

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Psühholoogia instituut

Annabel Agasild

**Liigtuginemine ChatGPT vadele vastustele ning seosed usaldusega kriitilise
mõtlemise ülesannete lahendamisel**

Uurimistöö

Juhendaja: Jaan Aru, *PhD*

Läbiv pealkiri: Liigtuginemine ChatGPT-le kriitilise mõtlemise ülesannetes

Tartu 2026

Liigtuginemine ChatGPT valedele vastustele ning seosed usaldusega kriitilise mõtlemise ülesannete lahendamisel

Kokkuvõte

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli TI-Hüppe valguses uurida ChatGPT-le liigtuginemist ehk valede vastuste omaksvõtmist ja kasutamist, täpsustades tuginemise erinevaid tahke ning seoseid usalduse ja kasutusega. Katsegrupis ($n = 325$) lahendasid õpilased kriitilist mõtlemist nõudvaid ülesandeid koos ChatGPT pakutud lahendustega, millest ligi pooled (6/11) olid valesti lahendatud. Kontrollgrupp ($n = 341$) lahendas ülesanded iseseisvalt. Selgus, et õpilastel on raskusi valede ja õigete vastuste süstemaatilise eristamise ja optimaalse tuginemisega, millele viitab nullilähedane d' eristusindeks. Kuigi katsegrupi sooritus oli parem, esines liigtuginemist olulisel määral: $\frac{3}{4}$ õpilastest kasutas vähemalt pooli valedest lahenduskäikudest, keskmiselt 60,6%. Samuti esines oluline korrelatsioon ($r_s = 0,408$, $p < 0,001$) liigtuginemise ja kindlushinnangute vahel. Tulemused viitavad, et õpilaste oskused tehisaru väljundite hindamisel vajavad olulist arendamist ning mitteoptimaalse tuginemise vähendamine ja kriitilise mõtlemise oskuste arendamine peaksid püsima hariduslike sekkumiste keskmes.

Märksõnad: Tehisaru, kognitiivne mahalaadimine, liigtuginemine, signaalituvastuse teooria, optimaalne tuginemine, kriitiline mõtlemine

Investigating relationships of over-reliance, usage of false answers by ChatGPT and trust in critical thinking task performance

Abstract

The aim of this study was to investigate adoption rates of false answers (eg over-reliance) on ChatGPT in an Estonian AI-Leap sample, while measuring critical thinking task performance. Additionally, reliance subtypes and relationships with trust and usage were explored. While the control group ($n = 341$) solved tasks on their own, the test group ($n = 325$) had solutions generated by AI to use if they deemed them suitable, near half of them (6/11) incorrect. Though the test group out-performed the control, over-reliance was widespread: $\frac{3}{4}$ of students used at least half of the incorrect answers, using on average 60,6% of wrong solutions. Analysis in light of Signal Detection Theory (SDT) indicates that students struggle with reliably differentiating false answers by ChatGPT from correct ones, as shown by a near-zero average d' index. Additionally, a significant correlation ($r_s = 0,408, p < 0,001$) was found between over-reliance and confidence ratings. Results indicate that students' skills regarding adequate rating and optimal usage of answers generated by ChatGPT could benefit from further development, and should be considered a focus-point when integrating AI programs into education.

Keywords: Artificial intelligence, cognitive offloading, over-reliance, Signal Detection Theory, optimal reliance, critical thinking

Liigtuginemine ChatGPT valedetele vastustele ning seosed usaldusega kriitilise mõtlemise ülesannete lahendamisel

Eesti Vabariigi haridus- ja teadusministeeriumi, president Alar Karise ning eraettevõtjate algatusel on 2025. aasta septembrist alates keskkoolide 10.-11. klasside õpilaste õppetöösse ja õppeprotsessi sisse viimisel tehisintellektil põhinevad programmid (*TI-Hüpe*, 2025). Programm TI-Hüpe ehk tehisintellekti (edaspidi TI) hüpe on pretsedenditu oma ulatuse ja konteksti poolest haridusmaastikul ning taolistes riiklikes institutsioonides. Pärast suurte keelemudelite (ingl.k. *Large Language Models*) laiaulatuslikku buumi, mis järgnes OpenAI mudeli ChatGPT väljalaskele 2022. aasta novembris (Haleem jt, 2022), on tehisaru programmid igapäevaelulises kasutuses kanda kinnitanud. Küll aga tuleb tõdeda, et seotud psühholoogiliste protsessidega uurimistöödest on senini vajaka, võimalikud mõjud kasutamisel ebaselged ja väited kirjanduses kahetised, mida võib täheldada ka metaanalüüsides nagu Vaccaro jt (2024): tehis- ja inimaru koostöö olemus ja tulemused on vägagi heterogeensed.

Keelemudelid nagu ChatGPT võimaldavad inimhõimust ja -keelt käitumuslikult ja süntaktiliselt jäljendades teha kiireid ning konkreetseid järeldusi ja prognoose (Hwang jt, 2020). Ka hariduslikus või kognitiivses kontekstis on kasutegureid täheldatud, esmajoones individuaalselt kohandatud näidete ja selgituste võimaldamine kasutajale (Hwang, 2014), mis omakorda adekvaatsel käitlusel võiksid toetada kriitilise mõtlemise arengut (Suriano jt 2024; Walter, 2024), ning efektiivsemalt ülesandeid sooritada (Walter, 2024). Tehisaru rakendus võib olla justkui arutluskaaslane või õpiassistent, arvestades kasutaja tempo, taseme ja eelistustega (Hwang jt, 2020).

On ebatõenäoline (ja ka seniste teadustulemuste vastane), et tehisaru kasutamine võiks olla ainiti hea või halb. Siiski on käesoleval hetkel kirjanduses esindatud mitu negatiivsemat tulemust ja stsenaariumit, mis ka positiivsete mõjude ja võimaluste kõrval oluliselt suuremat tähelepanu ja täpsustamist nõuavad. Eelkõige võib tehisaru kasutamine tekitada liigtuginemist läbi kognitiivse delegeerimise või mahalaadimise (ingl.k. *cognitive offloading*), mis võib ohustada kriitilist mõtlemist (Gerlich, 2025). Liigtuginemist tehisaru tehnoloogiate kontekstis defineeritakse tehisaru vastuste omaksvõtmisega neis kõhklemata, viies vigadeni infotöötluses ja seotud ülesannetes (Zhai, Wibowo ja Li, 2024).

Kognitiivset mahalaadimist kontseptualiseeritakse töömälu ja kognitiivse koormuse vähendamisenäo välise vahendite abil (Risko ja Gilbert, 2016). Kuigi töömälu koormuse vähendamisel ressursside vabanemise näol on ka positiivseid tulemeid, võib

see viia kaasamõtlemise määra (lähtudes relevantsete aju piirkondade aktiivsus- ja ühendatusmustritest, Kosmyna jt, 2025) ning kognitiivsete või kitsamate oskuste languseni (Gerlich, 2025; Kosmyna jt, 2025). Kui Gerlichi (2025) tulemused on keskendunud eneseraporteeritud hinnangutele, mis ei pruugi eraldiseisva mõõdikuna olla usaldusväärsed, on tehisaru kasutamise negatiivset mõju demonstreeritud ka eksperimentaalselt. Näiteks, kirjutamise kontekstis leidsid Kosmyna jt (2025), et võrreldes iseseisvalt või otsingumootori abiga kirjutajatega, olid ChatGPT-d läbivalt kasutanud katseisikute esseed homogeensemad ning essee sisu mäletati tsiteerimisvõime hinnangu põhjal vähem, viidates madalamale kaasamõtlemise määrale. Erisusi esines ka EEG põhjal aktiivsustmustrite vahel, viidates enam ChatGPT kasutamise negatiivsemale mõjule. Siiski, katseisikud, kes alustasid ChatGPT kasutamist uuringu viimases faasis demonstreerisid, et õigel hetkel seda protsessi integreerides võib kasutamine olla toetav. Kognitiivset mahalaadimist on täheldatud ka teiste tehnoloogiatega: prominentne näide on niinimetatud *Google effect*, mille puhul teatakse või mäletatakse, kust infot leida, kuid mitte kõnealust infot (Sparrow jt, 2011). Sarnase efekti võimalikkust tuleks tehisaru arengul ja integreerimisel haridusse silmas pidada, eriti oskuse omandamise või õppimise algfaasis (Kosmyna jt, 2025).

Siinkohal on oluline roll ka kasutaja usaldusel (Klingbeil jt, 2024; Puppert ja Aru, 2025): etteantud, mugavad, enesekindla väljundiga selgitused soodustavad heuristilist ja kiiremat mõtlemist. Mugavam on mõttetöö delegeerida, kui see juba programmi poolt tehtud on, ning usaldus tehisaru vastu võib olla teistsugune kui inimese vastu (Klingbeil et al., 2024). Heuristikud luuakse seotult programmi usaldusväärsuse, kompetentsuse ja seotud nüanssidega, kuna kogu väljundit kontrollida oleks aja- ja energiakulukas, omakorda liigtuginemist ja mahalaadimist soodustades (Buçinca jt, 2021; Puppert, 2024). Lisaks täheldavad Lee jt (2025), et kõrgem kindlus tehisarus (mille võib robustselt võrdustada usaldusega) on seotud kriitilise mõtlemise vähemal määral kasutamisega, kuigi nende uuringu põhjal kausaalsust hinnata ei saa. Liigtuginemist ja seotud fenomene on eksperimentaalselt uurimas järjest rohkem teadlasi ning liigtuginemise problemaatilisust ja esinemist kinnitanud mitmed uuringud (Bansal jt, 2021; Buçinca jt, 2021; Puppert ja Aru, 2025).

Nii kvalitatiivselt kasutajakogemuste põhjal (nt Lee jt, 2025) kui kvantitatiivsete mõõdikutega (nt Puppert ja Aru, 2025) on täheldatud veel järgmisi olulisi nüansse. Esiteks suurendab tehisaru selgituste olemasolu, olenemata korrektsusest, nende omaks võtmise tõenäosust (Bansal jt, 2021). Seejuures võib (Vasconcelos jt, 2023), aga ei pruugi

(Puppart ja Aru, 2025) liigtuginemist vähendada täiendavad selgitused või informeeriv sekkumine tehisaru kohta. Pupparti ja Aru (2025) katses täheldati ka asjaolu, et liigtuginemine valedetele vastustele ei vähenenud oluliselt ning õigeid vastuseid kiputi eirama, mis on liigtuginemise teine äärmus. Rolli võib mängida inim- ja tehisaru sooritusel interaktsioon: Vaccaro ja kolleegid avaldasid 2024. aastal metaanalüüsi 106-st eksperimentaalsest uurimusest, võrdlemaks inimese ja tehisaru koostööd kummagi sooritusel eraldiseisvatena. Selgus, et koostööline sooritus on valitud tööde põhjal oluliselt nõrgem kui kumbki eraldiseisvalt. Sooritusel langust täheldati eeskätt ülesannetes, mis hõlmasid otsuste langetamist; oluliselt suuremat kasu koostööst ülesannetes, mis olid seotud kindla sisu loomisega. Ka Lee jt (2025) käsitlevad inim- ja tehisaru koostöö terminit ning nendivad kognitiivse mahalaadimise esinemist olukordades, kus kasutaja enesekindlus oma võimekuses ülesande lahendamiseks on madal.

Kriitiline mõtlemine

Kriitilist mõtlemist ja seotud oskusi on konstruktina defineeritud kitsamalt ja laiemalt. Scriven ja Paul (1987) on defineerinud kriitilist mõtlemist kui võimet mõelda aktiivselt ja reflektiivselt, selgelt ja iseseisvalt, analüüsides teavet ja tehes põhjendatud otsuseid. Üldisemalt võib kriitilist mõtlemist mõista ka kui iseseisvaid analüüsioskusi ja info kaalutletud hindamist ja läbitöötamist, nagu käesoleva töö kontekstis seda käsitletakse, ühes Scriveni ja Pauli (1987) definitsiooniga. Kriitilise mõtlemise kontseptualiseerimiseks on levinud on ka Bloomi taksonoomia ning Bloomi täiendatud taksonoomia kasutamine osana õppeprotsessist (Krathwohl, 2002; vt ka Singh jt, 2025), kuid kriitilise mõtlemise alaliikidele või etappidele käesolevas uuringus ei keskenduta.

Tehisaru kasutamisega seotud kirjanduses leiab nii poolt- kui vastuargumente selle mõju osas kriitilisele mõtlemisele või selle arendamisele. Ühest küljest võib õigesti suunitletud programmide ja tööriistade ning oskusliku-ettevaatliku kasutamisega analüüsioskusi arendada ning seeläbi kriitilist mõtlemist toetada (Fabio, Plebe ja Suriano, 2024; Suriano, 2024; Walter, 2024), just ka oma-ala ekspertide oskuslikus käitluses (Imundo jt, 2024). Siiski, ka positiivsete stsenaariumite ja kindlalt struktureeritud lähenemiste kõrval ei kao probleemid tulenevalt peavoolu rakenduste nagu ChatGPT laiaulatuslikust, kriitilist mõtlemist mitte-soodustavast kasutusest ning seda eriti arengulis-hariduslikus kontekstis.

Kriitilise mõtlemisega seotud iseseisvate analüüsi- ja infotöötlusoskuste kultiveerimine ja hoidmine on tehisaru-ajastul asendamatud oskused, kuid nii eksperimentaalsel kui kogemuslikul tasandil tuleb uurida nende taandumise ohumärke

empiiriliselt, lisaks ülestähendustele ühiskondlikus dialoogis. Üks suuremahulisemaid uuringuid on siinkohal Gerlichi (2025) töö kognitiivse mahalaadimise paradigmas. 666-sel, erineva haridustaseme ja vanuselise läbilõikega valimil viidi läbi küsitlusi ja intervjuusid, kogudes nii kvalitatiivseid kui kvantitatiivseid andmeid hindamaks tehisaru kasutuse ja kriitilise mõtlemise seoseid. Leiti märkimisväärne negatiivne korrelatsioon ($r = -0.75$; $p < 0.001$) sagedase tehisaru kasutamise ja kriitilise mõtlemise võimete vahel, mida vahendas kognitiivne mahalaadimine (viimasest lähemalt alapeatükis Kognitiivne mahalaadimine ja liigtuginemine). Noorematel katseisikutel täheldati suuremat sõltuvust tehisaru-vahenditest ja madalamaid kriitilise mõtlemise näitajaid. Ühtlasi ilmnes kõrgema haridustaseme seos paremate kriitilise mõtlemise oskustega ning seda hoolimata tehisaru kasutamisest. Tuleb nentida, et tegemist on iseraporteeritud hinnangutega kriitilise mõtlemise oskustele, mitte objektiivsete mõõdikutega, mistõttu täiendab käesolev uuring seoseid objektiivsemate mõõdikutega (ülesannete tulemused ja nendest arvatud markerid).

Kognitiivne mahalaadimine ja liigtuginemine

Kognitiivse mahalaadimise all mõistetakse Risko ja Gilberti (2016) järgi kognitiivse koormuse vähendamist väliste vahendite toel ning mõiste on eelmainitult käsitletud seoses liigtuginemisega ehk tehisaru vastuste omaksvõtmisega liigse kõhklemiseta (Zhai, Wibowo ja Li, 2024). Liigtuginemiseks ei pea aga autori hinnagul tingimata esinema täielik mahalaadimine – piisata võiks piisavalt pinnapealsest töötlemisest. Juba Sparrow ja kolleegid (2011) on näidanud, et liigne tuginemine digilahendustele häirib mälu ning probleemilahendusoskusi ja vähendab mõistmis- või töötlussügavust *Google*'i efekti näitel. Mugav kasutajakogemus, usaldusväärseusega seotud heuristikud ning kiired, vähese vaevaga kättesaadavad vastused soodustavad pinnapealsemat mõtlemist (Buçinca jt, 2021) ning justkui mõttetöö delegeerimist olukordades või küsimuste puhul, mis analüütilist süvenemist eeldavad või mida lahendada ei osata.

Enamik teemakohaseid uuringuid on traditsiooniliselt läbi viidud üliõpilas-valimitel ja täiskasvanutel, loetud tööd arenevatel gümnaasiuminoortel. Pupart ja Aru (2025) on Eesti valimil TI-Hüppe eelselt esimene põhjalikum avaldamis-faasis artikkel, mille osaline edasiarendus meetoodiliselt ja kontseptuaalselt on käesolev uurimistöö. Leiti, et 52.1% kordadest võtsid õpilased ChatGPT vale soovitus ülesande lahendamisel omaks, kusjuures tehisaru probleemidest informeeriv sekkumine lahendamiseelselt seda oluliselt ei vähendanud. Pupart ja Aru katses oli fookuses matemaatiline mõtlemine.

