



Sandra Mändoja

**TEHISINTELLEKTI KASUTAMINE
ÕPPEVAHENDINA TALLINNA
TEHNIKAKÕRGGKOOLI TEABEHALDUSE
JA PROGRAMMEERIMISE ÕPPES**

LÕPUTÖÖ

Teenusmajanduse instituut
Teabehalduse ja infosüsteemide korraldamise õppekava
Juhendaja: Meelis Rebane

Mõdriku 2026

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Sandra Mändoja

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Tehisintellekti kasutamine õppevahendina Tallinna Tehnikakõrgkooli teabehalduse ja programmeerimise õppes

- 1) reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada ja teha üldsusele kättesaadavaks Tallinna Tehnikakõrgkooli digiarhiivi DSpace kaudu;
- 2) reprodutseerimiseks pärast piirangu lõppu juhul, kui instituudi direktori korraldusega on kehtestatud lõputöö avaldamisele tähtajaline piirang.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi.

Autorideklaratsioon

Mina, Sandra Mändoja

tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja ja iseenda varasematele teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autorile ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

(allkirjastatud digitaalselt)

Juhendaja Meelis Rebane

Töö vastab lõputööle esitatavatele nõuetele.

(allkirjastatud digitaalselt)

Lõputöö on kaitsmisele lubatud instituudi direktori korraldusega.

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	4
1 TEHISINTELLEKTI ÕPPETÖÖSSE INTEGRERIMISE TEOREETILISED ALUSED	7
1.1 Tehisintellekti areng ja kasutusvõimalused hariduses.....	7
1.2 Tehisintellekti eelised ja piirangud õppeprotsessis	8
1.3 Akadeemiline ausus ja eetilised kaalutlused tehisintellekti kasutamisel.....	10
1.4 Tehisintellekti rakendamine teabehalduse ja programmeerimise õppes.....	11
1.4.1 Varasemad uuringud Tallinna Tehnikakõrgkoolis	13
1.5 Juhised tehisintellekti teadlikuks kasutamiseks õppetöös	13
2 ÕPIOBJEKTI MÕISTE JA LOOMISE TEOREETILISED ALUSED	15
2.1 Tehisintellekti mõju õpiobjektide loomisel.....	15
2.2 Õpiobjekti kvaliteedi tagamine.....	17
3 EMPIIRILISE UURINGU METOODIKA.....	20
3.1 Õpiobjekti loomise meetodika.....	21
4 EMPIIRILISE UURINGU TULEMUSTE ANALÜÜS	23
4.1 Vastajate taustaandmed ja tehisintellekti kasutamise üldine ülevaade.....	23
4.2 Kasutatavad tehisintellekti tööriistad ja nende kasutusviisid.....	24
4.3 Tehisintellekti eelised õppeprotsessis.....	26
4.4 Tehisintellekti kasutamise riskid ja väljakutsed	28
4.5 Akadeemiline ausus ja eetilised kaalutlused.....	31
4.6 Juhiste vajadus ja ootused õpiobjektile	33
5 ÕPIOBJEKTI KAVANDAMISEL JÄRGITUD PÕHIMÕTTED.....	35
KOKKUVÕTE.....	37
SUMMARY	39
VIIDATUD ALLIKAD	40
Lisa 1. Küsimustik teabehalduse ja infosüsteemide korraldamise õppekava üliõpilastele ja õppejõududele.....	44

SISSEJUHATUS

Tehnoloogia kiire areng on viimastel aastatel toonud haridusse uusi tööriistu ja lähenemisviise, mille mõju ulatub kaugemale pelgalt õppeprotsessi digitaliseerimisest. Kuna haridussüsteemid kogu maailmas seisavad silmitsi vajadusega kohaneda kiiresti muutuva ühiskonna ja tööturu nõudmistega, nähakse tehisintellektis (TI-s) üht võimalikku lahendust seniste väljakutsete leevendamisel (Luckin, 2016).

Uuringute ja rahvusvaheliste raportite kohaselt võib TI muuta haridussüsteemi tõhusamaks ja paindlikumaks. Õppimise personaliseerimine, õppijate toetamine reaalajas ning õpetajate töökoormuse leevendamine on vaid mõned märksõnad, millega TI kasutuselevõtt seondub. Raportis *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education* rõhutatakse, et tehisintellektil on potentsiaal muuta õppimine personaalsemaks ja tõhusamaks, pakkudes reaalajas tagasisidet, kohanduvat õppesisu ning toetust metakognitiivsete oskuste arendamisel. Samuti võib TI aidata õpetajatel paremini mõista õppijate vajadusi ja vastavalt sellele kohandada õpet. Just seetõttu on oluline uurida, kuidas TI-d saaks sihipäraselt rakendada kõrgkoolide kontekstis – eelkõige sellistes netes nagu teabehaldus ja programmeerimine, kus õppijad sageli vajavad individuaalset juhendamist ja praktilist tuge. (Luckin, 2016)

Eestis on TI rakendamine hariduses veel varajases faasis – Hariduse tehnoloogiakompassi andmetel ei oska paljud õpetajad veel hinnata TI praktilist rakendatavust õppetöös ning kolmandik vastanutest tõi välja, et nende koolis ei kasutata TI-d üldse (Noorteamet, 2020). Samas teadlikkus ja huvi selle tehnoloogia vastu kasvavad kiiresti, mida kinnitavad mitmed 2024.–2025. aasta algatused. Näiteks käivitas Haridus- ja Noorteamet koos riigi ja eraettevõtetelega programmi „TI-Hüpe 2025“, mille eesmärk on viia TI alased oskused igasse Eesti gümnaasiumisse (Nõmm, 2025). Ka kõrgkoolide kontekstis, kus õppijad puutuvad tihedalt kokku programmeerimise ja digitaalse info haldamisega, on huvi ja arengutempo märgatav – näiteks avas Tallinna Tehnikaülikool 2025. aastal uue tehisintellektile keskenduva õppekava, et vastata kiiresti kasvavale vajadusele vastava pädevusega spetsialistide järele (Kald, 2025).

Käesolevas lõputöös keskendutakse Tallinna Tehnikakõrgkooli teabehalduse ja programmeerimise õppeainetele, mis on seotud teabehalduse ja infosüsteemide korraldamise õppekava sisuga. Valitud fookus on põhjendatud, kuna nimetatud valdkondades on TI kasutamisel eriline praktiline tähendus: õppijad puutuvad kokku nii info haldamise, analüüsimise ja töötlemise kui ka tehniliste ülesannete lahendamise, mis eeldavad ühtaegu kriitilist mõtlemist, probleemilahendusoskust ja digitaalsete töövahendite teadlikku kasutamist (TTK, 2026). Kuna haridusvaldkonnas toimub tehisaru võimaluste tõttu tehnoloogiline revolutsioon, on oluline muuta AI kasutamine

eesmärgipäraseks õppeprotsessi osaks, mitte jätta seda vaid juhuslikuks abivahendiks (Teadusministeerium, 2024).

Tallinna Tehnikakõrgkoolis on tehisintellekti kasutamist õppetöös ka varasemalt uuritud, kuid senised uuringud on käsitlenud teemat üldisemal tasandil (TTK, 2025). Seetõttu on jätkuvalt vaja uurida, millised on TI kasutamise võimalused, piirangud ja vajadused konkreetsetes ainevaldkondades. Käesolev lõputöö keskendub kitsamalt teabehalduse ja programmeerimise õppeainetele, et selgitada välja nende valdkondade spetsiifilised võimalused, väljakutsed ja vajadused.

Probleem seisneb selles, et kuigi TI potentsiaal hariduses on suur, puudub sageli selge arusaam, kuidas ja millistel tingimustel seda efektiivselt rakendada konkreetsetes ainevaldkondades. Eriliselt terav on see küsimus valdkondades, kus õppijad vajavad individuaalset juhendamist ja praktilist tuge – näiteks teabehalduse ja programmeerimise õppes. Samuti on oluline arvestada võimalike piirangute ja riskidega, nagu akadeemiline ausus, eetilised dilemmad ja tehnilised kitsaskohad.

Lõputöö eesmärk on kaardistada tehisintellekti kasutamise võimalusi, piiranguid ja juhendamisevajadust Tallinna Tehnikakõrgkooli teabehalduse ja programmeerimise õppeainetes ning luua uuringutulemustele ja teoreetilisele raamistikule tuginev õpiobjekt, mis toetab tehisintellekti teadlikku, sihipärast ja eetilist kasutamist õppetöös.

Eesmärgi saavutamiseks püstitatakse järgmised uurimisülesanded:

- anda ülevaade tehisintellekti olemusest ja rakendustest hariduses;
- kaardistada TI kasutamise võimalused ja väljakutsed õppetöös, keskendudes teabehalduse ja programmeerimise ainetele;
- valida lõputöö eesmärgile vastav uurimismetoodika;
- koostada ja läbi viia küsitlus Tallinna tehnikakõrgkooli tudengite ja õppejõudude seas;
- analüüsida kogutud andmeid ning tuua esile erinevused tudengite ja õppejõudude vaadetes;
- määratleda uuringutulemuste põhjal õpiobjekti sisu, ülesehitus ja kasutusvajadus;
- luua teoreetilisele raamistikule ja uuringutulemustele tuginev õpiobjekt tehisintellekti teadlikuks kasutamiseks teabehalduse ja programmeerimise õppes.

Lõputöö koosneb sissejuhatusest, teoreetilisest osast, empiirilise uuringu metoodikast, uuringutulemuste analüüsist, õpiobjekti kavandamise põhimõtetest, kokkuvõttest ja lisadest. Esimeses peatükis antakse ülevaade tehisintellekti õppetöösse integreerimise teoreetilisest alustest, sealhulgas tehisintellekti arengust, kasutusvõimalustest, eelistest, piirangutest, akadeemilise aususe ja eetika küsimustest ning tehisintellekti rakendamisest teabehalduse ja programmeerimise õppes. Teises peatükis käsitletakse õpiobjekti mõistet,

tehisintellekti mõju õpiobjektide loomisele ning õpiobjekti kvaliteedi tagamise põhimõtteid. Kolmandas peatükis kirjeldatakse empiirilise uuringu metoodikat ja õpiobjekti loomise metoodikat. Neljandas peatükis esitatakse ja analüüsitakse küsitluse tulemusi, keskendudes vastajate tehisintellekti kasutuskogemustele, tajutud eelistele, riskidele, akadeemilise aususe küsimustele ning juhiste ja õpiobjekti vajadusele. Viiendas peatükis kirjeldatakse lõputöö praktilise väljundina loodud õpiobjekti kavandamisel järgitud põhimõtteid. Töö lõpus esitatakse kokkuvõtte, viidatud allikad ja lisad.

1 TEHISINTELLEKTI ÕPPETÖÖSSE INTEGREERIMISE TEOREETILISED ALUSED

Tehisintellekti kasutamine hariduses on kiiresti arenev suund, mis on pälvinud laialdast teaduslikku ja praktilist tähelepanu. Rahvusvahelistes raportites, nagu *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education* (Luckin, 2016) ja *AI and Education: Guidance for Policy-makers* (UNESCO, 2021), rõhutatakse, et õigesti rakendatud tehisintellekt suudab pakkuda isikupärastatud, adaptiivset ja efektiivset õppetoetust. Sellised tehnoloogiad võivad aidata õppijatel paremini mõista õpitavat sisu, kohandada tempot vastavalt individuaalsetele vajadustele ning toetada metakognitiivsete oskuste arengut, näiteks eesmärgistamist, enesehindamist ja refleksiooni (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019). Samuti võimaldab TI õpetajatel koguda reaalses andmeid õppijate edenemise kohta, mis võib toetada täpsemat tagasisidestamist ja diferentseeritud õpet. Näiteks saab TI abil tuvastada õppijate tüüpilisi raskuskohti või prognoosida, millal õppija võib vajada täiendavat tuge. See loob võimaluse paremini kavandada õpet, luua dünaamilisi õpiradu ning kohandada õppematerjale vastavalt õppijate profiilile (Baker, Smith, & Anissa, 2019).

Lisaks praktilistele rakendustele viitab üha kasvav hulk uuringuid sellele, et TI-l põhinevad lahendused võivad toetada ka hariduse suuremaid eesmärke: elukestvat õpet, ligipääsetavust ja hariduslikku võrdsust. Näiteks võivad keele- või kõnetuvastusega tööriistad toetada mitmekeelseid või erivajadustega õppijaid, samas kui virtuaalsed assistendid võivad täiendada traditsioonilisi õpetamise meetodeid ning luua rohkem õppijakeskseid ja motiveerivaid õpikeskkondi (Holmes & Tuomi, 2022; Richter, Marin, Bond, & Gouverneur, 2019). Oluline on mõista, et tehisintellekti rakendamine hariduses ei ole üksnes tehnoloogiline uuendus, vaid märkimisväärne muutus hariduse korralduses, mis toob endaga kaasa vajaduse uute teadmiste, oskuste, hoiakute ja eetiliste arusaamade järele. Õpetajad peavad mõistma mitte ainult tehisintellekti tehnilist toimimist, vaid ka selle potentsiaalset mõju õppimise dünaamikale, õpilastevahelistele ja õpetaja-õpilase suhetele ning akadeemilise aususe põhimõtetele (Tuomi, 2018). TI rakendamine nõuab seega teadlikku ja läbimõeldud strateegiat, kus tehnoloogilised lahendused on tihedalt seotud hariduslike eesmärkide, väärtuspõhise õpetamise ja pedagoogilise refleksiooniga.

1.1 Tehisintellekti areng ja kasutusvõimalused hariduses

Tehisintellekt on kiiresti arenev tehnoloogiavaldkond, mis hõlmab arvutisüsteeme, mis suudavad sooritada ülesandeid, mis tavapärastel nõuavad inimintelligentsust, näiteks õppimine, järelduste tegemine, keele mõistmine, probleemide lahendamine ja otsuste langetamine (Russell & Norvig, 2003). TI rakendused on levinud paljudes eluvaldkondades, sealhulgas tervishoius, tootmises, finantssektoris ja üha enam ka hariduses.

Hariduses kasutatakse TI-d peamiselt personaliseeritud õppe toetamiseks, hindamise automatiseerimiseks ning õppijate tegevuse ja edenemise analüüsimiseks. Tehisintellekt võimaldab luua süsteeme, mis analüüsivad õppijate käitumist, pakuvad personaalseid soovitusi ja isegi juhendavad samm-sammult, sarnaselt õpetajale. Üheks näiteks on nn "intelligentsete juhendajate" (*Intelligent Tutoring Systems – ITS*) areng, mis võimaldab õppijatel saada vahetut ja kohandatut tagasisidet. Sellised lahendused on eriti kasulikud loogilist mõtlemist ja süsteemset lähenemist nõudvates valdkondades, nagu programmeerimine ja teabehaldus. (Woolf, 2009)

Viimastel aastatel on TI arengus toimunud märkimisväärne nihe tänu generatiivse tehisintellekti (GenAI) esiletõusule. GenAI on tehisintellekti alavaldkond, mis on võimeline looma uusi sisuvorme, nagu tekst, pildid, heli või programmikood, lähtudes suurtest treeningandmestikest ja statistilistest mustritest. Tuntud näideteks on ChatGPT, DALL-E, GitHub Copilot ja muud sarnased süsteemid, mis on muutnud õppimise ja õpetamise olemust (Asia, 2025). Sellised vahendid võimaldavad õppijatel kiiresti genereerida vastuseid, koodi, esseesid või viiteid. Kuigi need vahendid võivad tõsta efektiivsust ja toetada iseseisvat õppimist, kaasnevad nendega ka mitmed väljakutsed, sealhulgas akadeemilise aususe küsimused, oskuste pinnapealne omandamine ja vajadus uute juhiste järele õpetamises. Lisaks on tehisintellektil kasvav roll andmete analüüsimisel hariduskeskkondades, kus suurandmete (*big data*) ja masinõppe abil saab paremini mõista õppijate käitumist, õppemustreid ja motivatsiooni. Selliselt on võimalus koolidel ja õppejõududel kohandada õppekavu ja õpetamismeetodeid vastavalt individuaalsetele vajadustele ning avastada varajasi hoiatusmärke, mis viitavad õppimiskeskustele või motivatsioonilangusele (Baker & Inventado, 2014).

