

TARTU ÜLIKOOL
Majandusteaduskond

Robert Israel

ANTROPOMORFISEERIMISE ROLL KASUTAJATE HINNANGUTES TEHISINTELLEKTI
LOODUD IDEEDELE

Bakalaureusetöö

Juhendajad: professor Maaja Vadi, professor Priit Vahter

Tartu 2025

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

Sisukord

Sissejuhatus.....	4
1. Sooritus ja antropomorfism tehisintellekti kontekstis.....	6
1.1. Tehisintellekti roll soorituses ja selle hindamise dimensioonid.....	6
1.2. Tehisintellekti rakendamise kasutajapoolsed psühholoogilised ja tehnilised takistused ...	10
1.3. Antropomorfismi käsitus ja roll tehisintellekti süsteemides	11
1.3.1. Antropomorfismi käsitlemise teoreetiline raamistik	11
1.3.2. Antropomorfismi roll tehisintellekti kasutaja kogemuses ja soorituses	13
2. Empiiriline analüüs tehisintellekti esitusviiside ja ideehinnangute seostest.....	16
2.1. Andmed ja metoodika.....	16
2.2. Kirjeldav analüüs.....	18
2.3. Regressioonanalüüs	24
Kokkuvõte.....	33
Viidatud allikad.....	35
Lisad.....	40
Lisa A. Sõnaliikide jaotus antropomorfse ja neutraalse teksti võrdluses	40
Lisa B. Küsimustik	41
Lisa C. Valimi demograafilised andmed ja tehisintellekti kasutamise tavad.....	46
Lisa D. Regressioonanalüüsi tulemused interaktsioonimuutujatega	47
Lisa E. Järjestatud probit-mudelite tulemused	48
Lisa F. Järjestatud probit-mudelite marginaalsed efektid kolmel hinnangukriteeriumil.....	49
Summary.....	50

Sissejuhatus

Tehisintellekt (TI) on viimase kümnendi üks olulisemaid tehnoloogiaid, mille rakendused ulatuvad tööstusest tervishoiuni (Euroopa parlament[EP], 2020). TI võimaldab automatiseerida korduvaid tegevusi, parandada otsustusprotsesside kvaliteeti ning suurendada sooritust erinevates valdkondades (Mikalef et al., 2023; Otis et al., 2023). TI-d kasutatakse üha enam mitte ainult tööprotsesside optimeerimiseks, vaid ka ideede genereerimiseks ja sisuloomeks (Schmallenbach & Wirthmann, 2024). See tõstatab küsimuse, kuidas kasutajad hindavad TI poolt loodud väljundeid ning millised hoiakud ja psühholoogilised tegurid neid hinnanguid kujundavad.

Käesolevas töös käsitletakse sooritust kui TI kasutamise seotud tulemust, mis avaldub selles, kui hästi TI aitab inimestel või organisatsioonidel oma eesmärged saavutada. Sooritus ei viita TI tehnilisele täpsusele või töökindlusele, vaid laiemale praktilisele väärtusele. Näiteks, kas TI aitab tööd kiiremini või targemini teha, otsuseid paremini langetada või innovatsiooni toetada. Töö keskendub seega TI rakenduste kasutajakesksele ja organisatsioonilisele sooritusele.

Probleemiks on aga TI rakendamise keerukus, mida süvendavad kasutajate usaldusküsimused, algoritmi vastumeelsus ja kogemuste mitmekesisus (Dietvorst, Simmons & Massey, 2015; Mahmud, Islam, Ahmed & Smolander, 2022). Teema on aktuaalne, kuna TI mängib olulist rolli organisatsioonide soorituse parendamisel ning innovatsioonivõimekuse tõstmisel (Cockburn et al., 2018.; Wilson & Daugherty, 2024). Nende tegurite üheks potentsiaalseks leevendusmeetodiks on antropomorfiseerimine ehk inimlike omaduste omistamine mitte-inimlikele objektidele (Kolomaznik, Lamber & Maity, 2024).

Antropomorfiseerimine põhineb inimeste loomupärasel kalduvusel „inimlikustada“ maailma enda ümber, pakkudes sotsiaalseid ja kognitiivseid raamistikke tundmatute või keeruliste süsteemide mõistmiseks (Epley, Wayts & Cacioppo, 2007). Varasemad uuringud on näidanud, et antropomorfsed elemendid TI-s (nt hääl, empaatia ja emotsioonide väljendamine) seostuvad kõrgema kasutajate kaasatuse ja rahuloluga (Alabed, Javornik, Smith 2022; Kolomaznik et al., 2024). Antropomorfiseerimine loob usaldusväärset ja intuiitsust, mis parendavad kasutajakogemust ning soodustavad sujuvamaid töövooge, võimaldades kasutajatel TI-süsteemidega tõhusamalt toime tulla (Waytz, Cacioppo, Epley 2010a; Araujo, 2018; Benbasat, Dimoka, Pavlou, Qiu, 2020).

Bakalaureusetöö eesmärk on hinnata antropomorfiseerimise rolli kasutajate hinnangutes TI loodud ideedele.

Eesmärgist tulenevalt on autor püstitanud järgnevad uurimisülesanded:

- A. Anda ülevaade TI rollist soorituse ja innovatsiooni parendamisel.
- B. Kaardistada soorituse hindamise dimensioonid tehisintellekti kontekstis.
- C. Uurida kasutajapoolseid väljakutseid tehisintellekti rakendamisel.
- D. Selgitada antropomorfismi olemust ja selle rakendamist TI-süsteemides.
- E. Välja selgitada, kuidas antropomorfiseerimine toetab TI-süsteemide kasutamist.

Bakalaureusetöö koosneb teoreetilisest ja empiirilisest osast. Teooria esimene peatükk annab ülevaate tehisintellekti olemusest ja selle rollist sooritustegurina. Varasemate uuringute põhjal käsitletakse soorituse hindamisdimensioone TI-kontekstis ning kasutajapoolseid rakendamisprobleeme, keskendudes psühholoogilistele, tehnilistele ja sotsiaal-demograafilistele teguritele. Teises peatükis selgitatakse antropomorfismi tähendust TI-süsteemides ning selle seoseid kasutajakogemuse ja sooritusega. Tutvustatakse antropomorfismi kujundavaid tegureid ja varieeruvuse dimensioone ning selle rolli kasutajate kaasatuse, usalduse ja intuiitsuse toetamisel.

Empiiriline osa koosneb kolmest alampeatükist ning keskendub sellele, kuidas erinev TI esitusviis (antropomorfne või neutraalne) on seotud sellega, kuidas vastajad hindavad TI poolt loodud ideede uuenduslikkust, kasulikkust ja teostatavust. Uuringu ülesehitus lähtub Schmallenbachi ja Wirthmanni (2024) metoodikast, kuid erinevalt nende fookusest ideede autorlusele on antud bakalaureusetöö keskmeks TI loodud ideede esitusviisid ning nendega seotud emotsionaalsed ja väärtuspõhised hoiakud.

Analüüsi esimeses osas kirjeldatakse veebiküsitluse andmestikku ja valimi kujunemist ning tutvustatakse kuidas mõõdeti vastajate emotsionaalseid ja väärtuspõhiseid hoiakuid TI suhtes. Seejärel esitatakse ideede keskmised hinnangud ning võrreldakse tulemusi kahe grupi vahel, toetudes t-testidele, kirjeldavale statistikale ja korrelatsioonianalüüsile. Lõpuks analüüsitakse regressioon- ja järjestatud probit-mudeleid, et selgitada, millised taustategurid ja hoiakud on hinnangutega seotud ning kas esitusviis muudab nende seoste tugevust. Analüüsi lõpus võetakse tulemused kokku, tuues esile peamised järeldused ja luuakse alus arutelule, kus käsitletakse tulemuste tähendust laiemas teoreetilises ja praktilises kontekstis.

Märksõnad: antropomorfism, emotsioonid, kasutajakogemus, tehisintellekt, usaldus

1. Sooritus ja antropomorfism tehisintellekti kontekstis

1.1. Tehisintellekti roll soorituses ja selle hindamise dimensioonid

Tehisintellekti peetakse üheks tänapäeva olulisemaks innovatsioonijõuks, mille rakendused ulatuvad mitmesse valdkonda. Autor toob esile TI olemuse, kasutusvõimalused ning rolli organisatsioonide tulemuslikkuse ja otsustusprotsesside toetamisel. Soorituse hindamise võtmedimensioonid ning TI rakendusvõimalused võetakse peatüki lõpus kokku tabelina, pakkudes struktureeritud ülevaadet TI-põhisest hindamisraamistikust ning selle praktilisest rakendatavusest.

TI uuenduslikud rakendused ulatuvad nii automatiseerimisprotsessidesse kui ka inimintelligentsust jälgendavatesse süsteemidesse (Collins, Dennehy, Conboy & Mikalef, 2021). Erinevad autorid käsitlevad TI olemust ja rolli erinevatest vaatenurkadest. Longoni, Bonezzi, Morewedge (2019) ja Rai (2019) rõhutavad TI võimele jälgendada inimesesarnaseid kognitiivseid protsesse, võimaldades täita keerukaid ülesandeid nagu õppimine, otsuste langetamine ja loovus. Jennings, Sycara, Wooldridge (1988) ja Von Krogh (2018) keskenduvad aga TI praktilisele funktsionaalsusele, määratledes seda kui tööriista spetsiifiliste probleemide lahendamiseks, sõltumata inimintelligentsuse jälgendamisest. Kuigi need lähenemised on erinevad, pakuvad need koos terviklikumat pilti TI potentsiaalidest. See on suuteline jälgendama inimestele omaseid kognitiivseid protsesse ning toetama keerukate ülesannete lahendamist ja tööprotsesside tõhustamist.

Tehisintellekti hüppelise arengu taga seisab eestkätt generatiivne TI, kus süvaõppemudelid (nt *Generative Pre-trained Transformer – GPT*) abil suudetakse luua täiesti uut sisu (Sengar, Hasan, Kumar & Carroll, 2024). Sellised mudelid on näidanud märkimisväärset potentsiaali mitmes valdkonnas: loomuliku keele töötlemises, videotõlkes, koodi genereerimises ning muudes loovlahenduste pakkumise valdkondades. See on laiendanud TI-i rakendusvõimalusi erinevates sektorites, sh hariduses, tervishoius, tööstuses ja meediatootmises. (Eapen, Finkenstadt, Folk & Venkataswamy, 2023; EP, 2020) Selles seisnebki generatiivse TI väärtus: see ühendab TI praktilise funktsionaalsuse ja loovuse ühtseks tervikuks, tuues protsessidesse nii efektiivsust kui ka uut tüüpi innovatsiooni (Sengar et al., 2024).

Nende arengute raames on TI panustanud innovatsiooniprotsesside dünaamika kujunemisse, toetades nii toodete ja teenuste tootmise arengut kui ka laiemalt innovatsioonimudelid väljatöötamise praktikaid. Süvaõppemudelid ja suurandmete

rakendamine on võimaldanud teadlastel ja organisatsioonidel luua lahendusi, mis ületavad varasemate meetodite piire. Lisaks tõstavad need tehnoloogiad nii tootlikkust kui ka tõhusust, pakkudes samal ajal vahendeid ebakindluse vähendamiseks ja keerukate probleemide lahendamiseks. (Cockburn et al., 2018; Rashid & Kausik, 2024)

Näiteks on ravimiarenduses TI osutunud kasulikuks tööriistaks erinevate ainete ravitoime hindamisel ning uute võimalike preparaatide avastamisel, mis traditsiooniliste meetoditega jääksid märkamata (Cockburn et al., 2018). Tervishoiusektoris on TI laialdane kasutuselevõtt kiirendanud nii diagnoosimist kui ka ravimeetodite arendamist. TI-algoritmid suudavad tuvastada rinnavähi tunnuseid parema täpsusega kui kogunud spetsialistid, lühendades diagnostikaaega ja parandades ravitulemusi (Longoni et al., 2019). Sarnaselt rakendatakse TI-d personaalmeditsiinis, kus TI-põhine andmeanalüüs abistab arstidel koostada patsiendipõhiseid raviplaanide. See aitab lühendada ravijärjekordi, parandada ravi kvaliteeti ja vähendada eksimuste riski, tõstes seeläbi inimeste elukvaliteeti. (EP, 2020; Khan, 2023)

Tööstuslikus kontekstis toetab TI nii *Industry 4.0* kui ka *Industry 5.0* põhimõtteid. *Industry 4.0* keskendub peamiselt ulatuslikule automatiseerimisele ja andmepõhisele tootmisele, mis on võimaldanud luua paindlikumaid ja tõhusamaid tootmisprotsesse. Seevastu *Industry 5.0* rõhutab inimese ja masina koostöö, keskkonnahoiu ning sotsiaalse väärtuse loomise olulisust. (Rashid & Kausik, 2024; Secundo, Spilotro, Gast & Corvello, 2024) Näiteks on Mercedes-Benz'i tootmisliinidel kasutusele võetud robotid, mis töötavad koos inimestega, võimaldades reaalsajas tootmist optimeerida, vigade arvu vähendada ja kvaliteeti parandada (Wilson & Daugherty, 2024).