Edasiarendus laiemas kriitilise mõtlemise paradigmas erinevat tüüpi ülesannetega võimaldab tulemusi täiendada, käsitledes analüüsioskusi terviklikumalt. ChatGPT kasutamine hõlmab erinevaid kriitilise mõtlemisega seotud protsesse, mis pole ainult matemaatilised, kuigi võivad sisaldada ka arvulisi elemente. Ühtlasi on levinud ChatGPT kasutamine kiireks info-otsinguks ja selgituste saamiseks (Skjuve jt, 2024) erinevatel teemadel, mistõttu on oluline uurida taolist simuleeritud olukorda erinevat tüüpi ülesannete peal. Samuti ei olnud Puppatti ja Aru (2025) uuringus kontrollgruppi TI-alase hariva sekkumise puhul, mis on käesolevasse uuringusse kaasatud, küll kriitilise mõtlemise oskuste, mitte sekkumise mõõtmiseks. Lisaks on TI-Hüppe valguses oluline sihtgrupi analüüsioskuseid kaardistada ning koguda edaspidisteks analüüsideks võrdlusandmeid, seda laiaulatusliku muutuse lävel haridusmaastikul ning sihtgrupi TI kasutusharjumuste mõistmiseks.

Käesolev uurimistöö

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks on uurida TI-Hüppe valimil ChatGPT vadele vastuste omaksvõtmist ja kasutamist ehk liigtuginemist, täpsustades tuginemise erinevaid tahke ning seoseid usalduse ja kasutusega. Uuringus lahendavad katseisikud 12-st ülesandest koosnevat testi, mis on kokku pandud valitud ülesannetest kahe kontseptuaalselt seotud testi põhjal. Esmalt, Watson-Glaseri kriitilise mõtlemise testi tüüpi modifitseeritud ja tõlgitud ülesanded, mis mõõdavad kriitilise mõtlemise kasutust ülesannete soorituse näol ning teiseks SimpleBench ülesannete pangast näidisülesannete hulgast. SimpleBench on *benchmark* ehk test võrdlemaks inimese ja LLM-i sooritust kindlates ülesannetes ning sisaldab samuti erinevaid kriitilist mõtlemist nõudvaid ülesandeid.

Uuringu sõltumatuks muutujaks on ülesannete esitamise formaat, millel on kaks taset: kontrolltase ehk lahenduskäikudeta ülesanded ning eksperimentaalne tase ligi poolte vadele lahenduskäikudega ChatGPT poolt. Sõltuvaks muutujaks on käesolevas uuringus liigtuginemine, mille operatsioonaalne definitsioon on järgmine: katseisik võtab omaks ChatGPT pakutud vale vastuse ning on seega viga mitte tabades ja sisendiga nõustudes delegeerinud mõttetöö vähemalt osaliselt ChatGPT-le. Püstitati kaks uurimisküsimust: (1) mil määral võtavad õpilased omaks ChatGPT valesid lahendusi ja tuginevad adekvaatselt ning (2) millised on tehisarude kasutamise ja usaldamise mõõdikute seosed tuginemise ja tulemustega. Tuginedes varasemale seotud teaduskirjandusele on püstitatud kaks hüpoteesi:

H1: Katsegrupi sooritus kriitilise mõtlemise ülesannetes on nõrgem kui kontrollgrupis ehk esineb tulemusi negatiivselt mõjutav liigtuginemine.

H2: Katsegrupi kindlushinnangud on vähemalt sama kõrged kui kontrollgrupi puhul.

Lisaks uuriti nii katse- kui kontrollgrupis, kui palju ja kuidas tehisaru programme nagu ChatGPT usaldatakse ja kasutatakse enesekohaste väidetega ning hinnanguid oma analüüsisioskuste ja TI-kirjaoskuse kohta.

Meetod

Valim

Uuringu valimi moodustasid Eesti riigigümnaasiumite 10.-11. klasside õpilased ($n = 771$). Riigigümnaasiumite kasuks otsustati, et tagada maksimaalne representatiivsus ja üldistatavus keskmise vanusegrupi esindaja osas ning võimalikult lai baas osalejate leidmiseks üle Eesti. Uuringukutsed edastati kõigile 28-le Eesti riigigümnaasiumile (*Keskharidus*, 2025), välja arvatud Pärnu Täiskasvanute Gümnaasiumile valimi vanusevahemiku hoidmiseks TI-Hüppe sihtgrupil. Kaks kooli loobusid osalemisest keelelistel kaalutlustel. Uuringukutse võtsid vastu mõlema lennu või valitud klassidega 7 kooli: Paide Gümnaasium ($n = 82$), Jõhvi Gümnaasium ($n = 267$), Pärnu Koidula Gümnaasium ($n = 70$), Narva Eesti Gümnaasium ($n = 135$), Viljandi Gümnaasium ($n = 30$), Põlva Gümnaasium ($n = 92$) ja Valga Gümnaasium ($n = 95$).

Andmeanalüüsist jäeti välja kokku 105 katseisikut järgmistel põhjustel. 54 katseisikut ei teinud katset lõpuni. 50 läbisid katse valimi keskmisega võrreldes liiga kiiresti ehk alla mõõduka 1.5 SD kriteeriumi (353 sek katsegrupis; $M = 895,041$, $SD = 369,191$; 421 sek kontrollgrupis; $M = 921,816$, $SD = 333,455$). Kontrollgrupist eemaldati 9 osalejat. Katsegrupist eemaldati 14 osalejat, neist 13 kriteeriumile mitte-vastavuse tõttu. Üks osaleja eemaldati katsegrupist, kuna oli kooli nime asemele pannud eesnime ning vastused olid võrdlemisi homogeensed, mis viitab sellele, et ta ei saanud ülesannete käsklustest täielikult aru. Uuringu lõplik valim oli seega 666 õpilast vanuses 15-19 ($Mo = 16$), neist 59,8% naised ($n = 398$), 38,7% mehed ($n = 258$) ning 1,5% ($n = 10$) ei soovinud sugu avaldada.

Materjalid

Mõõdikuna kasutati 12-st küsimusest koosnevat testi, kombineeritud Watson-Glaseri kriitilise mõtlemise testi (nim. *Watson Glaser Critical Thinking Appraisal* või *Watson-Glaser test*; Silbiger 2021) tüüpi ülesannetest ning SimpleBench küsimustepangast. Ülesanded valiti stabiilse keskmise raskusastme järgi kolme hindaja

poolt ning konteksti sobivuse põhjal Eesti õpilastele esitamiseks. Kaks erinevat ülesannete panku on valitud tehisarvustuste täpsussuhte tasakaaluks ja W-G ebasobivate ülesannete asendamiseks, kui tõlkes ülesande mõte selgelt ei kajastunud.

Watson-Glaseri kriitilise mõtlemise ülesannetest valiti 7 sobivat ülesannet 5 tekstilõigu põhjal. Watson-Glaseri testi kasutatakse töölevõtul riikides nagu Suurbritannia ning eelkõige õigusmaastikul (Silbiger, 2021). JobTestPrep UK-le kuuluvad näidisülesanded tõlgiti eesti keelde ja modifitseeriti eesti keele konteksti sobivaks (st vahetati inglise-päraseid nimed eestikeelsete vastu, korrigeeriti õiguslaseid termineid ülesandes “Kohtuasi”). SimpleBench 200 ülesandega pangas ning neist kättesaadavate näidisülesannete hulgas on ruumilist mõtlemist, sotsiaalse intelligentsusega seotud ülesandeid (st sotsiaalsed olukorrad ja nendes adekvaatsete otsuste tegemine), ning nõ “trikiküsimusi” ehk konksuga loogikaülesandeid (Philip ja Hemang, 2024), mis väljendavad seega ka kriitilise mõtlemise analüütilisi tahke. Kombineeritud ülesandeid aitasid uuringu läbiviijal planeerimisfaasis hinnata ja valikut ning raskusastet tagasisidestada juhendaja Jaan Aru ja laborikaaslane Brett Puppart. Täiemahulised õigused Watson-Glaseri testi tüüpi näidisülesannetele kuuluvad JobTestPrep UK-le ning SimpleBench ülesannete puhul SimpleBench’i loojatele (SimpleBench Team, s.a; Philip ja Hemang, 2024).

Kontrollgrupis lahendati 12 ülesannet iseseisvalt. Katsegrupp sai samad ülesanded lahenduskäikudega, mis olid esitatud kuvatõmmisena OpenAI GPT-4o mini mudeli arutluskäigust, kusjuures olid 5 vastust 12-st õiged ning 7/12-st valed (andmeanalüüsis korrigeeritud 5/11-st õiged, 6/11-st valed, vt Andmeanalüüs). Vastuste genereerimiseks kasutati järgmist viipa: “*Lahenda ülesanne tuginedes ainult esitatud tekstile. Selgita oma lahenduskäiku*”. Kui mudel vastas liiga pikalt, st A4 jagu teksti, paluti mudelil seda korrigeerida, et ühtlustada vastuste pikkust.

Vastuste kindlushinnangute mõõtmiseks koostati järgnev 5-palline Likert-tüüpi skaala, mille sõnastusi modifitseeriti. Katsegrupi puhul oli skaala järgmine: *1 = Ma olen kindel, et vastus on vale /.../ 3 = Ei oska öelda /.../ 5 = Ma olen kindel, et vastus on õige*. Kontrollgrupi puhul oli põhimõte sama, kuid sõnastus järgmine: *„Arvan, et minu vastus on“: 1- Kindlasti vale /.../ 3 = Pole kindel /.../ 5 = Kindlasti õige*, kuna ülesanded lahendati selgitava tekstita.

Uuringu disain ja protseduur

Uurimistööks viidi gümnaasiumide klassiruumides läbi veebiküsimustiku vormis katse LimeSurvey keskkonnas (LimeSurvey *Community Edition* versioon 6.15.19) ning

andmete kogumine toimus september-oktoober 2025. Lahendamiseks kasutasid katseisikud kas sülearvutit või monitoriga arvutit arvutiklassis või klassiruumis. Küsimustiku alguses koguti katseisikute demograafilisi andmeid (sugu, vanus, kool), et kirjeldada uuringu valimit. Kui kõik ülesanded olid lahendatud, vastasid kõik katseisikud 2 küsimusele ja 5-le väitele 5-pallisel Likert-tüüpi nõustumisskaalal (vt Lisa C), mis mõõdavad kui palju katseisikud usaldavad ja kasutavad ChatGPT-d.

Peale informeeritud nõusoleku lugemist ja kinnitamist LimeSurvey's, jaotas programm katseisikud randomiseerides kahte gruppi, st katse ja kontrollgrupiks. Kontrollgrupp lahendas 12 ülesannet iseseisvalt ning katsegrupp samad ülesanded lahenduskäikudega, mis esitati kuvatõmmisena GPT-4o mini arutluskäigust (Joonis 1), kusjuures 7 ülesannet 12-st oli mudel valesti lahendanud. Sel viisil oli võimalik katsegrupis kognitiivse mahalaadimise konteksti tekitada, pakkudes mugavaid, liigtuginemist potentsiaalselt soodustavaid selgitusi nagu tavalise kasutajakogemuse puhul. Vastustele anti kindlushinnangud 5-pallisel Likert-tüüpi skaalal. Lisaks uuriti nii katse- kui kontrollgrupis, kui palju tehisaru programme nagu ChatGPT usaldatakse ja kasutatakse enesekohaste hinnangutega, sealhulgas analüüsioskuste ja TI kirjaoskuse kohta (vt Lisa C) ning mõõdeti ülesannetele kulunud aega analüütilise parameetrina, et andmeanalüüsist liiga kiiresti, st tähelepanematult ja suvaliselt katset teinud õpilased hiljem välja arvata. Ülesannete lahendamisele ja lühiküsimustikule järgnes põhjalik *debriefing* (vt Lisa E) ning võimalus uuringust loobuda vastavate instruksioonidega.

* Linna ainsa prantsuse keele õpetaja vastu esitati kaebusi, kuna ta kasutas oma monopoli, et võtta rohkem tasu kui tema lahkunud eelkäija. Siiski ei teeni ta tunnis rohkem raha, sest ta elab linnast väljas ja tema transpordikulud on suuremad kui lahkunud õpetaja omad, kes elas linnas.

1. Võimalik eeldus: Õpilane peab katma õpetaja sõidukulud täies ulatuses.

a) Eeldus kehtib b) Eeldus ei kehti

Kuvatõmmis ChatGPT 4o-mini vastusest:

Õige vastus: a) Eeldus kehtib

Selgitus:

Väide ütleb, et **õpetaja küsib kõrgemat tasu** kui tema eelkäija, aga **teenib siiski sama palju**, kuna tema **sõidukulud linnast on suuremad**.

See loogiline seos töötab ainult siis, kui eeldatakse, et:

- õpilane maksab õpetajale nii palju rohkem, kui on õpetaja sõidukulude vahe,
- ehk õpilane katab õpetaja suuremad transpordikulud täiel määral.

Kui see eeldus **ei kehtiks**, siis õpetaja **teeniks kas rohkem või vähem** kui eelkäija – aga tekst ütleb selgelt, et **ta ei teeni rohkem**.

Seega:

Et järeldus oleks loogiline, peab eeldus kehtima.

Õige vastus: a) Eeldus kehtib.

🗳️ Märkides vastust väitele "Olen ChatGPT-ga nõus", vali kas "Jah" või "Ei".

Märkides, kui kindel vastuse korrektsuses oled, vali vastav number (1-5):

1- Ma olen kindel, et vastus on vale / 2- Vastus on ilmselt vale / 3- Ei oska öelda / 4- Vastus on ilmselt õige / 5- Ma olen kindel, et vastus on õige

	Jah	Ei	1	2	3	4	5
Olen ChatGPT vastusega nõus / Arvan, et minu vastus on	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Joonis 1. Näide katseisikule esitatud ülesandest katsegrupis.

Eetilised aspektid

Uuring on kooskõlastatud Tartu Ülikooli inimuuringute eetikakomiteega loa nr 402T-26 alusel. Uuritavate kaasamine toimus kooli juhtkondade ning nende kaudu klassijuhatajate, mentorite (st klassijuhataja alaliik mõnes riigigümnaasiumis) või aineõpetajatega meili teel ühendust võttes, vastavalt kooli direktori ja/või õppejuhi soovile ja kooli ajalistele võimalustele. Uuringus osalemine oli õpilaste jaoks vabatahtlik. Enne uuringu läbiviimist edastati lapsevanematele ja õpilastele informeeritud nõusoleku lehed. Vanemate nõusolekute kogumisele läheneti *opt-out* meetodiga ehk ei kogutud allkirju, vaid anti klassijuhatajale/aineõpetajale/mentorile teada, juhul kui ei soovitud, et nende laps uuringus osaleks.

Enne uuringu alustamist kuvati katseisikutele instruksioonid ja informeeriti neid taaskord katse sisu kohta LimeSurvey katse avalehel nõusolekulehega. Katseisikutele kinnitati, et uuringus osalemine on vabatahtlik ning osalemisest võib igal hetkel või katsejärgselt sama päeva jooksul loobuda. Olles LimeSurvey avalehel oleva teksti läbi lugenud, kinnitas katseisik uuringut alustades, et ta on uuringus osalemise tingimuste osas informeeritud ja nendega nõus (vt Lisa D), sh oli info edastatud eelkirjeldatult lapsevanemale või -vanematele, kuna alaealised (nagu enamik 10.-11. klasside õpilasi on) vajavad uuringus osalemiseks lapsevanema nõusolekut.

Uuringus hoiti katse tegelik sisu katseisikute jaoks varjatuna kuni küsimustiku lõpuni. Katseisikutele ja koolidele esitleti uuringut pealkirjaga „Gümnaasiumiõpilaste funktsionaalse lugemise ja analüüsioskuste uuring“, kuna katse tegelikust sisust teadlik olemine oleks võinud mõjutada katse tulemusi, peamiselt katsegrupis. Eetilise tagamiseks anti katseisikutele enne katse algust täpsed instruksioonid selle kohta, milliseid küsimusi küsimustik sisaldab (vt Lisa C) ning katsejärgselt toimus põhjalik *debriefing* (vt Lisa E) instruksioonidega soovi korral loobumiseks.