1.2 Tehisintellekti eelised ja piirangud õppeprotsessis

Üks peamisi tehisintellekti eeliseid on õppimise personaliseerimine. TL-il põhinevad süsteemid, nagu adaptiivsed õppimisplatvormid või ChatGPT, suudavad kohandada õppesisu vastavalt õppija individuaalsetele vajadustele, tasemele ja õppimise tempole (Alfredo, Echeverria, Jin, & Yan, 2024). Näiteks võimaldab Khan Academy koostöös OpenAI-ga kasutada GPT-4-põhist vestlusassistenti, mis toimib õppija isikliku juhendajana (Khan, 2023). Teine oluline kasu on kiire ja kättesaadav tagasiside. Õppijad saavad koheselt vastuseid oma küsimustele, mis toetab iseseisvat õppimist ja vähendab õpetaja koormust rutiinsete küsimuste osas (Richter, Marin, Bond, & Gouverneur, 2019). Samuti võimaldavad TI-vahendid, nagu GitHub Copilot või Grammarly, analüüsida koodi või teksti ning teha parandusi või pakkuda täiendusi, mis toetab oskuste arengut. Lisaks aitab TI suurendada õppe ligipääsetavust, pakkudes tuge ka erivajadustega õppijatele (nt tekstist kõneks tööriistad, automaattõlge, visuaalse sisu kirjeldamine). Sealhulgas võib TI

vähendada õpetajate ajakulu ja administreerivat töökoormust, näiteks testide loomisel, hindamisel või tagasiside koostamisel (Xiao, 2024).

Hoolimata eelistest kaasnevad tehisintellekto kasutamisega ka mitmed väljakutsed, eelkõige akadeemilise aususe küsimused. Generatiivse TI tööriistade kasutamine võib viia plagiaadini või olukorrani, kus õppija esitab masingeneeritud töö enda omana, ilma sisust aru saamata (Kramm & Mckenna, 2023). Lisaks sellele on oht, et õppimine muutub pinnapealseks. Kui õppija tugineb liigselt TI abile, võib see pärssida sügavat mõistmist, kriitilist mõtlemist ja probleemilahenduse oskust (Kasneci, 2023). Eriti programmeerimise kontekstis võib koodigeneraatorite, nagu GitHub Copilot, kasutamine viia olukorrani, kus õppija kopeerib lahendusi neid ise mõistmata (Bull & Kharrufa, 2023).

Veel ühe kriitilise piirangu tuleb märkida TI ebausaldusväärst, kuna generatiivne tehisintellekt võib pakkuda vigaseid, ebatäpseid või väljamõeldud vastuseid, mis nõuavad nii õppijatelt kui ka õpetajatelt kriitilist suhtumist ning täiendavat kontrolli (Larson, Moser, Caza, Muehlfeld, & Colombo, 2024). Selle kõrval on tähtis arvestada ka õpetajate valmisolekut ja digipädevust, kuna paljud õpetajad tunnevad ebakindlust uute tehnoloogiate integreerimisel ega pruugi omada piisavalt teadmisi TI võimalustest ja riskidest. Seetõttu on oluline pakkuda neile sihipäraseid koolitusi ja juhiseid, et tõsta teadlikkust ja toetada tehnoloogiate efektiivset kasutuselevõttu (Holmes & Tuomi, 2022). Samuti ei tohi unustada eetilisi ja privaatsusküsimusi, nagu andmete töötlemine, kasutajate jälgimine ning hariduses kasutatavate TI-süsteemide omandisuhted, mida sageli kontrollivad suured tehnoloogiaettevõtted. Näiteks kogutakse haridustehnoloogiate abil õpilaste kohta ulatuslikke andmeid, mis võimaldavad isikupärastada õppetegevusi, kuid samas tõstatavad muret andmete väärkasutuse, privaatsuse rikkumise ning andmete omandiõiguse ja läbipaistvuse küsimustes (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019; Williamson, Eynon, & Potter, 2020).

Õppijate ja õppejõudude vaatenurgad tehisintellekti kasutamise kohta hariduses kajastavad nii märkimisväärseid eeliseid kui ka olulisi väljakutseid. Õppijad hindavad TI vahendite, nagu ChatGPT, kasulikkust eelkõige kiire tagasiside, ideede genereerimise ja teadmiste struktureerimise seisukohalt. Uuringust selgub, et paljud üliõpilased kasutavad neid tööriistu iseseisvaks õppimiseks, kuid samas tunnevad muret liigse sõltuvuse, oskuste pealiskaudsuse ja akadeemilise aususe küsimuste pärast (Pitts, Marcus, & Motamedi, 2025). Õppejõudude puhul on määravaks nende digipädevus – õpetajad, kellel on kõrgem tehnoloogiline valmisolek, suhtuvad TI kasutamisse positiivsemalt ning näevad selles võimalusi õppetöö mitmekesistamiseks ja individualiseerimiseks. Samas tunnevad paljud õppejõud puudust praktilistest oskustest ja koolitusest, et TI-d efektiivselt rakendada (Dominguez, Delgado, Campo, & Losada, 2024). Seega ilmneb, et kuigi nii õppijad kui ka

õppejõud näevad TI-s hariduse kvaliteeti ja ligipääsetavust parandavat potentsiaali, kaasneb sellega ka vajadus kriitilise lähenemise, eetiliste juhiste ja toetavate koolituste järele.

1.3 Akadeemiline ausus ja eetilised kaalutlused tehisintellekti kasutamisel

Tehisintellekti kasutamine õppetöös tõstatab lisaks pedagoogilistele võimalustele ka mitmeid eetilisi ja akadeemilise aususega seotud küsimusi. Kuna generatiivsed TI-vahendid, nagu ChatGPT, GitHub Copilot või Grammarly, võimaldavad õppijatel kiiresti toota teksti, koodi või muud sisu, võib nende kasutamine õppimisel tekitada olukordi, kus töö autorlus ja sisuline arusaamine muutuvad küsitavaks. Hariduse kontekstis, kus väärtustatakse iseseisvust, teadmiste omandamist ja intellektuaalset ausust, on oluline arutleda, millised on TI kasutamise piirid, millal muutub selle rakendamine probleemseks ja kuidas peaksid haridusasutused vastavaid juhiseid kujundama.

Üheks keskseks probleemiks on plagiaat ja autorluse küsimus. Generatiivse tehisintellekti abil loodud tekst või kood võib olla küll vormiliselt originaalne, kuid kui õppija ei mõista selle sisu ega oska selgitada kasutatud lahendusi, on raske pidada sellist tööd akadeemiliselt ausaks (Cotton, Cotton, & Shipway, 2023). Eriti programmeerimise või essekirjutamise kontekstis võib tekkida oht, et õppijad esitavad TI abil loodud lahendused enda omadena, teadvustamata, et tegemist on masinpoolse loominguga. Selline praktika võib vähendada sügavat õppimist, pärssida loovat mõtlemist ning kahjustada hinnangute usaldusväärset (Promma, Imjai, Usman, & Aujirapongpan, 2025). Lisaks plagiaadi ja autorluse küsimustele tuleb arvesse võtta ka andmekaitse ja läbipaistvuse probleeme. Paljud tehisintellekti platvormid töötlevad suurtes kogustes kasutaja sisendit ja võivad koguda isikuandmeid, mille kasutusviisid pole alati selged ega läbipaistvad. Õppijad ja õpetajad ei pruugi olla teadlikud, milliseid andmeid süsteem salvestab, millistel eesmärkidel neid kasutatakse või millised algoritmilised eelarvamused võivad vastustes kajastuda. Näiteks võib TI pakkuda eksitavat või ebatäpset teavet, mille kontrollimine eeldab kasutajalt suurt kriitilist mõtlemist ja meediapädevust (UNESCO, 2021).

Vastutuse ja usaldusvääruse küsimus on samuti oluline aspekt, mida ei tohi tähelepanuta jätta. Kuna TI võib genereerida valesid või väljamõeldud väiteid (nn „hallutsineerimine“), tekib küsimus, kes vastutab, kui õppija tugineb eksitavale sisule. Samuti ei ole alati võimalik kindlaks teha, kas töö on loodud iseseisvalt või TI abil, mis raskendab aususe hindamist ja õpetajapoolset tagasisidestamist (Kasneji, 2023). Eetiliste dilemmade leevendamiseks on ülikoolidel ja koolidel oluline roll teadlike juhiste ja poliitikate kujundamisel, mis arvestavad TI tööriistade arenguga. Paljud õppeasutused on hakanud koostama uusi akadeemilise aususe juhendeid, kus määratletakse, millistes olukordades on TI kasutamine lubatud (nt toetusvahendina) ja millistes olukordades see on keelatud

(nt iseseisva töö esitamisel). Sellised juhised aitavad vähendada ebaselgust ning toetavad ühist arusaama ausast käitumisest digiajastul (Popenici & Kerr, 2017).

Oluline on ka õppijate ja õppejõudude teadlikkuse ja väärtushinnangute kujundamine. Bakalaureuse õppe üliõpilaste seas läbiviidud uuring tõi välja, et paljud akadeemilise aususe rikkumised ei tulene pahatahtlikkusest, vaid teadmatusest või vähesest digieetika oskusest (Pitts, Marcus, & Motamedi, 2025). Seetõttu on oluline pöörata tähelepanu digieetilise kirjaoskuse arendamisele ning pakkuda koolitusi, mis aitavad nii õppijatel kui ka õpetajatel mõista TI tööriistade kasutamise mõju õppimisele ja õpetamisele. Kasuks võivad tulla ka avatud ja konstruktiivset arutelu hariduskogukonnas, kus nii õppijad kui ka õppejõud saavad jagada oma kogemusi, kahtlusi ja küsimusi tehisintellekti eetilise kasutamise kohta. Selline dialoog aitab kujundada ühiseid väärtusi ning soodustab tehnoloogiate vastutustundlikku ja läbipaistvat kasutamist (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019).

1.4 Tehisintellekti rakendamine teabehalduse ja programmeerimise õppes

Tehisintellekti rakendamine õppimise ja õpetamise toetuseks on eriti paljutõotav just teabehalduse ja programmeerimise valdkondades, kuna mõlemad nõuavad süsteemset mõtlemist, loogilist analüüsi, probleemilahendusoskust ning tehnilist kirjaoskust. Need on oskused, mida on võimalik sihipäraselt arendada tehisintellekti vahendite abil, pakkudes õppijatele interaktiivseid, kohanduvaid ja praktilisi õpikogemusi (Luckin, 2016).

Teabehalduse õppes võimaldab TI rakendamine õppijatel paremini mõista keerukaid andmevooge, struktureerida infot ning simuleerida otsustussituatsioone, mis on seotud näiteks teabekorralduse, andmehalduse või infosüsteemide haldamisega. Generatiivse TI abil on võimalik luua infoarhitektuuri skeeme, koostada automatiseeritud kokkuvõtteid tekstidest, tuvastada metaandmeid ja hinnata dokumentide kvaliteeti ning usaldusväarsust (Wang, et al., 2024). Need funktsioonid aitavad õppijatel arendada kriitilist infoanalüüsi võimekust ning tugevdada praktilisi oskusi, mida eeldab kaasaegne digipädevus.

Programmeerimise õppes on tehisintellekti kasutus veelgi otsesem ja operatiivsem. Tehisintellekt võimaldab luua automatiseeritud harjutusi ja ülesandeid, pakkuvad intelligentselt juhendatavat koodianalüüsi, mille abil tuvastada ja analüüsida vigu ning individualiseeritud õppimisvooge, mis jälgivad õppija edusamme. Sellised tööriistad toetavad eriti algajaid programmeerijaid, pakkudes vahetut tagasisidet ja võimalust õppida eksperimentide kaudu, kuid on kasulikud ka edasijõudnutele keerukamate probleemide modelleerimisel ja lahendamisel. (Manorat, Tuarob, & Pongpaichet, 2025)

Tabel 1. Tehisintellekti tööriistad programmeerimise ja teabehalduse õppe: funktsioonid ja kasutusvõimalused

Tööriist	Valdkond	Kirjeldus ja põhjendus
ChatGPT (OpenAI)	Programmeerimine ja teabehaldus	Universaalne vestlusabi, sobib tekstide, koodi ja ideede genereerimiseks ning struktureerimiseks.
GitHub Copilot	Programmeerimine	Koodigeneraator, mis soovib koodi reaalajas. Toetab õppimist, kuid eeldab kontrolli ja arusaamist.
Khanmigo (GPT-4)	Programmeerimine	GPT-põhine õpiassistent, mis juhendab õppijat samm-sammult; sobib eriti alustajatele.
Grammarly/Quillbot	Teabehaldus	Aitab parandada tekste ja koostada selgeid dokumente; toetab keelelist täpsust.
Notion AI	Teabehaldus	Organiseerib infot, aitab koostada märkmeid, memoformaate ja toetab teadmushaldust.
Perplexity AI	Teabehaldus	Tõenduspõhine otsinguvahend; sobib faktide leidmiseks ja viidete koostamiseks.
GPT-4 Code Interpreter/ADA	Programmeerimine ja teabehaldus	Tööriist andmete analüüsiks, visualiseerimiseks ja koodipõhiste arvutuste tegemiseks.
DALL·E / Diagram Generator	Teabehaldus	Loob skeeme ja visuaale, mis toetavad teadmiste visualiseerimist (nt infoarhitektuur).
Stack Overflow AI / Codex	Programmeerimine	Aitab programmeerimisprobleemide lahendamisel ja selgitamisel kontekstipõhiselt.

Ülaltoodud tabel (Tabel 1) koondab kokku olulisemad tehisintellekti tööriistad, mis toetavad õppimist teabehalduse ja programmeerimise valdkondades. ChatGPT, Notion AI ja Grammarly aitavad struktureerida teavet ja arendada keelelist täpsust (AI, 2023; Grammarly, 2025), samal ajal kui GitHub Copilot ja Codex pakuvad tuge koodi kirjutamisel ja analüüsimisel (GitHub, 2025; OpenAI, OpenAI Codex, 2025). Khanmigo pakub juhendavat tuge alustajatele (KhanAcademy, 2025), Perplexity AI võimaldab leida usaldusväärseid uuringuid (Perplexity, 2025) ning GPT-4 Code Interpreter sobib andmete analüüsiks ja visualiseerimiseks (OpenAI, 2023). Tööriistade tõhus rakendamine eeldab teadlikku juhendamist, et vältida pealiskaudset õppimist ja toetada sügavat arusaamist (Cotton, Cotton, & Shipway, 2023).

1.4.1 Varasemad uuringud Tallinna Tehnikakõrgkoolis

Tallinna Tehnikakõrgkooli didaktika uurimisrühm viis läbi kaks uuringut, et analüüsida tehisintellekti rolli õppejõudude töös ja üliõpilaste õppetöös. Uuringutes osales märkimisväärne osa kooliperest: 81 õppejõudu (34,18% personalist) ja 518 üliõpilast (19% üliõpilaskonnast). Tulemused näitasid, et tehisintellekti tööriistad on laialdaselt kasutusel, kusjuures kõige populaarsemad on tekstirobotid, mida kasutab 82,72% õppejõududest ja 96,22% üliõpilastest. Lisaks tekstirobotitele on kasutust leidnud pildigeneraatorid (u 24–30%), samas kui audio- ja videogeneraatorite kasutus jääb veel alla 10%. Üliõpilased rakendavad tehisintellekti peamiselt ideede genereerimiseks, tekstide ümbersõnastamiseks ja keeruliste mõistete lihtsustamiseks, hinnates üldist mõju kõrgharidusele pigem positiivseks. Samas toodi välja olulised ohud ja väljakutsed, millest kriitilisemad olid valed või eksitavad vastused (85,82%), liigne sõltuvus AI-st (65,72%) ja ebatäpsus (64,30%). Samuti muretsevad tudengid viidete puudumise, andmekaitse ja kriitilise mõtlemise vähenemise pärast. Uuringu kokkuvõttena rõhutati vajadust teadlikuma juhendamise ja tehisintellekti süsteemse integreerimise järele õppetöösse, et tagada õiglus, võrdsus ja vältida ebaausat konkurentsieelist. (TTK, 2025)

1.5 Juhised tehisintellekti teadlikuks kasutamiseks õppetöös

Tehisintellekti (TI) tööriistade kiire levik hariduses avab enneolematuid võimalusi õppeprotsessi isikupärastamiseks ja teadmiste tõhusamaks rakendamiseks. Eelkõige pakub TI märkimisväärset tuge teabehalduse ja programmeerimise õppeainetes, kus seda saab kasutada näiteks koodi genereerimise, andmeanalüüsi, viidete vormindamise, õppematerjalide struktureerimise või keerukate kontseptsioonide visualiseerimise abivahendina. Samas on oluline rõhutada, et TI vastutustundlik kasutamine eeldab süvitsi minekut õpetamise ja õppimise eetiliste, metoodiliste ja tehniliste põhimõtetele. Teadlik ja vastutustundlik TI kasutamine hõlmab järgmisi suuniseid, mis toetavad akadeemilist ausust ja õppijate digipädevuste arendamist: TI tööriistade kasutamine peab olema

sihipärane ja toetama õppe-eesmärke. See tähendab, et TI-d tuleks rakendada eelkõige õppimist süvendava vahendina, mitte lühimaks teeks tulemuseni. Näiteks programmeerimise ainetes on lubatud kasutada tööriistu nagu ChatGPT või GitHub Copilot koodi selgitamiseks ja mõistmiseks, kuid mitte selle automaatseks loomiseks ilma sisulise arusaamiseta (Manorat, Tuarob, & Pongpaichet, 2025). Selline lähenemine tagab, et õppijad arendavad kriitilist mõtlemist ja probleemilahendusoskust. Läbipaistvus ja korrektne viitamine on TI abil loodud sisu puhul möödapääsmatud. Õppijaid tuleks julgustada dokumenteerima, millises ulatuses ja mil moel TI abi kasutati, olgu see siis tekstide, viidete, skeemide või koodi loomisel. Selge dokumentatsioon aitab vältida plagiaadikahtlusi ning toetab akadeemilist ausust ja usaldusväarsust (Richter, Marin, Bond, & Gouverneur, 2019). See põhimõte on eriti oluline teadus- ja arendustöodes, kus originaalsus ja korrektsed viited on aluspõhimõtted.

