

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
IZGLĪTĪBAS ZINĀTŅU UN PSIHOLOĢIJAS FAKULTĀTE
IZGLĪTĪBAS ZINĀTŅU UN PEDAGOĢISKO INOVĀCIJU NODAĻA

SKOLĒNU UZVEDŅU PRATĪBA
ZINĀŠANU KONSTRUĒŠANAI
MĀKSLĪGĀ INTELEKTA TEKSTA ĢENERĒŠANAS RĪKOS
MAĢISTRA DARBS

Autors: Astra Rūdolfā

Studenta apliecības Nr.: ar06049

Darba vadītāja: Prof. Linda Daniela

RĪGA 2024

ANOTĀCIJA

Astras Rūdolfas maģistra darbs izglītības zinātņu nozarē “Skolēnu uzvedņu pratība zināšanu konstruēšanai mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīkos” izstrādāts Latvijas Universitātes Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultātes “Tehnoloģiju inovācijas un dizains izglītībai” studiju programmas ietvaros profesores Lindas Danielas vadībā.

Šī maģistra darba mērķis ir izstrādāt un aprobēt metodiskos materiālus par mākslīgo intelektu (MI) un uzvedņu veidošanu, izmantojot MI teksta ģenerēšanas rīku *ChatGPT* mērķtiecīgā zināšanu konstruēšanas procesā.

Darbs sastāv no ievada un trīs nodaļām – pirmās divas veltītas teorētiskās literatūras analīzei, bet trešajā nodaļā apkopoti empīriskā pētījuma rezultāti.

Pirmajā nodaļā analizēta MI nozare, tās pieaugošā loma izglītībā un skaidrota MI teksta ģenerēšanas rīku funkcionalitāte, secinot, ka MI izglītībā ir jauns un daudzsološs risinājums, kas sola personalizētu pieeju skolēniem un praktisku palīdzību skolotājiem, taču tas ir arī jauns digitālās pratības izaicinājums gan pedagogiem, gan skolēniem.

Darba otrā nodaļa ir veltīta teorētiskās literatūras analīzei, analizējot, kas ir uzvedne dažādos MI rīkos, un pētīt uzvedņu pratību darbā ar MI teksta ģenerēšanas rīkiem. Tiek analizēts MI teksta ģenerēšanas rīku potenciāls zināšanu konstruēšanai un skatīti MI teksta ģenerēšanas rīku radītie riski skolēna zināšanu konstruēšanai, secinot, ka uzvedņu pratība ir jauns pētniecības lauks izglītībā, analizējot kompleksas prasmes, kas nepieciešamas lietotājam mijiedarbojoties ar MI rīkiem, t. sk. teksta ģenerēšanas rīkiem.

Trešajā nodaļā aprakstīts pētījuma dizains, izmantotās metodes un analizēti pētījuma gaitā iegūtie dati par skolēnu attieksmi pret MI un viņu paradumiem MI teksta ģenerēšanas rīka *ChatGPT* izmantošanā. Pēc tam aprakstīts izstrādāto metodisko materiālu sagatavošanas un aprobācijas process. Metodiskie materiāli skolotājiem sagatavoti par MI rīku izmantošanu, lai veicinātu skolēnu uzvedņu pratības pilnveidi, mijiedarbojoties ar MI teksta ģenerēšanas rīkiem.

Darba noslēgumā autore veikusi secinājumus un izstrādājusi ieteikumus, atbildot uz izvirzīto pētniecisko jautājumu.

Darbā ir iekļauti 25 attēli un 17 tabulas, darbā ir atsauces uz 123 bibliogrāfijas vienībām un pievienoti 10 pielikumi.

Atslēgas vārdi: mākslīgais intelekts, uzvedne, uzvedņu pratība, zināšanu konstruēšana, teksta ģenerēšanas rīki, *ChatGPT*.

ABSTRACT

Astra Rūdolfā's master's thesis in the field of educational sciences, titled "Students' Prompt Literacy in Artificial Intelligence Text Generation Tools for Knowledge Construction" was developed within the "Technology Innovations and Design for Education" program at the Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Latvia, under the supervision of Professor Linda Daniela.

The aim of this master's thesis is to develop and validate methodological materials on AI and prompt literacy, specifically for using the AI text generation tool *ChatGPT*, to facilitate a targeted knowledge construction process.

The work consists of an introduction, three chapters, where the first two are dedicated to the analysis of theoretical literature, and the third chapter compiles the results of empirical research.

The first chapter examines the field of AI, specifically its expanding role in education, and details the functionality of AI text generation tools. It concludes that AI represents a novel and promising solution in education, offering a personalized approach for students and practical support for teachers.

The second chapter of the work focuses on analyzing theoretical literature to explore the concept of a prompt in generative AI tools and investigates prompt literacy in the context of AI text generation tools. The chapter assesses both the potential of AI text generation tools for facilitating knowledge construction and the risks they pose to students' learning. It concludes that prompt literacy represents an emerging field of research in education, examining the skills users need when interacting with AI tools.

The third chapter outlines the research design, methodologies employed, and data analysis concerning students' attitudes towards AI and their usage patterns of the AI text generation tool, *ChatGPT*. It then details the preparation and approval processes of the methodological materials developed. These materials are designed to aid teachers in using AI tools to enhance students' prompt literacy through interaction with AI text generation tools.

In conclusion, the author has drawn insights and formulated recommendations based on the research question addressed in the study.

The work includes 25 images and 17 tables, with references to 123 bibliography items and includes 10 appendices.

Keywords: Artificial Intelligence, prompt, prompt literacy, knowledge construction, text generation tools, *ChatGPT*

SATURS

SAĪSINĀJUMU, AKRONĪMU SARAKSTS.....	5
SVARĪGĀKO TERMINU SKAIDROJUMS.....	6
IEVADS.....	7
1. MĀKSLĪGAIS INTELEKTS.....	14
1.1. Mākslīgā intelekta nozare.....	16
1.2. MI nozīme izglītībā.....	19
1.3. MI teksta ģenerēšanas rīki.....	34
2. UZVEDŅU PRATĪBA.....	39
2.1. Uzvedņu pratība darbā ar MI teksta ģenerēšanas rīkiem.....	40
2.2. MI teksta ģenerēšanas rīki zināšanu konstruēšanai.....	47
3. EMPĪRISKS PĒTĪJUMS PAR PEDAGOĢISKO MODELI UZVEDŅU PRATĪBAS ATTĪSTĪBAI.....	55
3.1 Pētījuma dizains un metodoloģija.....	56
3.2. Skolēnu anketēšana.....	57
3.2. Mācību līdzekļa izstrāde un aprobācija.....	72
3.3. Ekspertu intervijas.....	79
NOBEIGUMS.....	86
BIBLIOGRĀFIJA.....	89
PIELIKUMI.....	101
1. pielikums. LU Noslēguma darbu tabula 1. nodaļas literatūras analīzei.....	101
2. pielikums. 1.2. nodaļā analizēto pētījumu saraksts.....	108
3. pielikums. Skolēnu anketa.....	109
4. pielikums. Respondentu atbildes uz jautājumu ar kādu mērķi tiek izmantoti MI tgr..	114
5. pielikums. Aprobācijas vērtēšanas kritēriji.....	116
6. pielikums. Vispārējais ekspertu mācību moduļa izvērtējums.....	122
7. pielikums. Ekspertu sniegtie ieteikumi mācību materiālu pilnveidei.....	123
8. pielikums. Atļaujas citu autoru radīta satūra izmantošanai.....	128
9. pielikums. Autores izveidotā vietne darbā neiekļauto pielikumu publicēšanai.....	129

SAĪSINĀJUMU, AKRONĪMU SARAKSTS

ASV – Amerikas Savienotās valstis

EK – Eiropas Komisija

ES – Eiropas Savienība

ġMI – ģeneratīvais mākslīgais intelekts (autores piedāvāts saīsinājums, no angļu valodas – *Generative Artificial Intelligence (GAI)*)

IKT – informācijas un komunikāciju tehnoloģijas

LLM – Lielo valodu modeļi

LU – Latvijas Universitāte

MI – mākslīgais intelekts

Mi – mākslīgais intelekts izglītībā (autores piedāvāts saīsinājums, no angļu valodas – *Artificial Intelligence in Education (AIEd)*)

MItgr – mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīki (autores piedāvāts saīsinājums)

UNESCO - Apvienoto Nāciju Izglītības, zinātnes un kultūras organizācija - *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

SVARĪGĀKO TERMINU SKAIDROJUMS

Mākslīgais intelekts – zinātnes joma, kas pēta digitālo tehnoloģiju izmantošanu, lai radītu sistēmas, kas spēj veikt uzdevumus, par kuriem parasti tiek uzskatīts, ka to paveikšanai nepieciešams cilvēka intelekts (Eiropadome, Eiropas Savienības padome, n. g.).

Mākslīgais intelekts izglītībā – tehnoloģijas, kas piedāvā iespēju personalizēt mācīšanos, palielināt mācību metožu efektivitāti, vadīt pedagogus un skolēnus caur mācīšanās un mācīšanas metodēm, kā arī uzlabot interaktīvu mācīšanās pieredzi klasē (*Chiu et al.*, 2023).

Ģeneratīvais MI – satura ģenerēšanas tehnoloģija, kas izmanto mākslīgo intelektu, lai radītu tekstu, video, datora kodu vai attēlus (*Zariņa*, 2023).

MI rīki – lietojumprogrammas, kas izmanto MI algoritmus konkrētu uzdevumu veikšanai un noteiktu problēmu risināšanai (*Shersiya*, 2023, *Synthesia*, n. d.).

Lielo valodu modeļi – mašīnmācīšanās modeļa veids, kas var veikt dažādus dabiskās valodas apstrādes uzdevumus, piemēram, klasificēt tekstu, atbildēt uz jautājumiem sarunvalodas veidā, tulkot tekstu no vienas valodas uz otru un ģenerētu valodas saturu (*Zariņa*, 2023, *Rouse & Medleva*, 2024).

MI teksta ģenerēšanas rīki – datorprogrammas, kas balstītas lielo valodu modeļu darbības principos un spēj ģenerēt tekstuālu informāciju, līdzīgi kā to darītu cilvēks (*UNESCO*, 2023).

Uzvedne – (angļu valodā – *prompt*) ir lietotāja mijiedarbība ar MI rīkiem. Šī mijiedarbība visbiežāk ir jautājuma, teksta vai piemēra veidā un aicina sistēmu veikt konkrētu darbību (autores radīta definīcija, konsultējoties ar *Mg. sc. ing. E. Urtānu*).

Uzvedņu pratība – kompleksas zināšanas un prasmes, kas nepieciešamas lietotājam, lai mijiedarbotos ar MI ģeneratīvajiem rīkiem (*Walter*, 2024).

IEVADS

Mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīki (MIġr) ir jauns un nebijis tehnoloģiju risinājums, kas strauji attīstījies īsā laika posmā. To progress paver jaunas iespējas gan datu analīzei, gan teksta un cita satura radīšanai, taču to ietekme ir divējāda. Kaut arī tie piedāvā iespējas dažādu procesu efektivitātes paaugstināšanai, pastāv risks, ka MIġr varētu veicināt virspusēju informācijas apstrādi, kas ir tieši pretēja dziļākas izpratnes un skolēnu kritiskās domāšanas attīstībai.

2023. gada *UNESCO* izstrādātajās “Vadlīnijās par ģeneratīvo MI izglītībā un pētniecībā” (*Miao & Wayne, 2023*) tas atzīts par rīku, kas visā tehnoloģiju vēsturē attīstījies visstraujāk un kuru lieto miljoniem cilvēku. Šis rīks ir ieguvis plašu popularitāti, pateicoties tā spējai radīt saistošus un kontekstuāli atbilstošus tekstus, izmantojot lielo valodu modeļu sniegtās iespējas. Tomēr lietojot līdzīgus risinājumus izglītībā, šīs jomas pārstāvjiem ir jābūt modriem attiecībā uz iespējamām negatīvām sekām. *ChatGPT* un līdzīgu tehnoloģiju izmantošana var radīt situācijas, kurās skolēni šos rīkus izmanto kā ātrus risinājumus, kas neveicina zināšanu konstruēšanu, tādējādi viņi mazāk paļaujas uz savām spējām, un neattīstās tādas būtiskas prasmes kā patstāvīga kritiskā domāšana, analizēšana, argumentēšana un radošums. *UNESCO* izstrādātajās vadlīnijās uzsvērts: pētniekiem, skolotājiem un izglītojamajiem ir jāapzinās, ka *ChatGPT* nesaprot tekstu, ko tas rada, tas visnotaļ bieži nonāk pie nepareiziem apgalvojumiem, tāpēc šo rīku lietotājiem jāspēj īpaši kritiski analizēt iegūto tekstu.

Lai novērstu minētos riskus, autore darba ietvaros skaidro, kā šādu rīku izmantošana izglītībā var notikt jēgpilni – lai skolēnos veicinātu gan izpratni par rīku lietošanu, gan jaunu digitālu prasmju apgūšanu. MI nozares attīstība un MI rīku izmantošana kļūs par vēl vienu digitālu kompetenci, kura būs jāapgūst ikvienam sabiedrības loceklim, kas tuvākā un tālākā nākotnē vēlēties pilnveidot un attīstīt savas profesionālās kompetences.

Latvijas Republikas Ministru kabineta 2020. gada 4. februārī publicētajā informatīvajā ziņojumā "Par mākslīgā intelekta risinājumu attīstību" minēts, ka mūsdienu skolēni nākotnē strādās profesijās, par kuru eksistenci mēs šodien nenojaušam. Šis ziņojums tapis vēl pirms ģMI rīku mestā izaicinājuma sabiedrībai, un MI nozares potenciāls skatīts saistībā ar sabiedrības digitālo prasmju pilnveidi (Ministru kabinets, 2020). 2023. gada Pasaulē ekonomikas forumā tika skatīts jautājums par darba vietām, kuras tiks radītas, pateicoties MI, vienlaikus atzīstot faktu, ka daudzas profesijas, kuras var automatizēt, izzudīs, taču prasme nākotnē strādāt ar MI sistēmām kļūs par prasību darba tirgū (*World Economic Forum, 2023*). Savukārt pētnieki jau tagad ir noraizējušies, ka MI attīstība atkal radīs jaunu plaisu digitālās kompetences pilnveidē. Lai šo risku novērstu, ir svarīgi veicināt sabiedrības prasmes izmantot MI un tā rīkus, un tas

aktualizē izglītības nozīmi šīs plaisas mazināšanā, un tēmu par MI iekļaušanu izglītības procesā un mācību saturā skolās.

Lai arī ģMI rīki piedāvā jaunas iespējas metodes zināšanu konstruēšanā un apgūšanā, sniedzot skolēniem un pedagogiem jaunas iespējas metodes mācību procesa uzlabošanai, jāapzinās: lai šo rīku izmantošana kļūtu par jēgpilnu resursu zināšanu konstruēšanā, nepieciešams apgūt jaunas prasmes. Šo rīku efektīva izmantošana prasa ne tikai tehnisko prasmju apguvi, bet arī attīstītu kritisko domāšanu, analītiskas spējas informācijas izvērtēšanā un izpratni par šādu rīku lietošanas nepieciešamību. Konstruktīvisma unikālās idejas un metodes, kuras joprojām ir būtiskas mūsdienu izglītības teorijā un praksē, cieši saistītas ar MI rīka lietotāja kompetenci šos rīkus lietot. Zināšanu konstruēšanas process ir fundamentāls izglītības aspekts, kas ietver jaunu zināšanu veidošanu, balstoties uz jau esošām zināšanām un pieredzi (*Mann & MacLeod, 2015*). Ja lietotājam nav iepriekšēju zināšanu, pieredzes un kritiskās domāšanas, ģMI nevar tikt izmantots jēgpilni, jo skolēni var iegūt aplamas zināšanas.

Eiropas Komisijas izstrādātajā “Digitālās izglītības rīcības plānā 2021.–2027. Gadam” minēts, ka būs nepieciešams izstrādāt vadlīnijas ētikas pamatnostādņēm par MI izmantošanu pedagogu sagatavošanā, jo pieaugs pieprasījums pēc digitālajām prasmēm, t. sk. prasmēm izmantot MI (*European Commission, 2020*). Taču šīs vadlīnijas izstrādātas 2020. gadā un tajās netika paredzēts ģMI attīstības pavērsiens. Šo dažādo MI rīku attīstīšanās ātrums ir straujāks par pedagogu iespējām tos pilnvērtīgi apgūt un pielāgot mācību procesu – neatkarīgi no tā, vai skolēniem tos ir vai nav atļauts izmantot. Nepārprotami: tas, ka šie rīki ir brīvi pieejami jebkuram skolēnam, ir jauns izaicinājums ne tikai pedagogu spējai rast jaunus veidus, kā sekmēt skolēnu zināšanu konstruēšanu un apgūto zināšanu pārbaudi, bet arī dažādu uzdevumu formulēšanai, tāpēc rodas nepieciešamība apgūt specifiskas zināšanas par MI nozari un tās tehnoloģiju piedāvātajiem risinājumiem. Svarīgi apzināties, ka nākotnē skolēniem būs nepieciešamas prasmes un zināšanas šo rīku izmantošanā, lai kļūtu par konkurētspējīgiem darbiniekiem darba tirgū. Ņemot vērā tehnoloģiju straujo attīstību, ir nepieciešams pilnveidot sabiedrības digitālo kompetenci visos vecuma posmos, un ir būtiski saprast, vai skolēniem, izmantojot dažādus ģMI rīkus, ir zināšanas par to darbības principiem un vai viņi apzinās riskus un iespējamās sekas bezatbildīgai un nepareizai to lietošanai. Preventīvi nepieciešams veicināt skolēnu iespējas apgūt dažādas šo rīku sniegtās iespējas un pratību ar tiem strādāt, tai skaitā, sekmēt skolēnu uzvedņu veidošanas prasmi, lai veicinātu ģMI izmantošanu zināšanu konstruēšanai.

Apkopojot līdz šim pieejamos pētījumus un informāciju par ģMI izmantošanu izglītībā Latvijā, jāsecina, ka apjomīgu un mērķtiecīgi ievāktu datu nav. Interneta medijos atrodami raksti, ka skolēni rīkus izmanto, savukārt pedagogi saskaras ar izaicinājumu konstatēt šo rīku

negodprātīgu izmantošanu un meklēt jaunas metodes skolēna apgūto zināšanu pārbaudei. Lietuvā veiktā pētījumā tika secināts, ka lielākā daļa skolēnu aktīvi izmanto MI rīkus, lai atvieglotu mācību procesu. Aptaujā, kurā piedalījās 504 skolēni no 63 Lietuvas vidusskolām, tika secināts, ka lielākā daļa (62 %) vidusskolēnu izmanto MI rīkus, lai meklētu informāciju, savukārt vairāk nekā trešdaļa (36 %) izmanto tos mācībām (*LRT.lt.*, 2023). Šis pētījums apstiprināja faktu, ka skolēni izmanto MI tēģr, taču tas neskatīja jautājumus par šo rīku izmantošanu un ietekmi uz mācību procesu pēc būtības.

MI tēģr izmantošana izglītībā ir salīdzinoši jauna prakse, un šobrīd ir tendence to uztvert vairāk kā draudu, nevis ieguvumu. Pētnieks Tomass Lankasters (*Lancaster*, 2023) ir analizējis iespējamus riskus un uzskata, ka šādi MI tēģr apdraud izglītības integritāti, īpaši uzsverot risku izmantot rīkus negodprātīgi, jo tas varētu veicinātu skolēnu zināšanu un sasniegumu novērtēšanu augstāk, nekā tas atbilstu tam, ja šādi rīki netiktu izmantoti. Autors arī skaidro, ka ģMI izmantošanu nav iespējams konstatēt ar plaģiātisma kontroles rīkiem, kas bija pieejami līdz šim, tomēr, šobrīd izglītības sistēmai daudz būtiskāk būtu sadarboties ar MI, nevis cīnīties pret to. Kā risinājumus autors piedāvā sākt ar skaidru vadlīniju ieviešanu izglītības iestādēs par MI izmantošanu gan skolēnu, gan pedagogu vidū, taču līdz šim autore apkopotā informācija liecina par to, ka Latvijā šo jautājumu aktīvi risina tikai augstākās izglītības iestādes. Pirmās vadlīnijas par MI izmantošanu izglītībā izstrādājušas Rīgas Stradiņa universitāte un Latvijas Universitāte.

Lai šo problēmu risinātu, jāapzinās, ka tēmas par MI un MI rīkiem būtu jāiekļauj mācību saturā. Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu un pamatizglītības programmu paraugiem (Latvijas Vēstnesis, 2018, 249) tika ieviesti 2020. gadā, pēc tā aprobēšanas projektā *Skola2030*. Standartā viena no septiņām mācību jomām ir "Tehnoloģijas", un viena no caurviju prasmēm - skolēna digitālā pratība. Kaut arī tā ir jauna izglītības reforma, pamatizglītības standarta sasniedzamajos rezultātos nav minēts, ka skolēnam būtu kaut vai elementāri jāizprot, kā darbojas MI nozare un tās tehnoloģijas. Autore sprāt, zināšanu iekļaušana sasniedzamajos rezultātos par MI un ģMI potenciāli varētu veicināt caurviju prasmju apgūšanu, jo prasmīgai šo sistēmu lietošanai nepieciešamas vairākas kompetences, kas saistītas ar izglītības standartā definētajām caurviju prasmēm.

Šajā darbā plašāk tiks analizēts Amerikas Savienoto Valstu (ASV) MI pētniecības laboratorijas *OpenAI* izstrādātais teksta ģenerēšanas rīks *ChatGPT* (*OpenAI*, 2022), jo autore veiktajā pētījumā tieši šo rīku skolēni min kā biežāk izmantoto risinājumu mācību procesa laikā.

Šis rīks parādījies tikai pirms nedaudz vairāk kā gada, un pieejams ikvienam lietotājam, kuram ir ierīce ar piekļuvi internetam, ir saprotams, ka nav daudz pētījumu par to, kā šo rīku izmantošana iespaido skolēnu zināšanu konstruēšanu un, kādas ir to neapdomīgas lietošanas

potenciālās sekas uz zināšanu konstruēšanu. Skaidrs ir tikai tas, ka šie rīki pastāv, tie ir viegli pieejami un nereti tiek izmantoti negodprātīgi (Aizliegtais paņēmiens, 2023).

Pie nosacījuma, ka MI tīgr tiek izmantoti kā tehnoloģija, kas palīdz skolēniem gūt zināšanas, apgūstot mācību standartu, darba autore saskata potenciālos ieguvumus, piemēram, skolēns var šo rīku izmantot personalizētam mācību procesam, apgūstot iekavēto vai tieši pretēji – mācās iedziļinoties (Albdrani & Al-Shargabi, 2023). Taču, lai īstenotu šo nosacījumu, nepieciešams veicināt skolēnu izpratni par šī rīka lietošanas pamatprincipiem un izsvērt lietošanas nepieciešamību atbilstoši skolēna izvirzītajam mērķim. Lai sekmētu šī mērķa sasniegšanu, skolēnus nepieciešams izglītēt par šī rīka lietošanas iespējām. Šī pārliecība balstās novērojumā, kas radās, veidojot savu pētījumu – darba autore intervēja tehnoloģiju jomu pedagogus un no šīm intervijām secināja, ka pedagogiem atšķirībā no skolēniem, kuriem ir pieejamas dažādas atgādnēs un informācija par šo rīku lietošanu, nav izstrādātu metodisko materiālu, kas palīdzētu organizēt mācību procesu, lai pilnveidotu skolēnu zināšanas par MI un MI rīkiem. Tāpēc ir svarīgi izstrādāt risinājumus, kas integrē MI rīkus mācību procesā, vienlaikus saglabā un veicina kritisko domāšanu un problēmu risināšanas prasmes. Skolās ieteicams veidot skaidras vadlīnijas un ieviest atbalsta mehānismus, kas palīdzētu skolēniem kritiski izvērtēt un efektīvi izmantot MI ģenerēto informāciju, lai nodrošinātu, ka tehnoloģiju izmantošana veicina, nevis apdraud izglītības kvalitāti.

Problēma: Skolēni izmanto MI tīgr mācību procesā bez pietiekamām zināšanām šo rīku lietošanā un funkcionalitātē. Tas sekmē bezatbildīgu un nepareizu MI tīgr izmantošanu, kā rezultātā palielinās skolēna kognitīvās attīstības riski. Skolēni var ne tikai gūt nepilnvērtīgas zināšanas, bet arī kavēt tādu caurviju prasmju attīstību kā kritiskā un analītiskā domāšana, argumentēšana, problēmrisināšana un jaunrade. Analizējot gan zinātnisko literatūru, gan informāciju par MI tīgr, secināts, ka nepieciešams izstrādāt metodiskos atbalsta un mācību materiālus pedagogiem, kuri varētu veicināt skolēnu izpratni par MI un tā rīku izmantošanu mācību procesā.

Analizējot aktuālākos pētījumus un izpētot šī brīža skolēnu prasmi izmantot MI tīgr *ChatGTP*, šī **maģistra darba mērķis** ir izstrādāt un aprobēt metodiskos materiālus par MI un uzvedņu pratību MI tīgr *ChaptGPT* izmantošanai mērķtiecīgam zināšanu konstruēšanas procesam.

Pētījuma jautājums: Kā mērķtiecīgi izstrādāti mācību materiāli par MI un MI tīgr var sekmēt skolēnu uzvedņu pratību zināšanu konstruēšanai?

Pētījuma objekts: MI teksta ģenerēšanas rīki izglītībā

Pētījuma priekšmets: Uzvedņu pratība MI teksta ģenerēšanas rīkos

Pētījuma uzdevumi:

1. Analizēt zinātnisko literatūru par uzvedņu pratību MI teksta ģenerēšanas rīku izmantošanai mācību procesā zināšanu konstruēšanai;
2. Veikt empīrisku pētījumu par skolēnu MI teksta ģenerēšanas rīku lietošanas paradumiem, noskaidrot skolēnu attieksmi, zināšanas par to darbības principiem;
3. Izstrādāt un aprobēt mācību materiālus skolotājiem datorikas mācību stundai tehnoloģiju mācību jomā, lai veicinātu skolēnu zināšanas par MI un uzvedņu pratību MI teksta ģenerēšanas rīkos;
4. Veikt ekspertu intervijas par MI teksta ģenerēšanas rīku izmantošanas iespējām skolēniem mācību procesa laikā;
5. Analizēt iegūtos rezultātus un izdarīt secinājumus.

Darba izstrādē izmantotās pētījuma metodes:

Teorētiskās pētījuma metodes:

- 1) sistemātiskā literatūras analīze;
- 2) normatīvo dokumentu analīze.

Empīriskās pētījuma metodes:

- 3) skolēnu anketēšana – aptaujas metode;
- 4) daļēji strukturētas intervijas ar pedagogiem – aptaujas metode;
- 5) daļēji strukturēta intervija ar ekspertiem – aptaujas metode;
- 6) mācību materiālu izstrāde un pilnveidošana;
- 7) datu salīdzinošā analīze *Excel* programmā.

Pētījuma bāze:

● Normatīvie dokumenti: 2

- Ministru kabineta 2018. gada 27. novembra noteikumi Nr. 747 "Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu un pamatizglītības programmu paraugiem".
- Ministru kabineta 2020. gada 4. februāra informatīvais ziņojums. "Par mākslīgā intelekta risinājumu attīstību".

● Datu bāzes: 2

- Latvijas Universitātes e-resursu repozitorijs;
- Latvijas Universitātes vienotais meklētājs PRIMO.

- **Bibliogrāfijas vienības:** 125
- **Respondenti (daļēji strukturēta intervija ar ekspertiem):** 2 eksperti
- **Respondenti (daļēji strukturēta intervija ar pedagogiem):** 2 pedagogi
- **Respondenti (skolēnu un profesionālās izglītības audzēkņu aptaujas):** anketēšanā piedalījās 578 respondenti, skolēni un profesionālās izglītības audzēkņi vecuma grupā no 14–20 gadiem.
- **Pedagogi un eksperti, kas iesaistīti izstrādāto materiālu izvērtēšanā:** 9

Pētījuma posmi:

1. sistemātiskā literatūras analīze;
2. mācību materiālu izstrāde;
3. intervijas ar pedagogiem;
4. intervijas ar ekspertiem;
5. skolēnu anketēšana;
6. mācību materiālu aprobācija ar pedagogiem un ekspertiem;
7. mācību materiālu pilnveidošana pēc datu analīzes;
8. rezultātu apkopošana, secinājumu izvirzīšana.

Pētījuma robežas: MI teksta ģenerēšanas rīks *ChatGPT 3,5*.

Maģistra darba struktūru veido ievads, trīs nodaļas un nobeigums.

Pirmajā nodaļā "Mākslīgais intelekts" īsi tiek apskatīta MI nozares attīstības vēsture un straujais progress mūsdienās. Tiek skaidrota jēdziena "mākslīgais intelekts" nozīme un tas, ko MI nozīmē izglītības sistēmai kopumā. Nodaļas ietvaros tiek analizēti MI tīģri un to iespējamais pielietojums izglītībā.

Otrajā nodaļā "Uzvedņu uzdošanas pratība" tiek aprakstīts, kas ir uzvedne, un uzvednes nozīme darbā ar MI tīģri.

Trešajā nodaļā "Empīrisks pētījums par pedagoģisko modeli uzvedņu pratības attīstībai" tiek aprakstīta pētījuma gaita, izmantotās metodes, tiek veikta datu analīze un aprakstīti secinājumi.

Pētījumā iekļauto citu autoru attēlu izmantošana ir saskaņota ar autortiesību turētājiem.

Autores piebilde:

Šis maģistra darbs izstrādāts no 2023. gada septembra līdz 2024. gada 18. maijam, ņemot vērā tās MI tīģri *ChatGPT* pieejamās funkcijas, kas lietotājam bija pieejamas līdz 2024. gada 13. maijam. Šajā datumā *OPEN AI* laida klajā jaunu *ChatGPT* versiju, kas ar

lietotāju spēj sazināties mutiski vai video formātā un atbildēt uz jautājumiem reāllaikā,¹.

Darbā aprakstīta šī rīka bezmaksas versijas lietošana, jo veiktajā anketēšanā skolēni to atzina par biežāk izmantoto, taču reizē ar jaunās versijas iznākšanu *OPEN AI* paziņoja, ka vairākas līdz šim tikai maksas versijā pieejamas funkcijas turpmāk lietotājam būs pieejamas bez maksas. Starp tām ir arī šajā darbā iepriekš analizētā *ChatGPT* spēja ģenerēt saturu no ievadītās uzvednes, kas tobrīd nebija tas pats, kas meklētājprogramma. Bet šī brīža jaunākajā versijā lietotājam ir pieejama satura ģenerēšana, kas izmanto ne tikai modeļa apmācīšanas datus, bet arī datus no tīmekļa².

Vēl darbā radusies nekonsekvenca ar termina “prompt” tulkojumu, maģistra darba tekstā tiek lietots vārds “uzvedne”, bet pielikumos, kas attiecas uz empīrisko daļu – vaicājums. Tā kā latviešu valodā bija un joprojām ir sastopami vairāki vārdi, kādos nosaukt lietotāja mijiedarbību ar ģMI rīkiem (instrukcijas, komandas, uzvednes, rosinājumi, aicinājumi, norādes, norādījumi, vaicājumi, pieprasījumi) un darba rakstīšanas laikā apzīmējums “uzvedne” vēl nebija nostiprinājies, autore izvēlējās prompt atveidot kā “vaicājums”, tāpat kā Rīgas Stradiņa universitāte savās 2024. gada janvārī izdotajās vadlīnijās “Mākslīgais intelekts augstākajā izglītībā”, kas bija pirmais šāda veida izdevums Latvijā. LU izstrādātās vadlīnijas tika publicētas vēlāk, 2024. gada aprīlī, un tikai maģistra darba noslēguma posmā autore izvērtēja, ka šobrīd arī plašsaziņas līdzekļos sāk nostiprināties vārds “uzvednes”.

¹ Hello GPT-4o. <https://openai.com/index/hello-gpt-4o/>

² Introducing GPT-4o and more tools to ChatGPT free users. <https://openai.com/index/gpt-4o-and-more-tools-to-chatgpt-free/>

1. MĀKSLĪGAIS INTELEKTS

Šajā nodaļā ir analizēta MI definīcija un tā loma izglītībā gan no pedagogu, gan no izglītojamo perspektīvas, analizē iekļauti jaunākie pētījumi, kas atlasīti, izmantojot literatūras pārskata, kvalitatīvās kontentanalīzes un sistemātiskās literatūras analīzes metodes. Nodaļa sastāv no trīs apakšnodaļām, kur vienā tiek analizēts pats MI, otrā MI kontekstā, bet trešajā apskatīta ģMI darbības principi.

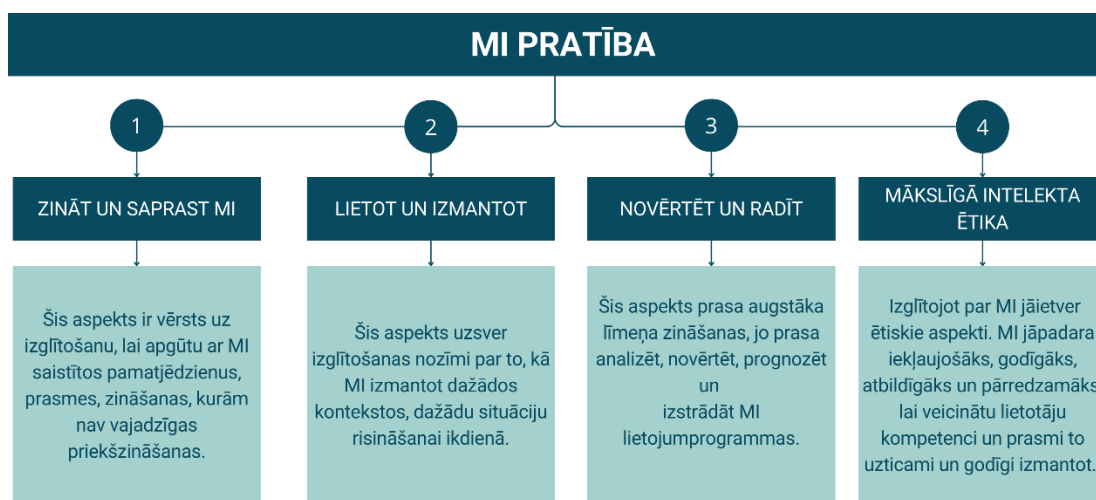
Sākotnēji, lai apzinātu pieejamos pētījumus, autore veica pētījumu meklēšanu un atlasīja LU noslēguma darbu datubāzē. Meklēti gan bakalaura un maģistra darbi, gan doktora disertācijas, kas līdz 2024. gadam aizstāvētas Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultātē. Ar atslēgvārdu "mākslīgais intelekts" atrodami 49 noslēguma darbi, no kuriem 23 ir bakalaura darbi, 22 –maģistra līmeņa darbi, divi –cita veida materiāli un divi noslēguma darbi sarakstā parādās atkārtoti (skatīt 1. pielikumu). Neviens noslēguma darbs nav izstrādāts Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultātē izglītības jomā, bet, iepazīstoties ar atrasto maģistra darbu nosaukumiem un to izpētes priekšmetu, var secināt, ka ir tikai viens maģistra darbs, kas saturiski atbilst pētījuma tēmai, jo tajā apskatīts MI izglītības kontekstā, un tāpēc tas tika atlasīts tālākai analīzei.

Anna Marija Knoka (Knoka, 2024) savā pētījumā "Mākslīgā intelekta radītā teksta autortiesību aspekti izglītībā" savā maģistra darbā analizējusi autortiesību problēmu aspektus mākslīgā intelekta radītā teksta izmantošanai izglītībā. Iepazīstoties ar minētā maģistra darba saturu, var secināt, ka šī darba ietvaros tiek analizēts, kā MI ir kļuvis par iespaidīgu rīku teksta ģenerēšanai, radot juridiskus jautājumus par autortiesībām un to aizsardzību izglītībā. Darba autore apraksta MI rīku izmantošanas iespējas izglītībā un saredz vairākus virzienus, kā tos savā darbā varētu izmantot pedagogi, tomēr autore koncentrējusies uz MI radītajiem izaicinājumiem, skatot tos kontekstā ar juridiskajiem jautājumiem par autortiesībām un to aizsardzību izglītībā, meklējot atbildes uz jautājumiem, kam pieder MI veidotie teksti un vai to izmantošana akadēmiskā vidē, prezentējot tos kā savu darbu, ir autortiesību pārkāpums vai plaģiātisms. Kopumā darbs analizē MI radīto tekstu autortiesību problēmaspektus izglītībā, apskatot studentu un pedagogu pieredzi, kā arī uzsverot nepieciešamību pēc skaidrāka normatīvā regulējuma šajā jomā. Tas ļauj secināt, ka pagaidām LU noslēgumu darbu ietvaros vēl nav veikti pētījumi par MI ģr izmantošanu mācību procesā, kas nozīmē, ka tas ir plašs pētniecības lauks, kurā ir nepieciešams veikt izpēti, lai sniegtu atbildes jomas praktiķiem, kā pareizāk integrēt MI mācību procesā un pilnveidot zināšanas par šo rīku izmantošanu izglītībā.

Tā kā MI tehnoloģijas kļūst arvien izplatītākas dažādās nozarēs un mūsu ikdienas dzīvē, ir ļoti svarīgi, lai indivīdi veidotu izpratni par MI jēdzieniem, iespējamajiem lietojumiem un MI izmantošanas ētiskajiem apsvērumiem. Iepazīstoties ar informāciju par MI un MIi, darba autore secina, ka līdz šim pazīstamajai digitālajai pratībai pievienojas MI pratība, kas kļūst par arvien svarīgāku mūsdienu pasaules sastāvdaļu, un šī pratība var tikt skatīta kā specifiska, atsevišķa kompetence, kas nepieciešama, lai pilnībā izprastu un reaģētu uz mākslīgā intelekta izraisītajām pārmaiņām sabiedrībā un profesionālajā vidē. MI nozare ir visnotaļ plaša, un MI programmas mūsdienās tiek radītas tā, lai atvieglotu sarežģītu uzdevumu veikšanu, attiecīgi būtu viegli saprotamas tās lietotājam, tāpēc darba autore uzskata, ka MI pratība iekļaujas plašajā digitālo prasmju spektrā, kas nepieciešamas, lai sekmīgi darbotos mūsdienu digitālajā pasaulē. Tomēr, tas ir diskutējams, jo MI pratība var būt gan kā integrēta digitālo prasmju sastāvdaļa, gan kā specifiska joma, kas pieprasa padziļinātu izpratni un specializētas zināšanas.

Savā pētījumā Dž. Rosčels (*Roschelle, 2024*) MI pratību raksturo kā “zināšanas un prasmes, kas ļauj cilvēkiem kritiski izprast, izmantot un novērtēt MI sistēmas un rīkus, lai droši un saskaņā ar ētiskajām normām tās lietotu mūsdienu digitālajā sabiedrībā”. Šis pētnieks uzskata, ka MI pratība jeb izpratne un spēja novērtēt MI sniegtās iespējas ir ļoti svarīga, lai pieņemtu apzinātus lēmumus par to, vai un kā izmantot MI izglītībā.

MI pratība ietver vairākas komponentes, tostarp spēju saprast, izmantot, novērtēt un lietot to atbilstoši ētikas pamatprincipiem. Autori D. Ng, J. Loungs, S. Ču un M. Kiao (*Ng. et. al, 2021*) ir veikuši pētījumu, lai konceptualizētu toreiz vēl jauno jēdzienu “MI pratība”, ar mērķi nākotnē spēt definēt, mācīt un novērtēt MI pratību. Secinājumos tika izvirzītas četras komponentes (zināt un saprast, izmantot, novērtēt un MI ētikas jautājumi), lai turpmāk spētu pilnveidot MI pratību, attīstot jau esošās prasmes. Darba autore piedāvātajā attēlā nr. 1. vizualizēja šī pētījuma autoru veiktos secinājumus.



1.att. MI pratības četras komponentes (autore veidots koncepts pēc Ng. et al., 2021).

Arī *UNESCO* vadlīnijās par MI izmantošanu izglītībā un pētniecībā teikts, ka MI pratības pilnveide skolēnu vidū ir atslēga drošai, ētiskai un jēgpilnai MI lietošanai izglītībā. ASV izglītības departamenta izstrādāto rekomendāciju par MI kā daļu no mācīšanās un mācīšanas nākotnē autori M. Kardona, R. Rodrigežs un K. Išmaela (*Cardona, Rodríguez & Ishmael, 2023*) iesaka veikt izpēti, kā veicināt skolotāju digitālo pratību, jo tādējādi iespējams gan samazināt riskus, kas saistīti ar nepareizu MI lietošanu, gan palīdzēt atbalstīt skolotājus, izmantojot šo tehnoloģiju risinājumu to darba procesā – mācot un plānojot mācību procesu. Autori uzsver, ka MI pratība izglītības sistēmā nav ātrs risinājums, bet gan vēl viens resurss, kuru izmantot savā ikdienas darbā. Kā risinājums tiek piedāvāts MI digitālo pratību veicinošu izglītības programmu izveide un ieviešana skolēniem, skolotājiem un izglītībā strādājošajiem kopumā, īpaši izceļot jautājumus par MI izmantošanas ētiskajiem aspektiem.

1.1. Mākslīgā intelekta nozare

Šīs apakšnodaļas mērķis ir īsi skaidrot, kas ir MI, un ar MI saistītie jēdzieni, analizējot gan pētījumus izglītības jomā, gan vispārējos normatīvos dokumentus Latvijas Republikas un Eiropas Savienības līmenī. Uzsākot literatūras analīzi, izpētīta MI nozares vēsturiskā attīstība un definīcijas, kas ar to saistītas, izmantojot literatūras pārskata pētniecības metodi. Literatūras pārskats ļauj sistemātiski apkopot, analizēt un interpretēt esošo zinātnisko literatūru par konkrēto tēmu, šajā gadījumā, skaidrot, kā attīstījusies MI nozare laika gaitā, atspoguļojot tehnoloģiju progresu. MI attīstības process iedalās vairākos posmos. MI ir bijusi pētījumu joma, kuras mērķis ir radīt mašīnas, kas spēj saprātīgi rīkoties.

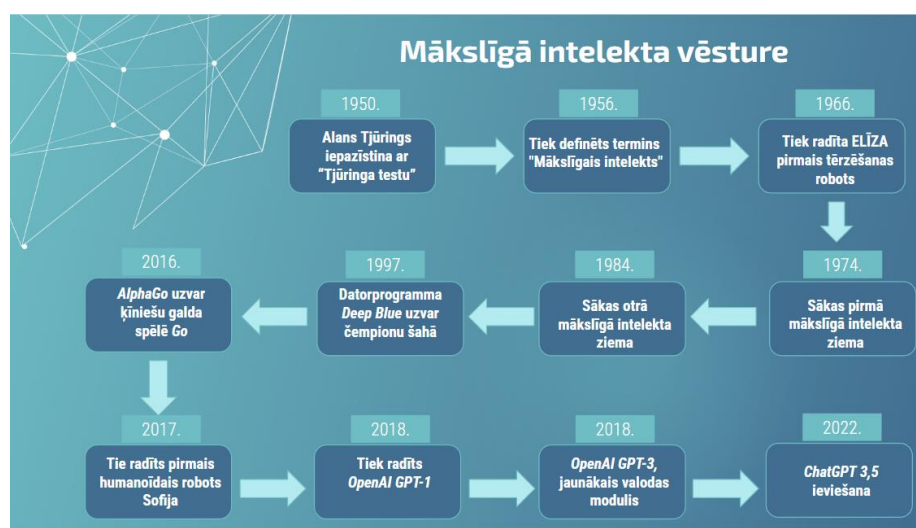
1956. gads ir zīmīgs ar to, ka tas tiek uzskatīts par MI kā zinātniskās disciplīnas dzimšanas brīdi, jo A. Ņūels, K. Šovs un H. Saimons (Newell, Shaw, & Simon) rada pirmā mākslīgā intelekta programmu *Logic Theorist* (Loģikas teorētiķis), kas tika izstrādāta, lai imitētu cilvēka problēmu risināšanas prasmes un to finansēja *Pētniecības un Attīstības korporācija* (Rockwell, 2017). Daudzi to uzskata par pirmo MI programmu, un tā tika prezentēta Dartmutas Vasaras Pētniecības Projektā par Mākslīgo Intelektu, ko organizēja Dž. Makārtijs un M. Minskis (McCarthy et al., 2006). *Logic Theorist* (Loģikas teorētiķis) kļuva par nozīmīgu notikumu zinātnes vēsturē, liekot pamatus mākslīgajam intelektam, datorprogrammēšanai, kā arī radot MI informācijas apstrādes un analītiskas programmēšanas valodu (IPL³), kas ietekmēja LISP⁴

³ IPL – Information Processing Language for for artificial intelligence (AI) applications.
<https://www.britannica.com/technology/Information-Processing-Language> (skat. 04.04.2024.)

⁴ LISP – function applied to data, rather than being a sequence of procedural steps
<https://www.britannica.com/technology/LISP-computer-language> (skat. 04.04.2024.)

jeb loģiskās programmēšanas valodas izveidi darbam ar datiem un joprojām ir aktuāla MI pētniecībā, vienlaikus aktualizējot diskusijas par mašīnu potenciālu prāta īpašībām, ko vēlāk nosauca par *Strong AI* (Spēcīgo MI) (*History of Computer*, 2023). Tomēr drīz kļuva skaidrs, ka šīm agrīnajām MI sistēmām ir ierobežojumi, trūkst iespējas tās apmācīt un tās netiek galā ar sarežģītiem uzdevumiem reālajā vidē. Tas izraisīja pirmo tā saucamo MI ziemu 1970. gadu vidū – periodu, kurā samazinājās interese par tā pētniecību un finansējums, jo nebija izdevies attaisnot izvirzītās augstās cerības uz šīs jomas attīstību un sasniegumiem (*Schuchmann*, 2019).

Tālāku MI attīstību darba autore vizualizējusi laika līnijā, atzīmējot ievērojamākos gada skaitļus, kuros notikuši zīmīgi pagriezienu punkti MI attīstībā (sk. 1.1. attēlu).



1.1. att. MI attīstības vēsture (autoreis veidots, pēc vairāku avotu apkopojuma)

Runājot par konkrētām definīcijām šajā nozarē, var secināt, ka tas ir visnotaļ izaicinošs uzdevums. Par to, kas ir MI, nav vienota viedokļa nedz pētniekiem, nedz politikas veidotājiem, tomēr lielākoties tiek skaidrots, ka tā ir datorzinātnes apakšnozare. Džons Makartijs (*McCarthy et al.*, 2006) 1955. gadā MI definēja kā "zinātni un inženieriju par saprātīgu mašīnu radīšanu". 1974. gadā M. Minskis (*Minsky*, 1974), viens no pirmajiem un vadošajiem prātiem MI jomā, savā pētījumā *A Framework for Representing Knowledge* (Ietvars zināšanu atspoguļošanai) definēja, ka "mākslīgais intelekts ir zinātne par to, kā likt mašīnām darīt lietas, kuru paveikšanai būtu nepieciešams cilvēka intelekts" (*Minsky*, 1974).

Laika gaitā šīs definīcijas ir mainījušās un paplašinājušās tāpēc autore salīdzināja definīcijas, kuras atrodamas Latvijas un Eiropas Savienības normatīvajos aktos, jo tie ir galvenie regulējumi, kas attiecas uz dažādām nozarēm Latvijā. Papildus tika analizēts citu zinātnisku un ar jomu saistītu definīciju skaidrojums un meklētas kopīgās un atšķirīgās iezīmes.

Latvijas Ministru kabineta informatīvajā ziņojumā "Par mākslīgā intelekta risinājumu attīstību" teiks, ka MI ir "zinātniska disciplīna ietver vairākas pieejas un metodes, piemēram, mašīnmācīšanu (no kurām īpašie gadījumi ir dziļā mācīšanās un stimulētā mācīšanās), mašīnu

argumentāciju (kas ietver plānošanu, zināšanu atspoguļošanu un cēloņsakarību noteikšanu, meklēšanu un optimizāciju) un robotiku (kas ietver kontroli, uztveri, sensorus un izpildmehānismus, kā arī visu citu metožu integrēšanu kiberfiziskajās sistēmās)” (Ministru kabineta ziņojums, 2020). Šis paskaidrojums ir gana plašs un sarežģīts, un tam izmantota un tas izmanto Eiropas Komisijas ziņojumā “MI definīcija: galvenās iespējas un veidi” atrodamo definīciju: “Mākslīgais intelekts (MI) attiecināms uz sistēmām, kas uzvedas saprātīgi, analizējot apkārtējo vidi un veicot darbības ar zināmu autonomijas pakāpi, lai sasniegtu konkrētus mērķus” (*AI HLEG*, 2019). Eiropas Parlamenta interneta vietnē atrodams skaidrojums, ka “MI ir sistēmas spēja pareizi interpretēt ārējos datus un modelēt cilvēkiem līdzīgu uzvedību, piemēram, saprātīgu izturēšanos, mācīšanās spējas, plānošanu un radošumu” (Eiropas Parlaments, 2020). Šī definīcija sistēmām piedēvē cilvēciskais īpašības un skaidro to iespējas darbā ar datiem.

