

Tartu Ülikool

Sotsiaalteaduste valdkond

Haridusteaduste instituut

Loodus- ja reaalainete õpetamine õppekava

Rait Haabsaar

TEHISINTELLEKTI KASUTAMINE KOOLIS ÕPETAJATE KOGEMUSTE NÄITEL

Bakalaureusetöö

Juhenda: haridustehnoloogia kaasprofessor Leo Siiman

Tartu 2025

Kokkuvõte

Tehisintellekti kasutamine koolis õpetajate kogemuste näitel

Uurimistöo keskendus sellele, kuidas Eesti koolides kasutatakse tehisintellekti õpetajatöös. Eesmärk oli välja selgitada, millised kogemused on õpetajatel seoses tehisintellektil põhinevate tööriistade kasutamisega, millised on peamised eelised ja raskused ning mis mõjutab nende rakendamist. Andmete kogumiseks viidi läbi kaheksa poolstruktureeritud intervjuud üldhariduskoolide õpetajatega. Saadud vastused analüüsiti kvalitatiivse sisuanalüüsi meetodil. Tulemuste põhjal selgus, et tehisintellekti kasutatakse peamiselt õppematerjalide loomisel ja kohandamisel. Välja toodi ka mitmeid takistusi, nagu info usaldusväärsus, tehnilised piirangud ja süsteemse toe puudumine koolides. Võtmesõnad: tehisintellekt, õpetajad, haridus, tehisintellekti kasutamine, kvalitatiivne uurimus

The Use of Artificial Intelligence in Schools: Based on Teachers' Experiences

This thesis explores how teachers in Estonian general education schools are using artificial intelligence in their everyday teaching practice. The aim was to identify teachers' experiences with artificial intelligence-based tools, the main benefits and challenges they face, and the factors that influence its implementation. Data were collected through eight semi-structured interviews with teachers from different school levels. The responses were analyzed using qualitative content analysis. The results show that artificial intelligence is mainly used for creating and adapting teaching materials. Several challenges were mentioned, such as concerns about reliability, technical limitations, and the lack of structured support within schools.

Keywords: artificial intelligence, teachers, education, use of artificial intelligence, qualitative study

Sisukord

Kokkuvõte	2
Tehisintellekti kasutamine koolis õpetajate kogemuste näitel.....	2
The Use of Artificial Intelligence in Schools: Based on Teachers' Experiences.....	2
Sisukord	3
Sissejuhatus	4
Teoreetiline ülevaade	5
Tehisintellekt.....	5
Seosed varasemate uurimustega.....	6
Uurimisprobleem ja uurimisküsimused.....	8
Metoodika	9
Valim.....	10
Andmekogumine.....	10
Andmeanalüüs.....	11
Tehisintellekti kasutamine uurimistöo koostamisel.....	11
Eetika nõuete tagamine.....	11
Tulemused	12
Tehisintellekti kasutus igapäevases õpetajatöös.....	12
Peamised väljakutsed tehisintellekti kasutamisel.....	13
Tehisintellekti kasutamist mõjutavad tegurid.....	15
Arutelu	16
Autorsuse kinnitus	20
Kasutatud allikad	21
Lisad	24
Intervjuukava.....	24

Sissejuhatus

Tehisintellekt on üks 21. sajandi olulisemaid tehnoloogilisi läbimurdeid, mille mõju ulatub pea kõikidesse eluvaldkondadesse alates meditsiinist ja tööstusest kuni hariduse, meedia ja õigussüsteemini. Hariduses on tehisintellektil põhinevad tööriistad ja lahendused kiiresti laienemas ning muutumas järjest loomulikumaks osaks õppetööst. Need süsteemid on võimelised kohanduma õppijate individuaalsete vajadustega, andma automaatset tagasisidet ning toetama õpetajat nii õppetöö planeerimisel kui ka hindamisel. Sellised võimalused muudavad haridusmaastikku sügavuti ning eeldavad ka õpetajate ja koolide valmisolekut kohaneda uute õpikäsituste ja tehnoloogiate kasutamisega.

Tehisintellekti areng survestab haridussüsteeme kogu maailmas muutma oma seniseid praktikaid. Muutuvad õpieesmärgid, õpetamismetoodikad ning ka teadmiste ja oskuste hindamise viisid. Õppimine muutub järjest rohkem personaliseeritumaks, paindlikumaks ja digitehnoloogiat integreerivamaks. Tehisintellekt võib aidata muuta õppeprotsessi efektiivsemaks ja kaasahaaravamaks, pakkudes õppijatele mitmekesiseid ja loovaid ülesandeid ning õpetajatele võimalust vähendada rutiinset töökoormust ja keskenduda rohkem õppijate individuaalsele toetamisele (Zhai, 2022).

Üheks tehisintellekti kasutuselevõtu olulisemaks aspektiks hariduses on automaatne hindamine ja isikupärastatud tagasiside andmine. Need lahendused mitte ainult ei säästa õpetajate aega, vaid pakuvad ka õppijatele täpsemat ja kiiremat infot oma edasijõudmise kohta. Lisaks võimaldab tehisintellekt õppeprotsessi analüüsida suurema täpsusega kui traditsioonilised meetodid see tähendab, et õpetajad saavad paremini mõista, millised teemad või oskused vajavad täiendavat tähelepanu. Tehisintellektil on seega potentsiaal tõsta õpitulemusi, pakkuda kuluefektiivseid lahendusi ning toetada kvaliteetse hariduse kättesaadavust ka piirkondades, kus õpetajate või ressursside kättesaadavus on piiratud (Kamalov et al., 2023).

Eestis on viimastel aastatel märkimisväärselt kasvanud huvi digitehnoloogiate ja innovaatiliste õppevahendite, sealhulgas tehisintellekti vastu. Haridus- ja Teadusministeerium on välja töötanud mitmeid algatusi, mille eesmärk on toetada õpetajate ja õppijate digipädevuste arengut ning luua tingimused tehisintellekti kasutamiseks õppetöös. Üheks olulisemaks sammuks selles vallas on Haridus- ja Teadusministeeriumi loodud programm, mille kaudu saavad Eesti koolinoored ja õpetajad ligipääsu maailma juhtivatele tehisintellektil põhinevatele õpirakendustele ning omandavad oskusi nende teadlikuks ja vastutustundlikuks rakendamiseks õppetöös (TI-Hüpe, 2025). Samuti on ministeerium

koostanud juhised ja soovitusel õpetajatele tehisintellekti kasutamiseks koolikeskkonnas, aidates sellega suunata ja toetada selle teadlikku ja eetilist kasutust („Tehisaru koolis”, 2024).

Kuigi tehisintellekti võimalused hariduses on laialdaselt arutlusele, on vähem uuritud, kuidas õpetajad neid võimalusi tegelikult kasutavad. Õpetajate hoiakud, kogemused ja arusaamad tehisintellektist mõjutavad suurel määral selle edukat rakendamist koolikeskkonnas. Tehnoloogia edukas lõimimine sõltub mitte ainult selle olemasolust, vaid ka õpetajate valmisolekust, kooli juhtkonna toetavast suhtumisest, koolitustest ning praktilistest kasutusvõimalustest.

Bakalaureusetöö eesmärk on uurida Eesti üldhariduskoolide õpetajate kogemusi ja hoiakuid seoses tehisintellekti kasutamisega õppetöös. Uurimuse keskmes on küsimused: milliseid tehisintellektil põhinevaid lahendusi Eesti õpetajad kasutavad, millised on nende praktilised kogemused ning millisenad nad tajuvad tehisintellekti mõju oma igapäevatööl. Samuti uuritakse, millised takistused ja toetavad tegurid mõjutavad tehisintellekti rakendamist koolikeskkonnas. Töö eesmärk on pakkuda ülevaadet tehisintellekti kasutuse hetkeseisust Eesti hariduses õpetajate vaatenurgast ning tuua esile vajadused, mis võiksid toetada tehnoloogia teadlikumat ja laialdasemat kasutamist tulevikus.