Kuna TI väljundid ei ole alati veatud, on kriitiline hindamine ja refleksioon hädavajalikud. TI võib genereerida faktivigu, kallutatust või arusaamatuid algoritmilisi valikuid. Seetõttu on reflektiivne mõtlemine ja kontroll eriti olulised andmetel ja loogikal põhinevates ainetes, näiteks matemaatikas, füüsikas või programmeerimises (Kasneci, 2023). Õppijad peavad arendama võimet TI väljundite paikapidavust iseseisvalt hinnata ja vajadusel korrigeerida.

Tehisintellekti tööriistade eesmärgipärane rakendamine tugineb suuresti kasutaja sisendil ehk viibal (ingl. k. *prompt*), mis on mudelile antav töökäsk või kirjeldus soovitud tulemuse saamiseks. Viip ei ole pelgalt küsimuse esitamine, vaid suunatud juhised, mille kaudu kasutaja juhivad vestlust ning mõjutab tehisintellekti loodava vastuse sisu, vormi ja täpsust. TalTechi juhendamaterjalis rõhutatakse, et viiba sõnastus määrab väljundi kvaliteedi: mida selgemini kasutaja end väljendab, seda asjakohasema vastuse mudel annab. Efektne viip koosneb tavaliselt kolmest komponendist: kontekstist (taustsüsteem), rollist (vaatenurk, kellena mudel esineb) ja piirangutest (mahulised või vormilised raamid). Sellele vaatamata on oluline mõista, et viipamine on iteratiivne protsess ning isegi tehniliselt korrektne viip ei garanteeri alati täpset tulemust. (TalTech, 2025) Haridus- ja Teadusministeeriumi suunised ning TalTechi juhend panevad südamele, et TI väljundit tuleb alati kriitiliselt hinnata ja usaldusväärsete allikate abil kontrollida, kuna mudelid võivad genereerida valeinfot ehk hallutsinatsioone.

Akadeemiline eetika on TI kasutamisel esmatähtis. Õppuritele tuleb selgitada selged piirid, millal TI kasutamine on lubatud ja millal see võib õhnestada iseseisvat mõtlemist või hindamist. Näiteks programmeerimisülesannetes tuleks TI-d kasutada eelkõige õppimise toetajana ja abivahendina, mitte valmislahenduste kopeerimiseks (Cotton, Cotton, & Shipway, 2023). Eetiline lähenemine aitab säilitada õppeprotsessi usaldusväarsuse ja tagab õiglased hindamistingimused.

Lisaks eelnevale on oluline digipädevuste arendamine nii haridustöötajatel kui ka tudengitel. See hõlmab TI-alase kirjaoskuse süvendamist, sh teadmisi algoritmide toimimisest, andmeprivaatsusest ja eetilistest riskidest, mis TI-ga kaasnevad. Seda pädevuste arendamist saab siduda õppetöös valdkondlike teemadega, näiteks andmekaitse teabehalduses või küberturvalisus programmeerimises. Kõrgkoolidel on soovitatav luua selged reeglid ja juhised TI kasutamiseks, mis määratlevad lubatud TI rakendused, viitamise nõuded ning vastutuse piirid. Ametlikud juhised aitavad suurendada usaldust, tagada võrdsed tingimused kõigile õppijatele ja edendada läbipaistvat õppekeskkonda (OECD, 2023). Selliste suuniste olemasolu on alus teadlikule ja vastutustundlikule TI integreerimisele haridusse.

2 ÕPIOBJEKTI MÕISTE JA LOOMISE TEOREETILISED ALUSED

Õpiobjekti (*learning object*) mõiste kujunes välja 1990. aastate lõpul seoses e-õppe ja digitaalse õppesisu arenguga. Üldlevinud määratluse kohaselt on õpiobjekt digitaalne ja taaskasutatav õppematerjal või -üksus, millel on kindel õpieesmärk ja mida saab kasutada erinevates õpikontekstides (Wiley, 2002; McGreal, 2004). Selline käsitlus rõhutab, et õpiobjekt ei ole pelgalt üksik digitaalne fail või õppematerjal, vaid eesmärgistatud õppeüksus, millel on selge roll õppimise toetamisel. Õpiobjekte iseloomustavad modulaarsus, iseseisev kasutatavus ja võimalus neid siduda laiematesse õpistsenaariumitesse. See tähendab, et õpiobjekti saab kasutada nii eraldiseisvalt kui ka osana suuremast tervikust, näiteks kursusest või õpiteekonnast. Eesti kontekstis määratleb Haridus- ja Noorteamet õpiobjekti kui „digitaalset õppematerjali, mis sisaldab vähemalt ühte õppetegevust ja sellele vastavat hindamistegevust ning millel on kindel õpieesmärk“ (noorteamet, 2023). Käesoleva lõputöö kontekstis on õpiobjekt käsitletav praktilise, õppijat toetava digilahendusena, mille loomisel tuleb arvestada nii pedagoogiliste, tehnoloogiliste kui ka kvaliteediga seotud alustega. See tähendab, et õpiobjekti kavandamisel ei piisa ainult sisuliselt korrektse materjali koostamisest, vaid oluline on ka see, kuidas õppesisu on üles ehitatud, milliseid õpitegevusi see sisaldab ning kui hästi see toetab õppija iseseisvat ja eesmärgipärast tegutsemist. Samuti tuleb arvesse võtta, et kvaliteetne õpiobjekt peab olema kasutatav, arusaadav ja sobiv sihtrühmale.

2.1 Tehisintellekti mõju õpiobjektide loomisel

Efektne õpiobjekti loomine eeldab tugevat pedagoogilist alust, mis toetub kaasaegsetele õpedisaini teooriatele ja -mudelitele. Levinumad mudelid, nagu ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) ja SAM (*Successive Approximation Model*), annavad süsteemse raamistikku, mille abil kujundada õppijakeskseid, eesmärgipäraseid ja õppimist toetavaid digimaterjale. Nende mudelite väärtus seisneb selles, et need aitavad

õpiobjekti loomise protsessi teadlikult planeerida ning tagavad, et loodav lahendus ei kujuneks juhuslikuks või killustatuks. Õpiobjekti loomine muutub nende mudelite abil etapiviisiliseks ja läbimõeldud protsessiks, milles pööratakse tähelepanu nii õppija vajadustele, sisulisele loogikale kui ka hilisemale hindamisele. Need mudelid rõhutavad, et tõhus õpiobjekt peab olema hästi struktureeritud, selgete eesmärkidega, arusaadav ja interaktiivne. (Merrill, 2007)

Lisaks struktuurilisele ülesehitusele on oluline arvestada ka pedagoogilisi ja psühholoogilisi tegureid. Konstruktivistlik õpikäsitlus, mille kohaselt on õppija aktiivne teadmiste looja, toetab õpiobjektide arendamist, mis keskenduvad probleemilahendusele, simulatsioonidele, avatud küsimustele ja mitmekesisele tagasisidele. Selline lähenemine lähtub arusaamast, et õppimine on aktiivne protsess, mille käigus õppija seostab uut teavet varasemate teadmiste ja kogemustega. Seetõttu on oluline, et õpiobjekt ei pakuks ainult valmis vastuseid, vaid loob õppijale võimalusi analüüsimiseks, katsetamiseks ja järelduste tegemiseks. Sellised lähenemised soosivad reflektiivset õppimist ning sügavamalt arusaamist. Reflektiivne õppimine aitab õppijal mõtestada oma tegevust ja õpitut, mis omakorda toetab teadmiste püsivamat kinnistumist. Samas on oluline jälgida ka kognitiivse koormuse teooriat, mis rõhutab vajadust tasakaalu järele õppematerjali keerukuse ja õppija töömälu võimekuse vahel. Liigne informatsioon või segane ülesehitus võib õppimist hoopis pärssida. (Sweller, 1988)

Tänapäeval on õpiobjektide loomist oluliselt mõjutanud tehnoloogiline innovatsioon, eriti tehisintellekti (TI) areng. TI võimaldab luua kohanduvaid, dünaamilisi ja personaliseeritud õpiobjekte, mis suudavad õppija käitumise, oskuste ja edasijõudmise põhjal automaatselt pakkuda sobivaid õppeteid, sisu ja tagasisidet. See tähendab, et õpiobjekt ei pea olema kõigi õppijate jaoks ühesugune, vaid seda saab kujundada paindlikult vastavalt õppija vajadustele ja arengutasemele. Selline kohandatavus võib muuta õppimise tõhusamaks ning aidata õppijal liikuda edasi just temale sobivas tempos. Näiteks adaptiivsed haridusplatvormid kasutavad TI-d, et hinnata õppija taset ja pakkuda talle kohandatud väljakutseid või tuge. Seeläbi on võimalik õppijat toetada nii olukorras, kus ta vajab täiendavat selgitust, kui ka siis, kui ta on valmis keerukamate ülesannete lahendamiseks. Uuringud näitavad, et TI-põhised õppelahendused võivad suurendada õppimistulemusi, toetada eneseregulatsiooni ning rikastada õppijakogemust. (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019; Richter, Marin, Bond, & Gouverneur, 2019).

Lisaks traditsioonilistele õppematerjalidele on tänapäevases hariduses olulisel kohal avatud haridusressursside (OER) kontseptsioon. OER viitab vabalt kättesaadavatele, avatud litsentsidega (nt Creative Commons) haridusmaterjalidele, mida on lubatud vabalt jagada, kohandada ja taaskasutada. Selline lähenemine toetab õppematerjalide laiemat levikut ja

kasutusvõimalusi ning loob paremad eeldused materjalide edasiarendamiseks. Avatud haridusressursside kasutamine on seotud ka praktilisusega, sest see võimaldab olemasolevaid materjale kohandada vastavalt konkreetsele sihtrühmale või õpiesmärgile. See lähenemine edendab hariduslikku võrdsust ja tagab õppematerjalide jätkusuutlikkuse. OER-i põhimõtetele vastavad õpiobjektid toetavad õppijate ligipääsu kvaliteetsele sisule sõltumata nende majanduslikust või geograafilisest asukohast. Seetõttu sobitub OER-i põhimõte hästi ka õpiobjekti ideega, mille keskmes on taaskasutatavus, paindlikkus ja kättesaadavus. Tänapäevaseid õpiobjekte iseloomustab sageli ka mikrosisu (*microlearning*) lähenemine. Mikrosisu hõlmab lühikesi, fookustatud õpielemente, mis on suunatud konkreetse eesmärgi või oskuse saavutamisele. (UNESCO, 2019)

2.2 Õpiobjekti kvaliteedi tagamine

See lähenemine edendab hariduslikku võrdsust ja tagab õppematerjalide jätkusuutlikkuse. OER-i põhimõtetele vastavad õpiobjektid toetavad õppijate ligipääsu kvaliteetsele sisule sõltumata nende majanduslikust või geograafilisest asukohast. Seetõttu sobitub OER-i põhimõte hästi ka õpiobjekti ideega, mille keskmes on taaskasutatavus, paindlikkus ja kättesaadavus. Tänapäevaseid õpiobjekte iseloomustab sageli ka mikrosisu (*microlearning*) lähenemine. Mikrosisu hõlmab lühikesi, fookustatud õpielemente, mis on suunatud konkreetse eesmärgi või oskuse saavutamisele. Kõige tuntum ja laiemalt kasutatav reeglistik on SCORM. See on loodud selleks, et õppematerjalid ja õpikeskkonnad saaksid omavahel suhelda. SCORM-i abil saab jälgida, kas õppiija on kursuse läbinud, kui palju aega tal kulus ja mis tulemuse ta sai. Seetõttu on SCORM olnud pikka aega oluline vahend e-õppe materjalide loomisel ja haldamisel. Selle kasutamine võimaldab koguda õppimise kohta põhilandmeid ning toetab õppetegevuse jälgitavust. Samas on selle peamine puudus see, et õppimiseks on tavaliselt vaja pidevat internetiühendust ja veebibrauserit. See seab teatud piirangud olukordades, kus õppimine toimub paindlikumates või tehnoloogiliselt mitmekesisemates keskkondades. Kaasaegsem lahendus on xAPI. See on paindlikum ja võimaldab salvestada peaaegu igasugust õppimist, olgu see siis veebis või väljaspool seda. xAPI suudab meelde jätta tegevusi mobiilirakendustes, mängudes ja simulaatorites ning see ei vaja töötamiseks alati internetiühendust. Võrreldes SCORM-iga pakub xAPI seega laiemat vaadet õppimisele, võimaldades arvesse võtta ka selliseid õppetegevusi, mis ei toimu traditsioonilises veebipõhises õpikeskkonnas. See muudab xAPI sobivaks tänapäevaste õpikeskkondade ja mitmekesisete õppimisvormide jaoks. Nende kahe vahelise sillana on loodud cmi5. See võtab SCORM-i selguse ja xAPI kaasaegsed võimalused, olles samal ajal turvalisem ja lihtsamini kasutatav. Paljud eksperdid peavad seda tänapäeval parimaks valikuks, sest see sobib hästi nutiseadmetes õppimiseks. Seega võib cmi5 käsitleda lahendusena, mis ühendab varasemate standardite tugevused ning püüab vähendada nende puudusi. Lisaks on olemas ka IMS Common Cartridge, mis keskendub

sisu vahetamisele. See võimaldab õpetajatel erinevaid materjale, näiteks teste ja õppevideoid, ühte paketti kokku panna ja neid lihtsalt ühest keskkonnast teise tõsta. (Colman, 2026)

Õpiobjektide pedagoogilise ja sisulise kvaliteedi hindamisel on üks enim viidatud mudeleid LORI (*Learning Object Review Instrument*), mille on välja töötanud Leacock ja Nesbit. LORI mudeli peamine eesmärk on võimaldada valdkonna ekspertidel mõõduka ajakuluga hinnata õppematerjali kvaliteeti erinevatest vaatenurkadest. Hindamisprotsessis osaleb tavaliselt mitu eksperti, kelle antud tagasiside põhjal koostatakse õpiobjektile koondhinnang. (Põldoja, 2016) Erinevalt paljudest teistest mudelitest pakub LORI väga detailset raamistikku, kus õppematerjali hinnatakse üheksa komponendi kaupa, kasutades 5-astmelist Likerti skaalat. Need komponendid on:

1. Sisu kvaliteet
2. Õpieesmärkide kooskõla
3. Tagasiside ja kohandumine
4. Motiveerimine
5. Esitluse kujundus
6. Interaktsiooni kasutatavus
7. Ligipääsetavus
8. Taaskasutatavus
9. Standarditele vastavus (Nesbit, Belfer, & Leacock, 2004)

Lisaks ekspertidele suunatud mudelitele on õpiobjektide kvaliteedi hindamisel oluline arvestada ka õppijate tagasisidega, milleks sobib LOES-S hindamismudel (*Learning Object Evaluation Scale for Students*). Kuna paljud traditsioonilised hindamismudelid on koostatud spetsialistidele ja on õppijate jaoks sageli liiga keerulise sõnastusega, töötasid Kay ja Knaack välja LOES-S mudeli, mis on mõeldud just õppijapoolse hinnangu saamiseks. LOES-S mudeli põhiomadused on järgmised:

1. Struktuur
2. Hindamiskaala
3. Kvalitatiivne tagasiside (Kay & Knaack, 2009)

Kokkuvõttes põhineb õpiobjekti kvaliteedi tagamine kahe omavahel seotud tasandi arvestamisel. Ühelt poolt on oluline tehniline kvaliteet, mida toetavad e-õppe standardid, võimaldades õppematerjalide ühilduvust, jälgitavust ja taaskasutatavust erinevates õpikeskkondades. Teisalt tuleb hinnata õpiobjekti pedagoogilist ja kasutuskogemuslikku kvaliteeti, milleks sobivad nii ekspertidele suunatud LORI kui ka õppijate tagasisidet koondav LOES-S mudel. Nende käsitluste koosrakendamine võimaldab saada terviklikuma ülevaate õpiobjekti kvaliteedist ning toetab selliste õppematerjalide loomist, mis on

ühtaegu tehniliselt toimivad, didaktiliselt põhjendatud ja õppijale arusaadavad ning motiveerivad.