Avalikus sektoris on TI muutnud strateegilise planeerimise ja ressursside haldamise tulemuslikumaks, aidates otsustajatel prognoosida valdkondi, kus ressursse napib või avastada potentsiaalseid probleeme, mis vajaksid ennetavat sekkumist. Nõnda saab kujundada sotsiaalteenuseid, mis lähtuvad paremini rahvastiku tegelikest vajadustest, vähendades kulusid ja tõstes sotsiaalset heaolu. (Mikalef et al., 2023; Secundo et al., 2024)

Organisatsioonide otsustusprotsessides mängib TI võtmerolli: suurte andmehulkade kiire ja täpne analüüs on tõstnud otsuste kvaliteeti, andes juhtidele reaalsajas kohandatud teavet nii taktikalistes kui ka strateegilistes küsimustes (Mikalef et al., 2023; Okeleke, Ajiga, Folorunsho & Ezeigweneme, 2024) Lisaks aitab TI töötajatel vabaneda rutiinsetest ülesannetest, suunates nende energia ja loovuse strateegilist mõtlemist nõudvatesse tegevustesse (Secundo et al., 2024).

TI rakendusvaldkondade mitmekesisuse tõttu on varasemates teaduskirjandustes selle hindamiseks sooritusel kasutatud mitmeid muutujaid, mis aitavad analüüsida TI praktilisust kui ka lisandväärtust.

Tõhususe dimensioon hõlmab ressursikasutuse optimeerimist ja töövoogude parendamist, võimaldades korduvate ülesannete automatiseerimise kaudu vähendada tööjõukulusid ja vabastada ressursse prioriteetsemate ülesannete jaoks (Dzhusupova, Banotra, Bosch & Olsson, 2023). Efektiivsuse mõõde toob esile, kuidas TI rakendused vastavad seatud eesmärkidele ja tagavad kvaliteetseid tulemusi, näiteks parandades ennustava analüütika abil otsuste kvaliteeti ja vähendades riske, mis on kriitilised strateegiliste eesmärkide saavutamisel (Mikalef et al., 2023; Okeleke et al., 2024). Teostatavus hindab lahenduste praktilist sobivust, skaleeritavust ja kuluefektiivsust, mis on määravad tegurid TI pikaajalise kasutusväärtuse saavutamisel (Schmallenbach & Wirthmann, 2024; Cockburn et al., 2018). Uuenduslikkuse dimensioon kajastab TI võimekust genereerida loovaid ja originaalseid lahendusi, mis võimaldavad organisatsioonidel säilitada konkurentsieelist ja kohanduda majanduskeskkonna muutustega (Cockburn et al., 2018). Teadmiste tuvastamise dimensioon keskendub andmepõhiste teadmiste avastamisel ehk TI- algoritmide suutlikkusele tuvastada keerulisi mustreid ja pakkuda teavet teadlikumate otsuste tegemiseks (Mikalef et al., 2023).

Lisaks tehnilistele mõõtmetele hinnatakse TI-d ka laiemast majanduslikust ja sotsiaalsest aspektist. Cockburn, Henderson & Stern (2018) toovad esile TI rolli uute tulumudelite loomisel ja kulude vähendamisel, viidates tarneahela optimeerimisele, mis parandab kliendikogemust ja suurendab paindlikkust. Otis et al., (2023) lisavad, et generatiivne TI (GPT-4) laiendab väiksemate organisatsioonide võimalusi, kuna neil on nüüd paremad tingimused lahenduste loomiseks ja protsessidesse kaasapanustamiseks. Seetõttu muutub koostöö erinevate osapoolte vahel lihtsamaks, mis aitab kaasa nii sotsiaalsele võrdsusele kui ka innovatsiooni levikule. Wilson ja Daugherty (2024) Kirjeldavad inimeste ja masinate koostööd kui “koostööintelligentsust,” integreerides inimliku loovuse ja TI arvutusvõime, et saavutada suurem paindlikkus, kiirus ja isikupärastamine. Alljärgnevas tabelis on kokku võetud peamised soorituse hindamise dimensioonid, nende kirjeldused ning rakendatavus TI kontekstis, mis annab ülevaate, kuidas TI neid mõõtmeid praktikas toetab ja sooritust parendab (vt Tabel 1):

Tabel 1

Soorituse hindamise dimensioonid ja tehisintellekti rakendatavus

Hindamise dimensioon	Kirjeldus	TI rakendamine
Tõhusus	Ressursside ja protsesside optimeerimine	Protsesside automatiseerimine ja töövoogude tõhustamine
Efektiivsus	Lahenduste vastavus eesmärkidele	Ennustav analüütika ja reaajas andmeanalüüs
Teostatavus	Lahenduste praktilisus	Probleemispetsiifiliste lahenduste loomine
Uuenduslikkus	Innovatsioonivõimekus	TI kasutamine innovatsiooniprotsessides
Teadmiste tuvastamine	Andmepõhiste teadmiste tuvastamine	Keeruliste mustrite analüütika ja otsuste toetamine
Majanduslik mõju	Tulumudelite ja kuluefektiivsuse loomine	Tarneaehelate optimeerimine ja ärimudelite ümberkujundamine
Sotsiaalne mõju	Koostöö ja sotsiaalse kaasatuse parandamine	Sidusrühmade kaasamine ja koostöö toetamine

Allikas: Autori koostatud (Cockburn et al., 2018; Dzhusupova et al., 2023; Khan, 2023; Mikalef et al., 2023; Otis et al., 2023; Patrick Azuka Okeleke et al., 2024; Rashid & Kausik, 2024; Schmallenbach & Wirthmann 2024; Secundo et al., 2024; Sengar et al., 2024) põhjal

Tänaseks on küllaltki selge, et TI on üks kaasaegse tehnoloogia kesksemaid valdkondi, mille kasutusvõimalused ulatuvad mitmetesse valdkondadesse, pakkudes nii praktilist funktsionaalsust kui ka innovatsioonipotentsiaali. Generatiivne TI illustreerib, kuidas TI suudab ühendada tehnilise tõhususe ja loovuse, avardades sooritusvõimekust tervishoius, tööstuses, avalikus sektoris ning organisatsioonides üleüldiselt. TI rakendatavuse hindamiseks kasutatakse mitmemõõtmelist raamistikku, mis hõlmab tehnilisi, majanduslikke ja sotsiaalseid aspekte.

Selline terviklik käsitlus võimaldab paremini mõista TI rolli innovatsiooni edendamisel ja sooritusel parendamisel ning selle seotust strateegilise arengu ja otsustusprotsessidega.

1.2. Tehisintellekti rakendamise kasutajapoolsed psühholoogilised ja tehnilised takistused

Tehisintellekti kasutamisega kaasnevad mitmed võimalused, kuid ka väljakutsed, mis takistavad selle laialdast kasutuselevõttu. Üheks põhiprobleemiks on inimeste kalduvus usaldada rohkem inimeste tehtud otsuseid kui masinate omi, isegi kui masinad on objektiivselt täpsemad (Mahmud et al., 2022). Seda nähtust nimetatakse algoritmi vastumeelsuseks, mida iseloomustavad inimeste eelarvamused ja ootused, et algoritmid peaksid olema veatud; seejuures kui algoritm teeb vea, kaob usaldus selle vastu kiiresti, samal ajal kui inimeste vigu aktsepteeritakse mõistvamalt (Dietvorst et al., 2015).

Algoritmide keerukus ja vähene läbipaistvus võivad seda vastumeelsust süvendada. Kui kasutajatel on raske mõista, kuidas algoritmid otsusteni jõuavad, väheneb nende usaldus süsteemi toimimise vastu (Jussupow, Benbasat & Heinzl 2020). See takistab TI tõhusat kasutamist, piirates selle täieliku potentsiaali rakendamist. Kuigi algoritmid suudavad parandada prognooside täpsust ja toetada otsustusprotsesse, loobuvad kasutajad sageli nende kasutamist kohe pärast esimese vea märkamist (Dietvorst et al., 2015). Samuti takistab algoritmi vastumeelsus hübriidlahenduste kasutuselevõttu, kus inimesed ja algoritmid töötaksid koos, et saavutada parim võimalik tulemus, aga usalduse puudumise tõttu jäävad need võimalused sageli rakendamata (Jussupow et al., 2020).

TI kasutamise tulemuslikkus on soetud ka kasutajate kogemuse taseme ja sotsiaal-demograafiliste teguritega. Otis et al. (2023) leidsid oma uuringus, et kõrgema algtasemega kasutajad suutsid TI-d rakendada edukamalt, võrreldes madalama algtasemega kasutajatega. Kõrgema algtasemega kasutajad keskendusid olemasolevate protsesside optimeerimisele ja kasvu toetavatele ülesannetele, mis võimaldas neil saavutada häid tulemusi. Seevastu madalama algtasemega kasutajad püüdsid lahendada keerulisi ja süsteemseid probleeme, mida ei suudetud tõhusalt lahendada. Samuti on nooremad kasutajad sageli TI suhtes positiivsemad, nähes selles võimalusi tegevuste optimeerimiseks ja innovatsiooni edendamiseks. Vanemad kasutajad on aga tihti skeptilisemad, kuna nad seostavad tehnoloogia arengut töökohtade kadumise ja keerukustega, mis kaasnevad uute süsteemidega kohanemisel. (Mahmud et al., 2022; Méndez-Suárez, Monfort & Hervas-Oliver, 2023) Sotsiaalmajanduslik staatus süvendab neid hoiakuid

veelgi – kõrgema staatusega kasutajad näevad TI-s sagedamini kasvu võimalusi, samas kui madalama staatusega kasutajad võivad seda tajuda pigem ohuna (Méndez-Suárez et al., 2023).

Need väljakutsed näitavad, et TI rakendamine ei sõltu üksnes tehnoloogia võimekusest, vaid ka inimeste hoiakutest, kogemustest ja strateegilisest lähenemisest. Kuigi TI-l on potentsiaali parendada sooritust ja edendada innovatsiooni, jääb selle ulatuslikuks realiseerimiseks vajalikuks ületada usalduse puudumine ja kohandada rakendused vastavalt erinevate kasutajate vajadustele. Nende barjääride ületamiseks võib lahenduseks olla antropomorfiseerimine, mis soodustab tehisintellekti ja kasutajate vahelist interaktsiooni.