Teoreetiline ülevaade

Et mõista, millisel viisil ja ulatuses on tehisintellekti tööriistad leidnud rakendust õpetajate igapäevatöös, on oluline esmalt mõtestada, mida tehisintellekt endast üldse kujutab ning kuidas on selle kasutamine hariduses seni kirjanduses käsitletud. Käesolevas peatükis käsitletakse esmalt tehisintellekti mõistet ja selle arengu põhisuundi, seejärel tuuakse esile seosed varasemate uurimuste ning antud töö fookuse vahel. Eesmärk on pakkuda akadeemilist tausta, mis aitab paremini mõista, kuidas tehisintellekt haridusvaldkonda mõjutab ning millised on olnud peamised uurimisfookused ja järeldused varasemas teaduskirjanduses.

Tehisintellekt

Tehisintellekt on muutunud üheks keskseks teemaks tänapäeva tehnoloogiamaailmas. Selle mõju ulatub haridusest ja tööelust kuni igapäevase suhtlemiseni. Tehisintellekti all mõistetakse süsteeme, mis suudavad täita ülesandeid, mida varem seostati ainult inimintelligentsiga näiteks õppimine, probleemide lahendamine, kõnest arusaamine või otsuste langetamine (Ertel, 2017). Kuna tehisintellekti rakendused võivad olla väga erinevad

alates virtuaalsetest assistentidest kuni isesõitvate autode või isikupärastatud õppeanalüüsini siis on ka selle mõiste definitsioonid mitmekesised ja pidevas arengus.

Tehisintellekt kui idee sai alguse 1956. aastal Dartmouthi konverentsil, kus esimest korda arutati võimalust luua masinad, mis mõtleksid nagu inimesed (Wang, 2019). Sellest ajast peale on tehisintellekti mõiste ja määratlus muutunud koos tehnoloogia arenguga. Nii Wang (2019) kui ka Abbass (2021) rõhutavad, et tehisintellekti definitsioonid ei ole kunagi neutraalsed need mõjutavad nii teadustöö fookust kui ka avalikku arusaama. Wang (2019) hoiatab, et liiga kitsas käsitlus võib välistada olulisi arengusuundi, samas kui liiga üldine lähenemine võib muuta mõiste sisutuks.

Tehisintellekti mõistet jagatakse sageli kaheks: kitsas ehk nõrk tehisintellekt ja üldine ehk tugev tehisintellekt (Sarode & Khanzode, 2020). Kitsas tehisintellekt on loodud konkreetsete ülesannete täitmiseks – näiteks keelemudelid nagu ChatGPT või YouTube'i soovitusüsteemid. Tugev tehisintellekt seevastu tähistab veel pigem teoreetilist ideed masinast, mis suudaks matkida kogu inimintellekti spektrit.

Tehisintellekt toimimist toetavad mitmed tehnilised meetodid, eeskätt masinõpe ja süvaõpe, mis võimaldavad süsteemidel õppida andmetest ja teha ennustusi või otsuseid ilma otsese inimpoolse programmeerimiseta (Ertel, 2017; Kühl jt, 2022). Samas ei tohiks neid mõisteid segamini ajada masinõpe on vaid üks viis, kuidas tehisintellekti ellu viia, mitte tehisintellekti sünonüüm (Kühl jt, 2022).

Seosed varasemate uurimustega

Tehisintellekti rakendamine koolihariduses on viimastel aastatel oluliselt sagenenud, muutes nii õpetamispraktikaid kui ka õpetaja rolli klassiruumis. Varasemad uuringud viitavad, et tehisintellekti kasutuselevõtt ei tähenda pelgalt tehnoloogilise tööriista lisandumist, vaid toob kaasa laiemad muutused õpetamise korralduses, pedagoogilistes lähenemistes ning ka õpetaja professionaalses identiteedis (Tao, Díaz & Guerra, 2019). Õpetaja ei ole enam ainult teadmiste vahendaja, vaid tal tuleb üha rohkem tegutseda õppeprotsessi suunajana, analüütikuna ja õppijate individuaalsete vajaduste toetajana. Tehisintellekti rakendamine õppetöös on kiiresti kasvav trend, millel on potentsiaal märkimisväärselt muuta hariduse andmise viise ja parandada õppeprotsessi tõhusust (Xu, 2024).

Samuti on tehisintellektil suur mõju õpetajate töökoormusele ja õpetamisprotsessi efektiivsusele, kuna teatud rutiinsed ülesanded, nagu hindamine ja õppijate jälgimine, saab automatiseerida, mis omakorda võimaldab õpetajatel keskenduda rohkem individuaalsele juhendamisele ja sisulisele õpetamisele (U.S. Department of Education, 2023). Eestis on tehisintellekti kasutamine hariduses samuti kasvav suundumus, mida toetavad uued haridusuuendused ja digilahendused, mis aitavad kaasa nii õpetamise kui ka õppimise kvaliteedi paranemisele.

Kvalitatiivsed uuringud, näiteks Nigeeria kontekstis, näitavad, et õpetajad tajuvad tehisintellekti võimalusi positiivselt, kuid kogevad samal ajal ka mitmeid väljakutseid. Okunade (2024) uurimusest selgus, et loodusainete õpetajad näevad tehisintellekti eelkõige kui vahendit, mis aitab õpilaste huvi suurendada ja õpet teha paindlikumaks. Samas ilmnes, et paljud õpetajad ei tunne end piisavalt kindlalt tehnoloogia kasutamisel, mis tuleneb vähesest koolitusest ja infrastruktuuri puudustest. See näitab, et tehnoloogia kättesaadavus ei pruugi iseenesest tagada selle tõhusat rakendamist.

Seda kinnitavad ka Jaana Tsurkani (2024) magistr töö tulemused, mille kohaselt tajuvad Rae valla õpetajad tekstiloomemootorite, nagu ChatGPT, kasutamist pigem kasuliku tööriistana eelkõige tundide ettevalmistamisel, loovülesannete genereerimisel ning õppemängude loomisel. Uuringust selgus, et 55% õpetajatest hindas nende tööriistade mõju oma õpetamise meetoditele positiivsena, kuid samas ilmnesid ka ettevaatlikkust tekitavad aspektid näiteks mure valeinformatsiooni leviku ja akadeemilise aususe rikkumise pärast. Oluline on, et õpetajad tunneksid end piisavalt pädevana nende tööriistade kasutamisel, kuid uuring näitas, et umbes kolmandik vastanutest hindas oma oskusi tekstiloomemootorite kasutamisel pigem madalaks, rõhutades vajadust sihipärase koolituse ja tugistruktuuride järele (Tsurkan, 2024).

Sarnaseid järeldusi õpetajate suhtumisest tehisintellekti kasutamisse hariduses on tehtud ka Lisete Puki (2024) magistr töö, mis keskendus klassi- ja aineõpetajate hoiakutele ChatGPT kasutamisel õppetöö diferentseerimisel ja tööalase enesearengu eesmärgil. Uuringust selgus, et õpetajad hindavad ChatGPT-d kasuliku ja lihtsa töövahendina, eriti ajasäästliku toetajana õppematerjalide loomisel ja diferentseeritud õppe läbiviimisel. Samas tõi töö välja, et õpetajad ei ole alati teadlikud ChatGPT täielikust potentsiaalist ning tunnevad vajadust paindlike ja sihtotstarbeliste koolituste järele. Oluliseks peeti arusaama, et õpetaja roll jääb keskmeks ChatGPT on abistav tööriist, mitte asendaja (Pukk, 2024).