3 EMPIIRILISE UURINGU METOODIKA

Käesoleva empiirilise uuringu eesmärk oli koguda andmeid selle kohta, kuidas Tallinna Tehnikakõrgkooli teabehalduse ja programmeerimise õppeainetega seotud tudengid ja õppejõud kasutavad tehisintellekti, milliseid eeliseid, riske ja väljakutseid nad selles näevad ning milliseid juhiseid ja tuge nad vajavad. Uuringu tulemusi kasutati lõputöö praktilise väljundi ehk õpiobjekti kavandamise alusena.

Läbiviidav uurimus oli kaardistusuuring, mille eesmärk oli saada ülevaade sihtrühma kogemustest, hoiakutest, vajadustest ja ootustest seoses tehisintellekti kasutamisega õppetöös. Kaardistusuuring oli käesoleva töö puhul sobiv, kuna eesmärk ei olnud kontrollida konkreetset hüpoteesi, vaid selgitada välja olemasolevad praktikad, probleemid ja arenguvajadused. Uurimus lähtus induktiivsest lähenemisviisist, sest järeldused kujundatakse kogutud andmete põhjal.

Andmekogumisel kasutati kombineeritud lähenemist ehk segauuringut, milles ühendati kvantitatiivne ja kvalitatiivne andmekogumine. Kvantitatiivne osa võimaldas saada ülevaate vastajate tehisintellekti kasutamise sagedusest, kasutusviisidest ja hinnangutest. Kvalitatiivne osa täiendas arvulisi tulemusi, võimaldades mõista vastajate põhjendusi, kogemusi ja ettepanekuid. Selline lähenemine sobis töö eesmärgiga, kuna võimaldas ühendada statistilise ülevaate ja sisulise tõlgenduse.

Uuringu läbiviimiseks kasutati struktureeritud veebiküsitlust, mis koostati Google Forms keskkonnas. Küsimustik oli loodud lõputöö teoreetilise osa põhjal ning selle ülesehitus lähtub töö peamistest teemadest: tehisintellekti kasutuskogemus, kasutatavad tööriistad, akadeemiline ausus ja eetika, riskid ja väljakutsed, juhiste vajadus ning ootused õpiobjekti sisule. Küsimustik sisaldab valikvastustega küsimusi, mitmikvastustega küsimusi, Likerti tüüpi skaalal põhinevaid väiteid ning avatud küsimusi. Küsimustikuga otsiti vastuseid järgmistele küsimustele:

- millisel määral kasutavad tudengid ja õppejõud tehisintellekti teabehalduse ja programmeerimise õppes;
- milliseid tehisintellekti tööriistu ja kasutusviise peetakse kõige olulisemaks;
- milliseid akadeemilise aususe ja eetikaalaseid väljakutseid nähakse tehisintellekti kasutamisel õppetöös;
- milliseid riske ja väljakutseid peetakse kõige olulisemaks;
- millist sisu peaks sisaldama loodav õpiobjekt või juhendmaterjal.

Uuring viidi läbi elektrooniliselt Google Forms keskkonnas. Küsimustiku link edastati osalejatele õppeainete kontaktide kaudu ning jagati asjakohastes õppekeskkondades.

Uuringu valimi moodustasid Tallinna Tehnikakõrgkooli tudengid ja õppejõud, kes on seotud teabehalduse või programmeerimise õppeainetega. Tudengite puhul olid sihtrühmaks õppijad, kes olid viimase aasta jooksul läbinud vähemalt ühe teabehalduse või programmeerimisega seotud aine. Õppejõudude puhul kaasati vastajad, kes õpetavad nimetatud valdkondadega seotud õppeaineid. Valimi moodustamisel kasutati mittetöenäosuslikku eesmärgipärast mugavusvalimit, kuna uurimuse keskmes oli kindel ja piiratud sihtrühm. Uuring viidi läbi elektrooniliselt. Küsimustiku link edastati osalejatele õppeainete kontaktide kaudu ning jagati asjakohastes õppekeskkondades. Elektrooniline andmekogumine oli valitud, kuna see võimaldab jõuda sihtrühmani mugavalt, kiiresti ja vähese ressursikuluga.

Kvantitatiivseid andmeid analüüsi Microsoft Exceli abil. Analüüsis kasutati sagedusanalüüsi, protsentjaotusi, risttabeleid ning valitud Likerti skaala väidete puhul aritmeetilist keskmist. Tulemused esitati analüüsis ja joonistena. Avatud küsimustele antud vastuseid analüüsi kvalitatiivse sisuanalüüsi abil, mille käigus koondati sarnased vastused teemade kaupa ning toodi esile korduvad seisukohad ja ettepanekud. Uuringu läbiviimisel järgiti eetilisi põhimõtteid. Osalemine oli vabatahtlik ning vastajatele anti enne küsimustiku täitmist teave uuringu eesmärgi, andmete kasutamise ja anonüümsuse kohta. Küsimustik oli anonüümne ning vastajate isikuandmeid ei kogutud viisil, mis võimaldaks neid otseselt tuvastada. Kogutud andmeid kasutati üksnes käesoleva lõputöö koostamiseks ning tulemusi esitati üldistatud kujul.

3.1 Õpiobjekti loomise metoodika

Õpiobjekti loomisel lähtuti lõputöö teoreetilisest raamistikust ja empiirilise uuringu tulemustest. Teoreetiline osa andis aluse tehisintellekti teadliku kasutamise, akadeemilise aususe, eetiliste kaalutluste ja õpiobjekti kvaliteedi põhimõtete käsitlemiseks. Empiirilise uuringu tulemused aitasid täpsustada, milliseid juhiseid, näiteid ja selgitusi sihtrühm tehisintellekti kasutamisel enim vajab. Õpiobjekti kavandamisel lähtuti ADDIE ja SAM mudelite loogikast, mille etapid on analüüs, kavandamine, arendamine, rakendamine ja hindamine. Käesoleva lõputöö raames keskenduti peamiselt analüüsi, kavandamise ja arendamise etappidele. Analüüsi etapis selgitati välja sihtrühma vajadused uuringutulemuste põhjal. Kavandamise etapis määratleti õpiobjekti eesmärk, sisuplokid ja ülesehitus. Arendamise etapis koostati veebipõhine õppematerjal, mis sisaldab tehisintellekti kasutamise juhiseid, praktilisi näiteid, riskide selgitusi ning enesekontrolli võimalust.

Õpiobjekt loodi veebipõhise õppematerjalina Google Sites'i keskkonnas, kuna see võimaldab koostada kasutajasõbraliku, visuaalselt selge ja hõlpsasti ligipääsetava õppematerjali. Google Sitesi kasutamine toetab ka õpiobjekti paindlikku ülesehitust, sest

materjali on võimalik jagada eraldi alamlehtedeks ja lühikesteks teemaplokkideks. Selline lahendus võimaldab õppijal liikuda sisus samm-sammult ning keskenduda korraga ühele teemale. Õpiobjekti koostamisel pöörati tähelepanu selgele ülesehitusele, arusaadavale keelekasutusele, praktilistele näidetele, visuaalsele ühtsusele ja õppija iseseisva õppimise toetamisele. Enesekontrolli osa loodi Google Forms'i abil, mis võimaldab koostada automaatse tagasisidega testi. Testi eesmärk ei ole õppija hindamine, vaid enesekontrolli võimaldamine ja tehisintellekti teadliku ning vastutustundliku kasutamise põhimõtete kinnistamine.

4 EMPIIRILISE UURINGU TULEMUSTE ANALÜÜS

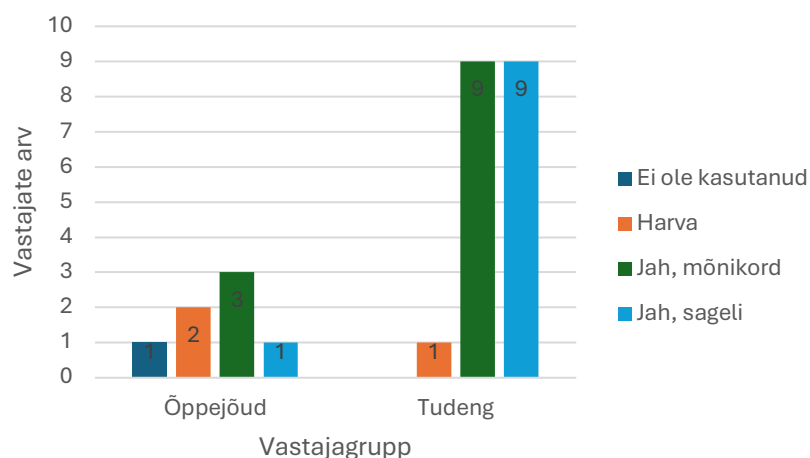
Käesolevas peatükis analüüsitakse empiirilise uuringu tulemusi, mis kajastavad Tallinna Tehnikakõrgkooli tudengite ja õppejõudude kogemusi ning hoiakuid tehisintellekti kasutamise suhtes teabehalduse ja programmeerimise õppes. Analüüs lähtub küsimustiku temaatilistest plokkidest ning keskendub tehisintellekti kasutamise ulatusele, tajutud eelistele, riskidele, eetilistele küsimustele ning juhiste ja toetavate materjalide vajadusele.

Empiirilise uuringu käigus viidi autori poolt läbi struktureeritud veebiküsitlus, mille autor koostas lähtuvalt teoreetilisest taustast (Lisa 1). Uuringu andmeanalüüsi tulemused esitatakse koondatult kirjeldava tekstina alapeatükkides, mis lähtuvad lõputöö teoreetilisest raamistikust.

4.1 Vastajate taustaandmed ja tehisintellekti kasutamise üldine ülevaade

Küsimustikule vastas 26 inimest, neist 73,1% olid tudengid ja 26,9% õppejõud. Uuringu tulemustest selgus, et tehisintellekti kasutamine oli vastajate seas üldiselt levinud, kuid kasutussageduses ilmnisid erinevused tudengite ja õppejõudude vahel.

Küsitlusest selgus, et tudengite seas oli tehisintellekti kasutamine märgatavalt sagedasem (Joonis 1). Peaaegu pooled tudengid märkisid, et kasutavad tehisintellekti sageli, ning sama suur osa vastas, et kasutavad seda mõnikord. Ainult 1 tudeng kasutas tehisintellekti harva ning ükski tudeng ei märkinud, et ei oleks seda üldse kasutanud. Õppejõudude vastustest ilmnes, et tehisintellekti kasutatakse samuti, kuid võrreldes tudengitega tagasihoidlikumalt. Kõige rohkem õppejõude tõid esile, et kasutavad tehisintellekti mõnikord. 2 õppejõudu märkisid, et kasutavad seda harva, 1 õppejõud sageli ning 1 õppejõud ei olnud tehisintellekti seni kasutanud.



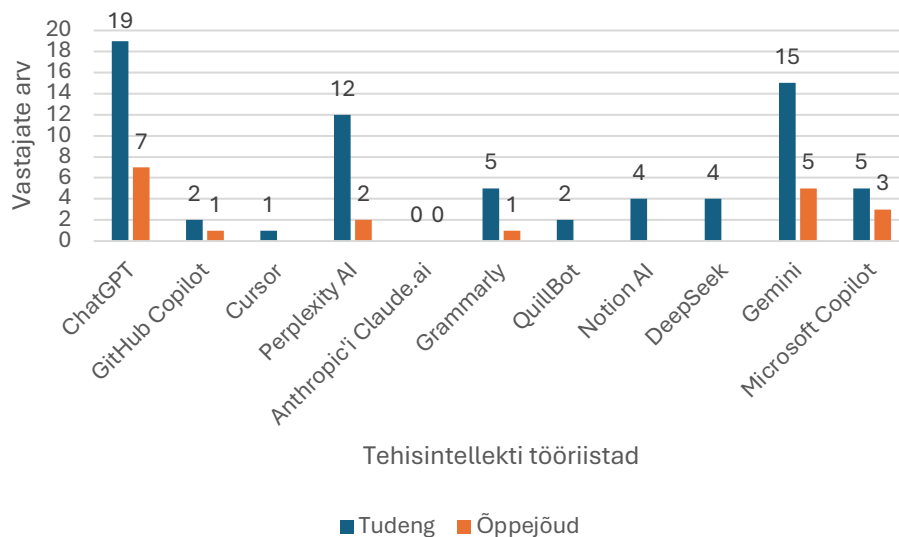
Joonis 1. Tehisintellekti kasutamise sagedus tudengite ja õppejõudude seas

Uuringu tulemused kinnitavad teoreetilises osas käsitletud seisukohta, et tehisintellekti kasutamine hariduses on kiiresti arenev ja üha enam levinud suund. Peatükis 1.1 on välja toodud, et generatiivse tehisintellekti tööriistad on muutnud õppimise ja õpetamise olemust, võimaldades õppijatel kiiresti luua teksti, koodi, vastuseid või viiteid. Samuti haakuvad käesoleva uuringu tulemused peatükis 1.4.1 kirjeldatud Tallinna Tehnikakõrgkooli varasemate uuringutega, mille kohaselt olid tekstirobotid laialdaselt kasutusel nii õppejõudude kui ka üliõpilaste seas. Seega näitavad käesoleva uuringu tulemused, et sama suundumus ilmneb ka teabehalduse ja programmeerimise õppeainetega seotud sihtrühmas.

4.2 Kasutatavad tehisintellekti tööriistad ja nende kasutusviisid

Küsimusele „Milliseid tehisintellekti tööriistu olete kasutanud?“ oli võimalik valida mitu vastusevarianti, mistõttu annab tulemus ülevaate vastajate kokkupuutest erinevate tehisintellekti vahenditega ning võimaldab võrrelda tudengite ja õppejõudude tööriistavalikuid. Joonisel (Joonis 2) on näha, et nii tudengite kui ka õppejõudude seas oli kõige enam kasutatud tööriist ChatGPT, mida märkisid kõik vastanud. Sellest järeldub, et ChatGPT on mõlema sihtrühma jaoks kõige tuntum ja laialdasemalt kasutatav tehisintellekti tööriist. Sellele järgnes tudengite seas Gemini ning Perplexity AI. Õppejõudude seas oli pärast ChatGPT-d samuti enim kasutatud Gemini. Vastuste võrdlusest ilmneb, et tudengite kasutatavate tööriistade ring on õppejõududega võrreldes mitmekesisem. Lisaks enim kasutatud vahenditele tõid tudengid esile ka mitmeid teisi tööriistu, mis viitab suuremale katsetamisvalmidusele ning laiemale kokkupuutele erinevate tehisintellektil põhinevate lahendustega. Õppejõudude puhul koondusid valikud seevastu peamiselt laiemalt tuntud ja üldkasutatavate tööriistade ümber. „Muu“ vastusevariandi all nimetati tudengite seas veel NotebookLM-i ja Research Rabbitit ning õppejõudude seas NotebookLM-i ja Gammat.