Nacionālas enciklopēdijas šķirklī atrodams skaidrojums, ka “MI ir datorzinātnes apakšnozare, kas nodarbojas ar intelektuālas uzvedības automatizāciju. MI definē arī kā pētījumus, kā likt datoriem darīt lietas, ko pašlaik cilvēki dara labāk, vai kā skaitļošanas procesu pētījumus, kas ļauj uztvert, spriest un darboties” (Grundspeņķis, 2024).

Izglītības pētījumos MI tiek definēts kā mašīnu spēja imitēt cilvēka intelektuālo uzvedību. MI tehnoloģijas tiek izmantotas darbam, kas prasa cilvēka intelektam līdzīgu pieeju, piemēram, mācīšanās, analīzes, sintēzes un adaptācijas procesos. Šīs tehnoloģijas iespēju robežās piedāvā personalizēt mācīšanos, palielināt mācību metožu efektivitāti, vadīt pedagogus un skolēnus caur mācīšanās un mācīšanas metodēm, kā arī uzlabot interaktīvu pieredzi klasē (*Hopcan et al.*, 2023).

Darba autore secina, ka visās definīcijās kopīgā iezīme ir tas, ka datorprogrammas un tehnoloģijas iegūst līdz šim tikai cilvēkam raksturīgu spēju, kas noved pie intelektuāla iznākuma. Tā kā šī darba mērķis ir izstrādāt mācību materiālus 7.–9. klases izglītības posmā, ir nepieciešama definīcija, kas būtu mūsdienu tehnoloģiju iespējām atbilstoša un tajā pašā laikā gana uztverama ne tikai tehnoloģiju jomas ekspertiem, bet gan arī skolēniem un pedagogiem. Tāpēc darbā un izstrādātajos mācību materiālos MI definēšanai izmantota Eiropadomes interneta vietnē pieejamā definīcija: “Mākslīgais intelekts ir zinātnes joma, kas pēta digitālo tehnoloģiju izmantošanu, lai radītu sistēmas, kas spēj veikt uzdevumus, par kuriem parasti tiek uzskatīts, ka to paveikšanai nepieciešams cilvēka intelekts” (Eiropadome, n. g.).

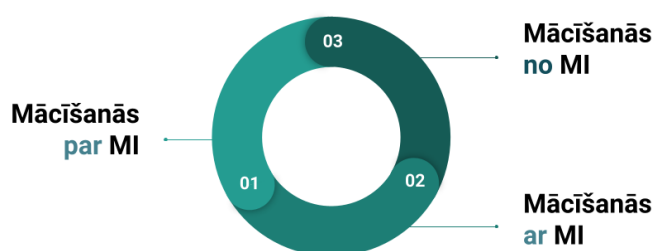
1.2. MI nozīme izglītībā

Šajā nodaļā analizēti dažādi MI aspekti, kas palīdzēs izprast MI, šīs tehnoloģijas nozīme un ietekme uz mācību procesu, kā arī izceltas analizēto pētījumu būtiskākās atziņas. Autore veica pētījumu meklēšanu un atlasī Latvijas Universitātes vienotajā meklēšanas un informācijas piegādes sistēmā, kas nodrošina piekļuvi dažādiem informācijas resursu veidiem no vienas meklēšanas saskarnes – PRIMO. Pirmkārt, tika izvirzīti šādi pētāmo jautājumu raksturojoši atslēgvārdi / vārdu salikum – "Artificial Intelligence in Education", "Artificial Intelligence", "Education". Meklējot pētījuma priekšmetā pilno salikumu, lietotas pēdiņas (*with the exact phrase*) "Artificial Intelligence in Education" (*AIEd*), lai atrastu šo konkrēto frāzi un konkretizētu pētījuma robežas. Lai izvairītos no pārlietu liela avotu skaita, kas varētu nebūt saistīti ar pētāmo jautājumu, izraudzītie atslēgvārdi tika meklēti tikai nosaukuma laukos, izmantojot vārdu savienošanas metodi (*AND*), tātad termini "Artificial Intelligence" (MI) un "Education" (izglītība) pievienoti papildus. Vēl kā pētījumu atlasē kritērijs tika noteikta/iestatīta valoda – meklēt resursus tikai angļu valodā – un laika posms – pēdējie pieci gadi. Pēc iepriekšminētajiem kritērijiem tika atrasti 29 atbilstoši pētījumi. Norādot parametru "meklēt tikai recenzētus žurnālus" tika atlasīti 26 piemēroti rezultāti. Pirms padziļinātas pētījumu analīzes, iepazīstoties ar pētījumu galvenajām daļām - nosaukumu, atslēgvārdiem, ievadu un secinājumiem – bija redzams, ka daži pētījumi pieejami vairākās datubāzēs. No atlasītajiem 26 rakstiem atkārtoti parādījās trīs raksti, tāpēc to atkārtotās versijas no atrasto rakstu skaita tika dzēstas.

Ņemot vērā faktu, ka plašāka sabiedrība ar MI tīgr *ChatGTP* tika iepazīstināta 2022. gada novembrī (*OpenAI, 2022*), vēlāk rakstu atlasē autore mainīja laika kritēriju, lai netiktu atlasīti raksti, kas ir vecāki par 2022. gadu. Tādējādi turpmākai analīzei šī maģistra darba ietvaros tika atlasīti 10 zinātniski pētījumi, kur katrā no pētījumiem bija norādīti papildu pirmavoti, kuri arī iekļauti literatūras analīzē.

Turpmāk analizēti pēc sistemātiskās pieejas literatūras analīzei atlasītie raksti un to galvenie secinājumi par MI, apkopojot izteiktos secinājumus gan par šo tehnoloģiju stiprajām, gan vājajām pusēm. Interessants fakts, ka jau 2015. gada intervijā Bils Geitss raksturoja iedomāto pasauli, kurā MI ir pārveidojis mācīšanos. Viņš runāja par ar MI darbināmiem "skolotājiem", kas piedāvā personalizētu pieeju katram skolēnam (*Newton, 2016*). Savukārt kādā citā pētījumā, kura mērķis bija izstrādāt instrumentu kopumu, ko pedagogi var izmantot, lai nodrošinātu vienmērīgu un ētisku pāreju uz MI balstītu izglītību, izmantojot Delfu metodi, kuras rezultāti ļāva izstrādāt digitālu rīku, kas piedāvātu astoņus scenārijus, lai veicinātu pārdomātu ētikas jautājumus par MI, šis rīks paredzēts skolotājiem pastāvīgai

profesionālākajai pilnveidei. Veiktais pētījums sniedz pierādījumus tam, ka MI sistēmu izmantošanas ētikas pārbaude sniedz iespēju pārdomāt izglītības ētiku kopumā (Mouta et al., 2023). Katrs fakts vai apgalvojums var tikt skatīts dažādos kontekstos un to ir būtiski ņemt vērā, jo, kā norāda autori T. Vangs un E. C. K. Čengs (Wang & Cheng, 2021), MI veicina trīspusēju pieeju: mācīšanās no MI, mācīšanās par MI un mācīšanās ar MI (sk. 1.2. attēlu).



1.2. att. Trīspusēja pieeja MI izglītībā (autore veidots, no avota Wang&Cheng, 2021)

Jau 2019. gadā M. Linčs (Lynch, 2019) aprakstīja 26 veidus, kā MI izmaiņas pozitīvi ietekmēs izglītību, kurus autore apkopojā 1.1. tabulā.

1.1. tabula.

MI ietekme uz izglītību (Lynch, 2019)

Pašlaik (2019) MI tiek izmantots izglītībā, lai ...		
1	Klasvadība	palīdzētu pedagogiem uzraudzīt skolēnu uzvedību un klasi.
2	Asistīvās tehnoloģijas	palīdzētu īstenot iekļaujošo izglītības pieeju, kas piemērota skolēniem ar īpašām vajadzībām. MI var veikt ikdienas uzdevumus, piemēram, lasīt priekšā tekstus neredzīgiem skolēniem.
3	Programmēšana	mācītu skolēnus programmēt.
4	Spēles / spēliskošanās	pārvaldītu un atvieglotu izglītojošo spēļu izstrādi.
5	Pirmsskolas izglītība	darbinātu interaktīvas spēles, kas māca bērniem pamata akadēmiskās prasmes.
6	Adaptīvā mācīšanās	mācītu skolēniem pamata un augstākās prasmes, novērtējot viņu pašreizējo prasmju līmeni un radot personalizētu mācīšanās pieredzi.
7	Stundu plānošana	izstrādātu stundu plānus.
8	Audio-vizuāla klase	pārvaldītu klašu audio-vizuālās ierīces, norādot tām uz konkrētiem uzdevumiem
9	Vecāku–pedagogu saziņa	nodrošinātu vecāku un pedagogu saziņu un tā rezultātā veicinātu vecāku iesaistīšanos.
10	Valodu apgūšana	palīdzētu skolēniem apgūt citas valodas – ir simtiem valodu apguves lietojumprogrammu, kas tiek darbinātas ar MI palīdzību.
11	Rakstīšana	palīdzētu skolēniem uzlabot savas rakstīšanas prasmes –

		gramatikas un valodas uzlabošanas lietojumprogrammas.
12	Testu sagatavošana	palīdzētu skolēniem gatavoties eksāmeniem. Izmanto adaptīvo mācīšanās procesu.
13	Plānošana	palīdzētu skolu un augstskolu administratīvajam personālam plānot stundas/kursus un individuāli katram pedagogam pārvaldīt viņa ikdienas, nedēļas, mēneša un gada grafikus.
14	Novērtēšana	sagatavotu vērtējumus pedagoga vietā. MI var novērtēt pat esejas.
15	Diagnostika	diagnosticētu, piemēram, lasīšanas grūtības. MI spēj atpazīt skolēnus ar mācīšanās grūtībām.
16	Dati un mācīšanās analītika	pedagogi un izglītības nozares analītiķi analizētu datus par mācīšanās/mācību? sasniegumiem
17	Mācību procesa vadības sistēmas	vadītu, datētu un organizētu mācību procesu digitālā vidē
18	Personāla plānošana un aizvietošanas pārvaldība	veiktu personāla plānošanu, piemēram slimošanas gadījumos.
19	Profesionālā attīstība	nodrošinātu pedagogu profesionālo pilnveidi un individualizētu šo procesu.
20	Transportlīdzekļi	pārvaldītu skolu transporta sistēmas.
21	Uzturēšana	izglītības pārvaldības institūcijas uzraudzītu darbinieku trūkumu starp skolām un nepieciešamības gadījumā veiktu darbinieku rotāciju
22	Telpu pārvaldība	izglītības pārvaldības iestādes pārvaldītu rajona skolu ēku telpas, uzraudzītu elektroenerģijas, Wi-Fi, ūdensapgādes un kanalizācijas sistēmas.
23	Finanses	izglītības iestāžu vadītāji un grāmatveži pārvaldītu skolu budžetu, veiktu iepirkumus, u.t.t.
24	Datoru drošība	nodrošinot skolas datortīkla un tā lietotāju drošību, novēršot dažāda veida kiberuzbrukumu draudus.
25	Drošība un aizsardzība	identificētu un novērstu draudus skolas vidē, piemēram skolu apšaudes.
26	Skolas pārvaldība	uzturētu skolas procesu administrēšanas sistēmas (gan pārvaldībai gan mācību procesa nodrošināšanai).

Kā redzams, tabulā apkopots ļoti plašs MI lietojums izglītībā. Daži apgalvojumi ir diezgan vispārīgi, taču nevar noliegt, ka MI tehnoloģijas ir bijušas klātesošas izglītības vidē un dažādos izglītības procesos jau senāk. Tikai tad, iespējams, MI klātesamība nebija tik apzināta un saprotama dažādiem tehnoloģiju lietotājiem un pedagogiem. Tas ir pretstats šodien notiekošajam, kad teju katram rīkam, programmai vai materiālam tiek piedēvēts MI nosaukums ar vai bez pamata.

Kā piemēru var minēt vienu no Latvijā populārākajām mācību platformām uzdevumi.lv. Jau 2018. gada pētījumā minēts, ka uzdevumi.lv piedāvā iespēju sekot līdzi katra skolēna progresam un analizēt to 30 dienu šķēsgriezumā. Adaptīvās mācību sistēmas automātiski

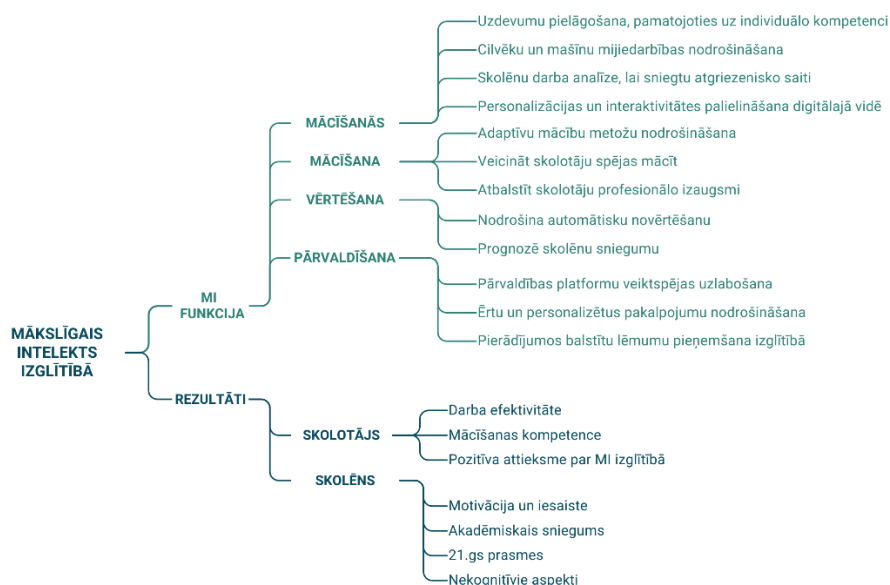
pielāgo mācību līmeni, piedāvājot līdzvērtīgus uzdevumus mācību vielas apgūšanai negatīvas atgriezeniskās saites gadījumā. Uzdevumi.lv tehnoloģiskā darbība balstās uz ģenerācijas principu, kuru nodrošina sistēma “geneXis” (Rūdolfā & Daniela, 2018). Pavisam vienkāršs un ilustratīvs piemērs 1.3. attēlā tam, kā Latvijā izveidotā un izmantotā mācību platforma uzdevumi.lv. izmanto MI tehnoloģijas izvērtējot skolēna sniegumu, taču šis fakts publiski netiek tā saukts vai reklamēts, jo tam nebija nozīmes iepriekš un tas neko nemaina arī šobrīd.



1.3. att. Mācību platformas uzdevumi.lv funkcionalitāte (uzdevumi.lv, 2024)

Darba turpinājumā seko literatūras analīzes apskats, ņemot vērā MI stiprās puses un dažādos iespējamus ieguvumus, kā arī skata un analizē šaubas un risku, apkopojot analizēto pētījumu rezultātus, apgalvojumus un secinājumus.

Būtiski saprast, ka MI var tikt analizēts no ļoti dažādām perspektīvām, te atrodama T. Čui un kolēģu (Chiu et al., 2023) veikta pētījuma ietvaros veidota shēma, ko autore tulkojusi latviski, tā ļoti labi parāda visas dimensijas, kā MI var tikt izmantots izglītībā (sk. 1.4. attēlu).



1.4. att. MI pielietojums un rezultāti izglītībā (Chiu et al., 2023)

Pētījumā *The threat, hype, and promise of artificial intelligence in education* (Mākslīgā intelekta draudī, ažiotaža un solījumi izglītībai) tiek izmantots SVID ietvars, lai analizētu MI iespējamo ietekmi uz izglītību, kas liecina, ka, lai gan ir daudz priekšrocību, ir arī nozīmīgas problēmas, kas jārisina (*Humble & Mozellius, 2022*). Ir ļoti svarīgi nodrošināt, lai MI tiktu izmantots atbildīgi, iekļaujoši un humāni, koncentrējoties uz cilvēka klātesamību izglītībā (*Nguyen et al., 2023; Culican, 2023*). MI ieviešana izglītībā iezīmē būtisku atkāpšanos no tradicionālajām mācību metodēm, piedāvājot personalizētu mācīšanos un atbalstu dažādām izglītības pieejām, tostarp skolēniem ar īpašām vajadzībām (*Greenhow, 2021*). Ir svarīgi, lai izglītības sistēma pilnībā izmantotu MI potenciāla iespējas, nodrošinot, ka tehnoloģiskās inovācijas tiek rūpīgi izvērtētas, ievērojot ētiskos aspektus un ka tajā pašā laikā, tiek saglabātas cilvēciskās vērtības (*Walter, 2024*). Autore izveidoja 1.2. tabulu, kurā argumentēja savu viedokli par pētījumos secināto.

1.2. tabula

MI stiprās puses un iespējamie ieguvumi

Nr	Apgalvojums	Autores komentāri
1	<p>Personalizēta, pielāgota, adaptīva un individuāla mācību pieredze</p> <p>Pastāv teorija, ka MI var radikāli mainīt izglītības sistēmu, piedāvājot personalizētas mācīšanās iespējas un uzlabojot mācību procesus (<i>Humble & Mozellius, 2022; Stoddard, 2023; Iqbal, 2023</i>).</p> <p>Ar MI ir iespējamās personalizētas mācību metodes, kas pielāgotas individuālām skolēnu vajadzībām (<i>Careerera, 2023</i>) interesēm un spējām (<i>Wang et al., 2023; Hwang & Chen, 2023; Fox & Shaw, 2023</i>).</p> <p>MI var veidot uzdevumus, kas piemēroti individuālu studentu kompetenci (<i>Chiu et al., 2023</i>).</p> <p>Personalizēta mācīšanās: MI var pielāgot saturu atsevišķu skolēnu vajadzībām, stiprajām pusēm un interesēm, potenciāli mainot mācīšanos, padarot to saistošāku, atbilstošāku un efektīvāku</p>	<p>Viens no visbiežāk sastopamajiem apgalvojumiem pētījumos par MI ir tāds, ka MI var nodrošināt personalizētu, pielāgotu, adaptīvu un individuālu mācīšanās pieredzi. Svarīgi apsvērumi, kas jāņem vērā.</p> <ul style="list-style-type: none"> - MI algoritms piedāvā pielāgotas mācību metodes, pamatojoties uz skolēna individuālajām vajadzībām, interesēm, stiprajām un vājajām pusēm, ko tas var noteikt tikai gadījumā, ja skolēns izmanto konkrēto MI rīku. Katram MI rīkam var būt savas specifiskas funkcijas un ierobežotas iespējas, kas jāņem vērā, lai izvairītos no pārmērīgas paļaušanās uz šīm tehnoloģijām. Tātad pedagogam periodiski, sistemātiski vai izlases kārtā ir jāpārlicinās, ka MI rīks tiešām izvēlas skolēniem piemērotas mācību metodes. - Darbs ar MI rīkiem vismaz pagaidām, bet, iespējams, vienmēr būs izaicinošs no datu drošības un privātuma aspekta. Piemēram, skolēnam var būt kādas īpašas vajadzības, kas saskaņā ar datu regulu ir sensitīvi dati. Kur un kā MI rīks šo informāciju izmanto tālāk, nav atrunāts, tāpēc ir vērts noskaidrot izstrādātāju attieksmi pret datu drošību un lietotāju privātumu. - Apzināties kontekstu un jomas, kurās MI ir pakļauts neobjektivitātei, piemēram, reliģija, politika, līdztiesība, u. c. nav tās jomas, kas būtu jāapgūst, izmantojot MI, vismaz ne pagaidām.

	<p>(Hopcan et al., 2023; Nguyen et al., 2023; Castro et al., 2023). Personalizēta mācīšanās pieredze, kas pielāgota individuālajām studentu vajadzībām (Zawacki-Richter et al., 2019; Takyar, 2023; Hooper, 2023). MI piedāvā adaptīvās mācību programmas: MI var dinamiski pielāgot mācību programmu, pamatojoties uz skolēnu progresu un sniegumu (Thinkful, 2023).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tāpat šis apgalvojums akcentē vēl divas iespējamās problēmas vienlīdzības kontekstā: <ul style="list-style-type: none"> - vienlīdzīga piekļuve tehnoloģijām. Pedagogam vismaz klases / skolas ietvaros jāpārlicinās, ka pastāv vienlīdzība šajā jautājumā, jo bez fiziskas ierīces un interneta pieslēguma šis princips nav īstenojams. - jārēķinās ar izmaksām gan par jaunu prasmju apgūšanu, gan rīkiem / programmu abonementiem un citiem iespējamiem izdevumiem.
<p>2</p>	<p>Prognozēšana un paredzēšana</p> <p>MI veikspējas prognozēšanas modeļi var identificēt riskam pakļautos skolēnus (Jiao et al., 2022).</p> <p>Nepārtraukta novērtēšana un uzlabošana: ar MI darbināmi rīki var vākt un analizēt datus un informēt par skolēnu mācību rezultātiem un uzvedības modeļiem, ļaujot pedagogiem pilnveidot un personalizēt mācību stratēģijas (Meehirr, 2023; Nguyen et al., 2023).</p> <p>MI var paredzēt skolēnu sniegumu (Chiu et al., 2023).</p> <p>MI patiesais potenciāls izglītībā izmantojams tādā veidā, ka tas spēj apstrādāt milzīgu datu apjomu par izglītojamajiem un pedagogiem. Tātad MI var palīdzēt pedagogiem precīzāk un efektīvāk izprast savus skolēnus (Webb, Luckin, Ecoff, 2023; Nguyen et al., 2023).</p>	<p>Pētījumos bieži pieminēta MI spēja prognozēt un paredzēt skolēnu mācību sasniegumus un izaicinājumus. Te uzmanība jāpievērš šādiem aspektiem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MI tiešām spēj apstrādāt neiedomājami lielu datu apjomu salīdzinājumā ar tradicionālajām statistikas metodēm un, ja dati ir objektīvi un patiesi, tas spēj veikt visnotaļ precīzas un vērā ņemamas prognozes. Vērts sekot līdzi jaunākajiem pētījumiem šajā jautājumā un apgūt rīku lietošanu padziļināti tieši izglītības jomā. - Noteikti jāmin izaicinājumi datu drošībā, jo šī funkcionalitāte paredz to vākšanu, iespējams, uzglabāšanu un tikai tad analīzi un jebkādu prognožu algoritmu darbu. Ieteikums tāds pats kā iepriekš – noskaidrot izstrādātāju attieksmi pret datu drošību un lietotāju privātumu. - MI spēj pielāgoties mainīgiem apstākļiem / nosacījumiem, līdz ar to prognozēšana ar MI noteikti ir detalizētāka, dinamiskāka un automatizētāka, un to ir vērts ņemt vērā, jo tā var krietni samazināt patērēto laiku un enerģiju lielu datu analīzē, piemēram, skolas, pilsētas, vai valsts mēroga datu analīzē. - MI spēj saprast sarežģītus datu modeļus, kurus cilvēkam var kļūt izaicinoši apstrādāt. Taču datu kvalitāte un daudzums ir ļoti svarīgi kritēriji, lai prognozes būtu tiešām precīzas, savukārt precizitāte var ciest, ja dati ir nepilnīgi vai neobjektīvi. - Jāpiemin ar ētikas jautājumiem saistītus izaicinājumus. MI datus var tikt dažādi saprast un interpretēt – nereti MI analīze jāapvieno ar cilvēka spriestspēju un rezultātu pārskatīšanu. - Jārēķinās ar izmaksām gan par jaunu prasmju apgūšanu, gan rīkiem / programmu abonementiem un citiem iespējamiem

		izdevumiem .
3	<p>Atbalsts pedagogiem</p> <p>MI var palīdzēt satura pārbaudē, pedagogu un administratīvā personāla nodarbināšanā, samazināt pedagogu darba slodzi un, ļaut viņiem vairāk koncentrēties uz apmācību un studentu atbalstu (<i>Hopcan et al., 2023; Nguyen et al., 2023</i>).</p> <p>MI iespēja atvieglot formatīvo vērtēšanu, piemēram, automātiski novērtēt lasīšanas un rakstīšanas uzdevumu kopsavilkumus, esejas (<i>Jimenez & Boser, 2021; Chiu et al., 2023</i>).</p> <p>MI var uzlabot pedagogu spēju mācīt (<i>Chiu et al., 2023</i>).</p> <p>MI sniedz palīdzību pedagogiem automatizēt uzdevumus, piemēram, vērtēšanu un atgriezenisko saiti (<i>Hooper, 2023; Takyar, 2023; Melo, 2023; Ouyang et al., 2023</i>).</p> <p>MI var automatizēt atkārtoti veicamus uzdevumus, piemēram, vērtēšanu, plānošanu un datu pārvaldību, ļaujot pedagogiem vairāk koncentrēties uz mācīšanu un skolēnu atbalstu (<i>Shonubi, 2023; Adlawan, 2024</i>).</p>	<p>Būtiskākais, kas jāsaprot šī apgalvojuma pamatā ir nosacījumi pie kādiem tas vispār var īstenoties, un te nav runa tikai par pašu pedagogu, jo MI ienākšana izglītībā ir jārisina, sadarbojoties vairāku jomu pārstāvjiem.</p> <p>Šis jautājums jau sen bija jāaktualizē visas valsts mērogā, un te svarīgs gan skaidrs mērķis MI iekļaušanai izglītībā, gan vienota stratēģija, kāpēc to darīt, ir nepieciešamas vienotas vadlīnijas, kā to pareizi darīt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - katram pedagogam individuāli ir būtiskas vismaz trīs lietas – attieksme, izpratne un profesionālā pilnveide MI jomā. <ul style="list-style-type: none"> - Attieksme. Ar noliedzošu un negatīvu attieksmi pret visu jauno mūsdienās praktiski nav iespējams saglabāt profesionālismu nevienā jomā. MI ikvienai profesijai met jaunus, līdz šim nebijušus izaicinājumus, kas, iespējams, ir vēl apdraudošāki par visu iepriekšējo tehnoloģiju progresu. Ja darbinieks MI uztvers kā draudus, noliegs tā sniegtās iespējas un nemācēs to izmantot, kaut vai tikai profesionāli, tad ilgtermiņā pastāv risks, ka šis darbinieks nespēs konkurēt darba tirgū. - Izpratne. Mēs varam izvēlēties, cik mūsdienīgu telefonu, datoru vai TV gribam lietot, taču tuvākajā nākotnē MI mācēs lietot jaunieši, un izaugs paaudze, kas nemaz nezina, kā tas ir dzīvot bez MI. Daļa sabiedrības un profesionālo jomu speciālisti, kas apzinās situāciju, meklē iespējas apgūt MI rīkus un programmas. Galvenais arī izprast, kā MI iespaido mūsu ikdienu gan sadzīvē, gan darbā un kā to pielietot, lai optimizētu savu laiku un resursus. Turoties noliedzošā pozīcijā, risku un zaudējumu varētu būt pat vairāk. - Kvalifikācija. Ir ļoti būtiski pārliecināties par MI kursu pasniedzēju profesionalitāti un pieredzi. Pirmkārt, šobrīd dažādi kursi par MI ir ļoti populāri, un diemžēl arī cilvēki ar nepietiekamu izpratni un pieredzi uzskata, ka ir spējīgi tādus izstrādāt un vadīt. Tas savukārt noved pie aplamas informācijas izplatīšanas un

		<p>nekvalitatīvām zināšanām. Otrkārt, pedagogiem jo īpaši ir jāapgūst diezgan plaša spektra MI funkcionalitāte, lai spētu to atpazīt gan skolēnu darbos, gan mācētu rīkus pareizi lietot un, kā jau minēts apgalvojumos, spētu atvieglotu savu pedagoģisku darbu dažādos tā posmos un tiešām paaugstinātu darba efektivitāti.</p>
4	<p>Pieejamība</p> <p>Paaugstināta izglītības un mācību resursu pieejamība (<i>Takyar, 2023; Melo, 2023; Adlawan, 2024; Nguyen et al., 2023; Fox & Shaw, 2023</i>).</p>	<p>Nenoliedzami MI tehnoloģiju saturs ir pieejams nepārtrauktā režīmā, ja vien mums ir ierīces, internets un elektrība. MI rīki sniedz iespēju pielāgoties tieši katra skolēna/lietotāja individuālajām vajadzībām, kas līdz šim nebija iespējams, izmantojot dažādas digitālas mācību platformas.</p>
5	<p>Atgriezeniskā saite</p> <p>Uzlabot skolēnu sniegumu, izmantojot mērķtiecīgu atgriezenisko saiti un atbalstu (<i>Adlawan, 2024; Hooper, 2023; Hwang & Chen, 2023; Chiu et al., 2023</i>).</p>	<p>Ja uz MI rīkiem skatāmies kā iespēju saņemt tūlītēju atgriezenisko saiti, tad varam ielēgt savu “personalizēto pedagogu” un celt zināšanu līmeni bez nekādiem ierobežojumiem (nav jāgaida mācību stunda). Visi MI mācību rīki, platformas un materiāli spēj skolēniem sniegt reāllaika atgriezenisko saiti, ko nespēj pedagogs, ja vien tā nav individuāla nodarbība, jo tie nodrošina iesaistošu interaktivitāti.</p>
6	<p>Motivācija un iesaiste</p> <p>MI rīki sniedz iespējas uzlabot studentu un skolēnu vēlmi iesaistīties mācību procesā un motivāciju, izmantojot interaktīvu saturu (<i>Takyar, 2023; Nguyen et al., 2023</i>).</p> <p>MI, integrēts mācību procesā un analizē, palielina skolēnu iesaistīšanos un var uzlabot mācīšanās sniegumu, sadarbojoties un vairojot skolēnu apmierinātību ar mācībām (<i>Ouyang et al., 2023; Chiu et al., 2023</i>).</p>	<p>Šis ir apgalvojums, par kuru varētu veikt atsevišķus pētījumus. Nekur nav zudis tas, ka dažādos vecumposmos skolēniem motivāciju mācīties un iesaistīties ietekmē dažādi apstākļi. Iespējams, ka viņi MI rīkos atrod iespējas izmantot to, kā līdz šim trūcis mācību procesā (piemēram, to pašu reāllaika atgriezenisko saiti), tad mācības tiešām var šķist saistošākas. Galvenais, lai šis apgalvojums nebalstās tikai tajā, ka visas atbildes uz jebkādiem uzdevumiem tiek meklētas, izmantojot MI rīkus. Pedagogiem ir jāatrod pareizais līdzsvars un jāseko, lai MI nedominē, lai nemitīgi tiek veicināta arī patstāvīgā spriestspēja, loģiskā un kritiskā domāšana.</p>
7	<p>Iekļaujošā izglītība</p> <p>MI vadītas asistīvās tehnoloģijas var sniegt iespējas skolēniem ar invaliditāti vai speciālajām vajadzībām nodrošinot iekļaujošu</p>	<p>Autores secinājumi par šo apgalvojumu ir līdzīgi tabulas pirmajam punktam par personalizēto mācību pieeju. Atsevišķi var uzsvērt, ka ar MI uzlaboti atbalsta rīki, piemēram, runas atpazīšanas un teksta pārveidošanas par runu rīki palīdz bērniem ar īpašām vajadzībām nodrošināt vēl lielāku iekļaušanos mācību procesā. Tāpat pedagogam</p>

	un individualizētu atbalstu (<i>Fernández-Batanero et al., 2022</i>).	tiek sniegtas iespējas daudzveidīgāk sagatavot mācību materiālus, ietaupot tam veltīto laiku un resursus. Tomēr joprojām jāpatur prātā risks, ka MI rīki mēdz diskriminēt jautājumus par dažādiem sociālajiem statusiem un grupām.
8	Vispārīgi MI spētu risināt dažādas pastāvošas problēmas izglītības nozarē, inovēt mācīšanas un mācīšanās prakses un pieredzi un paātrināt progresu izglītības jomā, virzoties uz ilgtspējīgu attīstību (<i>Linderoth et al., 2024</i>), uzlabot skolēnu sniegumu un mācību rezultātus kopumā (<i>Adlawan, 2024</i>).	Šobrīd ļoti plaši arī tiek spekulēts ar dažādiem “spārnotiem” apgalvojumiem par MIi. Noteikti MI spēj risināt dažādas izglītībā pastāvošas problēmas, taču apgalvojumi par vispārēju sniegumu, progresu un rezultātiem katru reizi būtu jāpēta padziļināti, neaizmirstot, ka šī nozare un MI sistēmas un rīki turpina attīstīties. Savukārt to sniegtās iespējas var atvieglot daudzus procesus, bet ne vienmēr skolēni izmanto tās godprātīgi. Papildus jāapzinās, ka MI jēgpilnai izmantošanai nepieciešama izpratne par tā darbības principiem, funkcionalitāti, ierobežojumiem un vajadzību to izmantot. MI, jo īpaši ģMI pieejamība, radījusi izaicinājumus, kuriem nepieciešams steidzams risinājums, kas, autore sprāt, būtu kvalitatīva zināšanu nodrošināšana par MI ikvienam sabiedrības loceklim.

Tomēr līdz ar šo rīku piedāvātajām iespējām tās paver arī daudz neskaidrību un risku. Viens no biežāk apspriestajiem jautājumiem ir algoritmu lielā ietekme uz MI rīku sniegtajiem rezultātiem. Lai pārvarētu potenciālos riskus, autori dažādos pētījumos un rakstos rosina uz sadarbību, proaktīvu un niansētu pieeju, kas ietver stabilu datu privātuma politikas izstrādi, aizspriedumu pret algoritmiem mazināšanu (ar to saprotot algoritmu ietekmi uz dažādu rezultātu izgūšanu, piemēram, meklētājprogrammās), pārskatāmības uzlabošanu un nepieciešamību MI līdzsvarot ar cilvēka spriestspēju.

Turpinājumā autore izstrādāta tabula, kurā apkopoti pētnieku secinājumi par dažādiem riskiem, draudiem, bažām, izaicinājumiem un vājajām pusēm MI tehnoloģiju izmantošanai izglītībā. 1.3 tabulā autore nepievieno savus komentārus, jo pats uzskaitījums sniedz pietiekamu izpratni par katru minēto aspektu.

1.3. tabula

MIi vājās puses un iespējamie izaicinājumi

Nr.	Apgalvojums
1	Datu kvalitāte Apšaubāmi un nepārbaudīti dati, kas tiek izmantoti MI sistēmu apmācīšanai, var ģenerēt neobjektīvus / tendenciozus un nepareizus rezultātus. Tas var sniegt nepareizu un maldinošu informāciju, negatīvi ietekmēt lēmumu pieņemšanu un pat izraisīt kaitējumu cilvēkiem (<i>Cardona et al., 2023</i>).

<p>2</p>	<p>Attīstība</p> <p>Ietekme uz kritisko domāšanu un problēmu risināšanu – daži eksperti apgalvo, ka visnopietnākais MI radītais risks izglītībā ir spēcīga domāšanas, spriešanas un problēmu risināšanas prasmju attīstības kavēšana. MI rīki, kas sniedz atbildes, neveicinot izpratni, var apdraudēt šo būtisko prasmju attīstību.</p> <p>Trūkst pētījumu par MI sociāli emocionālajiem aspektiem izglītībā vai lielākajai daļai pētījumu trūkst skatījuma uz rīku perspektīvu izglītībā (<i>Chiu et al., 2023</i>).</p>
<p>3</p>	<p>Godīgums</p> <p>Krāpšanās un akadēmiskais godīgums: ģMI rīku, piemēram, <i>ChatGPT</i>, lietošanas vienkāršība uzdevumu veikšanai var veicināt skolēnu krāpšanos. Tas varētu apdraudēt ne tikai neatkarīgas pētniecības, bet arī rakstīšanas prasmju attīstību (<i>Morrison, 2023</i>).</p> <p>Mli izmantošana var radīt neparedzētu negatīvu ietekmi uz skolēnu uzvedību un motivāciju (<i>Bai et al., 2023</i>).</p>
<p>4</p>	<p>Noslēgšanās</p> <p>Ja skolēni mijiedarbojas ar ģMI rīkiem vairāk nekā ar pedagogu, viņi var justies norobežoti un noslēgties. Pārmērīga paļaušanās uz MI izglītības nolūkos var samazināt pedagogu un skolēnu klātienes mijiedarbību, kas ir ļoti svarīgi sociālo prasmju un kopienas izjūtas attīstīšanai. Viņu motivācija un iesaistīšanās var samazināties, un tas var izraisīt skolēnu atbīruma no izglītības iestādēm pieaugumu (<i>Greene-Harper, 2023</i>).</p> <p>Trūkst saiknes starp MI tehnoloģijām un to faktisko izmantošanu mācībās (<i>Chiu et al., 2023</i>).</p> <p>Dehumanizēta mācīšanās pieredze: MI izmantošana izglītībā var dehumanizēt mācīšanās pieredzi, izlaižot niansēto pieeju, ko var piedāvāt pedagogs (<i>Nguyen et al., 2023</i>).</p> <p>Cilvēciskās saiknes un komunikācijas prasmju attīstības trūkums (<i>Celik et al., 2022; Karan & Angadi, 2023; Melo, 2023; Nguyen et al., 2023</i>).</p> <p>Cilvēku mijiedarbības trūkums: MI nevar pilnībā aizstāt cilvēku mijiedarbības sociālos un emocionālos aspektus mācībās (<i>Walden University, 2023; Greene-Harper, 2023</i>).</p>
<p>5</p>	<p>Datu drošība</p> <p>Bažas par datu privātumu un ļaunprātīgu izmantošanu, ja MI sistēmas izglītībā izstrādā bezpeļņas organizācijas, jo tām nepietiek resursu šo datu aizsargāšanai (<i>Humble & Mozellius, 2022; Karan&Angadi, 2023; Cardona et al., 2023; Nguyen et al., 2023</i>).</p> <p>Nopietnas bažas par datu privātumu un drošību, tostarp personas datu neatbilstoša izmantošana vai kopīgošana, kā arī uzraudzības un profilēšanas iespējamība (<i>Jennings, 2023</i>).</p>
<p>6</p>	<p>Pedagogi</p> <p>MI integrācija rada izaicinājumus, tostarp nepieciešamību pēc visaptverošas pedagogu izglītošanas un mācību programmu pielāgošanas (<i>Walter, 2024</i>).</p> <p>Pedagogiem ir nepietiekamas zināšanas par MI tehnoloģijām (<i>Chiu et al., 2023</i>).</p> <p>Mli lietotājprogrammas, kas optimizētas veikspējai, var būt pielāgotas tikai noteikta veida skolēniem un ierobežot dažādas pedagoģiskās pieejas (<i>Bai et al., 2023</i>).</p> <p>Pētījumos tiek apskatīti svarīgi jautājumi par pedagogu lomu ar MI uzlabotā izglītības sistēmā, to, kā MI atbilst pedagoģiskajiem mērķiem un uzskatiem pēc būtības (<i>Humble & Mozellius, 2022</i>).</p>
<p>7</p>	<p>Neobjektivitāte un diskriminācija</p> <p>MI algoritmi var pieļaut novirzes, kļūdaini analizējot skolēnu snieguma rezultātus (<i>Nguyen et al., 2023; Greenhow, 2021</i>).</p>

	<p>Ētiskās un sociālās sekas</p> <p>MI integrācija izglītībā prasa risināt ētiskas dabas apsvērumus saistībā ar tehnoloģiju pieejamību, akadēmisko godīgumu, neformālās izglītības un pašmācību atzīšanu (<i>Culican, 2023</i>).</p>
8	<p>Paļaušanās</p> <p>Paļaušanās uz MI var izraisīt dezinformācijas izplatīšanos un skolēnu kritiskās domāšanas prasmju pasliktināšanos (<i>Walter, 2024</i>).</p> <p>Atkarība no tehnoloģijām: pastāv risks, ka pedagogi un skolēni var kļūt pārāk atkarīgi no MI balstītiem risinājumiem, iespējams, atstājot novārtā svarīgas tradicionālās mācību metodes (<i>Hopcan et al., 2023; AI in Education: the Pros and Cons, 2024</i>).</p> <p>Pārmērīga paļaušanās uz tehnoloģijām var radīt dažādas nopietnas sekas (<i>Walter, 2024</i>). MI varētu novest pie dažādu prasmju zaudēšanas un slinkuma (<i>Karan & Angadi, 2023; Ahmad et al., 2023</i>). Tāpat pārmērīga paļaušanās uz tehnoloģijām var kavēt kritiskās domāšanas prasmju attīstīšanu (<i>Duggal, 2024</i>).</p>
9	<p>Vispārīgi</p> <p>Politikas vadlīnijai MI integrācijai izglītības sistēmās veidos izglītības nākotni, taču krasi atšķirīgi uzskati par MI lomu un ieguvumiem izglītībā var apgrūtināt vienotu vadlīniju izstrādi (<i>Linderoth et al., 2024</i>).</p> <p>Paredzams, ka MI mainīs spēles noteikumus izglītības jomā, un viedās apmācības sistēmas (<i>ITS – intelligent tutoring systems</i>) būs MI balstīts izglītības rīks, kam var būt nozīmīga loma izglītības nākotnē (<i>Schiff, 2021</i>).</p> <p>MI integrācija izglītībā tiek uztverta kā neizbēgams un nepieciešams solis, lai sagatavotu skolēnus dzīvei tehnoloģiski attīstītā sabiedrībā, kurā digitālās prasmes kļūst arvien svarīgākas (<i>Linderoth et al., 2024</i>).</p> <p>Uztraukums par ētikas aspektu ievērošanu, kas saistīts ar MI sistēmās balstītu lēmumu pieņemšanu (<i>Cheng & Wang, 2023; Pullen, 2023</i>).</p> <p>Augstas izmaksas, kas saistītas ar MI tehnoloģiju ieviešanu un uzturēšanu (<i>Celik et al., 2022; Melo, 2023; Careerera, 2023</i>).</p> <p>MI sistēmas var mazināt studentu un skolēnu spēju kritiski domāt, ja MI tiek izmantots pārmērīgi (<i>The College for International Studies, 2023</i>).</p>

Darba 2. pielikumā atrodama tabula ar 10 rakstu nosaukumiem, kurus darba autore izvēlējās padziļinātākai analīzei. Tālāk darbā apskatīsim citu pētnieku galvenās atziņas par MIi.

Autori K. Suruģio un K. Gradinaru, M. Suruģio (*Surugiu, Grădinaru & Surugiu, 2024*) ir izpētījuši faktorus un MI rīkus, kas veicina ieguvumus no to izmantošanas uzņēmējdarbības studijās. Autori meklēja atbildes uz diviem pētījuma jautājumiem, pirmais – vai MI iespējams izmantot izglītībā, un secināja, ka MI iespējams izmantot administratīvu uzdevumu veikšanai un ka ar MI palīdzību iespējams izstrādāt personalizētus mācību plānus katram studentam. MI samazina mācību laikam veltīto laiku. Otrais pētījuma jautājums bija par MI rīkiem, kurus var izmantot MI izglītībā, t.sk. uzņēmējdarbības studijās un atklāja, ka studentiem ir ierobežotas zināšanas un praktiskās iemaņas šo rīku lietošanā, lai tos efektīvi izmantotu.

Autori K. Linderota, M. Hultēns un L. Stenlidens (*Linderoth, Hultén & Stenliden, 2024*) analizējuši, kādas nākotnes vīzijas un problēmas aprakstītas dažādās politikas vadlīnijās un kā tās varētu ietekmēt izglītības tehnoloģiju attīstību un ieviešanu saistībā ar MI. Rakstā skatītas situācijas, kad tehnoloģijas tiek ieviestas kā risinājumi problēmām, kas, iespējams, nemaz neeksistē. Secināts, ka dažādās politikas vadlīnijās ir redzamas pretrunīgas nākotnes vīzijas par izglītību, tomēr daži dokumenti piedāvā konkrētus risinājumus un jaunas mācīšanas metodes. Citās savukārt uzdoti fundamentāli jautājumi par izglītības būtību un mērķiem. Tiek uzsvērtā personalizētā mācīšanās. Secinājumi uzsver nepieciešamību turpināt diskusijas par izglītības nozīmi un mērķiem, kā arī par pedagogu un skolēnu lomu nākotnes izglītības sistēmā. Tiek aicināts pievērst lielāku uzmanību sociālajiem un ētiskajiem aspektiem, kas saistīti ar MI ieviešanu izglītībā.

Pētnieki S. Hopkans, E. Polts, M. Ozturks un L. Ozturks (*Hopcan et al., 2023*) ir veikuši sistemātiskās literatūras analīzi ar mērķi atklāt jaunākās tendences MI izmantošanā speciālajā izglītībā. Analizēti 29 pētījumi, kas publicēti no 2008. līdz 2020. gadam, lielākā daļa pētījumu ir par prasmju attīstību, koncentrējoties uz kognitīviem un afektīviem faktoriem. Secināts, ka visvairāk pētījumu veikti ASV, un tiek pētīts, kā MI rīki un sistēmas tiek integrētas izglītības iestādēs, lai uzlabotu mācīšanās pieredzi skolēniem ar speciālajām vajadzībām. Nobeigumā raksts satur ieteikumus, kas izstrādāti, ņemot vērā šos pētījumus par mākslīgā intelekta izmantošanu speciālajā izglītībā, un norādīts uz nepieciešamību veikt pētījumus par MI tehnoloģiju izmantošanu, lai analizētu skolēnu sociālo, emocionālo un uzvedības attīstību, kā arī fokusēties uz dažādām vecuma grupām un izglītības līmeņiem

M. Keiperes, Dž. Fīdas, Dž. Lupinekass un H. Nordstroma (*Keiper et al., 2023*) rakstā tiek aplūkoti dažādi veidi, kā *ChatGPT* var izmantot sporta menedžmenta izglītībā, tai skaitā komunikācijas aktivitātēs, sporta tiesībās, sporta analītikā un sporta pasākumu vadīšanā. Rakstā secināts, ka *ChatGPT* nodrošina precīzas atbildes, kas ir gramatiski pareizas, pilnīgas un saturiski precīzas, tomēr ir nepieciešama nozares eksperta pārbaude, lai izvairītos no iespējamām faktu neprecizitātēm. *ChatGPT* var izmantot sporta spēļu atskatu, blogu un cita sporta faniem paredzēta satura sagatavošanai. Autori secina, ka *ChatGPT* var izmantot kā sākumpunktu ideju ģenerēšanai, pētniecības projektu vai idejām par diskusiju jautājumu veidošanu. Papildus to iespējams izmantot medijpratības veicināšanā, piemēram, avotu ticamības novērtēšanā.

Pētījumā, kas veikts, lai analizētu MI integrēšanu pamatskolas posmā, autori K. Adamsa, P. Pente, Dž. Lemermajere un Dž. Rokvles (*Adams et al., 2023*) atklāja, ka tie ētikas principi, kas vispārināti attiecas uz MI, ir būtiski arī pamatskolas izglītībā, tomēr tā ieviešana šajā izglītības posmā ir sarežģīta. Šie principi ietver taisnīgumu un godīgumu, godprātību, atbildību,

privātuma tiesību ievērošanu. Tomēr bieži vien MI rīki jāpielāgo, lai ņemtu vērā bērnu attīstības stadijas un mācīšanās mērķus. Secināts, ka gan skolēniem, gan pedagogiem nepieciešams saprast MI iespējas, ierobežojumus un tā lietošanas ētiskos apsvērumus. Nepieciešamas vadlīnijas MI lietošanai skolās.

Taivānas pētnieki G. J. Hvangs un N. C. Čens (*Hwang & Chen, 2023*) pētījuši ģMI potenciālu izglītībā, mēģinot atbildēt uz vairākiem būtiskiem jautājumiem par ģMI izmantošanu izglītības kontekstā. Pētījumā ir iekļauti dažādi ģMI balstīti mācīšanās piemēri pedagogiem. Secināts, ka *ChatGPT* un *Midjourney* piedāvā daudzus jaunus veidus, kā uzlabot izglītības procesu, tostarp personalizētu mācīšanos, attīstīt kritisko domāšanu, radošumu un problēmu risināšanas prasmes. Šajā pētījumā secināts, ka uzvednēm ir liela ietekme uz iegūto rezultātu. Pētnieki norāda, ka ģMI izmantošanas efektivitāte ir atkarīga no skolēnu mijiedarbības ar šo tehnoloģiju. Skolēni gūs augstākus sasniegumus, ja viņi iemācīsies efektīvi mijiedarboties ar šo tehnoloģiju, dodot pareizas instrukcijas. Secinājumi norāda uz ģMI potenciālu uzlabot mācīšanās efektivitāti, taču uzsver arī nepieciešamību pēc rūpīgas turpmāko pētījumu veikšanas.

Fokusgrupu diskusijās Japānā, Spānijā un Vācijā pētnieku grupa no šīm pašām valstīm Dž. Bajs, K. Ossiezkis, V. Marina un I. Jungs (*Bai et al., 2023*) mēģinājuši noskaidrot sociālo zinātņu pasniedzēju viedokli par MI izmantošanu augstākajā izglītībā, apspriežot iespējamās nākotnes scenārijus tā attīstībai. Šie scenāriji paredzēja MI izmantošanu prognozēšanā, vērtēšanā, adaptīvu un personalizētu mācīšanās pieeju nodrošināšanā un tādas mācību sistēmas izveidošanā un nodrošināšanā, kas spētu piedāvāt personalizētus uzdevumus un atgriezenisko saiti studentiem, kā arī informētu pasniedzējus, ja studenti saskartos ar grūtībām studiju procesā. Fokusgrupu dalībnieki gan izteica bažas par MI spējām nodrošināt taisnīgāku vērtēšanu, datu drošību un studentu un pasniedzēju mijiedarbību nākotnē. Taču pozitīvi tika vērtēta MI spēja nodrošināt adaptīvās sistēmas un personalizāciju, jo tas ļauj studentiem aktīvi piedalīties un kontrolēt savu mācību procesu.