Uurimistöö eetiliseks riskiks oli uuringus osalejate ja nende poolt kirjeldavate uuritavate anonüümsuse tagamine. Uuringus ei küsitud ega salvestatud andmeid isikute kohta (nagu nimi, meiliaadress) ning ei töödeldud osalejate IP-aadresse. Kogutud andmete põhjal ei ole võimalik katseisikuid tuvastada. Katseisikut, kes eesnime või hüüdnime kooli nime asemele kirjutas (vt lähemalt Andmeanalüüs), ei saanud samuti identifitseerida ning eemaldati andmete hulgast.

Teiseks eetiliseks riskiks oli *opt-out* uuringus osalemise kinnitus, kuid eetiline risk on uuringu kontekstis minimeeritud, arvestades TI-Hüppe programmi koolidesse sisseviimist septembris 2025 (*TI-Hüpe*, 2025), mis on võrdeline uuringu sisu ja eksperimentaalse manipulatsiooniga ehk alaealisi uuritavaid ei seata ohtu ega mõjutata potentsiaalselt ohtlikult rohkem, kui päriselu kontekst seda teha võiks. Kui klassijuhataja ja juhtkond otsustasid uuringus osaleda, edastatati kõigile lapsevanematele klassi-komplektis info uuringu kohta koos nõusolekulehega ning lapsevanemad andsid klassijuhatajale teada, kui nad ei soovinud, et nende laps uuringus osaleks. *Opt-out* meetodi kasutamise otsuse tegemiseks konsulteeriti uuringu läbiviija endise kooliga. Gustav Adolfi Gümnaasiumi näitel ja õppejuhi kinnitusel on tegemist standardse lähenemisega klassijuhatajate ja juhtkonna poolt. *Opt-out* stiil ei kujutanud käesolevas kontekstis ohtu uuritavatele, kus eksperimentaalne manipulatsioon on minimaalne ning päriselu kontekstis väljaspool uuringut TI-Hüppe integreerimisel (mil toimub

andmekogumine) vältimatu ehk taoline olukord või kontekst esineb hoolimata uuritavate kaasamisest käesolevasse uuringusse.

Andmeanalüüs

Andmeid analüüsiti vabavaralise statistikaprogrammi JASP (versioon 0.19.3) ning Microsoft Exceli (versioon 16.101) abil. Andmeanalüüsiks adekvaatse statistilise võimsuse saavutamiseks seati miinimum-eesmärgiks värvata vähemalt 40 katseisikut või kaks 30-liikmelist klassikomplekti vähemalt kahest erinevast koolist ning sihiti vähemalt 150-st katseisikust või 5-st klassikomplektist koosnevat, vähemalt 3-st erinevast koolist valimit. Andmeid koguti septembris ja oktoobris 2025 ning andmeid analüüsiti novembertsember 2025. Andmed talletatakse võimalusel eraldi anonümiseeritud kujul artikli avaldamiseks, et tagada võimalus tulemusi reprodutseerida ja edasi analüüsida.

Andmeanalüüsist jäeti kõrvale ka üks ülesanne (Tekst „Kandidaadid“, 7. Väide: *Kõik 25 kandidaati /.../; vt Lisa A*) tehniliste viperuste tõttu LimeSurvey failis. Küsimuse juurde oli jäänud samast tekstist lähtuva teise küsimuse lahenduskäigu kuvatõmmis lisaks, mis võis tekitada segadust ning seega tulemusi mõjutada. Korrigeeritud ülesannete hulk andmeanalüüsiks oli seega 11 ülesannet, millest 6 olid valesti lahendatud (eelnevalt 12 ja 7) ning ChatGPT vastuste täpsus 45,5% (eelnevalt 41,7%). Valede vastuste osakaal püsis seega siiski üle 50% (korrigeerituna 54,5%, eelnevalt 58,3%).

Liigtuginemise väljendamiseks arvutati valede vastusega nõustumise osakaal punktides ning tulemuste väljendamiseks skoor ehk õigete vastuste arv. Liigtuginemist konverteeriti andmete esitamiseks nende põhjal ka protsentideks. Õige vastus katsegrupi puhul väljendus ChatGPT sisendiga nõustumise/mittenõustumise õiges valikus. Vale vastus tähendas õige väljundiga mittenõustumist või vale väljundi eiramist ning õige vastus vastupidi (vale väljundiga mittenõustumist või õige väljundi eiramist). Kontrollgrupi puhul loeti õigeaks korrektne vastus lähtuvalt ülesande võtmest (vt Lisa A). Liigtuginemise mõõtmise täpsustamiseks analüüsiti andmeid ka signaalituvastuse teooriast (ingl.k. *Signal Detection Theory, SDT*; Macmillan ja Creelman, 2004) lähtuvalt. Et mõõta adekvaatset tuginemist (ehk olukorda, kus eiratakse valesid ja võetakse omaks õigeid vastuseid, st tuvastatakse vale vastuse „signaali“ adekvaatselt), arvutati samadel põhimõtetel välja alatuginemine (ebaadekvaatse tuginemise teine äärmus (Puppart, 2024)) ja *d-prime* (d') mõõdik.

Uurimisküsimustele vastamiseks ja hüpoteeside uurimiseks viidi läbi sõltumatute gruppidega Studenti *t*-testid ja korrelatsioonianalüüsid, et hinnata tehisaru usaldamise ja kasutusega seotud hinnangute seoseid liigtuginemise ja tulemuste mõõdikutega

katsegrupis. Studenti t -testi eeldused on järgmised: vähemalt intervallskaalal sõltuv muutuja, kategoriaalne sõltumatu muutuja, tunnuse normaaljaotuslikkus rühmade lõikes, homogeenused hajuvused ning sõltumatud valimid. Normaaljaotuslikkuse eelduse kontrollimiseks lähtuti järsakuse- ja asümmetriakordajate liberaalsest vahemikust (-2; 2) ja histogrammide hindamisest ning hajuvuste homogeensuse kontrollimiseks kasutati Levene'i testi (täidetud, kui $p > 0,05$). Studenti t -testi olulisuse nivooks määrati $p = 0,05$ ning efektisuuruse hindamiseks kasutati Coheni d näitajat. Katsegrupi ja kontrollgrupi tulemuste võrdlemiseks viidi läbi Studenti t -test, kuna kõik eeldused olid täidetud. Kindlushinnangute võrdlemiseks katse- ja kontrollgrupis kasutati Welchi korrektsiooni, kuna hajuvuste homogeensuse eeldus oli rikutud.

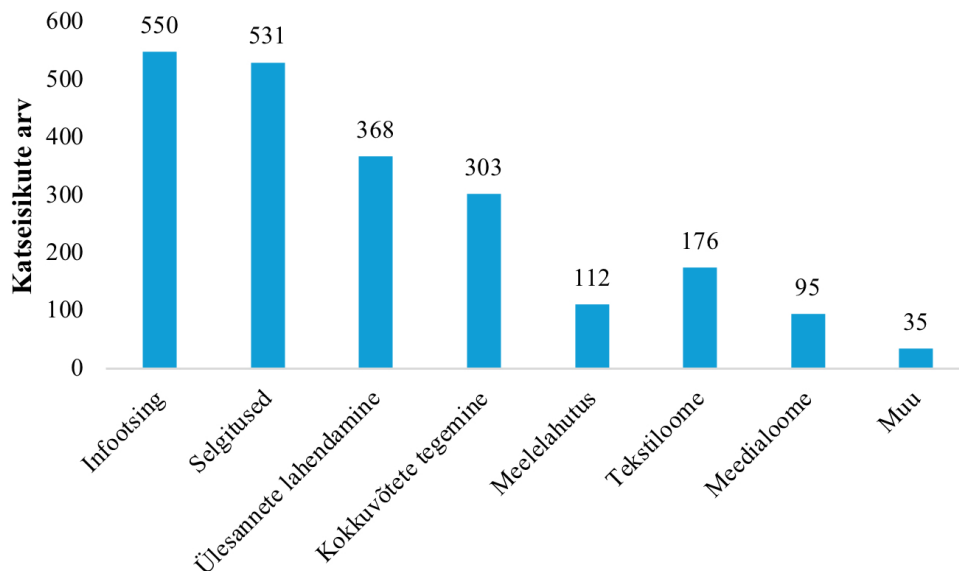
Tehisaru lühiküsimustiku hinnanguliste (5-pallistel skaaladel) väidete ning ülesannete tulemuste ja tuginemise mõõdikute vaheliste seoste hindamiseks viidi läbi korrelatsioonianalüüsid. Pearsoni korrelatsiooniks on kolm eeldust: andmed, mis on vähemalt intervallskaalal, normaaljaotuslikud ja andmete vahel on lineaarne seos. Kuna lühiküsimustiku hinnangud olid Likert-tüüpi skaaladel ehk ordinaalskaalal mõõdetud, kasutati mitteparameetilist Spearmani ρ (r_s) analoogi. Olulisuse nivooks võeti $p = 0,05$. Kasutamispõhjuseid käsitleti valimit kirjeldava mõõdikuna, esitades tulemused sagedustena.

Tulemused

Uuringus osales 771 õpilast, kellest 105 jäeti andmeanalüüsist välja (vt Andmeanalüüs). Lõplik valim oli seega $n = 666$, kellest katsegruppi kuulus 48,8% ($n = 325$) ning kontrollgruppi 51,2% ($n = 341$) katseisikutest.

Enim raporteerisid õpilased ChatGPT või teiste keelemudelite kasutamispõhjustena (vt Joonis 2) infootsingut ($n = 550$), selgituste saamist ($n = 531$) ja ülesannete lahendamist ($n = 368$), mis viitab uuringus kasutatud ülesannete sobivusele. Kategoorias „Muu“ ($n = 35$; vt Lisa F täispikad vastused) esines täiendusi järgmistes alamkategooriates: esiteks, et keelemudeleid ja/või ChatGPT-d ei kasutata ($n = 5$). Üks katseisik tõi põhjusena välja, et „see on keskkonnale kahjulik ja väärtustan oma iseseisvat mõtlemist“. Levinuim ($n = 8$) alamkategooria oli aga (vaimse) tervise, suhtlemise või nõu küsimisega seotu. Toodi välja, et ChatGPT on „vahel toeks ja motivatsiooniks“, aitab jälgida tervist ja planeerida või märkmeid teha, aitab „mental küsimustes“ ning keelemudeliga räägitakse mõnikord ka isiklikest muredest. Koolitööde lisaabi, ülesannete kontrollimine ja õppimine ($n = 7$) olid samuti vastuste hulgas levinud: kaks katseisikut tõi välja ka harjutusülesannete koostamise. Keeleõpe ja tõlkimine ($n = 4$), erinevate ideede leidmine ja genereerimine

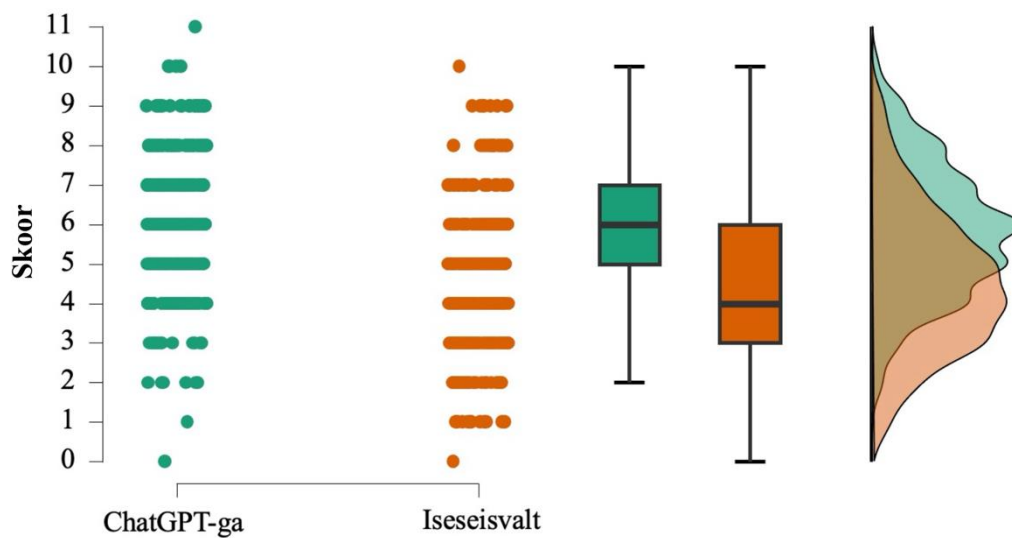
näiteks kokkamiseks või joonistamiseks ($n = 4$) olid ka esindatud. Ülejäänud 7 katseisikut liigitati siinkohal varia alamkategoriasse: toodi välja programmeerimist, mängujuhiste küsimist, tehniliste probleemide lahendamist. Kolm nendest viitasid nüanssidele infootsingu osas: kiirelt info leidmise vajadus, „*ajaloo sündmuste kohta uurimine*“ ning „*suvaliste küsimuste vastused*“. Üks katseisik vastas, et kasutab ChatGPT-d „*inimeste kohta valeinfo loomiseks*“.



Joonis 2. Keelemudeli kasutuspõhjuste raporteerimissagedus.

Kriitilise mõtlemise ülesannete tulemused

Ülesannete tulemuste (skooride) analüüsimiseks ja soorituste võrdlemiseks kontrollgrupis ja katsegrupis viidi läbi parameetriline sõltumatute gruppide t -test. Selgus, et katsegrupp ehk ChatGPT vastustega ülesandeid lahendanud grupp sooritas ülesanded keskmiselt paremini (vt Joonis 3) kui kontrollgrupp ($t_{(664)} = 9,683$; $p < 0,001$; $d = 0,751$; $M_{katsegrupp} = 5,858$, $SD = 1,740$; $M_{kontrollgrupp} = 4,528$, $SD = 1,803$).



Joonis 3. Kriitilise mõtlemise ülesannete tulemused (skoorid) gruppide lõikes.

Märkus. ChatGPT pakutud vastuste täpsus oli 45,5% ehk 5/11-st.

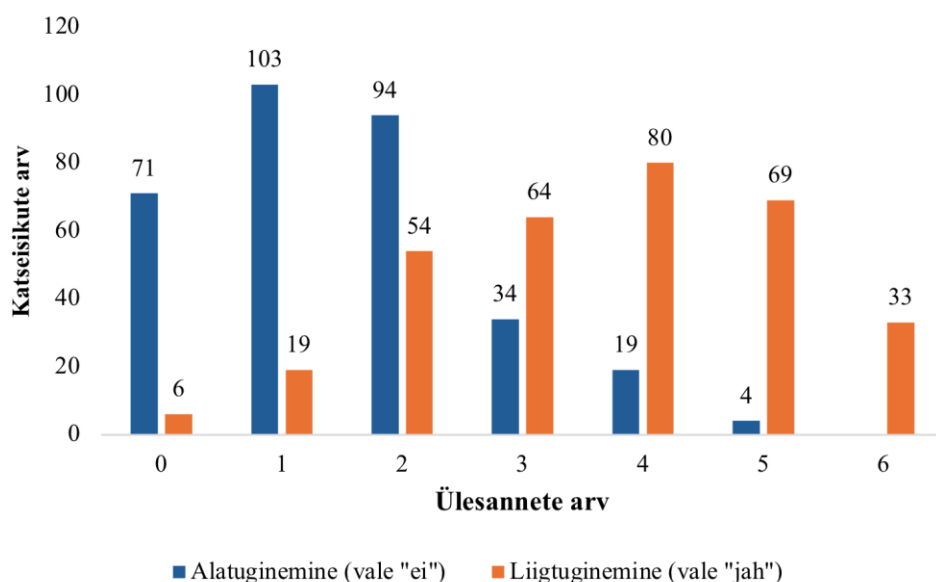
Liigtuginemine ja valede vastuste omaksvõtmine

Liigtuginemise väljendamiseks arvutati välja katsegrupi puhul valede vastuste omaksvõetud vastuste arv ehk mitu korda vale ChatGPT lahenduskäiku kasutati, st sellega nõustuti, hiljem konverteerides selle liigtuginemise määraks protsentides. Selgus, et liigtuginemist esines suurel määral (vt Joonis 4). Vähemalt ühe vale vastusega nõustus 98,15% katsegrupist ($n = 319$). Katsegrupi keskmine liigtuginemise määr oli 60,6% ehk keskmiselt esines liigtuginemist ligi 4 ülesande puhul 6-st. Seejuures võttis 75,69% ($n = 246$) õpilastest katsegrupis omaks vähemalt 50% ehk 3 või enam ChatGPT poolt pakutud valest lahenduskäigust ja vastusest, hoolimata paremate tulemustest võrreldes katsegrupiga. 1,85% õpilastest ($n = 6$) ei nõustunud ühegi vale lahenduskäiguga ning 10,15% ($n = 33$) õpilast nõustus 6/6 lahenduskäiguga ehk nende liigtuginemise määr oli 100%.