Silmapaistvaks osutus programmeerimisega seotud tööriistade vähene esinemine vastustes. GitHub Copiloti märkisid vaid paar tudengit ja 1 õppejõud ning Cursorit nimetas ainult 1 tudeng. Autori hinnangul võib see viidata sellele, et vastajate seas ei olnud palju selliseid kasutajaid, kes rakendaksid spetsiaalseid programmeerimisabi vahendeid, või kasutatakse õppetöös sagedamini üldotstarbelisi tehisintellekti lahendusi kui kitsamalt programmeerimisele suunatud tööriistu.



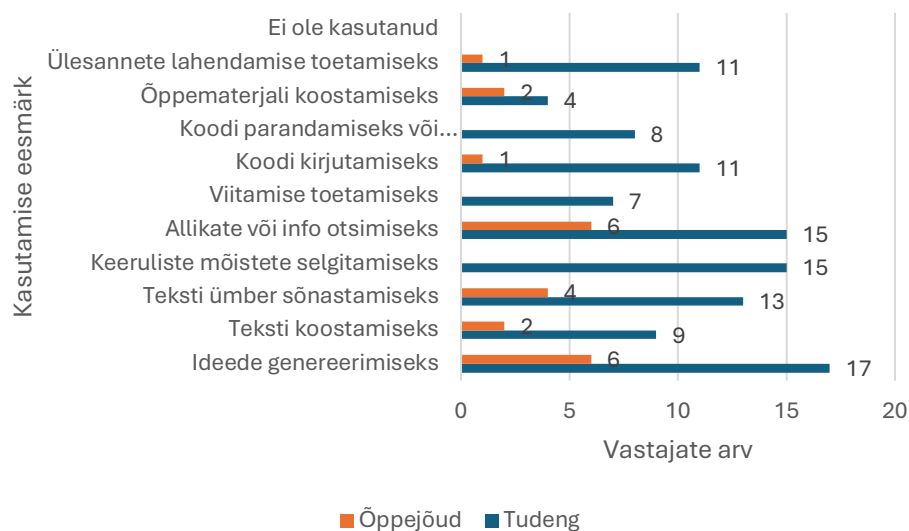
Joonis 2. Enim kasutatud tehisintellekti tööriistad

Tehisintellekti tööriistade kasutamise eesmärkide analüüs näitab, et nii tudengid kui ka õppejõud kasutavad neid peamiselt õppetööd toetavateks üldisteks tegevusteks, kuid eesmärkide valikus ilmnevad ka mõningad erinevused. Jooniselt (Joonis 3) on näha, et kõige sagedamini märkisid tudengid tehisintellekti kasutamise eesmärgina ideede genereerimist. Sellele järgnesid keeruliste mõistete selgitamine ning allikate või info otsimine. Samuti oli levinud teksti ümbersõnastamine ning teksti koostamine. Need tulemused viitavad sellele, et tudengid kasutavad tehisintellekti eelkõige õppimise toetamiseks, materjali mõistmiseks ning kirjalike ülesannete täitmise lihtsustamiseks. Õppejõudude vastustes joonistus välja mõnevõrra erinev pilt. Nende seas olid kõige sagedamini nimetatud eesmärkideks ideede genereerimine ning allikate või info otsimine. Lisaks tõid õppejõud välja teksti ümbersõnastamise ühe tehisintellekti kasutusviisina. Võrreldes tudengitega esines õppejõudude seas vähem teksti koostamist ning keeruliste mõistete selgitamist ei nimetanud ükski õppejõud. Autori hinnangul võib see viidata sellele, et õppejõud kasutavad tehisintellekti pigem tööalase toe ja materjalide ettevalmistamise eesmärgil, samas kui tudengite jaoks on oluline ka õppesisu mõistmine ja iseseisev teadmiste omandamine.

Programmeerimisega seotud eesmärkide puhul oli kasutus nii tudengite kui ka õppejõudude seas tagasihoidlikum kui üldotstarbeliste õppetegevuste puhul. Tudengid tõid tehisintellekti kasutamise eesmärgidena välja nii koodi kirjutamise kui ka koodi parandamise või analüüsimise. Õppejõudude seas oli programmeerimisega seotud kasutus märksa väiksem: koodi kirjutamist märkis 1 vastaja, koodi parandamist või analüüsimist ei toonud välja ükski õppejõud. Autori tõlgenduse järgi viitab see sellele, et mõlemas vastajarühmas kasutatakse tehisintellekti pigem üldiseks õpi- ja töötoeks, näiteks ideede

genereerimiseks, info otsimiseks ja tekstitööks, mitte üksnes kitsalt programmeerimisega seotud ülesannete täitmiseks.

Oluline on tähele panna ka seda, et ükski vastaja ei märkinud, et ei oleks tehisintellekti kasutanud. See kinnitab, et tehisintellekti tööriistad on mõlema sihtrühma seas vähemalt mingil määral kasutusel. Muu eesmärgina nimetas üks õppejõud piltide tegemist, mis näitab, et lisaks tekstilistele ja informatsioonilistele ülesannetele kasutatakse tehisintellekti vähesel määral ka visuaalse sisu loomiseks.



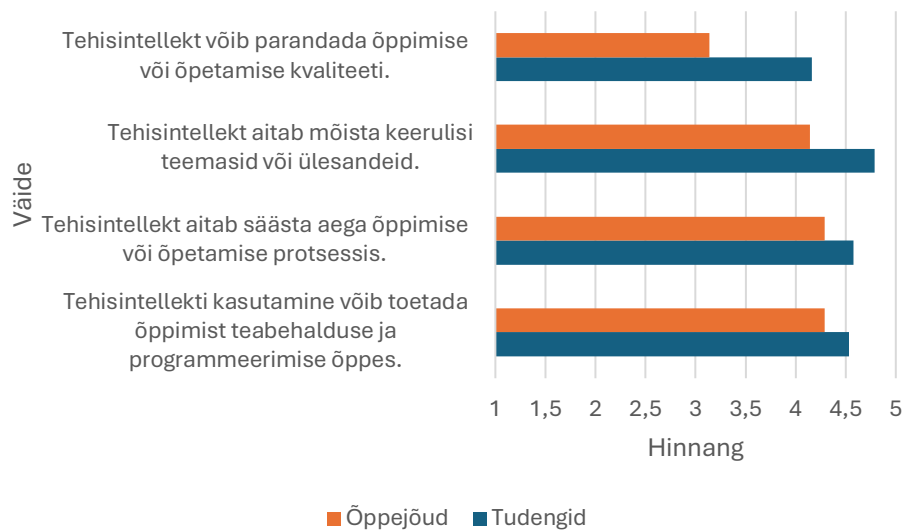
Joonis 3. Tudengite ja õppejõudude tehisintellekti kasutamise eesmärgid

Kasutatud tööriistade ja kasutusviiside tulemused kinnitavad peatükkides 1.1 ja 1.4 käsitletud seisukohta, et generatiivsed tehisintellekti tööriistad, eelkõige ChatGPT, on muutunud õppimise ja õpetamise toetamisel oluliseks abivahendiks. Peatükis 1.4 on ChatGPT-d kirjeldatud universaalse vestlusabina, mis sobib tekstide, koodi ja ideede genereerimiseks ning struktureerimiseks. Käesoleva uuringu tulemused kinnitavad seda käsitlust, kuna ChatGPT oli kõige enam kasutatud tööriist mõlemas vastajarühmas. Samuti kattuvad tulemused peatükis 1.4.1 kirjeldatud TTK varasemate uuringutega, kus tekstirobotid olid kõige populaarsemad TI tööriistad.

4.3 Tehisintellekti eelised õppeprotsessis

Alapeatükis analüüsitakse vastajate hinnanguid tehisintellekti peamistele eelistele teabehalduse ja programmeerimise õppes. Selleks paluti vastajatel hinnata nelja väidet viiepallisel Likerti skaalal, kus 1 tähendas „üldse ei nõustu“ ja 5 „täielikult nõustun“. Tulemused võimaldavad võrrelda tudengite ja õppejõudude arusaamu sellest, mil määral toetab tehisintellekt õppimist ja õpetamist.

Väite puhul, mille kohaselt võib tehisintellekti kasutamine toetada õppimist teabehalduse ja programmeerimise õppes, väljendasid vastajad valdavalt positiivset hoiakut (Joonis 4). Tudengite hinnangud olid seejuures enamasti kõrgemad, samas kui õppejõudude vastustes ilmnes samuti positiivne, kuid mõnevõrra mõõdukam hoiak. Seega saab järeldada, et tehisintellekti potentsiaali õppimise toetamisel tunnustavad mõlemad vastajarühmad, kuigi tudengite hinnangud olid mõnevõrra tugevamad.”



Joonis 4. Tehisintellekti kasutamise eeliste hinnangute keskvaärtused sihtrühmade lõikes

Teise väite puhul, mille kohaselt aitab tehisintellekt säästa aega õppimise või õpetamise protsessis, ilmnes samuti selgelt positiivne hinnang. Joonisel (Joonis 4) esitatud vastustest nähtub, et nii tudengid kui ka õppejõud hindasid seda väidet valdavalt kõrgelt. Selle põhjal võib järeldada, et aja säästmist peetakse mõlemas vastajarühmas üheks oluliseks tehisintellekti eeliseks. Vastused viitavad sellele, et tehisintellekti nähakse praktilise töövahendina, mis aitab tõhustada ja kiirendada erinevate ülesannete täitmist nii õppimisel kui ka õpetamisel.

Kõige tugevam positiivne hoiak ilmnes väite puhul, mille kohaselt aitab tehisintellekt mõista keerulisi teemasid või ülesandeid (Joonis 4). Tulemused võivad viidata sellele, et tudengid tajuvad tehisintellekti olulise toena õppesisu mõistmisel ja keerukamate teemade selgitamisel. Õppejõudude hinnangud kinnitavad samuti selle eelise olemasolu, kuid väljendavad seejuures mõnevõrra mõõdukamat hoiakut. Seega võib öelda, et tehisintellekti rolli keeruliste teemade mõistmise toetamisel peavad oluliseks mõlemad vastajarühmad, eriti aga tudengid. Kõige selgem erinevus tudengite ja õppejõudude vastustes ilmnes väite puhul, mille kohaselt võib tehisintellekt parandada õppimise või õpetamise kvaliteeti. Vastuste põhjal (Joonis 4) võib öelda, et tudengid hindasid seda väidet üldiselt positiivselt, viidates tehisintellekti tajutavale potentsiaalile õppeprotsessi

kvaliteedi toetamisel. Õppejõudude vastustes väljendus seevastu ettevaatlikum ja mõõdukam hoiak. Seega võib järeldada, et tudengid seostavad tehisintellekti enam õppimise ja õpetamise kvaliteedi paranemisega, samal ajal kui õppejõud hindavad selle mõju reserveeritumalt.

Uuringu tulemused kinnitavad teoorias esile toodud seisukohta, et tehisintellekt võib toetada õppimise personaliseerimist, pakkuda õppijale kohest tuge ning aidata kohandada õppimist vastavalt õppija vajadustele ja tempole (Luckin, 2016) ning sarnast seisukohta toetavad ka Holmes et al. (2019). Käesoleva uuringu tulemused toetavad seda käsitlust, kuna vastajad hindasid kõrgelt väiteid, mille kohaselt aitab tehisintellekt õppimist toetada, aega säästa ja keerulisi teemasid paremini mõista.

4.4 Tehisintellekti kasutamise riskid ja väljakutsed

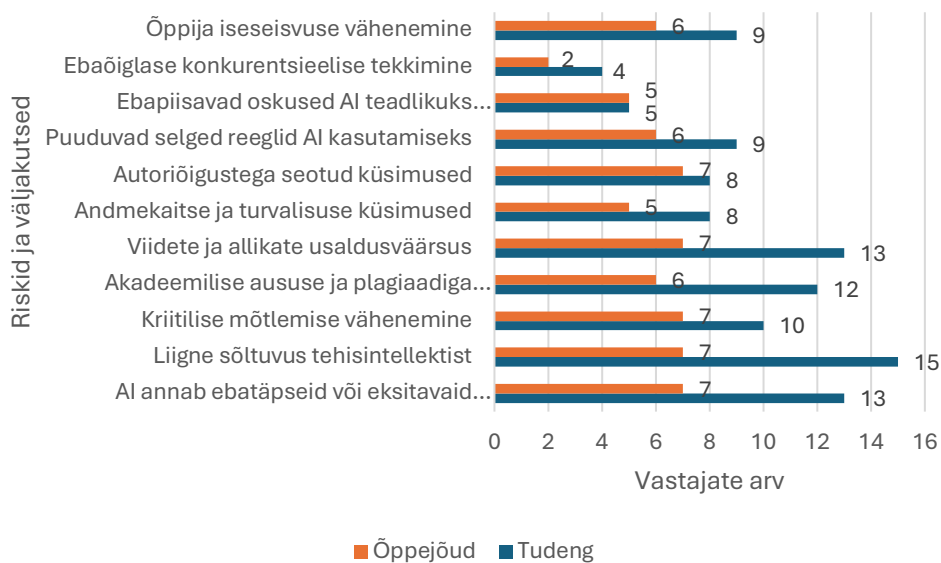
Järgnevalt antakse ülevaade sellest, milliseid riske ja väljakutseid seostasid vastajad tehisintellekti kasutamisega teabehalduse ja programmeerimise õppes. Selleks uuriti esmalt, kuivõrd suudavad vastajad hinnata tehisintellekti antud vastuste usaldusväarsust, seejärel paluti neil märkida suurimad tehisintellekti kasutamisega seotud väljakutsed ning lõpuks valida neist enda hinnangul kõige olulisem.

Küsitluse vastuste põhjal võib öelda, et nii tudengid kui ka õppejõud hindavad oma võimet tehisintellekti vastuste usaldusväarsust hinnata pigem heaks. Mõlema vastajarühma hinnangud koondusid peamiselt skaala kõrgemasse ossa, mis viitab sellele, et vastajad peavad end üldiselt võimeliseks tehisintellekti väljundeid kriitiliselt hindama. Seda kinnitavad ka aritmeetilised keskmised: tudengite keskmine hinnang oli 4,00 ja õppejõudude keskmine hinnang 3,86. Samas ei olnud mõlemas rühmas täielik kindlus valdav, mis osutab sellele, et selles valdkonnas on jätkuvalt oluline arendada teadlikkust ja kriitilise hindamise oskust. Seega võib järeldada, et kuigi tehisintellekti vastuste kontrollimise oskust peetakse olemasolevaks, nähakse ka vajadust selle oskuse edasiseks tugevdamiseks.

Tehisintellekti kasutamisega seotud suurimate väljakutsete puhul joonistus välja mitu selgelt domineerivat teemat. Tulemuste (Joonis 5) põhjal võib öelda, et tudengite seas tõusid kõige enam esile liigne sõltuvus tehisintellektist, tehisintellekti ebatäpsed või eksitavad vastused ning viidete ja allikate usaldusväarsusega seotud küsimused. Oluliseks peeti ka akadeemilise aususe ja plagiaadiga seotud probleeme ning kriitilise mõtlemise vähenemist. Mõnevõrra vähem, kuid siiski märgatavalt toodi välja puuduvate selgete reeglite olemasolu, õppija iseseisvuse vähenemine, andmekaitse ja turvalisuse küsimused ning autoriõigusega seotud probleemid. Õppejõudude vastustes ilmnes samuti, et tehisintellekti kasutamisega seostatakse mitmeid olulisi riske. Enim toodi esile

tehisintellekti ebatäpsed või eksitavad vastused, liigne sõltuvus tehisintellektist, kriitilise mõtlemise vähenemine, viidete ja allikate usaldusväärsus ning autoriõigusega seotud küsimused. Samuti peeti oluliseks akadeemilise aususe ja plagiaadiga seotud probleeme, selgete reeglite puudumist ning õppija iseseisvuse vähenemist. Vähemal määral nimetati andmekaitse ja turvalisuse küsimusi, ebapiisavaid oskusi tehisintellekti teadlikuks kasutamiseks ning ebaõiglase konkurentsieelise tekkimise võimalust. Nende vastuste põhjal võib järeldada, et nii tudengid kui ka õppejõud tajuvad tehisintellekti kasutamise seotud riske mitmekülgsetl. Esile kerkivad nii tehisintellekti väljundite usaldusväärusega seotud küsimused kui ka akadeemilised, eetilised ja õiguslikud probleemid. Õppejõudude vastused viitavad seejuures mõnevõrra laiapõhjalisemale ja ettevaatlikumale riskitunnetusele.