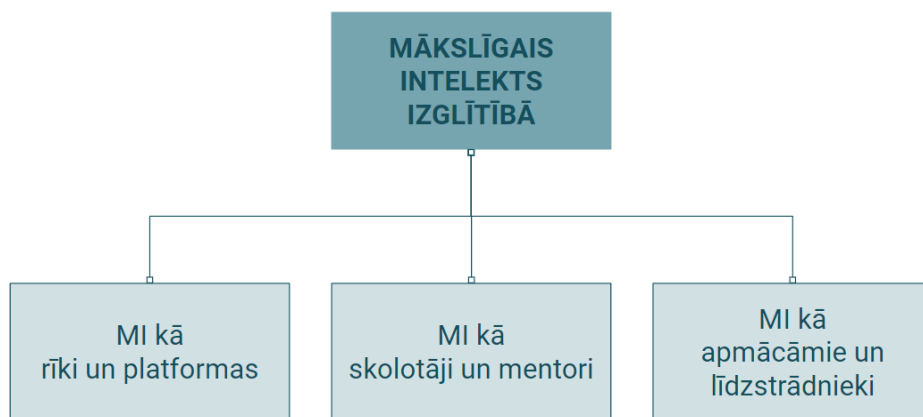
Pētījumā, kas veiks ar mērķi noskaidrot MI un mācīšanās analītikas integrēšanas iespējas, lai uzlabotu studentu mācīšanos tiešsaistē inženierzinātņu kursā. Ķīnas pētnieki F. Oujangs, M. Vu, L. Žangs un J. Penčengs (*Ouyang et al., 2023*) arī empīriski pārbaudījuši šīs pieejas efektivitāti. Empīriskā pētījuma rezultāti parādīja, ka integrētās mācīšanās analītikas pieejas veicināja studentu sniegumu iesaistoties, veicināja mācīšanās uztveri un bagātināja mācīšanās pieredzi, salīdzinot ar kontroles grupu.

Honkongas pētnieki T. Vangs un E. C. K. Čengs (*Cheng, & Wang, 2023*) vēlējas izpētīt, kā pedagogiem palīdzēt pārvarēt iekšējos un ārējos šķēršļus, integrējot MI izglītībā Honkongas pamatskolās un vidusskolās. Pētījumā noskaidrots, ka digitālā pārvaldība ir būtisks faktors, kas

veicina MI iekļaušanu skolās. Skolu vadītāji, piedāvājot profesionālu pilnveidi, tehniskos resursus un pedagogiskas vadlīnijas MI integrēšanai skolās, ievērojami atbalstītu pedagogus šajā procesā. Secināts, ka skolotājiem nepieciešami ne tikai resursi un zināšanas MI, bet arī praktiskas zināšanas par MI iespējām pedagogijā.

Vēl vienu sistemātiskās literatūras pārskatu par MI iespējām, izaicinājumiem un nākotnes pētījumu izaicinājumiem izglītībā veidojušo autori T. Čui, Q. XKsia, K. Žou, Č. Čai un M. Čengs (*Chiu et.al., 2023*). Plašs pētījums, kurā analizētas gan MI lomas izglītībā, gan mācīšanas sasniegumi, gan izaicinājumi nākotnē. Secināts, ka MI var izmantot uzdevumu personalizēšanai atbilstoši skolēna individuālajām spējām, skolēnu darbu analīzei, atgriezeniskās saites sniegšanai, digitālās vides pielāgošanai un interaktivitātes palielināšanai, taču lai to īstenotu, jāturpina veikt pētījumi gan par to, kā MI nodrošina vērtēšanu, gan kā uzlabot pedagogu zināšanas par MI un skolēnu prasmēm to izmantot.

Analizējot atlasītos pētījumus, autore secina, ka vairākos pētījumos nonāk pie ļoti līdzīgām atziņām, rezultātiem, apgalvojumiem un secinājumiem. Būtiski pieminēt: jau 2019. gadā tiek runāts, ka nav pietiekami daudz pētījumu par to, kā augstskolu akadēmiskais personāls saredz MI lietojumu augstākajā izglītībā, un ir nepieciešams vairāk pētījumu, kas iesaistītu pedagogus MI rīku izstrādē un novērtēšanā (*Zawacki-Richter et al., 2019*). Tas aktuāli arī tagad, jo vairākos avotos tiek secināts, ka pedagogi reti tiek iesaistīti tehnoloģiju mācību rīku un materiālu izstrādē, un tas patiesībā ir risks. Tāpat bieži pētnieki nonāk pie secinājuma par vienotas politikas nepieciešamību un aicina iesaistīt pedagogus, vadītājus, politikas veidotājus, pētniekus un tehnoloģiju ekspertus ieteikumu par ētisku un godprātīgu MI izmantošanu izstrādē. Vēl interesantu secinājumu kādā pētījumā piedāvā autoru grupa, kas nosauc trīs galvenās paradigmas un raksturo, kā MI tiek izmantots izglītībā: MI kā rīki un platformas, MI kā pasniedzēji un mentori un MI kā apmācāmie un līdzstrādnieki. Darba autore 1.5. attēlā attēlo šīs paradigmas (*Ouyang & Jiao, 2021*).



1.5. att. Trīs MI paradigmas (autore veidota shēma pēc *Ouyang & Jiao, 2021*)

Bieži pētījumu autori izvēlas MI izmantošanu analizēt pēc SVID vai līdzīgas metodes, vērtējot MI stiprās un vājās puses. Iespējams, tuvākajos gados parādīsies vairāk pētījumu, kas padziļināti analizēs katru no vispārinātajiem secinājumiem. Piemēram, izglītības kontekstā ļoti vērtīgi būtu pētījumi par tādiem apgalvojumiem, kā “MI spēj atbalstīt mācīšanos, individualizējot šo procesu”, jo ir jāanalizē detalizētāk, tieši kādas programmas, kāds atbalsts un kādi sasniedzamie rezultāti ir iespējami.

Kā jau tika minēts nodaļas sākumā, teju katram apgalvojumam par MI var atrast arī pretargumentus. Piemēram, apgalvojums, ka MI spēj uzlabot skolēnu sniegumu un mācību rezultātus kopumā (*Adlawan, 2024*), īstenojas pie nosacījuma, ja skolēns pareizi lieto MI un tiešām mācās no tā. Apgalvojums, ka MI var palīdzēt pedagogiem automatizēt uzdevumus, piemēram, vērtēšanu un atgriezeniskās saites sniegšanu (*Hooper, 2023; Takyar, 2023; Melo, 2023*), strādā tikai gadījumā, ja pedagogs māc lietot šos MI rīkus, lai patiesi sev atvieglotu darbu. Kritiski jāizvērtē un jāpārlicinās arī, vai, veicot vērtēšanu, MI nepieļauj kļūdas un vai ir sapratis skolēna iesniegtā darba saturu pilnībā. Arī apgalvojums, ka MI paaugstina izglītības un mācību resursu pieejamību (*Takyar, 2023; Melo, 2023; Adlawan, 2024*) ir jāvērtē kritiski, jo vispirms ir nepieciešamas pašas tehnoloģiju ierīces un interneta pieslēgums, lai MI vispār būtu pieejams. Visiem uzskaitītajiem pozitīvajiem apgalvojumiem par MI būtu jābūt tiešām pamatotiem, lai pārāk neaizrautos, nenonāktu nepamatotā optimismā un ticībā, ka MI ir atrisinājums visām izglītības problēmām. Tas ir svarīgi ne tikai izglītības jomā, bet arī visās citās jomās. Iespējams, to var neaptver sabiedrība kopumā, bet pētnieku vidū izpratnei par šo ir būtiska nozīme. Viens no daudzsoļākajiem ieguvumiem, par kuru tiek plaši rakstīts dažādos avotos ir tas, ka MI var palīdzēt uzlabot skolēnu sniegumu, palielinot atgriezenisko saiti. Paredzams, ka tūlītēja, ar MI nodrošināma atgriezeniskā saite uzlabos mācību pieredzi, kas pacels studentu spējas jaunos augstumos (*Adlawan, 2024*). Tas ir loģisks secinājums, jo atgriezeniskā saite ir ļoti būtisks mācību procesa elements, taču vērtīgi būtu analizēt dziļāk, tieši kādu atgriezenisko saiti MI spēs sniegt, no kādā vecuma tas tiešām kļūst efektīvi, lai varētu apgalvot, ka MI spēj uzlabot skolēnu sniegumu. Tāpat apgalvojums, ka ar MI darbināmas sistēmas var novērtēt skolēnu progresu, pārraudzīt skolēnu uzvedību, novērtēt viņu uzmanības līmeni un noteikt, vai viņiem ir nepieciešama papildu palīdzība noteiktos priekšmetos, detalizētās jomās vai īpašās prasmēs (*Adlawan, 2024*), izklausās ļoti daudzsoļīgi, taču, autoresprāt, te pastāv jau minētie ētikas un lēmumu pieņemšanas riski, tāpēc bez pedagoga klātbūtnes un sprieduma noteikti nevajadzētu pilnībā paļauties tikai uz MI novērtējumu.

Pētnieki N. Humble, P. Mozēlius (*Humble & Mozelius, 2022*), C. Linderots (*Linderoth, 2024*) un D. Šifts (*Schiff, 2021*) secina, ka MI izglītībā ir jauns un daudzsoļīgs risinājums, kas sola personalizētu pieeju skolēniem un praktisku palīdzību skolotājiem. Savukārt, C. Vebs

(Webb, 2023) uzsver, ka ētikas principu un vadlīniju noteikšanai atbildīgai mākslīgā intelekta attīstībai un izmantošanai izglītībā būs ļoti svarīga loma. MI iekļaušana izglītībā, tāpat kā jebkuru citu tehnoloģiju izmantošana, prasa pārdomāt mācību procesu, lai ieguvums būtu jēgpilns (Bart et al., 2020). Papildus tas ir jauns izaicinājums digitālās pratības kontekstā gan pedagogiem, gan skolēniem (Williamson & Eynon, 2020).

Kopumā autore secina, ka MIi un arī citās jomās vēl ir daudz kā risināma, pētāma un apgūstama, jo nevar noliegt nedz iespējamus ieguvumus, nedz riskus, ko plašai sabiedrībai pieejamās MI sistēmas radījušas. Pedagogiem jāapzinās, ka MI ir ieradies uz palikšanu un tā apgūšana ir būtiska ne tikai skolēniem, bet ikvienam cilvēkam, kurš turpina būt aktīvs tehnoloģiju lietotājs mūsdienu sabiedrībā. Pedagogu izglītošana un viņiem nepieciešamais atbalsts ir kritiski svarīgs aspekts, lai efektīvi integrētu MI klasē. Pedagogiem ir jānodrošina mācības par šīm tehnoloģijām, kā arī prakse to izmantošanā. Daudziem pedagogiem pašlaik trūkst tehnisko zināšanu un vadlīniju, kas nepieciešamas, lai izmantotu MI rīkus. Lai gan MI piedāvā daudzas potenciālas priekšrocības izglītības personalizācijā un uzlabošanā, tas rada arī riskus, kas saistīti ar aizspriedumiem, datu drošību, dezinformāciju un pedagoga klātbūtni mācīšanās procesā.

1.3. MI teksta ģenerēšanas rīki

Šajā apakšnodaļā aprakstīts, kas ir MI tēģr, kādas ir to sniegtās iespējas, kādiem nolūkiem tie ir paredzēti un kā tos jēgpilni izmantot, cik plaša ir šo rīku funkcionalitāte un kādi ir izmantošanas ierobežojumi. Pirmkārt, autore vēlas uzsvērt, ka satura ģenerēšanas rīki nereti tiek lietoti nepareizi, kļūdaini – tos izmanto kā informācijas meklētājus, uzdodot tiem jautājumus un sagaidot pareizas atbildes (balstītas faktos un pierādījumos), bet tas nav ģMI mērķis jeb to nav paredzēts izmantot tādiem nolūkiem.

ĢMI ir tehnoloģija, kas ļauj radīt jaunu saturu – tekstu, attēlus, mūziku vai pat video –, balstoties uz iepriekšējiem datiem un mācīšanās procesiem. Varētu teikt, ka tas ir ļoti uzlabots datorprogrammu veids, kas spēj mācīties no liela datu apjoma un pēc tam izmantot šīs zināšanas, lai radītu kaut ko jaunu (Feuerriegel et al., 2024). Piemēram, teksta ģenerēšanas rīki, tādi kā *ChatGPT*, ir spējīgi veidot saprātīgus un saistošus teksta fragmentus, atbildot uz lietotāju uzvednēm. Savukārt attēlu ģenerēšanas MI rīki, piemēram, *DALL-E*, var radīt attēlus no aprakstiem, ko saņem tekstveidā.

ĢMI modeļu mērķis ir apgūt un izmantot apmācībās apgūtās varbūtības no datiem, ar kuriem tas tiek apmācīts jeb, citiem vārdiem sakot, ļauj tiem ģenerēt jaunu saturu pēc līdzīga principa, kādu “iemācījies” no datiem, no kuriem šis modelis ir mācījies (Feuerriegel et al.,

2024). Vienkārši paskaidrojot, tādi teksta ģenerēšanas rīki kā *ChatGPT* teksta ģenerēšanas procesā, piemēram, ģenerējot atbildi uz lietotāja ievadīto uzvedni, sāk ar dotu tekstu, apstrādā to, ņemot vērā kontekstu, atslēgas vārdus un citu lietotāja sniegto informāciju, lai aprēķinātu, kuram no iepriekšējiem vārdiem būtu jāpievērš uzmanība, ģenerējot nākamo vārdu. Autore sniedz piemēru – ja lietotājs lūdz *ChatGPT* izskaidrot kvantu fiziku, modelis sāktu uzvednes kodēšanu un sākumā fokusētu uzmanību uz atsevišķiem vārdiem ("izskaidrot", "kvantu", "fizika"). Ja lietotājs sniegtu plašāku kontekstu, tad modelis to kodētu kā nākamo slāni un datu apstrādē izmantotu arī to, taču principā, balstoties uz fokusā esošajiem atslēgas vārdiem un esošo zināšanu bāzi, tas spēj ģenerēt rezultātu un izvēlēties nākamos vārdus, kas vislabāk atbilst kontekstam un ir saistīti ar šīm tēmām. Modeļa izmantotie matemātiskie aprēķini nosaka nākamo vārdu, kas jāiekļauj teksta ģenerēšanas procesā.

Lai lietotājs spētu gūt kaut pamatzināšanas par teksta ģenerēšanas rīka darbību, nepieciešams iepazīties ar pamatjēdzieniem, tāpēc darba autore tos piedāvā secībā no vispārīgajiem līdz specifiskajiem. Šī secība palīdzēs lietotājam soli pa solim izprast, kā no vienkāršām algoritmiskām pamatnostādņēm var nonākt pie sarežģītiem valodu modeļiem, kas spēj ģenerēt tekstu. Tas nodrošinās izpratni par to, kā ar mūsdienīgiem tehnoloģiskiem risinājumiem tiek radīti teksti/saturs.

Algoritmi ir instrukciju kopums datora programmai, lai veiktu noteiktu uzdevumu. Tas ir pamats, uz kura tiek veidotas visas pārējās tehnoloģijas datorzinātnē, t. sk. MI tehnoloģijās.

Neironu tīkli ir kā matemātiska struktūra, kas modelē cilvēka smadzeņu darbību, lai apstrādātu datus un izdarītu secinājumus. Šie tīkli ir algoritmu veids, kas tiek izmantoti mašīnmācīšanās. Panākumi, kas sasniegti, lai ģMI spētu attīstīties, sasniegti, veiksmīgi apvienojot liela apjoma datu kopas un mašīnu dziļās mācīšanās metodes (*Janiess et al., 2021; Elements of AI, n. g.*).

Mašīnmācīšanās ir metode, kā datoriem mācīt apgūt prasmes un zināšanas no datiem, neizmantojot tiešu programmēšanu. Neironu tīkli ir viens no šīs metodes veidiem. Dziļā mašīnmācīšanās – ir mašīnmācīšanās apakšnozare, kas izmanto ļoti sarežģītus (dziļus) neironu tīklus, lai apstrādātu datu kopas ar augstu sarežģītības līmeni, piemēram, attēlu vai valodu apstrādi (*Janiess et al., 2021*). Lai lietotājam paskaidrotu atšķirības starp šīm metodēm, darba autore izveidojusi 1.4. tabulu.

Mašīnmācīšanās un dziļās mašīnmācīšanās salīdzinājums

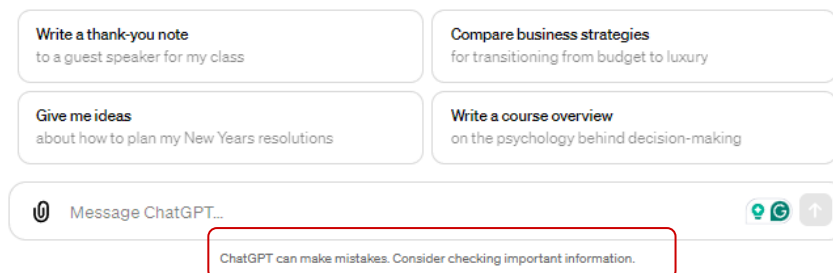
	Mašīnmācīšanās	Dziļā mašīnmācīšanās
Ko izmanto?	Strukturētus datus	Nestrukturizētus datus
Kā izmanto?	Nepieciešama iepriekšēja datu apstrāde un norādes uz kopīgām pazīmēm, kuras nepieciešams ņemt vērā lēmumu pieņemšanā.	Šīs programmas pašas mācās atpazīt svarīgas pazīmes pieejamajos datos, samazinot vajadzību manuāli ievadīt un apstrādāt datus.
Sadarbība ar cilvēku	Cilvēka iesaiste modeļa apmācībā ir nepieciešama nosakot dažādus kritērijus, kas jāņem vērā apmācības procesā.	Autonomu process, kurā modeļi pašmācības ceļā uzlabo savus rezultātus bez cilvēka iejaukšanās.
Kāds ir rezultāts?	Bieži ātrāk trenējamas programmas, kuru pamatā ir mazāks datu apjoms, var saskarties ar grūtībām, apstrādājot ļoti sarežģītas problēmas.	Spēj tikt galā ar ļoti sarežģītām problēmām, piemēram, attēlu un runas atpazīšanu, bet prasa lielas datu kopas un lielu skaitļošanas jaudu.

Visbeidzot pats pēdējais taču ne mazāk nozīmīgais posms MItgr darbībā ir veids, kā mašīnmācīšanās un dziļās mašīnmācīšanās algoritmi izveido modeļus, kas no datiem mācās, kā labāk veikt konkrētu uzdevumu. Teksta ģenerēšanas rīku kontekstā lietotājam jāzina, ka šo rīku pamatā ir **lielie valodu modeļi (LLM)** – tā ir specifiska modeļu kategorija, kas izmanto dziļo mašīnmācīšanos, lai analizētu, saprastu un ģenerētu cilvēka valodu (*Pahune & Chandrasekharan, 2023*). Šie modeļi spēj izprast un radīt tekstus, kas ir ļoti tuvi cilvēka dabiskajai valodai, un spēj konkurēt ar cilvēka rakstīto tekstu.

Vēl viens būtiskas aspekts, kuru svarīgi uzsvērt, runājot par MItgr ir fakts, ka teksta ģenerēšanas rīki vislabāk strādā angļu valodā, un tam ir, galvenokārt, divi iemesli. Pirmkārt, angļu valoda ir visplašāk izmantotā valoda internetā un zinātniskajā literatūrā. Tas nozīmē, ka mašīnmācīšanās modeļiem, kas tiek trenēti ar tekstuālu informāciju (datiem), salīdzinot ar citām valodām, ir pieejams daudz plašāks un daudzveidīgāks datu (*Ta & Turner, 2023*). Šī iemesla dēļ modeļi spēj sniegt ievērojami precīzāku rezultātu, ja uzvedne ievadīta angļiski. Otrkārt, LLM izstrāde ir dārga un sarežģīta. Tā prasa tik ievērojamus finanšu, un tehnoloģiju resursus un milzīgu datu kopu, ka valodās, kuras nav tik plaši izmantotas, tas kļūst neefektīvi.

Mazliet atkāpjoties no šīs apakšodaļas galvenā mērķa, nepieciešams paskaidrot, ka līdz šim tehnoloģiju lietotājam bija pazīstamas tādas meklētājprogrammas kā *Google, Bing* u. c.,

kas, balstoties uz atslēgvārdiem, spēja atrast un attēlot atbilstošas tīmekļa vietnes, taču nesniedza tiešas atbildes uz jautājumiem un lietotājam pašam bija jāmeklē informācija vietnēs,



jāizvērtē to piedāvātais saturs un nepieciešamības gadījumā jāveido atsauces uz avotiem (Cafarella & Etzioni, 2005). Ģeneratīvās meklētājprogrammas, balstītas MI, šo meklēšanu padara daudz vienkāršāku un ātrāku, pateicoties pēdējo gadu sasniegumiem lielo valodas modeļu jomā. Tās spēj risināt daudzveidīgus uzdevumus, taču to iespējas un rezultātu kvalitāte joprojām ir atkarīga no vairākiem faktoriem, tostarp datiem, ar ko tās apmācītas, un lietotāja uzvednes ievades, turklāt tās spēj sniegt atsauces uz avotiem, kurus izmanto satura ģenerēšanai (Spitale et al., 2023). Izmantojot abu veidu meklētājprogrammas, lietotājs joprojām ir atbildīgs par informācijas apstrādāšanu, analīzi, kritisku izvērtēšanu un autortiesību ievērošanu, taču autore ar šo nelielo atkāpi vēlas uzsvērt ātrumu, kādā iespējams iegūt informāciju, un ieskicēt, kā strādā ģMI, t. sk. MIItgr. Kaut arī tādi rīki kā *ChatGPT* spēj sniegt atbildes uz tam uzdotiem jautājumiem un šķietami sniedz adekvātu informāciju / atbildi (ar dažiem izņēmumiem), gan šo rīku izstrādātāji, gan tehnoloģiju eksperti uzsver, ka iegūtais saturs ir jāpārbauda un uz to nevar paļauties pilnībā. Skatīt 1.6. attēlu.

1.6.att.*ChatGPT* programmas brīdinājums lietotājam (*ChatGPT*)

UNESCO vadlīnijās par ģMI lietošanu norādīts: lai gan tas varētu palīdzēt skolotājiem un pētniekiem ģenerēt noderīgu informāciju, tas ne vienmēr ir vienkāršs process. Tas var aizņemt vairākas uzvednes iterācijas pirms tiek sasniegts vēlamais rezultāts, tāpēc *UNESCO* norāda uz to, ka skolēniem nav tādu prasmju kā skolotājiem un tāpēc tie varētu neapzināti un bez kritiskas domāšanas pieņemt ģMI veidoto saturu pat tad, ja tas ir virspusējs, neprecīzs un, iespējams, nedrošs.

Darba autore secina, ka atbilstošākais skaidrojums, ko turpmāk lietos izstrādātajos materiālos par ģMI, ir “satura ģenerēšanas tehnoloģija, kas izmanto mākslīgo intelektu, lai radītu tekstu, video, datora pirmkodu (programmas) kodu attēlus, skaņas, mūziku vai jebkādas citus materiālus, kuru veidošanai parasti tiek uzskatīts, ka nepieciešamas cilvēka radošās spējas.

Rezumējot šo nodaļu, var secināt, ka MI varētu tikt plaši integrēts izglītības procesos ar mērķi uzlabot mācību procesu efektivitāti un personalizāciju. MI izmantošana izglītībā ietver adaptīvas mācīšanās metodes, kas dinamiski pielāgojas skolēnu vajadzībām un sniegumam,

veicinot efektīvāku un individuāli orientētu mācīšanos. Taču ļoti svarīga ir MI rīku un lietotājprogrammu apgūšana, tāpat kā pareiza to lietošana.

Ņemot vērā, ka darba mērķis ir izstrādāt mācību materiālus pamatizglītības skolēniem 7.–9. klašu posmā, šī darba ietvaros bija nepieciešams apzināt MI definīcijas. Izstrādātajos mācību materiālos darba autore izmanto MI definīciju, kas nav pārlietu sarežģīta un kura pieejama Eiropadomes tīmekļa vietnē: “MI ir zinātnes joma, kas pēta digitālo tehnoloģiju izmantošanu, lai radītu sistēmas, kas spēj veikt uzdevumus, par kuriem parasti tiek uzskatīts, ka to paveikšanai nepieciešams cilvēka intelekts”.

MI izglītībā piedāvā ievērojamas priekšrocības, piemēram, personalizētas mācību iespējas un uzlabotas vērtēšanas metodes, kas var precīzi identificēt grūtības un atbalstīt skolēnu mācīšanos, veicinot mācību sasniegumus, tomēr pastāv nepieciešamība pēc skaidrām vadlīnijām un stratēģijām MI integrācijai izglītībā. Tām būtu jāietver pedagogu profesionālā pilnveide, vadlīnijas datu drošībai un ētiskajiem izaicinājumiem, kurus rada MI izmantošana.

ĢMI ir satura ģenerētājs, kas izmanto lietotāja sniegto kontekstu, faktus, datus un citu lietotāja ievadīto informāciju, lai no tās ģenerētu jaunu saturu. Lai lietotājs spētu saprast, ko šī tehnoloģija spēj paveikt, tam būtu jāzina ģMI darbības pamatprincipi, un tie sastāv no tādiem elementiem kā lielie valodu modeļi (LLM), neironu tīkli, algoritmi un modeļi. Katram lietotājam būtu nepieciešamas pamatzināšanas, lai izprastu mašīnmācīšanās un dziļās mašīnmācīšanās nozīmi ģMI darbībā, tāpēc skolēniem pēc iespējas vienkāršāk nepieciešams izskaidrot MIģr darbību.

Tāpat autore vēlas uzsvērt, ka nereti MIģr tiek lietoti nepareizi, kļūdaini tos izmantojot kā informācijas meklētājprogrammas, bet ģMI ir satura ģenerētājs, kas izmanto lietotāja sniegto kontekstu, faktus, datus un visu iespējamo informāciju, lai no tā ģenerētu saturu. Otrkārt, kaut arī tādi rīki kā *ChatGPT* spēj sniegt arī atbildes uz tam uzdotiem jautājumiem, un šķietami sniedz adekvātu atbildi (ar dažiem izņēmumiem), tomēr ir svarīgi saprast, ka ģMI rīka būtība funkcija nav informācijas meklēšana. Tāpat ir svarīgi nodrošināt, ka MIģr rīki netiek izmantoti veidā, kas varētu mazināt vai kavēt kritiskās domāšanas un problēmu risināšanas prasmju attīstību.

Apkopotā informācija norāda uz turpmāku diskusiju nepieciešamību un pētījumiem izglītības jomā, jo MI tehnoloģijas ir jauns resurss izglītībā un tam piemīt duāli aspekti – tas var būt gan vērtīgs resurss personalizētām mācību iespējām skolēniem, gan pedagogu rutīnas darba uzdevumu veikšanai un mācību satura plānošanai.

Viens no būtiskākajiem elementiem jēgpilnā cilvēka un ģMI mijiedarbībā ir uzvedne un tās rakstīšana ģMR, tāpēc darba otrajā nodaļā autore plašāk analizēs uzvedņu pratību.

2. UZVEDŅU PRATĪBA

Autores mērķis šīs nodaļas ietvaros ir analizēt, kas ir uzvedne un kā to rakstīt ģMI rīkos. Uzvedņu pratība ir jauna digitāla kompetence, kas radusies līdz ar ģMI rīku pieejamību plašākai sabiedrībai un prasmes, ko tā ietver, nosaka lietotāju spēju mijiedarboties ar ģMI rīkiem efektīvi. Lai šos rīkus izmantotu zināšanu konstruēšanai, skolniekiem uzvedņu pratību attīstīt ir tik pat būtiski kā ik vienam ģMI rīku lietotājam, jo, lai jēgpilni lietotu šos rīkus mācību procesā, nepieciešama gan prasme uzrakstīt uzvedni, gan spēja interpretēt saturu, kas radies lietotāja un ģMI rīku mijiedarbībā.

Pirms ģMI izstrādes cilvēki izmantoja vairākas programmēšanas valodas (piemēram, *Python*, *C*, *CC+*, u. c.), lai instruētu datorsistēmas veikt uzdevumus. Šīs valodas sniedza pamatu programmatūras izstrādei un IT nozares attīstībai, kā arī veidoja pamatu mūsdienu tehnoloģiju inovācijām, tostarp ģMI. ĢMI ir ieviesis būtiskas pārmaiņas – mainījis to, kā mēs strādājam ar datiem, apstrādājam informāciju, veidojam dažādu saturu un risinām problēmas. Taču pats būtiskākais ir tas, ka ģMI ļauj ikvienam cilvēkam mijiedarboties ar šīm kompleksajām sistēmām, jo tās saprot cilvēka dabisko valodu, kas sistēmās tiek ievadīta kā uzvedne.

Meklējot termina “prompt” skaidrojumus vai definīcijas latviešu valodā, darba autore secina, ka tas tiek tulkots dažādi taču, skaidrojot tā nozīmi, interpretācijas ir līdzīgas. Tehnoloģiju un zinātnes straujā attīstība rada jaunus termina “prompt” paplašinājumus un interpretācijas. Darba autore analizēja dažādus avotus, piemēram, terminu vārdnīcas, juridiskus dokumentus, ar MI nozari saistītus rakstus un pieejamās vadlīnijas latviešu valodā par MI rīku lietošanu.

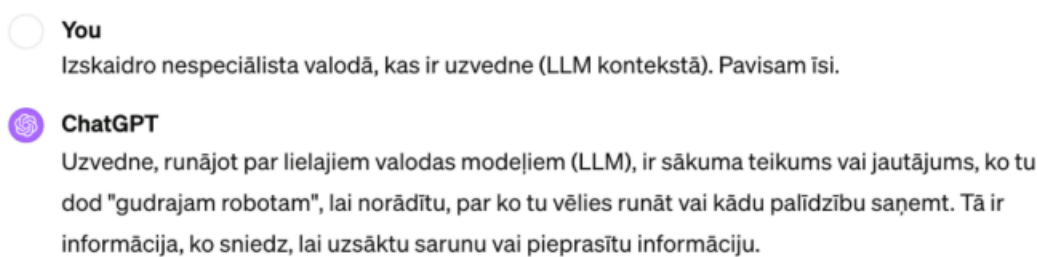
Latviešu valodā, runājot par lietotāju mijiedarbību ar ģMI tiek lietoti tādi apzīmējumi kā: vaicājums, uzvedne, aicinājums, teksta pamudinājums. Avotos, kas nav zinātniski un vairāk saistīti ar IT jomu un MI nozari, “prompt” tie skaidrots kā aicinājums. Piemēram, *Labs of Latvia* izstrādātajā MI terminu vārdnīcā *prompt* jeb aicinājums tiek skaidrots sekojoši: “Teksts, kas tiek izmantots, lai sniegtu mākslīgā intelekta sistēmām norādījumus par to, kas jādara. Tas var būt jautājums, apgalvojums vai norāžu kopums. Aicinājumi tiek izmantoti, lai vadītu MI modeļa mācīšanās procesu un palīdzētu tam radīt vēlamo rezultātu. Programmētāji izmanto aicinājumus, lai trenētu MI veikt konkrētus uzdevumus” (Zariņa, 2023).

Rīgas Stradiņa Universitātes izstrādāto vadlīniju par Mākslīgo Intelektu augstākajā izglītībā glosārijā atrodams sekojošs ieraksts: “Prompts jeb vaicājums (*Prompt*): teksts, kas tiek izmantots, lai sniegtu mākslīgā intelekta sistēmām norādījumus, kas jādara. Tas var būt jautājums, apgalvojums vai norāžu kopums. Vaicājumi tiek izmantoti, lai vadītu mākslīgā

intelekta modeļa mācīšanās un darbības procesu, lai palīdzētu tam radīt vēlamu rezultātu un izpildīt konkrētus uzdevumus” (Rīgas Stradiņa Universitāte, 2023).

Termini.gov.lv “prompt” ir ‘uzvedne’ (Latvijas Zinātņu akadēmijas Terminoloģijas komisija, 2005). Arī Valsts valodas centra izstrādātajā informācijas un komunikācijas tehnoloģiju apkopotajā terminu kolekcijā “prompt” tiek tulkots kā ‘uzvedne’, skaidrojot, ka tas ir “ekrānā izspīdināts teksts, kas norāda, ka lietotājam jāievada zināma informācija” (Latvijas Nacionālais terminoloģijas portāls, 1998). Terminoloģijas portālā *letonika.lv* “prompt” tiek skaidrots kā “redzams vai dzirdams programmas ziņojums, uz ko lietotājam jāreagē” (Latvijas Zinātņu akadēmijas Terminoloģijas komisija, 2007).

Latvijas Universitātes izstrādātajās vadlīnijās netiek sniegts termina “prompt” definīcija bet lasītājam tiek skaidrots, ka tā ir “uzvedne” ģMI jeb lietotāja sniegtās instrukcijas MI rīkos. Šis paskaidrojums vadlīnijās tiek ilustrēts ar piemēru (sk. 2.1. attēlu) no MItgr *ChatGPT* (Grūzītis, et al., 2024).



2.1. att. LU vizuālizācija, skaidrojot terminu “prompt” (Gruzītis et al., 2014)

Turpmāk darbā un izstrādātajos materiālos tiks izmantots termins “uzvedne”. Apkopojot augstāk minēto informāciju darba autore, secina, ka kaut arī šis termins tiek lietots kontekstā ar MI latviešu valodā, tam nav vienotas definīcijas, tāpēc konsultējoties ar Rīgas Tehniskās universitātes doktorantu un pētnieku Mg.sc.ing. Ēvaldu Urtānu autore piedāvā savu definīciju “Uzvedne (prompt) ir lietotāja mijiedarbība ar MI rīkiem, visbiežāk jautājuma, teksta vai piemēra veidā, un aicina datorsistēmu veikt konkrētu darbību”. Šī definīcija tiks izmantota izstrādājot metodiskos materiālus.

2.1. Uzvedņu pratība darbā ar MI teksta ģenerēšanas rīkiem

Uzvedņu veidošanas metožu izpēte ģMI rīkos ir jauna un arvien vairāk pētīta tēma problēma akadēmiskajos pētījumos. Zināšanas par uzvedņu veidošanu un prasmes tās izmantot tieši ietekmē efektīvu un jēgpilnu šo rīku izmantošanu. Ir vairāki būtiski faktori, kas jāņem vērā, rakstot uzvednes, tāpēc svarīgi izprast to darbību ģMI rīku izmantošanā.

Uzvedne ģMI rīku kontekstā tiek lietots, skaidrojot lietotāja un rīka mijiedarbību jeb lietotāja uzvednes ievadi, lai saņemtu rezultātu no ģMI rīkiem. Jo precīzākas ir uzvednes, jo

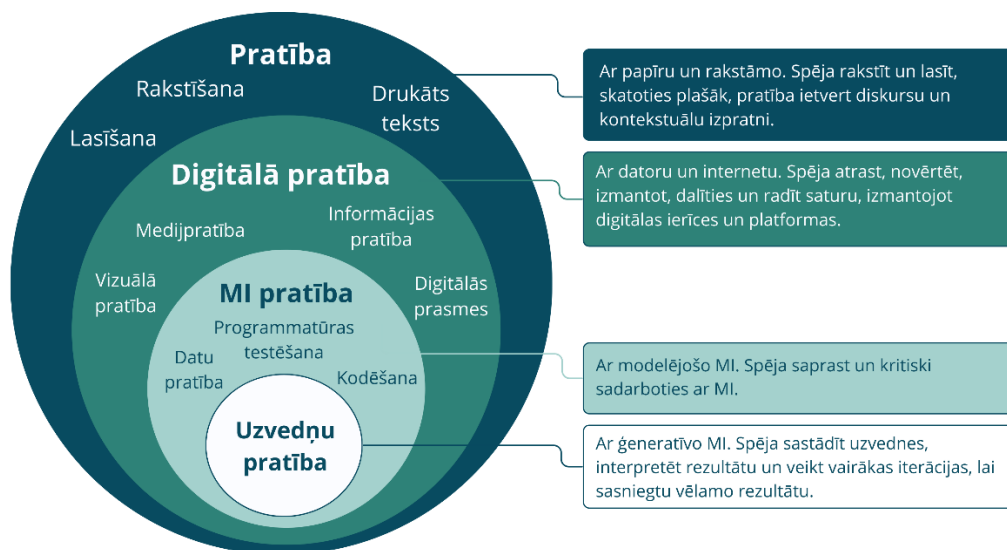
labāk ģMI rīks spēj izpildīt lietotāja uzdevumu (*Maloy & Gattupalli, 2024*). Labas uzvednes izveidošana balstās uz trim pamatelementiem: izpratni par tematu, kritisko domāšanu un iterāciju. Piemēram, *ChatGPT* gadījumā uzvednes iterācijas veicamas, lai uzlabotu ģenerētā satura precizitāti un efektivitāti. Tas nozīmē, ka uzvedni iespējams un nepieciešams pielāgot, lai tā būtu konkrēta, sniegtu papildus kontekstu un piešķirtu rezultātiem noteiktu stilu vai formu (*Chen et al., 2023*). Darba turpinājumā autore analizēs to literatūru, kas piedāvā terminu “prompt engineering” un “prompt literacy” skaidrojumu ar MI un ģMI rīku kontekstā .

“Prompt engineering” jeb uzvednes veidošana ir termins angļu valodā, ar kuru tiek skaidrots praktisks process, tehniski ievadot uzvednes MI sistēmās, lai panāktu vēlamus rezultātus. Līdz šim šis termins vairāk ticis izmantots dažādās ar IT nozari saistītās jomās, vairāk skaidrojot tieši datorprogrammu izstrādi un, skaidrojot praktisku uzvednes veidošanu, ievērojot konkrētus nosacījumus un struktūru (*Sharma & Bozkurt, 2024*). Uzvednes veidošana MI rīkos ir salīdzinoši jauna joma zinātniskajos pētījumos, un tā skaidro uzvedņu veidošanas specifiku, bet šis termins tagad tiek lietots arī, skaidrojot lietotāja spējas mijiedarbojoties ar MI rīkiem. Tas var radīt pārpratumus un nesaprašanos, tāpēc ir būtiski vienoties par vienotas terminoloģijas izmantošanu, kad tiek runāts par uzvedņu veidošanu. Īpaši svarīga šī prasme kļūst lietojot rīkus, kas balstīti lielajos valodu modeļos, jo tā vairs neprasa specifisku programmēšanas valodu zināšanu, bet uzvednes tiek apstrādātas, izprotot dabisko cilvēka valodu (*Giray, 2023*). MI lietotprasme ir atzīta par ļoti svarīgu, tā ietver ne tikai izpratni par MI tehnoloģijām un to plašāku ietekmi uz sabiedrību. Īpaši tiek izcelta uzvedņu veidošanas prasme, kas ļauj saņemt specifiskas atbildes un rezultātus no MI sistēmām, ļaujot uzlabot mācīšanos un veicināt kritisko domāšanu. Pētījumos tiek detalizēti analizētas stratēģijas šo prasmju iekļaušanai izglītības programmās un pedagoģiskajā praksē (*Walter, 2024*)

Angļu valodā radies vēl viens termins “Prompt literacy” (uzvedņu pratība), ar kuru tiek raksturotas lietotāja prasmes, kas ļauj sazināties ar MI sistēmām bez sarežģītām programmēšanas valodām (*Gattupalli et al., 2023*). Citā publikācijā “Prompt literacy” skaidrots daudz plašāk, proti – tās ir prasmes, kas nepieciešamas lietotājam, lai veidotu precīzu uzvedni kā ievadi MI sistēmās, spēju interpretēt sniegtās atbildes un veikt citas iterācijas, lai uzlabotu uzvedni, tādējādi panākot iespējami labākus rezultātus no ģMI rīkiem (*Hwang et al., 2023*). MI valodas modeļa *ChatGPT* kontekstā uzvedņu iterācijas ietver to uzlabošanu, lai sasniegtu ģenerēto atbilžu precizitāti.

Pētījumā, kuru veikuši Y. Hvangs, J. Lī un D. Šins (*Hwang, Lee & Shin, 2023*) tika analizēta uzvedņu pratība un tās attīstība pētīta projektā par MI vadītu vārdu krājuma un attēlu veidošanu ar studentiem, kuriem angļu valoda bija otrā svešvaloda. Pētījuma laikā studenti apguva uzvedņu formulēšanu. Arī šie pētnieki nonāca pie secinājuma, ka uzvedņu pratība ir

jauna kompetence ģMI laikmetā. Pētnieki aprakstījuši uzvedņu pratības konceptu 2.2. attēlā, kontekstā ar jēdzienu *pratību* tehnoloģiju un MI laikmetā, savukārt studenti atzina, kā tā ir un būs nepieciešama pratība nākotnē.



2.2. att. Uzvedņu pratības koncepts (Hwang, Lee & Shin, 2023)

Šie autori uzsver, ka uzvedņu pratība no uzvednes veidošanas atšķiras ar to, ka uzvednes pratības gadījumā lielāks uzsvars liekams uz to, kā interpretēt ģMI rezultātus, kā veidot precīzāku uzvedni un spēju uzrakstīt tik daudz iterāciju, līdz rezultāts ir pilnīgs no lietotāja skatupunkta (Hwang, Lee & Shin, 2023).

Lai spētu izskaidrot galvenās atšķirības starp šiem diviem lietotajiem terminiem, darba autore veica atkārtotu pētījumu meklēšanu un atlasī Latvijas Universitātes vienotajā meklēšanas un informācijas piegādes sistēmā PRIMO. Pirmajā meklēšanas sesijā par pētāmā jautājuma raksturojošajiem atslēgvārdiem tika izvirzīti “prompt” un “literacy”, savukārt, lai izvairītos no pārlietu liela avotu skaita un konkretizētu pētījuma robežas, izraudzītie atslēgvārdi tika meklēti tikai nosaukuma laukos. Papildus tika noteikti tādi kritēriji kā valoda un publicēšanas laiks izvēloties meklēt tikai pēdējos divos gados un angļu valodā publicētus/pievienotus resursus. Autore atlasīja pētījumus, kas attiecas tieši uz izglītības nozari un rakstus, kas brīvpiepiejā lasāmi pilnā apjomā.

Iepriekšminētajiem kritērijiem atbilda pieci pētījumi, bet viens raksts atkārtojās divās datu bāzēs, un vēl viens nebija atbilstošs izvēlētajai tēmai, tāpēc galīgais rezultāts ir trīs raksti, kas apkopoti 2.1. tabulā.

Uzvedņu pratība pētījumos

Nr	Autors /-i	Pētījuma nosaukums	Gads	Galvenie secinājumi
1.	Walter, Y.	<i>Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education</i>	2024	Šis ir gadījuma pētījums, kas satur praktiskus ieteikumus, kā atbildīgi integrēt MI augstākajā izglītībā. Secināts, ka trīs galvenās prasmes, kas nepieciešamas MI izmantošanai izglītībā, ir MI pratība (izpratne par MI tehnoloģijām un to ietekmi), prasmīga uzvedņu veidošana (spēja tās formulēt MI rīkos) un kritiskā domāšana (spēja analizēt un izvērtēt MI rīku sniegtos rezultātus). Skolēnos un studentos jāveicina izpratne par dažādām uzvedņu veidošanas metodēm un to pielietošanu mācību procesā.
2.	Hwang, Y., Jang Ho L., Shin D.	<i>What is prompt literacy? An exploratory study of language learners' development of new literacy skill using generative AI</i>	2023	Šajā pētījumā tiek skaidrots termins "uzvedņu pratība". Secināts, ka tā ir plašāka nekā tikai sākotnējā uzvedne ģMI rīkos. Tā ietver arī MI ģenerēto rezultātu novērtēšanu un nepārtrauktu uzvedņu uzlabošanu/iterēšanu, lai iegūtu vēlamo informāciju. Pratība tiek analizēta arī kā svarīgas jaunas prasmes attīstība, parādot, kā šī pratība tika pilnveidota, kā arī skaidrots, kādi ir iespējamie ieguvumi mācībās, iesaistot to procesā MI tehnoloģijās. Studenti guva augstāku gandarījumu par gūto rezultātu izmantojot ģMI apgūstot uzvedņu veidošanu, jo tas veicināja izpratni par nozīmi cilvēka un MI mijiedarbību.
3.	Koyuturk, C., et al.	<i>Developing Effective Educational Chatbots with ChatGPT prompts: Insights from Preliminary Tests in a Case Study on Social Media Literacy (with appendix)</i>	2023	Šajā pētījumā tika skatīts izglītojošu tērēšanas robotu potenciāls nodrošināt interaktīvu un personalizētu mācību pieredzi. Secināts, ka ar pareizi uzrakstītām uzvednēm ChatGPT spēj komunicēt, uzturot interaktīvi izglītojošu sarunu un aptverot vairākas savstarpēji saistītas izglītības tēmas. Tomēr pētnieki secina, ka ChatGPT var mainīt savu lomu un sarunāties nevis kā skolotājs, bet kā terapeits, kas atkal norāda uz nepieciešamību rūpīgi pārdomāt uzvedņu formulēšanu, definēt lietotāja un rīka lomu sadalījumu un "sarunas" mērķi.

Savukārt otrajā meklēšanas sesijā par pētāmo jautājumu raksturojošajiem atslēgvārdiem tika izvirzīti "prompt" un "engineering", un arī šajā gadījumā izraudzītie atslēgvārdi tika meklēti tikai nosaukuma laukos. Taču, tā kā šis termins attiecas uz visu plašo MI nozari un datorsistēmām IT nozarē kopumā, tad darba autore pievienoja papildu atslēgas vārdus

“generative AI”, atlasot tikai tos pētījumus, kas ir par ģMI. Pārējie kritēriji tika saglabāti tādi paši: resursi tikai angļu valodā un publicēti pēdējos divos gados izglītības nozarē, tai skaitā raksti, kas brīvpieejā lasāmi pilnā apjomā. Iepriekšminētajiem kritērijiem atbilda trīs pētījumi, kas autores veidotā 2.2. tabulā.

2.2. tabula

Uzvedņu veidošanas pārskats pētījumos

Nr	Autors /-i	Pētījuma nosaukums	Gads	Galvenie secinājumi
1.	Korzynski, P. et al.	<i>Artificial intelligence prompt engineering as a new digital competence: Analysis of generative AI technologies such as ChatGPT</i>	2023	Autori piedāvā uzvedņu veidošanas ietvaru, kas satur ieteikumus efektīvai mijiedarbībai ar dabiskās valodas modeļu ģMI. Šie ieteikumi ietver skaidru norādījumu formulēšanu, atslēgas vārdu vai elementu norādīšanu, konteksta sniegšanu, piemēru piedāvāšanu, kā arī vēlamās formas un garuma norādes. Pētījumā secināts, ka uzvedņu konstruēšanas prasmes darbā ar MI rīkiem nepieciešams pilnveidot gan pētniekiem, gan pasniedzējiem, gan citiem cilvēkiem, kas sava darbā integrē MI, jo efektīvas uzvednes var uzlabot MI modeļu veiktspēju un rezultātus.
2.	Wan, T., Chen, Z.,	<i>Exploring Generative AI assisted feedback writing for students' written responses to a physics conceptual question with prompt engineering and few-shot learning</i>	2023	Šis pētījums parāda, ka tādu ģMI rīku kā <i>ChatGPT-3.5</i> var apmācīt, izmantojot uzvedņu veidošanu un mācīšanos no dažiem piegājieniem, lai sniegtu studentiem noderīgu atgriezenisko saiti par viņu rakstiskajiem uzdevumiem fizikā. Tādējādi pasniedzēji ievērojami ietaupa darbu labošanai un vērtēšanai veltīto laiku. Tomēr pirms atgriezeniskā saite tiek sniegta studentiem, joprojām ir nepieciešama zināma cilvēka iesaiste un atsauksmes rediģēšana.
3.	Chen, B., Zhang, Z., Langren'e, N., & Zhu, S.	<i>Unleashing the potential of prompt engineering in Large Language Models: a comprehensive review.</i>	2023	Rakstā secināts, ka uzvedņu veidošanai nozīmīga loma, lai efektīvi izmantotu <i>ChatGPT</i> . Jo precīzākas būs uzvednes, jo mazāks risks, ka šis rīks sniegts sniegts tādu atbildi, kas uzskatāma par ģMI rīku halucināciju. Rakstā secināts, ka uzvedņu veidošanu nepieciešams pētīt plašāk, ir nākotnē tai būs gan plašs pielietojums, gan tā paver jaunas iespējas dažādās nozarēs, tostarp izglītībā.

Lai radītu priekšstatu par galvenajām šo terminu atšķirībām, darba autore izveidoja 2.3. tabulu, kurā katru šo terminu skaidro pēc vienotiem kritērijiem, kurus izvēlējās, lai salīdzinātu abus jēdzienus.