1.3. Antropomorfismi käsitlus ja roll tehisintellekti süsteemides

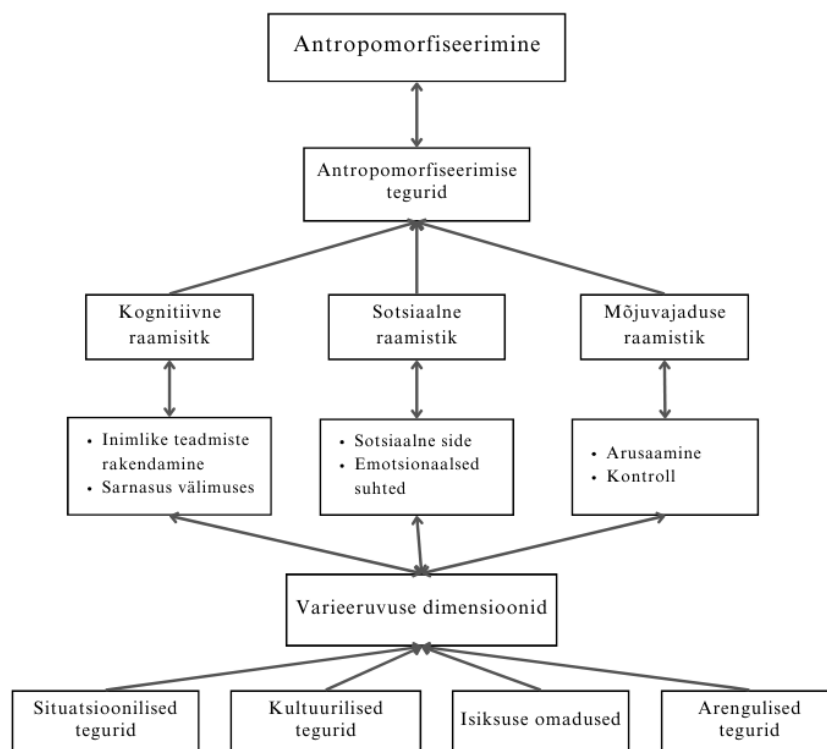
1.3.1. Antropomorfismi käsitlemise teoreetiline raamistik

Antropomorfism on kontseptsioon, mille kohaselt omistatakse mitte-inimlikele objektidele inimlike omadusi, käitumist või emotsioone, aidates inimestel keerulisi või tundmatuid süsteeme paremini mõista, luues neile tuttava ja hoomatava raamistiku (Waytz et al., 2010a). Antropomorfismi mõiste on ajalooliselt seotud inimeste kalduvusega “inimlikustada” maailma enda ümber; Xenophanes märkis juba 6. sajandil eKr, kuidas inimesed kujutavad jumalaid endasarnastena (Leshner, 2023; Waytz, Epley & Cacioppo, 2010b). Hilisemad uurimused on seda teooriat edasi arendanud, keskendudes peamiselt küsimusele, miks ja kuidas inimesed omistavad mitte-inimlikele agentidele inimlike tunnuseid, ning uurinud selle tajumist sotsiaalses ja emotsionaalses kontekstis (Epley et al., 2007).

Epley et al. (2007) ja Waytz et al. (2010b) määratlevad inimesete kalduvuse antropomorfiseerida läbi kolme peamise teguri:

1. Kognitiivne raamistik: inimesed kasutavad endale omaseid teadmisi, et tõlgendada mitte-inimlike agente, eriti kui need näitavad inimesele sarnaseid omadusi (nt välimus, liikumine või käitumine), mis soodustab antropomorfiseerimist (Epley et al., 2007).
2. Sotsiaalne raamistik: antropomorfiseerimine rahuldab sotsiaalse sideme vajadust, eriti olukordades, kus inimestevaheline suhtlus on piiratud. Seetõttu luuakse emotsionaalseid sidemeid ka lemmikloomadega või esemetega, mis näivad “elus” (Alabed et al., 2022; Waytz, et al., 2010b).

3. Mõjuvajaduse raamistik: ebakindlates olukordades omistavad inimesed tihti mitte-inimlikele objektidele inimlike omadusi, et suurendada oma arusaamist ja kontrolli keskkonna üle. Inimlike omaduste omistamine aitab muuta keerulised või ettearvamatud agendid prognoositavamaks ja arusaadavamaks. Näiteks võivad inimesed keerulisi tehnoloogilisi süsteeme või loodusnähtusi tõlgendada inimlike omaduste kaudu, et vähendada ebakindlust ja parandada mõistmist (Epley et al., 2007; Waytz et al., 2010a). f



Joonis 1. Antropomorfiseerimise alused ja tegurid

Allikas: Autori koostatud (Epley et al., 2007; Waytz al., 2010b) põhjal

Antropomorfismi näiteid leiab igapäevaelust alates robotitest ja virtuaalsetest assistentidest kuni mänuuasjade ja autode reklaamimiseni, kus neile omistatakse inimlike omadusi. Antropomorfiseerimine põhineb kolmel peamisel teguril: kognitiivsel, sotsiaalsel ja mõjuvajaduse raamistikul. See lihtsustab suhtlust tundmatute süsteemidega, luues tuttavlikkust ja vähendades ebakindlust. Siiski ei ole antropomorfiseerimine alati positiivne: liigselt inimlikud omadused mitte-inimlikes agentides võivad tekitada ebamugavust, mida kirjeldatakse "*Uncanny*

Valley" fenomenina (Mori, 2012). Uuringud on näidanud, et liigne inimlikkus mitte-inimlikes agentides võib tekitada inimestes tõrjumist, kuid tulemused on sageli vastuolulised, rõhutades, et antropomorfiseerimise mõju sõltub kontekstist ja erinevatest teguritest (Kolomaznik et al., 2024).

1.3.2. Antropomorfismi roll tehisintellekti kasutaja kogemuses ja sooritus

Antropomorfismi rakendamine TI-s on kaasa aidanud selle laialdasele kasutuselevõtule. TI rakendused, mis sisaldavad antropomorfseid elemente (nt inimlik keel, empaatia, emotsioonid), on tõestanud oma võimet suurendada kasutajate kaasatust ja rahulolu (Alabed et al., 2022; Kolomaznik et al., 2024). Näiteks empaatiavõimelised TI-süsteemid, nagu Woebot, parandavad inimeste vaimset heaolu, luues sooja ja toetava keskkonna. Need süsteemid ei vasta üksnes kasutajate küsimustele, vaid reageerivad ka nende emotsionaalsele seisundile, edendades usalduslikku ja pikaajalist suhet (Kolomaznik et al., 2024). Alljärgnevas tabelis on esitatud näited sellistest TI-rakendustest, mis sisaldavad antropomorfseid elemente (vt Tabel 2):

Tabel 2

Antropomorfismi rakendamine tehisintellektis

Rakendus	Valdkond	Kirjeldus	Antropomorfsed elemendid
Alexa	Kodutehnoloogia	Universaalne hääljuhtimisega virtuaalassistent	inimlik hääl, kontekstiteadlikkus
Amelia	Klienditeenindus	Virtuaalne assistent äriprotsesside automatiseerimiseks	inimlik avatar ja hääl, emotsioonide tuvastamine, loomuliku keele mõistmine
Chat GPT	Universaalne rakendus	Keelemudel, mis loob sisu vastavalt sisenditele	inimliku suhtlemise jäljendamine, kontekstiteadlikkus
Duolingo	Haridus	Keeleõppe platvorm personaalse ja mängulise tagasisidega	animeeritud maskott „Duo“, sõbralik suhtlus ja motiveeriv tagasiside
Woebot	Tervisealane nõustamine	Vestlusrobot, vaimse tervise toetamiseks	empaatilised vastused, emotsionaalne tugi ja kohandatud nõuanded

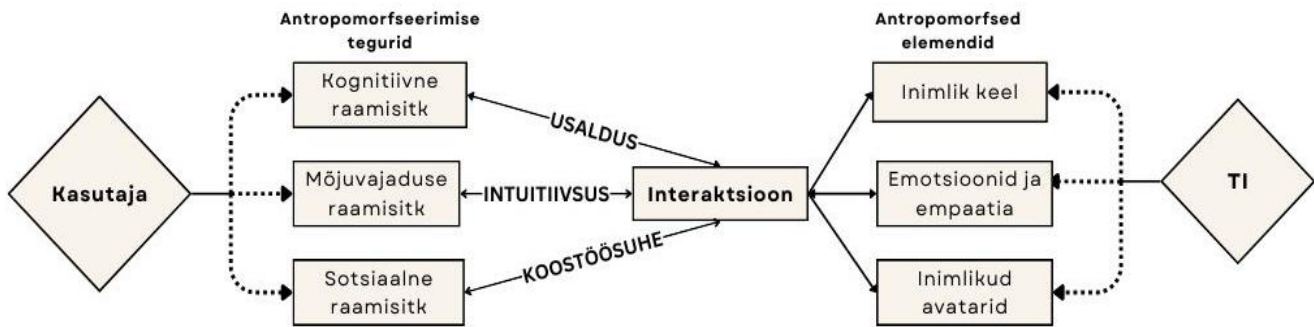
Allikas: Autori koostatud (Alabed et al., 2022; Kolomaznik et al., 2024) põhjal

Antropomorfsed TI-süsteemid soodustavad nende kasutamise tõhusust, kvaliteeti ja üldist tulemuslikkust (Waytz et al., 2010a). Sellised lahendused loovad intuitiivsema

kasutuskeskkonna, vähendavad kognitiivset koormust ning toetavad sujuvamaid töövooge, võimaldades kasutajatel teha täpsemaid otsuseid ja saavutada paremaid tulemusi (Benbasat et al., 2020; Waytz et al., 2010a). Näiteks antropomorfsete elementidega varustatud TI-teenindussüsteemid, mida tajutakse meeskonna osana, lihtsustavad suhtlust ja vähendavad eksimusi. Kasutajad usaldavad selliseid süsteeme rohkem ja tunnetavad neid intuitiivsematena, mis omakorda toetab tööprotsesside suuremat tõhusust (Huang, Chen & Chan, 2024). Lisaks muudavad selliste omadustega TI-süsteemid kasutajate otsustusprotsesse lihtsamaks, kuna nende süsteemide väljundite vastu tuntav usaldus soodustab täpsemate ja kindlamate valikute langetamist (Alabed et al., 2022; Kolomaznik et al., 2024).

Samuti antropomorfsed disainielemendid, nagu inimlik keelekasutus ja nimed, muudavad TI-süsteemid sotsiaalselt kohalolevaks, kujundades suhtluse kasutajate jaoks meelepärasemaks ja usaldusväärsemaks (Araujo, 2018). See sotsiaalne kohalolek mitte ainult ei paranda kasutajakogemust, vaid suurendab ka kasutajate pühendumust ja lojaalsust TI-süsteemide kasutamisel. Näiteks Munnukka, Lamberg ja Maity (2022) leidsid, et antropomorfismi rakendamine ja pikemad dialoogid süvendasid TI-agendi sotsiaalset kohalolekut, mis suurendas kasutajate usaldust ja rahulolu, motiveerides neid süsteemi sagedamini kasutama ja ka teistele soovutama. Seega, antropomorfsete omadustega TI mitte ainult ei parenda sooritust, vaid tugevdab ka kasutajate rahulolu ja usaldust.

Innovatsiooni ja loovuse kontekstis mängib antropomorfiseerimine olulist rolli inspireeriva keskkonna loomisel, kus kasutajad tunnevad end TI-ga tihedamalt seotult ja julgevad katsetada uusi ideid. Antropomorfne disain stimuleerib eksperimenteerimist ning ideede genereerimist, soodustades kasutajatel mõelda väljaspool tavapäraseid raame (Joosten et al., 2024; Kolomaznik et al., 2024). Selline lähenemine aitab vähendada TI kasutamise seotud vastumeelsust, luues süsteeme, mida tajutakse usaldusväärsemate ja arusaadavamadena. Epley et al. (2007) rõhutavad, et antropomorfsed elemendid aitavad maandada inimeste hirne keerukamate tehnoloogiliste süsteemide ees. Näiteks Damiano & Dumouchel (2018) toovad oma uurimuses välja, et robotid, mis suudavad emotsioone väljendada ja kasutajatega otseselt suhelda suurendavad valmisolekut nendega koostööd teha. Joonis 2 illustreerib kuidas antropomorfiseerimise tegurid ja antropomorfsed elemendid TI-süsteemides kujundavad kasutaja ja tehisintellekti vahelist interaktsiooni, aidates suurendada usaldust, intuitiivsust ja koostöösuhete tõhusust.



Joonis 2. Antropomorfiseerimise roll kasutaja-tehisintellekti suhete kujundamisel

Allikas: Autori koostatud (Alabed et al., 2022; Araujo, 2018; Damiano & Dumouchel, 2018; Kolomaznik et al., 2024; Nicholas Epley et al., 2007) põhjal

Siiski tuleb täheldada, et antropomorfismi rakendamine ei sobi igasse konteksti. Svenningsson ja Faraon (2019) märgivad, et antropomorfiseerimise mõju TI-süsteemides sõltub kasutajate ootustest ja suhtluskeskkonnast. Näiteks võib dünaamiline ja emotsionaalne suhtlus olla kasulik otsustusprotsessides, kuid pelgalt ülesandele keskendunud keskkonnas võivad liigsed vestluselemendid või ebaolulised detailid kasutajat segada. Seetõttu on oluline säilitada õige tasakaal: inimlike omaduste integreerimine tehisintellekti võib muuta kasutajakogemuse meeldivamaks, kuid samas tuleb vältida liialt pealetükkivaid elemente, mis võivad vähendada süsteemi funktsionaalset väärtust.