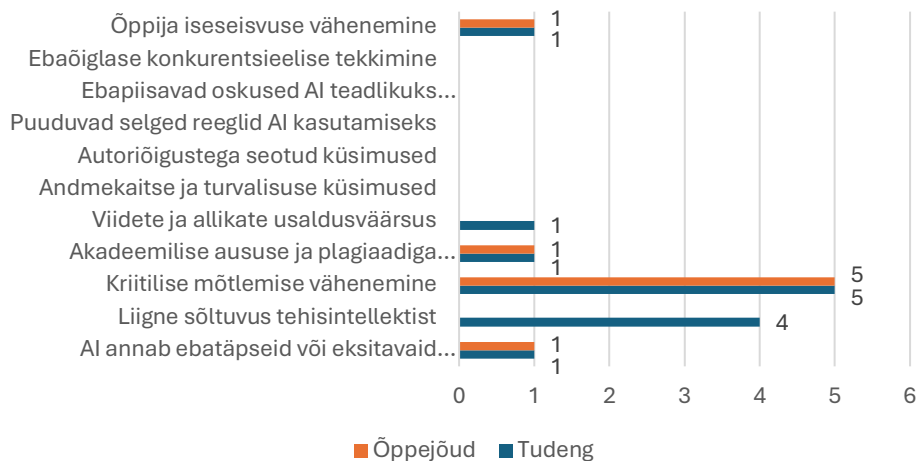
Avatud vastuste põhjal nimetati lisaks ka üksikuid muid väljakutseid. Üks õppejõud tõi välja, et tehisintellekti loodud sisu võib esmapilgul näida usutav, kuigi tegelikkuses ei vasta see tõele, mis võib viia ekslike järeldusteni. Üks tudeng nimetas täiendava riskina küberturbe, seostades selle andmete võimalikku lekkimisega. Need vastused kinnitavad, et lisaks eelnevalt etteantud vastusevariantidele nähakse tehisintellekti kasutamises ka laiemat turvalisuse ja info usaldusvääruse probleemi.



Joonis 5. Vastajate poolt oluliseks peetud tehisintellekti kasutamise riskid ja väljakutsed

Kui vastajatel paluti nimetada nende hinnangul kõige olulisem väljakutse, ilmes vastustest selgem arusaam peamistest probleemkohtadest. Tulemuste (Joonis 6) põhjal tõusis nii tudengite kui ka õppejõudude seas kõige olulisema riskina esile kriitilise mõtlemise vähenemine. Tudengite vastustes tõusis selle kõrval esile ka liigne sõltuvus tehisintellektist, samas kui teisi väljakutseid nimetati märksa harvem. Mõlemas vastajarühmas toodi üksikjuhtudel välja ka tehisintellekti ebatäpsed või eksitavad vastused,

akadeemilise aususe ja plagiaadiga seotud probleemid ning õppija iseseisvuse vähenemine. Lisaks viitasid tudengid üksikjuhtudel ka viidete ja allikate usaldusväärsusele. Tulemus näitab, et kuigi tehisintellekti kasutamise seotud riske tajutakse laiemalt, peetakse kõige olulisemaks ohuks siiski selle võimalikku mõju õppija mõtlemisprotsessile ja iseseisvale analüüsivõimele.



Joonis 6. Tehisintellekti kasutamise kõige olulisem risk või väljakutse tudengite ja õppejõudude hinnangul

Avatud vastuste põhjal selgus ka, miks peeti nimetatud väljakutseid oluliseks. Kõige enam põhjendati kriitilise mõtlemise vähenemise olulisust sellega, et tehisintellekti liigne kasutamine võib vähendada õppija iseseisvat analüüsi- ja otsustusvõimet. Vastajad tõid esile, et kui õppija harjub lahendusi saama kiiresti ja vähese pingutusega, võib väheneda tema oskus iseseisvalt mõelda, infot hinnata ja probleemidele süvitsi läheneda. Samuti märgiti, et tehisintellekt võib panna õppijaid vastuseid liiga kergesti usaldama, ilma et nad neid sisuliselt kontrolliksid või läbi mõtleksid. Sellest tulenevalt nähakse kriitilise mõtlemise vähenemises ohtu õppimise sisulisele kvaliteedile ning õppija iseseisvale arengule. AI ebatäpsete või eksitavate vastuste olulisust põhjendati peamiselt sellega, et tehisintellekti loodud sisu võib esmapilgul tunduda usutav ja korrektne, kuid sisaldada tegelikult valeinfot või eksitavaid väiteid. Vastajate hinnangul muudab selle eriti probleemseks asjaolu, et kõik kasutajad ei pruugi osata vastuste õigsust piisavalt kontrollida. Seetõttu võib eksitav teave kanduda edasi õppetöösse, mõjutades nii teadmiste omandamist kui ka ülesannete kvaliteeti. Akadeemilise aususe ja plagiaadiga seotud probleemide puhul rõhutati, et tehisintellekti kasutamine võib muuta keerulisemaks eristada õppija enda mõtteid ja panust masinloodud sisust. Vastajad tõid välja, et üliõpilased võivad esitada tehisintellekti abil koostatud tekste või lahendusi enda tööna, mis seab küsimärgi alla töö tegeliku autorluse ning vähendab ausa hindamise võimalusi. Seetõttu nähakse selles väljakutses otsest seost akadeemilise usaldusväärsuse säilitamisega. Liigse sõltuvuse olulisus tuli esile eelkõige selles, et vastajate hinnangul võib tehisintellekti sagedane kasutamine kujuneda

mugavaks asenduseks iseseisvale pingutusele. Kui õppija toetub liiga palju tehisintellektile, võib väheneda tema võime ülesandeid iseseisvalt lahendada ning kujuneda harjumus otsida esmalt kiiret vastust, mitte mõista probleemi olemust. Viidete ja allikate usaldusväärsust peeti oluliseks seetõttu, et tehisintellekt ei pruugi alati tugineda kontrollitavatele või korrektselt esitatud allikatele. Vastajad tõid välja, et allikate puudulik või ebatäpne esitamine raskendab usaldusväärse info eristamist ning võib viia valede või kontrollimata viidete kasutamiseni.

Tulemused on kooskõlas töö teoreetilise osa alapeatükis 1.2 „Tehisintellekti eelised ja piirangud õppeprotsessis“ käsitletud seisukohtadega, mille järgi võib tehisintellekti liigne kasutamine vähendada kriitilist mõtlemist ning generatiivse tehisintellekti väljundid võivad olla ebatäpsed või eksitavad. Sarnastele riskidele on viidanud ka Kasneci (Kasneci, 2023) ja Larson (Larson, Moser, Caza, Muehlfeld, & Colombo, 2024). Sarnased probleemid on välja toodud ka peatükis 1.4.1 kirjeldatud Tallinna Tehnikakõrgkooli varasemates uuringutes, kus olulisemate ohtudena nimetati valesid või eksitavaid vastuseid, liigset sõltuvust tehisintellektist ja kriitilise mõtlemise vähenemist. Seega kinnitavad käesoleva uuringu tulemused varasemates uuringutes ja teoreetilises käsitluses esile toodud riske.

4.5 Akadeemiline ausus ja eetilised kaalutlused

Akadeemilise aususe ja eetiliste kaalutluste hindamiseks paluti vastajatel hinnata väiteid, mis puudutasid tehisintellekti kasutamise reegleid, aktsepteeritavust, autorluse küsimusi ning tehisintellekti abil loodud sisu korrektset viitamist. Tulemused näitavad, et nii tudengid kui ka õppejõud peavad oluliseks selgete juhiste olemasolu selle kohta, millal ja kuidas võib tehisintellekti õppetöös kasutada. Selle väite hinnangud olid mõlemas vastajarühmas kõrged, mis viitab vajadusele ühtsete ja arusaadavate kokkulepete järele.

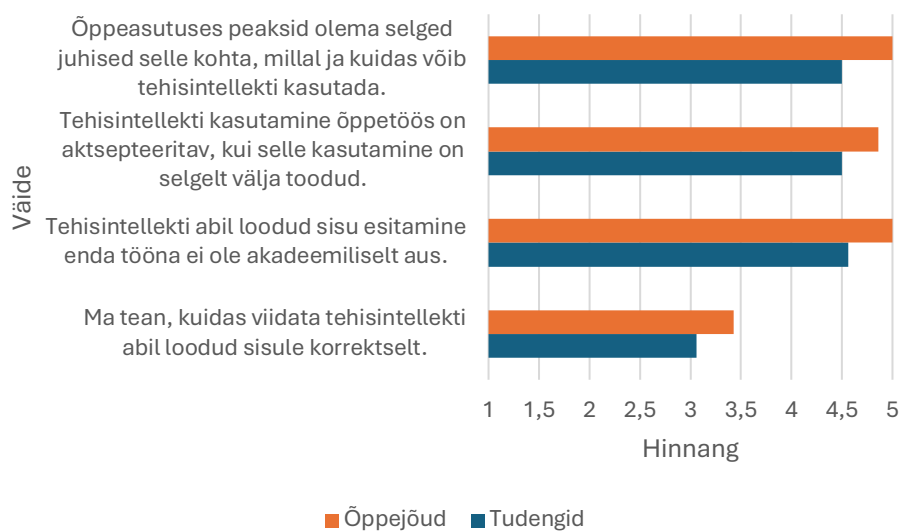
Samuti ilmneb tulemustest, et tehisintellekti kasutamist õppetöös peetakse üldiselt aktsepteeritavaks juhul, kui selle kasutamine on selgelt välja toodud. See näitab, et vastajate hinnangul ei ole probleemiks üksnes tehisintellekti kasutamine iseenesest, vaid pigem selle kasutamise läbipaistvus ja aus kajastamine õppetöös. Seega võib järeldada, et tehisintellekti kasutamine on vastajate arvates eetiliselt vastuvõetav eelkõige siis, kui õppija või õppejõud märgib selgelt, millisel viisil ja ulatuses tehisintellekti on kasutatud.

Kõrged hinnangud anti ka väitele, et tehisintellekti abil loodud sisu esitamine enda tööna ei ole akadeemiliselt aus. See tulemus kinnitab, et nii tudengid kui ka õppejõud eristavad tehisintellekti kasutamist abivahendina ja tehisintellekti loodud sisu esitamist oma iseseisva tööna. Eriti oluline on see lõputöö kontekstis, kuna teabehalduse ja programmeerimise õppes võib tehisintellekt toetada näiteks ideede genereerimist, teksti

parandamist, koodi selgitamist või probleemide lahendamist, kuid õppija vastutus oma töö sisu, allikate ja lõpptulemuse eest peab säilima.

Madalaima hinnangu sai väide „Ma tean, kuidas viidata tehisintellekti abil loodud sisule korrektselt“. See näitab, et kuigi vastajad peavad tehisintellekti kasutamise läbipaistvust ja ausust oluliseks, ei pruugi neil olla piisavalt teadmisi selle kohta, kuidas tehisintellekti kasutamist korrektselt vormistada või viidata. Õppejõudude hinnang oli selles küsimuses veidi kõrgem kui tudengitel, kuid mõlema rühma puhul jäi hinnang teiste väidetega võrreldes madalamaks. Sellest võib järeldada, et juhendmaterjalides ja õpiobjektis tuleks eraldi käsitleda tehisintellekti kasutamise märkimist, viitamist ning akadeemilise aususe põhimõtteid.

Kokkuvõttes näitavad tulemused, et vastajad peavad tehisintellekti kasutamisel õppetöös oluliseks läbipaistvust, selgeid reegleid ja õppija vastutust. Samas ilmneb vajadus praktiliste juhiste järele, mis aitaksid paremini mõista, millal on tehisintellekti kasutamine lubatud, kuidas seda korrektselt kajastada ning millistel juhtudel võib selle kasutamine minna vastuollu akadeemilise aususe põhimõtetega. Seetõttu on lõputöö raames loodava õpiobjekti üks oluline eesmärk toetada teadlikku ja eetilist tehisintellekti kasutamist teabehalduse ja programmeerimise õppes.



Joonis 7. Tehisintellekti kasutamise eetiliste aspektide hinnangute keskväärtsed

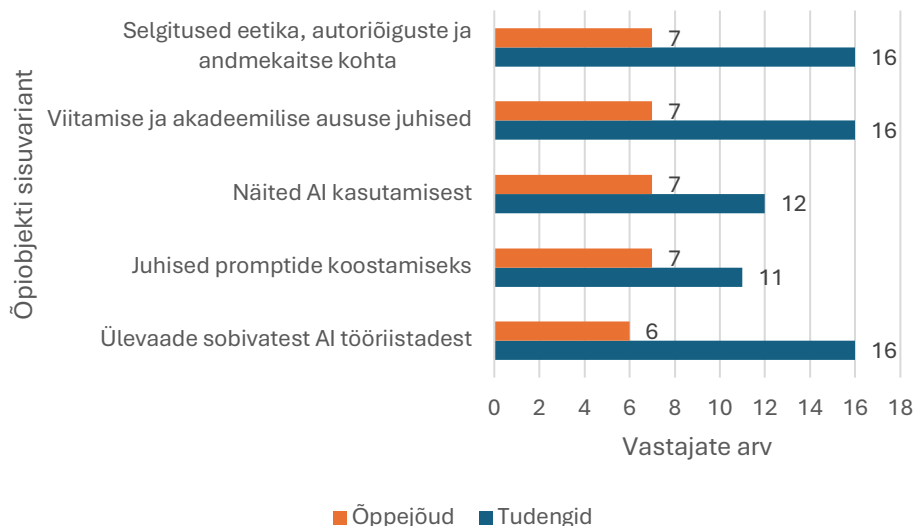
Tulemused seostuvad ka peatükiga 1.5, kus rõhutatakse, et tehisintellekti teadlik kasutamine eeldab läbipaistvust, korrektset viitamist ja kasutuse dokumenteerimist. Vastajate hinnangud näitavad, et selged juhised ei ole vajalikud üksnes tehniliste oskuste arendamiseks, vaid ka akadeemilise aususe ja eetilise kasutamise toetamiseks.

4.6 Juhiste vajadus ja ootused õpiobjektile

Küsitluse viimases plokis uuriti vastajate hinnanguid selle kohta, kuivõrd selge on neile praegu tehisintellekti kasutamine õppetöös ning millist tuge nad vajaksid tehisintellekti teadlikumaks kasutamiseks. Samuti küsiti, kas vastajate hinnangul oleks kasulik luua õpiobjekt või juhendmaterjal, mis toetaks tehisintellekti kasutamist teabehalduse ja programmeerimise õppes.

Tulemustest selgus, et tehisintellekti kasutamise praegust selgust hinnati erinevalt. Tudengitest vastas 2, et tehisintellekti kasutamine õppetöös on selge, ning 7 tudengit vastas „pigem jah“. Samas märkis 9 tudengit vastuseks „pigem ei“ ja 1 tudeng „ei“. Õppejõududest vastas 2 „pigem jah“, 4 „pigem ei“ ning 1 „ei“. Seega võib öelda, et märkimisväärne osa vastajatest ei pea tehisintellekti kasutamist õppetöös piisavalt selgeks. See viitab vajadusele täiendada toe ja praktiliste juhiste järele. Õpiobjekti või juhendmaterjali loomise vajadust hinnati seevastu selgelt positiivselt. Tudengitest vastas 9 „jah“ ja 9 „pigem jah“, vaid üks tudeng valis vastuse „ei oska öelda“. Õppejõududest vastas 4 „jah“ ja 3 „pigem jah“. Ükski õppejõud ei hinnanud õpiobjekti loomist ebavajalikuks. Sellest võib järeldada, et nii tudengid kui ka õppejõud näevad vajadust praktilise juhendmaterjali järele, mis toetaks tehisintellekti teadlikku ja eesmärgipärast kasutamist õppetöös.