2.3. tabula

Jēdzienu uzvedņu pratība un uzvedņu veidošana salīdzinājums

Kritērijs	Uzvedņu veidošana	Uzvedņu pratība
Definīcija	Praktiska darbība, kuras laikā tiek veidotas uzvednes, lai iegūtu konkrētus, precīzus rezultātus no MI rīkiem.	Prasmes un izpratne, par to, kas nepieciešams efektīvai komunikācijai ar MI rīkiem, izprotot, kā formulēt uzvednes.
Mērķis	Uzlabot MI rīku efektivitāti, izstrādājot tādas uzvednes, kas izvirza skaidrus uzvedņu mērķus un ņemot vērā to, kam konkrētais ģMI rīks paredzēts.	Veicināt efektīvāku mijiedarbību starp lietotājiem un MI rīkiem, nodrošinot to, ka lietotāji spēj izveidot skaidras uzvednes.
Lietojamība	Specifiski uzvedņu formulējumi sniedzot uzdevumu MI rīkiem.	Lietotāja spēja skaidri formulēt uzvednes vai uzdevumu MI rīkos un izpratne, kā uzlabot uzvedni, ja rezultāts nav pilnvērtīgs.
Prasmes	Dziļa izpratne par MI rīkiem, spēja eksperimentēt ar uzvednēm.	Komunikācijas prasmes, izpratne par MI sistēmu iespējām un ierobežojumiem, spējot iterēt uzvednes.
Fokuss	Tehniska optimizācija un eksperimentēšana ar uzvednēm.	Efektīva mijiedarbība un skaidra komunikācija ar MI rīkiem

Darba autore secina, ka “uzvedņu veidošana” ir vairāk praktisks, uz tehnoloģijām orientēts termins, savukārt “uzvedņu pratība” ir cilvēkcentrēts jēdziens, kas tehnisko prasmi veidot uzvednes skata daudz plašāk – tas ietver lietotāja prasmi pārformulēt vai konkretizēt uzvednes, spēju interpretēt saņemto rezultātu, kritiski domāt un analizēt, izmantot iepriekšējās zināšanas par satura kontekstu. Šādi secinājis arī pētnieks J. Valters (*Walter, 2024*) norādot, ka uzvedņu pratība ir jauns pētniecības lauks izglītībā, kas skaidro prasmes, kas nepieciešamas, lietotājam mijiedarbojoties ar MI rīkiem, t. sk. teksta ģenerēšanas rīkiem, savukārt uzvednēm jābūt strukturizētām un jāsaturs nepieciešamā informācija teksta ģenerēšanai (*Korzynski et .al, 2023*).

Latviešu valodā saskaņā ar LZA Terminoloģijas komisijas ieteikumu vārds *literacy* jeb “pratība” būtu jālieto saliktna formā, savukārt sarežģītākos gadījumos iespējams veidot vārdkopterminu, kura otrais komponents ir pratība (finanšu pratība, IKT pratība u. c.) (*Latvijas Vēstnesis, 2016, 185*). Tātad, darba autore iesaka un turpmāk darbā lietot terminu “uzvedņu

pratība”, ar to saprotot kontekstuālās zināšanas un jaunas prasmes, kas nepieciešamas lietotājam, lai mijiedarbotos ar ģMI rīkiem.

Uzvednes izveidošana ir konkrēta uzdevuma formulēšana MIġr, piemēram “Uzraksti e-pastu”, “Saceri dzejoli”, “Sagatavo motivācijas vēstuli” vai “Uzraksti eseju par...”. Lai MIġr sniegtais saturs atbilstu lietotāja gaidām/vajadzībām, nepieciešams ievērot konkrētus nosacījumus uzvednes rakstīšanā

Kā precīzi veidot uzvedni MIġr, apkopo un skaidro gan pētnieki, gan izglītības politikas veidotāji, piemēram, UNESCO (*Miao & Wayne, 2023*) izstrādātajās vadlīnijās par MI lietošanu izglītībā un pētniecībā norādīts: lai ģenerētu iespējami precīzāku saturu, lietotājam, mijiedarbojoties ar MIġr, jāievēro tādi principi kā vienkārša, skaidra un viegli saprotama valoda, jāietver piemēri, norādes par formātu, kādā sagaidāms rezultāts, un konteksts. Tiek uzsvērtā nepieciešamība un lietotāja prasmes kritiski novērtēt izgūto saturu, kas prasa iepriekšējas zināšanas par tēmu.

Vēl vienā publikācijā ir skaidroti jau iepriekš minēt faktori uzvednes veidošanā, bet šīs publikācijas autori B. Čens, Z. Zangs, N. Langrene un S. Žu (*Chen et al., 2023*) papildus jau iepriekš apskatītajiem faktoriem uzsver: ja lietotāja veidota uzvedne ir pārāk vispārīga, arī rīka ģenerētais saturs ir vispārīgs un nekonkrēts. Lai sasniegtu iespējami labāku rezultātu, uzvednes jāformulē konkrēti, jāietver specifiskas nianses. Šie autori piedāvā ietvert uzvednē “lomus”, kādā rīkam būtu jāiejūtas, ģenerējot saturu, piemēram, asistents vai jomas eksperts.

Vienā no publikācijām, kurā analizēta uzvedņu veidošana, kā autors norādīts pats *ChatGPT*, bet kā līdzautors – uzvednes autors un sniegto rezultātu redaktors, pētnieks S. Ekins (). Rakstā plaši aprakstīta tehnika, sniegti padomi un labās prakses piemēri uzvedņu rakstīšanā. Arī šeit minēts, ka lietotājam nepieciešams sniegt skaidras un konkrētas instrukcijas, lai izvairītos no neprecīzām atbildēm. Uzvednē jāietver ierobežojumi, piemēram teksta apjoms un formāts, tāpat tiek sniegts ieteikums ietvert gan kontekstu, gan piemērus, lai saturs atbilstu vēlamajam rezultātam. Papildus tiek skaidrots, ka uzvednes var būt gan īsas un konkrētas, tādējādi iespējams iegūt ātras un konkrētas atbildes, kuras modelis balsta datus, ar kuriem apmācīts, gan plašas un detalizētas, sarežģītāka satura ģenerēšanai.

Ja MIġr nav devis vēlamo rezultātu vēlamajā detalizācijas pakāpē, nepieciešams sniegt piemēru, pārfrāzēt uzvedni un veikt atkārtotas iterācijas – šāds ieteikums sniegts vairākos autores analizētos pētījumos (*Chen et al., 2023, Miao & Wayne, 2023, Ekin, 2023*)

Rezumējot tiek secināts, ka uzvedne tiešā veidā ietekmē MIġr veiktspēju un, ka tālāka šo rīku attīstība un sniegtās iespējas atkarīgas no jaunu pētījumu un lielo valodu modeļu attīstības.

Meklētājprogrammās ievadot atslēgas vārdus “prompt formula *ChatGPT*”, iespējams atrast plašu skaidrojumu par faktoriem, kas jāievēro, rakstot uzvednes. Zinātniskajā literatūrā uzvērta iepriekšminēto faktoru kopums, savukārt dažādos interneta resursos pieejami detalizētāki ieteikumi. Šos padomus darba autore ietvērusi izstrādātajos metodiskajos materiālos, piemēram, izvairīties no liekvārdības, nerakstīt pieklājības frāzes, ievērot gramatikas un pareizrakstības likumus, un ievērot ieteicamo vārdu skaitu vienā uzvednē.

Darba autore secina, ka savu potenciālu automatizēti ģenerēt tekstu dažādiem mērķiem – šie rīki sasniedz tika tad, kad uzvedņu veidošanā tiek ievēroti iepriekšminētie nosacījumi. Lai iegūtu konkrētu, noderīgu un precīzu atbildi no MItgr, tā lietotājam jāspēj sagatavot specifiskas un strukturētas uzvednes. Tas ir īpaši svarīgi, izmantojot lielo valodu modeļus, piemēram, *ChatGPT*. Precīza un labi definēta uzvedne var ievērojami uzlabot rezultāta kvalitāti un nozīmi, un tikai tā ir iespējams izmantot MItgr potenciālu pilnībā.

2.2. MI teksta ģenerēšanas rīki zināšanu konstruēšanai

MItgr pieejamība un straujā attīstība aktualizē jautājumus par to, kā skolēni konstruēs savas zināšanas, ja šos rīkus izmantos bez izpratnes. Zināšanu konstruēšana ir visnotaļ sarežģīts un daudzšķautņains process, savukārt izpratne par to, kā to vislabāk veicināt, pakāpeniski mainījusies, ņemot vērā dažādu procesu kopumu, t. sk. tehnoloģiju integrēšanu mācību procesā. Analizējot MItgr lietošanu zināšanu konstruēšanai, jāņem vērā skolēnu vecumposmu īpatnības un intelektuālās attīstības aspekti.

Konstruktīvisma pamatlicēji izglītībā ir vairāki, un katrs no viņiem ir ieviesis unikālas idejas un metodes, kuras joprojām ir būtiskas mūsdienu izglītības teorijā un praksē. Zināšanu konstruēšanas process ir fundamentāls izglītības aspekts, kas ietver jaunu zināšanu veidošanu, balstoties uz jau esošām zināšanām un pieredzi (*Mann & MacLeod, 2015*). Šis process sākas jau agrīnā bērnībā un turpinās visu mūžu, nodrošinot nepārtrauktu mācīšanos un personīgo izaugsmi. Lai zināšanu konstruēšanas process būtu sekmīgs, nepieciešama aktīva skolēnu līdzdalība, pedagogu atbalsts, kā arī vide, kas veicina radošu domāšanu un problēmu risināšanu (*Bada & Olusegun, 2015*).

Zināšanu konstruēšana ir konstruktīvisma pamatlicēju plaši analizēta un skaidrota mācību teorija, kas izklāsta galvenos pamatprincipus, kā veicināt skolēnu zināšanu konstruēšanu, taču MItgr kontekstā autore saskata līdzības un paralēles ar Ļ. Vigotska sociālā konstruktīvisma pamatidejām. Ļ. Vigotskis uzsvēra sociālās mijiedarbības un sadarbības lomu kognitīvajā attīstībā, apgalvojot, ka mācīšanās notiek caur sociālo pieredzi skolēna "tuvās attīstības zonā" (*Rieber et al., 1993*). Mūsdienās tehnoloģijas ir neatņemama bērna ikdiena, viņi kļūst par

tehnoloģiju lietotājiem un pārziņa tās, tāpēc to lietošana bērniem nav sveša arī izglītojoties. Pieaugušie māca bērnam interpretēt apkārtējo pasauli, piešķir nozīmi objektiem, notikumiem un pieredzei, skaidrojot bērnam, ko domāt (zināšanas) un kā domāt (procesus, rīkus, ar kuriem domāt) (Mcleod, 2024). Ar mērķi veicināt skolēncentrētu mācību procesu L. Vigotska teorija aicina gan skolotājus, gan skolēnus uzņemties netradicionālas lomas, mijiedarbojoties mācību procesā. Autore uzskata, ka pedagoga uzdevums ir radīt atbilstošus apstākļus un sniegt nepieciešamo atbalstu, lai skolēni varētu pilnvērtīgi izmantot ģMI resursus savu zināšanu bagātināšanai.

Eiropas Komisija ziņojumā “Mākslīgais intelekts un dati izglītībā un apmācībā” jau 2022. gadā konstatēja, ka pedagogiem un skolu vadītājiem būs nepieciešamas jaunas kompetences, lai praksē ieviestu MI, savukārt viens no lielākajiem izaicinājumiem saistībā ar MI būs tieši akadēmiskā godīguma un ētikas apsvērumu ievērošana (European Commission, 2022). Lai gan pēc ilgstošā attālināto mācību procesa Covid-19 pandēmijas laikā pedagogu digitālās prasmes ir uzlabojušās (Čerkovskis, 2022), kopumā joprojām tiek uzskatīts, ka to pilnveide ir viens no izaicinājumiem Latvijas izglītības sistēmā un MI rīki šo izaicinājumu atkal aktualizē.

Autoresprāt, pedagoga uzdevums ir veicināt savu digitālo prātību par šo rīku sniegtajām iespējām, jo tiem ir potenciāls pilnveidot un atvieglot pedagoga ikdienas pienākumus, piemēram, izmantot tos stundu plānošanā. Taču tikpat būtiski ir veicināt arī skolēnu izpratni par šo rīku jēgpilnu lietošanu. Saskaņā ar *Skola2030* skolotāja snieguma aprakstu, tieši pedagogs ir tas, kas plāno, organizē un vada mācību procesu, bet, iekļaujot šīs tēmas mācību saturā, pedagogam nepieciešamas kā teorētiskais pamats, tā prakse. Šeit gan atkal jāuzsver potenciālā problēma, kas saistīta ar šo zināšanu apguvi pašiem pedagogiem – šobrīd dažādu kursu, profesionālās pilnveides mācību un semināru piedāvājums ir ļoti plašs, taču, autoresprāt, šo kursu saturs dažkārt ir maldinošs, informācija tiek interpretēta nepareizi, piemēram, mācībās bieži pieminētais apgalvojums, ka MI tīr maksas un bezmaksas versiju galvenā atšķirība ir dati, ar kuriem tie apmācīti, uzsverot laika periodu līdz 2021. gadam. Apgalvojums pats par sevi nav nepareizs, lietotājam, būtu jāsaprot, kāds ir patiesais šo rīku mērķis, jo visbiežāk lietotājs šos rīkus uztver kā alternatīvu meklētājprogrammām. Taču *ChatGPT* gadījumā tas tā nav, jo šī rīka bezmaksas versija vismaz pašlaik nav domāta meklēšanas funkcijām, proti *ChatGPT* nav tiešas piekļuves internetam, un tas nespēj meklēt informāciju reālajā laikā, bet skolēni šo rīku izmanto tieši šādam mērķim.

Ja mēs zināšanu konstruēšanu skatām ņemot vērā to, kā šā darba ietvaros tika analizētas MI rīku iespējas nodrošināt individuālu mācību pieeju un personalizētu mācīšanos, tad šī teorija atbilst zināšanu konstruēšanai, izmantojot ģMI, taču te jāskata kognitīvās attīstības teorija, kuru

izstrādājis Žans Piažē, akcentējot vecumposmu īpatnības un skaidrojot jēdzienu “asimilācija”, kas ir process, kurā jauna informācija tiek iekļauta jau esošajās zināšanu shēmās jeb mentālajās struktūrās (Piaget, 1963). Tas sakrīt ar iepriekš aprakstīto, ka uzvedņu formulēšanā ir svarīgas skolēna iepriekšējās zināšanas.

Profesores S. Sebre un A. Miltuze (Sebre un Miltuze, 2022) skaidro, ka saskaņā ar Ž. Piažē teoriju pusaudži un jaunieši (11/12-18/19 vecumposmā) sasniedz tādu attīstību, kurā domāšanas procesi vairs nav atkarīgi no konkrētiem un taustāmiem stimuliem, bet tiek izmantota hipotētiski deduktīvā spriešana, ar to saprotot, ka viņi sasnieguši vecumposmu, kurā spēj loģiski spriest un sistemātiski rīkoties, lai risinātu problēmsituācijas. Šīs spējas ir visnotaļ svarīgas, izmantojot MI tgr.

1993. gadā pētniece un zinātniece A. Kinga (King, 1993) savā pētījumā izvirzīja ideju, ka mācību stundu laiks jāizmanto, lai aktīvi iesaistītu skolēnus zināšanu konstruēšanā, nevis tikai pasīvi saņemtu informāciju no pedagoga. Viņa piedāvāja tradicionālās mācību stundas pārcelt ārpus stundu laika, tādējādi mācību stundās rodot iespēju aktīvām mācībām un zināšanu konstruēšanai klasē skolotāju uzraudzībā. Viņa uzskatāma par Flipped classroom (apvērstās mācīšanās pieeja) mācīšanās pamatidejas autori. Šāda mācīšanās pieeja ir īpaši efektīvas, izmantojot tehnoloģijas, ļaujot skolēniem pašiem kontrolēt to, kādā tempā notiek zināšanu apguve. Īsumā raksturojot šo modeli, jāuzsver trīs aspekti: tas atbalsta dziļāku izpratni par mācību saturu, veicina kritiskās domāšanas prasmju attīstību un tehnoloģiju izmantošana sniedz iespēju pielāgot mācību materiālus atbilstoši katra studenta individuālajām vajadzībām, nodrošinot efektīvāku mācību procesu. Kinga pamato savu ideju, rakstot, ka tehnoloģiju izmantošana padara mācību saturu vieglāk pieejamu skolēniem un veicina viņu vēlmi iesaistīties mācību procesā.

Izmantojot ģMI iespējas šī modeļa kontekstā iespējams, piemēram, ja skolotājs pirms tam uzrakstītu uzvednes vai dotu norādes pareizu uzvedņu rakstīšanai, tad skolēni šo rīku varētu izmantot teorētisko zināšanu apguvei. Šis rīks, reaģējot uz skolēnu uzvednēm, spēj individuāli katram skolēnam skaidrot to, kas nepieciešams, tādējādi nodrošinot individuālu pieeju. Šādā gadījumā klasē skolotājs varētu pārliecināties par gūtajam zināšanām un pievērsties aktīvākam mācību procesam. Kopumā ģMI integrēšana šādā mācību modelī var padarīt mācīšanos personalizētāku, interaktīvāku un efektīvāku, vienlaikus ļaujot skolotājiem veltīt vairāk laika individuālam darbam ar skolēniem.

Neatņemama zināšanu konstruēšanas procesa sastāvdaļa ir skolēna (un ikviena izglītības guvēja) kognitīvie procesi, piemēram, gan īstermiņa, gan ilgtermiņa atmiņa (Vanags, 2019), kā arī kognitīvie domāšanas procesi, kas skar skolēna uztveri, uzmanību un tekstpratību. Turklāt, ja zināšanu konstruēšanu skata vēl arī no tehnoloģijām bagātināta mācību procesa aspektiem,

tad jāņem vērā, ka tehnoloģiju jēgpilna izmantošana tiek veicināta tad, ja tās papildina mācīšanās procesu, nevis tiek izmantotas tikai konkrētu uzdevumu veikšanai (Cullen, 2022).

Jau iepriekš darba autore aprakstīja, ka MIItgr var būt noderīgi, piemēram, lai iegūtu vispārīgu informāciju, skaidrotu definīcijas, apgūtu kādu mācību tēmu paplašināti, galvenais, lai skolēns šos rīkus izmanto ar mērķi paplašināt savas zināšanas. Skolēnam nepieciešamas iepriekšējas zināšanas par tēmu, kuras ietvaros skolēns šos rīkus vēlas izmantot, kaut vai, lai spētu veikt vairākas iterācijas pilnvērtīga rezultāta sasniegšanai, kas nozīmē, ka skolēnam nepieciešamas stabilas pamatzināšanas, no kurām tālāk veicināt savu izpratni un prasmes, izmantojot šos rīkus. Savukārt pedagogam tas prasa radošu pieeju mācību procesa plānošanā, t. sk. dažādu uzdevumu pārdomāšanā, apzinoties, ka šādi rīki eksistē.

Tāpat skolēnam ir pilnībā jāizprot, kas ir MIItgr un, ka to izmantošana, galvenokārt, ir paredzēta tam, lai uzlabotu sava darba efektivitāti dažādās jomās, kurās iespējams automatizēt dažādus procesus, kas saistīti ar satura radīšanu, ne satura atražošanu, jo tad šo rīku izmantošanas potenciāls netiek izmantots pareizi un vērtējams kā negodprātīga šo rīku lietošana, kas nekādā veidā neveicina skolēna zināšanu konstruēšanu. Konstruktīvisma pamatideja izglītībā bija aicinājums pievērst lielāku uzmanību mācīšanās procesa nozīmīgumam tieši no skolēna perspektīvas, vēloties panākt, lai mācīšanās procesā notiktu zināšanu piemērošana reālām situācijām. Autoresprāt, šeit arī sākās dilemma - MIItgr var vai nevar veicināt zināšanu konstruēšanu.

Ir pētījumi, kas liecina, ka, izmantojot *ChatGPT*, var ievērojami uzlabot rakstīšanas prasmes, veicināt skolēnu motivāciju un palīdzēt sasniegt augstākus mācību rezultātus vai padziļinātāk un personalizētāk rast pieeju mācību satura izskaidrošanai. Piemēram, vienā no šādiem pētījumiem, K. Songs un V. Songs (Song & Song, 2023) pierādīja, ka ar MIItgr *ChatGPT* tika uzlabotas akadēmiskās rakstīšanas prasmes, tai skaitā gramatika, teksta strukturēšana un vārda krājums. Tomēr svarīgi atzīmēt, ka tika pētīti Ķīnas studenti, kas apguva angļu valodu kā svešvalodu.

Citā pētījumā tika secināts, ka *ChatGPT* spēj sniegt padziļinātu un personalizētu pieeju skolēniem, kas apgūst datu zinātni mācoties to padziļināti. Pētījumā tika pierādītas šī rīka spējas pielāgoties skolēnu vajadzībām, veicināt mācību satura izpratni un nodrošināt tūlītēju atgriezenisko saiti skolēnam (Alldrani & Al-Shargabi, 2023). Vēl viens pētījums, kas veikts balstoties uz sistemātisko literatūras analīzi, atklāj, ka, izmantojot MIItgr *ChatGPT*, lielākais ieguvums skolēniem ir šī rīka spēja sniegt tūlītēju atgriezenisko saiti. Papildus šis rīks skolēnam piedāvā vairākas iespējas un atkārtotus mēģinājumus izskaidrot mācību saturu atkarībā no tā, cik plašs skaidrojums skolēniem nepieciešams, lai iegūtu un nostiprinātu gan zināšanas, gan veidotu izpratni par apgūstamo tematu. Pastarpināti tiek uzsvērts ieguvums, ka šis rīks ir

pieejams vienmēr – tas sniedz atbalstu nekavējoties un negaidot pedagoga iesaisti (*Samala et al.*, 2024).

Tātad analizējot zināšanu konstruēšanas pamatnosacījumus kontekstā ar uzvedņu pratību, kas plašāk tika skaidrota darba iepriekšējās nodaļās, darba autore secina, ka mērķtiecīgam mācību procesam, jaunu zināšanu un prasmju gūšanai un uzvedņu pratībai, kas ir jauna digitāla prasme, ir līdzīgas iezīmes, autore izveidojusi 2.4. tabulu, lai izprastu vai MI tgr būtu izmantojami mācību procesā un kādā mērā.

2.4. tabula

Zināšanu konstruēšanas un uzvedņu pratības salīdzinājums

Kritērijs	Zināšanu konstruēšana	Uzvedņu pratība
Iepriekšējās zināšanas	Lai apgūtu jaunas zināšanas un prasmes, ļoti svarīgi ir izmantot skolēna iepriekš gūtās zināšanas.	Nepieciešamas iepriekšējās zināšanas, lai, spētu noformulēt precīzas uzvednes.
Kritiskā domāšana	Kritiskās domāšanas prasmju attīstīšana ļauj skolēniem analizēt informāciju, risināt problēmas un sintezēt jaunas zināšanas.	Nepieciešama, lai novērtētu MI tgr rezultātus, identificētu kļūdas un veiktu uzlabojumus uzvednēs.
Analītiskā domāšana	Skolēni izmanto analītisko domāšanu, lai spētu saskatīt sakarības sarežģītās idejās un konceptos, analizēt cēloņus un sekas un izdarīt secinājumus.	MI tgr radītā satura analīze ir būtiska, lai novērtētu tā precizitāti un lietotājs spētu rast papildu risinājumus, izmantojot loģisku un sistemātisku pieeju.
Mācīšanās no pieredzes	Skolēni mācās darot jeb pielietojot zināšanas praktiski.	Uzvedņu uzlabošana jeb iterācijas dod praktisku pieredzi, māca nepieļaut iepriekšējās kļūdas.
Metakognīcija	Metakognitīvās prasmes veicina skolēnu mērķtiecīgu zināšanu konstruēšanas procesu pašvadītā mācību procesā.	Uzvedņu rakstīšana un pratība ietver metakognitīvās prasmes, lai izvērtētu MI risinājumus, uzraudzītu šo rīku darbību un analizētu to sniegtos rezultātus.
Digitālā pratība	Prasa aizvien lielāku spēju novērtēt un izmantot digitālos informācijas avotus, rīkus un tehnoloģijas.	Ietver izpratni par to, kā nākotnē efektīvi mijiedarboties ar MI un tā sistēmām, tai skaitā ģMI rīkiem.

Pirms izteikt apgalvojumu, ka teksta ģenerēšanas rīks *ChatGPT* atbalsta skolēnu zināšanu konstruēšanas procesā, nepieciešams izvērtēt riskus, kas saistīti ar šī rīka izmantošanu. Darba autore iepriekšējā nodaļā analizēja riskus, kas saistīti ar MI lomu izglītībā, taču šīs apakšnodaļas

ievaros nepieciešams padziļinātāk pētīt tieši teksta ģenerēšanas rīku radītos riskus. Lai arī tie var būt noderīgi mācību procesā, tomēr pastāv liela varbūtība, ka tie kavē un neattīsta skolēnam nepieciešamās prasmes – nemāca kritiski domāt, būt radošam, patstāvīgi meklēt risinājumus un mācīties. Šie rīki apdraud skolēna tekstpratības attīstīšanu, kas secīgi rada nelabvēlīgus apstākļus kritiskās domāšanas un analizēšanas prasmju apguvei.

Tekstpratība tiek veidota un attīstīta caur trīs savstarpēji saistītiem procesiem: teksta uztveri, teksta interpretāciju un teksta radīšanu. Visi šie procesi ir nozīmīgi: teksta uztvere apvieno skolēna spēju pamanīt, atpazīt un izprast tekstu jebkādā formātā, tā ir teksta novērošana, lasīšana un klausīšanās. Teksta interpretācija ietver teksta pamatideju, konceptu un slēptu vai acīmredzamu aspektu izšķirtspēju, kas noved pie dziļākas izpratnes, kritiskās analīzes un interpretācijas dažādās sarunās, sociālos un kultūras kontekstos. Savukārt teksta radīšana attiecas uz iegūtās informācijas, domu un refleksiju apzinātu izmantošanu, lai radītu jaunus mutiskus, rakstiskus vai multimodālus tekstus (piemēram, runājot, rakstot, zīmējot), kas kalpo dažādiem nolūkiem un vajadzībām (Berra, 2023).

MIItgr kontekstā lasītprasme ir ļoti nozīmīga. Apkopojot 2021. gada starptautiskā lasītprasmes pētījuma PIRLS rezultātus, secināms, ka Latvijas skolēnu sasniegumi vidēji ir augstāki par pētījuma dalībvalstu vidējiem sasniegumiem, taču zemāki nekā iepriekšējos gados. Salīdzinot ar 2016. gadu, vērojams statistiski nozīmīgs kritums. Sākumskolu skolēnu vidējie sasniegumi ir augstāki nekā pamatskolu un vidusskolu skolēnu. Pamatskolās salīdzinoši ir visvairāk skolēnu, kas sasnieguši tikai zemu lasītprasmes līmeni (Ozola et al., 2023). Mūsdienās ir svarīga laba lasītprasme un spēja kritiski analizēt informāciju. Skolēni ar sliktu lasītprasmi var nespēt kritiski izvērtēt dažādu avotu, tai skaitā MIItgr, sniegto informāciju. Skolēniem ar vāju lasītprasmi būs grūtāk apgūt MIItgr ģenerēto saturu, attiecīgi zināšanu konstruēšana kļūs apdraudēta. Ņemot vērā šos aspektus, autore grib uzsvērt, ka neskatoties uz dažādu inovatīvu rīku ienākšanu izglītības vidē un meklējumiem, kā tos produktīvi izmantot, nepieciešams attīstīt arī skolēnu pamatprasmes, lai inovatīvos rīkus varētu izmantot mērķtiecīgam zināšanu konstruēšanas procesam.

Viena no galvenajām problēmām saistībā ar MIItgr ir draudi skolēnu kritiskās domāšanas attīstībai. Ja skolēni var viegli iegūt MI rīku ģenerētu saturu, viņi ir mazāk motivēti iedziļināties mācību saturā, patstāvīgi argumentēt un risināt problēmas. Pētnieki apgalvo, ka pārmērīga paļaušanās uz MI rīkiem traucē skolēniem patstāvīgi strādāt pie savām idejām un radoši risināt dažādas problēmas (Zawacki-Richter et al., 2019).

MIItgr rada izaicinājumus pilnveidot un attīstīt skolēnu medijpratību un informācijas avotu analītiskās prasmes. MI radītā satura atbilstība cilvēka dabiskajai valodai var apgrūtināt skolēnu spējas atšķirt šādus tekstus no cilvēka veidota satura. MIItgr joprojām kļūdās, gan

ģenerējot tekstuālu saturu, gan video un foto attēlus. Neskatoties uz šo tehnoloģiju straujo progresu, problēmas var radīt nespēja atšķirt patiesu informāciju no MI rīku halucinācijām. Halucinācijās ir pārlicinoši pasniegti nepatiesi vai bezjēdzīgi apgalvojumi (Metz, 2022). Otra visnotaļ nopietna un bīstama lieta, kas šobrīd identificēta kā jauns apdraudējums informācijas uzticamībai ir dziļviltojumi – ir MI radīts saturs, kas tiek pasniegts kā autentisks. Skolēniem, kuru kritiskā un analītiskā domāšana nav attīstīta, var būt grūti novērtēt iegūtās informācijas autentiskumu, pareizību un patiesumu (Vaccari, Chadwick, 2020).

MItģr efektivitāte var veicināt skolēnu atkarību no tehnoloģijām. A. Rencs un R. Hilbig (Renz & Hilbig, 2020) brīdina, ka skolēniem, kuri parasti izmanto MI palīgus, var kļūt grūti rakstīt bez tiem, jo, ilgstoši lietojot šos rīkus, sāk trūkt pārlicības par savām tekstpratības prasmēm. Šī atkarība var izraisīt nepietiekami attīstītu rakstītprasmi, jo skolēns vairs nespēj un nevēlas saturu veidot pats. Savā publikācijā T. Susnjaks (Susnjak, 2022) apgalvo, ka skolām un universitātēm ir ētisks pienākums attīstīt skolēnos un studentos uzvedņu pratību jeb spēju saprast, izmantot un kritizēt MI veidotu saturu. Turklāt vieglums, ar kādu MI spēj ģenerēt tekstu, var radīt maldīgu priekšstatu par pūlēm, kas jāiegulda, lai radītu saturu, un var atturēt skolēnus no sava unikālā stila attīstīšanas un prasmju pilnveidošanas.

Visvairāk pieminētais risks attiecībā uz MItģr izmantošanu neapstrīdami ir plaģiātisms. MI programmas, rīki un sistēmas sniedz iespēju viegli piekļūt plašam informācijas klāstam, taču tās var arī veicināt negodprātīgu šīs informācijas izmantošanu nolūkā to uzdot par savu, piemēram, mājas darbu sagatavošanā. Skolēniem ir jāapgūst, kā atbildīgi izmantot šos resursus, atsaukties uz avotiem un izstrādāt oriģinālus darbus. Tas ir svarīgi, lai skolēnos veidotu izpratni par akadēmiskā godīguma vērtībām un oriģināla autoru intelektuālajām tiesībām (Dergaa et al., 2023). Izglītības sistēmai un noteikumiem, likumiem vai vadlīnijām ir būtiska loma šajā izglītības procesā, savukārt pedagogi var veicināt izpratni par plaģiātisma sekām un mācīt, kā pareizi izmantot digitālos rīkus un resursus mācībās. Ja skolai būs izstrādātas skaidras prasības un noteikumi attiecībā uz šo rīku izmantošanu, tad skolēnam un vecākiem būs skaidras sekas par šo noteikumu neievērošanu.

Darba autore uzsver, ka bez visiem iepriekš minētajiem riskiem pastāv vēl tādi, kurus skolēni pat neapzinās, piemēram, datu privātuma un drošības jautājumi, jo skolēni var dalīties ar personisku informāciju, kas var tikt ļaunprātīgi izmantota. Arī informācijas precizitāte un patiesums var būt apšaubāms, jo MI satura ģenerēšanas rīki var sniegt neprecīzu vai novecojušu informāciju, kas var maldināt skolēnus un veicināt nepatiesu uzskatu un informācijas izplatīšanos. Kaut arī MItģr visu laiku tiek apmācīti un trenēti, joprojām mēdz būt gadījumi, kuros tie ģenerē diskriminējošu, maldinošu un stereotipisku informāciju, kas var veicināt nevienlīdzīgu attieksmi un sociālo atstumtību starp dažādām sabiedrības grupām.

Rezumējot šo nodaļu, darba autore secina, ka, latviešu valodā nav vienotas un skaidras terminu “uzvedne” un “uzvedņu pratība” definīcijas. Darba autore piedāvā savu definīciju, kas izstrādāta kopā ar Rīgas Tehniskās Universitātes pētnieku Ē. Urtānu: “Uzvedne (*prompt*) ir lietotāja mijiedarbība ar MI rīkiem, visbiežāk jautājuma, teksta vai piemēra veidā un tā aicina valodā balstītu sistēmu veikt konkrētu darbību”.

Uzvedņu pratība ir jauns pētniecības lauks izglītībā, kas ir jauna kompetence visas digitālās pratības kontekstā, un tās apgūšana un pilnveide veicina lietotāja mijiedarbošanos ar ģMI rīkiem, t. sk. teksta ģenerēšanas rīkiem. Tā ietver prasmi formulēt skaidras un precīzas uzvednes, uzlabot tās, kritiski izvērtēt MI radīto saturu, pārbaudot faktus citos avotos, un spēju apzināties MI rīku ierobežojumus un iespējamās kļūdas.

Zināšanu konstruēšanā MIItgr izmantošana jāizvērtē piesardzīgi un kritiski, jo skolēniem nepieciešamas kontekstuālas zināšanas, gan rakstot uzvednes, gan novērtējot sniegto informāciju, kas jāpārbauda citos informāciju avotos. Tāpat jāuzsver, ka šo rīku sniegtās iespējas var veicināt skolēnu vēlmi pārkāpt plaģiātisma un ētikas pamatprincipus.

Attīstīta uzvedņu pratība palīdz apzināti un efektīvi izmantot MIItgr mācību procesā, ja skolēns spēj radoši kombinēt MIItgr iespējas ar savām idejām un zināšanām, veidojot oriģinālu saturu ar pievienoto vērtību. MIItgr jāuztver kā palīg līdzekļi, nevis aizstājējs uzdevumu veikšanai skolēna vietā. Taču, lai šo pratību pilnveidotu, nepieciešams mērķtiecīgi un praktiski izglītēt skolēnus MI rīku lietošanā.

3. EMPĪRISKS PĒTĪJUMS PAR PEDAGOĢISKO MODELI UZVEDŅU PRATĪBAS ATTĪSTĪBAI

Maģistra darba ietvaros autore izstrādāja mācību materiālus, secīgi izpildot pētnieciskos soļus atbilstoši rūpīgi izplānotam procesam, lai nodrošinātu darba ietvaros izstrādāto materiālu atbilstību izvirzītajam mērķim – veicināt skolēnu izpratni par MI tgr izmantošanu zināšanu konstruēšanai. Lai sagatavotos pētījumam, tika veikta izpēte, lai noteiktu, vai un kādi metodiskie vai mācību materiāli par šo tēmu ir pieejami skolēniem un pedagogiem. Pētījuma autore iepazinās ar Latvijā izmantotājām, lielākajām mācību materiālu platformām – Skola2030 mācību resursu krātuvē, Soma.lv, Digiklase.lv – un meklējot mācību materiālus, izmantojot šo platformu piedāvātos filtrus. Par meklēšanas kritērijiem tika izvirzīti atslēgas vārdi: mākslīgais intelekts, mākslīgā intelekta rīki, *ChatGPT*, teksta ģenerēšanas rīki. Ja mācību platforma piedāvāja iespējas filtros veikt uzstādījums, tad tika atlasīti tādi kritēriji kā mācību priekšmets (datorika, dizains un tehnoloģijas, sociālās zinības), klase (7.–12. klase), mācību joma. Dažādi eksperimentējot ar filtriem un atslēgas vārdiem, darba autore nenonāca pie secinājuma, ka šobrīd publiski pieejamajos avotos šādu mācību materiālu nav.

Ierakstot iepriekšminētos atslēgas vārdus pārlūkprogrammas *Google Chrome* meklētājā un pievienojot vārdu salikumu “mākslīgais intelekts izglītībā”, tika atrasti vairāki avoti, un autore izvērtēja, vai tie ir paredzēti pamatizglītības posmam, pedagogiem, vecākiem vai citai lietotāju grupai.

Divi mācību materiāli tika atrasti interneta vietnē “Drossinternets.lv” – MI izmantošana eseju rakstīšanā un Atbildīga ģeneratīvā MI izmantošana, abi materiāli paredzēti 9.–12. klašu skolēniem.

- Augstākās izglītības iestādes ir publicējušas savas vadlīnijas, piemēram, “Vadlīnijas mākslīgā intelekta izmantošanai Latvijas Universitātē”, Rīgas Stradiņa universitātes izstrādātais materiāls “Mākslīgais intelekts augstākajā izglītībā”.
- Skola2030 mācību resursu krātuvē apkopoti “Materiāli skolotājiem par mākslīgā intelekta izmantošanu izglītības nozarē”, kur pieejami seši materiāli.
- Bez maksas tiešsaistes kurss latviešu valodā *Elements of AI*, kuru izveidojis uzņēmums *MinnaLearn* un Helsinku Universitāte.
- Video materiāli *Youtube* platformā, dažādu uzņēmumu tiešsaistes vai klātienē kursi par MI.

Visi uzskaitītie resursi var palīdzēt pedagogam apgūt zināšanas par MI, bet par vērtīgāko materiālu, ar kuru vērts iepazīties katram pedagogam, autore atzīst “Ētikas pamatnostādnes

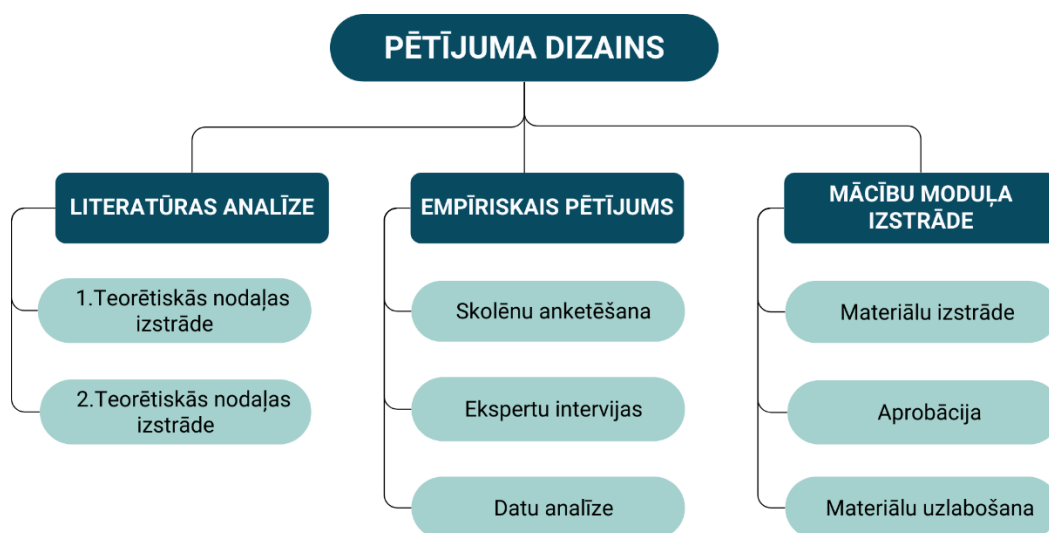
pedagogiem par mākslīgā intelekta (MI) un datu izmantošanu mācīšanas un mācīšanās procesā”. Šīs vadlīnijas izstrādājusi Eiropas Komisija sadarbībā ar pētniecības kompāniju *ECORYS* – tajās iekļauta plaša un noderīga informācija par MI izglītībā. Papildus interneta meklētājā iespējams atrast dažādas atgādnēs, kuras izstrādātas, lai veicinātu skolēnu izpratni par MI rīku izmantošanu un drošību, taču tās nevar uzskatīt kā sistemātisku pieeju skolēnu izglītošanā par MI rīku izmantošanu. Materiāliem ir vairāk informatīvs saturs.

3.1 Pētījuma dizains un metodoloģija

Pētījuma veikšanai darba autore izvēlējās darbības pētījuma dizainu, izmantojot jaukta pētījuma stratēģiju, kas ietver gan kvalitatīvo, gan kvantitatīvo pētījuma metožu izmantošanu vienā pētījumā. Mācību materiāla izstrāde ietvēra vairākus secīgus soļus, tāpēc darba autore izstrādāja strukturētu pieeju pētījuma veikšanai un definēja pētījuma metodoloģiju

Pētījuma metodoloģija ietvēra trīs pētījuma metodes:

1. skolēnu anketēšanu, lai analizētu viņu zināšanas par MI un pieredzi, lietojot MI tīgr un, lai pamatotu pētījumā izvirzīto problēmu;
2. mācību materiālu aprobācija ar ekspertiem un pedagogiem, izmantojot strukturētas izvērtēšanas metodes;
3. ekspertu intervijas, lai iegūtu padziļinātu izpratni par skolotāju vajadzībām pēc mācību materiāliem, lai veicinātu skolēnu uzvedņu prātību un ģMI rīku lietošanu. (sk. 3.1. attēlu).



4. 3.1. att. Pētījuma dizains un metodoloģija (autores veidota shēma)

Mācību materiālu izstrāde tika veikta, izmantojot teorētiskās literatūras analīzes rezultātā gūtās atziņas, skolēnu anketēšanā iegūtos rezultātus un aprobācijas rezultātā iegūtos ieteikumus. Šī procesa ietvaros darba autore veica strukturētu ekspertu aptauju, kur speciālisti tika aicināti izvērtēt un sniegt ieteikumus par izstrādāto mācību materiālu saturu. Šo ekspertu

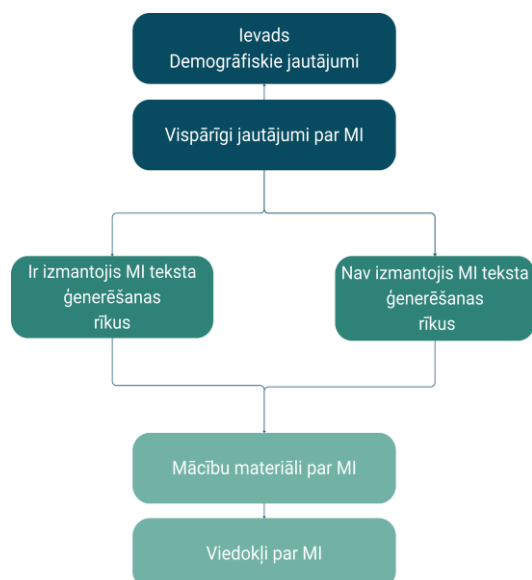
viedokļi tika analizēti un integrēti materiālu gala versijā, nodrošinot, ka tie atbilst izglītības standartā noteiktajām prasībām un veicina skolēnu izpratni par MItgr jēgpilnu lietošanu.

Papildus tika veiktas ekspertu intervijas ar mērķi noskaidrot, kā šobrīd, kad MI rīki ir brīvi pieejami ikvienam lietotājam ar ierīci un interneta pieslēgumu, notiek skolēnu izglītošana par šo rīku jēgpilnu un drošu izmantošanu. Lai nodrošinātu, ka skolēniem veidojas pareiza izpratne un attīstās MI pratība, arī skolotājiem tiek piedāvātas profesionālās attīstības iespējas. Skolotāju izglītošana šo rīku lietošanā ir tikpat būtiska kā skolēnu izglītošana, lai viņi varētu integrēt jaunās tehnoloģijas mācību procesā un skaidrot skolēniem to lietošanas dažādos aspektus.

3.2. Skolēnu anketēšana

Lai atbildētu uz izvirzīto pētījuma jautājumu “Kā mērķtiecīgi izstrādāti mācību materiāli par MI un MItgr var sekmēt skolēnu uzvedņu pratību zināšanu konstruēšanai?” un pamatotu pētījumā izvirzīto problēmu, darba autore kā vienu no sava pētījuma metodēm izvēlējās aptauju, kuras ietvaros tika veikta skolēnu anketēšana. Aptaujas mērķis bija noskaidrot, kādas ir skolēnu zināšanas par MItgr darbības principiem, uzzināt kā pašlaik skolēni lieto MItgr, kā arī noskaidrot, kur skolēni gūst zināšanas par šo rīku lietošanu. Par šīs anketas šaurāku mērķi tika izvirzīta nepieciešamība noskaidrot, vai skolēni zina, kas ir uzvedne, kā to pareizi rakstīt un izmantot. Papildus darba autore vēlējās noskaidrot, vai skolēniem būtu nepieciešami mācību materiāli par MI izmantošanas iespējām un kādas tēmas tie vēlētos apgūt.

Anketa izstrādāta pēc sazarojuma principa un sastāvēja no 18 jautājumiem (sk. 3. pielikumu), kas tika iedalīti piecās sadaļās (ievads, MItgr izmantošana/neizmantošana, zināšanas par MI un uzvednēm MItgr rīkos, nepieciešamība pēc mācību materiāliem par MI un skolēna viedokļiem par nepieciešamību iekļaut tēmas par MI izglītības saturā). Anketā bija 11 slēgta tipa jautājumi un septiņi atvērta tipa jautājumi. Lai noskaidrotu skolēna pieredzi, lietojot MItgr, un apzinoties, ka ne visi skolēni tos lieto, tika uzdots slēgta tipa filtra jautājums (sk. 3.2. attēlu). Dati no respondentiem tika ievākti no 2024. gada 12. līdz 30. martam tiešsaistē, izmantojot satura izstrādes rīku *Google Forms*. Anketa ar dažādu pedagogu iesaisti tika izplatīta 7.–12. klašu skolēniem Rīgā un Pierīgā un Rīgas Valsts tehnikuma audzēkņiem. Iegūstot datus par tik plašu vecumu grupu, var analizēt, kā dažāda vecuma skolēni izmanto *ChatGPT*, tostarp kādam mērķim tas tiek izmantots un kāda ir skolēnu izpratne par to, kas ir MI dažādās vecuma grupās.

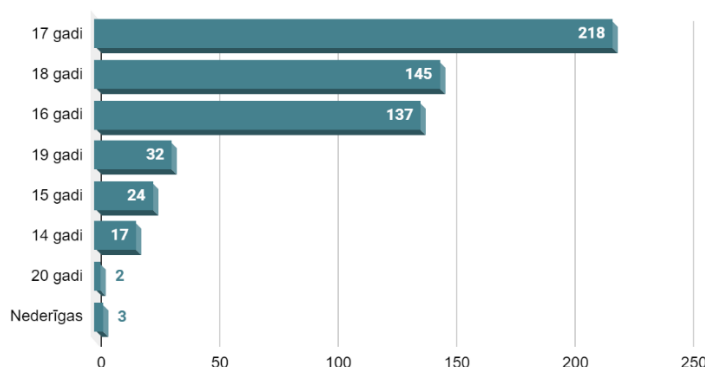


3.2. att. Skolēnu anketas struktūra (autore veidota shēma)

Datu analīze

Google Forms iegūtie dati tika apkopoti un aprakstoši analizēti, izdarot secinājumus par skolēnu zināšanām par MI un MI tīgr izmantošanu un šī brīža paradumiem MI tīgr izmantošanā. Nobeigumā izdarīti secinājumi par skolēnu attieksmi pret iespēju apgūt zināšanas par MI rīku lietošanu un kādas tēmas par šo rīku lietošanu interesētu skolēnus. Anketu kopumā aizpildīja 578 respondenti. Starp tiem bija 216 meitenes un 362 puīši.

Respondenti iedalījās vecuma grupās no 14 līdz 20 gadiem, trīs saņemtās atbildes autore izslēdza, jo respondentu norādītais vecums bija virs 32 gadiem, tāpēc tās tika dzēstas kā nederīgas. Vislielākais respondentu skaits bija 17 gadus vecu skolēnu grupā – 218 respondenti, kas veido aptuveni 37,7 % no kopējā respondentu skaita. Nākamā lielākā vecuma grupa ir 18 gadus vecie respondenti ar 145 dalībniekiem (25,1 % no kopējā skaita) un 16 gadus vecie ar 137 respondentiem (23,7 %). Vecuma grupās 14 un 15 gadi respondentu skaits ir zemāks – attiecīgi 17 (2,94 %) un 24 (4,15 %) respondenti. 19 gadus vecu respondentu skaits ir tikai 32 (5,54 %). Kopumā, var secināt, ka vislielākā respondentu aktivitāte ir vidusskolēnu vecumā, neskatoties uz to, ka datu vākšanas anketa tika izplatīta 7.–12. klašu skolēniem (sk. 3.3. attēlu).



3.3. att. Respondentu vecuma iedalījums

Anketas ievadā tika uzdoti atvērta tipa jautājumi ar mērķi noskaidrot, kāda ir respondentu izpratne un zināšanas par to, kas ir MI un MIġr un uzvedne MIġr rīkos.

Atvērtā tipa jautājumi tika analizēti, izmantojot vairākus manuāli veiktus soļus, lai rastu atbildes jautājumiem:

- Kā visbiežāk respondenti sauc MI?
- Cik respondenti procentuāli zina, kas ir MI?
- Cik respondenti procentuāli nezina, kas ir MI?
- Cik respondenti procentuāli ir izmantojuši interneta resursus, lai sniegtu atbildi uz jautājumu?
- Cik respondenti izsaka pilnīgi aplamus apgalvojumus par to, kas ir MI?
- Galvenie secinājumi par katru no piecām kategorijām.