TI antropomorfiseerimine sõltub ka kasutajate kogemustest ja taustast (vt Joonis 1). Vähema kogemusega kasutajad tajuvad antropomorfseid omadusi sageli rahustavate ja abistavatena, mis aitab neil TI-d paremini mõista ja kasutada. Kogenumad kasutajad hindavad aga rohkem lahenduste funktsionaalsust ning võivad antropomorfseid elemente tajuda pigem lisandina kui otseselt praktilise väärtusena. (Waytz et al., 2010b) Lisaks mõjutavad demograafilised erinevused nagu sugu ja kultuur antropomorfiseerimist ja selle tajutavaid aspekte. Näiteks eelistavad mehed etniliselt sarnase avatariga süsteeme, mis suurendavad usaldust ja tajutavat kasulikkust, samas kui naised võivad reageerida negatiivselt avataridele, mis ei vasta nende soolistele ootustele, tekitades emotsionaalset konflikti ning vähendades valmisolekut süsteemi kasutada. (Benbasat et al., 2020)

Antropomorfismi rakendamine TI-s aitab parandada kasutajate sooritust ja suurendada süsteemide kasutusvalmidust, edendades efektiivsemat, usaldusväärsemat ja loovamat

töökeskonda. Antropomorfised elemendid, mis soodustavad antropomorfiseerimist, aitavad vähendada kasutajate stressi ja vastumeelsust, muutes TI-süsteemid intuiitsemaks ja paremini mõistetavaks, toetades seeläbi sooritust ja tulemuslikkust. Samas tuleb antropomorfsete elementide integreerimisel arvestada TI-süsteemi kasutuskonteksti ja otstarvet, et säilitada selle funktsionaalne väärtus.

2. Empiiriline analüüs tehisintellekti esitusviiside ja ideehinnangute seostest

2.1. Andmed ja meetodika

Uuringu empiiriline osa algab andmestiku, valimi ja kasutatud meetodika tutvustamisega, mille ülesehitus ja andmete kogumise põhimõtted lähtuvad Schmallenbachi ja Wirthmanni (2024) uurimusest. Lähtuvalt töö eesmärgist uuriti, kuidas antropomorfiseerimine mõjutab hinnanguid tehisintellekti poolt genereeritud ideedele. Täpsemalt keskenduti sellele, kas antropomorfne (inimlikustatud) esitus võrreldes neutraalsega muudab ideede tajutavat uuenduslikkust, kasulikkust ja teostatavust. Ideede loomiseks kasutati ChatGPT-4o-d, millele autor koostas ise sobivad promptid, tagades erinevuse antropomorfse ja neutraalse esitusviisi vahel. Erinevuse tagamiseks analüüsiti esitatud tekstide keelelist koosseisu, sh sõnaliikide jaotust (vt. Lisa A), mis kinnitas esitusviiside eristuvust.

Empiirilise materjali kogumiseks viidi 2025. aasta aprillis läbi struktureeritud veebipõhine ankeetküsitlus LimeSurvey keskkonnas. Küsitlusele vastas kokku 125 vastajat vanusevahemikus 18–54 aastat. Vastajad jagati juhuslikult kahte gruppi: eksperimentaalgruppi (n = 64), kus idee esitati antropomorfsetel viisil ning kontrollgruppi (n = 61), kus samad ideed olid esitatud ilma antropomorfsete elementideta.

Küsitluse esimeses ploki tutvustati probleemi, mis käsitles linnaruumi hoonete energiatõhusust ning esitati sellele TI loodud lahendus ehk idee kas antropomorfsetel või neutraalsel kujul. Teises ploki paluti osalejatel hinnata seda ideed viiepunktilise Likerti skaala abil kolmel hindamiskriteeriumil: innovatiivsus, kasulikkus ja teostatavus. Need kriteeriumid pärinevad Schmallenbachi ja Wirthmanni (2024) uuringust, kus neid kasutati TI loodud ideede hindamiseks. Kolmandas ploki koguti demograafilist infot: vanus, sugu, haridustase, õpingute valdkond ja töökogemus. Neljandas ploki keskenduti vastajate kogemusele generatiivse TI kasutamisel ning nende üldistele hoiakutele TI suhtes.

Vastajate hoiakute mõõtmiseks esitati viis väidet, millele tuli vastata viiepunktilisel Likerti skaalal (1 = „ei nõustu üldse“ kuni 5 = „nõustun täielikult“):

- A. „Usaldan AI loodud vastuseid“ – peegeldab üldist usaldust TI poolt genereeritud väljundite vastu.
- B. „Inimesesarnase käitumise ja väljanägemisega AI on eetilisel vastuvõetav“ – väljendab, kas antropomorfset TI-d peetakse moraalselt sobivaks.
- C. „AI-ga suheldes tunnen selle vastu teatavat empaatiat“ – näitab vastaja emotsionaalset reageerimist TI suhtes.
- D. „AI-ga suhtlemine tekitab minus vahetevahel frustratsiooni või ärritust“ – kajastab negatiivseid kogemusi TI kasutamisel.
- E. „AI-ga suheldes tajun seda pigem kellegi kui millegina“ – näitab, mil määral vastaja antropomorfiseerib TI-d.

Viimasele kolmele väitele („AI-ga suheldes tunnen selle vastu teatavat empaatiat“, „AI-ga suhtlemine tekitab minus vahetevahel frustratsiooni või ärritust“ ja „AI-ga suheldes tajun seda pigem kellegi kui millegina“) ei saanud vastata need osalejad, kes märkisid, et nad ei kasuta generatiivset TI-d üldse. Täielik küsimustik on esitatud lisas B.

Valimi moodustamiseks kasutati eesmärgipärast lähenemist, jagades küsitluse linki Eesti kõrgkoolide tudengite seas ning levitades seda sotsiaalmeediakanalites. Valim koosnes valdavalt nooremaealistest tudengitest: 84,6% vastajatest olid vanuses 18–24 aastat, 12,2% vanuses 25–34 aastat ja üle 35-aastaseid oli vaid üksikuid. Soo lõikes oli kogu valimis mehi 57,6% ja naisi 42,4% – mõjugrupis oli meesvastajaid rohkem (64,1%) kui kontrollgrupis (50,8%). Haridustasemelt õppis kolmveerand vastajatest bakalaureuseõppes (74,4%); magistri- ja rakenduskõrgharidusõppe tudengeid oli vastavalt 9,6% ja 11,2%, doktoriõppe esindatus jäi marginaalseks (1,6%). Õpingute valdkonnas domineerisid sotsiaalteadused, ärimus ja õigusteadus (34,4%) ning informaatika ja infotehnoloogia (28%). Töökogemuse poolest oli enam kui pooltel (53,6%) 1–5 aastat kogemust ning 13,6% vastajatest polnud tööturul osalenud.

Valimi generatiivse TI kasutamise harjumused viitasid sagedasele ja aktiivsele kokkupuutele tehnoloogiaga. 38,4% vastajatest kasutas generatiivset TI-d igapäevaselt ning 44% mitu korda nädalas – peamiselt õpetegevuse ja akadeemiliste tööde toetamiseks, samuti isiklikes projektides ja töökohustuste täitmiseks. Kõige enam vastajaid kasutas TI-d keskmiselt 1–5 tundi nädalas (46,4%), 8% 6–10 tundi ja 4,8% 11–20 tundi nädalas. Vähem kui ühe tunni nädalas kasutas generatiivset TI-d 36,8% vastajatest ning 4% ei kasutanud üldse. Täpsem ülevaade valimi kohta on esitatud lisas C.

Andmete töötlemiseks kasutati Pythonit (*pandas*, *statsmodels*) ja Stata tarkvara. Enne analüüsi kontrolliti ja puhastati andmed ning kasutuskõlblikuks jäid kõik 125 ankeeti. Kõik hinnangud ja hoiakud kodeeriti väärtustena vahemikus 1–5 ja rühmakuuluvus fiktiivse ehk binaarse tunnuseks (valim = 1 eksperimentaalgrupp; valim = 0 kontrollgrupp). Empiirilise analüüsi tulemused on esitatud järgmistes peatükkides.

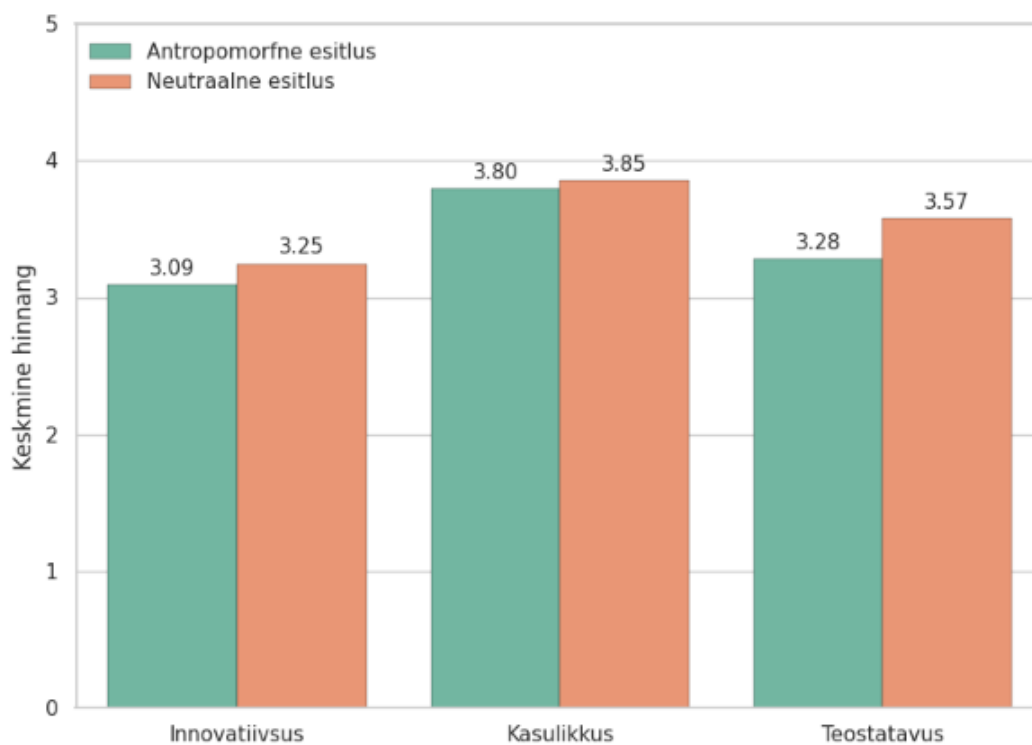
2.2. Kirjeldav analüüs

Alljärgnevalt esitatakse empiirilise uuringu tulemuste kirjeldav analüüs, mille eesmärgiks on anda ülevaade sellest, kuidas erinevad esitusviisid, antropomorfne ja neutraalne, kujundasid vastajate hinnanguid TI poolt genereeritud ideele. Analüüs keskendub sellele, kuidas tajuti ideede innovatiivsust, kasulikkust ja teostatavust sõltuvalt esitusviisist. Lisaks analüüsitakse, kuidas TI rakenduste kasutamise kogemustase ja üldised hoiakud TI suhtes olid seotud ideede hindamisega mõju- ja kontrollgrupis.

Enne parameetriliste testide (t-test ja Pearsoni korrelatsioon) rakendamist kontrolliti analüüsis vajalikke eeldusi. Esiteks hinnati, kas hinnatavad muutujad järgivad normaaljaotust, kasutades Shapiro–Wilki testi ja visuaalset $Q-Q$ joonise analüüsi. Teiseks kontrolliti dispersioonide võrdsust Levene'i testiga, et hinnata, kas kahe grupi dispersioonid on statistiliselt võrreldavad. Lisaks sellele käsitleti viiepunktilist Likerti skaalat intervalltaseme mõõdikuna, tuginedes selle sümmeetrilisele ja tasakaalustatud ülesehitusele ning levinud praktikatele psühholoogia- ja sotsiaalteadustes (Tanujaya, Mumui & Prahmana, 2023).