Joonisel (Joonis 8) on esitatud vastajate hinnangud sellele, millist sisu peaks õpiobjekt kindlasti sisaldama. Ilmneb, et tudengite seas märgiti kõige sagedamini kolme sisuvaldkonda: ülevaade sobivatest AI tööriistadest, viitamise ja akadeemilise aususe juhised ning selgitused eetika, autoriõiguste ja andmekaitse kohta. See näitab, et tudengid vajavad nii praktilist ülevaadet sobivatest tööriistadest kui ka selgemaid juhiseid nende korrektseks ja eetiliseks kasutamiseks. Õppejõudude vastustes olid kõige sagedasemad valikud juhised viipade koostamiseks, näited AI kasutamisest, viitamise ja akadeemilise aususe juhised ning selgitused eetika, autoriõiguste ja andmekaitse kohta. Seega näevad õppejõud õpiobjekti puhul olulisena nii praktilisi kasutusnäiteid kui ka reegleid ja põhimõtteid, mis aitavad tehisintellekti õppetöös vastutustundlikult kasutada. Avatud vastustes rõhutati vajadust käsitleda tehisintellekti kasutamise piire ja usaldusväärset. Vastajate hinnangul võiks õpiobjekt sisaldada hoiatust, et AI pakutav info ei pruugi alati olla korrektne. Lisaks peeti oluliseks selgitada, millistes olukordades on AI kasutamine lubatud ja millistes mitte, sealhulgas kirjalike tööde koostamisel.



Joonis 8. Vastajate ootused õpiobjekti sisule

Õpiobjekti kasutamise tõenäosust hinnati samuti valdavalt positiivselt. Tudengitest vastas 7, et kasutaksid õpiobjekti väga tõenäoliselt, ning 11 vastas „pigem kasutaksin“. Üks tudeng ei osanud seisukohta võtta. Õppejõududest vastas 3 „väga tõenäoliselt“, 1 „pigem kasutaksin“ ja 3 „ei oska öelda“. Ükski vastaja ei märkinud, et ta pigem ei kasutaks või kindlasti ei kasutaks õpiobjekti. See viitab sellele, et loodaval õpiobjektil võib olla praktiline kasutusväärtus, kuid osa õppejõude ei osanud selle kasutamist veel kindlalt hinnata. Täiendavates kommentaarides rõhutati, et õppekavad võiksid olla üles ehitatud eeldusega, et õppijad kasutavad tehisintellekti, sest TI kasutamine on muutumas igapäevaseks. Samuti toodi esile kriitilise mõtlemisvõime säilitamise olulisus ning vajadus toetada kokkuvõtete ja võrdluste koostamist koos korrektsete allikatega. Need tähelepanekud näitavad, et vastajad ei näe tehisintellekti üksnes tehnilise abivahendina, vaid seostavad selle kasutamist ka õppekorralduse, õppija iseseisvuse ja akadeemilise vastutusega.

Juhiste ja õpiobjekti vajadust puudutavad tulemused kinnitavad peatükis 1.5 esitatud seisukohta, et tehisintellekti vastutustundlik kasutamine eeldab selgeid juhiseid, praktilisi näiteid, läbipaistvat kasutamist ja digipädevuste arendamist. Uuringus väljendatud ootused õpiobjekti sisule, näiteks tööriistade ülevaade, viipade koostamise juhised, viitamise põhimõtted ning eetika ja andmekaitse selgitused, kattuvad teoorias kirjeldatud teadliku tehisintellekti kasutamise põhimõtetega. Samuti toetavad tulemused peatükis 2 käsitletud õpiobjekti loomise teoreetilisi aluseid. Teoorias on õpiobjekti kirjeldatud kui eesmärgistatud, arusaadavat ja õppijat toetavat digitaalset õppematerjali. Kuna vastajad pidasid oluliseks praktilist ja selgelt struktureeritud juhendmaterjali, kinnitavad uuringu tulemused, et loodav õpiobjekt peaks olema sihtrühmale arusaadav, praktiline ja kasutajasõbralik.

5 ÕPIOBJEKTI KAVANDAMISEL JÄRGITUD PÕHIMÕTTED

Õpiobjekti kavandamisel lähtuti lõputöö teoreetilises osas käsitletud põhimõtetest ning empiirilise uuringu tulemustest. Teoriaosas on õpiobjekti käsitletud digitaalse õppematerjalina, millel on kindel õpieesmärk ning mis toetab õppija iseseisvat ja eesmärgipärast tegutsemist. Sellest tulenevalt ei kavandatud loodavat õpiobjekti üksnes informatiivse veebilehena, vaid praktilise õppematerjalina, mille eesmärk on toetada õppija teadlikku, sihipärast ja vastutustundlikku tehisintellekti kasutamist teabehalduse ja programmeerimise õppes. Õpiobjekti sisu ja ülesehituse kavandamisel lähtuti ka uuringutulemustest, mille põhjal ilmnes vajadus selgemate juhiste järele tehisintellekti kasutamisel õppetöös. Vastajate hinnangutest selgus, et tehisintellekti kasutamine ei ole kõigile üheselt arusaadav ning nii tudengid kui ka õppejõud pidasid vajalikuks õpiobjekti või juhendmaterjali loomist. Seetõttu kavandati õpiobjekt praktilise juhendmaterjalina, mis aitab vähendada ebaselgust ning toetab tehisintellekti kasutamist õppimist toetava vahendina.

Õpiobjekti ülesehitamisel lähtuti teорияosas käsitletud mikrosisu põhimõttest. Selle kohaselt jagatakse õppematerjal lühikesteks ja selgelt piiritletud osadeks, mis keskenduvad konkreetsele teemale või oskusele. Sellest lähtudes jaotati õpiobjekt eraldi teemaplokkideks, mis käsitlevad tehisintellekti olemust, kasutusvõimalusi, praktilisi soovitusi, viipade koostamist, riskide ja piirangute hindamist, akadeemilist ausust, eetikat ning enesekontrolli. Selline ülesehitus võimaldab õppijal liikuda materjalis samm-sammult ning keskenduda korraga ühele teemale. Sisuplokkide valikut mõjutasid otseselt ka küsitluse tulemused. Uuringust selgus, et vastajad soovivad juhiseid eelkõige sobivate tehisintellekti tööriistade kasutamise, viitamise, akadeemilise aususe, eetika, autoriõiguse ja andmekaitse kohta. Seetõttu lisati õpiobjekti teemad, mis käsitlevad tehisintellekti kasutamise lubatavust, kasutamise märkimist, vastuste kontrollimist, allikate hindamist ning õppija vastutust. Selline lahendus seob õpiobjekti sisu otseselt sihtrühma vajadustega.

Õpiobjektis pöörati eraldi tähelepanu riskidele ja väljakutsetele, kuna nii teorias kui ka uuringutulemustes tõusid esile tehisintellekti kasutamisega kaasnevad probleemid. Teoreetilises osas on käsitletud näiteks liigset sõltuvust tehisintellektist, kriitilise mõtlemise vähenemist, ebatäpseid või eksitavaid vastuseid, akadeemilise aususe küsimusi ning andmekaitse ja privaatsusega seotud riske. Küsitluse tulemused kinnitasid nende teemade olulisust, sest vastajad pidasid peamisteks probleemideks samuti tehisintellekti ebatäpsust, liigset sõltuvust, kriitilise mõtlemise vähenemist ning viitamise ja allikate usaldusväärusega seotud küsimusi. Sellest tulenevalt ei piirdu õpiobjekti riskide osa ainult probleemide loetlemisega, vaid suunab õppijat tehisintellekti väljundeid kriitiliselt hindama ja kontrollima.

Akadeemilise aususe ja eetika käsitlemisel lähtuti teooriaosas esitatud seisukohast, et tehisintellekti kasutamine võib muuta keerulisemaks autorluse, plagiaadi, läbipaistvuse ja vastutuse küsimused. Uuringutulemused näitasid, et vastajad vajavad selgemaid juhiseid selle kohta, millal ja kuidas võib tehisintellekti õppetöös kasutada ning kuidas selle kasutamist korrektselt märkida. Seetõttu lisati õpiobjekti eraldi osa akadeemilise aususe ja eetika kohta. Selles rõhutatakse, et tehisintellekti võib kasutada õppimist toetava abivahendina, kuid õppija peab mõistma loodud sisu, kontrollima selle õigsust ning vajaduse korral märkima tehisintellekti kasutamise.

Õpiobjekti kvaliteedi tagamisel lähtuti peatükis 2.2 käsitletud kvaliteedipõhimõtetest. Teooriaosas on välja toodud, et kvaliteetne õpiobjekt peab olema sisuliselt korrektne, eesmärgiga kooskõlas, kasutajasõbralik, ligipääsetav, arusaadav ja taaskasutatav. Neid põhimõtteid arvestati õpiobjekti ülesehituse, keelekasutuse, kujunduse ja kasutusloogika kavandamisel. Õpiobjekt loodi Google Sites'i keskkonnas, kuna see võimaldab õppematerjali jagada selgeteks alamlehtedeks, kasutada visuaalseid elemente ning tagada õppijale lihtsa ligipääsu materjalile. Õppijakeskse lähenemise toetamiseks lisati õpiobjekti Google Formsi abil loodud enesekontrolli test. See lahendus seostub teooriaosas käsitletud tagasiside ja õppija iseseisva õppimise toetamise põhimõtetega. Enesekontrolli eesmärk ei ole õppija hindamine ega vastuste kogumine, vaid õppija arusaamise toetamine. Test annab õppijale kohest tagasisidet ning aitab kinnistada tehisintellekti teadliku ja vastutustundliku kasutamise põhimõtteid. Lisaks arvestati õpiobjekti loomisel avatud õppematerjalide põhimõtteid. Teooriaosas on rõhutatud, et õppematerjal peaks olema kättesaadav, paindlik ja taaskasutatav. Sellest lähtudes loodi õpiobjekt veebipõhise materjalina, mida on võimalik kasutada iseseisvalt ning vajaduse korral täiendada ja ajakohastada. Kuigi õpiobjekti ei loodud eraldi õpihaldussüsteemi pakatina, arvestati selle kavandamisel tehniliste kvaliteedipõhimõtetega, nagu struktureeritus, selge navigeerimine ja õppesisu loogiline järjestus.

Lõputöö praktilise väljundina loodud õpiobjekt on kättesaadav Google Sites'i keskkonnas: [õpiobjekti link](#). Õpiobjekt koondab teoreetilisele raamistikule ja uuringutulemustele tuginevad juhised, praktilised näited ning enesekontrolli testi, mille eesmärk on toetada tehisintellekti teadlikku, sihipärast ja eetilist kasutamist teabehalduse ja programmeerimise õppes.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärk oli kaardistada tehisintellekti kasutamise võimalusi, piiranguid ja juhendamisevajadust Tallinna Tehnikakõrgkooli teabehalduse ja programmeerimise õppeainetes ning luua uuringutulemustele ja teoreetilisele raamistikule tuginev õpiobjekt, mis toetab tehisintellekti teadlikku, sihipärast ja eetilist kasutamist õppetöös. Töö keskendus probleemile, et kuigi tehisintellekti kasutamine hariduses on kiiresti kasvav ja pakub mitmeid võimalusi, puudub sageli selge arusaam, kuidas ja millistel tingimustel seda konkreetsetes ainevaldkondades vastutustundlikult rakendada.

Lõputöö teoreetilises osas anti ülevaade tehisintellekti olemusest, arengust ja kasutusvõimalustest hariduses. Teooria põhjal selgus, et tehisintellekt võib toetada õppimise personaliseerimist, kiiremat tagasisidestamist, õppematerjalide koostamist, info struktureerimist, koodi analüüsimist ning õppija iseseisvat tegutsemist. Samas kaasnevad tehisintellekti kasutamisega mitmed piirangud ja riskid, nagu ebatäpsed või eksitavad vastused, liigne sõltuvus tehnoloogiast, kriitilise mõtlemise vähenemine, akadeemilise aususe probleemid, viitamise keerukus, andmekaitse ja autoriõigusega seotud küsimused. Teoreetiline osa näitas, et tehisintellekti kasutamine õppetöös eeldab teadlikku juhendamist, läbipaistvat kasutamist ning õppija oskust tehisintellekti väljundeid kriitiliselt hinnata. Töö teises teoreetilises peatükis käsitleti õpiobjekti mõistet ja loomise aluseid. Õpiobjekti vaadeldi kui eesmärgistatud, taaskasutatavat ja õppimist toetavat digitaalset õppematerjali. Samuti käsitleti õpiobjekti kvaliteedi tagamise põhimõtteid, sealhulgas sisu kvaliteeti, õpieesmärkide kooskõla, kasutajasõbralikkust, ligipääsetavust, tagasisidet ja taaskasutatavust. Need põhimõtted olid aluseks lõputöö praktilise väljundi ehk õpiobjekti kavandamisel.

Empiirilise uuringu läbiviimiseks kasutati struktureeritud veebiküsitlust, mis koostati Google Forms keskkonnas. Uuringus osales 26 vastajat, kellest 19 olid tudengid ja 7 õppejõud. Uuringu eesmärk oli välja selgitada, kuidas vastajad kasutavad tehisintellekti teabehalduse ja programmeerimise õppes, milliseid eeliseid ja riske nad selles näevad ning millist tuge või juhiseid nad vajavad. Andmeid analüüsiti kvantitatiivsete ja kvalitatiivsete meetodite abil, kasutades sagedusanalüüsi, protsentjaotusi, aritmeetilisi keskmisi ning avatud vastuste sisulist koondamist. Uuringu tulemustest selgus, et tehisintellekti kasutatakse vastajate seas peamiselt üldise õpi- ja töötoena, näiteks ideede genereerimiseks, info otsimiseks, teksti koostamiseks ja keeruliste mõistete selgitamiseks. Kõige enam kasutatud tööriist oli ChatGPT, samas kui programmeerimisele suunatud tööriistade kasutamine jäi tagasihoidlikumaks. Peamiste eelistena nähti kiiret abi, õppimise toetamist ja tööprotsessi lihtsustamist. Samas tõid vastajad esile mitmeid riske, sealhulgas ebatäpsed või eksitavad vastused, liigse sõltuvuse tehisintellektist, kriitilise mõtlemise

vähendamise ning viitamise ja allikate usaldusväärsusega seotud probleemid. Uuring kinnitas praktilise õpiobjekti vajalikkust, kuna vastajad soovisid selgemaid juhiseid tehisintellekti kasutamiseks, viitamiseks, akadeemilise aususe järgimiseks ning eetika, autoriõiguse ja andmekaitse küsimuste mõistmiseks.

Lõputöö praktilise osana loodi veebipõhine õpiobjekt Google Sites keskkonnas. Õpiobjekti loomisel lähtuti teoreetilisest raamistikust, uuringutulemustest ning õpiobjekti kvaliteedi põhimõtetest. Õpiobjekt jagati lühikesteks ja selgelt piiritletud teemaplokkideks, et toetada õppija iseseisvat liikumist materjalis. Sisu keskendub tehisintellekti teadlikule kasutamisele, praktilistele tööriistadele, viipade koostamisele, riskide hindamisele, akadeemilisele aususele, eetikale ja vastutustundlikule kasutamisele. Enesekontrolli osa loodi Google Forms'i abil, et õppija saaks kontrollida oma arusaamist ning saada kohest tagasisidet.

SUMMARY

The title of this thesis is "The Use of Artificial Intelligence as a Learning Tool in Information Management and Programming Education at TTK University of Applied Sciences ". The thesis consists of 42 pages, 8 figures, 1 table and 47 sources. The topic is relevant because artificial intelligence is increasingly used in education, but its purposeful, ethical and subject-specific implementation still requires clearer guidance. This is particularly important in information management and programming education, where students need both practical support and the ability to critically evaluate digital tools and AI-generated outputs. The aim of the thesis was to map the possibilities, limitations and need for guidance related to the use of artificial intelligence in information management and programming courses at TTK University of Applied Sciences, and to create a learning object based on the theoretical framework and empirical results. The research object was the use of artificial intelligence by students and lecturers connected to these courses. The empirical part of the thesis was carried out as a mapping study using a mixed-methods approach. Data were collected through a structured Google Forms questionnaire and analysed using descriptive statistics, cross-tabulation and qualitative content analysis. The questionnaire received 26 responses, including 19 students and 7 lecturers.

The results showed that artificial intelligence is already used by both target groups, although students use it more frequently and for a wider range of purposes. ChatGPT was the most commonly used tool. Respondents mainly used AI for idea generation, information search, text-related tasks and understanding complex concepts. The main risks identified were excessive dependence on AI, inaccurate outputs, academic integrity issues and the decline of critical thinking. The results confirmed the need for clear practical and ethical guidance. As a practical outcome, a Google Sites learning object with examples, guidelines and a self-assessment test was created to support the conscious, purposeful and ethical use of artificial intelligence in learning.