Lai analizētu atvērtā tipa atbildes autore izmantoja aprakstošo statistikas metodi, apkopojot datus tabulās un analizējot trīs veidos, veicot datu sākotnējo analīzi, kategorizēšanu un reducēšanu.

1. Sākotnējā datu analīze

Sākotnēji tika definēti pieci kritēriji, pēc kuriem kategorizētas visas iesniegtās atbildes, veidojot plašu strukturētu tabulu. Katra respondenta atbilde ievietota zem kāda no izvirzītajiem kritērijiem, kas apkopoti 3.1. tabulā.

3.1. tabula

Kritēriji respondentu atbilžu analīzei

1	2	3	4	5
<p>Skolēns ir atbildējis pareizi (atbildes, kas precīzi vai ļoti tuvu definē mākslīgo intelektu)</p>	<p>Skolēns ir atbildējis, bet neprecīzi (atbildes, kas sniedz vāju paskaidrojumu, liecinot par zināmu izpratni, bet nepilnīgi vai ar neprecizitātēm)</p>	<p>Skolēns ir atbildējis, bet nepareizi (respondents nezina pareizo atbildi - atbildes, kas saistās ar tehnoloģijām vai robotiem, bet neiedziļinās MI definīcijā un funkcijās)</p>	<p>Nezina vai sniedz nederīgu atbildi (atbildes, kurās nav iespējams saskatīt līdzību ar MI definīciju, vai sniegta absurda atbilde)</p>	<p>Šķiet, ka skolēns atbildes sniegšanai ir izmantojis MI vai Google?</p>

Visas atbildes tika sakārtotas alfabētiskā secībā, kas ļāva vieglāk pārskatīt identiskās un līdzīgās atbildes un tādā veidā atklāja piektās kategorijas atbildes – skolēns atbildes sniegšanai šķietami ir izmantojis MI vai *kādu meklētājprogrammu*. 1. un 5. kategorijā sniegtās atbildes autore analizē aprakstoši, jo atšķirt patiešām pareizu atbildi no tādas, kurā ir izmantots internets

vai MI, ir gandrīz neiespējami. Tāpēc tika pieņemts, ka atbildes, kurās sakrīt vismaz pieci vārdi identiski secībā, iespējams, nav paša respondenta rakstītas un neliecina par viņa izpratni.

Analizējot atvērtā tipa jautājumu “Kas ir mākslīgais intelekts” iegūtu dati, kas apkopoti 3.2. tabulā. Ar pilniem pētījuma datiem var iepazīties, skenējot kvadrātkodu, kas atrodams šī darba 9. pielikumā, jo lielā apjoma dēļ tie nav iekļauti darba pielikumos.

3.2. tabula

Respondentu atbildes uz jautājumu, kas ir MI

1	2	3	4	5
Skolēns ir atbildējis pareizi	Skolēns ir atbildējis, bet neprecīzi	Skolēns ir atbildējis, bet nepareizi	Nezina vai sniedz nederīgu atbildi	Skolēns atbildes sniegšanai šķietami ir izmantojis MI vai meklētāju
2.8%	21.5%	56.6%	13.7%	5.5%

1. **Kategorija.** Vismazāk respondentu, tikai 2,8 % (16N) respondentu atbilst šim kritērijam Tomēr dažas atbildes satur līdzīgus formulējumus un definīcijas, tipiskas aprakstošas MI definīcijas, kas varētu būt atrastas dažādos informācijas avotos. Piemēram, daudzas atbildes izmanto frāzes "datorzinātnes apakšnozare" vai "sistēmas, kas spēj veikt uzdevumus" – formulējumi, kas varētu būt gūti no līdzīgiem avotiem, piemēram, akadēmiskiem tekstiem, izglītības materiāliem vai populārzinātniskiem rakstiem. Tas norāda, ka, iespējams, respondentu atbildes ir izgūtas no internetā pieejamiem resursiem, tomēr to nevar apgalvot pilnīgi droši. No 16 atbildēm četrās ir izmantotas līdzīgas frāzes piektās kategorijas atbildēm, taču tās nav identiskas un var liecināt par to, ka respondentam ir zināšanas, un sniegtā atbilde nav vienkārši pārkopēta.
2. **Kategorija.** Lai kategorizētu šīs atbildes autorei nācās izvirzīt vēl papildu kritēriju, pieņemot, ka respondents ir mēģinājis izskaidrot MI darbības principus, kas varētu liecināt par kaut nelielu izpratni par ko, kas ir MI. Šo respondentu atbildes liecina, ka tās ir sniegtas “saviem vārdiem” bez citu avotu izmantošanas un apliecina, ka 21,5 % (124N) respondentu spēj atbildēt uz jautājumu “Kas ir MI?”. Tomēr var secināt, ka daļa šo atbilžu ir nepilnīgas un sniedz vāju paskaidrojumu, liecinot par zināmu izpratni, bet tā ir nepilnīga vai ar neprecizitātēm.
3. **Kategorija.** Šīs kategorijas atbildes skaidri ilustrē pētījumā izvirzīto problēmu, proti, ka skolēniem nav izpratnes par to, kas ir MI, jo 56,6 % respondentu snieguši atbildes, kas saistās ar tehnoloģijām vai robotiem, taču tās neparāda dziļāku izpratni par MI lietošanu un funkcionalitāti, (327N) skolēnu ir atbildējuši, bet nepareizi.
4. **Kategorija.** Respondenti, kas nezina vai snieguši nederīgu atbildi ir 13,7 % (79N), to starpā (21N) tieši norāda, ka nezina vai neprot paskaidrot. Savukārt pārējā šīs

kategorijas respondentu daļa sniedz asprātīgas, aplamas atbildes, pēc kurām nevar spriest par respondentu izpratni, piemēram, “mans labākais draugs”, “palīgs”, “atbilžu mamma”, “viszinis”, “terminators” u. tml.

5. **Kategorija.** Sākumā tika atlasītas 100 % identiskas atbildes (3N un 2N). Pilnīgi identisku atbilžu iesniegšana liecina par norakstīšanu vai to iekopēšanu no viena un tā paša avota. Tālāk autore sagrupēja atbildes, kas satur identiskas frāzes (vismaz piecus vārdus pēc kārtas), biežākā no tām ir “spēj veikt uzdevumus, kas parasti prasa cilvēku intelektuālās spējas / intelektu / intelekts”, un tādas kopā ir 27N. Šīs kategorijas atbildes ir plašas un detalizētas, ar līdzīgiem aprakstiem par MI darbības jomām un lietojumu. Atbildes izceļ dažādus MI aspektus, piemēram, mašīnmācīšanos, dabiskās valodas apstrādi, datu analīzi un autonomos robotus, kas ir tipiski jēdzieni plaši pieejamos avotos. No vienas puses, atbildes sistematizēta informācija, kas norādīt uz tās iegūšanu no organizētiem mācību materiāliem vai interneta resursiem. Taču, no otras puses, nav skaidru pierādījumu, ka atbildes būtu iekopētas tieši no interneta. Lai sniegtu pilnīgi precīzu vērtējumu, būtu nepieciešams tiešs salīdzinājums ar konkrētiem potenciālajiem avotiem, kas nav iespējams bez zināšanām par tiem,. Kopumā 32N identiskas vai līdzīgas atbildes autore iekļauj 5. kategorijā, pieņemot, ka 5,5 % respondentu atbildot, iespējams, izmantojuši kādu citu avotu, ne tikai pašu zināšanas.

Izmantojot vārdu meklēšanas metodi, pēc dažādiem atslēgvārdiem rasta atbilde uz jautājumu, kā visbiežāk respondenti sauc MI. Izmantojot meklēšanas funkciju autore īsināja vārdu galotnes, lai atrastu vienādās atbildes dažādos locījumos. Apkopotā informācija liecina par to, ka respondenti (skolēni) visbiežāk mākslīgo intelektu dēvē par robotu (74N), programmu (67N), rīku (38N), algoritmu (36N) un datorprogrammu (34N). Bieži respondenti piemin MI spēju palīdzēt viņiem / cilvēkiem, sauc to vienkārši par palīgu vai palīgrīku. Iespējams, nākotnē MI tā arī tiks uztverts, bet tas ir tikai autores minējums. Tādējādi var secināt, ka nav vienota uz skaidra izpratne par to, kā precīzi un skaidri definēt MI. Iespējams nav izpratnes arī par to, kas tas ir un tā darbības principiem, ja reiz respondenti nespēj to definēt (skatīt 3.3. tabulu).

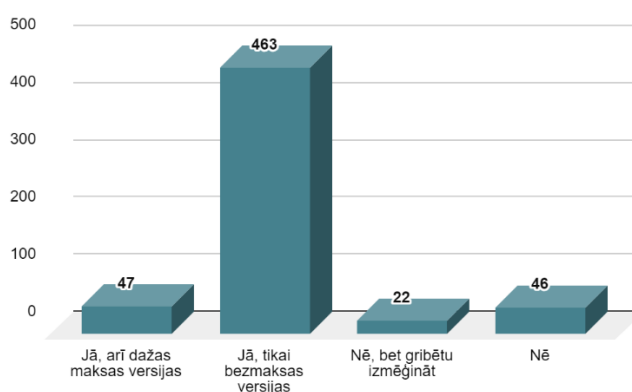
paskaidrojumu. Tas liecina par nepilnīgu izpratni. Tikai 4,7 % (27N) spēja sniegt pareizu atbildi (skatīt 3.4. tabulu).

3.4. tabula

Respondentu atbildes uz jautājumu “Kas ir MIItģr?”

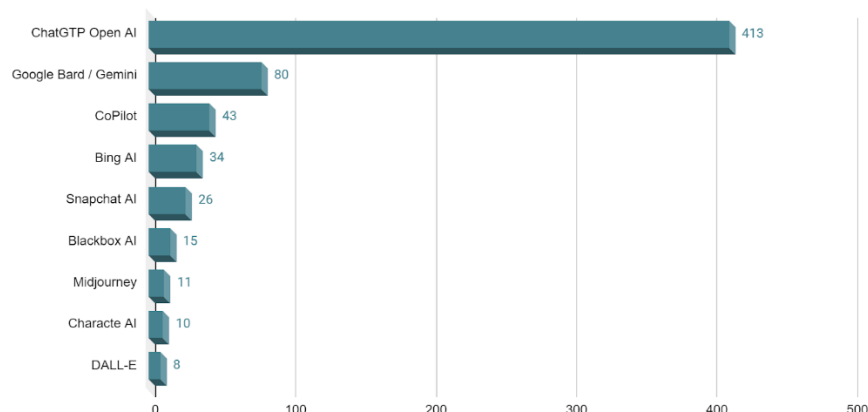
Kas ir mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīks?			
Skolēns ir atbildējis pareizi	Skolēns ir atbildējis, bet neprecīzi	Skolēns nezina vai sniedz nederīgu atbildi	Skolēns atbildes sniegšanai šķietami ir izmantojis MI vai citus avotus
4,7 %	33,2 %	53,1 %	4,8 %

Anketas turpinājumā sekoja filtra jautājums, lai noskaidrotu, vai skolēni ir izmantojuši MIItģr. Apkopojot sniegtās atbildes, secināms, ka lielākā daļa respondentu (463N) ir izmantojuši tikai MI rīku bezmaksas versijas. Salīdzinoši mazāk respondentu ir izmantojuši arī maksas versijas (47N). Tikai neliels skaits respondentu nav izmantojuši šos rīkus, bet labprāt tos pamēģinātu (22N), savukārt 46N respondentu nav izmantojuši MIItģr. Šie dati rāda, ka skolēnu bieži lieto rīku bezmaksas versijas. Skatīt 3.5. attēlu.



3.5. att. MIItģr lietošana respondentu atbildēs

Pozitīvas atbildes gadījumā respondents tika novirzīts uz sadaļu par to, kādus MI rīkus viņš izmanto un kādam nolūkam. Uz šo atvērtā tipa jautājumu atbildes snieguši tikai 484 respondenti, norādot vairākus rīkus, tādējādi iegūtas 648 atbildes. Dati analizēti, izmantojot manuālu saskaitīšanas metodi. Autore pieņem, ka *ChatGPT* (81N), vienkārši *GPT* (331N), un *OpenAI* (1N) ir domāts kā viens un tas pats rīks, tāpēc šīs atbildes tiek saskaitītas kopā (413). Tāpat kopā tiek saskaitītas atbildes *Google BART* (27N), *GoogleAI* (5N), *Google BERT* (8N), *Bard AI* (1N) un *Gemini* (39N), jo rīks, kas sākotnēji saucās *Google Bart* gadu pēc tā izlaišanas tika pārdēvēts par *Gemini*. Iegūtie dati vizualizēti 3.6. attēlā.



3.6. att. Populārākie MI rīki respondentu atbildēs

Secinājumi:

- *ChatGPT* ir visbiežāk pieminētais rīks, kas norāda uz tā plašu atpazīstamību un izmantošanu;
- *Copilot*, *Gemini/Bard*, un *Bing AI* ir nozīmīgi, bet mazāk pieminēti rīki;
- citi MI rīki, kurus savās atbildēs nosaukuši skolēni, piemēram, *Snapchat AI*, *Blackbox AI*, *Midjourney*, *Characte AI*, *DALL-E* parāda daudzveidību MI rīku piedāvājumā un tajā, ka atsevišķi skolēni izmanto arī plašāku MI rīku klāstu.

Lai noteiktu nederīgo atbilžu skaitu tika dzēstas, atbildes, kas neiekļāva nevienu konkrētu MI rīku vai tās, kas izteiktas neskaidri vai nekonkrēti, tika izslēgtas no tālākas datu analīzes. Šo atbilžu vizualizācija skatāma 3.7. attēlā.

- Atbildes, kurās ir tikai "nezinu", "idk" (*I don't know*), emocijzīmes un līdzīgi izteicieni, kas norādīja uz neziņu.
- Emocionālas vai neloģiskas atbildes, piemēram, "demžēl nevaru", "Nepareiza informācija", "Nav ne jausmas", u.t.t.
- Joki vai satura neesamība, piemēram, "neteikšu!☐", "Es nezinu tādus" utt.

"nezinu" – 22 reizes
 "Ne zinu" – 1 reize
 "idk" (*I don't know*) – 3 reizes
 "☐☐☐" – 1 reize
 "demžēl nevaru" – 1 reize
 "Nepareiza informācija" – 2 reizes
 "Nav ne jausmas" – 2 reizes
 "neteikšu!☐" – 1 reize
 "Es nezinu tādus" – 1 reize
 Citas emocionālas, neloģiskas vai neskaidras atbildes – 6 reizes

3.7. att. Respondentu nederīgās atbildes (autores veidots apkopojums)

Tādējādi kopā ir 40 nederīgas atbildes. Tas norāda uz to, ka daļa respondentu nezināja MI rīkus, vai, arī nevēlējās sniegt precīzu atbildi.

Lai noskaidrotu, kādam mērķi, kam skolēns izmanto MItgr, respondentiem bija iespēja norādīt vairākus atbilžu variantus. Uz šo jautājumu daļa respondentu snieguši strukturētu atbildi, izvēloties kādu no piedāvātajiem atbilžu variantiem, savukārt, citi snieguši savu atbilžu variantu. Šī jautājuma datu vizualizācija atrodama 4. pielikumā.

Skolēnu sniegtās atbildes spilgti iezīmē vairākas problēmas. Pirmkārt, ka teksta ģenerēšanas rīki tiek izmantoti nepareizi –kā meklētājprogrammas. Par šo faktu liecina teju visi respondentu sniegtie atbilžu varianti. Piemēram, “Tas man palīdz risināt ikdienas situācijas (kur paēst, kur atrodas kino utt.)”, “Es meklēju informāciju par ārpuskolas interesēm (hobijiem)”, “Tas man palīdz noskaidrot ar veselību saistītus jautājumus”. Tāpat atbildes izceļ citus kritiski svarīgus aspektus, piemēram, 32N sniedz atbildi “Es vairs nemāku pildīt uzdevumus bez mākslīgā intelekta atbalsta”.

Analizējot respondentu sniegtās atbildes, šajā jautājumā pie “cits atbilžu variants” autorei izdevās dažas (skatīt 4. pielikumā) no tām pievienot standarta atbilžu variantiem, bet divi pilnīgi jauni atbilžu varianti parādījās biežāk. Kā piemēram, 7N respondenti norāda, ka izmanto MItgr kā meklētājprogrammu, sniedzot šādus atbilžu variantus: “viegls veids, kā iegūt papildu informāciju, nelasot pārmērīgus avotus internetā”, “izmantoju kā google, jo iedod atbildi un nav jāmeklē”, “un, lai ātri atrastu atbildi uz tēmu, kuru nesaprotu”, “atrast informāciju, kuru nevarēju atrast internetā”, “atrodu informāciju par tēmu, ko nezinu, vai grāmatu, ko neesmu lasījusi”, “informāciju”, kuru es nevaru iegūt pati meklējot”, “ātri atrast informāciju, kas citādi būtu ilgi meklējama”. Savukārt vēl 3N, kas no vienas puses nav daudz, bet tomēr pats pielietojuma veids ir nedaudz satraucošs, norāda, ka respondenti izmanto šos rīkus, lai iedvesmotos: “sniedz iedvesmu, idejas”, “iegūt iedvesmu apjomīgākiem darbiem”, “dod idejas kādu uzdevumu izpildei”. Šīs atbildes jāvērtē piesardzīgi, jo, tieši šajā vecumposmā attīstās pusaudžu radošums un spēja patstāvīgi ģenerēt idejas, taču pētnieku vidū arī pastāv uzskats, ka MItgr var būt var tik izmantots, lai gūtu iedvesmu jaunām idejām un attīstītu tās tālāk, taču šis ir ļoti vispārīgs uzskats, kas jāpielāgo katrai konkrētai situācijai.

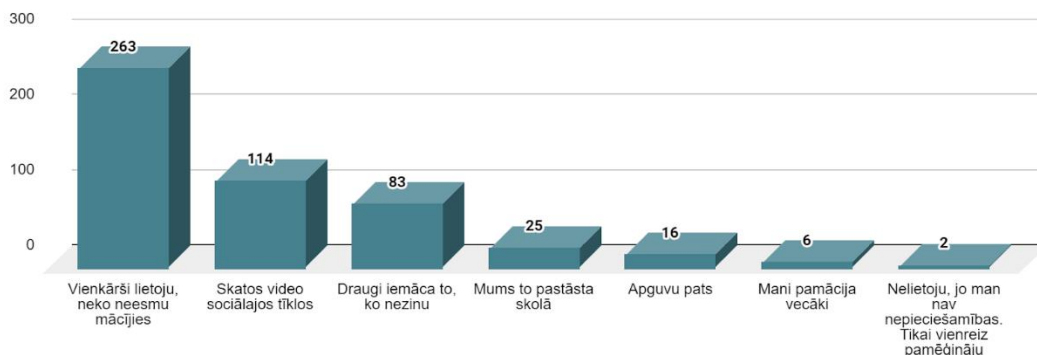
Analizējot datus, autore secina, ka skolēni izmanto ģMi rīkus, bet teksta ģenerēšanas rīks *ChatGPT* netiek lietots tā primārajam mērķim. Nereti skolēni teksta ģenerēšanas rīku izmanto kā meklētājprogrammu, turklāt iepriekš nav guvuši informāciju par šī rīka pareizu lietošanu.

Darba autore ar zaļu krāsu izceļ tos atbilžu variantus, kuri būtu pareizie vai vismaz vēlamie atbilžu varianti, kā izmatot MItgr mācību procesa, ņemot vērā to, ka MItgr spēj sniegt tūlītēju atgriezenisko saiti. Skatīt 3.8. attēlu.

- Tas man palīdz izpildīt mājas darbus un dažādus uzdevumus skolai
- Ar tā palīdzību mēģinu saprast uzdoto, jo tas ar dažādiem piemēriem spēj paskaidrot mācību vielu
- Izmantoju vienkāršiem uzdevumiem, lai būtu ātrāks un efektīvāks
- Izmantoju biežāk tikai tam, lai pārbaudītu sevi – vai jau izpildītais uzdevums ir izpildīts pareizi
- Es meklēju informāciju par ārpuskolas interesēm (hobijiem)
- Es uzzinu to, ko skolā nemāca – izmantoju, lai mācītos padziļināti
- Man patīk sarunāties ar mākslīgo intelektu
- Tas man palīdz risināt ikdienas situācijas (kur paēst, kur atrodas kino utt.)
- Tas man palīdz noskaidrot jautājumus par veselību
- Es vairs nemāku pildīt uzdevumus bez mākslīgā intelekta atbalsta
- Izmantoju kā meklētājprogrammu
- Sniedz iedvesmu, idejas

3.8. att. MI tēģr izmantošana mācību procesā

Tika ievākta informācija par to, kur respondenti apguvuši MI tēģr lietošanu. 3.9. attēlā vizualizētās atbildes, liecina, ka lielākā daļa (263N) lieto MI tēģr bez īpašas mācīšanās, daži respondenti skaitis atzīst, ka rīkus apguvuši patstāvīgi (16N), ievērojams skaits mācās skatoties video pamācības sociālajos tīklos (114N), un trešā populārākā/biežākā atbilde ir, ka apgūt MI tēģr palīdzējuši draugi (83). Tikai 25 respondenti norāda, ka viņiem par šiem rīkiem ir mācīts skolā, un tikai sešiem – ģimenē.



3.9. att. Kā respondenti gūst zināšanas par MI rīku izmantošanu

Šie rezultāti jau atkārtoti apliecina pētījumā izvirzītās problēmas aktualitāti. Par MI tēģr vēl nemāca skolās, rīki ir brīvi pieejami ikvienam interneta lietotājam, un notiek to lietošana un izmantošana bez priekšzināšanām, kā tos lietot, tas savukārt noved pie nepareizas MI tēģr lietošanas un apstiprina autores definēto pētījuma problēmu, ka tas potenciāli noved pie nepārdomātas šo rīku izmantošanas un neveicina nedz zināšanu konstruēšanu, nedz citu prasmju attīstību.

Atvērta tipa jautājuma “Kā Tu saviem vārdiem raksturotu – kas ir uzvedne mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīkos?” atbildes tiek analizēts divās daļās, jo atbildējuši ir gan 10% (58N) respondentu, kas norādīja, ka neizmanto MI, gan 510N respondenti, kas izmanto MI.

Autore atkal izmanto kategorizēšanas metodi un atvērto atbilžu kategorizēšanai izvirza četrus kritērijus. Apkopojot rezultātus var secināt, ka no šiem 58N respondentiem, kas neizmanto MI, lielākoties nezina, kas ir uzvedne (65,5 %), 13,8 % snieguši neprecīzu atbildi un 6,9 % šķietami izmantojuši kādu avotu atbildes sniegšanai, jo atbildes satur identiskas frāzes (vismaz pieci vārdi pēc kārtas). Tikai 13,8% no respondentiem, kas neizmanto MI, snieguši pareizu atbildi (skatīt 3.5. tabulu).

3.5. tabula

Respondentu, kas neizmanto MI, atbildes uz jautājumu “Kas ir uzvedne?”

<i>Kā Tu saviem vārdiem raksturotu – kas ir uzvedne mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīkos?</i>			
Skolēns ir atbildējis pareizi	Skolēns ir atbildējis, bet neprecīzi	Skolēns nezina vai sniedz nederīgu atbildi	Skolēns atbildes sniegšanai šķietami ir izmantojis MI vai citus avotus
13,8 %	13,8 %	65,5 %	6,9 %

To respondentu, kuri izmanto MI rīkus, atbildes uz šo jautājumu, līdzīgi kā iepriekš apstiprina pētījumā izvirzīto problēmu, jo pat tiem, kas izmanto ģMI, trūkst izpratnes par to, kas ir uzvedne. Atbildi nezina vai sniedz nederīgu atbildi 50,6 % respondentu jeb 263N, tāpat neprecīzu atbildi sniedz 35,6 % (185N). Te gan jāpiebilst, ka lielākā daļa no šīs kategorijas atbildēm norāda uz daļēju? Izpratni, proti respondenti bieži atbildēja, ka uzvedne ir jautājums, pavēle, pieprasījums, taču tas nav pilnīgi precīzs skaidrojums. No šīs grupas tikai 11,2 % jeb 58N respondenti sniedza pareizu atbildi (skatīt 3.6. tabulu).

3.6. tabula

Respondentu, kas izmanto MI, atbildes uz jautājumu “Kas ir uzvedne?”

<i>Kā tu saviem vārdiem raksturotu – kas ir uzvedne mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīkos?</i>			
Skolēns ir atbildējis pareizi	Skolēns ir atbildējis, bet neprecīzi	Nezina, vai sniedz nederīgu atbildi	Skolēns atbildes sniegšanai šķietami ir izmantojis MI vai citus avotus
11,2 %	35,6 %	50,6 %	2,7 %

Kopumā gan starp tiem skolēniem, kas izmanto, gan tiem, kas neizmanto MI, tikai 25 % zina, kas ir uzvedne un spēj precīzi vai jēdzieniski tuvu to definēt.

Analizējot atbildes uz jautājumu “Kas, tavuprāt, ir svarīgi, rakstot uzvednes teksta ģenerēšanas rīkos?” autore pie pareizajām atbildēm ieskaitīja visas, kurās minēts vismaz viens no tādiem kritērijiem kā precizitāte, konkrētums un tiešums. Kaut arī lielākoties respondenti svarīgāko uzvedņu veidošanā definējuši ļoti īsi, iepriekšminētie kritēriji liecina par izpratni pareizas uzvednes veidošanā. Jāpiemin, ka tikai neliela daļa respondentu nosauca vairākus

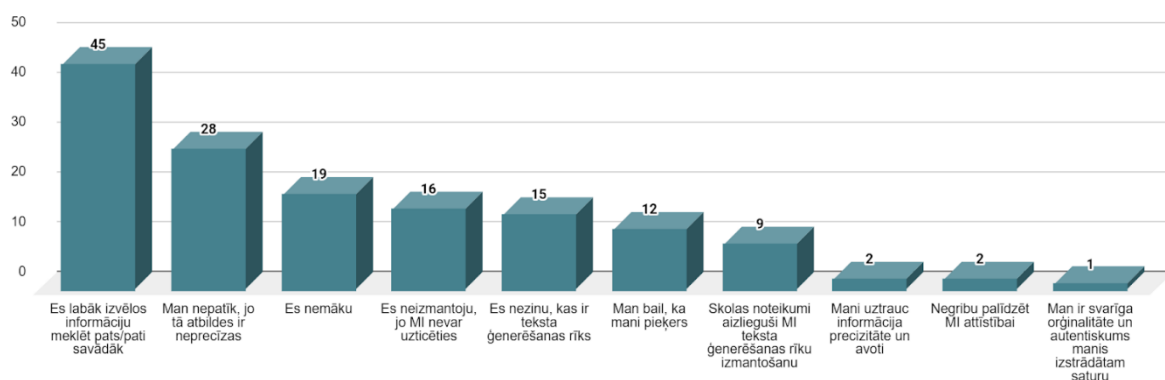
kritērijus, kas atbilstu pareizas uzvednes veidošanai, piemēram, konteksts + detalizēta informācija + uzdevums + mērķis + formulējums + gramatika. Analizējot respondentu, kas izmanto MI (508N), atbildes, 53 % jeb 273N uzskatāmas par pareizām, un 27,8 % (141N) – par neprecīzām. Tas ir labs rādītājs un liecina par to, ka skolēni, izmantojot MI tgr, bez īpašas izglītošanas (kas secināts arī šī pētījuma ietvaros) apguvuši, kas ir svarīgākais uzvedņu rakstīšanā. 16,9 % respondentu (86N) snieguši nepareizas vai nederīgas atbildes un tikai 1,6 % (8N) izmantojuši citus avotus (skatīt 3.7. tabulu).

3.7. tabula

Respondentu atbildes uz jautājumu “Kas, tavuprāt, ir svarīgi, rakstot uzvednes teksta ģenerēšanas rīkos?”

Kas, tavuprāt, ir svarīgi, rakstot uzvednes teksta ģenerēšanas rīkos?			
Skolēns ir atbildējis pareizi	Skolēns ir atbildējis, bet neprecīzi	Nezina, vai sniedz nederīgu atbildi	Skolēns atbildes sniegšanai šķietami ir izmantojis MI vai citus avotus
53,7 %	27,8 %	16,9 %	1,6 %

Taču šī pētījuma ietvaros tikpat svarīgi bija noskaidrot to respondentu, kas MI tgr nelieto, viedokli. No visu respondentu skaita 578N to, kas nelieto MI tgr, nav daudz, tikai 68N jeb 11,76 %. Respondentiem bija iespēja norādīt vairākus atbilžu variantus, pamatojot, kāpēc MI tgr neizmanto. Kā biežākie iemesli šo rīku neizmatošanai ir norādīti trīs. 45N respondenti izvēlējušies atbilžu variantu “Es labāk izvēlos informāciju meklēt pats/pati savādāk”, 28N respondenti atzīmēja atbilžu variantu “Man nepatīk, jo tā atbildes ir neprecīzas”, tāpat 19N respondenti norādīja, ka nemāk lietot MI tgr, izvēloties atbilžu variantu “Es nemāku”. Visas skolēnu atbildes apkopotas 3.10. attēlā.



3.10. att. Iemesli, kāpēc skolēni neizmanto MI tgr

Anketas noslēgumā respondentiem tika uzdoti jautājumi, lai noskaidrotu, kāds ir viņu redzējums un nepieciešamība pēc mācību materiāliem un kādām ar MI rīkiem saistītām tēmām

jābūt šajos materiālos iekļautām. 3.11. attēlā redzams respondentu viedoklis par to, vai 6.–9. klašu skolēniem būtu jāmāca, kā pareizi lietot MI tgr. Analizējot rezultātus, redzams, ka lielākā daļa respondentu atbalsta mācību satura papildināšanu ar informāciju par MI rīku lietošanu. Pilnīgi šādam apgalvojumam piekrīt 144 skolēni, vēl 188 skolēni izrāda pozitīvu attieksmi. Ievērojams skaits skolēnu (111N) ir skeptiski par šādu ierosinājumu un 74 skolēni šo ideju noraida. Kopumā – lielākā daļa (332N no 578N) ir pozitīvi noskaņoti pret ideju gūt zināšanas, kā lietot MI tgr, un tas liecina par to, ka skolēni vēlētos pilnveidot savas prasmes šos rīkus lietot.



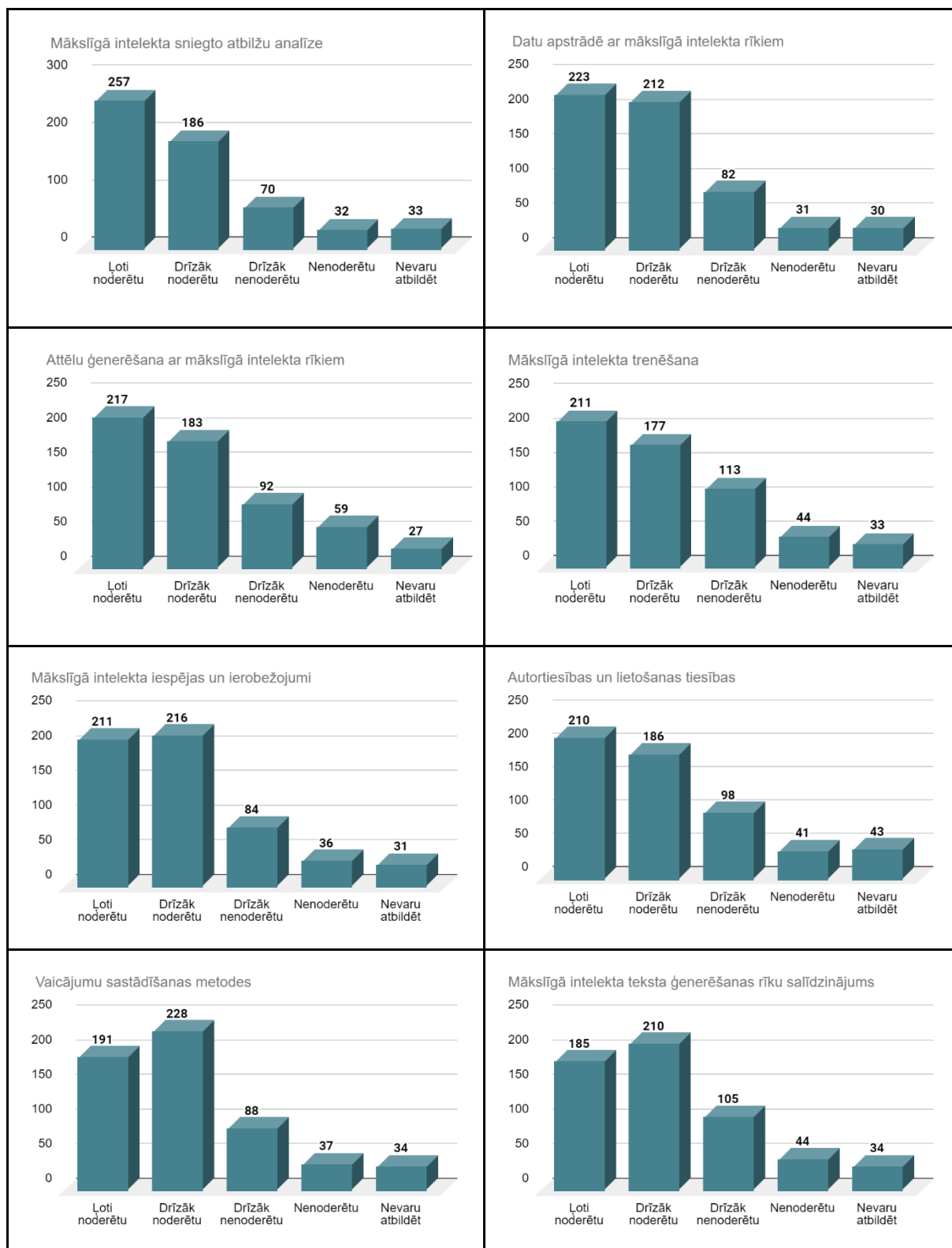
3.11. att. Respondentu viedoklis par to, vai mācību saturā būtu jāiekļauj MI atbildīga lietošana

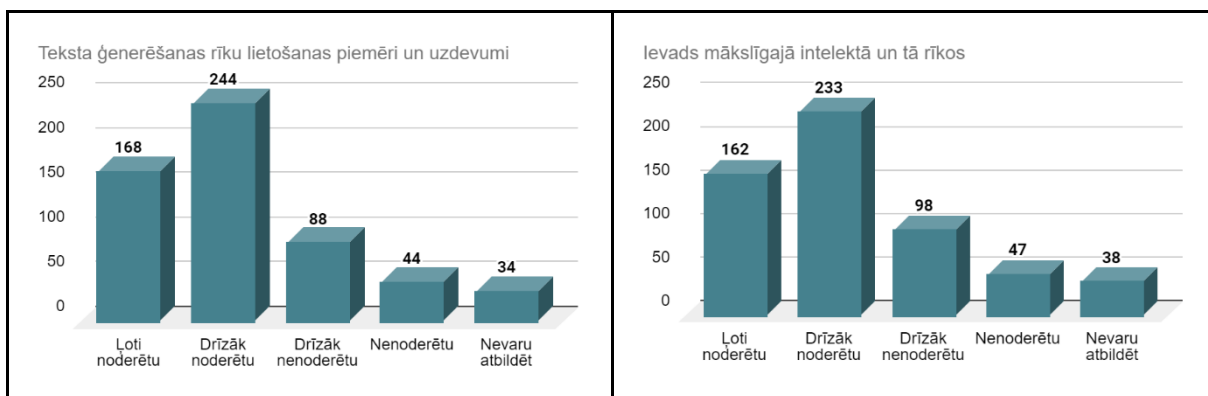
Autore vēlējās noskaidrot, ar kādām tēmām saistīti mācību materiāli skolēniem noderētu, ja tie vēlētos gūt zināšanas gan par MI tgr lietošanu, gan cita ģMI izmantošanu un lietošanu. Autore sarindojusi tēmas no populārākās uz mazāk populāro, par kritēriju ņemot atbilžu variantu “Ļoti noderētu”. Kā redzams 3.8. tabulā ar diagrammām, respondenti atzīmējuši, ka ļoti noderīgi būtu mācīties par tādām tēmām kā:

1. Mākslīgā intelekta sniegto atbilžu analīze (257N)
2. Datu apstrāde ar mākslīgā intelekta rīkiem (223N)
3. Attēlu ģenerēšana ar mākslīgā intelekta rīkiem (217N)
4. Mākslīgā intelekta iespējas un ierobežojumi (211N)
5. Mākslīgā intelekta trenēšana (211)

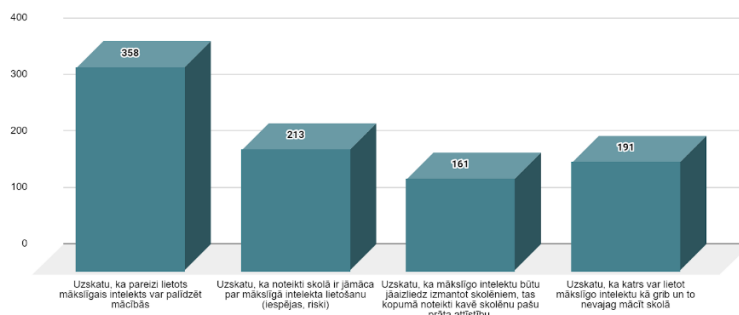
Interesanti, ka tādas tēmas kā “Ievads mākslīgajā intelektā un tā rīkos, Uzvednes veidošanas metodes, Teksta ģenerēšanas rīku lietošanas piemēri un uzdevumi, Mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīku salīdzinājums”, kas patiesībā atbild par veiksmīgu MI rīku apgūšanu un pareizu to lietošanu, ir mazāk populāras respondentu vidū, tas var liecināt par izpratnes trūkumu, kā pareizi lietot MI rīkus, kāpēc šādu tēmu apgūšana ir svarīga un kādi faktori ietekmē to, ka šo rīku ģenerētais saturs ir tiešām atbilstošs lietotāja vajadzībām.

Skolēnu interese par mācību materiāliem MI rīku apgūšanai





No datiem, kas iegūti, apkopojot skolēnu viedokli par MI izmantošanu skolā izglītības posmā no 6. klases, izriet, ka 358 respondenti uzskata, ka pareizi lietots MI var palīdzēt mācībās. Šis viedoklis dominē, un tas liecina, ka liela daļa respondentu saskata MI potenciālu sekmēt skolēnu zināšanu konstruēšanu. 213 respondenti uzskata, ka skolā būtu jāpārskatās MI, papildus skaidrojot MI lietošanas iespējas un riskus. Tas norāda uz vajadzību pēc mācību satura, kas palīdzētu skolēniem izprast, kā droši un atbildīgi izmantot MI tīklus. Tomēr daļa respondentu ir arī kritiski un snieguši atbildi, kas pamatota viedoklī, ka šādu rīku izmantošana kavē skolēnu pašu prāta attīstību. Šādam viedoklim piekritis 161 respondents. Atlikušie respondenti jeb 191 skolēns norādījuši, ka, viņuprāt, katrs var lietot mākslīgo intelektu, kā grib un to nevajag mācīt skolā. Skatīt 3.12. attēlu, kur apkopoti iegūtie rezultāti.



3.12. att. Skolēnu viedoklis par MI izmantošanu skolā

Skolēnu pozitīvā attieksme un vēlme apgūt dažādus ģMI rīkus norāda uz nepieciešamību izglītēt skolēnus gan par pašu MI nozari kopumā, gan par MI rīku lietošanas nosacījumiem. Kaut arī skolēni nav īpaši uzsvēruši, ka viņus interesētu tēmas par uzvedņu rakstīšanu, autore uzskata, ka tās ir būtiskas prasmes, kas būtu jāapgūst, lai veicinātu jēgpilnu rīku izmantošanu. Iespējams, skolēni to nezina, bet viņi paši varētu veicināt personalizētu mācīšanās pieredzi, ja skolēnam būtu zināšanas par šo rīku izmantošanu mācību procesā. Fakts, ka skolēni norāda uz vēlmi apgūt MI rīku lietošanu, norāda iespēju, ka varētu šādu saturu iekļaut mācību programmās, lai veicinātu atbildīgu tehnoloģiju izmantošanu. Skolēni izprot, ka zināšanas par MI rīkiem ļautu viņiem kritiski izvērtēt to lietošanas ieguvumus un riskus. Autore iesaka ņemt

vērā, ka zināšanas par šiem rīkiem sekmēs skolēnu izpratni par to, ka šīs tehnoloģijas vajadzētu izmantot kā resursu mācību procesā, nevis aizvietot ar tām pašu zināšanu konstruēšanu un citus mācīšanas procesus, kas sekmē skolēnu spējas radoši, kritiski un konstruktīvi domāt.

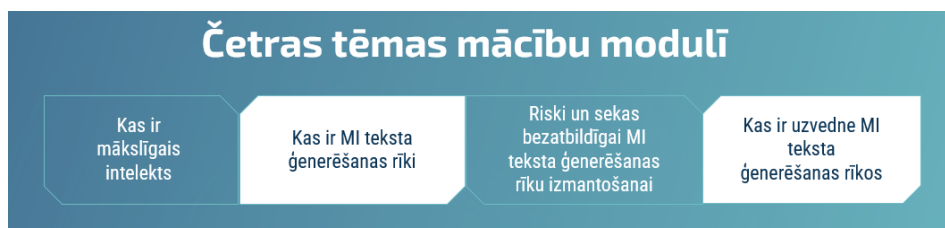
3.2. Mācību līdzekļa izstrāde un aprobācija

Mācību materiāla izstrāde. Izvērtējot anketēšanas rezultātā iegūtās atbildes, analizēto literatūru un, lai realizētu maģistra darbā izvirzīto uzdevumu izstrādāt un aprobēt mācību materiālus datorikas mācību stundai tehnoloģiju mācību jomā –, darba autore definēja četras mācību materiālu tēmas. Pēc jaunāko pētījumu un skolēnu anketēšanas rezultātu veiktās analīzes, autore izstrādāja sākotnējo mācību un metodisko materiālu koncepciju, kurā tika iekļauts katras tēmas teorētiskais izklāsts, praktiski uzdevumi un interaktīvas mācību aktivitātes, kas, autoresprāt, veicinātu gan zināšanu apguvi par MI, gan uzvedņu pratību. Darba autore noteica izglītības posmu, vēlamu mācību stundu garumu, to, kādi būs sasniedzamie rezultāti un kādas caurviju prasmes tiks apgūtas, izmantojot šos materiālus. Ņemot vērā skolēnu anketēšanas rezultātus un to, ka skolēni norāda, ka ikdienā visbiežāk lieto tieši MI tīģr *ChatGPT*, darba autore mācību materiālos skaidro tieši šī rīka darbības principus, atsaucas uz izmanto piemērus no šī rīka. Taču veicinot skolēnu izpratni par uzvedņu veidošanu, tas sekmēs arī citu ģMI rīku izmantošanu, jo uzvednes veidošanas pamatprincipi ir nemainīgi neatkarīgi no tā, kam šie rīki paredzēti.

MI tīģr ieņem aizvien svarīgāku lomu ne tikai tehnoloģiju jomā, bet arī ikdienā, darbā un izglītībā, tāpēc, mācot pamatskolēniem par šiem rīkiem laicīgi, viņiem ir iespēja apgūt vairākas svarīgas prasmes, jēdzienus un izvairīties no nepareizas MI tehnoloģiju lietošanas sekām.

Mācību moduļa apraksts: modulis (skatīt 3.13. attēlu) sastāv no četrām nodarbībām, kurās secīgi tiek apgūtas tādas tēmas kā:

1. Kas ir MI;
2. Kas ir teksta ģenerēšanas rīki;
3. Riski un sekas bezatbildīgai MI teksta ģenerēšanas rīku izmantošanai;
4. Kas ir uzvedne MI teksta ģenerēšanas rīkos



3.13. att. Izstrādāto mācību materiālu tēmas

Ar izstrādātajiem mācību materiāliem var iepazīties, skenējot kvadrāt kodu, kas atrodams šī darba 9. pielikumā, jo lielā apjoma dēļ tie nav iekļauti darba pielikumos.

Pirmās nodarbības saturs paredzēts, lai skaidrotu skolēniem, kas ir MI, un sniedz ieskatu tā attīstības vēsturē, kur un kā skolēns sastopas ar MI savā ikdienā. Otrā tēma veidota tā, lai skolēns izprastu, kā strādā ģMI, kādi ir tā darbības principi un kā apmācīts MI tgr modelis, lai tas spētu ģenerēt jaunu saturu. Trešajā nodarbībā skolēns tiek iepazīstināts, ar kādiem riskiem var sastapties, lietojot MI tgr, un kādas sekas var rasties, ja šos rīkus izmanto bezatbildīgi. Ceturrtā tēma šī mācību moduļa ietveros izstrādāta ar mērķi veicināt skolēnu izpratni par to, kas ir uzvedne, un kā to pareizi veidot, ievērojot faktorus, kas ietekmē jēgpilnas atbildes izgūšanu no MI tgr.

Metodisko materiālu saturs ietver visu nepieciešamo informāciju, lai pedagogs varētu sagatavoties nodarbībai un sniegtu teorētiskas zināšanas par visām četrām tēmām. Skaidri definēti jaunie jēdzieni atbilstoši katrai tēmai, kas izstrādāti un saskaņoti ar Rīgas Tehniskās universitātes doktorantu un pētnieku *Mg. sc. ing. Ēvaldu Urtānu*. Sniegti padomi, kā veikt skolēnu zināšanu pārbaudi par apgūto, kā arī izstrādāti priekšlikumi patstāvīgo uzdevumu veikšanai, lai veicinātu izpratni par MI tgr izmantošanu.

Prezentācijas par katru tēmu ietver visu nepieciešamo teorētisko informāciju, vizuālus uzskates materiālus, video un diskusiju rekomendācijas, lai veidotu stundu saturu. Šo prezentāciju skolotājs var izmantot mācību stundā, skaidrojot skolēniem apgūstamo saturu.

Skolēnu zināšanu pārbaudei izstrādāti testa veida jautājumi ar atbilžu variantiem, kurus skolotājs var izmantot kādā no satura izstrādes rīkiem, kas piedāvā tiešsaistes testu kārtošanu un rezultātu apkopošanu. Tiešsaistes testa veidošanai skolotājs var izmantot tādus digitālos rīkus kā *Nearpod*, *AhaSlides*, *FlexiQuiz*, *Kahoot* vai jebkuru citu rīku, kuru pedagogs pārzina un izmanto ikdienā. Papildus autore iesaka pedagogam testu veidot tā, lai skolēns nonāktu pie nākamā jautājuma, ja atbilde ir pareiza, bet ja skolēns atbild nepareizi, var uzdot līdzīgus jautājumus par tādu pašu tēmu. Šāda testa sagatavošanai būtu nepieciešama lielāka jautājumu kopa jeb banka, kas skolotājam būtu jāpapildina pašam. Vēlams izvēlēties rīku, kas sniegs tūlītēju atgriezenisko saiti skolēnam. Tādā gadījumā skolēns var veikt zināšanu pašpārbaudi.

Vienas tēmas materiāls ietver šādas daļas:

- metodisko materiālu skolotājam,
- prezentāciju mācību procesam stundā,
- vērtēšanas / pašpārbaudes jautājumus (katrai tēmai sagatavoti zināšanu pārbaudes jautājumi ar dažādiem atbilžu variantiem, kas var palīdzēt pedagogam ātri sagatavot tiešsaistes pašpārbaudes vai vērtēšanas testus) (skatīt 3.14. attēlu).



3.14. att. Paraugšs par vienas tēmas materiāla daļām

Aprobācija: Izstrādāto mācību materiālu aprobācija īstenota strukturētas izvērtēšanas formā, iesaistot sešus pedagogus, kas pasniedz dažādus mācību priekšmetus Tehnoloģiju mācību jomā, un trīs ekspertus, kam ir pieredze tehnoloģiju bagātinātā mācību procesa ieviešanā izglītībā. Kā jau minēts, lai šo materiālu izvērtēšana būtu efektīva, darba autore piedāvāja ekspertiem iepriekš izstrādātus kritērijus (sk. 5. pielikumu). Kopumā 9 respondenti (pedagogi, jomas eksperti) izvērtēja katru no izstrādāto mācību materiālu tēmām pēc autores izstrādātas kritēriju anketas, kas ietvēra septiņas daļas un 33 jautājumus – gan slēgtus, gan atvērtus jautājumus, lai saņemtu pilnvērtīgu atgriezenisko saiti par materiālu kvalitāti, pārliecinātos par tā atbilstību izvirzītajiem mērķiem, saturisko precizitāti un pedagoģisko efektivitāti, un noskaidrotu kādi uzlabojumi vēl nepieciešami. Atbildes uz jautājumu par respondentu profesionālo pieredzi, liecina, ka respondentiem ir pedagoģiskā pieredze (6N) vidusskolas posmā, kā arī cita veida pedagoģiskā pieredze vai pedagoģiskā izglītība (3N).

Izvērtēšanas anketa tika sadalīta trīs daļās, no kurām pirmajā daļā eksperti tika aicināti izvērtēt visu mācību moduli, ņemot vērā 12 autores izveidotus kritērijus.