Kuigi normaaljaotuse eeldus ei leidnud ranget kinnitust, võimaldas piisav valimi suurus ($n \approx 60$ grupis) ja dispersioonide võrdsus parameetriliste testide kasutamist. See on kooskõlas varasema teaduskirjandusega, mis näitab, et t-test ja Pearsoni korrelatsioon on suhteliselt robustsed mõõdukate eelduste rikkumiste suhtes, sh andmete mitte-ideaalne normaaljaotus ja skaalade ordinaalne olemus. (Norman, 2010)

Joonisel 3 on esitatud vastajate keskmised hinnangud kolmele hindamiskriteeriumile mõjugrupis (antropomorfne esitus) ja kontrollgrupis (neutraalne esitus). Tulemustest nähtub, et kõigis kolmes kategoorias hinnati ideid keskmiselt kõrgemalt siis, kui need olid esitatud neutraalsel kujul. Innovatiivsuse puhul oli keskmine hinnang neutraalses grupis 3,25, seevastu antropomorfses esituses oli hinnang 3,09. Kasulikkuse puhul olid vastavad keskmised hinnangud 3,85 ja 3,80 ning teostatavuse puhul 3,57 ja 3,28.



Joonis 3 Ideehinnangute võrdlus esitusviiside lõikes

Allikas: Autori koostatud küsitluse andmete põhjal

Alljärgnevalt on esitatud tabel (vt Tabel 4) muutujate lühendite, mõõtühikute ja sisuliste kirjeldustega, mis on kasutusel edasises analüüsis. Muutujate lühendamine võimaldab analüüsi paremini struktureerida ja tulemusi selgemalt esitada. Tabelis on lisaks toodud ka sõltumatute valimite t-testide tulemused, mille abil võrreldi keskmisi hinnanguid mõjugrupi ja kontrollgrupi vahel.

Tabel 4
Analüüsitavate muutujate kirjeldus ja t-testi tulemused

Muutuja	Lühend	Ühik	Kirjeldus	t-testi tulemus (VAL =1 ja VAL = 0)	Puuduvaid väärtuseid
Valim	VAL	0-1	Rühma kuuluvus (0 = kontrollgrupp, 1 = mõjgrupp)	-	-
Innovatiivsus	INV	1-5	Hinnang idee uudsusele	-0.75, p = 0,45	0
Kasulikkus	KAS	1-5	Hinnang idee praktilisusele	-0.35, p = 0,73	0
Teostatavus	TEO	1-5	Hinnang idee teostatavusele	-1.64, p = 0,10	0
Sugu	SUG	0-1	Vastaja sugu (0 = naine, 1 = mees)	1.51, p = 0,14	0
Kogemus	KOG	1-5	Varasem TI rakenduste kasutamise kogemus (1 = kogemus puudub, 5 = väga palju kogemust)	-1.3, p = 0,20	0
Usaldus	USL	1-5	Kas vastaja usaldab TI loodud vastuseid	-1.38, p = 0,17	0
Eetilisuus	EET	1-5	Kas TI inimesesarnane olemus on vastuvõetav	-0.41, p = 0,68	0
Empaatia	EMP	1-5	Kas vastaja tunneb TI-ga suheldes empaatiat	-0.15, p = 0,88	5
Ärritus	ÄRR	1-5	Kas TI-ga suhtlus tekitab ärritust	0.44, p = 0,66	5
Inimtaju	INM	1-5	Kas TI tundub pigem kellegi kui millegina	-0.81, p = 0,38	5

Märkus: n=125 (EMP, ÄRR, INM: n = 120); *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1

Allikas: Autori koostatud küsitluse andmete põhjal

Testitulemused viitavad sellele, et erinevused gruppide vahel olid statistiliselt mitteolulised kõigil kolmel juhul. Innovatiivsuse puhul oli t-statistik -0.75, kasulikkuse puhul -0.35 ning teostatavuse puhul -1.64. Ehkki teostatavuse hinnangutes ilmnes suurim erinevus (kontrollgrupi kasuks), jäi see alla tavapärasele olulisusläävele (p < 0.05).

Kirjeldava statistika kokkuvõtte tabelis 5 kinnitab eelnevalt jooniselt 3 nähtud trendi: kontrollgrupi hinnangud olid küll veidi kõrgemad kui mõjugrupis, kuid mediaanid langesid kokku ja hinnangute hajuvus püsis mõlemas grupis mõõdukalt tasemel.

Tabel 5

Kirjeldav statistika mõju- ja kontrollgrupi lõikes

Muutuja	Mõjugrupp (VAL = 1)			Kontrollgrupp (VAL = 0)		
	Keskmine	Me.	SH	Keskmine	Me.	SH
INV	3,09	3	1,12	3,25	3	1,14
KAS	3,8	4	0,93	3,85	4	0,83
TEO	3,28	3	1,00	3,57	3	0,99
KOG	3,63	4	0,88	3,83	4	0,93
USL	2,82	3	0,81	3,03	3	0,84
EET	2,69	3	1,08	2,76	3	1,08
EMP	2,16	2	1,06	2,18	2	1,01
ÄRR	3,25	3	1,36	3,15	4	1,18
INM	2,1	2	1,17	2,29	2	1,28

Märkus: Mõjugrupp (VAL = 1): n = 64 (EMP, ÄRR, INM puhul n = 62); kontrollgrupp (VAL = 0): n = 61 (EMP, ÄRR, INM puhul n = 58). SH = standardhälve, Me. = mediaan

Allikas: Autori koostatud küsitluse andmete põhjal

Standardhälbed jäävad mõlemas grupis vahemikku 0,83 kuni 1,14, mis näitab mõõdukalt varieeruvaid hinnanguid. Kõige suurem hajuvus ilmnis innovatiivsuse hinnangutes ning kõige väiksem kasulikkuse puhul kontrollgrupis. Need tulemused toetavad t-testi tulemusi, viidates sellele, et antropomorfne esitus ei toonud esile statistiliselt olulisi erinevusi ideede tajutud innovatiivsuse, kasulikkuse ega teostatavuse osas, kuigi üldine hinnang kaldus kergelt neutraalse esitusviisi kasuks.

Lisaks ideede hinnangutele annab kirjeldav statistika ülevaate vastajate varasemast kogemusest generatiivse TI kasutamisega ja nende suhtumisest TI-süsteemidesse. Tabel 5 põhjal ilmneb, et vastajad olid TI rakenduste kasutamisel keskmiselt üsna kogenud: TI kasutamise kogemuse hinnang jäi mõõdukalt kõrgele tasemele (3,73). Usaldus TI loodud vastuste vastu oli tagasihoidlik (2,93), viidates ettevaatlikkusele TI väljundite suhtes. Samuti hinnati inimesesarnase TI eetilist vastuvõetavust keskpäraselt (2,73), mis näitab, et antropomorfset TI-d

ei peeta tingimata moraalselt sobivaks. Veelgi madalamad olid empaatia hinnangud TI-ga suhtlemisel (2,17) ning kalduvus tajuda TI-d kellegi asemel millegina (2,19), viidates sellele, et vastajad ei omista TI-le inimlikke omadusi.

Koos kirjeldava statistikaga viidi läbi ka korrelatsioonanalüüs, et saada ülevaade uuringus kasutatud muutujate omavahelistest seostest. Mõjugrupi ja kontrollgrupi andmeid analüüsiti eraldi, et hinnata, kuidas erinevad hoiakud ja kogemused võivad olla seotud ideede hinnangutega. Korrelatsioonikordajate arvutamisel kasutati Pearsoni korrelatsioonikordajat. Tulemused on esitatud tabelites 6 ja 7.

Tabel 6

Pearsoni korrelatsioonikordajad mõjugrupis

	INV	KAS	TEO	SUG	KOG	USL	EET	EMP	ÄRR	INM
INV	1,00									
KAS	0,02	1,00								
TEO	-0,01	0,37***	1,00							
SUG	0,18	0,15	0,11	1,00						
KOG	-0,04	0,10	0,05	-0,17	1,00					
USL	0,14	0,29**	0,32**	0,21	0,20	1,00				
EET	0,26**	0,16	0,04	0,30**	-0,09	0,23*	1,00			
EMP	0,15	0,09	0,25*	0,08	0,06	0,20	0,20	1,00		
ÄRR	-0,15	0,33***	0,03	-0,13	-0,01	0,04	0,04	0,02	1,00	
INM	0,27**	0,11	0,17	0,12	0,19	0,26**	0,18	0,56***	0,06	1,00

Märkus: n=64 (EMP, ÄRR, INM: n = 62); VAL=1; *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 01

Allikas: Autori koostatud küsitluse andmete põhjal

Mõjugrupis, ilmnesid mitmed statistiliselt olulised seosed vastajate hoiakute ja hinnangute vahel. Innovatiivsust hinnati kõrgemalt nende vastajate seas, kes pidasid antropomorfset TI-d eetilisele vastuvõetavaks ($r = 0,26$, $p < 0,05$) ning tajusid seda pigem „kellegi“ kui „millegina“ ($r = 0,27$, $p < 0,05$). Kasulikkuse ja teostatavuse hinnangud olid omavahel mõõdukalt seotud ($r = 0,37$, $p < 0,01$) ning mõlemad näitasid positiivset korrelatsiooni usaldusega TI loodud vastuste vastu ($r \approx 0,30$, $p < 0,05$). Lisaks ilmnes statistiliselt oluline positiivne seos ka ärrituse ja kasulikkuse vahel ($r = 0,33$, $p < 0,01$). Empaatia TI suhtes oli

tugevalt seotud selle tajumisega isikustatud kujul ($r = 0,56$, $p < 0,01$), mis toetab arusaama, et antropomorfiseerimine võib tugevdada tehnoloogilise suhtluse sotsiaalset ja emotsionaalset külge.

Kontrollgrupis, kus ideed esitati neutraalsel kujul ilma antropomorfsete tunnusteta, ilmnisid samuti mitmed statistiliselt olulised seosed ideede hinnangute ja vastajate üldiste hoiakute vahel (vt Tabel 7). Erinevalt mõjugrupist olid need seosed rohkem seotud ratsionaalsete hinnangumehhanismide ja negatiivsete kogemuste esiletõusuga.

Tabel 7

Pearsoni korrelatsioonikordajad kontrollgrupis

	INV	KAS	TEO	SUG	KOG	USL	EET	EMP	ÄRR	INM
INV	1,00									
KAS	0,34***	1,00								
TEO	0,11	0,43***	1,00							
SUG	-0,13	0,02	0,04	1,00						
KOG	0,04	0,01	0,18	-0,03	1,00					
USL	0,45***	0,44***	0,12	-0,16	0,24*	1,00				
EET	0,16	0,15	0,18	0,04	0,38***	0,23*	1,00			
EMP	0,06	0,00	0,19	-0,36***	0,28**	0,02	0,06	1,00		
ÄRR	-0,37***	-0,14	-0,21	0,16	0,15	-0,21	-0,11	0,12	1,00	
INM	0,02	-0,28**	-0,03	-0,31**	-0,01	-0,10	-0,01	0,59***	0,00	1,00

Märkus: $n=61$ (EMP, ÄRR, INM: $n = 58$); $VAL=0$; *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Allikas: Autori koostatud küsitluse andmete põhjal

Usaldus TI loodud vastuste vastu oli mõõdukalt ja positiivselt seotud nii innovatiivsuse ($r = 0,45$, $p < 0,01$) kui kasulikkuse hinnanguga ($r = 0,44$, $p < 0,01$) viidates, et usaldus mängis kesksel rollil ideede hinnanguprotsessis. Ärritus TI-ga suhtlemisel oli mõõdukalt ja negatiivselt seotud innovatiivsuse hinnanguga ($r = -0,37$, $p < 0,01$), kuid selle seos kasulikkuse ja teostatavuse hinnangutega jäi nõrgaks ja statistiliselt mitteoluliseks ($r \approx -0,18$). Kasulikkuse hinnang oli negatiivselt seotud ka TI inimlikkuse tajumisega ($r = -0,28$, $p < 0,05$) mis viitab, et rohkem antropomorfiseerivad vastajad pidasid neutraalses esitusviisis ideed vähem praktilisemaks. Lisaks ilmnis ainult kontrollgrupis negatiivne seos soo ja empaatia ($r = -0,36$, $p < 0,01$) ning TI inimlikkuse tajumise ($r = -0,31$, $p < 0,05$) vahel, ehk antropomorfne esitusviis võis vähendada meeste üldist kalduvust suhestuda TI-ga empaatilisel ja isikustatud viisil.