Süsteemset ülevaadet pakkuvad uurimused annavad laiemat perspektiivi tehisintellekti tööriistade levikule ja kasutusvõimalustele. El Faddouli jt (2022) toovad välja,

et õpetajad kasutavad tehisintellekti enim õppematerjalide kohandamisel ning õppimise jälgimisel. Selliste tehnoloogiate tõhusus sõltub suurel määral õpetaja oskustest, enesekindlusest ja hoiakutest uute lahenduste suhtes. Kui õpetajad tunnevad, et tehisintellekt aitab neil paremini õpilasi toetada, on nad ka altimad seda oma töösse integreerima (Pedro jt, 2019).

Üha rohkem räägitakse ka tehisintellekti eetilistest ja väärtuspõhistest aspektidest hariduses. Leaton Gray (2020) rõhutab, et tehisintellekti kasutuselevõtt peab toetama demokraatlikke väärtusi ja tugevdama kooli kui kogukonna rolli, mitte looma uusi ebavõrdsusi või võimuvahekordi. Õpetajate kogemused näitavad, et ilma selgete suuniste ja eetiliste raamideta võib tehnoloogia kasutamine viia olukordadeni, kus õpetajad tunnevad end ebakindlalt või isegi vastutustundetult.

Mitmed teadlased on uurinud ka institutsionaalset tasandit, näiteks seda, kuidas haridusasutused kujundavad tehisintellekti kasutuspoliitikaid. Ühendkuningriigi ülikoolide näitel on näha, et generatiivse tehisintellekti (nt ChatGPT) kasutamine hariduses on kiiresti kasvanud ning see on sundinud ülikooli looma uusi juhiseid ja reegleid (Atkinson-Toal & Guo, 2024). Kuigi tegemist on kõrgkoolide kontekstiga, on need arengud olulised ka üldhariduskoolide jaoks, kuna näitavad, kuidas haridusasutused saavad õpetajaid suunata ja toetada uute tehnoloogiate eetilisel rakendamisel.

Uurimused, mis käsitlevad teaduskirjanduse trende, on samuti näidanud, et õpetajate kogemused vajavad rohkem tähelepanu. Näiteks Prahani jt (2022) bibliomeetriline analüüs tõi välja, et kuigi tehisintellekti kasutamise kohta hariduses on ilmunud palju artikleid, on õpetajate vaatenurk ja igapäevane kogemus sageli alauuritud. Sarnasele järeldusele jõudsid ka Ahmad jt (2023), kes rõhutasid, et andmepõhiste tehisintellekti lahenduste (nagu õpianalüütika ja personaliseeritud õppimine) tõhusus sõltub suurel määral sellest, kuidas õpetajad neid lahendusi tõlgendavad ja kasutavad.

Uurimisprobleem ja uurimisküsimused

Viimastel aastatel on tehisintellekti areng toonud kaasa märkimisväärseid muutusi erinevates valdkondades, sealhulgas hariduses. Tehisintellektil põhinevad tööriistad, nagu nutikad õppimisplatvormid, automaatsed hindamissüsteemid ja personaliseeritud õpirakendused, pakuvad uusi võimalusi õppeprotsessi tõhustamiseks ja õpetajate töökoormuse vähendamiseks. Rahvusvahelised uuringud on näidanud, et tehisintellekti rakendamine

hariduses võib toetada õpilaste individuaalset arengut, tõsta õpimotivatsiooni ning aidata kaasa õppetöö diferentseerimisele.

Vaatamata kiirele arengule ja laialdasele huvile on teadmised õpetajate praktilistest kogemustest tehisintellekti tööriistade kasutamisel siiski piiratud. Eriti Eesti kontekstis on seniseid uuringuid vähe ning puudub süsteemne ülevaade sellest, milliseid lahendusi õpetajad oma igapäevases töös kasutavad, millised on nende kogemused ning milliste takistustega nad kokku puutuvad. Arvestades Eesti haridussüsteemi digitaalse valmisoleku kõrget taset, on oluline mõista, kuidas tehisintellekti võimalusi realselt rakendatakse ning millised tegurid – nagu õpetatav aine, õpilaste vanuserühm või kooli tüüp – mõjutavad nende tööriistade kasutamise ulatust ja tõhusust.

Selle uurimistöö eesmärk on analüüsida, kuidas Eesti õpetajad kasutavad tehisintellekti tööriistu oma igapäevases õpetajatöös, millised on nende kasutamise peamised vormid ning milliste takistustega nad kokku puutuvad. Lisaks püütakse välja selgitada, millised kontekstilised ja sisulised tegurid mõjutavad tehisintellekti rakendamist erinevates haridusasutustes. Uuringu tulemused aitavad paremini mõista õpetajate vajadusi ning toetavad teadlikuma ja tõhusama tehisintellekti kasutuselevõtu edendamist Eesti haridussüsteemis.

Uurimistöö lähtub järgmistest uurimisküsimustest:

- Kuidas ja millisel kujul kasutatakse tehisintellekti tööriistu igapäevases õpetajatöös?
- Millised on õpetajate peamised väljakutsed tehisintellekti tööriistade kasutamisel?
- Millised tegurid, nagu ainevaldkond, õpilaste vanuserühm või kooli tüüp, mõjutavad tehisintellekti kasutamist koolides?

Metoodika

Peatükis antakse ülevaate uurimistöö läbiviimiseks kasutatud andmekogumis- ja andmetöötlusmeetoditest ning selgitan valimi moodustamise põhimõtteid. Kirjeldan, millist uurimismeetodit kasutati andmete kogumiseks ning miks just see meetod valiti, arvestades töö eesmärki ja uurimisküsimusi. Samuti käsitletakse, kuidas tagati andmete usaldusväarsus ja kehtivus ning milliseid võtteid kasutati andmete analüüsimisel. Lisaks antakse ülevaate uuringus osalenud vastajate taustast, sealhulgas sellest, kuidas valim moodustati, millised olid kaasamiskriteeriumid ning kuidas tagati eetiline läbiviimine ja osalejate anonüümsus.

Valim

Uuringu valimi moodustasid kaheksa Eesti üldhariduskoolide õpetajad, kes olid vähemalt aasta jooksul kasutanud tehisintellektil põhinevaid lahendusi oma õppetöös. Valimi koostamisel järgiti sihipärase valiku põhimõtteid, mille eesmärk oli kaasata õpetajaid, kellel oli praktiline kogemus tehisintellekti kasutamisega. Lisaks oli oluline, et õpetajad oskaksid reflekteerida nii tehisintellekti rakendamise eeliseid kui ka väljakutseid.

Valimi suurus oli määratud uuringu eesmärgist lähtuvalt, et tagada piisav andmemaht õpetajate kogemustest ja hoiakutest. Uuringusse kaasati õpetajaid erinevatest kooliastmetest (algkool, põhikool ja gümnaasium) ning erinevate õppeainete esindajatena (matemaatika, tehnoloogia, keemia, füüsika ja informaatika), et tagada mitmekesine ja esinduslik ülevaade tehisintellekti rakendamise kogemustest.

Osalejate leidmiseks võeti ühendust koolide juhtkondade ja haridustehnoloogidega, kellel oli ülevaade õpetajatest, kes olid oma õppetöös tehisintellekti lahendusi kasutanud. Esmase kontakteerumise järel tehti lõplik valik, võttes arvesse õpetajate valmisolekut ja huvi uuringus osaleda. Kogutud andmete anonüümsuse tagamiseks ja usaldusväärse säilitamiseks ei avalikustatud koolide ega õpetajate isikuandmeid.

Andmekogumine

Uurimistöö raames kasutati andmete kogumiseks poolstruktureeritud intervjuusid. See meetod võimaldas süvitsi mõista õpetajate isiklike kogemusi ja arusaamu tehisintellekti kasutamisest õppetöös. Poolstruktureeritud formaat andis võimaluse hoida vestlused suunatuna uurimisküsimuste teemadele, kuid samas pakkus piisavalt paindlikkust, et õpetajad saaksid oma mõtteid vabalt väljendada ja olulistel teemadel pikemalt peatuda.