Liigtuginemist esines kõigi 6 ülesande puhul ehk valet vastust valiti katsegrupi peale rohkem kui õiget igas ChatGPT vale lahenduskäiguga ülesandes. Kõige ulatuslikum liigtuginemine esines „Jää pannil“ ülesande puhul (70,5% katsekordadest) ning „Kandidaadid“ ülesandes 69,9%. Katsegrupi õigete vastuste osakaal oli kontrollgrupist suurem kolme ülesande puhul, mis on ära märgitud Tabelis 1.

Liigtuginemise teist äärmust ehk alatuginemist (õigete vastuste eiramist) esines samuti, kuid vähem (vt Joonis 4). Õige vastuse ja lahenduskäiguga ülesandeid oli kokku 5.

Alatuginemist ei esinenud 21,85% ($n = 71$) valimist ehk kõik õiged lahendused võeti omaks. Vähemalt ühte õiget vastust eiras 78,15% valimist ($n = 254$), ning valdav enamus valimist ($n = 268$; 82,46%) eiras alla 50% vastustest. Üle 50% ehk 3 või rohkem vastust eiras 17,54% ($n = 57$) ning kõiki 3 katseisikut (0,01%).



Joonis 4. Liigtuginemise ja alatuginemise esinemissagedus.

Märkus. Liigtuginemine = 6 vale lahenduskäiguga ülesande puhul. Alatuginemine = 5 õige lahenduskäiguga ülesande puhul.

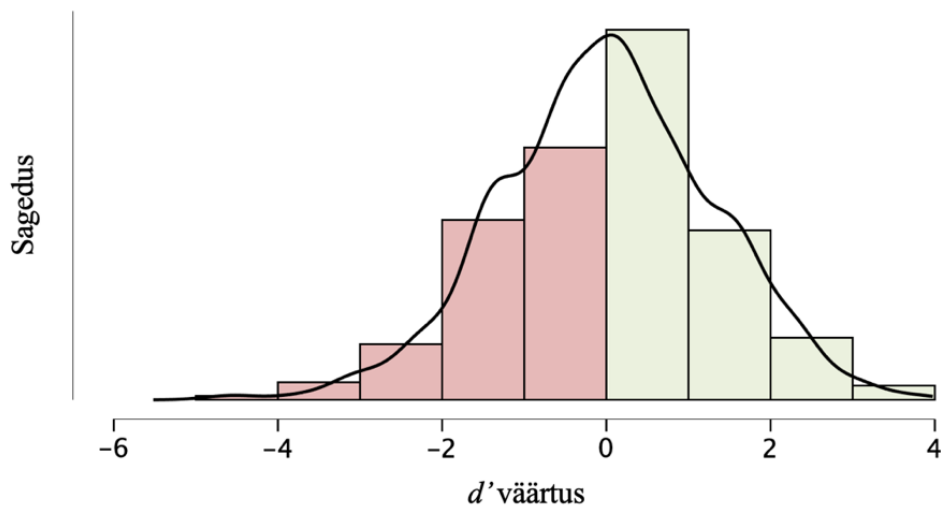
Tabel 1

Liigtuginemine ja õigete ning valede vastuste osakaal (%) 6 vale lahenduskäiguga ülesande lõikes võrdluses kontrollgrupiga

Ülesanne	Katsegrupp ChatGPT valede lahendustega		Kontrollgrupp iseseisvalt lahendades	
	Õige	Vale (Liigtuginemine)	Õige	Vale
“Kandidaadid”	30,15 (98)	69,85 (227)	40,76 (139)	59,24 (202)
“Õpetaja tasu”	46,46 (151)	53,54 (174)	78,89 (269)	21,11 (72)
“Jää pannil”	29,54 (96)	70,46 (229)	41,64 (142)	58,36 (199)
“Vannituba”	46,77 (152)*	53,23 (173)	14,66 (50)*	85,34 (291)
“Värvid”	39,08 (127)*	60,92 (198)	32,55 (111)*	67,45 (230)
“Võileivad”	44,31 (144)*	55,69 (181)	38,71 (132)*	61,29 (209)

Märkus. “Õige” tähendab katsegrupi puhul vale soovitus eiramist ehk mitte tingimata õige vastusevariandi valikut ülesande lahendamisel ning “vale” ChatGPT vale lahendusega nõustumist ehk liigtuginemist. Kontrollgrupi puhul on “vale” kõigi muude valitud variantide kogu. Tabelis on esitatud vastuste osakaalud protsentides koos sulgudes katseisikute arvuga. Tärniga on märgitud ülesanded nende õigete vastuste osakaaluga, mille puhul katsegrupi sooritus hoolimata liigtuginemisest kontrollgrupist parem oli.

d' mõõdikuga analüüsi ka optimaalset tuginemist lähtuvalt signaalituvastuse teooriast ehk käesolevalt katseisikute võimet tuvastada valesid vastuseid neid eirates ning samaaegselt õigeid aktsepteerides. 0 viitab olukorrale, kus valesid ja õigeid vastuseid ei eristata süstemaatiliselt, ning mida kõrgem on väärtus >0 , et signaali (vale vastus) tuvastatakse edukamalt. Väärtused <0 viitavad seega olukorrale, kus valesid vastuseid aktsepteeritakse rohkem ehk signaali ei tunta ära, st esineb liigtuginemist. d' keskmine väärtus oli $3,313 \times 10^{-16}$ ehk sisuliselt 0. d' jaotus on toodud Joonisel 5.



Joonis 5. d' mõõdiku ehk optimaalse tuginemise jaotus.

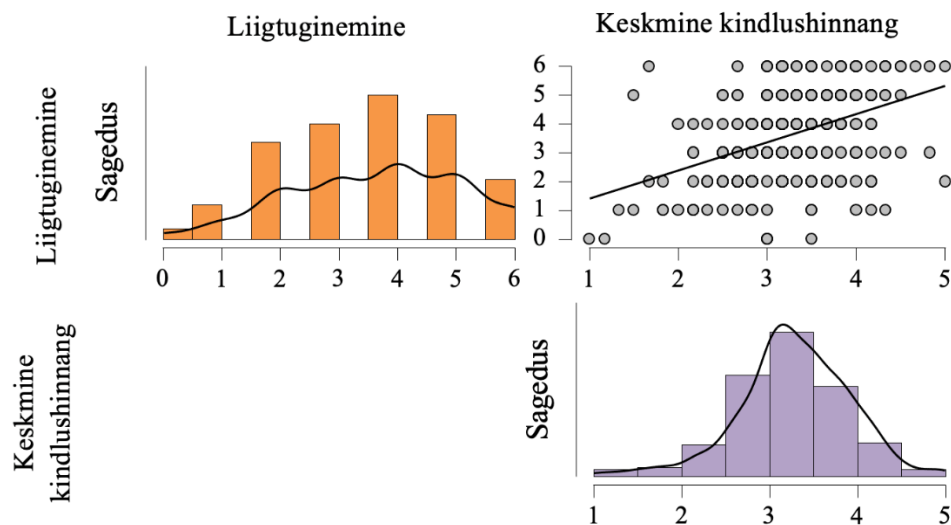
Märkus. Väärtused >0 viitavad tõustes edukamale signaalituvastusele ning 0 süstemaatiliselt signaali (vale vastus) mitte-eristamisele.

Kindlushinnangud

Keskmete kindlushinnangute võrdlemiseks kõigi ülesannete lõikes katse- ja kontrollgrupis viidi läbi mitteparameetriline t -test Welchi korrigeerimisega, kuna hajuvuste homogeensuse eeldus oli rikutud. Gruppide keskmete kindlushinnangute puhul ($M_{katsegrupp}$

= 3,353, SD = 0,525; $M_{kontrollgrupp} = 3,333$, SD = 0,642) statistiliselt olulist erinevust ei esinenud ($t_{(649,180)} = 0,446$; $p = 0,656$).

Küll aga ilmnes keskmise suurusega statistiliselt oluline seos ($r_s = 0,408$ $p < 0,001$) liigtuginemise ja keskmiste kindlushinnangute vahel katsegrupis 6 vale lahenduskäiguga ülesande lõikes (vt Joonis 6). Mida rohkem liigtuginemist esines, seda kõrgemad kippusid olema õpilase kindlushinnangud vale lahenduskäiguga ülesannete puhul. Kõigi 11 ülesande lõikes keskmiste kindlushinnangute ja optimaalse tuginemise ehk d' mõõdiku vahel ei esinenud olulist seost ($r_s = 0,037$; $p = 0,504$).



Joonis 6. Liigtuginemise ja keskmiste kindlushinnangute vahelise korrelatsioonianalüüsi tulemused.

Märkus. Keskmine kindlushinnang liigtuginemise analüüsidesega seoses on leitud 6 vale lahenduskäiguga ülesande põhjal.

Tehisaru lühiküsimustiku vastuste seosed liigtuginemise ja seda täiendavate mõõdikutega

Tehisaru lühiküsimustiku vastuste ja kasutamissageduse seoseid liigtuginemise ja tulemustega analüüsiti korrelatiivselt katsegrupi andmete põhjal ($n = 325$). 5

lühiküsimustiku hinnangulist mõõdikut olid väited “*Usaldan väljundeid*”, “*Kontrollin infot*”, “*Võin võrdlemisi muretul tugineda*”, “*TI kirjaoskus*” ja “*Analüüsioskused võrreldes kaaslastega*”, millele vastati 5-pallisel Likert-tüüpi skaalal. Täispikad väited leiab Lisast B. Kõik korrelatsioonianalüüsid viidi läbi mitteparameetrilist Spearmani ρ kasutades, kuna Likert-tüüpi muutujad ei vasta Pearsoni intervallskaalal muutujate kriteeriumile.

Kasutamissageduse puhul kehtis sama protseduur. Kasutamissageduse skaala intervallid jaotati 5-pallisel skaalal järgmiselt: 1 - *Harvem kui kord nädalas / Ebaregulaarselt*; 2 - *1-2 korda või 1-2 päeval nädalas*; 3 - *Ligi pooltel päevadel või 3-5 korda nädalas*; 4 - *Rohkem kui pooltel päevadel või +5 korda nädalas*; 5 - *Pea iga päev / Regulaarselt*.

Kõigi hinnangute korrelatsioonid liigtuginemise ja tulemuste näitajatega on esitatud Tabelis 2. Statistiliselt oluliselt olid liigtuginemisega nõrgalt seotud 2 hoiakute mõõdikut: muretul tuginemise hinnang ($r_s = 0,166$; $p < 0,01$) ning väljundite usaldamise hinnang ($r_s = 0,163$; $p < 0,01$). Skoori ehk terve ülesannete komplekti koondtulemusega oli statistiliselt oluliselt nõrgas seoses hinnang info kontrollimise harjumusele ($r_s = 0,121$; $p < 0,05$). Tehisaru kasutamissageduse seosed liigtuginemise ja tulemustega ei olnud statistiliselt olulised ($r_s, \text{sagedus} - LT = 0,067$; $p = 0,232$; $r_s, \text{sagedus} - \text{skoor} = -0,078$; $p = 0,159$). Ainus d' -ga statistiliselt oluliselt seotud hinnang oli „*Kontrollin infot*” ($r_s = 0,124$; $p < 0,05$). Ka d' korrelatsioonid on täies mahus esitatud Tabelis 2.

Tabel 2

Lühiküsimustiku hinnanguliste mõõdikute korrelatsioonianalüüside tulemused seoses liigtuginemise, skooride ja d' -ga

	Liigtuginemine	Tulemused (skoor)	Optimaalne tuginemine (d')
„Usaldan väljundeid“	0,163 ($< 0,01$)*	-0,104 (0,061)	-0,082 (0,142)
„Kontrollin infot“	-0,077 (0,168)	0,121 ($< 0,05$)*	0,124 ($< 0,05$)*
„Muretul tugineda“	0,166 ($< 0,01$)*	-0,073 (0,191)	-0,042 (0,454)
„TI kirjaoskus“	0,011 (0,842)	0,06 (0,910)	0,08 (0,892)
„Analüüsisioskused vrl d.“	-0,024 (0,664)	0,028 (0,612)	0,023 (0,684)
Kasutamissagedus	0,067 (0,232)	-0,078 (0,159)	-0,079 (0,155)

Märkus. Tabelisse on märgitud Spearmani korrelatsioonikoefitsendi väärtused (r_s).

Sulgudesse on märgitud statistiline olulisus (p). Statistiliselt olulised korrelatsioonid on märgitud tärniga.

Arutelu

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli uurida ChatGPT valedetele vastustele tuginemist TI-Hüppe vanusegrupi valimil, täpsustada tuginemise erinevaid tahke ja seoseid usaldusega. Uuringus lahendasid katseisikud 12-st ülesandest koosnevat testi ning vastasid lühiküsimustikule, mis kaardistas tehisarude kasutamisharjumusi ja kasutamisega seotud uskumusi. Katsegrupis lahendasid õpilaseid ülesandeid koos ChatGPT pakutud vastusega, samas kui kontrollgrupp lahendas ülesandeid iseseisvalt. Selgus, et liigtuginemist esines katsegrupis laialdaselt: valdav enamus valimist kasutas vähemalt pooli ehk 50% või enam ChatGPT valedest lahenduskäikudest, kusjuures keskmine liigtuginemise määr oli 60,6% (4 ülesannet 6-st). Esines ka alatuginemist, kuid vähem. Samuti selgus, et keskmiselt ei suutnud õpilased süstemaatiliselt vahet teha õigel ja valel ChatGPT vastusel, millele viitab nullilähedane d' indeks.

Esimene hüpotees, et katsegrupi sooritus on nõrgem kui kontrollgrupil ehk esineb tulemusi negatiivselt mõjutav liigtuginemine, ei leidnud kinnitust. Kontrollgrupi sooritus kriitilise mõtlemise ülesannetes oli nõrgem, olgugi et mõlema grupi tulemused ka kattusid. Peamine põhjus, millest katsegrupi tulemuste paremus tuleneda võiks, on tõenäoliselt ligipääs lahenduskäikudele: kui ülesannet lahendada ei osanud, oli katsegrupis ikka lihtsam edasi mõelda või lihtsalt esitatud vastusele tugineda. Nii binaarselt õiget varianti valida on suurem tõenäosus, kui ise mitme variandi vahel pakkuda, mida oleks pidanud tegema kontrollgrupis. Kuigi katsegrupp sai paremad tulemused, esines sellegipoolest olulisel määral liigtuginemist. Sellest võib järeldada, et ülesannete soorituse hindamine pole tehisarude kasutamise oskuste hindamiseks iseseisvalt piisav mõõdik. Esines liigtuginemist, kuid mitte tulemusi grupis negatiivselt mõjutavat, olgugi, et valesid vastuseid kasutati ning võrdlemisi enesekindlalt, millele viitab kindlushinnangute ja liigtuginemise mõõdukas korrelatsioon. Tulevikus tuleks lisaks kvantitatiivsetele mõõdikutele lisada kvalitatiivseid mõõtmeid, analüüsides liigtuginemise iseloomu ja konteksti. Samuti võib andmetes peidus olla erinevaid dünaamikaid või erinevaid soorituslike eripäradega alagruppe, mida käesolevad analüüsid ei tuvasta, kuid mida võiks tulevased tööd käsitleda.

Teine hüpotees, et katsegrupi kindlushinnangud vastustele on vähemalt sama kõrged, kui kontrollgrupis, leidis kinnitust. Nii iseseisvalt kui ChatGPT-ga lahendajatel oli testi lõikes pea võrdne keskmine kindlushinnang. Varasema teaduskirjandusega võrreldes on tulemus siiski veidi üllatav, kuna võiks eeldada, et ChatGPT-d kasutades oleksid kindlushinnangud kaudse usalduse markerina veel kõrgemad, eriti kui kõrval on muu allikas, mis kasutaja lahenduskäiku toetab. Usalduse olulisele rollile viidanud

uuringud nagu Buçinca jt (2021), Klingbeil jt (2024) ning Puppert ja Aru (2025) ja nendes pakutud selgitused. Samuti tuleks märkida, et kontrollgrupi tulemused olid gümnaasiumiõpilaste eeldatava taseme kohta ootamatult kehvad. Madalad tulemused võivad siiski olla põhjustatud ka muudest asjaoludest, kui puudulikud kriitilise mõtlemise oskused. Neid käsitletakse lähemalt uuringu puuduste ja arengusuundade alapeatükis.