1. Sagatavotais materiāls ir strukturēts un viegli pārskatāms;
2. Teksta formulējumi ir skaidri un viegli saprotami;
3. Metodiskā materiāla saturs tieši saistīts ar mācību mērķi un veicina to sasniegšanu;
4. Metodiskā materiāla saturs ir pielāgojams dažādām mācību jomām un vajadzībām;
5. Tēma tiek apgūta pakāpeniski, no vienkāršākas informācijas līdz sarežģītākai;
6. Nodarbību tēmas ir secīgas;
7. Izstrādātie materiāli satur nepieciešamo papildu informāciju, video un aprakstus, kas sniedz atbalstu pedagoga darbā;
8. Materiāls ir izstrādāts atbilstoši pamatskolas izglītības posma sasniedzamo rezultātu apguvei;

9. Materiālos iekļautās idejas patstāvīgajam darbam veicinās skolēnu izpratnes veidošanos par MI teksta ģenerēšanas rīkiem;
10. Materiālā iekļautais tests palīdzēs izveidot interaktīvu metodi skolēnu iesaistei;
11. Materiālā ietvertie jautājumi palīdzēs novērtēt skolēnu iegūtās zināšanas;
12. Sagatavotā prezentācija jums noderēs mācību stundas vadīšanā.

Ar atbilžu variantu “pilnībā piekrītu” novērtēti 45 % apgalvojumu, ar “piekrītu” –47 %, neitrāls vērtējums ir tikai 6 % apmērā, un “nepiekrītu” 1 % (skatīt 3.9. tabulu).

3.9. tabula

Vērtējumu kopējie procenti par 12 apgalvojumiem

pilnībā piekrītu	piekrītu	neitrāli	nepiekrītu	pilnībā nepiekrītu
45 %	47 %	6 %	1 %	0 %

No tā var secināt, ka kopumā visi materiāli tiek vērtēti pozitīvi. Veicot materiālu uzlabošanu pēc aprobācijas, autore ņēma vērā arī vienu negatīvo vērtējumu par teksta formulējumiem, pievēršot tam pastiprinātu uzmanību. Datu vizuālizācija apskatāma 6. pielikumā.

Mācību materiālu uzlabošana notika pēc atgriezeniskās saites apkopošanas no aprobācijā iesaistītajiem pedagogiem un tehnoloģiju jomu ekspertiem. Autore rūpīgi izanalizēja saņemtās atsauksmes un veica mācību materiālu uzlabošanu. Tika saņemti 79 konkrēti ieteikumi, daži līdzīgi, citi subjektīvi, saistīti ar vizuālo noformējumu, citi tiešām pamatoti par vizuālo noformējumu. Visi apkopotie ieteikumi pieejami darba 7. pielikumā. Veiktie uzlabojumi, pamatojoties uz ekspertu ieteikumiem, sadalāmi septiņās kategorijās.

1. **Mācību materiālu struktūra.** Saņemtie ieteikumi aicināja darba autori pārkārtot materiālu daļas, katras tēmas galvenos jēdzienus pārcelt pirms materiāla teorētiskās daļas, lai pedagogs gūtu izpratni par stundas tematu un galvenajiem jēdzieniem. Vairāki līdzīgi komentāri bija par metodiskā materiāla teksta izvietojumu – tie aicināja izlīdzināt tekstu gar kreiso malu. Darba autore ņēma vērā šos komentārus un veica atbilstošus labojumus metodiskajos materiālos.
2. **Pedagoģiskās pieejas.** Kaut arī eksperti norāda, ka materiālu saturs ir vērtīgs un bagātīgs, tika saņemti ieteikumi pārdomāt mācību stundu, lai skolēnus vairāk iesaistītu praktisku uzdevumu veikšanā, un rast iespēju tiem aktīvi līdzdarboties, izmantojot aktīvās mācību metodes. Darba autore ņēma vērā šo ieteikumu, taču paskaidro, ka izstrādāto materiālu saturs ir tik apjomīgs tādēļ, lai skolotājs pats varētu izvērtēt, ko no tā visa ietvert mācību stundā, vienlaikus piedāvājot gan tematus diskusijām, gan praktiskus uzdevumus. Saņemts ieteikums, papildināt mācību materiālus ar konkrētiem

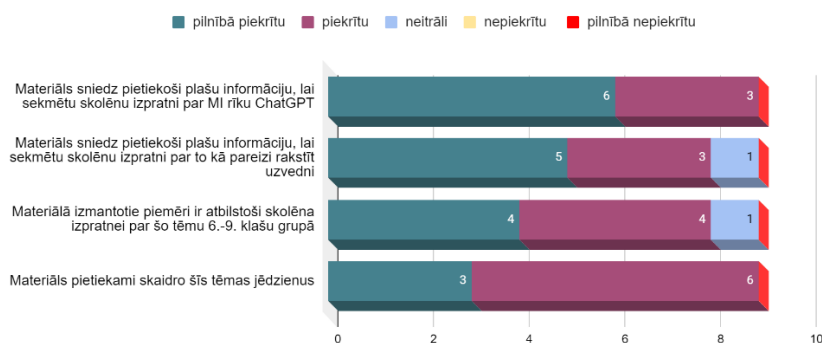
piemēriem, kādus digitālus rīkus izmantot skolotājam, lai veiktu zināšanu pārbaudi. Tas norāda, ka ne visi pedagogi ir pārliecināti par savām digitālajām prasmēm, izstrādājot testus tiešsaistes vidē. Darba autore papildināja materiālus ar ieteikumiem. Tāpat saņemts un izpildīts ieteikums precizēt, kā izmantojams metodiskais materiāls kopā ar prezentāciju.

3. **Izglītības posms un satura atbilstība.** Saņemtie komentāri liecina, ka pirmā un otrā tēma neatbilst vecumposmam un uzskatāmas par sarežģītām konkrētajam izglītības posmam. Pedagogi un tehnoloģiju jomu eksperti atzina – kaut arī nepieciešams veicināt skolēnu izpratni par MI un to lietošanu, šo divu tēmu saturs vairāk atbilst vidusskolas posmam un skolēnu spējām izprast saturu. Papildus darba autore atzīmēja, ka 1. un 2. tēmas materiāli izmantojami vidusskolas posmā, tādus mācību priekšmetos kā datorika un programmēšana. Atzinīgi tika novērtētas mācību moduļa 3. un 4. tēmas materiāli, jo tie ietvēra daudzus praktiskus piemērus un uzdevumus, kas skolēniem ļauj izprast teksta ģenerēšanas rīku darbības principus un jēgpilnu to lietošanu, praktiski skaidrojot, kā pareizi rakstīt uzvednes un kā iegūtās zināšanas izmantot mācību procesā.
4. **Praktiskie uzdevumi skolēniem.** Eksperti norādīja – lai veiktu dažus no praktiskajiem uzdevumiem un varētu izmantot dažādus MI rīkus, skolēniem nepieciešams reģistrēties sociālajos tīklos,. Darba autore laboja šos uzdevumus, vai ieteica pedagogam šos uzdevumus pildīt kopā klasē, izmantojot skolotāja sociālo tīklu kontus.
5. **Izstrādāto materiālu dizains.** Tika saņemti ieteikumi metodiskos materiālus pārkārtot, materiālu ievaddaļu padarīt vieglāk uztveramu. Lai arī kopumā izstrādāto mācību materiālu dizains tika novērtēts atzinīgi, eksperti komentēja teksta fona krāsu un burtu lielumu prezentācijas materiālos, kas atbilstoši tika mainīts. Darba autore veica uzlabojumus materiālu dizainā.
6. **Laiks.** Tāpat eksperti daudzkārt atzina, ka izstrādātais materiāls ir plašs, un izteica šaubas, vai tas apgūstams vienas mācību stundas laikā (40 minūtes), tāpēc aicināja apsvērt iespējas šiem materiāliem veltīt blokstundu jeb 80 minūtes. Darba autore ņēma vērā saņemtos ieteikumus, norādot, ka temata apguvei nepieciešama blokstunda. Papildus tika norādīts, ka nepieciešams plānot laiku, lai skolēni spētu reflektēt par savām gūtajām atziņām, pildot praktiskos uzdevumus. Vēl tika saņemts ieteikums papildināt metodoloģisko materiālu ar stundas plānu, lai skolotājam būtu iespējams orientēties laikā un plānot mācību stundas norisi. Šo ieteikumu autore neīstenoja, paredzot, ka pedagogs, iepazīstoties ar materiāliem, pats varētu izvēlēties, kā īstenot saturu – īsāk, vienas stundas laikā vai plašāk, blokstundā – un attiecīgi plānot mācību stundas gaitu pa minūtēm.

7. **Saturs.** Ieteikums izvairīties no mārketinga stilam līdzīgiem apgalvojumiem, piemēram, “fascinējoša tehnoloģiju joma”, “pavisam droši pilnībā mainījusi mūsu dzīvi” un tamlīdzīgiem. Tāpat ieteikts izvairīties no tādiem apgalvojumiem kā “MI spēj būt radošs”. Vietām fiksētas vārdu kļūdas, piemēram, “prompt/prompt”, “modeļi/moluļi”. Ņemot vērā šos ieteikumus, autore veica teksta korigēšanu.

Bez visa iepriekš minētā, eksperti izteica savu viedokli par MI rīku izmantošanu mācību procesā, uzsverot vairākus aspektus, piemēram, ka ir svarīgi skolēniem skaidrot, ka nepieciešams veikt informācijas pārbaudi, izmantojot papildus avotus. Kaut arī pedagogi un tehnoloģiju jomu eksperti saredz, ka šie rīki var tikt izmantoti, piemēram, veidojot jēdzienu kartes, skaidrojumus terminiem vai arī veicot teksta ģenerēšanu par noteiktu tematu, tomēr svarīgi atcerēties, ka noteiktas prasmes, piemēram, analīze, radošums, kritiskā domāšana un rakstītprasme jāattīsta arī bez MI rīku palīdzības. Šis aspekts ir īpaši svarīgs mācību jomās, kas saistītas ar mākslu, literatūru un vēsturi. Tāpat eksperti apzinās, ka lielākā daļa šo rīku savu augstāko potenciālu sasniedz, ja lietotājam pieejamas to maksas versijas, bet skolēniem nereti nav iespēju tās abonēt.

Lai sekmētu skolēnu uzvedņu pratību un rastu atbildi uz šī darba pētniecisko jautājumu, darba autore īpašu uzmanību pievērša moduļa ceturtnās nodarbības “Kas ir uzvedne MI teksta ģenerēšanas rīkos” analīzei. Eksperti ir novērtējuši izstrādāto materiālu atzinīgi (sk. 3.15. attēlu).



3.15. att. Vērtējums par izstrādāto mācību materiālu “Kas ir uzvedne MI teksta ģenerēšanas rīkos”

Līdzīgi kā iepriekš, eksperti norāda, ka arī šīs tēmas nodarbībās skolēniem nevajadzētu veidot uzdevumus, kuros jāizmanto *ChatGPT* maksas versija. Saņemts ieteikums pārdomāt cita veida praktisko uzdevumu, kas ļautu precīzāk un strukturētāk virzīt uz sasniedzamo rezultātu izprast uzvedņu veidošanu. Darba autore laboja šo praktisko uzdevumu un papildināja ar uzdevumiem, kas varētu veicināt izpratni tieši par uzvedņu rakstīšanu. Papildus eksperti uzdevuši jautājumus, kāpēc izvēlēts tieši šis konkrētais rīks – *ChatGPT*, jo nu jau pieejamas

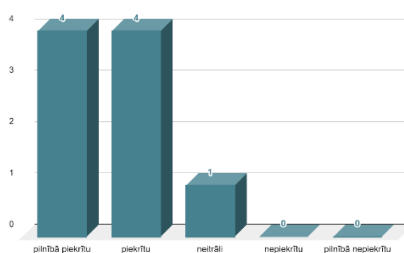
daudz labākas alternatīvas. Autore piekrīt šim viedoklim, taču uzsver, ka *ChatGPT* izmantots tāpēc, ka skolēnu aptaujā tas norādīts kā visbiežāk izmantotais (418N no 578N).

Aprobācija klasē. Ceturtās nodarbības materiālus optimālā līmeņa kursā Programmēšana I klasē izmantoja Siguldas pilsētas vidusskolas programmēšanas skolotāja Ance Kancere. Viņas ieteikumi pēc mācību materiālu izmantošanas līdzinājās citu ekspertu paustajam viedoklis – 40 minūšu mācību stunda bija par īsu, lai izmantotu visu materiālu un veiktu praktiskos uzdevumus, taču prezentācija un metodiskais papildinājums ir labs temata materiāls skolotājiem. Skolotāja saka, ka materiāls būs viegli izmantojams pamatskolā, un iesaka to izmantot arī vidusskolā. Papildus tiek norādīts, ka skolotājiem noderētu vairāk praktisku ideju, kur izveidot interaktīvo testu zināšanu pārbaudei. Kopumā skolotāja novēroja skolēnu interesi par šo tematu un skolēni labprāt iesaistījās mācību stundā.

Jāpiemin arī fakts, ka ģMI rīku attīstība ir ļoti strauja. Izstrādājot šos materiālus, *ChatGPT* nebija pieejama meklēšanas funkcija, kas izmanto MI, un tas tekstus ģenerēja no lietotāja ievadītās uzvednes un datiem, ar kuriem tas ticis apmācīts, taču, rīkam attīstoties, tagad lietotājiem pieejami dažādi spraudņi, tai skaitā meklētājprogramma *Bing*, kas ievērojami uzlabo šī rīka meklēšanas funkciju. Tomēr šī funkcija izmantojama tikai maksas versijā, kas visbiežāk skolēniem nav pieejama.

Eksperti atzīst, ka uzvedņu pratība MI tīgr var palīdzēt attīstīt skolēnu spēju formulēt domu, rakstot precīzas uzvednes. *ChatGPT* ģenerēs kvalitatīvāku saturu, ja tiks dotas labas uzvednes, bet šo prasmi var pilnveidot tikai praktizējot.

Noslēdzot ekspertu viedokļu analīzi, autore secina – kaut arī eksperti saredz šo rīku izmantošanu kā vēl vienu resursu, lai, piemēram, pārfrāzētu sarežģītu termina definīciju vieglajā valodā, gūtu tūlītēju atgriezenisko saiti par izpildītu uzdevumu un izmantotu konsultanta / asistenta funkciju neskaidros jautājumos vai kāda temata apgūvē, ir jāseko līdzi, lai skolēniem neveidojas fragmentāra domāšana. Kopumā eksperti norāda, ka MI tīgr var veicināt zināšanu konstruēšanu, un mācību procesā MI rīki rada iespējas gan pedagogiem, gan skolēniem. Lai nodrošinātu efektīvu to izmantošanu, nepieciešams skolēnus izglītot un skaidrot šo rīku jēgpilnu lietošanu. Eksperti norāda, ka izstrādātie mācību materiāli palīdzēs sekmēt gan skolēnu uzvedņu pratību, gan prasmes šos rīkus lietot (sk. 3.16. attēlu).



3.16. att. Ekspertu vērtējums par izstrādāto mācību moduli

3.3. Ekspertu intervijas

Empīriskā pētījuma ietvaros tika veiktas divas intervijas ar pedagogiem par to, ar kādām problēmām šobrīd saskaras skolotāji un skolēni, kad MI un tā rīki pieejami ikvienam, bet to lietošanai trūkst nepieciešamo zināšanas vai prasmju. Vēl viena intervija notika ar ar LU Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultātes psiholoģijas zinātņu doktori docētāju Lienu Hačartjanu par to, kā notiek pusaudžu kognitīvā attīstība un kā MI rīku lietošana ietekmē viņu zināšanu konstruēšanu. Intervijas bija daļēji strukturētas, lai netiktu samazināta intervētāja brīvība un tās laikā būtu iespēja uzdot papildu jautājumus, tajā pašā laikā intervijās informācijas iegūšana būtu mērķtiecīgi vadīta, lai izprastu intervējamo viedokli par pētījumā izvirzīto problēmu. Autore intervijas īstenoja klātienē. Interviju ierakstīšanai tika saņemta respondenta piekrišana. Pētījuma nolūkiem tika veikti interviju transkripti, transformējot audiālu materiālu drukātā tekstā. Interviju dalībnieki ir piekrituši, ka viņu vārdi tiek minēti pie datu aprakstiem.

Intervijas ar pedagogiem tika veiktas ar mērķi noskaidrot pedagogu pieredzi gan pašiem izmantojot MI, gan ka to dara skolēni, kā un vai skolās tiek runāts par MI, kā skolēni izmanto šos rīkus, kāda ir skolu rīcībpolitika, risinot problēmas ar MI rīku izmantošanu, kā arī autore vēlējās noskaidrot, vai pedagogi integrē MI rīkus mācību procesā, un kā tie tiek izmantoti, lai veicinātu skolēnu mācīšanos. Intervijas tika strukturētas, izdalot četras galvenās jautājumu kategorijas: respondenta zināšanas par MI, pieredze ar MI rīkiem, skolas politika attiecībā uz MI rīku izmantošanu un novērojumi un pieredze darbā ar skolēniem, vērtējot viņu paradumus izmantot MI tīr.

Analizējot transkriptus, tika ņemtas vērā galvenās atziņas un secinājumi, ko autore izceļ darba turpinājumā. Ar interviju transkriptiem var iepazīties skenējot kvadrātkodu, kas, atrodams šī darba 9. pielikumā, jo lielā apjoma dēļ tie nav pievienoti šī darba pielikumos.

Datu analīze

Intervijā ar skolotāju un tehnoloģiju projektu vadītāju Kristīni Aleksejevu tiek apspriesti vairāki būtiski jautājumi, kas saistīti ar tehnoloģiju un MI izmantošanu izglītībā. Kristīne, kas sākotnēji strādājusi par vēstures skolotāju, tagad strādā par dizaina skolotāju Siguldas pilsētas vidusskolā un Siguldas valsts ģimnāzijā. Viņa ir ieguvusi LU Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultātes maģistra grādu studiju programmā “Tehnoloģiju inovācijas un dizains izglītībai”, kas viņai ļauj efektīvi integrēt jaunākās tehnoloģijas mācību procesā. Papildus darbam skolā Kristīne ir arī izglītības projektu koordinatore Siguldas Tehnoloģiju izglītības centrā, un viens no viņas darba uzdevumiem ir profesionālās pilnveides mācību vadīšana pedagogiem, tajā skaitā par mākslīgā intelekta izmantošanu. Intervijā Kristīne uzsver tehnoloģiju pozitīvo

ietekmi uz mācību procesu un dalās, kā tehnoloģijas ir atvieglojušas mācību procesa organizēšanu un nodrošina iespēju skolēniem patstāvīgi strādāt ar uzdevumiem, izmantojot digitālos resursus.

Kristīne Aleksejeva savas zināšanas par MI ir ieguvusi pašmācības ceļā. Viņa aktīvi izmanto dažādus resursus, piemēram, piedalās mācībās, vebināros, apmeklē konferences un seminārus, kur tiek diskutēts par MI. Kristīne uzsvēra, ka ir svarīgi ne tikai apgūt teorētisko pamatu, bet arī praktiski izmēģināt un testēt dažādas MI programmas un rīkus, lai labāk izprastu to darbību un potenciālo izmantošanu izglītībā.

Aicināta raksturot savus novērojumus par pedagogiem, Kristīne stāsta, ka lielai daļai pedagogu trūkst izpratnes par to, kas īsti ir MI un kā tas darbojas. Līdz ar to viņiem nav pietiekamu zināšanu un prasmju, lai skolēniem skaidrotu, kā atbildīgi un ētiski lietot MI rīkus. Daļa pedagogu apmeklē profesionālās pilnveides mācības, kurās apgūst MI pamatus, taču bieži vien teorētiskajiem aspektiem tiek veltīts nesamērīgi daudz laika, kamēr praktiskajai MI rīku izmēģināšanai un lietošanai – pārāk maz. Pedagogi apgūst MI pašmācības ceļā – testējot rīkus, skatoties pamācības, piedaloties semināros un konferencēs. Tomēr šīs zināšanas ne vienmēr tiek nodotas tālāk skolēniem mācību procesā. Sākotnēji, kad MI rīki tikko parādījās, pedagogos tika novērota vairāk negatīva attieksme, jo viņi paši vēl neizprata to darbības principus. Tagad arvien vairāk pedagogu sāk interesēties un apgūt MI rīkus.

Runājot par mācību procesu ar skolēniem, Kristīne savos mācību priekšmetos ļauj un pat mudina skolēnus izmantot MI rīkus konkrētu uzdevumu veikšanai, piemēram, digitālu lietotāja profilu veidošanai vai logo dizaina radīšanai. Viņa uzskata, ka skolēniem jāmacās lietot rīkus, kas var atvieglot to uzdevumu veikšanu, kuru izpildei nepieciešams ilgāks laiks. Pirms uzdevuma veikšanas skolotāja informē skolēnus, ka drīkst izmantot MI rīkus un viņa atzinīgi vērtē, ja redz, ka skolēni tos izmanto un iegūst labus rezultātus.

Taču Kristīne arī atzīst, ka ar skolēniem nav runājusi par MI darbības principiem, piemēram, no kurienes MI ņem informāciju, lai ģenerētu atbildes, vai kā vispār rakstīt uzvednes, lai rezultāts būtu derīgs. Viņai nav informācijas par to, vai skolā ar skolēniem tiek pārrunāti arī ētikas jautājumi saistībā ar MI radīto darbu izmantošanu, piemēram, autortiesības. Tāpat nav zināms, vai un kā vispār tiek atrunāta MI izmantošana. Skolotāja gan skaidro par attēlu autortiesībām vispār, bet ne konkrēti par MI radītajiem attēliem. Skolotāja atzīst, ka process ir aizgājis pašplūsmā – visi pieņem, ka skolēni lieto MI rīkus, bet īsti nemāca, kā tos atbildīgi un mērķtiecīgi izmantot.

Aicināta vērtēt MI teksta ģenerēšanas rīkus zināšanu konstruēšanai, Kristīne saskata iespējas, taču uzsver, ka tam ir jābūt ļoti pārdomātam procesam. Viņa skaidro, ka kritiskā domāšana ir ļoti būtiska, izmantojot MI rīkus mācību procesā. Skolēniem jāmaca izvērtēt

iegūtos rezultātus, jo MI var sniegt arī kļūdainus vai neeksistējošus datus. Viņa aicinātu domāt par to, ka MI rīki jāizmanto kā palīglīdzekļi mācību procesā, novēršot to, ka skolēni tos izmanto kā galveno zināšanu avotu. Ar to palīdzību var iegūt "melnrakstu" vai sākotnējo informāciju, kas pēc tam jāpapildina un jāpilnveido pašiem skolēniem. Kristīne vēlreiz uzsver to, ka skolēniem jāprot precīzi formulēt uzvednes, lai iegūtu kvalitatīvus un atbilstošus rezultātus no MI. Tas jau pats par sevi prasa zināmu izpratni par mācību saturu. Mērķtiecīga MI rīku izmantošana mācību procesā būtu jāsāk ap 14 gadu vecumu, pirms tam skolēniem vēl trūkst kritiskās domāšanas prasmi.

Pedagoģe un IT projektu vadītāja Ance Kancere izglītību ieguvusi Rīgas Tehniskajā universitātē, bakalaura un maģistra līmeņa studijās. Profesionālais maģistra grāds iegūts kā IT projektu vadītājai. Skolā Ance strādā jau septīto gadu. Šobrīd māca programmēšanu optimālajā līmenī, dizainu un tehnoloģijas optimālajā un padziļinātajā līmenī. Vada arī citus neliela apjoma kursus skolēniem, piemēram, dizaina domāšanu un pētījumu metodoloģiju. Papildus strādā Siguldas tehnoloģiju izglītības centrā, kur vairāk strādā ar pieaugušajiem, tai skaitā skolotājiem veicinot to digitālo prasmi.

Zināšanas par MI Ance Kancere ir ieguvusi universitātē pirms apmēram 10 gadiem, kad pabeidza maģistrantūru, saka, ka bija kurss par mākslīgā intelekta pamatiem un to, kā algoritmi ir uzbūvēti. Taču tas bijis ļoti sen. Šobrīd mācās pašmācības ceļā, seko līdzi jaunumiem, piemēram, par ChatGPT parādīšanos, jo tas bija pasaules mēroga notikums. Papildus Ance izmēģina dažādus MI rīkus: ChatGPT – teksta ģenerēšanai dažādiem mērķiem, Canva – attēlu ģenerēšanai, Copilot – koda un paraugu ģenerēšanai programmēšanā.

Pēc Ances Kanceres novērojumiem, skolēni sāk interesēties un izmantot MI rīkus apmēram no 7., 8.klases, kad mācības vairs nav primārais un viņi meklē veidus, kā atvieglot savus uzdevumus. Skolēni visbiežāk izmanto MI rīkus uzdevumiem, kur jāiegulda pūles un jāizdomā kaut kas radošs, piemēram, sacerējumiem, esejām, ideju ģenerēšanai dažādos projektos. Viņi izvēlas vieglāko ceļu un vienkārši uzģenerē tekstu, nevis cenšas domāt paši. Daži skolēni uztver ChatGPT kā meklētāju informācijas atrašanai, nevis teksta ģenerēšanas rīku. Taču, kad skolēniem tiek uzdots konkrēts uzdevums izmantot šos rīkus, piemēram, radīt reaģējošu tīmekļa vietnes dizainu, skolēni nezina, kā to praktiski darīt, pat ja rīku izmantošana ir atļauta. Daudzi skolēni neiedziļinās ētikas problēmās, kas saistītas ar MI rīku izmantošanu, piemēram, plaģiātismu un autortiesībām. Viņiem šķiet, ka viss internetā pieejamais ir kopīgs. Tomēr vidusskolēni spēj saprast, ka pārmērīga paļaušanās uz MI rīkiem var būt neproduktīva viņu pašu mācīšanās procesā, ja viņiem to izskaidro. Ance saskata iespējas MI rīkus izmantot, lai veicinātu skolēnu zināšanu konstruēšanu, taču tam nepieciešama apzināta pieeja no skolotāju puses.

Ancei ir savi novērojumi par pedagogu zināšanām par MI, un viņa saka, ka problēmas pastāv. Lielākajai daļai skolotāju, izņemot atsevišķus entuziastus, MI nav aktuāls. Viņi ikdienā nedzīvo ar domu, ka MI varētu kaut kā palīdzēt mācību procesā. Skolotāji zina, ka MI eksistē, bet neredz vajadzību to apgūt un izmantot, tas netiek izmantots kā resurss, taupot savu laiku. Tas vairāk saistīts nevis ar bailēm no MI, bet gan laika un vēlēšanās trūkumu to apgūt. Kad Siguldas tehnoloģiju izglītības centrs visām 10 novada skolām izsūtīja piedāvājumu pieteikties MI kursam, pieteicās tikai divas skolas. Ance pieļauj, ka Siguldas novadā situācija ar skolotāju digitālo kompetenci kopumā ir labāka nekā citur, jo tehnoloģiju centrs jau otro gadu strādā ar skolotājiem šajā jomā. Tomēr arī tur skolotāji apgūst pamatprasmes, MI ir tikai papildu tēma.

Ance kopumā atbalsta MI rīku izmantošanu mācību procesā, taču tam jābūt mērķtiecīgam un apzinātam procesam, skaidrojot, kad un kādam mērķim rīks tiks izmantots. Viņa mudina savus skolēnus izmantot MI rīkus noteiktos gadījumos, piemēram, paraugu ģenerēšanai programmēšanā vai ideju radīšanai projektos. Taču viņa arī izskaidro, kāpēc dažreiz tos nevajadzētu izmantot. Ance uzskata, ka skolēniem jāsaprot, kā MI darbojas, ka tas ir nevis maģija, bet algoritms. Jāmāca, kā tos izmantot kvalitatīvi noteiktiem mērķiem. Galvenais ir MI rīkus izmantot mērķtiecīgi, ar skaidru izpratni par to, kādas prasmes skolēni attīstīs katrā uzdevumā, vēlreiz uzsverot skolotāja vadītu un pārraudzītu procesu, lai MI rīku lietojums būtu jēgpilns.

Liena Hačatrijana ir psiholoģijas zinātņu doktore un šobrīd strādā par Vadošo pētnieci un docenti Latvijas Universitātes Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultātē. Viņas jaunākie pētījumi ir vērsti uz skolēnu problēmu risināšanas prasmēm, spriešanas prasmēm, mācību sasniegumiem un kognitīvajām spējām. Liena no 2021.g.-2023.gadam vadīja pēcdoktorantūras pētniecības projektu "Sakarības starp skolēnu mācību snieguma izmaiņām, pašvadības un problēmrisināšanas prasmēm klātienē un attālinātās mācīšanās laikā", un šobrīd strādā pie psiholoģijas nozares un starpdisciplināriem projektiem saistībā ar kognitīvo spēju novērtēšanas instrumentiem un skolēnu prasmju attīstīšanu tehnoloģijām bagātā vidē.

Liena komentē pusaudžu kognitīvo attīstību vairākos aspektos, proti, saskaņā ar klasiskajām kognitīvās attīstības teorijām pusaudžu vecumā (14, 15 gadi) bērni jau ir sasnieguši loģiskās domāšanas posmu. No viņiem var sagaidīt spēju izvirzīt hipotēzes un tās eksperimentāli pārbaudīt. Tas sakrīt ar to, kas šajā vecumā tiek mācīts skolā. Mūsdienās daudz bērni, t. sk. pusaudži lieto tehnoloģijas personīgām vajadzībām, un viņiem ir laba pašvadības mācīšanās kapacitāte, apgūstot jaunas prasmes, ja ir interese. Pārmērīga tehnoloģiju lietošana var negatīvi ietekmēt pusaudžu kognitīvo attīstību, piemēram, samazināt uzmanības noturību. Svarīgi ir veicināt jēgpilnu, nevis pasīvu tehnoloģiju lietošanu. Pusaudžiem ir svarīgi attīstīt spēju labi spriest, nevis tikai paļauties uz MI. Viņiem ir jāspēj novērtēt un analizēt MI sniegtā

informācija, integrējot to savās zināšanās. Pusaudžiem vēl nav pietiekami attīstījusies spēja kritiski izvērtēt informāciju, tāpēc viņi var būt uzņēmīgi pret dezinformāciju.

Liena šobrīd strādā pie jauna projekta, kurā vērtēs MI rīku ietekmi uz zināšanu konstruēšanu, tāpēc dalījās savā skatījumā, kā šos rīkus varētu izmantot zināšanu konstruēšanai un kas ir svarīgākie faktori, lai tas tiešām tā notiktu. Zināšanu konstruēšana ar MI rīkiem ir ciklisks process. Liena stāsta, ka tas balstīts skolēna zināšanās, kam seko jautājuma formulēšana, kas balstīta skolēna pamazināšanās tēmās, par kurām varētu formulēt jēgpilnus jautājumus MI rīkam. Šeit Liena uzsver, ka ir tiešām svarīgi, lai skolēnam būtu šīs priekšzināšanas. Svarīgākais no aspektiem – rīku lietošanas mērķis, tam ir jābūt orientētam uz skolēna vēlmi padziļināt un paplašināt savas zināšanas. Pēc tam, kad atbilde vai informācija iegūta, sākas spriešanas un analizēšanas process, kad skolēniem ir jānovērtē izgūtā informācija – cik tā ir atbilstoša vai tomēr tā ir nepilnīga, vai tur ir kaut kādas nianšes, kas ir jāpārjautā? Un tikai tad notiek iegūtās informācijas integrēšana esošajās zināšanās, tādējādi paplašinot un padziļinot tās. No jaunajām zināšanām var formulēt jaunus jautājumus, un cikls turpinās. Liena uzskata, ka MI rīki var gan veicināt, gan kavēt zināšanu konstruēšanu atkarībā no tā, kā tie tiek lietoti. Svarīga ir jēgpilna un kritiska pieeja.

MI rīki var kalpot kā asistenti, palīdzot skolēniem iegūt papildu skaidrojumus un piemērus par tēmām, ko viņi varbūt kautrējas pajautāt skolotājam. Taču svarīgi, lai skolēni spētu novērtēt un analizēt MI sniegto informāciju, nevis tikai pasīvi to pieņemt. MI rīki potenciāli var palīdzēt skolēniem ar mācīšanās grūtībām, sniedzot papildu skaidrojumus dažādos sarežģītības līmeņos. Taču jādomā, kā tos efektīvi ieviest izglītībā, jo Liena izsaka bažas, ka izglītība nav peļņu nesoša nozare, bet MI rīku attīstība un funkcionalitāte ir maksas versiju priekšrocība.

Pārmērīga MI rīku lietošana var negatīvi ietekmēt kognitīvo attīstību, piemēram, samazināt uzmanības noturību. Mūsdienās daudziem cilvēkiem, arī studentiem un skolēniem varētu likties grūti ilgstoši lasīt sarežģītu tekstu bez pārtraukuma, kas liecina par uzmanības noturības problēmām. Tāpēc jo īpaši svarīgi veicināt jēgpilnu, nevis pasīvu tehnoloģiju lietošanu, lai nenotrinātu uzmanības noturību. Pieaugušajiem tehnoloģiju lietošanas paradumi vairāk atkarīgi no personības iezīmēm – daži labprātāk meklē informāciju paši, bet daļa dod priekšroku komunikācijai ar citiem. Bērniem un pusaudžiem socializēšanās un attiecību veidošana ir būtisks vecumposma uzdevums, dažkārt liels izaicinājums. Viņi to daļēji veic arī tiešsaistē, taču ir jautājums, cik īstas ir šīs attiecības. Pārlietu liela paļaušanās uz saziņu ar MI var kavēt sociālo prasmju attīstību, ja netiek praktizēta komunikācija ar reāliem cilvēkiem. Tāpēc Liena uzsver nepieciešamību pēc līdzsvara un mērķtiecīgi pārdomātas tehnoloģiju lietošanas, lai netraucētu svarīgu kognitīvo un sociāli emocionālo prasmju attīstību.

Rezūmējot veikto empīrisko pētījumu darba autore secina, ka:

Lai gan skolēniem un pedagogiem tiek piedāvāti dažādi informatīvi materiāli, piemēram, augstāko izglītības iestāžu vadlīnijas, kursi un mācības, interneta resursos atrodami video. par MI rīku izmantošanu un drošību, šie materiāli neveido vienotu un sistemātisku pieeju skolēnu zināšanu pilnveidei. Respondentu atbildes uzskatāmi atklāj zināšanu trūkumu un neprecīzu vai nepareizu MI rīku funkcionalitātes un definīcijas izpratni. Apmēram 70,3 % skolēnu atzīst, ka nezina, kas ir MI, un 13,7 % no tiem snieguši nederīgas atbildes. Definējot MI, atbildes lielākoties ir vispārīgas, bieži to sauc par robotu, programmu vai vienkārši par palīgrīku, tas norāda uz nepilnīgu izpratni par MI būtību un darbību.

Uzvedņu veidošana un precīza to formulēšana ir būtiska prasība, kuru var attīstīt tikai praktizējot un tā var palīdzēt attīstīt skolēnu spēju formulēt domu. Šī prasme veicina loģisko un kritisko domāšanu un palīdz skolēniem efektīvāk izmantot MI rīkus. Respondenti, kas neizmanto MI, lielākoties (65,5 %) nezina, kas ir uzvedne, savukārt, starp tiem, kas izmanto MI, to nezina vai sniedz nederīgu atbildi 50,6 % respondentu, bet neprecīzu atbildi sniedz 35,6 % (185N).

Svarīgi skolēniem skaidrot, ka nepieciešams veikt informācijas pārbaudi, izmantojot papildu avotus, tāpat būtiski atcerēties, ka noteiktas prasmes, piemēram, analīze, radošums, kritiskā domāšana un rakstītprasme jāattīsta arī bez MI rīku palīdzības.

Lielākā daļa (263N) lieto MI tīgr bez zināšanu apguves par to lietošanu, vai ir apguvuši tos patstāvīgi, skatoties video pamācības sociālajos tīklos (114N / 16N). Teksta ģenerēšanas rīki tiek izmantoti nepareizi jeb kā meklētājprogrammas. Par šo faktu liecina teju visi respondentu sniegtie atbilžu varianti. Tomēr atbildot uz to, kas ir svarīgākais uzvedņu rakstīšanā, 53 % jeb 273N respondentu spēj nosaukt vismaz vienu no tādiem kritērijiem kā precizitāte, konkrētums un tiešums, 27,8% (141N) atbilžu bijušas neprecīzas. Tas ir labs rādītājs un liecina par to, ka skolēni, izmantojot MI tīgr, bet neapgūstot to lietošanu (kas secināts arī šī pētījuma ietvaros), tāpat apguvuši to, kas ir svarīgākais rakstot uzvedni.

Lielākā daļa respondentu izmanto tikai bezmaksas versijas, kas liecina par ierobežotu pieeju un resursiem. Nepieciešamība papildināt mācību saturu ar informāciju par šo rīku jēgpilnu lietošanu ir skaidri izteikta, jo skolēni norāda uz vēlmi un nepieciešamību mācīties par MI rīkiem. Autore noskaidroja, ar kādām tēmām saistīti mācību materiāli skolēniem šķiet vērtīgāki, atbilžu variants "Ļoti noderētu" atzīmēts sekojošām tēmām:

- Mākslīgā intelekta sniegto atbilžu analīze (257N);
- Datu apstrāde ar mākslīgā intelekta rīkiem (223N);
- Attēlu ģenerēšana ar mākslīgā intelekta rīkiem (217N).

Lai nodrošinātu jēgpilnu MI rīku izmantošanu izglītībā ir jāveido un jāizmanto kvalitatīvi mācību materiāli. Eksperti uzsver, ka darbā izstrādātie mācību materiāli veicinās skolēnu izpratnes veidošanu par šiem rīkiem, kā arī palīdzēs pedagogiem veikt nepieciešamos pielāgojumus mācību procesā, sekmēt zināšanu konstruēšanu un prasmi uzdot jautājumus. Skolotāju izglītošana MI rīku lietošanā ir tikpat būtiska kā skolēnu izglītošana. Ir svarīgi, lai pedagogi varētu integrēt jaunās tehnoloģijas mācību procesā un nodrošinātu skolēniem pareizu un dziļāku izpratni par šiem rīkiem.

Analizējot ekspertu galvenās atziņas pēc interviju veikšanas, var secināt, ka pedagogu zināšanas par MI nepieciešams pilnveidot, lai viņi varētu kompetenti izglītēt skolēnus atbildīga MI lietošanā. Nepieciešams veicināt pedagogu profesionālo pilnveidi, nodrošinot teorētiskas un praktiskas nodarbības pašiem pedagogiem, jo pedagogs joprojām ir viens no tiem, kas ir klātesošs mācību procesā un var ievirzīt skolēnu šo rīku mērķtiecīgā izmantošanā.

Kopumā var secināt, ka MI rīku izmantošanai zināšanu konstruēšanai ir perspektīva, taču prasa mērķtiecīgu un pārdomātu pieeju gan no skolēnu, gan pedagogu puses. Svarīgākais ir skolēna jau esošās zināšanas, lai spētu sintezēt jaunas. Tāpat skolēnam svarīgi izskaidrot mērķi, ar kādu šie rīki var tikt izmantoti konkrētu uzdevumu veikšanai. Papildus jāturpina strādāt pie skolēna kritiskās domāšanas pilnveides, jo MI ne tika atvieglots dažādu uzdevumu veikšanu, bet pieprasīs būt daudzkārt uzmanīgākiem un kritiskākiem pret tiešsaistē pieejamu saturu.

Tāpat secināms, ka mērķtiecīgs, sistemātisks darbs ar skolēniem par MI pagaidām nenotiek, lai gan atsevišķi pedagogi jau ļauj izmantot šos rīkus mācību procesā. Skolēni visbiežāk izmanto MI rīkus radošiem uzdevumiem, piemēram, sacerējumiem, esejām un ideju ģenerēšanai projektos, ja uzdevums ir pasīvs un neraisa interesi skolēnos, kas savukārt veicina šo rīku negodprātīgu izmantošanu. Ja skolēniem tiek uzdoti specifiski uzdevumi, turklāt rekomendēta rīku izmantošana, viņiem trūkst zināšanu, kā tos izmantot, lai sasniegtu mērķi, kaut patiesībā viņi spētu apgūt jaunas prasmes un paveikt sarežģītus uzdevumus ar ģMI rīku palīdzību.

NOBEIGUMS

Šī pētījuma mērķis bija izstrādāt un aprobēt metodiskos materiālus par MI un uzvedņu pratību MItgr *ChaptGPT* izmantošanai mērķtiecīgam zināšanu konstruēšanas procesam.

Lai šo mērķi sasniegtu, tika analizēta zinātniskā literatūra par uzvedņu pratību MItgr, secināts, kā pilnveidot šo pratību un kā veidot precīzas uzvednes MItgr. Autore veica empīrisku pētījumu par skolēnu MItgr lietošanas paradumiem un izstrādāja mācību materiālus pedagogiem, lai veicinātu skolēnu zināšanas par MI un uzvedņu pratību MItgr.

Autore rezumē atbildes uz pētījumā izvirzīto jautājumu, kā mērķtiecīgi izstrādāti mācību materiāli par MI var sekmēt skolēnu uzvedņu pratību zināšanu konstruēšanai.

1. Nepieciešams veicināt skolēnu pilnīgāku izpratni par to, ka MItgr nav meklētājprogrammas, bet to var izdarīt, ja pedagogiem ir izpratne par šiem rīkiem, to izmantošanu mācību procesā un zināšanas, kā šos rīkus izmantot.
2. Nepieciešams izglītēt skolēnus par MI teksta ģenerēšanas rīkiem, mācot pareizi rakstīt uzvednes, izmantojot uzvedņu struktūras elementus, lai izgūtā informācija kalpotu par palīgu zināšanu konstruēšanas procesā.
3. Praksē izmantojot MItgr, attīstīt prasmi strādāt ar iegūto saturu, rādot piemērus un skaidrojot gan ieguvumus, gan riskus, tādējādi ļaujot izprast, kā MItgr strādā.

Analizējot iegūtos rezultātus, izdarīti galvenie secinājumi.

MI pratība, kas iekļauj zināšanu un prasmju apguvi par ģMI, tai skaitā teksta ģenerēšanas rīkiem kā MI apakšnozari, to izmantošanu un ētisku lietošanu, kļūst par svarīgu digitālo prasmi, kas nepieciešama, lai lietotāji varētu pareizi un atbildīgi strādāt ar MI rīkiem mūsdienu digitālajā sabiedrībā. Šis secinājums norāda uz MI nozīmīgo lomu tehnoloģiju bagātinātas izglītības attīstībā un nepieciešamību pēc tālākiem pētījumiem, lai pilnībā izprastu un izmantotu MI potenciālu izglītības jomā.

MI integrācija izglītībā prasa ne tikai tehnoloģisku novatorismu, bet arī dziļu izglītības mērķu, vērtību un nākotnes redzējumu analīzi, kā arī mācību saturu un metodoloģijas pielāgošanu, lai sagatavotu skolēnus dzīvei tehnoloģiski attīstītā sabiedrībā, par kuras neatņemamu sastāvdaļu ir kļuvis MI.

MI var tikt izmantots kā resurss, ar kura palīdzību iespējams risināt dažādas problēmas, veicināt pārmaiņas izglītībā, piemēram, vēl vairāk integrēt adaptīvās mācīšanās, individualizētas un personalizētas mācīšanās pieejas un tādējādi atbalstīt skolēnus un pedagogus.

Vienlaicīgi jāapzinās nepieciešamība rūpīgi apsvērt ētiskās, sociālās un praktiskās sekas, kādas rada MI rīku nepilnvērtīga un bezatbildīga izmantošana mācību procesā.

Uzvedņu pratība ir jauna kompetence digitālās pratības kontekstā, pētāma kopā ar MI pratību. Tās pamatprincipi nemainās, izmantojot dažādus MI ģeneratīvos rīkus ar dažādu funkcionalitāti teksta ģenerēšanai, attēlu ģenerēšanai, datu analīzei vai video un audio materiālu veidošanai. Tā palielina ģMI rīku lietošanas efektivitāti un veicināt kvalitatīva un atbilstoša rezultātu izgūšanu.

MItgr, piemēram, *ChatGPT*, piedāvā neierobežotas iespējas satura radīšanai, taču zināšanu konstruēšanas kontekstā tie var arī veicināt virspusēju informācijas iegūvi, kas negatīvi ietekmē dziļākas izpratnes veidošanos un skolēnu kritiskās domāšanas prasmju attīstību. Lai gan ir daudz priekšrocību, ir arī nozīmīgas problēmas, kas jārisina.

Šajā pētījumā apskatīts konkrēts ģMI rīks *ChatGPT*, jo skolēnu vidū tas ir zināmākais un visbiežāk lietotais MI rīks, taču ātrums, ar kādu attīstās ģMI rīki, ir ļoti straujš. Šī konkrētā MItgr paplašinātā funkcionalitāte, kas varētu veicināt zināšanu konstruēšanu daudz jēgpilnāk, pieejama tikai tā maksas versijā, kura visbiežāk nav pieejama skolēniem, taču pastāv daudz citu rīku, kurus ir vērts apgūt.

MI tiek pētīts arī saistībā ar atkarību no tehnoloģijām, jo pastāv risks, ka pedagogi un skolēni var kļūt pārāk atkarīgi no MI balstītiem risinājumiem, vairs neizmantojot tradicionālās mācību metodes un tādējādi neattīstīt būtiskas prasmes, piemēram, analītisku un kritisku domāšanu, medijpratību, problēmrisināšanas prasmes un individuālo radošumu.

Autores ieteikumi

Lai samazinātu riskus, kas saistīti ar nepareizu MI rīku lietošanu, ir jāveic pētījumi un jāizstrādā skaidras vadlīnijas par to izmantošanu izglītībā, dažādos līmeņos, jo MI attīstība ir straujāka nekā iespējas izstrādāt regulējumus valsts un izglītības iestāžu līmenī. Šādu vadlīniju izstrādāšana palīdzētu pedagogiem izmantot šīs tehnoloģijas mācību procesa plānošanā un īstenošanā.

Noteikti ir jāveicina skolēnu izpratne par dažādiem MI rīkiem, tai skaitā teksta ģenerēšanas rīkiem. Apgūstot rīku sniegtās iespējas un funkcionalitāti, skolēni kļūs par informētākiem un kritiskākiem tehnoloģiju lietotājiem, MI pratība noderēs arī nākotnē un sekmēs viņu konkurētspēju darba tirgū.

Tikpat svarīgi kā veicināt skolēnu izpratni par MI rīkiem un to sniegtajām iespējām, ir sekmēt un veicināt pedagogu profesionālo pilnveidi digitālās pratības kontekstā. Šie rīki liek

pedagogiem pārdomāt gan mācību procesu, gan konkrētu uzdevumu veidošanu, kuru līdzšinējā forma vairs nenodrošina zināšanu pārbaudi. Tāpat ir svarīgi, ka pedagogs spēj gan izglītēt šo rīku lietošanā, gan veicināt skolēnu izpratni par to, kādu uzdevumu veikšanā MI rīkus iespējams izmantot jēgpilni.

Apkopojot izstrādāto mācību materiālu vērtējumus, secināms, ka pedagogiem šāda veida materiāli ir ļoti nepieciešami, lai pilnveidotu skolēnu izpratni ne tikai par uzvedņu rakstīšanu, bet arī par MI nozari kopumā, tāpēc darba autore aicina MI nozares pārstāvjus iesaistīties dažādu mācību materiālu izstrādē, lai pedagogi varētu izglītēt skolēnus šīs tēmas ietvaros.

Tālāko pētījumu virzieni

Ņemot vērā ātrumu, ar kādu attīstās MI un ģMI funkcionalitāte, jāturpina veikt pētījumi par MI rīku ilgtermiņa ietekmi uz skolēnu zināšanu konstruēšanu, mācību sasniegumiem, problēmrisināšanas prasmēm un kritisko domāšanu. Nepieciešams analizēt sakarības starp MI rīku lietošanas paradumiem un skolēnu kognitīvajām spējām dažādos vecumposmos. Analīzes vērts ir šo rīku iespēja nodrošināt personalizētu mācīšanos. Papildus tam ir ārkārtīgi svarīgi izstrādāt vadlīnijas izglītības iestādēm, pedagogiem un skolēniem par MI rīku atbildīgu lietošanu.