Intervjuude läbiviimiseks koostati juhend, mis hõlmas küsimusi neljal peamisel teemal: milliseid tehisintellekti rakendusi õpetajad oma töös kasutavad, milliseid positiivseid kogemusi nad on märganud, milliste raskustega on nad kokku puutunud ning millised tegurid mõjutavad tehisintellekti kasutamist koolikeskkonnas.

Intervjuud viidi läbi individuaalselt, et võimaldada osalejatel jagada oma mõtteid ja kogemusi vahetus ning rahulikus keskkonnas. Vestlused toimusid koolides, õpetajatele tuttavas ja turvalises õhkkonnas, mis toetas avatud suhtlemist. Iga intervjuu kestis keskmiselt 25–30 minutit, sõltuvalt arutelu sügavusest ja vastajate põhjalikkusest.

Kõik vestlused salvestati helifailidena, et tagada kogutud teabe maksimaalne täpsus ning võimalus hilisemaks analüüsiks. Pärast salvestamist transkribeeriti intervjuud

veebiplatvormi Tekstiks.ee abil, mis võimaldas kõne automaatselt tekstiks teisendada. Kuna automaatne transkriptsioon ei ole alati veatu, kuulati salvestised hiljem uuesti läbi ning tekstid korrigeeriti käsitsi, et parandada programmi poolt tehtud ebatäpsused ja tagada vastavus originaalsele vestlusele.

Andmeanalüüs

Andmeanalüüs põhines kvalitatiivsel sisuanalüüsil, mille käigus kodeeriti ja kategoriseeriti intervjuude vastused, et tuvastada peamised teemad ja mustrid (Õunapuu, 2014). Esmalt loeti intervjuude transkriptsioonid läbi ja tuvastati esimesed teemad ja mustrid, et saada üldine ülevaade õpetajate kogemustest. Seejärel viidi läbi avatud kodeerimine, mille käigus märgistati intervjuude lõigud temaatiliste koodidega, et eristada erinevaid kogemusi ja hoiakuid. Koodide abil grupeeriti andmed kategooriatesse, nagu „Tehisintellekti kasutamise eelised“, „peamised takistused“, „õpetajate ettevalmistus ja koolitused“, „tehnilised ja eetilised väljakutsed“.

Andmeanalüüsi lihtsustamiseks kasutati QCMap.org keskkonda, mis võimaldas struktureeritud ja meetodilist lähenemist andmete analüüsimisele. Lisaks kasutati TI-põhiseid teksti analüüsi tööriistu, mis aitasid tuvastada korduvaid väljendeid, semantilisi seoseid ja sügavamate tähenduste määratlemist vastustes.

Tehisintellekti kasutamine uurimistöö koostamisel

Uurimistöö kirjutamise käigus kasutati abivahendina tehisintellektil põhinevat keelemudelit ChatGPT. See aitas kaasa teemakohase info otsimisel, ingliskeelsete allikate tõlkimisel ning töö keelelise selguse ja sujuvuse parandamisel. ChatGPT pakutud soovitused aitasid paremini sõnastada mõtteid ning viimistleda teksti, kuid lõplikud otsused sisu ja sõnastuse osas tegi autor ise. Tehisintellekti kasutati toetava tööriistana, mis lihtsustas mõningaid tööetappe, kuid ei asendanud uurimistööks vajalikku iseseisvat analüüsi ega kriitilist lähenemist.

Eetika nõuete tagamine

Uuringu eetikanõuete järgimine oli oluline osa kogu uurimistöö protsessist. Kõik osalejad andsid enne intervjuude toimumist teadliku nõusoleku oma andmete kasutamiseks teadustöös. Uuringu eesmärgid ja andmetöötamise põhimõtted selgitati osalejatele põhjalikult. Koolide ja õppeainete nimed eemaldati, et tagada osalejate isikuandmete kaitse. Kõik kogutud andmed hoiti konfidentsiaalselt ning kasutati ainult uurimistöö eesmärgil.

Tulemused

Tulemuste peatükk on jagatud kolmeks alapeatükiks. Esimeses selgitatakse, kuidas õpetajad tehisintellekti kasutavad igapäevatoos. Teises alapeatükis keskendutakse probleemidele ja muredele, millele intervjuueeritavad tähelepanu juhtisid. Kolmandas peatükis keskendutakse sellele millised tegurid mõjutavad õpetajate tehisintellekti kasutamist.

Tehisintellekti kasutus igapäevases õpetajatöös

Intervjuudest selgus, et kõik osalenud õpetajad on mingil moel juba alustanud tehisintellekti tööriistade kasutamist oma õpetajatöös. Kuigi kasutamise viisid ja ulatus varieeruvad, on selge, et tehisintellektil on järjest kasvav roll õpetaja igapäevases praktikas. Enamasti kasutatakse tehisintellekti töö planeerimise ja ettevalmistamise faasis, mitte niivõrd otseselt klassiruumis õpetamise ajal.

Kõige sagedamini mainiti tehisintellekti kasutamist õppematerjalide loomisel ja kohandamisel. Õpetajad tõid välja, et tehisintellekti abil saab kiiresti genereerida töölehti, luua uusi harjutusi või lihtsustada olemasolevaid tekste. Paljude jaoks on see suur ajavõit ning oluline tugi just diferentseerimise protsessis. Näiteks üks põhikooliõpetaja tõi esile, et kasutab ChatGPT-d erineva raskusastmega töölehtede koostamiseks. Ta selgitas: „Mul on 8. klassis väga erineva tasemega õpilased. Ma panen ChatGPT-sse sama teema ja palun tal teha kolm erinevat töölehte see säästab tunde tööd“. Taoline lähenemine võimaldab paremini toetada iga õpilase individuaalseid vajadusi. Sarnase kogemuse jagas ka keeleõpetaja, kes kasutab tehisintellekti keerukamate tekstide kohandamiseks noorematele või keeleliselt vähem vilunud õppijatele. Tema sõnul on väga mugav anda tehisintellektile tekst ja paluda selle lihtsustatud versiooni loomist, mis säilitab sisu, kuid muudab keelekasutuse arusaadavamaks.

Kõige sagedamini mainiti ChatGPT-d, kuid õpetajad tõid välja ka mitmeid teisi tööriistu. Näiteks Microsoft Copilotit kasutati sarnaselt põhjustel nagu ChatGPT, Magic School tehisintellekti õppematerjalide ja hinnanguliste ülesannete genereerimiseks ning visuaalsete materjalide loomiseks katsetati MidJourney't. Kõik mainitud tööriistad põhinesid keelemudelitel või generatiivsetel tehisintellekti lahendustel ning neid kasutati peamiselt tekstide ja piltide genereerimiseks ja kohandamiseks.

Lisaks tehnilistele abivahenditele nähakse tehisintellekti ka loovuse toetajana. Mitmed õpetajad tõid välja, et tehisintellekt aitab leida uusi vaatenurki ning värskeid ideid. Eriti

väärtuslikuks peeti seda siis, kui õpetaja on juba aastaid sama ainet või teemat õpetanud. Üks gümnaasiumiõpetaja sõnas: „Kui oled 15 aastat sama teemat õpetanud, siis vahel on raske midagi värsket välja mõelda. tehisintellekti annab uusi ideid – see on nagu ajutreening ka õpetajale.“ Selline inspiratsiooniallikas võib aidata vältida töö rutiinsust ja säilitada õpetaja loovust ning motivatsiooni.