Korrelatsioonanalüüs näitas, et kuigi hinnangute keskmised olid mõju- ja kontrollgrupis sarnased, erinesid neid kujundanud hoiakupõhised seosed. Kontrollgrupis olid kõrgemad hinnangud seotud eelkõige usaldusega TI loodud vastuste vastu, samas kui madalamad hinnangud ilmsid neil, kes olid kogenud TI-ga suhtlemisel ärritust või tajusid TI-d pigem kellegi kui millegina. See viitab, et neutraalses esitusviisis võis sotsiaal-emotsionaalse raamistiku puudumine vähendada idee tajutavat kvaliteeti. Mõjugrupis olid hinnangud tihedamalt seotud emotsionaalsete ja väärtuspõhiste hoiakutega – näiteks empaatia ja inimesesarnase TI eetiline sobivus. Seejuures ilmses, et ka suurem varasem ärritustunne ei takistanud positiivseid hinnanguid kasulikkusele, mis viitab, et antropomorfne esitusviis võis aidata luua positiivsemat suhestumist ning leevendada varasemaid negatiivseid emotsioone TI suhtes.

2.3. Regressioonanalüüs

Tehisintellekti poolt genereeritud ideede hinnangute selgitamiseks kasutati tavalise vähimruutude meetodi (*Ordinary Least Squares*) põhjal koostatud regressioonmudeleid. Valitud meetod sobib ristlõikeliste andmete analüüsimiseks, kus puudub ajaline dimensioon, ning võimaldab hinnata sõltumatute muutujate seost sõltuva muutujaga. Mudelite eesmärk oli välja selgitada, mil määral on üldised hoiakud TI suhtes, sealhulgas usaldus, empaatia, ärritus, eetilisus ja inimtaju seotud TI loodud ideede hinnangutega kolmel erineval hindamiskriteeriumil: innovatiivsus, kasulikkus ja teostatavus. Sõltumatute muutujatena kaasati lisaks hoiakutele ka demograafilised kontrollmuutujad (sugu, varasem kogemus TI-ga) ning eksperimentaalne tingimus (valim), mis eristas antropomorfse ja neutraalse esitusviisiga grupe.

$$(1) \text{Innovatiivsus}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Valim}_i + \beta_2 \text{Sugu}_i + \beta_3 \text{Kogemus}_i + \beta_4 \text{Usaldus}_i + \beta_5 \text{Eetilisus}_i + \beta_6 \text{Empaatia}_i + \beta_7 \text{Ärritus}_i + \beta_8 \text{Inimtaju}_i + \varepsilon_i$$

$$(2) \text{Kasulikkus}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Valim}_i + \beta_2 \text{Sugu}_i + \beta_3 \text{Kogemus}_i + \beta_4 \text{Usaldus}_i + \beta_5 \text{Eetilisus}_i + \beta_6 \text{Empaatia}_i + \beta_7 \text{Ärritus}_i + \beta_8 \text{Inimtaju}_i + \varepsilon_i$$

$$(3) \text{Teostatavus}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Valim}_i + \beta_2 \text{Sugu}_i + \beta_3 \text{Kogemus}_i + \beta_4 \text{Usaldus}_i + \beta_5 \text{Eetilisus}_i + \beta_6 \text{Empaatia}_i + \beta_7 \text{Ärritus}_i + \beta_8 \text{Inimtaju}_i + \varepsilon_i$$

Multikollineaarsuse võimalust kontrolliti variatsioonikordaja (VIF) abil ning tulemused näitasid, et kõigi sõltumatute muutujate VIF-väärtused jäid oluliselt alla kriitilise piiri ($VIF < 5$), mis kinnitab, et mudelites ei esine multikollineaarsusprobleeme. Jääkide sõltumatust kontrolliti Durbin–Watsoni testiga, mille tulemused olid kõigis mudelites vahemikus 1,8–2,1, viidates

autokorrelatsiooni puudumisele. Samuti kontrolliti jääkide keskmist, mis oli kõigis mudelites nullilähedane, toetades mudelite eelduste täitmist.

Heteroskedastilisuse tuvastamiseks viidi läbi Breusch–Pagani testid, mille tulemused ei viidanud statistiliselt olulisele heteroskedastilisusele vähemalt kahes kolmest mudelist (innovatiivsuse mudeli puhul: $p = 0,023$). Seetõttu, arvestades võimalikku jääkide dispersiooni varieeruvust ja klassikalise vähimruutude meetodi eelduste mittetäielikku täitumist, kasutati kõikides mudelites heteroskedastilisusele robustseid (HC3) standardvigu. See võimaldab tuletada usaldusväärseid järeldusi ka juhul, kui jääkide dispersioon ei ole täiesti homogeenne või normaaljaotusega.

Jääkide normaaljaotust testiti Shapiro–Wilki testiga, mille tulemused näitasid, et kasulikkuse mudeli jääkliikmed kaldusid normaaljaotusest kõrvale ($W = 0,9782$, $p = 0,0490$). Kuigi see võib väikese valimi korral mõjutada p -väärtuste täpsust, ei vähenda see robustsete standardvigade rakendamisel oluliselt mudeli hinnangute usaldusväärsust.

Lisaks põhimudelitele koostati ka interaktsiooniterminitega laiendatud regressioonivariandid, et selgitada, kas ärrituse ja usalduse seosed hinnangutega erinevad sõltuvalt TI esitusviisist (valim). Selleks lisati igasse mudelisse vastavad interaktsioonimuutujad: $Valim_i \times \ddot{A}rritus_i$ ja $Valim_i \times Usaldus_i$. Interaktsiooniterminite kaasamine võimaldab uurida, kas hoiakute seosed hinnangutega erinevad antropomorfse ja neutraalse TI esitusviisi korral ilma, et see varjutaks baasmuutujate üldisi seoseid. Alljärgnevas tabelis (vt Tabel 8) on esitatud kolme regressioonimudeli tulemused, kus on toodud sõltumatute muutujate standardiseeritud regressioonikordajad koos robustsete (HC3) standardvigadega, iga mudeli kohandatud determinatsioonikordaja (R^2) ning vaatluste arv.

Tabel 8

Vähimruutude regressioonanalüüsi tulemused robustsete (HC3) standardvigadega

Sõltuv muutuja:	Innovatiivsus	Kasulikkus	Teostatavus
Valim	-0,07 (0,20)	-0,06 (0,17)	-0,27 (0,19)
Sugu	-0,03 (0,20)	0,11 (0,17)	0,18 (0,18)
Kogemus	-0,20 (0,12)	-0,01 (0,10)	0,07 (0,10)
Usaldus	0,32** (0,14)	0,39*** (0,10)	0,20 (0,14)
Eetilisuus	0,15 (0,12)	0,05 (0,07)	-0,01 (0,10)
Empaatia	0,03 (0,12)	0,08 (0,09)	0,25** (0,11)
Ärritus	-0,19** (0,08)	0,11* (0,06)	-0,07 (0,08)
Inimtaju	0,10 (0,10)	-0,12 (0,07)	-0,07 (0,08)
Konstant	2,93*** (0,67)	2,23*** (0,51)	2,20*** (0,58)
Vaatlusi	120	120	120
Kohandatud R ²	0,12	0,11	0,06

Märkus: Standardvead on esitatud sulgudes ja arvatud robustsete (HC3) standardvigadena;

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Allikas: Autori koostatud küsitluse andmete põhjal

Innovatiivsuse regressioonimudelil oli kõige olulisemaks positiivseks ennustajaks usaldus TI loodud vastuste vastu ($\beta = 0,32$, $p < 0,05$), viidates, et mida enam vastajad usaldavad tehisintellekti väljundeid, seda innovaatilisemana nad esitatud ideid tajuvad. Samuti avaldus

negatiivne ja statistiliselt oluline seos ärritusel TI-ga suhtlemisel ($\beta = -0,19$, $p < 0,05$), mis osutab, et varasemalt kogetud ärritus TI-ga suhtluses võib pärssida ideede loovuse tajumist. Teised mudelisse kaasatud muutujad: antropomorfne esitusviis (valim), sugu, kogemus, eetilisus, empaatia ja inimlikkus ei olnud statistiliselt olulised.

Kasulikkuse regressioonimudelil ilmnes tugevaima positiivse ennustajana usaldus TI vastu ($\beta = 0,39$, $p < 0,01$), viidates, et mida enam kasutajad usaldavad TI vastuseid, seda praktilisemana nad genereeritud ideid hindavad. Teostatavuse regressioonimudelil oli statistiliselt oluline muutuja ainult empaatia ($\beta = 0,25$, $p < 0,05$), mis viitab sellele, et emotsionaalselt lähedasem suhe TI-ga võib tõsta usku ideede realiseeritavusse.

Laiendatud interaktsioonimudelite analüüsist (vt. Lisa D) ilmnes, et innovatiivsuse mudelil ei olnud kumbki interaktsioonitermin statistiliselt oluline. See tähendab, et usalduse ja ärrituse seosed innovatiivsuse hinnangutega ei erinenud sõltuvalt sellest, kas idee esitati antropomorfelt või neutraalselt. Kasulikkuse hinnangute puhul tuli esile positiivne koostoime valimi ja ärrituse vahel ($\beta = 0,30$, $p < 0,05$), viidates sellele, et antropomorfne esitusviis võib vähendada ärritusega kaasnevat negatiivset hoiakut idee hinnanguprotsessis. Teostatavuse mudelil ilmnes sarnane suundumus: valimi ja ärrituse interaktsioonitermin oli positiivne ning statistiliselt marginaalselt oluline ($\beta = 0,26$, $p < 0,1$).

Täiendava analüüsina kasutati robustsete (HC1) standardvigadega järjestatud probit-mudeleid, et uurida, kuidas erinevad hoiakud ja taustamuutujad on seotud vastajate hinnangutega viiepallisel skaalal kolme hinnangukriteeriumil: innovatiivsus, kasulikkus ja teostatavus. Erinevalt lineaarsest regressioonist arvestab järjestatud probit-mudel hinnangute ordinaalsust eelduseta, et vahed skaalapunktide vahel on võrdsed. Mudelite täielikud koefitsiendid on esitatud lisades (vt. Lisa E). Tulemuste tõlgendamiseks arvutati keskmised marginaalsed efektid (*Average Marginal Effects*), mis näitavad, kui palju muutub tõenäosus anda konkreetne hinnang, kui seletava muutuja väärtus suureneb ühe ühiku võrra, hoides kõik teised mudelil olevad muutujad konstantsena. Arvutused viidi läbi eraldi iga hinnangutaseme kohta eraldi, kuid tabelis 9 on esitatud ainult statistiliselt olulised tulemused kahe koondatud hinnangutaseme lõikes: $P(Y \leq 3)$ tähistab madalamaid hinnanguid (skaalal 1–3) ja $P(Y \geq 4)$ kõrgemaid hinnanguid (skaalal 4–5). Täielik väljund kõigi marginaalsete efektidega on esitatud lisas F (vt. Lisa F).

Tabel 9

Marginaalsed efektid järjestatud probit-mudelil (hinnangud koondatud skaalale 1–3 ja 4–5)

Mõõdetav	P(Y ≤ 3)		P(Y ≥ 4)	
	Usaldus	Ärritus	Usaldus	Ärritus
Innovatiivsus	-0,12** (0,04), p=0,013	+0,08*** (0,03), p=0,003	+0,12** (0,04), p=0,013	-0,08*** (0,03), p=0,000
Kasulikkus	-0,17*** (0,05), p=0,000	-0,05*(0,03), p=0,057	+0,17*** (0,05), p=0,000	+0,05* (0,03), p=0,057
Teostatavus	-0,09 (0,05), p=0,101	+0,03 (0,03), p=0,282	+0,09 (0,05), p=0,101	-0,03 (0,03), p=0,282

Märkus: Standardvead on sulgudes, arvutatud robustsete (HC1) standardvigadena;

*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1

Tabeli 9 põhjal ilmnes, et usaldus TI poolt loodud vastuste vastu oli igas hinnangukriteeriumis seotud kõrgemate hinnangutega. Mida kõrgem oli vastaja usaldus tehisintellekti väljundite suhtes, seda suurem oli tõenäosus anda ideedele hinnang 4 või 5. Usalduse ühikulise kasvu korral suurenes kõrgemate hinnangute tõenäosus innovatiivsuse puhul ligikaudu 12%, kasulikkuse puhul 17% ning teostatavuse puhul 9%.