Liigtuginemine ja tuginemise mõõdikud

Liigtuginemist esines olulisel määral ning seda rohkem kui varasemas käsitletud kirjanduses. Võrreldes käesoleva uuringuga, olid Buçinca jt (2021) ning Puppert ja Aru (2025) määrad vastavalt 30% ja 52,1%. Erisuse võisid põhjustada mitmed asjaolud, esmalt valimi suurus. Pupperti ja Aru (2025) uuringu valim küündis 36 katseisikuni, Buçinca jt (2021) 199-ni. Ka siinsed tulemused sobituvad varasema teaduskirjandusega, kuna liigtuginemine on nüüdseks hästi dokumenteeritud fenomen. Uuring lisab uue mõõtme suuremal valimil ja kitsamal vanusegrupil, sisaldades arenemisjärgus teismelisi gümnaasiuminoori, neist suur osa alaealised ning TI-Hüppe sihtrühm.

Tuginemise iseloomu täpsustamiseks analüüsiti lisaks alatuginemist ehk õigete vastuste eiramise määra ning optimaalset tuginemist lähtuvalt signaalituvastuse teooriast. Alatuginemist esines samuti, kuid vähem, mis on samuti kooskõlas Puppert ja Aru (2025) uuringuga, mille edasiarendus on käesolev uuring. Kontrollgrupi lisa, ülesandetüüpide laiendamine ChatGPT kasutamisele omases variatiivsuses ning optimaalse tuginemise markeri lisamine andsid tulemuste tõlgendusele uue mõõtme. d' indeks võimaldab tuvastada, kui hästi õpilased valesid vastuseid õigetest eristada suudavad. d' mõõdiku keskmise nullilähedasest väärtusest võib järeldada, et keskmine õpilane ei suutnud süstemaatiliselt tuvastada ChatGPT valesid vastuseid. See viitab rõhuasetuse vajadusele kriitilise mõtlemise arendamisele TI-Hüppe raames ning gümnaasiumi-hariduses üldisemalt. Vajadus püsib käesoleva uuringu näitel hoolimata TI kasutamisest: ka kontrollgrupil esines probleeme. TI kasutamine ei ole iseenesest halb – on ka õpilasi, kes suutsid saavutada katsegrupis häid tulemusi adekvaatselt tuginedes –, kuid on oluline seda oskuslikult kasutada, nagu iga tööriista.

Tehisaru kasutamine ja usaldamine

Tehisaru lühiküsimustiku väidete ja mõõdikute hulgas käsitleti nii usaldust kui kasutamisharjumusi. Kasutamissageduse hinnang aga ühegi soorituse mõõdikuga ei seostunud. Võimalik, et kasutamissagedus ei seostugi parema eristusvõimega, kuigi talupojamõistus seda öelda võiks. Seega ei kattunud tulemused ka Gerlichi (2025) kasutamissageduse ja kriitilise mõtlemise seosega, mis võib esiteks tuleneda kasutatud

muutujate operatsioonilistest erinevusest. Gerlichi uuringus ei keskendutud ka otseselt vastuste diferentseerimise võimele, vaid kriitilisele mõtlemisele üleüldisemalt ning mitte vaid tehisaru väljundite hindamise kontekstis ehk uuringu fookused on erinevad. Gerlichi tulemustesse võiks ka kriitiliselt suhtuda: kuigi tegemist on prominentse tööga, võib kahelda Gerlichi tulemuste paikapidavuses. Uuringus kasutati ainult enesekohaseid hinnanguid nii kognitiivse mahalaadimise kui kriitilise mõtlemise oskuste hindamiseks. Samuti ei seostunud käesolevas uuringus hinnang TI kirjaoskusele ühegi mõõdikuga, kuid ka seda võib selgitada tavapärase fenomeniga, kus inimesed enda sooritust või oskusi ebatäpselt hindavad (Carter ja Dunning, 2008), kuna parem käsitusoskus võiks olla seotud adekvaatsema kasutusega.

Tehisaru usaldusega seotud mõõdikutest olid liigtuginemisega usaldusväärselt seotud väljundite usalduse ja muretu tuginemise väited. Skoori ja optimaalse tuginemisega oli usaldusväärselt seotud vaid info kontrollimise harjumuse hinnang. Kõigi kolme väite puhul on seos loogiline ja kooskõlaline: olles harjunud tehisaru esitatud infot rohkem kontrollima, on suurem tõenäosus väljundeid lähemalt analüüsida, tuvastada valesid vastuseid ja kasutada õigeid. Seos uskumustega, et tehisaru väljunditele võib suhteliselt muretu tugineda ning otseselt, et väljundeid usaldatakse, on samuti teaduskirjandusega kooskõlas, mida on näitlikustanud uuringud heuristilise mõtlemise ja usalduse nüanssidest (nt Bućinca jt, 2021). Teiste väidetega olulise seose puudumine viitab analüüsioskuste rolli mitmetahulisusele ja vajadusele uurida erinevaid tahke põhjalikumalt. Võimalik, et tehisaru kasutamise puhul on vaja spetsiifilisemaid lähenemisi tänu teistmoodi usalduse iseloomule kui kahe inimese või näiteks inimese ja meedia vahel.

Küll aga ilmnes keskmise suurusega statistiliselt oluline seos liigtuginemise ja keskmiste kindlushinnangute vahel ehk mida rohkem liigtuginemist esines, seda kõrgemad kippusid olema õpilase kindlushinnangud vale lahenduskäiguga ülesannetes. Üks võimalik selgitus on omamoodi Dunning-Krugi efekt. Traditsiooniliselt mõistetakse efekti all kognitiivset kallet, kus algajad või mitte-eksperdid hindavad oma teadmisi või oskuseid oluliselt paremaks kui need on (Kruger ja Dunning, 1999). ChatGPT on justkui „pseudoekspert“, jättes enesekindla mulje mitte midagi erilist asja kohta teades. See võib omakorda interakteeruda usaldusliku kasutamisega ning ka kasutajas efekti tekitada. Selgus ja lihtsus on ahvatlevad ja jätavad asjaliku mulje, kuid päriselus on asjad tihti komplekssemad ning inimesega konsulteerides väljendatakse suurema tõenäosusega teadmatust, kahtlust või ebaselgust midagi lahendades.

Kuna ChatGPT töötab laial andmebaasil, on võimalik, et seda hinnatakse kõiketeadjaks, kogudes justkui kokku kõikvõimalikud teadmised. Seetõttu võib nõrkade metakognitiivsete oskuste või kehva eristusvõimekusega (Kruger ja Dunning, 1999) kasutaja hinnata vastust usaldusväärsemaks kui see on ning saadud teadmisi enam kui ammendavaks. Samuti on võimalik, et õpilaste metakognitiivsed hinnangud ongi ebatäpsed, eriti võrdlemisi uue tööriistaga, nagu ChatGPT on, ning ei ole usaldusväärseks markeriks kasutamisoskuste hindamisel. Viimasele viitab ka liigtuginemise ja seotud ülesannete kindlushinnangute vaheline mõõdukas korrelatsioon. Metakognitsiooni nüansid ning mõju sooritusele ja tuginemisele on samuti olulised teemad, millele tulevased teadusuuringud keskenduda võiksid, võimalusel samal või laiustatud andmestikul.

Asjaolu, et kõigi ülesannete lõikes keskmiste kindlushinnangute ja d' eristusindeksi vahel olulist seost ei esinenud, võib tuleneda eelmainitud võimalusest, et kummaski grupis esineb nii öelda alagruppe, milles tuginemise iseloom erineb, mida d' ei erista. Näiteks võivad olla eraldi ala-, liigtugineja või segatüüpi kasutajad või eiravad tehisaru osas kriitilisemad õpilased ülemäära õigeid vastuseid, neis enam kaheldes. Ka nende nüansside kinnitamiseks oleks vaja teha täpsemaid statistilisi analüüse ning täiendavaid uuringuid.

Piirangud ja arengusuunad

Uuringu olulisteks tugevusteks on muuhulgas statistiliselt jõuline ning võrdlemisi esinduslik valim, sisaldades TI-Hüppe algfaasi sihtrühma esindajaid erinevate maakondade riigigümnasiumitest üle Eesti. Samuti ülesande variatiivsus nii sisu kui püsituse poolest, mis sarnaneb tehisarude kasutamise variatiivsusele. Lisaks sobitub koolitunnis läbiviimine TI-Hüppe konteksti ning uuringu klassiruumides läbiviimine pakkus suuremat keskkondlikku kontrolli. Sellegipoolest võib ülesannete hulgas täheldada mõningaid arengukohti.

Üheks peamiseks puuduseks võib pidada võimalust, et valitud ülesanded olid liiga rasked või ebaühtlase raskustasemega. Kuigi ülesannete raskustaseme sobivuse osas konsulteeriti nii juhendaja kui laborikaaslasega, kes sarnaste ülesannetega kokku puutub, ei jõutud ülesandeid valmisl piloteerida. Samuti võib mõne küsimuse sisu või sõnastust pidada subjektiivseks, näiteks „*Vannitoa*“ ülesannet. Sellegipoolest peaks ülesanded olema võrdlemisi jõukohased ning õpilased ootuspäraselt veidi paremaid tulemusi saavutama. Võimalik, et õpilased ei süvenenud piisavalt, kuna koolitöö-välise uuringu tegemine ei motiveerinud neid oluliselt. Ülesannetesse süvenedes peaksid loogikavead olema võrdlemisi ilmsed, näiteks „*Jää pannil*“ ülesandes: kuumale pannile peale minutit kindlasti

ühtegi *tervet* jääkuubikut ei jää. Ometi oli tegemist tulemuste põhjal ühe väljakutsuvama ülesandega. Samas pidid õpilased katset tegema koolipäeva raames ning panustasid seetõttu tõenäolisemalt rohkem ning järgisid juhiseid (nt et väliseid abivahendeid ei tohi kasutada), kui omaette kodus lahendades.

Üheks alternatiivseks seletuseks on keelebarjääri potentsiaalne mõju tulemustele suurel osal valimist ehk sooritus ei pruugi vaid kriitilise mõtlemise oskuseid peegeldada. Jõhvis ja Narvas, mis moodustasid olulise osa valimist, on palju mitte-eesti emakeelega õpilasi. Keelelistele puudujääkidele viitasid ka grammtikavead vabades vastuses kasutamispõhjuste kohta. Siiski on kõigis riigigümnaasiumites õppekeel eesti keel, seega oluline tasemevahe on ebatõenäoline, eriti, kuna kasutatud keel oli üldiselt lihtne (ei esinenud keerulist oskussõnavara või konstruktsioone). Sellegipoolest tuleks arvestada võimalusega, et tegemist on segava muutujaga ning tulevikus samal andmestikul eksploratiivseid analüüse läbi viia (võrreldes teiste koolidega, kus vene emakeelt kõnelevaid noori on vähem). Teisest küljest on seegi tulemus informatiivne ning viitab sihtgrupile, kes võib vajada lisatähelepanu eesti keelekeskkonnas valeinfo märkamiseks, kriitilist mõtlemist ühes keeleoskusega arendades.

Kuna kogutud andmeid on erisuguseid ja lähenemisvõimalusi rohkem kui käsitleti, oleks üheks tulevikusuunaks erinevate andmete transformeerimine ja edasised eksploratiivsed analüüsid. Näiteks, täpsustamaks kiire mõtlemise ja liigtuginemise vahelist seost: katsegrupist ajakriteeriumi põhjal eemaldatud 50 katseisikut võrreldes 9-ga kontrollgrupis võib viidata asjaolule, et need 50 kasutasidki süvenemata ChatGPT vastuseid ja katse klikiti läbi. Edasisi analüüse on andmestikul võimalik teha üksjagu, mistõttu on üheks edasiseks sammuks ka anonümiseeritud andmestiku avaldamine. Kuna kriitilise mõtlemise määratlusi ja komponente on erinevaid, tasuks sama katseparadigma edasi arendada, kasutades erinevaid ülesandeid ja teste või keskendudes hoopis kitsamatele alatahkudele kriitilises mõtlemises (näiteks lähtudes Bloomi täiendatud taksonoomiast; vt Krathwohl (2002) ja Singh jt (2025)).

Kokkuvõte

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks oli uurida ChatGPT valedetele vastuste omaksvõtmist ja kasutamist ehk liigtuginemist TI-Hüppe vanusegrupi näitel Eesti riigigümnaasiumites, täpsustades tuginemise erinevaid tahke ja seoseid usaldusega. Katsegrupis lahendasid õpilased ülesandeid koos ChatGPT pakutud lahendustega, mis mõõtsid kriitilise mõtlemise kasutamist ja analüüsioskuseid, kusjuures ligi pooled (6/11) neist olid valesti lahendatud. Kontrollgrupp lahendas ülesanded iseseisvalt ning kõik

õpilased vastasid lühiküsimustikule tehisaru kasutamise ja usaldamise kohta. Selgus, et kuigi katsegrupi sooritus oli parem, esines liigtuginemist olulisel määral: keskmine liigtuginemise määr oli 60,6%, kusjuures $\frac{3}{4}$ õpilastest kasutas vähemalt pooli valedest lahenduskäikudest. Esines ka alatuginemist, kuid vähem, ning nullilähedane d' eristusindeks viitab asjaolule, et õpilastel on raskusi süstemaatiliselt õigete ja valede vastuste eristamisega. Samuti esines oluline korrelatsioon ($r_s = 0,408$ $p < 0,001$) liigtuginemise ja kindlushinnangute vahel. Uuringu tulemused viitavad, et õpilaste oskused tehisaru väljundite hindamisel vajavad olulist arendamist ning ka usalduse nüansid on probleemiga seotud, kuid vajavad edasist täpsustamist. Mitteoptimaalne tuginemine ja valede vastuste laialdane omaksvõtmine on probleem, millele on oluline keskenduda tehisaru programme haridusse integreerides.

Tänu sõnad

Soovin siiralt tänada oma juhendajat Jaan Aru igakülgse toetuse ja usalduse eest ning laborikaaslast Brett Pupartit tagasiside ja nõu eest. Tänan panuse eest ka kõiki koostöövalmeid klassijuhatajaid-mentoreid, õppejuhte ja koole ning kõiki katseisikuid!

Kasutatud kirjandus

- Bansal, G., Wu, T., Zhou, J., Fok, R., Nushi, B., Kamar, E., Ribeiro, M. T., & Weld, D. S. (2021). Does the Whole Exceed its Parts? The Effect of AI Explanations on Complementary Team Performance. *arXiv*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2006.14779>
- Buçinca, Z., Malaya, M. B., & Gajos, K. Z. (2021). To Trust or to Think: Cognitive Forcing Functions Can Reduce Overreliance on AI in AI-assisted Decision-making. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 5(CSCW1), 1–21. <https://doi.org/10.1145/3449287>
- Carter, T. J., & Dunning, D. (2008). Faulty self-assessment: Why evaluating one's own competence is an intrinsically difficult task. *Social and Personality Psychology Compass*, 2(1), 346–360. <https://doi.org/10.1111/j.1751-9004.2007.00031.x>
- Fabio, R.A., Plebe, A. & Suriano, R. (2024). AI-based chatbot interactions and critical thinking skills: an exploratory study. *Current Psychology*, 44, 8082–8095.
<https://doi.org/10.1007/s12144-024-06795-8>
- Gerlich, M. (2025). AI Tools in Society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking. *Societies*, 15(1), 6. <https://doi.org/10.3390/soc15010006>
- Haleem, A., Javaid, M., & Singh, R. P. (2022). An era of ChatGPT as a significant futuristic support tool: A study on features, abilities, and challenges. *BenchCouncil Transactions on Benchmarks Standards and Evaluations*, 2(4), 100089. <https://doi.org/10.1016/j.tbench.2023.100089>
- Hwang, G. (2014). Definition, framework and research issues of smart learning environments – a context-aware ubiquitous learning perspective. *Smart Learning Environments*, 1(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-014-0004-5>

- Hwang, G., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education Artificial Intelligence, 1*, 100001. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- Imundo, M. N., Watanabe, M., Potter, A. H., Gong, J., Arner, T., & McNamara, D. S. (2024). Expert thinking with generative chatbots. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition, 13*(4), 465–484. <https://doi.org/10.1037/mac0000199>
- Keskharidus. (2025, 6. veebruar). Haridus- Ja Teadusministeerium. Kasutatud 12.05.2025, <https://www.hm.ee/uldharidus-ja-noored/alus-pohi-ja-keskharidus/keskharidus>
- Klingbeil, A., Grützner, C., & Schreck, P. (2024). Trust and reliance on AI — An experimental study on the extent and costs of overreliance on AI. *Computers in Human Behavior, 160*, 108352. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108352>
- Kosmyna, N., Hauptmann, E., Yuan, Y. T., Situ, J., Liao, X. H., Beresnitzky, A. V., Braunstein, I., & Maes, P. (2025). Your brain on ChatGPT: Accumulation of cognitive debt when using an AI assistant for essay writing task. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.08872>
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory Into Practice, 41*(4), 212–218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Kruger, J., & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology, 77*(6), 1121–1134. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.112>
- Lee, H.-P., Sarkar, A., Tankelevitch, L., Drosos, I., Rintel, S., Banks, R., & Wilson, N. (2025). The impact of generative AI on critical thinking: Self-reported reductions in cognitive effort and confidence effects from a survey of knowledge workers.

- Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–22. <https://doi.org/10.1145/3706598.3713778>
- Macmillan, N. A., & Creelman, C. D. (2004). *Detection theory: A user's guide* (2nd ed.). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781410611147>
- Philip, & Hemang. (2024). *SimpleBench: The text benchmark in which unspecialized human performance exceeds that of current frontier models*. <https://drive.google.com/file/d/1mddNFK5UbBFVr3oDftd2Kyc6D8TFctfe/view>
- Puppart, B. (2024). *Gümnaasiumiõpilaste liigne tuginemine ChatGPT valedetele soovitusetele*. [juh Jaan Aru, uurimistöö, Tartu Ülikool].
- Puppart, B., & Aru, J. (2025). Short-term AI literacy intervention does not reduce over-reliance on incorrect ChatGPT recommendations. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.10556>
- Risko, E.F. & Gilbert, S.J. (2016). Cognitive Offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, 20, 676–688. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.002>
- Scriven, M., & Paul, R. (1987). Critical thinking. *The 8th Annual International Conference on Critical Thinking and Education Reform, CA* (Vol. 7, No. 9).
- Silbiger, S. (2021, 7. oktoober). *How to Prepare and Pass the Watson-Glaser Test*. Oxford University Careers Service. Kasutatud 27.05.2025, <https://www.careers.ox.ac.uk/article/how-to-prepare-and-pass-the-watson-glaser-test>
- SimpleBench Team. (s.a). *SimpleBench: Where everyday human reasoning still surpasses frontier models*. Kasutatud 15.11.2025, <https://simple-bench.com/>
- Singh, A., Taneja, K., Guan, Z., & Ghosh, A. (2025). Protecting human cognition in the age of AI. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.12447>

- Skjuve, M., Brandtzaeg, P. B., & Følstad, A. (2024). Why do people use ChatGPT? Exploring user motivations for generative conversational AI. *First Monday*, 29(1). <https://doi.org/10.5210/fm.v29i1.13541>
- Sparrow, B., Liu, J., & Wegner, D. M. (2011). Google Effects on memory: Cognitive consequences of having information at our fingertips. *Science*, 333(6043), 776–778. <https://doi.org/10.1126/science.1207745>
- Suriano, R., Plebe, A., Acciai, A., & Fabio, R. A. (2024). Student interaction with ChatGPT can promote complex critical thinking skills. *Learning and Instruction*, 95, 102011. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.102011>
- TI-Hüpe. (2025). TI-Hüpe. Kasutatud 19.05.2025, <https://aileap.ee/>
- Vaccaro, M., Almaatouq, A., & Malone, T. (2024). When combinations of humans and AI are useful: A systematic review and meta-analysis. *Nature Human Behaviour*. <https://doi.org/10.1038/s41562-024-02024-1>
- Vasconcelos, H., Jörke, M., Grunde-McLaughlin, M., Gerstenberg, T., Bernstein, M. S., & Krishna, R. (2023). Explanations Can Reduce Overreliance on AI Systems During Decision-Making. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 7(CSCW1), 129:1-129:38. <https://doi.org/10.1145/3579605>
- 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. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>
- Zhai, C., Wibowo, S. & Li, L. D. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. *Smart Learning Environments*, 11, 28. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>

Lisad

Lisa A. Uuritavatele esitatud ülesanded

Algallikas Tekst 1, 4-7 ja seotud ülesanded: JobTestPrep Ltd.
(s.a). *WatsonGlaser sample questions*. JobTestPrep Ltd.
<https://www.jobtestprep.co.uk/media/fpan00ly/watson-glaser-sample-questions.pdf>

Algallikas Tekst 2-3; 8-10 ja seotud ülesanded: SimpleBench Team. (s.a). *Try yourself – SimpleBench*. Kasutatud 16.06.2025, <https://simple-bench.com/try-yourself>

Märkus: Ülesannete pealkirju katseisikutele ei esitatud, need on lisades toodud selgeks jaotuseks. Kui ühe teksti põhjal oli kaks ülesannet, esitati tekst mõlemal korral uuesti, kuna ülesannete järjekord oli randomiseeritud. Samuti polnud tekstid, väited ega küsimused nummerdatud.

Märkus: Õiged vastusevariandid on siin iga ülesande juurde märgitud.

Märkus: Andmeanalüüsist välja arvatud ülesandeks oli 7. Väide (Tekst 5: Kandidaatidega seotud teine ülesanne) tehniliste probleemide tõttu (kõrvale oli jäänud esimese väite ChatGPT kuvatõmmis ning võis tekitada lahendades segadust).

Katsegrupile vormistatud ülesanded

Tekst 1: Kohtuasi

1883. aasta tariifiseadusega kehtestati 10-protsendiline tollimaks kõigile riiki sisenevatele köögiviljadele, kuid puuviljadele võimaldati tollimaksuvaba sissevedu. Tolliametnik nägi võimalust tulude suurendamiseks ja kuulutas tomati köögiviljaks. Vihased importijad kaebasid asja kohtusse, kuid ühes varasemas kohtuasjas otsustas kohtunik, et „Kuigi botaanikud peavad tomatit puuviljaks, süüakse tomatit eine põhiosana, nagu kartulit või hernest, seega on kohus otsustanud, et tomat on seaduse silmis köögivilj.”

1. Väide: Seadus, millega kehtestati impordimaksud köögiviljadele, kuid mitte puuviljadele, oli põhjendatud ja õiglane seadus.

See järeldus on:

- a) Õige b) Pigem õige **c) Pole piisavalt andmeid (õige)** d) Pigem vale e) Vale

Kuvatõmmis ChatGPT GPT-4o mini mudeli vastusest:

Õige vastus: c) Pole piisavalt andmeid

Selgitus:

Väide puudutab seaduse põhjendatust ja õiglust, kuid esitatud tekst ei anna hinnangut seaduse enda kohta, vaid:

- kirjeldab tariifiseaduse sisu (10% tollimaks kõigiviljadele, puuviljad tollimaksuvabad),
- toob välja tõlgenduse vaidluse tomati puhul,
- ja kirjeldab kohtuniku otsust, mis lähtus kasutusviisist, mitte botaanikute klassifikatsioonist.

Puudub teave selle kohta:

- miks selline maksuerisus kehtestati,
- kas see kohtles importijaid või tarbijaid õiglaselt,
- või kas see oli majanduslikult ja sotsiaalselt õiglane või põhjendatud.

Seega:

Ei saa öelda, kas see oli põhjendatud või õiglane ainult esitatud teabe põhjal, mistõttu on õige valik c) Pole piisavalt andmeid.

Olen ChatGPT vastusega nõus:

a) Jah (õige) b) Ei

Tekst 2. Jää pannil

Laura paneb esimese minuti alguses pannile neli tervet jääkuubikut, teise minuti alguses viis ja kolmanda minuti alguses veel mõned, kuid neljandal minutil mitte ühtegi.

Küsimus: Kui krõbedat muna praadides pannile asetatud jääkuubikute keskmine arv minutis oli viis, siis kui palju terveid jääkuubikuid on pannil kolmanda minuti lõpus?

- a. 30
- b. 0 (õige)**
- c. 20
- d. 10
- e. 11
- f. 5

Kuvatõmmis ChatGPT GPT-4o mini mudeli vastusest:

Kokku pandi jääkuubikuid 4 minuti jooksul keskmiselt $5 \times 4 = 20$.

Esimesel minutil pandi 4, teisel 5, kolmandal x , neljandal 0:

$$4 + 5 + x = 20 \Rightarrow x = 11$$

Kolmanda minuti lõpus on pannil ainult kolmandal minutil lisatud 11 jääkuubikut, sest eelmised on sulanud.

Vastus: e) 11

Olen ChatGPT vastusega nõus:

a) Jah **b) Ei (õige)**

Tekst 3. Võidujooks

Jeff, Jo ja Jim osalevad meeste 200 m jooksus, alustades samalt positsioonilt. Kui võistlus algab, loeb Jeff (63) aeglaselt -10-lt 10ni (kuid unustab ühe numbri), enne kui ta tardub üle 200m finišijoone, Jo (69), kaldub kiirelt kõrvale oma kohalikust elamutorni trepist üles, peatub paariks sekundiks, et imetleda linna pilvelõhkujate katuseid allpool olevas udus, enne kui võistleb 200m lõpuni, samas kui kurnatud Jim (80) jõuab enne 200m finišijoone ületamist lugeda ära pikka säutsu X-ist, lehvitada fännile ja mõelda oma õhtusöögi peale.

Küsimus: Kes tõenäoliselt viimasena finišeeris?

- a. **Jo (õige)**
- b. Jeff ja Jim samaaegselt
- c. Jim
- d. Jeff
- e. Kõik samaaegselt
- f. Jo ja Jim samaaegselt

Kuvatõmmis ChatGPT GPT-4o mini mudeli vastusest:

Jeff alustab jooksu hiljem, sest loeb aeglaselt -10 kuni 10 (20 arvu), aga pärast seda jookseb otse finišisse.

Jim on hajevil – loeb säutsu, lehvitab ja mõtleb –, kuid liigub siiski otse finišijoone suunas.

Jo kaldub kõrvale, ronib trepist üles ja peatub, et vaadet nautida, enne kui jätkab jooksu.

Seega Jo teeb ainsana **füüsilise kõrvalepõike ja seisaku**, mis viivitab teda rohkem kui teisi.

Vastus: a) Jo

Olen ChatGPT vastusega nõus:

a) Jah (õige) b) Ei

Tekst 4. Õpetaja tasu

Linna ainsa prantsuse keele õpetaja vastu esitati kaebusi, kuna ta kasutas oma monopoli, et võtta rohkem tasu kui tema lahkunud eelkäija. Siiski ei teeni ta tunnis rohkem raha, sest ta elab linnast väljas ja tema transpordikulud on suuremad kui lahkunud õpetaja omad, kes elas linnas.

1. Võimalik eeldus: Õpilane peab katma õpetaja sõidukulud täies ulatuses.

a) Eeldus kehtib **b) Eeldus ei kehti (õige)**

Kuvatõmmis ChatGPT GPT-4o mini mudeli vastusest:

Õige vastus: a) Eeldus kehtib

Selgitus:

Väide ütleb, et **õpetaja küsib kõrgemat tasu** kui tema eelkäija, aga **teenib siiski sama palju**, kuna tema **sõidukulud linnast on suuremad**.

See loogiline seos töötab ainult siis, kui eeldatakse, et:

- õpilane maksab õpetajale niipalju rohkem, kui on õpetaja sõidukulude vahe,
- ehk õpilane katab õpetaja suuremad transpordikulud täiel määral.

Kui see eeldus **ei kehtiks**, siis õpetaja **teeniks kas rohkem või vähem** kui eelkäija – aga tekst ütleb selgelt, et **ta ei teeni rohkem**.

Seega:

Et järeldus oleks loogiline, peab eeldus kehtima.

Õige vastus: a) Eeldus kehtib.

Olen ChatGPT vastusega nõus:

a. Jah **b) Ei (õige)**

2. Võimalik eeldus: Kui uus töötaja võtab teenuse üle, on tema hinnad peaaegu alati kõrgemad kui neil, kes alustasid teenuse osutamist aastaid tagasi.

a) Eeldus kehtib **b) Eeldus ei kehti (õige)**

Kuvatõmmis ChatGPT GPT-4o mini mudeli vastusest:

Õige vastus: b) Eeldus ei kehti

Selgitus:

Tekstis räägitakse ainult ühest konkreetsest juhtumist:

- Linnas on **ainus prantsuse keele õpetaja**,
- kes **küsib rohkem tasu** kui tema **lahkunud eelkäija**,
- kuid **ei teeni rohkem**, sest tal on **suuremad transpordikulud**.

Tekst ei tee üldistust selle kohta, kuidas **uus töötaja tavaliselt** käitub võrreldes varasematega.

Puudub igasugune info selle kohta, kas:

- uute teenuseosutajate hinnad on **enamasti** kõrgemad,
- või kas see juhtum on **tüüpiline või erandlik**.

Seega:

Väidetavat eeldust – et uue töötaja hinnad on **peaaegu alati** kõrgemad – **tekst ei toeta**, ning see **pole vajalik** selle konkreetse juhtumi mõistmiseks.

Õige valik: b) Eeldus ei kehti.

Olen ChatGPT vastusega nõus:

a) **Jah (õige)** b) Ei

Tekst 5. Kandidaadid

Ühes teatud ettevõttes nõutakse juhtivatele ametikohtadele kandideerijalt autoriteetsust ja/või kogemust. Osakonnajuhataja ametikohale on 25 kandidaati, kellest 15 on kogenud ja autoriteetsed.

6. Väide: Osakonnajuhataja ametikohale kandideerib 1 kuni 10 autoriteetses kandidaati, kes on kogenematud.

- a. Tehtud järeldus järgneb püstitusele
- b. **Tehtud järeldus ei järgne püstitusele (õige)**

Kuvatõmmis ChatGPT GPT-4o mini mudeli vastusest:

Õige vastus: a) Tehtud järeldus järgneb püstitusele

Selgitus:

Meil on järgmised andmed:

- Kokku 25 kandidaati.
- Neist 15 on nii kogenud kui ka autoriteetsed.
- Juhtivatele ametikohtadele nõutakse autoriteetsust ja/või kogemust (see tähendab, et vähemalt üks neist omadustest peab olema olemas).

Küsimus puudutab **autoriteetseid, kuid kogenematuid** kandidaate. Oletame:

- Olgu **A** = autoriteetsed kandidaadid,
- **K** = kogenud kandidaadid,
- $A \cap K = 15$ kandidaati (autoriteetsed ja kogenud),
- Kokku kandidaate: 25.

Kandidaatide koguhulgast saame arvutada, mitu kandidaati võivad olla **autoriteetsed, aga mitte kogenud** ($A \cap \neg K$).

Selleks võtame kogu kandidaatide hulga ja lahutame neist 15, kes on **mõlemad**:

- $25 - 15 = 10$ kandidaati jääb, kes **pole mõlemad**.
- Nende 10 hulgas võivad olla:
 - ainult autoriteetsed (kogenematud),
 - ainult kogenud (mitte autoriteetsed),
 - ega kumbagi omadust mitte omavad (aga neid ei saa olla, sest nõue on, et igal kandidaadil on autoriteetsus ja/või kogemus).

Seega:

- Need 10 inimest on **autoriteta, kogenematud või ainult üht omadust omavad**.
- Kuna **autoriteta ja kogenematuid ei saa olla** (nõue: vähemalt üks omadus),
- järeldub, et **nende 10 sees on vähemalt osa autoriteetsed, aga mitte kogenud**.

Seega on **võimalik, et 1 kuni 10 kandidaati on autoriteetsed ja kogenematud**, mis järgneb antud andmetest loogiliselt.

Vastus:

a) Tehtud järeldus järgneb püstitusele.

Olen ChatGPT vastusega nõus:

- a. Jah **b) Ei (õige)**

7. Väide: Kõik 25 kandidaati osakonnajuhataja ametikohale võivad olla kogenud. **(NB! ANDMEANALÜÜSIST VÄLJA JÄETUD!)**

- a. Tehtud järeldus järgneb püstitusele (õige)
- b. Tehtud järeldus ei järgne püstitusele

Kuvatõmmis ChatGPT GPT-4o mini mudeli vastusest:

Õige vastus: b) Tehtud järeldus ei järgne püstitusele

Selgitus:

Tekst ütleb, et 25 kandidaadist 15 on **kogenud ja autoriteetsed**. See tähendab, et vähemalt 15 on kogenud, aga teiste 10 kohta me ei tea, kas nad on kogenud või mitte.

Kuna nõutakse, et kandidaadid oleksid kas autoriteetsed ja/või kogenud, võivad need 10 olla ainult autoriteetsed, mitte kogenud.

Seega **ei saa kindlalt järeldada**, et kõik 25 kandidaati on kogenud.

Seetõttu väide, et kõik 25 võivad olla kogenud, ei järgne püstitusele.