Tehisintellekti rakendati ka kontrolltööde ja harjutuste loomisel. Näiteks üks õpetaja kirjeldas, kuidas ta palus ChatGPT-l koostada 6. klassile keskkonnateemalise viktoriini. Tulemus oli kümme sobivat küsimust koos valikvastustega, mille põhjal sai ta kogu tunni ülesehituse valmis vähem kui viie minutiga. Sellised kogemused rõhutavad tehisintellekti efektiivsust ja ajasäästu, eriti olukordades, kus on vaja kiiresti luua struktureeritud ja sisukad õppematerjalid.

Lisaks tekstipõhiste materjalidele mainiti ka visuaalsete abivahendite loomist näiteks graafikute, illustratsioonide või esitlusslaidide ideede genereerimist. Kuigi nende kasutamine otseselt klassitunnis oli intervjuudes pigem tagasihoidlik, nähti selles siiski suurt potentsiaali, eriti loomingulistes ainetes nagu kirjandus, ajalugu või kunst. Õpetajad tõid esile, et visuaalsed elemendid võivad aidata õpilastel paremini mõista keerulisemaid teemasid või suurendada huvi käsitletava materjali vastu.

Intervjuudest selgus, et tehisintellekti kasutamine on eelkõige õpetaja isiklik otsus ning sõltub suuresti tema tehnoloogilisest teadlikkusest, huvist ja ajalisest võimalusest uusi vahendeid katsetada. Ükski õpetaja ei maininud, et nende koolis oleks tehisintellekti kasutamise osas olemas süsteemne juhendamine või koolipoolne strateegiline lähenemine. Seega on tehisintellekti kasutus hetkel pigem katsetuslik ja lähtuv üksikisiku initsiatiivist, mitte kooli kui institutsiooni poolt teadlikult suunatud tegevus.

Peamised väljakutsed tehisintellekti kasutamisel

Kuigi kõik õpetajad nägid tehisintellektis suurt potentsiaali ning hindasid selle pakutavaid võimalusi õpetajatöös, tõid nad intervjuudes esile ka reaalseid raskusi ja piiranguid, millega nad on tehisintellekti kasutades kokku puutunud. Esimese ja kõige sagedamini mainitud väljakutsena toodi välja usaldusväärse küsimus. Õpetajate sõnul ei ole tehisintellekti poolt genereeritud sisu alati faktiliselt korrektne ning seetõttu tuleb seda põhjalikult kontrollida. See omakorda muudab töö ajamahukamaks, eriti neile, kes soovivad säilitada pedagoogilise töö kvaliteeti. Näiteks mainis üks reaalainete õpetaja, et ChatGPT andis füüsikaülesande lahendamisel vale valemi, kuid esitas selle väga veenvalt. Kui ta poleks ise kontrollinud,

olekski ekslik materjal jõudnud õpilasteni. Sarnast muret jagas ka teine õpetaja, kelle sõnul „AI ei tea ju, mis meie õppekavas päriselt kirjas on, ta lihtsalt oletab. Seega peab kõik topelt üle vaatama“. Sellised kogemused näitavad, et kuigi tehisintellekti võib pakkuda kiireid ja mugavaid lahendusi, nõuab selle kasutamine siiski õpetajalt pidevat kriitilist hindamist ja professionaalset vastutust.

Lisaks tõid õpetajad välja, et tehisintellekti kasutamisega seonduv ei ole kõigile ühtviisi kättesaadav ega mugav. Õpetajate tehniline oskustase on väga erinev ning see mõjutab otseselt tehisintellekti tööriistade rakendamise ulatust. Mõned õpetajad olid teadlikud ja kogunud erinevate platvormide kasutajad, ent teised tundsid end uue tehnoloogiaga ebakindlalt. Üks intervjuueeritav ütles otse: „Ma olen pigem vanema kooli inimene ikka teen Wordis kõik käsitsi. Need tehisaru asjad tunduvad natuke hirmutavad.“ Selline tunne võib takistada tehnoloogia omaksvõttu isegi siis, kui huvi tegelikult olemas on. Mõned õpetajad tunnistasid, et nad ei tea täpselt, kust alustada või milliseid tööriistu võiks nende õppeainetes rakendada. Puudulik juhendamine või koolipoolne tugi võib jätta õpetajad üksinda uute võimaluste ja probleemidega silmitsi, mis omakorda suurendab tunnet, et tehisintellekti kasutamine nõuab lisapingutust, mitte ei leevenda töökoormust.

Mitmed õpetajad väljendasid ka muret eetiliste küsimuste ja hindamise keerukuse üle. Kui õpilased kasutavad tehisintellekti kodutööde tegemisel, näiteks kirjandite kirjutamisel või esseede koostamisel, siis tekib õigustatud küsimus: kui palju on selles töös õpilase enda panust ja kus algab tehisintellekti abi? Üks õpetaja sõnastas selle nii: „Kui õpilane kirjutab kirjandi, aga tehjaru aitab, siis kust jookseb see piir, et mis osa on tema oma?“. Sellised dilemmad muudavad hindamisprotsessi keerulisemaks ning võivad vähendada õpilaste iseseisvust ja vastutust oma töö eest. Samuti tõstatati küsimus, kas liiga suur tehnoloogia kasutus ei vii lõpuks selleni, et õpilased keskenduvad rohkem tööriistadele kui tegelikule sisule ja õpioskustele. Õpetajate sõnul on oluline, et tehnoloogia ei asendaks õppimisprotsessi, vaid toetaks seda, ning selle tasakaalu leidmine vajab teadlikku lähenemist.

Lisaks individuaalsetele raskustele tuli selgelt esile ka süsteemse toe puudumine koolides. Ükski intervjuueeritud õpetaja ei maininud, et nende koolis oleks olemas kindlad juhised, koolitused või strateegia tehisintellekti kasutamiseks. Pigem jäi mulje, et õpetajad tegutsevad iseseisvalt ja omal algatusel, vastavalt oma huvidele ja võimekusele. „Meil koolis pole kordagi sellest ametlikult juttu olnud. Kes huvi tunneb, see katsetab ise,“ tõdes üks õpetaja. Selline olukord tähendab, et tehisintellekti kasutamine ei ole praegu veel haridussüsteemi teadlik ja koordineeritud osa, vaid sõltub täielikult üksikisiku initsiatiivist.

Samas avaldati lootust, et tulevikus võiks koolide ja haridusasutuste tasandil toimuda suurem areng. Õpetajad viitasid vajadusele ühiste juhiste, tööriistade soovitude ja meetoodiliste materjalide järele, mis aitaksid tehisintellekti integreerimist muuta sujuvamaks ja vähem koormavaks. Samuti peeti vajalikuks regulaarseid koolitusi ja kogemuste jagamise võimalusi, kus õpetajad saaksid üksteiselt õppida ning uusi ideid katsetada turvalises ja toetavas keskkonnas. „Kui meil oleks kasvõi üks inimene koolis, kes oskaks juhendada ja näidata, mida kasutada ja kuidas, oleks see juba suur asi,“ märkis üks osaleja. Seega on selge, et kuigi huvi ja potentsiaal tehisintellekti kasutamiseks on olemas, vajavad õpetajad selle edukaks rakendamiseks rohkem tuge, usaldusväärseid allikaid ning ühiseid arutelusid, kuidas tehnoloogia võiks hariduses toimida nii, et see toetaks kõiki osapooli õpetajaid, õpilasi ja ka kooli kui tervikut.

Tehisintellekti kasutamist mõjutavad tegurid

Tehisintellekti kasutamise ulatus ja viis õpetajatöös sõltus mitmetest teguritest, mis omavahel tihedalt põimuvad. Esiteks mängis olulist rolli õpetatav ainevaldkond. Tehisintellekti kasutati sagedamini humanitaarainetes, kus tekstide koostamine, ideede genereerimine ja loovmaterjalide loomine on õpetajatöö lahutamatu osa. Keeleõpetajad tõid esile, et tehisintellekt aitab mugavalt kohandada keerulisi tekste erinevatele keeleoskuse tasemetele, lihtsustada lugemismaterjale ja koostada erineva raskusastmega harjutusi. Üks kirjandusõpetaja märkis, et kasutab tehisintellekti ka aruteluküsimuste loomisel või alternatiivsete lõpplahenduste pakkumiseks kirjandusteostele, et ärgitada õpilaste loovust.