BIBLIOGRĀFIJA

1. Adams, C., Pente, P., Lerner, G., & Rockwell, G. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in K-12 education. *Computers and Education. Artificial Intelligence*, 4, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100131>
2. Adlawan, D. (2024, January 19). *The Pros and Cons of AI in Education and How it Will Impact Teachers in 2024*. ClassPoint. <https://www.classpoint.io/blog/the-pros-and-cons-of-ai-in-education>
3. Ahmad, S.F., Han, H., Alam, M.M., Rehmat, M.K., Irshad, M., Arraño-Muñoz, M., Ariza-Montes, A. (2023). Impact of artificial intelligence on human loss in decision making, laziness and safety in education. *Humanit Soc Sci Commun* 10, 311. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01787-8>
4. AI HLEG, European Commission (2019). *A definition of AI: Main capabilities and scientific disciplines*. <https://www.aepd.es/sites/default/files/2019-09/ai-definition.pdf>
5. Aizliegtais paņēmiens. (2023, 4. septembris) Aizliegtais paņēmiens. Mākslīgais intelekts: skola [TV raidījums]. LSM. <https://www.lsm.lv/raksts/zinas/latvija/13.09.2023-nakotni-neaizliegsi-ko-ar-maksligo-intelektu-iesakt-skolas-un-augstskolas.a523476/>
6. Albdrani, R. N., & Al-Shargabi, A. A. (2023). Investigating the effectiveness of ChatGPT for providing personalized learning experience: A case study. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 14(11). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2023.01411122>
7. Bada, S. O., & Olusegun, S. (2015). Constructivism learning theory: A paradigm for teaching and learning. *Journal of Research & Method in Education*, 5(6), 66–70.
8. Bai, J., Marin, V., Jung, I., & Zawacki-Richter, O. (2023). Future Prospects Of Artificial Intelligence In Education: A Preliminary Analysis of Educator Perspectives From Focus Groups In Japan, Spain And Germany. *Ubiquity Proceedings*, 3 (1), 96-102. <https://doi.org/10.5334/uproc.74>
9. Bart, R., Simonsen, H. K. & Herodotou, C. (2020). Defining the Boundaries Between Artificial Intelligence in Education, Computer-Supported Collaborative Learning, Educational Data Mining, and Learning Analytics: A Need for Coherence. *Frontiers in Education (Lausanne)*, 5. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.00128>
10. Cafarella, M. J., Etzioni, O. (2005). A search engine for natural language applications, in Proceedings of the 14th international conference on World Wide Web - WWW '05, p. 442. <https://doi.org/10.1145/1060745.1060811>

11. What are the Advantages and Disadvantages of AI in Education? (2023, January 2). *Careerera*. <https://www.careerera.com/blog/advantages-and-disadvantages-of-ai-in-education>
12. Cardona, M.A., Rodríguez, R.J., Ishmael, K. (2023, May). U.S. *Department of Education, Office of Educational Technology, Artificial Intelligence and Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations, Washington, DC, 2023*. The U.S. Department of Education Office of Educational Technology. <https://www2.ed.gov/documents/ai-report/ai-report.pdf>
13. Castro, E., Sinha, S., Moran, C. (2023, December 18). *How Artificial Intelligence Can Personalize Education Instructors can leverage AI to help students learn better*. IEEE Spectrum. <https://spectrum.ieee.org/how-ai-can-personalize-education>
14. Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., Järvelä, S. (2022). The Promises and Challenges of Artificial Intelligence for Teachers: a Systematic Review of Research. *TechTrends* 66, 616–630. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
15. Chen, B., Zhang, Z., Langren'e, N., & Zhu, S. (2023). Unleashing the potential of prompt engineering in Large Language Models: a comprehensive review. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2310.14735>
16. Cheng, E. C. K., & Wang, T. (2023). Leading digital transformation and eliminating barriers for teachers to incorporate artificial intelligence in basic education in Hong Kong. *Computers and Education. Artificial Intelligence*, 5, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100171>
17. Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education. Artificial Intelligence*, 4, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
18. Culican, J., (2023, June 6) *Understanding the Ethical Implications of AI in Education*. LinkedIn.com. <https://www.linkedin.com/pulse/understanding-ethical-implications-ai-education-jamie-culican>
19. Cullen, E. (2022). What is Technology Enhanced Learning? *Mentimeter*. <https://www.mentimeter.com/blog/interactive-classrooms/what-is-technology-enhanced-learning-and-why-is-it-important>
20. Čerkovskis, E. (2022. gada 6. maijs). Digitālās prasmes kā risinājums pedagogu trūkumam. *IR.lv*. <https://ir.lv/2022/05/06/digitalas-prasmes-ka-risinajums-pedagogu-trukumam/>

21. Dergaa, I., Chamari, K., Zmijewski, P., & Ben Saad, H. (2023). From human writing to artificial intelligence generated text: examining the prospects and potential threats of *ChatGPT* in academic writing. *Biology of sport*, 40(2), 615–622.
<https://doi.org/10.5114/biolsport.2023.125623>
22. Duggal, N. (2024, March 21). *Advantages and Disadvantages of Artificial Intelligence [AI]*. Simpli Learn. <https://www.simplilearn.com/advantages-and-disadvantages-of-artificial-intelligence-article>
23. Eiropas Parlaments. (2020. gada 4. septembris). *Kas ir mākslīgais intelekts un kur to izmanto?* Eiropas parlaments.
<https://www.europarl.europa.eu/topics/lv/article/20200827STO85804/kas-ir-maksligais-intelekts-un-kur-to-izmanto>
24. Eiropadome. Eiropas Savienības Padome (n.g.). *Kas ir mākslīgais intelekts?* Eiropadome. <https://www.consilium.europa.eu/lv/policies/artificial-intelligence/#what>
25. Ekin, S. (2023). Prompt Engineering For ChatGPT: A Quick Guide To Techniques, Tips, And Best Practices. 10.36227/techrxiv.22683919. *TechRxiv*. DOI: 10.36227/techrxiv.22683919.v2
26. AI in Education: the Pros and Cons. (2024, February 8). *Elearninginside.com*.
<https://news.elearninginside.com/ai-in-education-the-pros-and-cons/>
27. Ievads par neironu tīkliem. (n.g.). Skatīts: Elements of AI.
<https://course.elementsofai.com/lv/5/1>
28. European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. (2023). *Digital education action plan 2021-2027 – Improving the provision of digital skills in education and training*. Publications Office of the European Union, 14.04.2023. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/149764>
29. European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. (2022). *Final report of the Commission expert group on artificial intelligence and data in education and training – A executive summary*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/65087>
30. Fengchun, M. & Wayne, H. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. Unesco Digital Library.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
31. Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P. (2024). Generative ai. *Business & Information Systems Engineering*, 66(1), 111-126.
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4443189>

32. Gattupalli, S. S., Maloy, R. W., Edwards, S. A., & Rancourt, M. (2023). Designing for learning: Key decisions for an open online math tutor for elementary students. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 10, 158 <https://doi.org/10.1007/s40751-023-00128-3>
33. Giray, L. (2023). Prompt Engineering with *ChatGPT*: A Guide for Academic Writers. *Annals of biomedical engineering*, 51(12), 2629–2633. <https://doi.org/10.1007/s10439-023-03272-4>
34. Greenhow, C. (2021, November 3). *Exploring the ethics of artificial intelligence in K-12 education*. Michigan State University. <https://education.msu.edu/news/2021/exploring-the-ethics-of-artificial-intelligence-in-k-12-education/>
35. Greene-Harper, R.T. (2023, April 27). *The Pros And Cons Of Using AI In Learning: Is ChatGPT Helping Or Hindering Learning Outcomes?* eLearning Industry.com. <https://elearningindustry.com/pros-and-cons-of-using-ai-in-learning-chatgpt-helping-or-hindering-learning-outcomes>
36. Grundspenķis, J. (2024). *Mākslīgais intelekts*. Nacionālā enciklopēdija. <https://enciklopedija.lv/skirklis/24447-m%C4%81ksl%C4%ABgais-intelekts>
37. Grūzītis, N., Skadiņa, I., Svece, A., Baranova, S. (2024). Vadlīnijas mākslīgā intelekta izmantošanai LU. 11.04.2024.v.1.0. https://www.lu.lv/portals/aktualitates/?tx_lunotices_pi1%5Baction%5D=details&tx_lunotices_pi1%5Bcontroller%5D=Notices&tx_lunotices_pi1%5Buid%5D=15155&cHash=0d0548ce6238e589b43e331405ac6538
38. Fernández-Batanero, J.M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J. Inmaculada García-Martínez, I., (2022). Assistive technology for the inclusion of students with disabilities: a systematic review. *Education Tech Research Dev* 70, 1911–1930. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10127-7>
39. Fox, K., Shaw, C. (2023, October 31). *Artificial Intelligence in Higher Education: Trick or Treat?* Tytonpartners. <https://tytonpartners.com/artificial-intelligence-in-higher-education-trick-or-treat/>
40. History of computer staff. (2023, September 12). *Logic Theorist Explained – Everything You Need To Know*. History tools. <https://history-computer.com/logic-theorist/>
41. Hopcan, S., Polat, E., Ozturk, M. E., & Ozturk, L. (2023). Artificial intelligence in special education: a systematic review. *Interactive Learning Environments*, 31(10), 7335–7353. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2067186>

42. Hooper, H. (2023, March 23). *Benefits of AI in Education, with Examples*. VirtualSpeech.com. <https://virtualspeech.com/blog/benefits-ai-education>
43. Humble, N., & Mozelius, P. (2019). Artificial Intelligence in Education - a Promise, a Threat or a Hype? *Proceedings of the European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics*, 149–156. <https://doi.org/10.34190/ECIAIR.19.005>
44. Humble, N., & Mozelius, P. (2022). The threat, hype, and promise of artificial intelligence in education. *Discover Artificial Intelligence*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s44163-022-00039-z>
45. Hwang, G. J., Chen, N. S., (2023). Exploring the Potential of Generative Artificial Intelligence in Education: Applications, Challenges, and Future Research Directions. *Educational Technology & Society*, 26(2). [https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26\(2\).0014](https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26(2).0014)
46. Hwang, Y., Lee, J. H., & Shin, D. (2023). What is prompt literacy? An exploratory study of language learners' development of new literacy skill using generative AI. [Unpublished manuscript].
47. Iqbal, M. (2023, March 3). *Artificial intelligence: the new frontier of education in the 21st century*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/artificial-intelligence-new-frontier-education-21st-century-iqbal>
48. Janiesch, C., Zschech, P. & Heinrich, K. (2021). Machine learning and deep learning. *Electron Markets* 31, 685–695. <https://doi.org/10.1007/s12525-021-00475-2>
49. Jennings, J. (2023, September 12) *AI in Education: Privacy and Security*. Esparklearning.com. <https://www.esparklearning.com/blog/ai-in-education-privacy-and-security/>
50. Jimenez, L., Boser, U. (2021, September 16). *Report - Future of Testing in Education: Artificial Intelligence*. Center for American Progress. <https://www.americanprogress.org/article/future-testing-education-artificial-intelligence/>
51. Jiao, P., Ouyang, F., Zhang, Q., & Alavi, A. H. (2022). Artificial intelligence-enabled prediction model of student academic performance in online engineering education. *Artificial Intelligence Review*. <https://doi.org/10.1007/s10462-022-10155-y>
52. Karan, B., & Angadi, G. R. (2023). Potential Risks of Artificial Intelligence Integration into School Education: A Systematic Review. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 43(3-4), 67-85. <https://doi.org/10.1177/02704676231224705>

53. Kā attīstīt caurviju prasmes? Metodiskais līdzeklis skolotājiem. (2022. gada 24. oktobris). *Mape.gov.lv*. <https://mape.gov.lv/catalog/materials/70CDF87D-BC28-4809-A58C-1E65B4DD0EB6/view>
54. Keiper, M. C., Fried, G., Lupinek, J., & Nordstrom, H. (2023). Artificial intelligence in sport management education: Playing the AI game with *ChatGPT*. *The Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 33, <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2023.100456>
55. King, A. (1993). From sage on the stage to guide on the side. *College Teaching*, 41(1), 30-35. <https://doi.org/10.1080/87567555.1993.9926781>
56. Knoka, A. M., (2023). *Mākslīgā intelekta radītā teksta autortiesību aspekti izglītībā*. [Maģistra darbs, Latvijas Universitāte]. DSpace, Latvijas Universitātes repozitorijs. <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/65311>
57. Korzynski, P., Mazurek, G., Krzykowska, P., & Kurasniski, A. (2023). Artificial intelligence prompt engineering as a new digital competence: Analysis of generative AI technologies such as ChatGPT. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 11(3), 25-37. <https://doi.org/10.15678/EBER.2023.110302>
58. Koyuturk, C., Yavari, M., Theophilou, E., Bursic, S., Donabauer, G., Telari, A., ... & Ognibene, D. (2023). Developing effective educational chatbots with chatgpt prompts: Insights from preliminary tests in a case study on social media literacy. *arXiv preprint arXiv:2306.10645*.
59. Lancaster, T., (2023). Artificial intelligence, text generation tools and *ChatGPT* – does digital watermarking offer a solution?. *Int J Educ Integr* 19, 10. <https://doi.org/10.1007/s40979-023-00131-6>
60. Linderoth, C., Hultén, M., & Stenliden, L. (2024). Competing visions of artificial intelligence in education—A heuristic analysis on sociotechnical imaginaries and problematizations in policy guidelines. *Policy Futures in Education*. <https://doi.org/10.1177/14782103241228900>
61. Lynch, M. (2019, April 29). *26 ways that artificial intelligence (ai) is transforming education for the better*. The Ed-advocate. <https://www.theedadvocate.org/26-ways-that-artificial-intelligence-ai-is-transforming-education-for-the-better/>
62. Latvijas Zinātņu akadēmijas Terminoloģijas komisijas Informācijas tehnoloģijas, telekomunikācijas un elektronikas terminoloģijas apakškomisijā apstiprināto terminu apkopojums. 06.05.2005. prot. Nr. 249 Uzvedne. LZA TK ITTEA terminu datubāze <https://termini.gov.lv/kolekcijas/97/skirklis/452373>

63. LRT.lt. (2023, October 22). *Lithuanian students increasingly turning to chatgpt – survey*. LRT.lt. <https://www.lrt.lt/en/news-in-english/19/2102516/lithuanian-students-increasingly-turning-to-chatgpt-survey>
64. Maloy, R. W. & Gattupalli, S. (2024). Prompt Literacy. EdTechnica: The Open *Encyclopedia of Educational Technology*. <https://dx.doi.org/10.59668/371.14442>
65. Mann, K.V., & MacLeod, A. (2015). Constructivism: learning theories and approaches to research. *Researching Medical Education* (pp.49-66). <https://doi.org/10.1002/9781118838983.ch6>
66. McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence: August 31, 1955. *The AI Magazine*, 27(4), 12–14. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
67. Mcleod, S. (2024, January 24). Vygotsky’s Theory Of Cognitive Development. *SimplyPsychology*. <https://www.simplypsychology.org/vygotsky.html#Sociocultural-Theory>
68. Meehirr, K. (2023, June 6). How AI Is Personalizing Education For Every Student. eLearning Industry.com. <https://elearningindustry.com/how-ai-is-personalizing-education-for-every-student>
69. Melo, N. (2023, February 16). *Incorporating Artificial Intelligence Into The Classroom: An Examination Of Benefits, Challenges, And Best Practices*. eLearning Industry.com. <https://elearningindustry.com/incorporating-artificial-intelligence-into-classroom-examination-benefits-challenges-and-best-practices>
70. Metz, C. (2022, March 21). *The turbulent ascent of ChatGPT*. The New York Times. <https://www.nytimes.com/2022/03/21/technology/chatgpt-openai-artificial-intelligence.html>
71. Ministru kabineta informatīvais ziņojums par “Mākslīgā intelekta risinājumu attīstību”. Ministru kabinets. 04.02.2020. <https://likumi.lv/ta/id/342405>
72. Minsky, M. (1974). A Framework for Representing Knowledge. MIT-AI Laboratory Memo 306. ISBN 55860-013-2 <https://courses.media.mit.edu/2004spring/mas966/Minsky%201974%20Framework%20for%20knowledge.pdf>
73. Mouta, A., Torrecilla-Sánchez, E. M., & Pinto-Llorente, A. M. (2023). Design of a future scenarios toolkit for an ethical implementation of artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12229-y>

74. Morrison, N., (2023, May 23). School Leaders Warn AI Is A ‘Real And Present’ Danger To Education. *Forbes.com*.
<https://www.forbes.com/sites/nickmorrison/2023/05/20/school-leaders-warn-ai-is-a-real-and-present-danger-to-education/?sh=6d3bbadd7cea>
75. Newton, C., (2016, April 25). *Can AI fix education? We asked Bill Gates*. The verge.
<https://www.theverge.com/2016/4/25/11492102/bill-gates-interview-education-software-artificial-intelligence>
76. Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). geskeConceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education. Artificial Intelligence*, 2, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
77. Nguyen, A., Ngo, H.N., Hong, Y. et al. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Educ Inf Technol* 28, 4221–4241.
<https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
78. Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu un pamatizglītības programmu paraugiem. Latvijas Vēstnesis, 249, 27.11.2018., <https://likumi.lv/ta/id/303768-noteikumi-par-valsts-pamatizglitibas-standartu-un-pamatizglitibas-programmu-paraugiem>
79. Introducing ChatGPT. (2022, November 30). *Open AI*.
<https://openai.com/blog/chatgpt>
80. Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education. Artificial Intelligence*, 2, 100020.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
81. Ouyang, F., Wu, M., Zheng, L., Zhang, L., & Jiao, P. (2023). Integration of artificial intelligence performance prediction and learning analytics to improve student learning in online engineering course. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 4–4. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00372-4>
82. Ozola, A., Geske, A., & Latvijas Universitāte. Izglītības pētniecības institūts. (2023). Starptautiskā lasītprasmes novērtēšanas pētījuma IEA PIRLS 2021 pirmie rezultāti / Antra Ozola, Andrejs Geske, Kristīne Kampmane ; Latvijas Universitāte. Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultāte. Izglītības pētniecības institūts.
83. Pahune, S., & Chandrasekharan, M. (2023). Several categories of large language models (llms): A short survey. *arXiv preprint arXiv:2307.10188*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.10188>
84. Par angļu valodas termina literacy atveidi latviešu valodā. 15.03.2016. Latvijas Vēstnesis 185, 23.09.2016., <https://www.vestnesis.lv/op/2016/185.12>

85. Piaget, J. (1963). *The origins of intelligence in children* / Jean Piaget ; translated by Margaret Cook. New York: Norton.
86. Pullen, M. (2023, November 17). *Artificial Intelligence in education*. Jamf Blog. <https://www.jamf.com/blog/pros-cons-ai-in-education/>
87. Renz, A., & Hilbig, R. (2020). Prerequisites for artificial intelligence in further education: Identification of drivers, barriers, and business models of educational technology companies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-21. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00193-3>
88. Rieber, R. W. . R., Robert W.; Carton, Aaron S., Carton, A. S., Vygotsky, R. W., & Vygotsky, L. S. (1993). *The Collected Works of L.S. Vygotsky*. Springer US.
89. Rīgas Stradiņa Universitāte (2024). *Mākslīgais intelekts augstākajā izglītībā. Atbalsta materiāls docētājiem*. Rīgas Stradiņa Universtāte. <https://www.rsu.lv/maksligais-intelekts-augstakaja-izglitiba>
90. Roschelle, J. (2024). Digital Promise Position on AI Literacy and Equity. *Conference: World Education Forum*. DOI:[10.13140/RG.2.2.18662.23369](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18662.23369).
91. Rockwell, A. (2017, August 28). *The History of Artificial Intelligence. Special Edition On Artificial Intelligence*. Science in the News, Harvard Graduate School of the Arts and Sciences. <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>
92. Ronanki, K., Cabrero-Daniel, B., Horkoff, J., & Berger, C. (2023). *Requirements Engineering using Generative AI: Prompts and Prompting Patterns*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2311.03832>
93. Rouse, M., Medleva, N., (2024). Large Language Model (LLM). *Techopedia*. <https://www.techopedia.com/definition/34948/large-language-model-llm>
94. Rūdolfā, A., Daniela, L. (2018). Mācību platformas izglītības digitalizācijas kontekstā latvijā. Maģistra darbs. <https://uploads.cdn.uzdevumi.lv/upload/Macibu-platformas-izglitibas-digitalizacijas-konteksta-latvija.pdf>
95. AI and Education: Personalized Learning and Adaptive Curriculum. (2022, October 24). Saktīts Thinkful. <https://www.thinkful.com/blog/ai-and-education-personalized-learning-and-adaptive-curriculum/>
96. Samala, A. D., Zhai, X., Aoki, K., Bojic, L., & Zikic, S. (2024). An In-Depth Review of *ChatGPT's* Pros and Cons for Learning and Teaching in Education. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 18(02), pp. 96–117. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i02.46509>

97. Schiff, D. (2021). Out of the laboratory and into the classroom: the future of artificial intelligence in education. *AI & Soc* 36, 331–348. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01033-8>
98. Schuchmann, S. (2019). Analyzing the Prospect of an Approaching AI Winter. DOI:10.13140/RG.2.2.10932.91524
99. Sebre S. un Miltuze A. (2022). Attīstības prieholoģija. Cilvēka attīstība visas dzīves garumā. Apgādts Zvaigzne ABC.
100. Sharma, R. & Bozkurt, A. (2024). Transforming Education With Generative AI: Prompt Engineering and Synthetic Content Creation. *IGI Global*. 10.4018/979-8-3693-1351-0
101. Shersiya, J. (2023, October 12). What is Artificial Intelligence (AI) Tools? LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/what-artificial-intelligence-ai-tools-jatin-uaqkf>
102. Shonubi, O. (2023, February 21). *AI In The Classroom: Pros, Cons And The Role Of EdTech Companies*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/theyec/2023/02/21/ai-in-the-classroom-pros-cons-and-the-role-of-edtech-companies/?sh=1d4b3898feb4>
103. Spitale, G., Biller-Andorno, N., & Germani, F. (2023). AI model GPT-3 (dis)informs us better than humans. *Science advances*, 9(26), eadh1850. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh1850>
104. Song, C., & Song, Y. (2023). Enhancing academic writing skills and motivation: assessing the efficacy of *ChatGPT* in AI-assisted language learning for EFL students. *Frontiers in psychology*. 14, 1260843. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1260843>
105. Surugiu, C., Grădinaru, C., Surugiu, M. (2024). Artificial intelligence in business education: Benefits and tools, *Amfiteatru Economic Journal*, ISSN 2247-9104. *The Bucharest University of Economic Studies, Bucharest, Vol. 26, Iss. 65*, 241-258, <https://doi.org/10.24818/EA/2024/65/241>
106. Susnjak, T. (2022). *ChatGPT: The End of Online Exam Integrity?* <https://doi.org/10.48550/arxiv.2212.09292>
107. Stoddard, J. (2023, November 1). *Unleashing the Potential of AI in Education: Exploring Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/unleashing-potential-ai-education-exploring-strengths-stoddard-litd-ixhsc>
108. Ta, R. & Turner L., N. (2023, October 24). *How language gaps constrain generative AI development*. Brookings.edu. <https://www.brookings.edu/articles/how-language-gaps-constrain-generative-ai-development/>

109. Takyar, A., (n.d.). *Building smarter classrooms: The benefits and use cases of AI in education*. LeewayHertz - Software Development Company.
<https://www.leewayhertz.com/ai-use-cases-in-education/>
110. The College For International Studies. (2023, October 3). *The Benefits of AI in Education*. CIS University – The College for International Studies. <https://www.cis-spain.com/en/blog/the-benefits-of-ai-in-education/>
111. Vadīt mācīšanos. Skolotāja snieguma apraksts. (2021. gada 1. oktobris). *Skola2030*.
<https://skola2030.lv/lv/jaunumi/blogs/vadit-macisanos-skolotaja-snieguma-apraksts>
112. Uzdevumi.lv (n.d.). Kā tas darbojas? Uzdevumi.lv. <https://www.uzdevumi.lv/>
<https://skola2030.lv/lv/jaunumi/blogs/vadit-macisanos-skolotaja-snieguma-apraksts>
113. Vaccari, C., & Chadwick, A. (2020). Deepfakes and Disinformation: Exploring the Impact of Synthetic Political Video on Deception, Uncertainty, and Trust in News. *Social Media + Society*, 6(1). <https://doi.org/10.1177/2056305120903408>
114. Vanags E., (2019. gada 13. jūnijs). *Atmiņa kā dzīvē lietojamu zināšanu pamats*. Skola2030. <https://www.skola2030.lv/lv/jaunumi/blogs/atmina-ka-dzive-lietojamu-zinasanu-pamats>
115. Walter, Y. (2024). Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *Int J Educ Technol High Educ* 21, 15. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>
116. What is an AI tool? (n.d.). *Synthesia*. <https://www.synthesia.io/glossary/ai-tool>
117. Webb, C., Luckin, R., Ecoff, E. (2023). Ethical Principles for the Development and Application of Artificial Intelligence in K-12 Education. In: Lee, W.O., Brown, P., Goodwin, A.L., Green, A. (eds) *International Handbook on Education Development in the Asia-Pacific*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-6887-7_120
118. Walden University. (n.d.). *5 Pros and Cons of AI in the Education Sector*. Walden University. <https://www.waldenu.edu/programs/education/resource/five-pros-and-cons-of-ai-in-the-education-sector>
119. Wan, T., & Chen, Z. (2023). *Exploring Generative AI assisted feedback writing for students' written responses to a physics conceptual question with prompt engineering and few-shot learning*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2311.06180>
120. Wang, T., & Cheng, E. C. K. (2021). An investigation of barriers to Hong Kong K-12 schools incorporating Artificial Intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100031. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100031>

121. World Economic Forum (2023, September 18). *Jobs of Tomorrow: Large Language Models and Jobs. White paper.* World Economic Forum.
<https://www.weforum.org/publications/jobs-of-tomorrow-large-language-models-and-jobs/>
122. Zariņa I., (2023. gada 27. septembris). *Kā neapjukt mākslīgā intelekta terminos - skaidro eksperte.* Tet.lv. <https://www.tet.lv/par-mums/jaunumi/ka-neapjukt-maksliga-intelekta-terminos-skaidro-eksperte>
123. Zawacki-Richter, O., Marín, V.I., Bond, M., Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?. *Int J Educ Technol High Educ* 16, 39.
<https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

PIELIKUMI

1. pielikums

LU Noslēguma darbu tabula 1. nodaļas literatūras analīzei

	BAKALaura DARBI	LU FAKULTĀTE	MAĢISTRA DARBI	LU FAKULTĀTE
1	Mākslīgā intelekta sistēmas kristīgās antropoloģijas kontekstā	TEOLOĢIJAS FAKULTĀTE	Plaušu bojājumu radioloģiskās atradnes izvērtējums mākslīgā intelekta un radiologa skatījumā pacientiem ar klīniskām aizdomām vai apstiprinātu COVID-19 koronavīrusa saslimšanu Latvijā	MEDICĪNAS FAKULTĀTE
	Sergejeva, Ludmila (Latvijas Universitāte, 2022)		Keiša, Laura (Latvijas Universitāte, 2022)	
	Bakalaura darba tēma ir "Mākslīgā intelekta sistēmas kristīgās antropoloģijas kontekstā". Darbs sastāv no anotācijas latviešu un angļu valodā, ievada, trīs nodaļām un secinājumiem, bibliogrāfijas. Pētījumā izvirzītais ...		Pēc Pasaules Veselības organizācijas datiem kopš pandēmijas sākuma kopējais ar Covid-19 saslimušo cilvēku skaits pārsniedz 500 miljonus. Mākslīgais intelekts (MI) paver plašas iespējas Covid-19 infekcijas izraisīto plaušu ...	
2	Accenture Twitter profila sentimentu analīze: inženiertehniskā pieeja marketinga ieskatiem	BIZNESA, VADĪBAS UN EKONOMIKAS FAKULTĀTE	Cilvēka un mākslīgā intelekta radītā humora salīdzinošā analīze	SOCIĀLO ZINĀTŅU FAKULTĀTE KOMUNIKĀCIJAS STUDIJU NODAĻA
	Omeljanoviča, Marija (Latvijas Universitāte, 2023)		Sauka, Sandis (Latvijas Universitāte, 2021)	
	Šī bakalaura darba mērķis ir izstrādāt atkārtoti lietojamu programmu tvītu sentimentu analīzei, izmantojot datu skrāpēšanas un mašīnmācīšanās metodes. Pētījums ietver attiecīgās literatūras analīzi un Twitter datu vākšanu. ...		Maģistra darba "Cilvēka un mākslīgā intelekta radītā humora salīdzinošā analīze" mērķis ir, izmantojot kvantitatīvo pētījumu, izpētīt mākslīgā intelekta radītās humora transformācijas komunikācijas vidē. Darba teorētiskais ...	
3	Spēlētāju viedoklis par cilvēka-androīda komunikāciju videospēlē "Detroit: Become Human"	SOCIĀLO ZINĀTŅU FAKULTĀTE KOMUNIKĀCIJAS STUDIJU NODAĻA	Dezinformācija par Latvijas Nacionālajiem bruņotajiem spēkiem krievu valodas informatīvajā telpā	SOCIĀLO ZINĀTŅU FAKULTĀTES POLITIKAS ZINĀTNES NODAĻA
	Grīnberga, Sandra (Latvijas Universitāte, 2023)		Muksimovs, Oskars (Latvijas Universitāte, 2023)	
	Bakalaura darbā "Spēlētāju viedoklis par cilvēka-androīda komunikāciju videospēlē "Detroit: Become Human"" tiek noskaidrots kā videospēlē attēloti ar mākslīgo apziņu aprīkoti androīdi, kāda ir to komunikācija, ar cilvēku ...		Šajā darbā autors apskata dezinformācijas jēdzienu un apkopo aktuālos pētījumus un publikācijas par Krievijas dezinformācijas naraīviem, lai meklētu dezinformāciju par Latvijas Nacionālajiem Bruņotajiem spēkiem krievu ...	

4	<u>Sarunbotu izmantošana un attīstīšana Latvijas valsts institūciju tīmekļa vietnēs</u>	SOCIĀLO ZINĀTŅU FAKULTĀTE INFORMĀCIJAS UN BIBLIOTĒKU STUDIJU NODAĻA	<u>Lielo datu tehnoloģiju, mākslīgā intelekta ietekme uz demokrātiju: ASV gadījuma analīze</u>	SOCIĀLO ZINĀTŅU FAKULTĀTE POLITIKAS ZINĀTNES NODAĻA
	Gulbis-Vekmane, Katrin (Latvijas Universitāte, 2022)		Kustkēvičs, Jānis (Latvijas Universitāte, 2019)	
	Sarunbotu tehnoloģijas attīstība pēdējos divos gados ir spērusi kvalitatīvu soli uz priekšu gan Latvijā, gan citās valstīs. Arvien vairāk tiek izmantotas mākslīgā intelekta tehnoloģijas, lai nodrošinātu lietotājiem ...		Maģistra darba tēma ir "Lielo datu tehnoloģiju, mākslīgā intelekta ietekme uz demokrātiju: ASV gadījuma analīze". Maģistra darba mērķis ir noskaidrot vai lielo datu tehnoloģiju un mākslīgā intelekta attīstības kontekstā ...	
5	<u>Posthumānisma koncepcija un vēstījuma stratēģijas filmā 2001: Kosmosa odiseja</u>	HUMANITĀRO ZINĀTŅU FAKULTĀTE	<u>Mākslīgā intelekta izmantošana uz stehiometriskiem modeļiem bāzētu organismu celmu izvēlē un metaboliskajā inženierijā biotehnoloģijā</u>	DATORIKAS FAKULTĀTE
	Perfilova, Aleksandra (Latvijas Universitāte, 2019)		Bērziņš, Kristaps (Latvijas Universitāte, 2021)	
	Esošo posthumanisma pētījumu pārbaude pierāda, ka tas ir ļoti savdabīgs jēdziens, kas izmanto ne tikai akadēmiskajā kontekstā, bet arī daudzās citās jomās, sākot ar mākslu un līdz pat militārajam kontekstam. Posthumanisma ...		Stehiometrisko genoma mēroga modeļu analīze ar katru gadu kļūst aizvien populārāka metode organismu analīzei, potenciālo modifikāciju meklēšanai un vispārīgi palīdz izvairīties no liekiem laboratorijas eksperimentiem. Tajā ...	
6	<u>Franču valodas kā svešvalodas gramatikas autonoma apguve, izmantojot mākslīgā intelekta rīku CHATGPT3</u>	HUMANITĀRO ZINĀTŅU FAKULTĀTE	<u>Datora ģenerēta proza un dzeja</u>	DATORIKAS FAKULTĀTE
	Dakse, Eviana Annija (Latvijas Universitāte, 2023)		Stabulniece, Agnese (Latvijas Universitāte, 2020)	
	Šajā pētījumā tiek aplūkota mākslīgā intelekta rīka ChatGPT-3 izmantošanas efektivitāte franču valodas kā svešvalodas gramatikas autonomai apguvei. Pētījuma teorētisko pamatu veido autonomas mācīšanās teorijas un autonomas ...		Datora ģenerētas prozas un dzejas veidošanas metodes laika gaitā ir mainījušās. Datora ģenerētu prozu un dzeju arvien grūtāk ir atpazīt no cilvēka radītas daiļliteratūras. Tiek radītas jaunas metodes, kas mēģina atpazīt ...	
7	<u>Mākslīgā intelekta kontūru iezīmēšanas veikspēja prostatas vēža pacientiem staru terapijā</u>	MEDICĪNAS FAKULTĀTE	<u>Māšīnmācīšanās pielietošana zoles spēlei</u>	DATORIKAS FAKULTĀTE
	Jeromāns, Reinis (Latvijas Universitāte, 2020)		Bērziņš, Gints (Latvijas Universitāte, 2023)	
	Bakalaura darba tēma – mākslīgā intelekta kontūru iezīmēšanas veikspēja prostatas vēža pacientiem staru terapijā. Tēmas aktualitāti nosaka prostatas vēža pacientu skaita pieaugums. Ņemot vērā, ka lielāko daļu no šiem ...		Mūsdienās māšīnmācīšanās metodes ir bijušas ļoti efektīvas, lai izstrādātu spēcīgas, automatizētas gājēju prognozēšanas sistēmas, kā arī jaunu stratēģiju veidošanā. Tādās spēlēs kā šahs un Go lieliskus panākumus ir guvušas ...	
8	<u>Mākslīgā intelekta kontūru iezīmēšanas veikspēja prostatas vēža pacientiem staru terapijā</u>	MEDICĪNAS FAKULTĀTE	<u>Patvaļīgi sašķiebtu numura zīmju atpazīšana</u>	DATORIKAS FAKULTĀTE
	Jeromāns, Reinis (Latvijas Universitāte, 2020)		Treimanis, Oskars (Latvijas Universitāte, 2018)	

	Bakalaura darba tēma – mākslīgā intelekta kontūru iezīmēšanas veikspēja prostatas vēža pacientiem staru terapijā. Tēmas aktualitāti nosaka prostatas vēža pacientu skaita pieaugums. Ņemot vērā, ka lielāko daļu no šiem ...		Mūsdienu pasaulē neironu tīkli ir iekarojuši lielu interesi pētnieku un inženieru vidū. Ir labi zināms, ka dziļās mašīnmācīšanās modeļi labi spēj pildīt klasifikācijas uzdevumus. Tāpēc rodas jautājums, vai neironu tīkli ...	
9	<u>Mākslīgā intelekta izmantošana runas atpazīšanā</u>	DATORIKAS FAKULTĀTES	<u>Lietotnes izveide pusaudžu ikdienas fizisko aktivitāšu veicināšanai</u>	DATORIKAS FAKULTĀTE
	Stabulniece, Agnese (Latvijas Universitāte, 2018)		Oļehnovičs, Edgars (Latvijas Universitāte, 2022)	
	Dokuments satur Latvijas Universitātes Datorikas fakultātes bakalaura darbu "Mākslīgā intelekta izmantošana runas atpazīšanā". Bakalaura darbs apraksta automātiskas runas atpazīšanas problēmas. Darbā tiek analizēti un ...		Darba gaitā tiek veidota eksperimentāla lietotne, kas varētu motivēt nodarboties ar sportu. Tiek pārņemtas iestrādes no iepriekšējā izstrādātāja, un ieviesti uzlabojumi. Teorijas daļā pēta jaunākās sporta lietotnes, to ...	
10	<u>Mākslīgā intelekta pielietošanas iespējas automatizētajā testēšanā</u>	DATORIKAS FAKULTĀTE	<u>Mašīnmācīšanās metožu pielietojums pretinieku tendenču noteikšanai</u>	DATORIKAS FAKULTĀTE
	Groza, Roberts (Latvijas Universitāte, 2019)		Zvaigzne, Madars (Latvijas Universitāte, 2021)	
	Bakalaura darbā "Mākslīgā intelekta pielietošanas iespējas automatizētajā testēšanā" ir apkopota informācija par mākslīgā intelekta darbības principiem, un kā to varētu pielietot automatizētajā testēšanā. Darbā tiek apskatīti ...		Darbā tiek pētīts, cik veiksmīgi ar mašīnmācīšanās metodēm var noteikt pretinieku tendences no salīdzinoši nelielas datu kopas. Darbā tiek pētīta kāršu spēle pokers. Uzdevums ir noteikt, vai pretiniekiem ir tendence pieņemt ...	
11	<u>Datorģenerētu pētniecisko darbu anotāciju atpazīšana ar dziļo mašīnmācīšanos</u>	DATORIKAS FAKULTĀTE	<u>Pakalpojumu industrijas dzīves cikls un norieta iemesli. Ārpakalpojuma zvanu centru piemērs.</u>	BIZNESA, VADĪBAS UN EKONOMIKAS FAKULTĀTE VADĪBAS ZINĪBU NODAĻA
	Cinis, Māris (Latvijas Universitāte, 2023)		Pedčenko, Viktors (Latvijas Universitāte, 2018)	
	Mākslīgā intelekta popularitāte strauji aug, un paliek arvien grūtāk atšķirt cilvēka rakstītu un datorģenerētu tekstu pētnieciskajos darbos, ziņu rakstos un citos dokumentos. Šī bakalaura darba mērķis ir izveidot mākslīgā ...		Straujajā tehnoloģiju attīstības laikā uzņēmējdarbībā tiek domāts, kā jaunās tehnoloģijas integrēt biznesa stratēģijā - vai jaunā tehnoloģija palīdzēs uzņēmumam strādāt efektīvāk, samazinot izmaksas, vai sniegs iespēju ...	
12	<u>Dažādu galda spēļu spēlēšana ar vispārīgu mašīnmācīšanās algoritmu</u>	DATORIKAS FAKULTĀTE	<u>Mākslīgā intelekta izmantošanas iespējas loģistikā Latvijā.</u>	BIZNESA, VADĪBAS UN EKONOMIKAS FAKULTĀTE VADĪBAS ZINĪBU NODAĻA
	Kadiķis, Emīls (Latvijas Universitāte, 2018)		Zarāne, Linda (Latvijas Universitāte, 2021)	

	Galda spēļu spēlēšana ir klasiska mākslīgā intelekta problēma. Dziļā mašīnmācīšanās palīdz veidot vispārīgus algoritmus, ar kuriem var risināt dažāda veida spēles. Darbā apskatītas dažādas galda spēles spēlējošas sistēmas ...		Mākslīgais intelekts ir nozīmīga tehnoloģija daudzu uzņēmumu biznesa procesos, lai saglabātu konkurētspēju, arī loģistikas uzņēmumiem ir jāizpēta kas ir mākslīgais intelekts un kādus ieguvumus šo tehnoloģiju ieviešana tiem ...	
13	<u>Mākslīgā intelekta izstrāde kāršu spēlei "Zole"</u>	DATORIKAS FAKULTĀTE	<u>Mākslīgā intelekta izmantošana Latvijas uzņēmumu mārketinga komunikācijā.</u>	BIZNESĀ, VADĪBAS UN EKONOMIKAS FAKULTĀTE VADĪBZINĀTNES NODAĻA
	Venters, Gustavs (Latvijas Universitāte, 2015)		Eglīte, Anete (Latvijas Universitāte, 2020)	
	Bakalaura darbā tiek pētīts, kā automatizēt kāršu spēles Zole spēlēšanu un kādas ir iespējas izveidot mākslīgā intelekta Zoles spēlētāju. Zoles spēle tiek analizēta ar datorzinātnes un spēļu teorijas līdzekļiem. Tiek pētīti ...		Tehnoloģiju attīstība un paaudžu maiņa sabiedrībā ir sekmējusi arī mākslīgā intelekta attīstību dažādās nozarēs, tostarp mārketinga komunikācijā. Pētījuma mērķis ir izpētīt Latvijas patērētāju attieksmi pret mākslīgā ...	
14	<u>MNT algoritma izstrāde NBA maču rezultātu prognozēšanai un salīdzināšanai ar patiesajiem rezultātiem</u>	DATORIKAS FAKULTĀTE	<u>Mākslīgā intelekta izmantošanas iespējas Latvijas uzņēmumu digitālā mārketinga stratēģijā.</u>	BIZNESĀ, VADĪBAS UN EKONOMIKAS FAKULTĀTE VADĪBAS ZINĪBU NODAĻA
	Rasa, Krišjānis (Latvijas Universitāte, 2022)		Kaibe, Liene (Latvijas Universitāte, 2022)	
	Sporta spēļu derību industrija un tehnoloģijas ir attīstījušās plašā mērogā, tāpēc sporta spēļu iznākuma prognozēšana, izmantojot tehnoloģiju pieeju, tagad paliek arvien aktuālāka. Cilvēkiem ir zināmi ierobežojumi, apstrādājot ...		Attīstoties tehnoloģijām un palielinoties digitālā mārketinga speciālistu un pētnieku interesei par mākslīgo intelektu, tiek meklēti veidi, kā attīstīt digitālā mārketinga stratēģiju, ņemot vērā arī patērētāju vēlmes. ...	
15	<u>Objektu detektoru salīdzināšana ar izskaidrojamā mākslīgā intelekta metodēm</u>	DATORIKAS FAKULTĀTE	<u>Mūsdienīgas cilvēkresursu vadības sistēmas ieviešana.</u>	BIZNESĀ, VADĪBAS UN EKONOMIKAS FAKULTĀTE VADĪBZINĪBU KATEDRA
	Rubcovs, Jevgeņijs (Latvijas Universitāte, 2023)		Smone, Sanita (Latvijas Universitāte, 2020)	
	Objektu atpazīšana ir viens no datorredzes nozares pamatuzdevumiem; tā ir būtiska sastāvdaļa dažādās lietojumprogrammās, piemēram, autonomas braukšanas tehnoloģijās, videonovērošanā un robotikā. Šī pētījuma mērķis ir ...		Cilvēkresurss ir jebkura uzņēmuma galvenais faktors, kas nodrošina efektīvu darbību, stratēģisko mērķu sasniegšanu. Šobrīd cilvēkresursu vadības joma ir spiesta mainīties. Lai uzlabotu un paātrinātu cilvēkresursu vadības ...	

16	<u>Seju uztvere digitālā vidē: afektīvo faktoru ietekme dažāda veida seju stimulus</u>	DATORIKAS FAKULTĀTE	<u>Virtuālo asistentu izmantošanas iespējas valsts pārvaldē.</u>	BIZNESĀ, VADĪBAS UN EKONOMIKAS FAKULTĀTE EKONOMIKAS NODAĻA
	Nikonova, Margarita (Latvijas Universitāte, 2022)		Miza, Ilvija (Latvijas Universitāte, 2019)	
	Afektīvas skaitļošanas jomas viens no mērķiem ir veidot digitālās sistēmas, kas varētu atdarināt cilvēka emocijas, lai tās simulētu un izprastu, un tālāk arī reaģētu uz cilvēka emocijām. Ieviešot šāda veida tehnoloģijas, ...		Virtuālie asistenti šobrīd ir trends, ko cenšas ieviest un izmantot dažādu industriju pārstāvji, tāpēc arī valsts pārvaldē nepieciešams ieviest virtuālos asistentus, lai uzlabotu darba rezultātus vai atslogotu darbiniekus ...	
17	<u>Stimulētā mācīšanās aģenta lēmumpieņemšanas simulācijai Unity vidē</u>	DATORIKAS FAKULTĀTE	<u>Mākslīgā intelekta radītā teksta autortiesību aspekti izglītībā</u>	JURIDISKĀ FAKULTĀTE CIVILTIESISKO ZINĀTŅU KATEDRA
	Leščišins, Daniils (Latvijas Universitāte, 2023)		Knoka, Anna Marija (Latvijas Universitāte, 2024)	
	Bakalaura darba ietvaros tiek apskatīta stimulētās mācīšanās metode, kas tiek izmantota, lai apmācītu lēmumpieņemšanas simulācijas aģentu Unity vidē. Darba mērķis ir izpētīt, kā šī metode var tikt pielietota, lai izstrādātu ...		Mākslīgais intelekts nesēn ir kļuvis par iespaidīgu rīku it īpaši teksta ģenerēšanai, radot juridiskus jautājumus par autortiesībām un to aizsardzību. Šajā maģistra darbā tiek aplūkoti autortiesību problēmu aspekti mākslīgā ...	
18	<u>Ģenētiskās programmēšanas algoritms reāllaika videospēlē</u>	DATORIKAS FAKULTĀTE	<u>Mākslīgā intelekta regulējums tiesībās</u>	JURIDISKĀ FAKULTĀTE TIESĪBU TEORIJAS UN VĒSTURES ZINĀTŅU KATEDRA
	Luksis, Ritvars (Latvijas Universitāte, 2018)		Lontone, Līna (Latvijas Universitāte, 2020)	
	Darba mērķis ir izpētīt iespējas praktiski izmantot ģenētisko programmēšanas algoritmu un mākslīgo neironu tīklu sniegtās iespējas videospēļu kvalitātes uzlabošanā, darbinot reāllaika videospēļu tēlus. Tiek izpētītas ...		Maģistra darba temats ir "Mākslīgā intelekta regulējums tiesībās". Darba mērķis ir izpētīt mākslīgā intelekta vēsturisko attīstību un tiesiskās problēmas, kas līdz ar to rodas. Mākslīgā intelekta tehnoloģijas darbojas ...	
19	<u>Mākslīgā intelekta darbības rezultāti no autortiesību perspektīvas</u>	JURIDISKĀ FAKULTĀTE CIVILTIESISKO ZINĀTŅU KATEDRA	<u>Tiesisku darījumu noslēgšana elektroniski.</u>	JURIDISKĀ FAKULTĀTE CIVILTIESISKO ZINĀTŅU KATEDRA
	Elksnītis, Niks (Latvijas Universitāte, 2023)		Valta, Laura (Latvijas Universitāte, 2018)	

	Šajā bakalaura darbā tiek pētīts kā autortiesības attiecas uz mākslīgā intelekta darbības rezultātu Latvijā, Eiropas Savienībā un ārpus tās. Šobrīd Latvijā mākslīgā intelekta darbības rezultāts netiek aizsargāts ar ...		Ikdienas dinamikā fiziskas un juridiskas personas noslēdz tiesiskos darījumus ne tikai caur pārstāvjiem, bet arī, izmantojot automatizētas tehnoloģiskās ierīces bez cilvēku tiešas iejaukšanās procesā. Literatūrā šādas ...	
20	<u>Darbinieka civiltiesiskā un disciplinārā atbildība.</u>	JURIDISKĀ FAKULTĀTE CIVILTIESISKO ZINĀTŅU KATEDRA	<u>Mākslīgā intelekta atbildības regulējuma nepieciešamība.</u>	JURIDISKĀ FAKULTĀTE CIVILTIESISKO ZINĀTŅU KATEDRA
	Cipulis, Kristers (Latvijas Universitāte, 2021)		Kokina, Santa (Latvijas Universitāte, 2022)	
	Jebkurā brīdī slēdzot darba līgumu ir jāapzinās arī no darba tiesiskajām attiecībām izrietošās negatīvās sekas, kuras potenciāli var iestāties, tāpēc temats "Darbinieka civiltiesiskā un disciplinārā atbildība" ir un būs ...		Maģistra darbs "Mākslīgā intelekta atbildības regulējuma nepieciešamība" ir uzrakstīts 2021.gadā Latvijas Universitātes Juridiskās fakultātes Civiltiesisko zinātņu katedrā. Darbs sastāv no 4 nodaļām, kurās ir analizēts ...	
21	<u>Mākslīgais intelekts un diskriminācijas novēršana</u>	JURIDISKĀ FAKULTĀTE STARPTAUTISKO UN EIROPAS TIESĪBU ZINĀTŅU KATEDRA	<u>Mākslīgais intelekts un noziedzīgi nodarījumi pret ceļu satiksmes drošību</u>	JURIDISKĀ FAKULTĀTE KRIMINĀLTIESISKO ZINĀTŅU KATEDRA
	Tumule, Jekaterina (Latvijas Universitāte, 2021)		Miķelsons, Lauris (Latvijas Universitāte, 2022)	
	Mākslīgā intelekta (turpmāk – MI) lietošana ienāk mūsu ikdienā ne tikai ar ieguvumiem, bet arī ar dažādiem riskiem, tostarp riskiem cilvēktiesībām un vienlīdzīgai attieksmei. Tādēļ šajā bakalaura darbā tiek pētīts, kādā ...		Maģistra darba izstrāde veltīta samērā jaunam un ne tik plaši izziņātam un izprastam, tomēr mūsdienās ļoti aktuālam tematam kā mākslīgais intelekts un noziedzīgi nodarījumi pret ceļu satiksmes drošību, kura pētniecība ...	
22	<u>Tiesības zināt savas tiesības 'normu plūdu' un digitālajā laikmetā. Iespējamie risinājumi</u>	JURIDISKĀ FAKULTĀTE TIESĪBU TEORIJAS UN VĒSTURES KATEDRA	<u>Kriminālatbildība par mākslīgā intelekta nodarītu noziedzīgu nodarījumu</u>	JURIDISKĀ FAKULTĀTE KRIMINĀLTIESISKO ZINĀTŅU KATEDRA
	Luksts, Juris (Latvijas Universitāte, 2022)		Vasiljeva, Anete (Latvijas Universitāte, 2021)	
	Bakalaura darbā apskatītas personas tiesības zināt savas tiesības. Analizējot normatīvo aktu apjomu un saturu dažādos laikmetos, mēģināts noskaidrot, vai īstenot šīs tiesības ir kļuvis vieglāk, vai, gluži otrādi, grūtāk. ...		Maģistra darbā tiek analizēta problēma par to, vai ir iespējams piemērot kriminālatbildību par mākslīgā intelekta izdarītu nodarījumu. Maģistra darbs ietver jēdziena "mākslīgais intelekts" izpratnes analīzi. Mākslīgais ...	