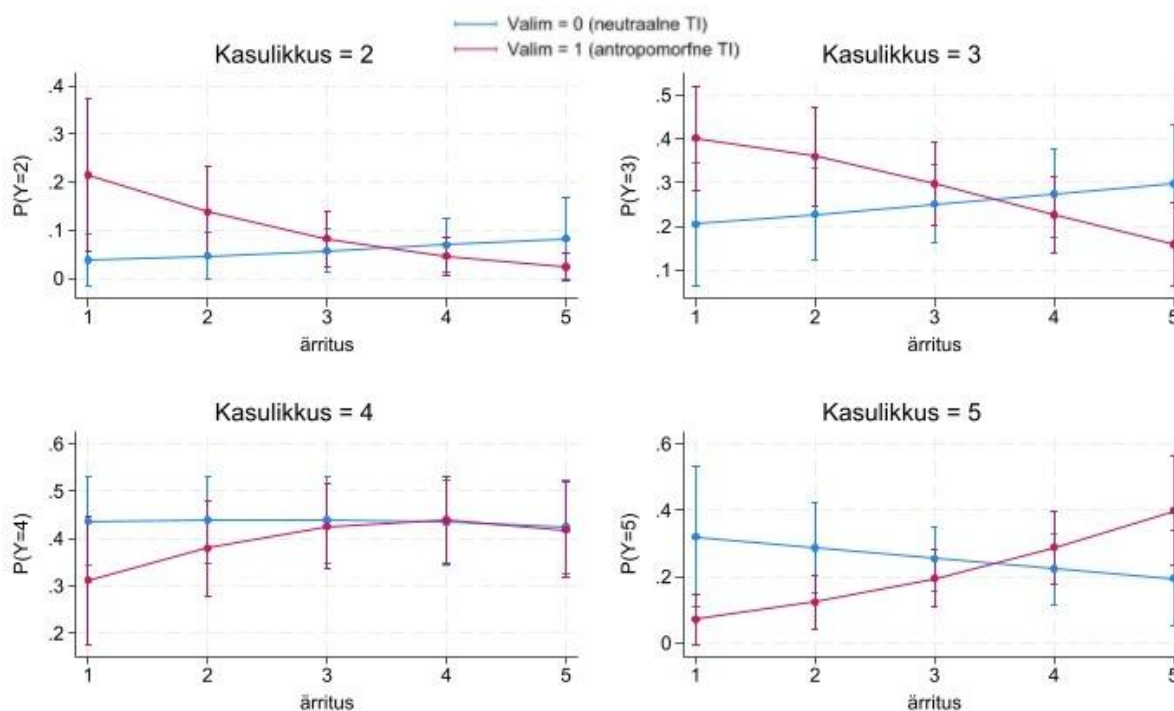
Ärrituse muutuja seosed olid aga erisuunalised sõltuvalt hinnatava kriteeriumi tüübist. Innovatiivsuse puhul vähenes kõrgema hinnangu andmise tõenäosus ärrituse kasvades ligikaudu 8%, samas kui kasulikkuse korral suurenes see umbes 5%. Teostatavuse puhul ei olnud ärritus statistiliselt oluline selgitustegur.

Täieliku marginaalsete efektide tabeli põhjal (vt Lisa F) joonistub välja suundumus, mis on kooskõlas ka teostatavuse regressioonimudeli tulemustega: empaatia kõrgem tase oli seotud kalduvusega hinnata ideid teostatavamaks ($\beta = 0,29$, $p < 0,01$). Empaatia ühikuline kasv suurendas hinnangu 4 tõenäosust 4% ja hinnangu 5 tõenäosust 6%, samal ajal kui hinnangute 2 ja 3 tõenäosused vähenesid vastavalt 5% ja 4%. Rühmakuuluvust (valim) tähistav muutuja ei näidanud järjekindlaid seoseid ühegi hinnangukriteeriumiga, mis viitab, et antropomorfse esitusviisi otsene lisamine ei muutnud hinnangujaotust. Seevastu olulisemad olid vastajate hoiakud, nagu usaldus ja varasem suhtluskogemus TI-ga. Need tulemused on kooskõlas varasemate analüüsidega, kus sama mustrit täheldati: usaldus ja empaatia soodustasid kõrgemaid hinnanguid, samas kui ärritus seostus madalamate hinnangutega.

Kuna regressioonimudelites ilmnes statistiliselt oluline koostoime valimi ja ärrituse vahel kasulikkuse hinnangute puhul ($\beta = 0,30$, $p < 0,05$) ning marginaalselt oluline seos teostatavuse puhul ($\beta = 0,26$, $p < 0,1$), analüüsiti seda mustrit täiendavalt visuaalse kujutamise abil.

Järjestatud probit-mudelitesse lisati interaktsioonitermin $\text{Valim} \times \text{Ärritus}$, mis osutus oluliseks kasulikkuse mudelis ($p = 0,003$) ja marginaalselt oluliseks teostatavuse mudelis ($p = 0,057$).

Joonis 4 illustreerib, kuidas ärrituse tase seostub kasulikkuse hinnangute tõenäosustega (skaalal 2–5), sõltuvalt esitusviisist.



Joonis 4 Kasulikkuse hinnangute tõenäosused ärrituse taseme ja esitusviisi (valimi) lõikes
Allikas: Autori koostatud küsitluse andmete põhjal

Neutraalse esitusviisi korral (valim = 0) kaldus suurem ärritus olema seotud madalamate hinnangutega. Hinnangute 2 ja 3 andmise tõenäosus tõusis, samas kui hinnangu 5 tõenäosus langes. Antropomorfse esitusviisi korral (valim = 1) ilmnis vastupidine suundumus: ärrituse kasvuga vähenes väiksemate hinnangute tõenäosus ning suurenes tõenäosus anda hinnang 4 või 5. Sarnane muster tuli esile ka teostatavuse hinnangutes. See viitab võimalusele, et antropomorfne esitusviis võis aidata leevendada negatiivseid kogemusi, mis neutraalses vormis seostusid madalamate hinnangutega ning suunata vastajaid märkama idee praktilist väärtust.

Kõiki varasemaid analüüse kokku võttes, sh vastajate hoiakud ja emotsionaalsed reaktsioonid, selgus siiski, et esituse vorm (antropomorfne või neutraalne) ei olnud statistiliselt oluliselt seotud hinnangutega ideede innovatiivsusele, kasulikkusele ega teostatavusele. T-testide, regressioonanalüüside ja järjestatud probit-mudelite tulemused näitasid ühtset mustrit: mõjugrupi ja kontrollgrupi hinnangud ei erinenud. Valimimuutuja koefitsiendid jäid kõikides mudelites statistiliselt mitteolulisteks ning marginaalsed efektid olid väikesed. Need tulemused viitavad, et katses kasutatud antropomorfne vormistus ei olnud hinnangute kujunemise seisukohalt piisavalt tähenduslik. Uuringu ülesehitus nõudis osalejatelt analüütilist lähenemist – idee hindamist probleemipüstituse raames. Sellises kõrge kaasatuse olukorras, kus kognitiivne koormus on suurem ja fookus on ülesande sisul, domineerivad ratsionaalsed ja sisukesksed hindamismehhanismid, mille taustal ideede vormilised erinevused ei pruukinud osalejate jaoks eristuda ega hinnanguid kujundada (Kitchen et al., 2014). See on kooskõlas Svenningssoni ja Faraoni (2019) käsitlusega, mille kohaselt sõltub antropomorfsete elementide toimimine eelkõige kasutuskontekstist ja kasutajate ootustest. Kui ülesanne on suunatud eesmärgipärasele sisulisele hindamisele, võivad liigselt emotsionaalsed või vestluslikud elemendid isegi segada TI-süsteemi kasutamist. Samuti oli valimi keskmine TI kasutamiskogemus üsna kõrge, viidates, et osalejad olid tehnoloogiaga tuttavad ega tuginenud hindamisel vormilistele või emotsionaalsetele vihjetele. Nagu teoreetilises osas käsitletud, keskenduvad kogenumad kasutajad pigem TI-lahenduste sisulisele väärtusele ja funktsionaalsusele, mistõttu jäid inimlikkust rõhutavad detailid nende jaoks illustratiivseks taustaks, millel hinnangu kujunemisel suurt kaalu ei olnud (Waytz et al., 2010b). Seega võib järeldada, et sellises ülesandekeskse ja analüütilist hindamist eeldavas kontekstis ei kujunenud antropomorfne esitus osalejate jaoks piisavalt tähenduslikuks ega muutnud nende hinnanguid idee hindamiskriteeriumitele.

Teine keskne järeldus puudutab usaldust tehisintellekti loodud väljundite vastu. Empiirilised analüüsid näitasid, et usaldus oli kõige järjekindlam tunnus, mis eristas kõrgemaid hinnanguid madalamatest, eriti innovatiivsuse ($\beta = 0,32$, $p < 0,05$) ja kasulikkuse ($\beta = 0,39$, $p < 0,01$) puhul, jäädes positiivseks ka teostatavuse osas. Järjestatud probit-mudelite põhjal suurendas usalduse kasv oluliselt kõrgeima (5-palli) hinnangu andmise tõenäosust, ulatudes kasulikkuse puhul kuni 15%-ni (vt. Lisa F). Interaktsioonitermin ($\text{Valim} \times \text{Usaldus}$) ei olnud statistiliselt oluline, mis viitab, et usalduse seos hinnangutega ei sõltunud esitusviisist. Seega toimib usaldus hinnanguprotsessis iseseisvalt: kui kasutaja peab TI vastuseid usaldusväärseks,

kujuneb tema hinnang kõrgemaks sõltumata sellest, kas idee on esitatud neutraalsel või antropomorfsetl kujul. Need tulemused on kooskõlas teooriaga, mille kohaselt on usaldus oluline eeltingimus TI-rakenduste edukaks kasutamiseks (Dietvorst et al., 2015; Mahmud et al., 2022). Seega võib järeldada, et tugevalt kujunenud usaldus TI vastu muudab täiendavad antropomorfseid kujunduselemendid hinnangute seisukohalt ebaoluliseks. Sellest tulenevalt võiks usalduse tugevdamine olla esmane prioriteet generatiivsete TI süsteemide disainis või kasutuskogemuse kujundamisel enne, kui selleks rakendatakse keerukamaid antropomorfseid kujundusvõtteid.

Kolmas järeldus puudutab taustamuutujate rolli ideede hindamisel. Regressiooni- ja järjestatud probit-analüüside tulemused näitasid, et vastajate sugu ning varasem kokkupuude generatiivse TI-ga ei seostunud statistiliselt olulisel määral hinnangutega ideede innovatiivsusele, kasulikkusele ega teostatavusele. See tähendab, et nimetatud demograafilised tunnused ei olnud määravad selles, kuidas ideid hinnati.

Oluline erand oli ärritus („AI-ga suhtlemine tekitab minus vahetevahel frustratsiooni või ärritust“), mille seosed hinnangutega varieerusid sõltuvalt esitusviisist. Neutraalse TI esituse korral seostus suurem ärritus madalamate hinnangutega, samas antropomorfse esituse puhul ilmnis vastupidine muster – kõrgem ärritus oli seotud kõrgemate hinnangutega kasulikkusele ja teostatavusele. See erinevus viitab, et antropomorfne esitusviis võib kujundada seda, kuidas kasutajad tõlgendavad negatiivseid kogemusi TI-ga suhtlemisel. Kui TI on esitatud inimesesarnaselt, ei tähenda frustratsioon tingimata kriitilist või madalat hinnangut. Selle asemel võib selline tunne hoopis suunata vastajat ideesse rohkem süvenema ja sellele sisulisemalt lähenema. Selline tulemus on kooskõlas Epley et al. (2007) ja Waytz et al. (2010b) mõjuvajaduse raamistiku käsitlusega, mille kohaselt kipuvad inimesed ebakindlates või kontrolli vajavates olukordades omistama mitte-inimlikele objektidele inimlikke tunnuseid, et muuta need arusaadavamaks ja prognoositavamaks. Käesoleva uuringu kontekstis ei olnud stiimul küll piisav, et otseselt tõsta hinnangute üldist taset, kuid see oli seotud sellega, kuidas osalejad oma hinnanguid kujundasid: antropomorfne disain aitas osaliselt negatiivseid emotsioone hinnanguprotsessis tasakaalustada.