Reaalainetes, eriti matemaatikas ja füüsikas, oldi aga märgatavalt ettevaatlikumad. Õpetajad rõhutasid, et tehisintellektil puudub sageli piisav täpsus ja kontekstitundlikkus, mis on nendes ainetes kriitilise tähtsusega. „Valede valemitega võib väga palju kahju teha,“ sõnas üks reaalainete õpetaja, viidates sellele, et vale info levik võib õpilastel kujundada ekslikke arusaamu, mida hiljem on raske ümber õpetada.

Tehisintellekti kasutamist mõjutas tugevalt ka õpetajate sihtrühm ja õpilaste vanus. Alklasside õpetajad kasutasid tehisintellekti valdavalt enda töö lihtsustamiseks – näiteks töölehtede, loovülesannete või visuaalsete materjalide loomisel, ent tõid välja, et õpilastele selle vahendi otsene kasutamine ei ole vanuse ja arusaamisvõime tõttu veel sobiv. Samas nähakse selles tulevikupotentsiaali: õpetajad mainisid, et isegi nooremad õpilased on uudishimulikud ja saavad tehisintellektist üha teadlikumaks läbi koduse kokkupuute, mistõttu võiks tulevikus kaaluda juhendatud ja sihipärast kasutust ka nooremas kooliastmes.

Gümnaasiumiastmes oli suhtumine teistsugune. Seal oldi märksa rohkem valmis arutlema koos õpilastega tehisintellekti eetiliste küsimuste, info usaldusväärsuse ja kriitilise mõtlemise teemadel. Nagu üks õpetaja tõdes: „Vanemad õpilased juba kasutavad seda niikuinii – parem siis õpetada, kuidas targalt kasutada.“ Mitmed õpetajad pidasid oluliseks, et kool ei keelustaks tehisintellekti, vaid aitaks noortel arendada oskust kasutada seda vastutustundlikult ja teadlikult.

Oluline tegur tehisintellekti kasutamise võimalikkuses oli ka kooli asukoht ja tüüp näiteks linnakool võrreldes väikelinnakooliga ning konkreetse kooli tehnoloogiline infrastruktuur. Mitmed õpetajad tõid välja, et kuigi soov uute tööriistadega katsetada on olemas, piiravad nende kasutust väga praktilised probleemid: puudulik internetiühendus, aegunud seadmed või isegi lihtsalt teadmatus sellest, milliseid platvorme üldse olemas on. Mõnes koolis ei olnud õpetajatele seni pakutud ainsatki koolitust tehisintellekti teemal. Seevastu teistes koolides, kus oli olemas IT-tugi ja soodne suhtumine tehnoloogia arendamisse, oli õpetajatel rohkem julgust ja võimalusi katsetamiseks. Sellistes keskkondades toimus tihti peale ka õpetajate vaheline kogemuste jagamine ja koostöö, mis omakorda süvendas tehnoloogia sihipärasest kasutamist õppetöös.

Viimaseks, aga sugugi mitte vähemtähtsaks teguriks, oli õpetaja isiklik hoiak ja valmisolek õppida. Intervjuud näitasid selgelt, et õpetajate enda suhtumine määras palju rohkem kui tehnilised võimalused või kooli tugi. Need õpetajad, kes olid uudishimulikud, avatud ning valmis katsetama ja eksima, integreerisid tehisintellekti õpetamisse loovamalt ja süsteemsemalt. Nende jaoks ei olnud tehisintellekt mitte ainult tööriist, vaid ka partner ideede genereerimisel ja arutelude algatamisel. Üks õpetaja sõnastas selle nii: „Ma võtan seda kui võimalust õppida koos õpilastega me katsetame ja mõtleme koos, mis on mõistlik ja mis mitte.“ Selline hoiak aitab luua klassiruumis keskkonda, kus digipädevus ja kriitiline mõtlemine kujunesid osaks igapäevasest õppimisest. Samas oli ka neid, kelle jaoks uus tehnoloogia tekitas ebakindlust või tundus ajaliselt liiga koormav. Nende seas oli rohkem neid, kes eelistasid jääda traditsiooniliste töövõtete juurde, kuid tihti väljendasid nad siiski huvi õppida ja vajadust parema juhendamise järele.

Arutelu

Töö tulemused kinnitasid, et tehisintellekti kasutamine õpetajatöös on Eestis jõudmas järjest rohkemate õpetajateni, ent selle levik ja ulatus on ebaühtlane. Kõige levinum kasutusviis oli tehisintellekti tööriistade rakendamine õppematerjalide loomisel ja kohandamisel, eriti

eritasemeliste harjutuste ja töölehtede koostamisel. Selline lähenemine vastab varasematele rahvusvahelistele uuringutele (El Faddouli et al., 2022; Xu 2024), kus samuti rõhutatakse, et õpetajad kasutavad tehisintellekti ennekõike toetava abivahendina, et tõsta töö efektiivsust ja pakkuda õppijakesksemat õpet.

Siiski ilmnes selgelt, et tehisintellekt ei ole veel sügavalt lõimunud klassiruumi igapäevasesse õpetamisse – pigem on see isikliku initsiatiivi ja katsetamise tulemus. See peegeldab Tao, Díaz ja Guerra (2019) käsitlust, mille kohaselt tehnoloogia ei muuda õpetamist automaatselt, vaid selle mõjususe sõltub suuresti õpetaja rollist, oskustest ja valmisolekust. Samuti rõhutasid intervjuueeritud õpetajad, et tehisintellekt on neile pigem tööriist, mitte õpetamist asendav jõud.

Arutelus ilmnes, et kuigi tehisintellekti nähakse ajasäästliku ja loova toena, kaasnevad selle kasutamisega mitmed piirangud. Kõige sagedamini mainitud probleem oli sisu usaldusväärsus – tehisintellekti genereeritud materjalid võivad olla eksitavad või ebaõiged, mis nõuab õpetajalt lisatööd kontrollimiseks. Selline olukord kinnitab Rahman & Watanobe (2023) järeldusi, mille kohaselt tehisintellekti kasutamine hariduses eeldab õpetajalt tugevat kriitilise mõtlemise oskust ning valmidust materjale valideerida.

Teine oluline barjäär on õpetajate tehnoloogiline ebavõrdsus mõnel puuduvad oskused, teistel julgus alustada. Nagu Okunade (2024) näitas ka Nigeeria kontekstis, ei piisa tehnoloogia kättesaadavusest selle tõhus rakendamine sõltub õpetaja valmisolekust, koolitusest ja toetavast keskkonnast. Eesti õpetajate kogemused viitavad selgelt, et tehnoloogilise toe ja juhendamise puudumine võib põhjustada olukorra, kus tehisintellekti potentsiaal jääb kasutamata või kasutatakse seda vähesel määral ja kitsastes raamides.

Uurimuses kerkisid mitmel puhul esile eetilised küsimused, mida õpetajad ise kirjeldasid kui „hall ala“. Eriti gümnaasiumiastmes peeti keeruliseks hinnata, kus lõpeb lubatud abivahendi kasutamine ja algab plagiaat. Üks õpetaja küsis otse: „Kui ma ei tea, mis osa on tehisaru kirjutatud ja mis õpilase enda, siis kuidas ma saan ausalt hinnata?“ Sellised mõtisklused haakuvad Leaton Gray (2020) hoiatusega, et tehnoloogia ei tohiks õõnestada demokraatlikke väärtusi ega lükata vastutust udusesse tsooni. Minu hinnangul näitab see, kui oluline on käsitleda tehisintellekti kasutamist mitte ainult tehnilise või metoodilise teemana, vaid ka pedagoogilise ja eetilise väljakutsena, mis vajab teadlikku juhendamist ja kokkuleppeid koolide sees.