Olen ChatGPT vastusega nõus:

- a. Jah **b) Ei (õige)**

Tekst 6. Insult

Insuldi ravi on võidujooks ajaga. Verevarustust blokeerivad trombid takistavad hapniku ja glükoosi jõudmist ajurakkudesse, mis seejärel kiiresti surevad. Hiljutised uuringud on näidanud, et mõned rakud võivad hapnikupuudusega toime tulla. Teadlaste eesmärk on täna välja töötada ravim, mis suudaks seda efekti matkida.

8. Väide: Kui insuldi saanud inimesi ei ravita kiiresti, ei jää nad ellu.

- a. Tehtud järeldus põhineb püstitusel
- b. Tehtud järeldus ei põhine püstitusel (õige)

Kuvatõmmis ChatGPT GPT-4o mini mudeli vastusest:

Õige vastus: b) Tehtud järeldus ei põhine püstitusel

Selgitus:

Tekst ütleb, et insuldi ravi on võidujooks ajaga ja ajurakud surevad kiiresti hapniku puuduse tõttu, kuid mõningad rakud võivad hapnikupuudusega toime tulla.

Tekst ei ütle, et ilma kiire ravita **inimesed ellu ei jää**. Seega väide ei põhine esitatud infol.

Olen ChatGPT vastusega nõus:

- a) Jah (õige) b) Ei**

Tekst 7. Imiku kasvamine

Keegi ei ole kunagi tõestanud, et imikud, kes võtavad esimestel elukuudel aeglaselt kaalus juurde, ei jõua 13. eluaastaks üldiselt oma eakaaslastele järele.

9. Väide: Ükski laps, kes oma elu esimestel kuudel aeglaselt kaalus juurde on võtnud, ei ole 13-aastastele eakaaslastele järele jõudnud.

- a. Tehtud järeldus põhineb püstitusel
- b. **Tehtud järeldus ei põhine püstitusel (õige)**

Kuvatõmmis ChatGPT GPT-4o mini mudeli vastusest:

Õige vastus: b) Tehtud järeldus ei põhine püstitusel

Selgitus:

Tekst ütleb, et **keegi ei ole kunagi tõestanud**, et aeglaselt kaalu juurde võtvad imikud ei jõua 13-aastastele järele. See tähendab, et **puudub tõestus väitele**, kuid ei kinnita, et see oleks tõsi.

Seega väide, et **ükski beebi ei ole järele jõudnud**, ei põhine tekstis esitatud infole.

Olen ChatGPT vastusega nõus:

a) Jah (õige) b) Ei

Tekst 8. Vannituba

Taavi on 24-aastane ning lahke, tähelepanelik ja vabandab tihti. Ta seisab kaasaegses, minimalistlikus, muidu tühjas vannitoas, mida valgustab neonpirn, ja peseb hambaid, vaadates 20 cm x 20 cm suurust peeglit. Taavi märkab, et 10 cm läbimõõduga neonpirn kukub umbes 3 meetrit/sekundis peeglist paistva kiilaspäise mehe pea suunas, kelle pea on meetri võrra pirnist allpool. Too vaatab üles, kuid ei saa seda kätte enne, kui see tabab kiilaspäist meest. Mees kirub, karjub „Mis idioot!“ ja lahkub vannitoast.

10. Kas Taavi, kes teab kiilaspäise mehe numbrit, peaks mingil hetkel saatma viisaka vabanduse?

- a. Ei, sest kukkuv pirn oli sisuliselt vältimatu
- b. Jah, see oleks talle iseloomulik lähenemine
- c. **Ei, see poleks asjakohane (õige)**
- d. Jah, sest siis laabuks võimalik pinge nende vahel
- e. Jah, sest Taavi nägi seda tulemas ja inimestena võiksime vabandada, kui me pole suutnud kahju ära hoida
- f. Jah, sest see on viisakas asi, mida teha, isegi kui see polnud sinu süü

Kuvatõmmis ChatGPT GPT-4o mini mudeli vastusest:

Taavi on kirjeldatud kui lahke, tähelepanelik ja vabandab tihti – tal on hooliv ja kaastundlik loomus. Ta nägi, et neonpirn kukub ja tabab meest, kuid ei suutnud seda ära hoida. Ehkki ta ei olnud süüdi, oli ta juhtunust teadlik ja koges seda pealtvaatajana.

Sellises olukorras ei ole vabandamine tingimata süü tunnistamine, vaid **empaatiline reaktsioon** – viis viisakalt väljendada kahetsust, et midagi halba juhtus, eriti kui inimene tunneb, et oleks tahtnud kuidagi sekkuda. Arvestades Taavi iseloomu, oleks vabandus loomulik ja aitaks vähendada pinget.

Vastus: e) Jah, sest Taavi nägi seda tulemas ja inimestena võiksime vabandada, kui me pole suutnud kahju ära hoida.

Olen ChatGPT vastusega nõus:

a) Jah **b) Ei (õige)**

Tekst 9. Värvid

Riiulil on ainult roheline õun, punane pirn ja roosa virsik. Need on ka kolme toas viibiva ärevil õpilase sallide vastavad värvid. Kollane banaan pannakse roosa virsiku alla, roosa virsiku peale aga lilla ploom. Punase salliga poiss sööb punast pirni, roheline salliga poiss sööb rohelist õuna ja kolme muud puuvilja.

11. Mida teeb roosa salliga poiss?

- a. Sööb ainult kollast banaan
- b. Sööb ainult roosasid, kollaseid ja punaseid puuvilju
- c. Sööb ainult lillalt ploomi
- d. Sööb roosat virsikut
- e. Sööb kaks puuvilja
- f. **Ei söö ühtegi puuvilja (õige)**

Kuvatõmmis ChatGPT GPT-4o mini mudeli vastusest:

Lahendame ülesande samm-sammult:

1. Puuviljad riiulil:
 - Roheline õun
 - Punane pirn
 - Roosa virsik
2. Puuviljade paigutus:
 - Kollane banaan pannakse roosa virsiku alla
 - Lilla ploom pannakse roosa virsiku peale
3. Õpilased ja nende sallid:
 - Punase salliga poiss sööb punast pirni
 - Roheline salliga poiss sööb rohelist õuna ja ülejäänud kolm puuvilja (kollane banaan, roosa virsik, lilla ploom)
4. Roosa salliga poiss:

Kuna punase salliga poiss sööb punast pirni ja roheline salliga poiss sööb rohelist õuna, siis roosa salliga poiss ei söö kummagi puuvilja. Ta sööb roosat virsikut ja kollast banaan, kuna need on talle vabad.

Vastus: e) Sööb kaks puuvilja (roosat virsikut ja kollast banaan).

Olen ChatGPT vastusega nõus:

c. Jah **b) Ei (õige)**

Tekst 10. Võileivad

Anna teeb toas A virna 5 külma, värsket ühe viiluga singivõileiba (ilma kastmete ja maitseaineta). Seejärel kleebib ta kohe kleeplindiga kõige ülemise võileiva ülemise pinna oma jalutuskepi põhja külge. Seejärel kõnnib ta oma jalutuskepi tupp B.

12. Mitu tervet võileiba on nüüd igas ruumis?

- a. **4 tervet võileiba toas A, 0 tervet võileiba toas B (õige)**
- b. Mitte ühtegi eikusgil
- c. 4 tervet võileiba toas B, 1 terve võileib toas A
- d. Kõik 5 tervet võileiba on toas B
- e. 4 tervet võileiba toas B, 1 terve võileib toas A
- f. Kõik 5 tervet võileiba toas A

Kuvatõmmis ChatGPT GPT-4o mini mudeli vastusest:

Lahendame ülesande samm-sammult:

1. Algeis:

- Toas A on 5 tervet võileiba, igaüks koos ühe viiluga singiga.

2. Kleeplindi kasutamine:

- Anna kleebib kleeplindiga kõige ülemise võileiva ülemise pinna oma jalutuskepi põhja külge.
- Sellega eemaldatakse ülemine võileib toas A ja see transporditakse toas B.

3. Jalutuskepi liikumine:

- Anna liigub oma jalutuskepi tupp B ja toob sinna ühe võileiva.

4. Lõpptulemus:

- Toas A on 4 tervet võileiba (kuna üks võileib on viidud tupp B).
- Toas B on 1 terve võileib (kuna Anna tõi ühe võileiva kaasa).

Vastus: e) 4 tervet võileiba toas B, 1 terve võileib toas A

Olen ChatGPT vastusega nõus:

- d. Jah **b) Ei (õige)**

Kontrollgrupile vormistatud ülesanded

Tekst 1: Kohtuasi

1883. aasta tariifiseadusega kehtestati 10-protsendiline tollimaks kõigile riiki sisenevatele köögiviljadele, kuid puuviljadele võimaldati tollimaksuvaba sissevedu. Tolliametnik nägi võimalust tulude suurendamiseks ja kuulutas tomati köögiviljaks. Vihased importijad kaebasid asja kohtusse, kuid ühes varasemas kohtuasjas otsustas kohtunik, et „Kuigi botaanikud peavad tomatit

puuviljaks, süüakse tomatit eine põhiosana, nagu kartulit või hernest, seega on kohus otsustanud, et tomat on seaduse silmis köögivilj.

1. Väide: Seadus, millega kehtestati impordimaksud köögiviljadele, kuid mitte puuviljadele, oli põhjendatud ja õiglane seadus.

See järeldus on:

- a) Õige b) Pigem õige **c) Pole piisavalt andmeid (õige)** d) Pigem vale e) Vale

Tekst 2. Õpetaja tasu

Linna ainsa prantsuse keele õpetaja vastu esitati kaebusi, kuna ta kasutas oma monopoli, et võtta rohkem tasu kui tema lahkunud eelkäija. Siiski ei teeni ta tunnis rohkem raha, sest ta elab linnast väljas ja tema transpordikulud on suuremad kui lahkunud õpetaja omad, kes elas linnas.

1. Võimalik eeldus: Õpilane peab katma õpetaja sõidukulud täies ulatuses.

- a) Eeldus kehtib **b) Eeldus ei kehti (õige)**

2. Võimalik eeldus: Kui uus töötaja võtab teenuse üle, on tema hinnad peaaegu alati kõrgemad kui neil, kes alustasid teenuse osutamist aastaid tagasi.

- a) Eeldus kehtib b) **Eeldus ei kehti (õige)**

Tekst 3. Kandidaadid

Ühes teatud ettevõttes nõutakse juhtivatele ametikohtadele kandideerijalt autoriteetsust ja/või kogemust. Osakonnajuhataja ametikohale on 25 kandidaati, kellest 15 on kogenud ja autoriteetsed.

4. Väide: Osakonnajuhataja ametikohale kandideerib 1 kuni 10 autoriteetsest kandidaati, kes on kogenematud.

- a) Tehtud järeldus järgneb püstitusele **b) Tehtud järeldus ei järgne püstitusele (õige)**

5. Väide: Kõik 25 kandidaati osakonnajuhataja ametikohale võivad olla kogenud.

- a) Tehtud järeldus tugineb püstitusele (õige)** b) Tehtud järeldus ei tugine püstitusele

Tekst 4. Insult

Insuldi ravi on võidujooks ajaga. Verevarustust blokeerivad trombid takistavad hapniku ja glükoosi jõudmist ajurakkudesse, mis seejärel kiiresti surevad. Hiljutised uuringud on näidanud, et mõned rakud võivad hapnikupuudusega toime tulla. Teadlaste eesmärk on täna välja töötada ravim, mis suudaks seda efekti matkida.

6. Väide: Kui insuldi saanud inimesi ei ravita kiiresti, ei jää nad ellu.

Tehtud järeldus põhineb püstitusel **b) Tehtud järeldus ei põhine püstitusel (õige)**

Tekst 5. Imiku kasvamine

Keegi ei ole kunagi tõestanud, et imikud, kes võtavad esimestel elukuudel aeglaselt kaalus juurde, ei jõua 13. eluaastaks üldiselt oma eakaaslastele järele.

7. Väide: Ükski laps, kes oma elu esimestel kuudel aeglaselt kaalus juurde on võtnud, ei ole 13-aastastele eakaaslastele järele jõudnud.

Tehtud järeldus põhineb püstitusel **b) Tehtud järeldus ei põhine püstitusel (õige)**

Tekst 6. Jää pannil

Laura paneb esimese minuti alguses pannile neli tervet jääkuubikut, teise minuti alguses viis ja kolmanda minuti alguses veel mõned, kuid neljandal minutil mitte ühtegi.

8. Kui krõbedat muna praadides pannile asetatud jääkuubikute keskmine arv minutis oli viis, siis kui palju terveid jääkuubikuid on pannil kolmanda minuti lõpus?

- a. 30
- b. **0 (õige)**
- c. 20
- d. 10
- e. 11
- f. 5

Tekst 7. Võidujooks

Jeff, Jo ja Jim osalevad meeste 200 m jooksus, alustades samalt positsioonilt. Kui võistlus algab, loeb Jeff (63) aeglaselt -10-lt 10ni (kuid unustab ühe numbri), enne kui ta tardub üle 200m finišijoone, Jo (69), kaldub kiirelt kõrvale oma kohalikust elamutorni trepist üles, peatub paariks sekundiks, et imetleda linna pilvelõhkujate katuseid allpool olevas udus, enne kui võistleb 200m lõpuni, samas kui kurnatud Jim (80) jõuab enne 200m finišijoone ületamist lugeda ära pikka säutsu X-ist, lehvitada fännile ja mõelda oma õhtusöögi peale.

9. Kes tõenäoliselt viimasena finišeeris?

- a. **Jo (õige)**
- b. Jeff ja Jim samaaegselt
- c. Jim
- d. Jeff
- e. Kõik samaaegselt
- f. Jo ja Jim samaaegselt

Tekst 8. Vannituba

Taavi on 24-aastane ning lahke, tähelepanelik ja vabandab tihti. Ta seisab kaasaegses, minimalistlikus, muidu tühjas vannitoas, mida valgustab neonpirn, ja peseb hambaid, vaadates 20 cm x 20 cm suurust peeglit. Taavi märkab, et 10 cm läbimõõduga neonpirn kukub umbes 3 meetrit/sekundis peeglist paistva kiilaspäise mehe pea suunas, kelle pea on meetri võrra pirnist allpool. Too vaatab üles, kuid ei saa seda kätte enne, kui see tabab kiilaspäist meest. Mees kirub, karjub „Mis idioot!“ ja lahkub vannitoast.

10. Kas Taavi, kes teab kiilaspäise mehe numbrit, peaks mingil hetkel saatma viisaka vabanduse?

- a. Ei, sest kukkuv pirn oli sisuliselt vältimatu
- b. Jah, see oleks talle iseloomulik lähenemine
- c. **Ei, see poleks asjakohane (õige)**
- d. Jah, sest siis laabuks võimalik pinge nende vahel
- e. Jah, sest Taavi nägi seda tulemas ja inimestena võiksime vabandada, kui me pole suutnud kahju ära hoida
- f. Jah, sest see on viisakas asi, mida teha, isegi kui see polnud sinu süü

Tekst 9. Värvid

Riiulil on ainult roheline õun, punane pirn ja roosa virsik. Need on ka kolme toas viibiva ärevil õpilase sallide vastavad värvid. Kollane banaan pannakse roosa virsiku alla, roosa virsiku peale aga lilla ploom. Punase salliga poiss sööb punast pirni, rohelse salliga poiss sööb rohelist õuna ja kolme muud puuvilja.

11. Mida teeb roosa salliga poiss?

- a. Sööb ainult kollast banaan
- b. Sööb ainult roosasid, kollaseid ja punaseid puuvilju
- c. Sööb ainult lillalt ploomi
- d. Sööb roosat virsikut
- e. Sööb kaks puuvilja
- f. **Ei söö ühtegi puuvilja (õige)**

Tekst 10. Võileivad

Anna teeb toas A virna 5 külma, värsket ühe viiluga singivõileiba (ilma kastmete ja maitseaineta). Seejärel kleebib ta kohe kleeplindiga kõige ülemise võileiva ülemise pinna oma jalutuskepi põhja külge. Seejärel kõnnib ta oma jalutuskepi tuppa B.

12. Mitu tervet võileiba on nüüd igas ruumis?

- a. **4 tervet võileiba toas A, 0 tervet võileiba toas B (õige)**
- b. Mitte ühtegi eikusil
- c. 4 tervet võileiba toas B, 1 terve võileib toas A
- d. Kõik 5 tervet võileiba on toas B
- e. 4 tervet võileiba toas B, 1 terve võileib toas A
- f. Kõik 5 tervet võileiba toas A

Lisa B. Tehisaru hoiakute, kasutamisharjumuste ja analüüsioskuste lühiküsimustik

Suur tänu Sulle katses osalemast ja kaasa mõtlemast!