VIIDATUD ALLIKAD

- Woolf, B.-P. (2009). *Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. USA: Morgan Kaufmann.
- Kald, I. (2025). *TalTech asub koolitama tehisintellekti arendajaid. "Tööpõld on väga lai"*. Retrieved 27.05.2025 from ituudised.ee: <https://www.ituudised.ee/uudised/2025/02/19/taltech-asub-koolitama-tehisintellekti-arendajaid-toopold-on-vaga-lai>
- Nõmm, T. (2025). *Riigi ja ettevõtjate toel hakkavad Eesti koolid sügisel TI-haridust andma*. Retrieved 15.05.2025 from harno.ee: <https://www.harno.ee/uudised/riigi-ja-ettevotjate-toel-hakkavad-eesti-koolid-sugisel-ti-haridust-andma>
- Noorteamet, H. j. (2020). *Personaliseeritud õpe*. Retrieved 15.05.2025 from kompass.harno.ee: <https://kompass.harno.ee/personaliseeritud-ope>
- UNESCO. (2022). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. Retrieved 27.05.2025 from unesco.org: <https://www.unesco.org/en/articles/recommendation-ethics-artificial-intelligence>
- Russell, S., & Norvig, P. (2003). *Artificial intelligence a modern approach: second edition*. New Jersey: Pearson Education.
- Asia, B. T. (2025). *Generative AI: Transforming Creativity and Intelligence*. Retrieved 28.05.2025 from linkedin.com: <https://www.linkedin.com/pulse/generative-ai-transforming-creativity-intelligence-chhvc/>
- Pitts, G., Marcus, V., & Motamedi, S. (2025). *Student Perspectives on the Benefits and Risks of AI in Education*. Retrieved 02.06.2025 from researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/391462175_Student_Perspectives_on_the_Benefits_and_Risks_of_AI_in_Education
- Alfredo, R., Echeverria, V., Jin, Y., & Yan, L. (2024). *Human-Centred Learning Analytics and AI in Education: a Systematic Literature Review*. Retrieved 31.05.2025 from researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/378947738_Human-Centred_Learning_Analytics_and_AI_in_Education_a_Systematic_Literature_Review
- Richter, O., Marin, V., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). *Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education -where are the educators?* Retrieved 31.05.2025 from researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/336846972_Systematic_review_of_research_on_artificial_intelligence_applications_in_higher_education_-_where_are_the_educators
- Kramm, N., & Mckenna, S. (2023). *AI amplifies the tough question: What is higher education really for?* Retrieved 31.05.2025 from researchgate.net:

https://www.researchgate.net/publication/374645666_AI_amplifies_the_tough_question_What_is_higher_education_really_for

- Bull, C., & Kharrufa, A. (2023). *Generative AI Assistants in Software Development Education: A vision for integrating Generative AI into educational practice, not instinctively defending against it*. Retrieved 31.05.2025 from researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/373003511_Generative_AI_Assistants_in_Software_Development_Education_A_vision_for_integrating_Generative_AI_into_educational_practice_not_instinctively_defending_against_it
- Larson, B., Moser, C., Caza, A., Muehlfeld, K., & Colombo, L. (2024). *Critical Thinking in the Age of Generative AI*. Retrieved 31.05.2025 from Academy of management: <https://journals.aom.org/doi/10.5465/amle.2024.0338>
- Dominguez, H., Delgado, N., Campo, L., & Losada, D. (2024). *Relationship between teachers' digital competence and attitudes towards artificial intelligence in education*. Retrieved 02.06.2025 from sciencedirect.com: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883035524000673>
- Khan, S. (2023). *Harnessing GPT-4 so that all students benefit. A nonprofit approach for equal access*. Retrieved 31.05.2025 from blog.khanacademy.org: <https://blog.khanacademy.org/harnessing-ai-so-that-all-students-benefit-a-nonprofit-approach-for-equal-access/>
- Xiao, J. (2024). *Will Artificial Intelligence Enable Open Universities to Regain their Past Glory in the 21st Century?* Retrieved 01.06.2025 from openpraxis.org: <https://openpraxis.org/articles/10.55982/openpraxis.16.1.618>
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). *State of the art and practice in AI in education*. Retrieved 31.05.2025 from onlinelibrary.wiley.com: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ejed.12533>
- Cotton, D., Cotton, P., & Shipway, R. (2023). *Chatting and Cheating. Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT*. Retrieved 02.06.2025 from researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/367030297_Chatting_and_Cheating_Ensuring_academic_integrity_in_the_era_of_ChatGPT
- Kasneci, E. (2023). *ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education*. Retrieved 31.05.2025 from Sciencedirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1041608023000195?via%3Dihub>
- UNESCO. (2021). *AI and education guidance for policy-makers*. Retrieved 31.05.2025 from Teacher task force: https://teachertaskforce.org/sites/default/files/2023-07/2021_UNESCO_AI-and-education-Guidande-for-policy-makers_EN.pdf
- Popenici, S., & Kerr, S. (2017). *Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education*. Retrieved 02.06.2025 from Springer Open: <https://telrp.springeropen.com/articles/10.1186/s41039-017-0062-8>

- AI, O. (2023). *GPT-4 Technical Report*. Retrieved 01.06.2025 from Open AI: <https://cdn.openai.com/papers/gpt-4.pdf>
- Wiley, D. (2002). *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*. Retrieved 05.06.2025 from Utah State University: https://mari.usc.edu/wesrac/wired/bldg-7_file/wiley.pdf
- McGreal, R. (2004). *Learning Objects: A Practical Definition* . Retrieved 05.06.2025 from Itdl: http://www.itdl.org/Journal/Sep_04/article02.htm
- noorteamet, H. j. (2023). *HARNO aastaraamat 2023*. Retrieved 05.06.2025 from harno.ee: https://harno.ee/sites/default/files/documents/2024-07/HARNO_aastaraamat-23.pdf
- Merrill, M. (2007). *First Principles of Instruction: A synthesis*. Retrieved 05.06.2025 from Researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/242222147_First_Principles_of_Instruction_A_synthesis
- Sweller, J. (1988). *Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning*. Retrieved 05.06.2025 from Wiley Online Library: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1207/s15516709cog1202_4
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education. Promise and Implications for Teaching and Learning*. Retrieved 05.06.2025 from researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/332180327_Artificial_Intelligence_in_Education_Promise_and_Implications_for_Teaching_and_Learning
- Luckin, R. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Kasutamise kuupäev: 31.05.2025, allikas researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/299561597_Intelligence_Unleashed_An_argument_for_AI_in_Education
- Baker, T., Smith, L., & Anissa, N. (2019). *Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. Retrieved 11.06.2025 from Nesta: <https://www.nesta.org.uk/report/education-rebooted/>
- Tuomi, I. (2018). *The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education: Policies for the Future*. Retrieved 12.05.2025 from researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/329544152_The_Impact_of_Artificial_Intelligence_on_Learning_Teaching_and_Education_Policies_for_the_Future
- Baker, R., & Inventado, P. (2014). *Educational Data Mining and Learning Analytics*. Retrieved 11.06.2025 from researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/278660799_Educational_Data_Mining_and_Learning_Analytics
- Williamson, B., Eynon, R., & Potter, J. (2020). Pandemic politics, pedagogies and practices: Digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Taylor & Francis Online*, 45(2), 107-114.

- Promma, W., Imjai, N., Usman, B., & Aujiropongpan, S. (2025). The influence of AI literacy on complex problem-solving skills through systematic thinking skills and intuition thinking skills: An empirical study in Thai gen Z accounting students. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8.
- Manorat, P., Tuarob, S., & Pongpaichet, S. (2025). Artificial intelligence in computer programming education: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8.
- Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*, 252.
- Grammarly. (2025). *Grammarly*. Retrieved 17.06.2025 from Grammarly: <https://www.grammarly.com/>
- GitHub. (2025). *GitHub Copilot*. Retrieved 12.06.2025 from GitHub.
- OpenAI. (2025). *OpenAI Codex*. Retrieved 12.06.2025 from OpenAI: <https://openai.com/codex/>
- KhanAcademy. (2025). *Khanmigo*. Retrieved 12.06.2025 from Khanmigo: <https://www.khanmigo.ai/>
- Perplexity. (2025). *Perplexity*. Retrieved 12.06.2025 from Perplexity: <https://www.perplexity.ai/>
- OpenAI. (2023). *Code Interpreter*. Retrieved 12.06.2025 from OpenAI Platform: <https://platform.openai.com/docs/guides/tools-code-interpreter>
- Colman, H. (2022). *eLearning Standards Comparison: AICC vs SCORM vs xAPI vs cmi5 vs IMS Common Cartridge*. Retrieved 18.06.2025 from Ispring: https://www.ispringsolutions.com/blog/elearning-standards?utm_source=chatgpt.com
- UNESCO. (2019). *Draft recommendation on open educational resources*. Retrieved 18.06.2025 from UNESCO: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370936>
- Tamm, M. (2025). *TTK uuris tehisintellekti rolli õppejõu töös ja üliõpilaste õppetöös*. Retrieved 18.06.2025 from Ttkk: <https://www.ttkk.ee/uudised/ttk-uuris-tehisintellekti-rolli-oppejou-toos-ja-uliopilaste-oppetoos/>
- OECD. (2023). *Artificial intelligence and education and skills*. Retrieved 18.06.2025 from OECD: <https://www.oecd.org/en/topics/artificial-intelligence-and-education-and-skills.html>
- TTK. (2025). *TTK uuris tehisintellekti rolli õppejõu töös ja üliõpilaste õppetöös*. Retrieved 30.03.2026 from Tallinna Tehnikakõrgkool: <https://www.ttkk.ee/uudised/ttk-uuris-tehisintellekti-rolli-oppejou-toos-ja-uliopilaste-oppetoos/>

Lisa 1. Küsimustik teabehalduse ja infosüsteemide korraldamise õppekava üliõpilastele ja õppejõududele

Tehisintellekti kasutamine õppevahendina teabehalduse ja programmeerimise õppes

Lugupeetud vastaja

Olen Sandra Mändoja, Tallinna Tehnikakõrgkooli teabehalduse ja infosüsteemide korraldamise õppekava üliõpilane. Viin käesolevat küsitlust läbi oma lõputöö raames teemal „Tehisintellekti kasutamine õppevahendina Tallinna Tehnikakõrgkooli teabehalduse ja programmeerimise õppes“.

Küsitluse eesmärk on selgitada välja tudengite ja õppejõudude kogemused, vajadused ja peamised väljakutsed tehisintellekti kasutamisel teabehalduse ja programmeerimise õppes. Küsitluse tulemusi kasutatakse lõputöö raames, et töötada välja praktilised juhised, mis toetavad tehisintellekti teadlikku, eesmärgipärast ja eetilist kasutamist õppetöös. Küsitlusele vastamine on vabatahtlik ja anonüümne. Vastuste analüüsimisel kasutatakse andmeid üldistatud kujul ning üksikisikuid ei ole võimalik tuvastada. Küsitluse täitmine võtab umbes 5–10 minutit.

Täna vastamast!

Teie roll

- Õppejõud
- Tudeng

Kas olete kasutanud tehisintellekti tööriistu teabehalduse või programmeerimisega seotud õppetöös?

- Jah, sageli
- Jah, mõnikord
- Harva
- Ei ole kasutanud

Milliseid tehisintellekti tööriistu olete kasutanud? (võimalik valida mitu vastust)

- ChatGPT
- GitHub Copilot
- Cursor
- Perplexity AI
- Anthropicu Claude.ai
- Grammarly
- QuillBot
- Notion AI
- DeepSeek
- Gemini

- Microsoft Copilot
- Muu:

Millistel eesmärkidel olete tehisintellekti tööriistu kasutanud? (võimalik valida mitu vastust)

- Ideede genereerimiseks
- Teksti koostamiseks
- Teksti ümber sõnastamiseks
- Keeruliste mõistete selgitamiseks
- Allikate või info otsimiseks
- Viitamise toetamiseks
- Koodi kirjutamiseks
- Koodi parandamiseks või analüüsimiseks
- Õppematerjali koostamiseks
- Ülesannete lahendamise toetamiseks
- Ei ole kasutanud
- Muu:

Hinnang tehisintellekti kasutamise kasulikkusele õppetöös

Millisel määral nõustute järgmiste väidetega?

Tehisintellekti kasutamine võib toetada õppimist teabehalduse ja programmeerimise õppes.

	1	2	3	4	5	
Üldse ei nõustu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täielikult nõustun

Tehisintellekt aitab säästa aega õppimise või õpetamise protsessis.

	1	2	3	4	5	
Üldse ei nõustu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täielikult nõustun

Tehisintellekt aitab mõista keerulisi teemasid või ülesandeid.

	1	2	3	4	5	
Üldse ei nõustu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täielikult nõustun

Tehisintellekt võib parandada õppimise või õpetamise kvaliteeti.

	1	2	3	4	5	
Üldse ei nõustu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täielikult nõustun

Tehisintellekti kasutamiseks oleks vaja rohkem selgeid juhiseid.

	1	2	3	4	5	
Üldse ei nõustu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täielikult nõustun

Ma tean, kuidas viidata tehisintellekti abil loodud sisule korrektset.

	1	2	3	4	5	
Üldse ei nõustu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täielikult nõustun

Ma oskan hinnata, kas tehisintellekti antud vastus on usaldusväärne.

	1	2	3	4	5	
Üldse ei nõustu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täielikult nõustun

Akadeemiline ausus ja eetika

Millisel määral nõustute järgmiste väidetega?

Tehisintellekti abil loodud sisu esitamine enda tööna ei ole akadeemiliselt aus.

	1	2	3	4	5	
Üldse ei nõustu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täielikult nõustun

Tehisintellekti kasutamine õppetöös on aktsepteeritav, kui selle kasutamine on selgelt välja toodud.

	1	2	3	4	5	
Üldse ei nõustu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täielikult nõustun

Õppeasutuses peaksid olema selged juhised selle kohta, millal ja kuidas võib tehisintellekti kasutada.

	1	2	3	4	5	
Üldse ei nõustu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Täielikult nõustun

Väljakutsed ja risked

Millised on Teie hinnangul suurimad väljakutsed tehisintellekti kasutamisel teabehalduse ja programmeerimise õppes? (võimalik valida mitu vastust)

- AI annab ebatäpseid või eksitavaid vastuseid
- Liigne sõltuvus tehisintellektist
- Kriitilise mõtlemise vähenemine
- Akadeemilise aususe ja plagiadiga seotud probleemid
- Viidete ja allikate usaldusväärsus
- Andmekaitse ja turvalisuse küsimused
- Autoriõigustega seotud küsimused
- Puuduvad selged reeglid AI kasutamiseks
- Ebapiisavad oskused AI teadlikuks kasutamiseks
- Ebaõiglase konkurentsieelise tekkimine
- Õppija iseseisvuse vähenemine
- Muu:

Millist väljakutset peate kõige olulisemaks?

Teie vastus: _____

Palun põhjendage lühidalt, miks peate seda väljakutset oluliseks.

Teie vastus: _____

Vajadused ja toe ootused

Kas Teie hinnangul on praegu piisavalt selge, kuidas tehisintellekti õppetöös kasutada?

- Jah
- Pigem jah
- Pigem ei
- Ei
- Ei oska öelda

Kas Teie hinnangul oleks kasulik luua õpiobjekt või juhendmaterjal, mis toetab tehisintellekti teadlikku kasutamist teabehalduse ja programmeerimise õppes?

- Jah
- Pigem jah
- Pigem ei
- Ei
- Ei oska öelda

Millist sisu peaks selline õpiobjekt kindlasti sisaldama? (võimalik valida mitu vastust)

- Ülevaade sobivatest AI tööriistadest
- Juhised promptide koostamiseks
- Näited AI kasutamisest
- Viitamise ja akadeemilise aususe juhised
- Selgitused eetika, autoriõiguste ja andmekaitse kohta
- Muu:

Kui tõenäoliselt kasutaksite sellist õpiobjekti?

- Väga tõenäoliselt
- Pigem kasutaksin
- Ei oska öelda
- Pigem ei kasutaks
- Kindlasti ei kasutaks

Kas soovite lisada veel mõne tähelepaneku tehisintellekti kasutamise kohta?

Teie vastus: _____