Oluline järeldus töö tulemustest on, et tehisintellekti kasutamine õpetajatöös sõltub tugevalt kontekstuaalsetest teguritest ainevaldkonnast, õpilaste vanusest, kooli tüübist ning õpetaja isiklikest hoiakutest. Humanitaarainete õpetajad, eriti keele- ja kirjandusõpetajad,

nägid tehisintellekti sageli kui loovuse ja kohandamise vahendit. Reaalainetes oldi ettevaatlikumad, rõhutades faktitäpsuse olulisust. See erinevus viitab vajadusele ainepõhiste juhiste ja näidete järele, et õpetajad saaksid paremini hinnata, kuidas ja millal tehisintellekti rakendada.

Tehisintellekti kasutuselevõtu ulatus oli tihedalt seotud sellega, milline oli kooli sisekliima ja juhtkonna hoiak. Koolides, kus juhtkond näitas üles huvi ja pakuti konkreetset IT-tuge, kirjeldasid õpetajad oma katsetusi märksa enesekindlamalt. Üks õpetaja sõnas: „Kui ma tean, et keegi aitab mul vajadusel lahendust leida, siis julgen ka rohkem proovida.“ Selline toetus ei ole ainult tehniline, vaid ka psühholoogiline see annab märku, et innovatsioon on oodatud, mitte riskantne. Pedro jt (2019) rõhutavad samuti, et just institutsionaalne raamistik loob pinnase, kus tehnoloogia saab tähenduslikult lõimuda. Samas jäi silma, et paljud õpetajad tundsid end oma huvis ja katsetustes üsna üksi.

Lisaks viib see ebaühtlaste praktikate ning ebavõrdsete võimalusteni erinevates koolides. Nagu ka Forero-Corba ja Bennasar (2024) märgivad, sõltub tehnoloogia edukas lõimimine haridusse suuresti sellest, kas olemasolev koolisüsteem suudab pakkuda ühtseid raamistikke ja strateegilist tuge. Eestis see hetkel veel suures ulatuses puudub.

Uurimuse tulemused lähevad hästi kokku ka Tsurkani (2024) ja Puki (2024) magistritöödega, mis käsitlesid tehisintellekti tööriistade kasutamist õpetajate vaatenurgast Tallinna Ülikooli kontekstis. Tsurkan leidis, et tekstiloomemootoreid kasutavad õpetajad eeskätt tunnikavade ja õppematerjalide loomiseks ning loovülesannete mitmekesistamiseks. Hoolimata positiivsetest kogemustest tunnetasid õpetajad sageli oskuste puudujääki ja väljendasid vajadust koolituste ning eetiliste juhiste järele. Pukk rõhutas omakorda, et õpetajad hindavad ChatGPT-d kui lihtsat ja kasulikku töövahendit diferentseerimisel, kuid ei pruugi olla selle kasutusvõimalustest täielikult teadlikud. See kinnitab töö tulemust, mille kohaselt õpetajate isiklikud hoiakud, valmisolek õppida ning kooli tugi mõjutavad otseselt tehisintellekti lõimimise ulatust ja sügavust.

Üks läbiv probleem oli koolituste ja meetodilise toe nappus. Õpetajad, kes tunnevad end tehnoloogiaga ebakindlalt, vajavad juhendamist ja struktureeritud võimalusi uute tööriistade õppimiseks. Siin võiksid olulist rolli mängida haridustehnoloogid ja koolitusprogrammid, mis on suunatud just õpetajate digipädevuse arendamisele tehisintellekti kontekstis. Oluline oleks, et koolitused ei keskenduks ainult tehnilisele oskusele (nt platvormide kasutamine), vaid hõlmaksid ka didaktilist ja eetilist dimensiooni – kuidas tehisintellekti kasutada õppimist toetavalt, õiglaseks hindamiseks ning õpilaste loovuse ja kriitilise mõtlemise arendamiseks.

Erilist tähelepanu vajab õpetajate vahelise kogukonna ja kogemuste jagamise võimaluste loomine. Paljud intervjueritud õpetajad mainisid, et nad tunnevad end oma katsetustes üksikuna ning ei tea sageli, mida kolleegid teevad või millised võimalused neil olemas on. Seega oleks kasulik luua koolides või piirkondades praktikakogukonnad, kus õpetajad saaksid tehisintellekti kasutamise kogemusi jagada, uusi tööriistu koos proovida ning teineteist inspireerida. Selline koostööl põhinev lähenemine suurendab õpetajate enesekindlust ja innovaativsust ning aitab vältida „rattaleiutamist“ igas klassis eraldi.

Vanemates kooliastmetes kasutavad õpilased juba iseseisvalt mitmesuguseid tehisintellekti tööriistu, mistõttu on koolil tähtis roll selles, kuidas noorte oskused ja hoiakud kujunevad. Õpetajad saavad siin olla teejuhiks aidates õpilastel mõista, kuidas kasutada tehisintellekti targalt, kriitiliselt ja eetiliselt. On oluline rääkida ka sellest, kus lõpeb lubatud abi ja kust algab plagiaat. Seetõttu ei tohiks tehisintellekt olla ainult õpetajate digipädevuse teema seda tuleks käsitleda ka õppetöös laiemalt. Tehisaruga seotud küsimusi saab põimida erinevatesse ainetesse, nagu ühiskonnaõpetus, eesti keel, informaatika ja loodusained, et aidata noortel paremini mõista nii tehnoloogia võimalusi kui ka selle mõju ühiskonnale ja igapäevaelule.

Töö põhjal saab esile tuua mitmeid soovitusi, mis aitaksid toetada tehisintellekti teadlikumat ja tõhusamat kasutamist Eesti koolides. Esiteks on oluline, et koolid kujundaksid teadliku ja süsteemse strateegia tehisintellekti lõimimiseks õppetöösse. See tähendab, et lisaks õpetajate individuaalsele initsiatiivile peaks olema olemas koolipoolne tugi – konkreetsete tööriistade soovitused, metoodilised juhendid ning koolisisene või piirkondlik pädevust omav kontaktisik, kes suudaks õpetajaid juhendada ja toetada. Ilma sellise raamistikuta jääb tehnoloogia kasutus sageli katkendlikuks ja õpetaja ajast sõltuvaks.

Teiseks vajavad õpetajad sisulist ja ainepõhist tuge metoodilisi materjale ja näiteid, kuidas tehisintellekti konkreetsetes õppeainetes rakendada. See on eriti oluline reaalainete kontekstis, kus valeinfo levitamise risk on suurem ja kus õpetajad väljendasid rohkem kõhklust. Kolmandaks on vajalik arendada õpetajate digipädevust ja enesekindlust tehisintellekti kasutamisel läbi praktiliste, korduvate ja kestlike koolituste, mis ei piirdu ainult tehnilise oskusega, vaid hõlmavad ka pedagoogilist ja eetilist mõõdet.

Lisaks tuleks tehisintellekti kasutamise teemad siduda õpilaste digipädevuse arendamisega. Õpilased puutuvad tehisintellektiga niikuinii kokku juba väljaspool kooli, mistõttu on oluline, et haridussüsteem pakuks neile teadlikke suuniseid, kuidas tehnoloogiat vastutustundlikult ja eesmärgipäraselt kasutada. Tehisintellekti peaks käsitlema mitte ainult kui töövahendit, vaid ka kui ühiskondlikku nähtust, millel on mõju õpioskustele, eetilisele

käitumisele ja eneseväljendusvõimele. Samuti vajab süstemaatilist lähenemist hindamise ja akadeemilise aususe küsimus, et õpetajad ja õpilased ei jääks hätta tööde iseseisvuse hindamisel ning oskaksid eristada lubatud ja ebaeetilisi praktikaid. Oluline on ka soodustada õpetajate koostööd ja kogemuste jagamist. Töö näitas, et parimad praktikad sünnivad sageli kolleegide omavahelise suhtluse kaudu. Seetõttu oleks kasulik luua õpetajate võrgustikke, õpiringe või digipädevuskeskusi, kus saaks kogemusi jagada ja uusi tööriistu turvalises keskkonnas katsetada. Alles sellise ühise pingutuse kaudu saab tehisintellektist tõeline partner hariduse rikastamisel.