23	<p><u>Personas datu aizsardzības regulas problemātika personas privātās dzīves aizsardzības nodrošināšanā globālajā tīmeklī</u></p>	<p>JURIDISKĀS FAKULTĀTE</p> <p>VALSTSTIESĪBU ZINĀTŅU KATEDRA</p>		
	<p>Strazdiņš, Māris (Latvijas Universitāte, 2022)</p>			
	<p>Privātās dzīves neaizskaramība ir viens no demokrātisku sabiedrību veidojošiem stūrkakmeņiem, bez kura nav iedomājama demokrātiska uz cilvēktiesībām vērsta tiesiska valsts. Strauji attīstoties interneta videi un nelielai ...</p>			

1.2. nodaļā analizēto pētījumu saraksts

Nr.	Autori	Gads	Nosaukums
1.	Surugiu, C., Grădinaru, C., Surugiu, M.R.	2024	Artificial intelligence in business education: Benefits and tools
2.	Linderoth, C., Hultén, M., & Stenliden, L.	2024	Competing visions of artificial intelligence in education— A heuristic analysis on sociotechnical imaginaries and problematizations in policy guidelines
3.	Hopcan, S., Polat, E., Ozturk, M. E., & Ozturk, L.	2023	Artificial intelligence in special education: a systematic review. Interactive Learning Environments
4.	Keiper, M. C., Fried, G., Lupinek, J., & Nordstrom, H.	2023	Artificial intelligence in sport management education: Playing the AI game with ChatGPT
5.	Adams, C., Pente, P., Lemermeyer, G., Rockwell, G.	2023	Ethical principles for artificial intelligence in K-12 education
6.	Hwang, G.J., Chen .N.C.	2023	Exploring the Potential of Generative Artificial Intelligence in Education: Applications, Challenges, and Future Research Directions.
7.	Bai, J., Marin, V., Jung, I., Zawacki-Richte, O.	2023	Future Prospects of Artificial Intelligence in Education: A Preliminary Analysis of Educator Perspectives from Focus Groups in Japan, Spain, and Germany.
8.	Ouyang, F., Wu, M., Zheng, L., Zhang, L., Jiao, P.	2023	Integration of artificial intelligence performance prediction and learning analytics to improve student learning in online engineering course
9.	Cheng, E. C. K., & Wang, T.	2023	Leading digital transformation and eliminating barriers for teachers to incorporate artificial intelligence in basic education in Hong Kong
10.	Chiu, T.K.F, Xia, Q., Zhou, X., Chai, C.S., Cheng, M.	2023	Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education

Skolēnu anketa

5/16/24, 10:38 PM

Mākslīgais intelekts skolā

Mākslīgais intelekts skolā

Maģistra darba "Skolēnu vaicājumu uzdošanas prasme MI teksta ģenerēšanas rīkos zināšanu konstruēšanai" ietvaros darba autore Astra Rūdolfā izstrādā risinājumu (mācību materiālus), kas sekmēs skolēnu zināšanu konstruēšanas procesu izmantojot MI teksta ģenerēšanas rīkus, piemēram ChatGPT, veicinot skolēnu vaicājumu uzdošanas prasmi un pilnveidojot skolēnu zināšanas par MI radīto tekstu izmantošanas autortiesību un ētiskajiem jautājumiem.

Anketas aizpildīšanas aptuvenais ilgums - līdz 10 minūtēm.

Šo anketu tiek aicināti aizpildīt skolēni vecumā no 14 līdz 18 gadiem.

Iegūtie dati ir konfidenciāli un paredzēti tikai pētījumam. Datu ieguves, apstrādes un analīzes mērķis ir noskaidrot skolēnu zināšanas un viedokli par mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīkiem, kā arī par autores pētījumā izstrādāto mācību materiālu izvirzītajām tēmām.

Latvijas Universitātes Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultāte, MSP "Tehnoloģiju inovācijas un dizains izglītībai", 2024. Anketa pieejama līdz 2024. gada 30. martam.

**Norāda nepieciešamo jautājumu*

1. Kāds ir Tavs dzimums? *

Atzīmējiet tikai vienu variantu.

Zēns

Meitene

5/16/24, 10:38 PM

Mākslīgais intelekts skolā

2. Kāds ir Tavs vecums

Atzīmējiet tikai vienu variantu.

14 gadi

15 gadi

16 gadi

17 gadi

18 gadi

Citas: _____

3. Kas ir mākslīgais intelekts? *

4. Kā Tu saviem vārdiem aprakstītu - kā strādā mākslīgais intelekts? *

5. Kas ir mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīks? *

6. Vai Tu esi izmantojis mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīkus? *

Atzīmējiet tikai vienu variantu.

- Jā, arī dažas maksas versijas *Pārejiet uz 7. jautājumu*
- Jā, tikai bezmaksas versijas *Pārejiet uz 7. jautājumu*
- Nē, bet gribētu izmēģināt *Pārejiet uz 13. jautājumu*
- Nē *Pārejiet uz 13. jautājumu*

Mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīku izmantošana

7. Kādus mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīkus Tu vari nosaukt?

8. Kā Tu domā cik mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīku šobrīd pasaulē ir pieejami? *

Atzīmējiet tikai vienu variantu.

- vizmaz 100
- 100-1000
- vairāk kā 1000

9. Kam Tu izmanto mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīkus? *

Atzīmējiet visus atbilstošos variantus.

- Tas man palīdz izpildīt mājas darbus un dažādus uzdevumus skolai
- Ar tā palīdzību mēģinu saprast uzdoto, jo tas ar dažādiem piemēriem spēj paskaidrot mācību vielu
- Izmantoju biežāk tikai tam, lai pārbaudītu sevi - vai jau izpildītais uzdevums ir izdarīts pareizi
- Es uzzinu to, ko skolā nemāca - izmantoju, lai mācītos padziļināti
- Tas man palīdz risināt ikdienas situācijas (kur paēst, kur atrodas kino utt.)
- Man patīk sarunāties ar mākslīgo intelektu
- Izmantoju vienkāršiem uzdevumiem, lai būtu ātrāks un efektīvāks
- Es meklēju informāciju par ārpuskolas interesēm (hobijiem)
- Tas man palīdz noskaidrot ar veselību saistītus jautājumus
- Opcija 10
- Citas: _____

10. Kā tu saviem vārdiem raksturotu - kas ir vaicājums mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīkos?

11. Kas Tavuprāt ir svarīgi rakstot vaicājumu teksta ģenerēšanas rīkos? *

12. Kā gūsti zināšanas par to, kā šos teksta ģenerēšanas rīkus izmantot? *

Atzīmējiet tikai vienu variantu.

- Mums to pastāsta skolā
- Draugi iemāca to, ko nezinu
- Skatos video sociālajos tīklos
- Mani pamācīja vecāki
- Vienkārši lietoju, neko neesmu mācījies
- Citas: _____

Pārejiet uz 16. jautājumu

Neizmantoju mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīkus

13. Kā Tu domā cik mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīku šobrīd pasaulē ir pieejami? *

Atzīmējiet tikai vienu variantu.

- vizmaz 100
- 100-1000
- vairāk kā 1000

14. Kā Tu saviem vārdiem raksturotu - kas ir vaicājums mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīkos? *

15. Kāpēc Tu neizmanto mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīkus? *

Atzīmējiet visus atbilstošos variantus.

- Es labāk izvēlos informāciju meklēt pats/pati savādāk
- Man nepatīk, jo tā atbildes ir neprecīzas
- Es neizmantoju, jo MI nevar uzticēties
- Es nemāku
- Es nezinu, kas ir teksta ģenerēšanas rīks
- Skolas noteikumi aizliegusi MI teksta ģenerēšanas rīku izmantošanu
- Man bail, ka mani pieķers
- Citas: _____

Pārejiet uz 16. jautājumu

Mācību materiāli par mākslīgo intelektu



16. Vai Tavuprāt skolā būtu jānāca, kā pareizi lietot M] teksta ģenerēšanas rīkus 6.-9.klašu posmā? *

Atzīmējiet tikai vienu variantu.

- Pilnīgi piekrītu
 Drīzāk piekrītu
 Drīzāk nepiekrītu
 Pilnīgi nepiekrītu
 Nevaru atbildēt

17. Ar kādām tēmām saistīti mācību materiāli Tev noderētu par mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīku lietošanu?

Katrā rindīņā atzīmējiet tikai vienu variantu.

	Ļoti noderētu	Drīzāk noderētu	Drīzāk nenoderētu	Nenoderētu	Nevaru atbildēt
Ievads mākslīgajā intelektā un tā rīkos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vaicājumu sastādīšanas metodes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teksta ģenerēšanas rīku lietošanas piemēri un uzdevumi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autortiesības un lietošanas tiesības	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mākslīgā intelekta iespējas un ierobežojumi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīku salīdzinājums	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Datu apstrādē ar mākslīgā intelekta rīkiem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Attēlu ģenerēšana ar mākslīgā intelekta rīkiem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mākslīgā intelekta trenēšana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mākslīgā intelekta sniegto atbilstību analīze	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Tavs viedoklis par mākslīgo intelektu

18. Kā Tu kopumā vērtē mākslīgā intelekta izmantošanu skolā, izglītības posmā no 6.klases? *

Vari atzīmēt vairākus atbilstošos variantus.

Atzīmējiet visus atbilstošos variantus.

- Uzskatu, ka pareizi lietots mākslīgais intelekts var palīdzēt mācībās
- Uzskatu, ka noteikti skolā ir jāmāca par mākslīgā intelekta lietošanu (iespējas, riski)
- Uzskatu, ka mākslīgo intelektu būtu jāaizliedz izmantot skolēniem, tas kopumā noteikti kavē skolēnu pašu prāta attīstību.
- Uzskatu, ka katrs var lietot mākslīgo intelektu kā grib un to nevajag mācīt skolā



Respondentu atbildes uz jautājumu ar kādu mērķi tiek izmantoti MITgr.

Kam Tu izmanto mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīkus?				
Tas man palīdz izpildīt mājas darbus un dažādus uzdevumus skolai	353	5	358	"Izmantoju, lai ģenerētu bildes un veiktu gramatiskus labojumus savā tekstā", "Programmēšanas parbaudes darbu kods", "Parasti neizmantoju, tikai gadījumos kad prasa skolā.", "Efektīvs instruments kas palīdz veikt dažus uzdevumus", "Izmantoju, lai redzētu apkopojumu(galveno) kādai tēmai".
Ar tā palīdzību mēģinu saprast uzdoto, jo tas ar dažādiem piemēriem spēj paskaidrot mācību vielu	319	1	320	"programmēšanā tas dažreiz spēj labāk izskaidrot kodu"
Izmantoju vienkāršiem uzdevumiem, lai būtu ātrāks un efektīvāks	245	5	250	"Tas palīdz uzrakstīt pareizi vēstuli arī ārpus skolas", "Konspektiem un laboratorijas darbiem, un informācijas avotu sakārtošana alfabēta secībā", "Es to izmantoju, lai ātrāk un efektīvāk atrastu informāciju, un pēc tam vienkārši meklēju tajā sniegtās atbildes, lai iegūtu labāku priekšstatu par to, kas tas ir un vai tā ir uzticama atbilde", "Programmēšanas tipiem un mašīnu pārbūves darbībām", "Galvenais ka paugstina uzdevumu izpildes ātrumu"
Izmantoju biežāk tikai tam, lai pārbaudītu sevi - vai jau izpildītais uzdevums ir izdarīts pareizi	215	1	216	
Es meklēju informāciju par ārpusskolas interesēm (hobijiem)	177		177	
Es uzzinu to, ko skolā nemāca - izmantoju, lai mācītos padziļināti	160		160	
Man patīk sarunāties ar mākslīgo intelektu	110	3	113	"Es to izmantoju tikai prieka pēc", "Izmantoju to, jo dažreiz interesē ko viņš atbildēs uz uzdoto", "Izklaidējos"
Tas man palīdz risināt ikdienas situācijas (kur paēst, kur atrodas kino utt.)	96	4	100	"Ceļojumu plānošanai", "Es viņam uzdodu jautājumus, kas mani interesē par apkārtējo pasauli", "Teksta tulkojums", "Receptēm"
Tas man palīdz noskaidrot jautājumus par veselību	85		85	
Es vairs nemāku pildīt uzdevumus bez mākslīgā intelekta atbalstu	32		32	

Izmantoju kā meklētājprogrammu		7	7	Viegls veids, kā iegūt papildus informāciju, nelasot pārmērīgus avotus internetā", "Izmantoju kā google jo iedod atbildi un nav jāmeklē", "un, lai ātri atrastu atbildi uz tēmu, kuru nesaprotu", "Atrast informāciju, kuru nevarēju atrast internetā", " Atrodu informāciju par tēmu, ko nezinu, vai grāmatu, ko neesmu lasījusi", " Informāciju kuru es nevaru iegūt pati meklējot ", "Ātri atrast informāciju, kas citādi būtu ilgi meklējama"
Sniedz iedvesmu, idejas		3	3	"sniedz iedvesmu, idejas", "Iegūt iedvesmu apjomīgākiem darbiem", "Dod idejas kādu uzdevumu izpildei "
Nederīga		4	4	
KOPĀ			1825	

Aprobācijas vērtēšanas kritēriji

Kritēriji metodiskā materiāla izvērtēšanai

Esmu Latvijas Universitātes Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultātes maģistra programmas "Tehnoloģiju inovācijas un dizains izglītībai" 2. kursa studente Astra Rūdolfa. Savas maģistra darba tēmas ietvaros vēlos izpētīt, kādas ir skolēnu zināšanas un prasmes mākslīgā intelekta teksta ģenerēšanas rīku izmantošanā un, kā skolēni to izmanto pašlaik. Maģistra darba ietvaros vēlos izstrādāt metodiskos materiālus skolotājiem, lai ar to palīdzību veicinātu skolēnu izpratni par šo rīku izmantošanu.

Lūdzu veikt laiku, iepazīties ar sagatavotajiem materiāliem un atbildēt uz anketas jautājumiem.

Anketa sastāv no septiņām sadaļām un tās aptuvenais aizpildīšanas laiks līdz 30 minūtēm! Paldies par atvēlēto laiku!

* Indicates required question

Jūsu vārds uzvārds

Your answer

Kādā izglītības līmenī Jūs strādājat? (Iespējams izvēlēties vairākus atbilstošu variantus).

- Pamatskola
- Vidusskola
- Cita veida profesionālā pedagoģiskā pieredze vai izglītība

Pre-fill responses, then click "Get link"

Vai piekriņāt apgalvojumam, ka: *

	pilnībā nepiekrītu	nepiekrītu	neitrāli	piekrītu	pilnībā piekrītu
Sagatavotais materiāls ir strukturēts un viegli pārskatāms?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teksta formulējumi ir skaidri un viegli saprotami?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metodiskā materiāla saturs tieši saistīts ar mācību mērķi un veicina to sasniegšanu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metodiskā materiāla saturs ir pielāgojams dažādām mācību jomām un vajadzībām?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tēma tiek apgūta pakāpeniski sākot no vienkāršākas informācijas līdz sarežģītākai?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nodarbību tēmas ir secīgas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Izstrādātie materiāli satur nepieciešamo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pre-fill responses, then click "Get link"

video un

aparakstus kas
sniedz atbalstu
pedagoga
darbā?

Materiāls ir
izstrādāts
atbilstoši
pamatskolas
izglītības
posma
sasniezamo
rezultātu
apguvei?

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Materiālos
iekļautās idejas
patstāvīgajam
darbam
veicinās
skolēnu
izpratnes
veidošanos par
MI teksta
ģenerēšanas
rikiem?

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Materiālā
iekļautais tests
palīdzēs
izveidot
interaktīvu
metodi skolēnu
iesaistei?

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Materiālā
ietvertie
jautājumi
palīdzēs
novērtēt
skolēnu iegūtās
zināšanas?

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Sagatavotā
prezentācija
jums noderēs
mācību stundas
vadišanā?

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Pre-fill responses, then click "Get link"

Metodiskais materiāls skolotājam tēmas "Kas ir Mākslīgais intelekts" stundas
vadišanai skolēniem.

Šis nodarbības galvenie mērķi ir:

Izprast, kas ir mākslīgais intelekts (MI) un kā tas radies.

Apgūt terminus un jēdzienus, kas saistīti ar MI.

Rosināt domāt par to, kā MI tiek lietots ikdienā izmantojot tehnoloģijas.

1.tēma: "Kas ir Mākslīgais intelekts" *

Vai piekrītat apgalvojumam, ka:

	pilnībā nepiekrītu	nepiekrītu	neitrāli	piekrītu	pilnībā piekrītu
Materiāls sniedz pietiekoši plašu informāciju, lai sekmētu skolēnu izpratni par MI nozari?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiāls pietiekami skaidro šīs tēmas jēdzienus?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiālā izmantotie piemēri ir atbilstoši skolēna izpratnei par šo tēmu 6.-9. klāšu grupā?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pre-fill responses, then click "Get link"

Lūdzu sniegt atgriezenisko saiti ieteikumu formā par nepieciešamajiem uzlabojumiem šajā materiālā. *

Your answer

Metodiskais materiāls skolotājam tēmas "Kas ir teksta ģenerēšanas rīki" stundas vadīšanai skolēniem.

Šis nodarbības galvenie mērķi ir:

Izprast, kā mācās MI.

Izprast, kā strādā dažādi MI rīki un kam tie ir domāti.

Apgūt, kas ir lielie valodu modeļi.

Izprast, kā strādā MI teksta ģenerēšanas rīki.

Pre-fill responses, then click "Get link"

2.tēma: "Kas ir teksta ģenerēšanas rīki" *

Vai piekristat apgalvojumam, ka:

	pilnībā nepiekrītu	nepiekrītu	neitrāli	piekrītu	pilnībā piekrītu
Materiāls sniedz pietiekoši plašu informāciju, lai sekmētu skolēnu izpratni par par to kā MI mācās?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiāls sniedz pietiekoši plašu informāciju, lai sekmētu skolēnu izpratni par MI teksta ģenerēšanas rīkiem?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiāls pietiekami skaidro šīs tēmas jēdzienus?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiālā izmantotie piemēri ir atbilstoši skolēna izpratnei par šo tēmu 6.-9. klašu grupā?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pre-fill responses, then click "Get link"

Lūdzu sniegt atgriezenisko saiti ieteikumu formā par nepieciešamajiem uzlabojumiem šajā materiālā. *

Your answer

Metodiskais materiāls skolotājam tēmas "Riski un sekas bezatbildīgai MI teksta ģenerēšanas rīku lietošanai" stundas vadīšanai skolēniem.

Šīs nodarbības galvenie mērķi ir:

Veicināt izpratni par jēgpilnu MI teksta ģenerēšanas rīku lietošanu.

Izprast MI teksta ģenerēšanas rīku lietošanas riskus.

Izprast MI teksta ģenerēšanas rīku lietošanas sekas.

Pre-fill responses, then click "Get link"

3.tēma: "Riski un sekas bezatbildīgai MI teksta ģenerēšanas rīku lietošanai" *

Vai piekrītat apgalvojumam, ka:

	pilnībā nepiekrītu	nepiekrītu	neitrāli	piekrītu	pilnībā piekrītu
Materiāls sniedz pietiekoši plašu informāciju, lai sekmētu skolēnu izpratni potenciālajiem riskiem un sekām bezatbildīgai lietošanai?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiāls pietiekami skaidro šīs tēmas jēdzienus?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiālā izmantotie piemēri ir atbilstoši skolēna izpratnei par šo tēmu 6.-9. klašu grupā?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Lūdzu sniedziet atgriezenisko saiti ieteikumu formā par nepieciešamajiem uzlabojumiem šajā materiālā. *

Your answer

Metodiskais materiāls skolotājam tēmas "Kas ir vaicājums" stundas vadīšanai skolēniem.

Šīs nodarbības galvenie mērķi ir:

Pre-fill responses, then click "Get link"

Izprast, kā pareizi veidot vaicājumu.
Izprast, kā vaicājums ietekmē iegūto rezultātu.

4.tēma: "Kas ir vaicājums" *

Vai piekrītat apgalvojumam, ka:

	pilnībā nepiekrītu	nepiekrītu	neitrāli	piekrītu	pilnībā piekrītu
Materiāls sniedz pietiekoši plašu informāciju, lai sekmētu skolēnu izpratni par MI rīku ChatGPT?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiāls sniedz pietiekoši plašu informāciju, lai sekmētu skolēnu izpratni par to kā pareizi veidot vaicājumu?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiāls pietiekami skaidro šīs tēmas jēdzienus?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiālā izmantotie piemēri ir atbilstoši skolēna izpratnei par šo tēmu 6.-9. klašu grupā?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pre-fill responses, then click "Get link"

Lūdzu sniegt atgriezenisko saiti ieteikumu formā par nepieciešamajiem uzlabojumiem šajā materiālā. *

Your answer

Noslēguma jautājumi par maģistra darbā izvirzīto pētījuma problēmu.

Bezatbildīgi un nepareizi lietojot MI teksta ģenerēšanas rīkus, skolēni var gūt ne tikai nepilnvērtīgas zināšanas, bet arī kavēt tādu caurviju prasmi atbilstību, kā kritiskā un analītiskā domāšana, argumentēšana, problēmrisināšana un jaunrade.

Vai piekrītat apgalvojumam, ka: *

	pilnībā nepiekrītu	nepiekrītu	neitrāli	piekrītu	pilnībā piekrītu
Materiāls kopumā palīdz skolēniem izprast pētījumā izvirzītās problēmas aktualitāti un personīgo nozīmi katra skolēna attīstībā	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kā, jūsuprāt, **MI teksta ģenerēšanas rīki mācību procesā var veicināt zināšanu konstruēšanu**? Vai varat sniegt piemērus? *

Your answer

Pre-fill responses, then click "Get link"

Varbūt jums ir kādi papildus ieteikumi?

Your answer

Paldies par man veltīto laiku!

Ja redzi, ka šiem metodiskajiem materiāliem ir potenciāls un vēlēties tos izmantot savā darbā, raksti man!
astra.rudolfa@gmail.com

Get link

Never submit passwords through Google Forms.

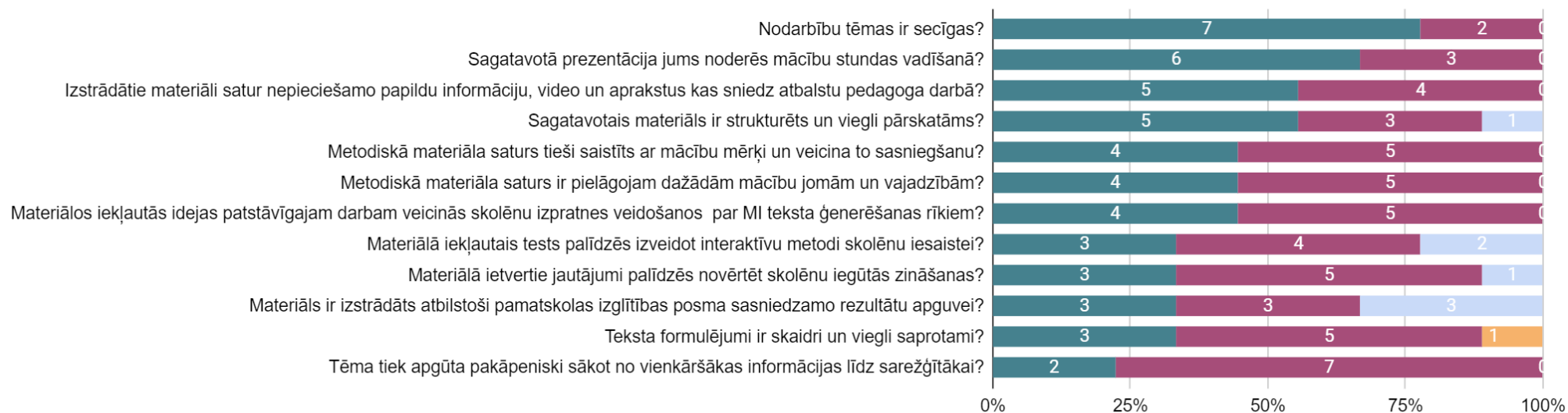
This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

Google Forms

Vispārējais ekspertu mācību moduļa izvērtējums pēc piedāvātajiem kritērijiem.

Vai piekrītat apgalvojumam, ka:

■ pilnībā piekrītu
 ■ piekrītu
 ■ neitrāli
 ■ nepiekrītu
 ■ pilnībā nepiekrītu



Ekspertu sniegtie ieteikumi mācību materiālu pilnveidei.

Lūdzu sniegt atgriezenisko saiti ieteikumu formā par nepieciešamajiem uzlabojumiem šajā materiālā. 1.tēma: "Kas ir Mākslīgais intelekts"
<p>1) Ir bažas, ka var nepietikt laika, lai visu paspētu. Mācību nodarbība (40 min) paredz: video skatīšanos (5-10min), diezgan liela apjoma saturisko iedevumu (viens slaidis parasti 1-2 minūtes, te ir 34 slaidi), 19. slaidā diskusija (5-7 min) un 34. slaidā arī patstāvīgais darbs. + 5 minūtes parasti aiziet uz klases "noskaņošanas" un "atskaņošanas" uz/no mācību stundas, kas būtībā nozīmē 35 minūtes darbam.</p> <p>2) Ierosmes fāzē, ar attēliem (5.-8.slaidi), varbūt tos var likt vienā slaidā, visus četrus? +turpat arī 9. slaida jautājumu.</p> <p>3) Video 10. slaidā "MI visapkārt" man saskan kopā ar 20. slaidu "MI ikdienā". Varbūt tos likt kopā?</p> <p>4) 18. slaidā par intelekta veidiem - tur skolotājam varētu rasties problēmas paskaidrot skolēnam, kas tie īsti ir. Arī metodiskajā materiālā info neatradu. Varbūt šo varētu arī izlaist, arī diskusiju par superspējām un ietaupīt laiku?</p> <p>5) 28.slaidā sākas stāsts par neironu tīklu un cilvēka smadzenēm. Šajā posmā man liekas nedaudz par sarežģītu. 7. klasē varētu īsti vēl nezināt, kas ir neironi un sinapses. Ja nemaldos, tad par to mācās 9. un tā pamatīgāk 12. klasē. Varbūt varētu ielikt kādu vienu slaidu ar cilvēka smadzenēm un to darbību, kādu bildi ar bultiņām.</p> <p>6) Par to pašu neironu tīklu, par jēdziena skaidrojumu 28. slaidā. Vabūt var ņemt palīgā grafiskos elementus, sadalīt ar bultiņām, ka ir a) bioloģiskais (nervu šūnas, smadzenes) - dabiskais intelekts; un b) mākslīgais neironu tīkls (mašīnmācīšanās)... lai parādītu to saikni ar cilvēka smadzenēm kā iedvesmas avotu MI tehnoloģijai.</p> <p>7) Ja prezentācija ir paredzēta demonstrēšanai klasē (skolotājs rāda - skolēni skatās), varētu būt, ka ir par daudz teksta. Bet, ja tas ir skolēnu patstāvīgajām studijām (skolēni paši lasa), tad teksta apjoms ir pietiekams un labs, lai saprastu tēmu.</p> <p>8) 34. slaidā ir pastāvīgais darbs, kas laikam tomēr domāts kā mājasdarbs vai mini-projekts-pētījums. Ja šo viņiem uzdot, tad būtu labi nākamajā nodarbībā ieplānot laiku tam, ka viņi pastāsta par saviem novērojumiem un secinājumiem.</p>
Mani mulsina garā prezentācija... vai var paspēt 40 minūtēs stundas laikā, bet nav izmēģināts praksē, tāpēc šo saku tikai teorētiski.
Manuprāt, šajā materiālā būtu labi ieskicēt arī izaicinājumus jeb riskus, ko rada MI. Tiek minēts kā medicīnā, izglītībā, ražošanā un automatizācijā MI var palīdzēt, bet, manuprāt, būtu labi pieminēt arī dažus piemērus ar izaicinājumiem. Lai gan pēc tam seko atsevišķa tēma par šo, manā skatījumā būtu labi pavisam īsi arī šeit ielikt informāciju.
<p>1.lpp. beigās ir sadaļa Video. Aiz tā nāk lielais virsraksts "Teorētiskais materiāls un prezentācija" un tad nāk "Attēli". Šī secība mulsina. Kas tie ir par video? Vai lielā virsraksta atrašanās vieta ir pareiza?</p> <p>"Atgriezeniskā saite pie attēliem". Tie jautājumi īsti neļauj saņemt vai dot atgriezenisko saiti. Tie drīzāk ir jautājumi diskusijai.</p> <p>Vietām teksts izklausās pēc mārketinga teksta, piemēram, fascinējoša tehnoloģiju joma (vajadzētu izvairīties no šādiem īpašības vārdiem), nu jau pavisam droši pilnībā mainījusi mūsu dzīvi (ietekmējusi - jā, bet ne jau pilnībā mainījusi; lielākā daļa manas dzīves norit šodien tāpat, kā pirms 40 gadiem un 20 gadiem).</p> <p>Pārbaudes jautājumos ir prasīts, kas ir "MI ziema", bet šis jēdziens nav definēts. Ir nosaukti periodi un pastāstīts, kas tajos notika, bet nav definēts. Un vai pareizais tulkojums ir "ziema"? Tas atkal izklausās pēc tēlaina mārketinga apzīmējuma, kādus ļoti mīl amerikāņi.</p> <p>Diskusijas sadaļā pēkšņi pāriet uz uzrunas formu "Tu", bet pēc tam atkal atgriežas neitrālā tonī.</p> <p>Ar kaut kādu simbolu būtu ieteicams atzīmēt metodikas ieteikumus/ norādes skolotājam, lai tos varētu atšķirt no informatīvā satura par stundas tematu. Piemēram, šo teikumu: "Prezentācijas failā ievietota tabulā, kurā aprakstītas galvenās cilvēka smadzeņu..."</p> <p>Zem virsrakstiņa "Mākslīgā intelekta 2022. gada izrāviens" nav nekas par to, kas tieši notika šajā gadā.</p> <p>Pašiem mazākajiem burtiem ir ļoooti vājš kontrasts ar fonu. Man bija ļoti jāsprindzina redze https://coolers.co/contrast-checker/cbd7e1-fffff</p>
-

Kādēļ izvēlējies strukturēt paskaidrojošā dokumenta pirmo lapu pa labi - pa kreisi, mērķi tad vienā pusē un prasmes otrā pusē? Iespējams dēļ iepriekšējās peredzes, ka viss ir strukturēts vienā pusē, man tas nedaudz samulsināja, bet iespējams tas ir tikai man.

Uztrauc arī apjoms 40 minūtēm, iespējams ja vadītu šo stundu samazinātu apjomu stāstot par vēsturi. Iekļaujot praktisko darbu/uzdevumu veidotu tā, lai uzreiz ir redzams rezultāts apgriežot uzdevumu otrādāk, piemēram, vairākiem skolēniem liktu ievadīt meklētājprogrammā datorā un/vai personīgajā ierīcē kādu konkrētu tēmu vai terminu - vajadzētu būt ka rezultāti atšķiras, jo katrs kots/ierīce apmācīta savādāk vai arī padomātu, lai praktiskajā uzdevumā rezultāts ir redzams uzreiz un noteikti lai skolēniem pašiem ir iespēja pamēģināt jau pirmajā stundā.

1) Pie video materiāliem varētu pievienot īsas anotācijas (visos 4 nodarbību materiālos), lai jau pirms video noskatīšanās varētu izvērtēt, par ko ir stāstīts video materiālā.

2) Par testiem (visos 4 mācību materiālos) - vajadzētu vairāk konkrētas norādes uz rīkiem, kur veidot testus, lai sanāk ieteikumiem atbilstošs rezultāts.

3) 1.temata aktualizācijā varētu jautāt: Kādu esi iztēlojis MI? Un aicināt pamatot, kāpēc izvēlētais attēls visvairāk saistās ar MI.

Šis un citu stundu materiāls veidots vairāk kā uzziņu materiāls pedagogam. Ieteiktu to pārveidot kā stundas plānu, kuru iespējams izmantot uzreiz (vai veicot nelielus pielāgojumus). Ieteiktu precizēt, kā izmantojams metodiskais materiāls kopā ar prezentāciju. Metodiskajā materiālā stundas garums norādīts 40 minūtes, kamēr prezentācija ir ievērojami apjomīgāka.

Ieteikumu nav.

Materiāls satur kvalitatīvu informāciju, ir norādītas atsauces, pievienoti papildmateriāli un potenciālie uzdevumi skolēnam. Vizuāli pārskatāms un saistošs informācijas izklāsts.

Lūdzu sniegt atgriezenisko saiti ieteikumu formā par nepieciešamajiem uzlabojumiem šajā materiālā. 2.tēma: "Kas ir teksta ģenerēšanas rīki"

1) Baigi labie video, vienīgi, ka angļu valodā - tur visādi var būt ar skolēnu saprašanu. Varbūt ieteiktu no sākuma izrunāt jaunus terminus latviešu valodā un pēc tam rādīt angļu video-nostiprināšanai.

2) Ieteiktu pamēģināt pārformulēt definīcijas vieglākā valodā, piemēram, 9.slaidā varbūt derētu kaut aks tamlīdzīgs "Mašīnmācīšanās pēta to, kā datori (mašīnas) mācās kaut ko darīt: patstāvīgi saprast lietas, pieņemt lēmumus, reaģēt un atbildēt noteiktā veidā". Kad skaidroju tehniskas lietas vai sarežģītus konceptus arī lielākajām klasēm, es parasti vienalga iztēlojos, ka skaidroju tās 5. klasei.

3) 23. slaidā ir patstāvīgais darbs, kur nepieciešams ChatGPT un Midjourney, kur neieciešama reģistrēšanās. Ne visiem varētu būt savs profils šajos rīkos. Nezinu, vai labs risinājums būtu lūgt 7.klasniekus kaut kur reģistrēties; tur vēl ar vecākiem visādi var beigās sanākt. Varbūt to var darīt kopīgi? Piemēram, skolēni sacer dzejoli vai ko tur, un skolotājs veic pieprasījumu no sava profila, un visi visu kopā skatās uz interaktīvās tāfeles?

Es vēlētos visām stundām vienotu dizainu, vismaz lai metodiskie materiāli ir vienādi noformēti vizuāli, bet tas ir gaumes jautājums un noteikti nepadara materiālu mazāk vērtīgu.

Neesmu īsti pārliecināta, ka MI spēj būt radošs (17.slaidi), jo būtībā MI no jau esošiem attēliem izveido citu attēlu. Varbūt veiksmīgāk būtu teikt, ka MI rīki spēj "vizualizēt". Dodot šādu ieteikumu: "Taču šo rīku jēgpilnai izmantošanai ir svarīga prasme - lietot tos pareizi", manuprāt, būtu vērtīgi iedot dažus, īsus ieteikumus, soļus par jēgpilnu un pareizu lietošanu. Vai tie varētu būt diskusijas jautājumi un skolotājs kopā ar skolēniem tādus varētu izvirzīt mācību stundā.

Izvairoties no mārketingam raksturīgiem tekstiem, piemēram, Ģeneratīvais MI ir aizraujoša MI apakšnozare.

Pie idejām skolēna patstāvīgam darbam pašās biežās ir nepabeigts teikums ar kolu, kuram prasās uzskaitījumu.

Paldies. Var piedāvāt arī <https://cs50.ai/chat> programmēšanas tēmās datorikā, kas ir kā skolotājs, kurš uzvedina, bet neiedod visu uzreiz, bet liek domāt līdzī.

Iesakū arī padomāt kā iekļaut stundas āķi, jo ģeneratīvāajā ai ir tik daudz skolēniem aizraujoša, kas liktu viņiem tālāk pievērst uzmanību. Man vadot stundas ir diezgan grūti noturēt skolēnu uzmanību, ja informāciju pasnedzu frontāli ilgāku laiku - pēc iespējas vairāk cenšos nodot atbildību pašiem skolēniem zināšanu apgūvē, iespējams kādu teorijas slaidu var izpētīt un apkopot pašī skolēni?

- 1) Mērķos un nodarbības SR precīzāk formulēt, ar kādu darbību palīdzību skolēns demonstrēs izpratni - skaidros, analizēs, diskutēs u.tml.
- 2) Pie patstāvīgā darba apraksta šķiet ir pazuduši jautājumi skolēnam.
- 3) Prezentācijā virsraksta slaidā 04 - modeļi (vārda moduļi vietā).

Ieteiktu papildināt sadaļu "Jautājumi skolēnam par novērojumiem:" šobrīd materiālā aiz kola nekas neseko.

Ieteiktu prezentācijā samazināt informācijas apjomu, kas saistās ar MI darbības principiem un MI vispār, un vairāk koncentrēties tieši uz tekstu ģenerējošajiem rīkiem.

Saglabāt praktisko uzdevumu skolēniem - ļoti labs uzdevums, lai sniegtu ieskatu ģeneratīvā MI pielietojuma iespējās.

Ieteikumu nav.

Iepriekš sniegtā atgriezeniskā saite attiecināma uz visiem materiāliem.

Lūdzu sniegt atgriezenisko saiti ieteikumu formā par nepieciešamajiem uzlabojumiem šajā materiālā. 3.tēma: "Riski un sekas bezatbildīgai MI teksta ģenerēšanas rīku lietošanai"

Šī nodarbība man liekas, ka ir baigi laba. Daudz praktisku piemēru, viegli saprast, kas ir kas.

Šī, manuprāt, ir pati būtiskākā no piedāvātajām tēmām, ko izvērstu vismaz uz divām mācību stundām (80 minūtēm), lai reāli pastrādātu ar skolēniem tīri praktiski dodot dažādus uzdevumus.

Pie piemēriem, manuprāt, vēl noderētu kāds, kuri parāda MI izmantošanas riskus. No vienas puses skolēniem būs uzdevums, kur būs tādi jāmeklē, bet ierosmei un izpratnei vērtīgi būtu vēl iekļaut dažus.

Man teksta kontrasts starp pamatteksta pelēkajiem neboldētajiem burtniņiem un balto fonu bija par mazu. Bija ļoti jāspīndzina redze. Pārbaudīju kontrasta čekerī un arī tas saka, ka ļoti vājš kontrasts <https://coolers.co/contrast-checker/999999-ffffff>

5. riski = piektie riski. Ja grib pateikt pieci riski, tad 5 riski.

-

Testā pēdējā jautājumā trūkst atbilde.

Šo, un patiesībā arī parējos materiālus, varētu piemērot arī vidusskolas programmēšanas kursam (iespējams arī datorikas). Ieteiktu paskatīties, kuros SR tas parādās, un iespējams pielikt kā ieteikumu, ka šo ir iespējams izmantot arī vidusskolā.

Ieteiktu vairāk ievietot skolēniem praktiski veicamus darbus un samazināt teorētiskās informācijas daudzumus. Piemēram, slaidu "VAI CHAT GPT TEV VAR PALĪDZĒT MĀCOTIES UN GŪSTOT ZINĀŠANAS" pārvērst praktiskā uzdevumā - skolēni mēģina izpildīt kādu uzdevumu ar MI palīdzību, tad diskusijas vai citā formā reflektē, ko tādā veidā iemācījās, kādi riski, ko savukārt neiemācījās.

Ieteikumu nav.
Iepriekš sniegtā atgriezeniskā saite attiecināma uz visiem materiāliem.

Lūdzu sniegt atgriezenisko saiti ieteikumu formā par nepieciešamajiem uzlabojumiem šajā materiālā. 4.tēma: "Kas ir vaicājums"

Arī šī nodarbība man liekas, ka ir ļoti laba, jo ir daudz praktisku padomu.

Šeit der atcerēties, ka sniegtās atbildes būs tik labas, cik labs vaicājums, bet to var "uztrenēt" tikai darot un atkal liekas, ka praktiskajiem uzdevumiem būtu nepieciešams ilgāks laiks...

Tā kā šī ir jauna tēma, tad pedagogam noteikti noderētu arī kādi piemēri par novērojuma jautājumiem skolēniem.

Nav saprotams, kāpēc kā piemērs tiek izmantots tikai Chat GPT. Ir arī Gemini, Copilot u.c., kas ir plaši un brīvi pieejami un tie katrs "ražo" atšķirīgu tekstu uz vienu un to pašu vaicājumu. "prompt" nevis "prompt"

Ideja patstāvīgajam darba par dzejoli un tā ilustrēšanu Midjourney jau bija 2. nodarbībā.

Pārbaudes jautājumi visi ir par Chat GPT, lai gan rezultātos un mērķos bija formulēts vispārīgi par MI. Ieteicams pieminēt citus, lai šī nebūtu kā reklāma vienam rīkam. Varbūt patstāvīgā darba uzdevumos var ielikt uzdevumu, kurā salīdzina rezultātu, ko ar vienu un to pašu vaicājumu var iegūt no GPT un Gemini? Un pameklēt kādu bezmaksas rīku vai tādu, kam ir dažu dienu izmēģinājuma versija, lai paspēlētos ar datu izgūšanu no Excel?

Var datorikā kādus mazus kodiņus patestēt, vai strādā atbilstoši. Paldies!

Domājot par MI teksta ģenerēšanas rīkiem noteikti vismaz pieminētu Bard (googles rīku <https://gemini.google.com/app>), jo dažos aspektos ir labāks par Chat GPT un tad arī praktiskajam uzdevumā to var izspēlēt - salīdzinot abu rīku atbildes.

- 1) Vaicājums - prompt (arī vārdnīcā).
- 2) Šķiet, ka pie patstāvīgā darba metodiskajā materiālā ir pazuduši jautājumi skolēnam.

Ieteiktu neveidot uzdevumus MI rīku maksas versijām, visbiežāk tādi nebūs visiem skolēniem pieejami.

Tēmā piedāvātais uzdevums sakrīt ar 2. tēmas uzdevumu. Ieteiktu pārdomāt citu uzdevumu, kas ļauj precīzāk un strukturētāk virzīt uz sasniedzamo rezultātu - izprast promptu veidošanu.

Ieteiktu īsi parādīt arī citus teksta ģenerēšanas rīkus, vismaz informēt par tādu esamību.

Ieteikumu nav.
Iepriekš sniegtā atgriezeniskā saite attiecināma uz visiem materiāliem.

Varbūt jums ir kādi papildus ieteikumi?

Paldies par lielisko materiālu! Vai un kur būs izmantojams lietošanai ar skolēniem?

Kopumā man traucē, ka es vispirms izlasu mērķi un tikai tad nosaukumu, ka tas bija mērķis. Man gribētos lasīt kā ierasts no kreisās uz labo pusi. Rezultāts "izprot", "apzinās" nav izmērāms. Ieteicams aizstāt ar kādu citu vārdu, piemēram, raksturo, apraksta, nosauc, uzskaita u.tml. Mulsina tabuliņā virsraksts "Sasniedzamais rezultāts", jo pirms tam jau bija "Rezultāti un prasmes". Varbūt "SR standartā"? Pietrūkst paskaidrojums, kas ar šo visu jādara. Kad visu apskatīju, t.sk., prezentāciju, tad aptuveni izdomāju, kā tie attēli ir domāti. Bet kopumā prasās kaut kas tāds kā stundas plāns vai metodiskie ieteikumi nodarbības norisei. Prasās sadalīt "Informācija skolotājam stundas saturam" (varbūt "par stundas saturu?") un tur, kur sākas diskusija un citas darbības, ko skolotājs var izmantot, ne vairs informācija, lai skolotājs pats zinātu, ko stāstīt, ieviest kādu jaunu sadaļu. Sadaļu "Jēdzieni" prasās pārnest pirms "Informācija skolotājam stundas saturam", jo tas ļauj pašam skolotājam ātri saprast galvenos jēdzienus, par ko būs runa. Prezentācijā ieteicams atstāt visapkārt slaidam tādu kā rāmi - aptuveni 1 cm platu malu, kurā nav teksts vai attēls. Tagad dažiem slaidiem attēls un teksts "krīt" ārā, piemēram, 1. prezentācijas 8. slaidā vajag attēlu iecentrēt, 34. slaidā pacelt uz augšu, 3. prezentācijas 10. slaidā virsrakstu var ielikt vienā rindā, melno kluci ar vārdu Halucinācijas izdzēst un attēlu uz baltā fona iecentrēt slaidā, 21. slaidā abus teksta lodziņus pabīdīt uz vidu, lai tie būtu vienādā attālumā no slaida malām, 4. prezentācijas 8. slaidā malējos teksta lodziņu pacelt uz augšu u.tml. Man patīk, ka nodarbības atšķiras pēc krāsām, bet fontus tomēr vajadzētu saglabāt vienādus visās nodarbībās un burtu izmēru arī saglabāt vienādu (ne mazāku par 12 pt) un noformējuma principus, t.sk., atstarpes starp rindām. Jāpārbauda krāsu kontrasts. Mazākie, gaišākie burtiņi visi ir ar pārāk mazu kontrastu attiecībā pret fonu. Prezentācijās būtu ieteicams vismaz 24pt burtu izmērs, īpaši, ja to ļauj apjoms. Jārēķinās, ka klasēs ir ļoti dažādas kvalitātes projektori un dažāda izmēra interaktīvie ekrāni, ne vienmēr ir iespējams pietiekami aptumšot un mazus burtus var būt grūti izlasīt.

Varbūt var salikt kādu sarakstu ar tiešsaistes rīkiem, ko var citādāk un papildus izmantot piem. attēliem? Paldies par ieguldīto darbu!

Kopumā uztrauc apjoms, vairāk dot iespēju skolēniem zināšanas konstruēt pašiem.

1) Varbūt varētu dot pāris ieteikumus uzdevumiem dažādās mācību jomās, kur kvalitatīvi varētu pielietot teksta ģenerēšanu. 2) Iesaku apskatīt un iespējams pie papildus materiāliem pielikt arī MI kursu elementsofai.lv

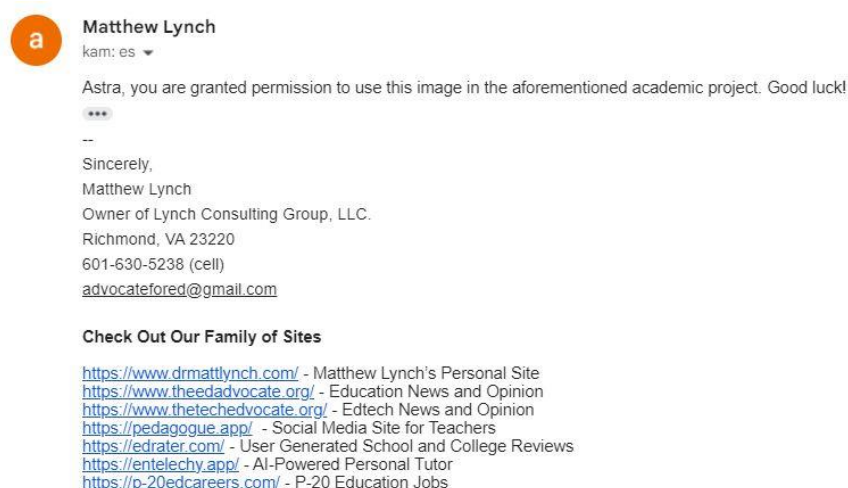
Materiāls kopumā ir noderīgs un informatīvs gan pedagogam, gan sniedz ieskatu tajā, kā ar šo tēmu strādāt ar skolēniem. Ieteikums būtu samazināt teorijas apjomu un palielināt skolēniem veicamo praktisko darbu apjomu un refleksijas/secinājumu daļu pēc praktiskā darba veikšanas, balstoties uz principu "mācīšanās darot", jo lekcijas formāts, kāds izmantots ievērojamā daļā materiālu nav īpaši efektīvs, lai nokļūtu pie sasniežamā rezultāta. Ieteiktu arī mērķus (stundas sasniežamos rezultātus) dažādot, piemēram, 4. tēmā aizstāt "Izprast, kā pareizi veidot vaicājumu" uz, piemēram, "Spēt patstāvīgi veidot vaicājumus precīza nepieciešamā rezultāta iegūšanai".

Atļaujas citu autoru radīta satura izmantošanai, atbilstoši to secībai darbā.

1.4. att. MI pielietojums un rezultāti izglītībā (Chiu et al., 2023).

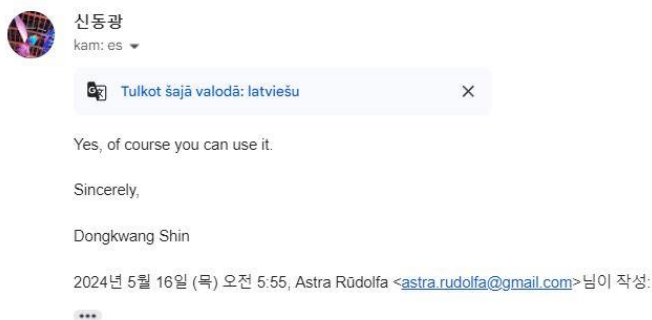


1.1. tabula. MI ietekme uz izglītību (Lynch, 2019)



2.2. att. Uzvedņu pratības koncepts (Hwanga, Leeb & Shin, 2023).

permission to use content from article [lesūtne x](#)



Autores izveidotā vietne darbā neiekļauto pielikumu publicēšanai