Uuringu kolmandas ja viimases osas palume Sul vastata paarile küsimusele oma ChatGPT või teiste suurte keelemudelite kasutamisharjumuste kohta.

1. Kui palju kasutad ChatGPT-d või teisi suuri keelemudeleid keskmiselt nädalas (nt Google Gemini)?

- 1 - Harvem kui kord nädalas / Ebaregulaarselt
- 2 - 1-2 korda või 1-2 päeval nädalas
- 3 - Ligi pooltel päevadel või 3-5 korda nädalas
- 4 - Rohkem kui pooltel päevadel või +5 korda nädalas
- 5 - Pea iga päev / Regulaarselt

2. Milleks ChatGPT-d tavaliselt kasutad? Vali kõik, mis kehtivad.

Info-otsing / Selgituste saamine, lahti seletamine / Ülesannete lahendamine / Kokkuvõtete tegemine / Meelelahutus (nt humoorika sisu loomine või juturobotiga olmeteemadel arutlemine) / Teksiloomine (nt e- kirjad, esseed) / Meedialoomine (st fotod, videod) / Muu: ...

Palun hinda järgmiste väidete kehtivust enda puhul. Juhul kui oled kahe variandi vahel, vali see, mis sind keskmises, tavapärasel olukorras enim kirjeldab.

1. Usaldan ChatGPT väljundeid ja vastuseid.

- 1 - Üldse mitte
- 2 - Pigem mitte
- 3 - Nii ja naa, oleneb
- 4 - Pigem usaldan
- 5 - Usaldan olulisel määral

2. Kontrollin ChatGPT poolt antud infot teisest allikast.

- 1 - Üldse mitte / Mitte kunagi
- 2 - Harva
- 3 - Mõnikord
- 4 - Tihti

5 - Pea iga kord / Alati

3. Usun, et võin ChatGPT-le suurema mureta vastuse korrektsuse ees tugineda.

- 1 - Ei nõustu üldse
- 2 - Pigem ei nõustu
- 3 - Ei oska öelda
- 4 - Pigem nõustun
- 5 - Nõustun täielikult

4. Arvan, et mul on ChatGPT ja suurte keelemudelite tööpõhimõtetest ja kasutamisoskustest piisav arusaam nende pädevaks kasutamiseks.

- 1 - Ei nõustu üldse
- 2 - Pigem ei nõustu
- 3 - Ei oska öelda
- 4 - Pigem nõustun
- 5 - Nõustun täielikult

5. Tunnen, et mu analüüsi- ja arutlusoskused on kaaslastega võrreldes...

- 1 - Väga kesised
- 2 - Pigem kehvad
- 3 - Keskmised
- 4 - Pigem head
- 5 - Väga head

Lisa C. Uuritavatele esitatud juhised**Katsegrupile esitatud juhised**

Järgnevalt esitatakse Sulle lahendamiseks 12 ülesannet 6 lühikese teksti põhjal. Sinu ülesanne on ülesande püstitused läbi lugeda ning analüüsida ChatGPT vastuseid. Ülesanded hõlmavad endas järelduste ja eelduste vastavust püstitusele ning argumentide tugevuse hindamist. Vastates tugine vaid esitatud infole. Lahendades ära kasuta kõrvalist abi. Ülesannete vahel liikuda ei saa. Peale iga küsimust palume Sul märkida, kas nõustud ChatGPT vastusega ning kui kindel oma vastuses oled. Vastamisel ajalist piirangut ei ole.

Kontrollgrupile esitatud juhised

Järgnevalt esitatakse Sulle lahendamiseks 12 küsimust 6 lõigu põhjal. Sinu ülesanne on ülesande püstitused läbi lugeda, analüüsida ning valida kõige õigem vastusevariant. Ülesanded hõlmavad endas järelduste ja eelduste vastavuse hindamist püstitusele ning argumentide tugevuse hindamist. Vastates tugine vaid esitatud püstitusele. Lahendades ära kasuta kõrvalist abi. Ülesannete vahel liikuda ei saa. Peale iga küsimust palume Sul märkida kui kindel oma vastuses oled. Vastamisel ajalist piirangut ei ole.

Lisa D. Informeeritud nõusolek**Lapsevanema või seadusliku esindaja informeeritud nõusolek****Hea lapsevanem! Palume nõusolekut Teie lapse osalemiseks Tartu Ülikooli uuringus “Gümnaasiumiõpilaste funktsionaalse lugemise ja analüüsioskuste uuring”.**

Uurimuse eesmärk on välja selgitada, millisel tasemel on Eesti riigigümnaasiumite 10.-11. klasside õpilaste funktsionaalse lugemise ja analüüsioskused ning millised on nende tehisintellekti programmide kasutamisharjumused. Selleks palume uuringus osaleja lapsevanemal kinnitada oma nõusolekut lapse osalemiseks käesolevas uuringus. Küsimustik on LimeSurvey veebikeskkonnas ja selle täitmine võtab aega umbes 15-30 minutit. Uuringus lahendavad õpilased tekstianalüüsi ülesandeid ning vastavad 2 küsimusele ja 5 väitele ChatGPT kasutamise kohta. Uurimust viiakse läbi Teie lapse klassijuhataja tunni raames klassijuhataja poolt määratud ajal.

Uuringus kogutakse laste demograafilisi andmeid nagu sugu ja vanus ning kooli kirjeldamiseks valimit. Isikuandmete kaitseks ei küsita ega salvestata osalejate nime, meiliaadressi, koduaadressi ega koguta ning töödelda uuritavate IP-aadresse. Vastatud demograafiliste andmete põhjal ei ole võimalik uuringus osalejat tuvastada.

Samuti palume Teie luba kasutada kogutud andmeid anonüümselt õppe- ja teadustöö huvides. Kõik uuringu käigus kogutud andmed on anonüümsed ja konfidentsiaalsed. Neid analüüsitakse anonüümsel kujul Tartu Ülikoolis ega avaldata isikut tuvastada võimaldaval kujul mitte kellelegi väljaspool uurijaid.

Uuring on kooskõlastatud Tartu Ülikooli Inimuuringute eetika komiteega.

Uuringus osalemine on vabatahtlik ning uuringus osalemisest on võimalik igal hetkel küsimustiku täitmise ajal või vahetult vastamiskäigust loobuda. Kinnitame, et uuringus osalemise eest ei saa kumbki osapool rahalist ega muud kompensatsiooni.

Juhul kui Te ei soovi, et Teie laps uuringust koolis osa võtaks, palun andke sellest viivitamatult teada meili teel oma lapse klassijuhatajale, kes käesoleva info Teile edastanud on. Kui olete nõus, et Teie laps uuringus osaleb, ei pea Te midagi eraldi tegema, kui teadmiseks võtma klassijuhataja ja kooli juhtkonna otsuse käesolevas uuringus kollektiivina osaleda.

Juhul kui Te ei loobu lapse uuringus osalemisest enne klassijuhataja poolt määratud kuupäeva ning olete klassijuhataja poolt jagatud informatsiooni läbi töötanud, kinnitate järgmist:

Lapsevanemana olen informeeritud uuringu eesmärgist ja meetoditest ning annan loa oma lapsel selles uuringus osaleda. Tean, et minu lapsel on igal hetkel võimalus uuringus osalemisest loobuda, ilma, et sellega kaasneks negatiivseid tagajärgi. Selleks kontakteerun klassijuhatajaga enne uuringus osalemise päeva, andes teada, et ma ei soovi, et minu laps uuringus osaleks. Kui laps uuringus osalemise katkestab, siis hävitab uurija juba kogutud andmed.

Uuringu käigus tekkivate küsimuste kohta annab mulle täiendavat informatsiooni uuringu teostaja: Annabel Agasild, Tartu Ülikooli psühholoogia instituut, annabel.agasild@ut.ee, 53055699.

Kui Teil tekib küsimusi projektis osaleja õiguste kohta, siis pöörduge palun **Tartu Ülikooli Inimuuringute eetika komitee** poole telefonil **737 6215** või e-posti aadressil etikakomitee@ut.ee. Kaebustega isikuandmete töötlemise osas pöörduge palun **Tartu Ülikooli andmekaitespetsialisti** poole e-posti aadressil andmekaitse@ut.ee.

Uuritavale esitatud informeeritud nõusolek

Palume Teil tähelepanelikult läbi lugeda järgnev teave Tartu Ülikooli bakalaureuseastme uurimistöö raames läbiviidavast uurimisprojektist “Gümnaasiumiõpilaste funktsionaalse lugemise ja analüüsioskuste uuring”, et saaksite anda oma informeeritud nõusoleku selles osalemiseks.

Uurimuse eesmärk on välja selgitada, millisel tasemel on Eesti riigigümnaasiumite 10.-11. klasside õpilaste funktsionaalse lugemise ja analüüsioskused. Selleks palume uuringus osalejal täita LimeSurvey veebikeskkonnas olev küsimustik. Küsimustik koosneb kolmest osast ja selle täitmine võtab aega umbes 15-30 minutit. Mõõdetakse ka aega, kui kaua te küsimusele vastasite, kuid vastamisel ajapiirangut ei ole.

Esimeses osas küsitakse teie sugu, vanust ja kooli. Teises osas esitatakse teile lühikestel tekstidel põhinevad 12 ülesannet, mis hõlmavad endas teksti analüüsimist, järelduste ja eelduste vastavust püstitusele ning argumentide tugevuse hindamist. Pärast igat küsimust palutakse teil hinnata, kui kindel oma vastuses viie punkti skaalal olete. Kolmandas osas küsitakse teilt täpsustavaid küsimusi, millised on teie tehisarv programmide nagu ChatGPT kasutusharjumused ja hoiakud keelemudelite suhtes.

Küsimustiku täitmise ajal ei ole lubatud arvutis avada muid veebiaknaid, kasutada nutitelefoni või muid abivahendeid. Lahendamisel tuleb lähtuda vaid esitatud materjalidest.

Isikuandmete kaitseks ei küsita ega salvestata osalejate nime, meiliaadressi, koduaadressi ega koguta ning töödelda uuritavate IP-aadresse. Kogutud andmete põhjal ei ole võimalik katses osalejat tuvastada. Samuti palume teie luba kasutada kogutud andmeid anonüümselt õppe- ja teadustöö huvides. Kõik uuringu käigus kogutud andmed on anonüümsed ja konfidentsiaalsed. Neid analüüsitakse anonüümsel kujul Tartu Ülikoolis ega avaldata isikut tuvastada võimaldaval kujul mitte kellelegi väljaspool uurijaid.

Uuringus osalemine on vabatahtlik ning uuringus osalemisest on võimalik igal hetkel küsimustiku täitmise ajal loobuda või vahetult vastamisjärgselt loobuda. Kinnitame, et uuringus osalemise eest ei saa kumbki osapool kompensatsiooni. Uuring on kooskõlastatud Tartu Ülikooli Inimuuringute eetika komiteega.

Lisainfo saamiseks pöörduge uurimistöö teostaja Annabel Agasilla poole järgneval meiliaadressil: annabel.agasild@ut.ee

Kaebustega isikuandmete töötlemise osas pöörduge palun Tartu Ülikooli andmekaitse spetsialisti poole e-posti aadressil andmekaitse@ut.ee

Uuringus osalemise alustamisega annate nõusoleku osaleda eelpool kirjeldatud uurimuses ning lubate kasutada kogutud andmeid anonüümselt õppe- ja teadustöö huvides.

Alustades kinnitan, et olen põhjalikult läbi lugenud informeeritud nõusoleku lehe ning olen teadlik, et uuringus osalemine on vabatahtlik. Tean, et saan oma nõusoleku tagasi võtta ja uuringus osalemisest vastamisjärgselt loobuda. Liikudes järgmisele lehele kinnitan, et olen teadlik, et murede või küsimuste korral saan pöörduda uuringu teostaja, Annabel Agasilla poole (annabel.agasild@ut.ee +372 53055699) ning et minu lapsevanem või lapsevanemad on teadlikud ning päri minu osalemisega uuringus.

Lisa E. Katsejärgne debriefing

Täname, et osalesid Tartu Ülikooli uuringus ning aitasid panustada uurimistöö ja teadusartikli valmimisse!

Uuringus ei mõõdetud tegelikult pelgalt funktsionaalset lugemist ja analüüsisioskusi. Töö kitsam eesmärk oli hinnata, **kuidas mõjutavad ChatGPT valed lahendused kriitilist mõtlemist nõudvate ülesannete lahendamist, võrreldes iseseisva, sisendita lahendamisega.**

Üks juhuslikult jaotatud grupp lahendas ülesandeid iseseisvalt ning teine ChatGPT lahenduste kuvatõmmistega, millest 7/12 olid tehisaru poolt valesti lahendatud. Uuringu täpsemat eesmärki ei saanud kohe avaldada, kuna eesmärgi teadmine oleks võinud vastuseid mitte-teadlikult mõjutada ehk tulemused, mille põhjal teaduslikke järeldusi tehakse, poleks olnud täiesti usaldusväärsed.

Senised teadusuuringud on näidanud, et tehisaru kasutades kipuvad inimesed justkui “delegeerima” mõttetööd programmile, mistõttu ei analüüsita sisu piisavalt sügavalt. Nii võidakse kergesti omaks võtta valesid lahenduskäike või vastuseid, mida kutsutakse kognitiivseks mahalaadimiseks ja liigtuginemiseks.

TI-Hüppe valguses – mille sihtgrupiks oled Sina 10.-11. klasside õpilasena – on oluline, et saaksime parema ülevaate sellest, kuidas ja kui palju noored tehisarule tuginevad.

Palume, et hoiaksid uuringu täpse sisu ja ülesanded enda teada ega jagaks neid oma koolikaaslaste ja/või tuttavatega, eriti kui nad on samuti 10.-11. klasside õpilased. See on oluline, et saaksime võimalikult täpsed ning kallutamata tulemused. Aitäh, et sellega arvestad!

*Juhul kui soovid uuringus osalemisest loobuda, genereeritakse järgmisel lehel Sulle anonüümne kood. Selle koodi edastamisel **tänase päeva jooksul** uuringu teostajale meiliaadressil annabel.agasild@ut.ee kirjaga “Soovin loobuda keelemudeli uuringus osalemisest ning tagasi võtta oma nõusoleku. Kood: *Sinu kood*” kustutatakse Sinu andmed, saadetakse selles osas kinnitus ning kinnituse järgselt kustutatakse ka kirjavahetus.*

Küsimuste korral pöördu uuringu teostaja poole: **annabel.agasild@ut.ee** või **+372 53055699**.

Lisa F. Täispikad raporteeritud kasutamispõhjused kategoorias “Muu”

1. Ideed
2. Harjutusülesannete koostamine
3. Oma lahenduste kontrollimine
4. Kui vaja kiirelt infot kätte saada
5. Koostada endale ülesandeid ja siis lahendada
6. Suvaliste küsimuste vastused. (Need küsimused, mis tulevad enne magamis minekut)
7. Ta aitab mulle mental küsimuses
8. Ma mängin mängu. Mõni kord küsin tal mis on vaja teha mängus.
9. Õppimiseks (tema õpetab mind)
10. Ei kasutagi
11. Inimeste kohta valeinfo loomiseks
12. Filmide otsimine
13. Ideid joonistusele
14. Lhtsalt et suhelda temaga
15. Tõlge
16. Ma ei kasuta üldse :P
17. Ülesannete kontrollimine
18. Tehniliste probleemide lahendamine
19. Inglise keele praktika
20. Kõikides kooli ülesannetes millest ma ise aru ei saa
21. Tegelt ei kasutagi väga, sest see on keskkonnale kahjulik ja väärtustan oma iseseisvat mõtlemist.
22. Vaimse ja füüsilise tervise jälgimine, planeerimine, märkmete tegemine
23. Suhtlemiseks
24. Keele õppimiseks
25. Tõlkimine

26. Vahel räägin isikliku elu muredest.
27. Vastuste kontrollimine
28. Mingisugust ajaloo sündmuse kohta uurimine
29. Ei kasuta üldse
30. programmerida
31. Suhtlemine
32. Retseptid
33. Nõu küsimine
34. Ta on mulle vahel toeks ja motivatsiooniks.
35. Ei kasuta

Käesolevaga kinnitan, et olen korrektselt viidanud kõigile oma töös kasutatud teiste autorite poolt loodud kirjalikele töödele, lausetele, mõtetele, ideedele või andmetele.

Olen nõus oma töö avaldamisega Tartu Ülikooli digitaalarhiivis ADA.

/Annabel Agasild/