Autorsuse kinnitus

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrektselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega.

Rait Haabsaar

/allkirjastatud digitaalselt/

Kuupäev.

Kasutatud allikad

- Atkinson-Toal, A., & Guo, C. (2024). Generative artificial intelligence (AI) education policies of UK universities. *Enhancing Teaching and Learning in Higher Education*, 2, 70–94. <https://doi.org/10.62512/etlhe.20>
- Barrios Tao, H., Díaz Pérez, V. R., & Guerra, Y. M. (2019). Artificial Intelligence and Education: Challenges and Disadvantages for the Teacher. *Arctic Medical Research*, 72(12), 30–50. <https://www.researchgate.net/publication/338236746>
- El Faddouli, N. E., Bennani, S., & Idrissi, M. K. (2022). Artificial intelligence in education: A systematic review. *Sustainability*, 14(5), 2862. <https://doi.org/10.3390/su14052862>
- Ertel, W. (2017). *Introduction to artificial intelligence*. Springer.
- Forero-Corba, W., & Negre Bennasar, F. (2024). Técnicas y aplicaciones del Machine Learning e inteligencia artificial en educación: una revisión sistemática. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 209–253. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37491>
- Haridus- ja Teadusministeerium. (2018). IKT kasutamine õppetöös: Uuringu aruanne. https://www.hm.ee/sites/default/files/uuringud/ikt_oppetoos.pdf
- Haridus- ja Teadusministeerium. (2024). Tehisaru koolis: 10 soovitus õpetajale. <https://www.hm.ee/tehisaru-koolis#10-soovitust-opetaja>
- Haridus- ja Teadusministeerium. (2025, märts 29). Miks me loome tehisaru õpiprogrammi? <https://tihupe.ee/miks>
- Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New Era of Artificial Intelligence in Education: Towards a Sustainable Multifaceted Revolution. *Sustainability*, 15(16), 12451. <https://doi.org/10.3390/su151612451>
- Kühl, N., Goutier, M., Ketter, W., & Satzger, G. (2022). Artificial intelligence and machine learning: Impact on the management of the digital enterprise. *Electronic Markets*, 32(2), 509–524. <https://doi.org/10.1007/s12525-022-00598-0>
- Leaton Gray, S. (2020). Artificial intelligence in schools: Towards a democratic future. *London Review of Education*, 18(2), 163–177. <https://doi.org/10.14324/LRE.18.2.02>
- Okunade, A. I. (2024). The Role of Artificial Intelligence in Teaching of Science Education in Secondary Schools in Nigeria. *European Journal of Computer Science and Information Technology*, 12(1), 57–67. <https://www.researchgate.net/publication/378866984>

- OpenAI. (2022). ChatGPT (20.märtsi versioon) [suur keelemudel]. <https://chat.openai.com/>
- Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. Ministerio de Educación del Perú. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6533>
- Prahani, B. K., Rizki, I. A., Jatmiko, B., Suprpto, N., & Amelia, T. (2022). Artificial intelligence in education research during the last ten years: A review and bibliometric study. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 17(8), 169–188. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i08.29833>
- Pukk, L. (2024). Klassi- ja aineõpetajate suhtumine ChatGPT kasutamisse õppe diferentseerimise ja tööalase enesearengu eesmärgil (Magistritöö). Tallinna Ülikool, Haridusteaduste Instituut.
- QCAmap. (n.d.). QCAmap: Qualitative Content Analysis Software. <https://www.qcamap.org/>
- Rahman, M. M., & Watanobe, Y. (2023). ChatGPT for Education and Research: Opportunities, Threats, and Strategies. *Applied Sciences*, 13(9), 5783. <https://doi.org/10.3390/app13095783>
- Sarode, R. D., & Khanzode, K. C. A. (2020). Advantages and disadvantages of artificial intelligence and machine learning: A literature review. *International Journal of Library and Information Science*, 9(1), 30–36. https://iaeme.com/MasterAdmin/Journal_uploads/IJLIS/VOLUME_9_ISSUE_1/IJLIS_09_01_004.pdf
- Tekstiks. (n.d.). Kõnetuvastus ja automaatne transkribeerimine eesti keeles. <https://tekstiks.ee>
- Tsurkan, J. (2024). Õpetajate ja õpilaste kogemused tekstiloomemootorite kasutamisel II ja III kooliastmes Rae valla koolide näitel (Magistritöö). Tallinna Ülikool, Haridusteaduste Instituut.
- U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2023). Artificial intelligence and the future of teaching and learning: Insights and recommendations. <https://www.ed.gov/sites/ed/files/documents/ai-report/ai-report.pdf>
- Wang, P. (2019). On defining artificial intelligence. *Journal of Artificial General Intelligence*, 10(2), 1–37. <https://doi.org/10.2478/jagi-2019-0002>
- Xu, Z. (2024). AI in education: Enhancing learning experiences and student outcomes. In *Proceedings of the 4th International Conference on Signal Processing and Machine Learning*, 104–111. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/51/20241187>
- Zhai, X. (2022). ChatGPT user experience: Implications for education. Preprint. <https://www.researchgate.net/publication/366463233>

Õunapuu, L. (2014). Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes. Tartu
Ülikool.

Lisad

Intervjuukava

1. Kuidas ja millisel kujul kasutatakse tehisintellekti tööriistu igapäevases õpetajatöös?
 - a. Kuidas te kasutate tehisintellekti tööriistu oma igapäevatöös? (nt tunni ettevalmistamisel, hindamisel, õpilaste abistamisel).
 - b. Millised on olnud teie arvates kõige kasulikumad AI tööriistad ja miks?
 - c. Kas on valdkondi, kus te tahaksite rohkem AI tööriistu kasutada, kuid praegu ei tee seda?
2. Millised on õpetajate peamised väljakutsed AI tööriistade kasutamisel?
 - a. Millised on teie peamised väljakutsed AI tööriistade kasutamisel? (nt tehnoloogilised, pedagoogilised, eetilised).
 - b. Kas olete saanud piisavalt koolitust või tuge AI kasutamiseks? Kui ei, siis millist tuge te vajaksite?
 - c. Kas olete kogunud olukordi, kus AI tööriistad ei vastanud teie ootustele? Palun kirjeldage neid olukordi.
3. Millised faktorid (nt ainevaldkond, vanuserühm, koolitüüp) mõjutavad tehisintellekti kasutamist koolis?
 - a. Kuidas mõjutab teie õpetatav ainevaldkond tehisintellekti tööriistade kasutamist?
 - b. Kuidas mõjutab õpilaste vanuserühm või koolitüüp (nt põhikool, gümnaasium) AI kasutamist?
 - c. Kas teie arvates võiks mõni konkreetne faktor (nt kooli ressursid, õppekava) mõjutada AI kasutamist?

Lihlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Rait Haabsaar,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihlitsentsi) minu loodud teose „TEHISINTELLEKTI KASUTAMINE KOOLIS ÕPETAJATE KOGEMUSTE NÄITEL“, mille juhendaja on haridustehnoloogia kaasprofessor Leo Siiman , reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

4. Kinnitan, et lihlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Rait Haabsaar

/digitaalselt allkirjastatud/

Kuupäev: 20.05.2025