Lisaks ilmnis korrelatsioonianalüüsist, et kõrgemad skoorid empaatia, TI inimlikkuse tajumise ja eetilise vastuvõetavuse osas olid seotud kõrgemate hinnangutega ainult juhul kui ideid esitati antropomorfses vormis. Neutraalse esitusviisi korral neid seoseid ei täheldatud. Seda saab tõlgendada viitena sellele, et antropomorfseid kujunduselemendid võisid mõnel juhul

aktiveerida vastajate sotsiaalse tajuraamistiku, toetades hinnangute kujunemist nende seas, kellel oli suurem kalduvus luua emotsionaalseid või isikustatud seoseid tehnoloogiaga. Selline muster haakub antropomorfismi teooria sotsiaalse vajaduse raamistikuga, mille kohaselt võivad antropomorfsed vihjed aidata täita sotsiaalse kontakti vajadust, eriti olukordades, kus puudub otsene inimlik suhtlus (Epley et al., 2007; Kolomaznik et al., 2024; Waytz et al., 2010b). See viitab, et sotsiaal-emotsionaalsed hoiakud seonduvad hinnangutega eelkõige siis, kui tehisintellekti esitus toetab inimesesarnast tajuraamistikku.

Põhitulemuse paremaks mõistmiseks, miks üldised hinnangud kahe grupi vahel ei erinenud, tuleb vaadelda ka kasutatud stiimuli ülesehitust. Uuringus võrreldi kahte erinevat viisi, kuidas tehisintellekti loodud ideed olid osalejatele esitatud: neutraalselt ja antropomorfselt. Neutraalne versioon oli faktipõhine ja kolmandas isikus kirjutatud, samas kui antropomorfne variant sisaldas mina-vormis väljendusi (nt „mulle näib“, „usun“) ning emotsiooni markeerivat emotikoni. Tekstide pikkus erines samuti 19% võrra: antropomorfne versioon oli 149 sõna pikk, neutraalne tekst sisaldas 125 sõna. Kuid see pikkus tuli vaid mõnest lisatud fraasist ja sümbolist ega toonud sisuliselt kaasa uut tähenduslikkust ega dialoogi (vt. Lisa A). Teoreetiliselt peaks antropomorfne lähenemine aitama kasutajatel tajuda TI-d pigem sotsiaalse partnerina, mis võib tugevdada kaasatust ja usaldust. Need efektid tekivad aga peamiselt interaktsiooni kaudu. Näiteks juhul, kui kasutaja saab TI-ga dialoogi pidada, TI kasutab inimese häält või inimese nägu meenutavat avatari. Antud eksperimendis piirdus esitusviis staatilise tekstiga, mis võis vähendada antropomorfse stiimuli mõjusust. Tulemused näitasidki, et selline piiratud keeleline muutus ei olnud piisav, et muuta hinnanguid idee uuenduslikkusele, kasulikkusele ega teostatavusele. Metoodiliselt viitab see sellele, et ainult inimlikku tooni ja mina vormi kasutatav tekst ei pruugi ilma tegeliku suhtluse või tähendusliku konteksti olemasoluta olla piisav selleks, et kasutaja tajuks tehisintellekti sotsiaalselt tähendusliku partnerina. Seega võib järeldada, et eksperimendis kasutatud üksnes mina-vormi ja emotikoni sisaldav tekstipõhine antropomorfne stiimul ei olnud piisavalt tähenduslik, kuna puudusid selle tajumiseks vajalikud sotsiaalsed ja kontekstuaalsed eeltingimused.

Tulevikus on soovitatav eksperimendi disainis rakendada tugevamaid antropomorfseid elemente, nagu visuaalne avatar, inimesele sarnane hääl või interaktiivne suhtlusvorm, kus kasutaja saab esitada küsimusi ja saada vastuseid. Need tehnoloogiad on juba kättesaadavad ning võimaldavad luua veenvamat TI sotsiaalset kohalolekut. Töö tulemused viitavad, et hinnangute

kujunemiseks võib olla vajalik sügavam sotsiaalne raamistik, mitte üksnes staatiline keeleline stiimul. Antud valim koosnes valdavalt tehnoloogiateadlikest tudengitest, kes võivad olla vähem vastuvõtlikud nõrgalt antropomorfsetele elementidele. Seega edasistes uuringutes tasuks eraldi vaadelda, kuidas erineva kogemustasemega kasutajad, eriti need, kelle kokkupuude TI-ga on olnud piiratud, antropomorfsete esitusviiside suhtes reageerivad.

Kokkuvõte

Tehisintellekt (TI) on viimastel aastatel kiiresti arenenud ning leidnud järjest laiemat kasutust erinevates valdkondades. Bakalaureusetöö andis ülevaate, kas TI loodud ideede hindamisel mängib rolli see, millisel viisil TI-d esitatakse. Täpsemalt uuriti, kas tudengid annavad kõrgemaid hinnanguid antropomorfsele (inimlikule) TI esitusele, mis sisaldab mina-vormi ja emotsionaalseid elemente, võrreldes neutraalse TI esitusega.

Teoreetilises osas käsitleti kahte põhilist teemat: TI rolli organisatsioonide tulemuste ja innovatsiooni toetamisel ning antropomorfismi ehk inimlike omaduste omistamist mitte-inimlikele objektidele. Esimeses osas selgitati välja seitse TI rakendamise seotud soorituse hindamisdimensiooni: tõhusus, efektiivsus, teostatavus, uuenduslikkus, teadmiste tuvastamine ning majanduslik ja sotsiaalne lisaväärtus. Teises osas analüüsiti, miks inimesed omistavad mitte-inimlikele objektidele inimlike tunnuseid ning kuidas see on seotud inimese mõtlemis-, tunde- ja kontrollivajadustega. Samuti käsitleti, kuidas antropomorfset elementide TI-s võivad suurendada kasutajate usaldust, intuiitsust ja vähendada ebakindlust, seeläbi soodustades TI kasutuselevõttu.

Empiirilise osa moodustas veebiküsitlusel põhinev katse, kus osales 125 Eesti tudengit, kes jaotati mõjugrupiks ja kontrollgrupiks. Mõjugrupp hindas antropomorfset (mina-vormis ja emotikoniga) esitatud ideed, kontrollgrupp neutraalses vormis esitatud ideed. Mõlemad grupid andsid hinnangu TI loodud idee innovatiivsusele, kasulikkusele ja teostatavusele. Lisaks mõõdeti vastajate üldiseid hoiakuid TI suhtes: usaldust TI vastuste vastu, TI-ga suhtlemisel kogetud empaatiat ja võimalikku ärritust, inimesesarnase TI eetilist vastuvõetavust ning TI tajumist pigem „kellegi“ või „millegina“.

Uuringu tulemustest selgus, et tudengite keskmised hinnangud ideele ei erinenud sõltuvalt sellest, kas esitus oli antropomorfne või neutraalne. Peamiseks hinnanguid kujundavaks teguriks osutus usaldus TI vastuste vastu – mida kõrgem oli usaldus, seda kõrgemad olid hinnangud kõigil hindamiskriteeriumidel. Lisaks näitasid tulemused, et neutraalse esitusviisi

korral oli suurem ärritus seotud madalamate hinnangutega innovatiivsusele, samas kui antropomorfse esitusviisi korral oli ärritus seotud kõrgemate kasulikkuse ja teostatavuse hinnangutega. Samuti selgus, et suurem empaatia TI suhtes aitas kaasa kõrgematele hinnangutele teostatavuse osas.

Autor järeldab, et uuringus kasutatud minimalistlik antropomorfne esitus (mina-vorm ja emotikon) ei olnud piisav, et oluliselt muuta tudengite hinnanguid TI loodud ideele. Selleks, et antropomorfne esitusviis kujundaks rohkem hinnanguid, võivad vajalikud olla tugevamad TI sotsiaalse kohaloleku elemendid nagu hääl, avatar, sisulisem interaktsioon või antropomorfsem tekst. Seetõttu soovitab autor tuleviku uuringutes katsetada mitmekesisemaid antropomorfseid elemente ja uurida hinnangute kujunemist ka erinevate kasutajagruppide seas.

Viidatud allikad

1. Alabed, A., Javornik, A., & Gregory-Smith, D. (2022). AI anthropomorphism and its effect on users' self-congruence and self–AI integration: A theoretical framework and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 182, 121786.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121786>
2. Araujo, T. (2018). Living up to the chatbot hype: The influence of anthropomorphic design cues and communicative agency framing on conversational agent and company perceptions. *Computers in Human Behavior*, 85, 183–189.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.03.051>
3. Benbasat, I., Dimoka, A., Pavlou, P. A., & Qiu, L. (2020). The role of demographic similarity in people's decision to interact with online anthropomorphic recommendation agents: Evidence from a functional magnetic resonance imaging (fMRI) study. *International Journal of Human-Computer Studies*, 133, 56–70.
<https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2019.09.001>
4. Cockburn, I. M., Henderson, R., & Stern, S. (2018). *The Impact of Artificial Intelligence on Innovation* (Working Paper No. 24449). National Bureau of Economic Research.
<https://doi.org/10.3386/w2444>
5. Collins, C., Dennehy, D., Conboy, K., & Mikalef, P. (2021). Artificial intelligence in information systems research: A systematic literature review and research agenda. *International Journal of Information Management*, 60, 102383.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102383>
6. Damiano, L., & Dumouchel, P. (2018). Anthropomorphism in Human–Robot Co-evolution. *Frontiers in Psychology*, 9, 468.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00468>
7. Dietvorst, B. J., Simmons, J. P., & Massey, C. (2015). Algorithm aversion: people erroneously avoid algorithms after seeing them err. *Journal of experimental psychology. General*, 144(1), 114–126.
<https://doi.org/10.1037/xge0000033>
8. Domini, B., Dewi, A. S., & Cesna, G. P. (2023). Assessing the Effects of Artificial

- Intelligence on Startup Performance: An Analysis of Transformational Initiatives. *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSDI)*, 5(1), 24–38.
<https://doi.org/10.34306/itsdi.v5i1.606>
9. Dzhusupova, R., Banotra, R., Bosch, J., & Olsson, H. H. (2023). Using artificial intelligence to find design errors in the engineering drawings. *Journal of Software: Evolution and Process*, 35(12), e2543.
<https://doi.org/10.1002/smr.2543>
 10. Eapen, T. T., Finkenstadt, D. J., Folk, J., & Venkataswamy, L. (2023, juuli-august). How Generative AI Can Augment Human Creativity. *Harvard Business Review*.
<https://hbr.org/2023/07/how-generative-ai-can-augment-human-creativity>
 11. Euroopa Parlament. (2023, 20. mai). *Mis on tehisintellekt ja kuidas seda kasutatakse?*
<https://www.europarl.europa.eu/topics/et/article/20200827STO85804/mis-on-tehisintellekt-ja-kuidas-seda-kasutatakse>
 12. Kitchen, P. J., Kerr, G., Schultz, D. E., McColl, R., & Pals, H. (2014). The elaboration likelihood model: Review, critique and research agenda. *European Journal of Marketing*, 48(11-12), 2033–2050.
<https://doi.org/10.1108/EJM-12-2011-0776>
 13. Jennings, N. R., Sycara, K., & Wooldridge, M. (1998). A roadmap of agent research and development. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 1(1), 7–38.
<https://doi.org/10.1023/A:1010090405266>
 14. Joosten, J., Bilgram, V., Hahn, A., & Totzek, D. (2024). Comparing the Ideation Quality of Humans With Generative Artificial Intelligence. *IEEE Engineering Management Review*, 52(2), 153–164.
<https://doi.org/10.1109/EMR.2024.3353338>
 15. Jussupow, E., Benbasat, I., & Heinzl, A. (2020, June 15–17). Why are we averse towards algorithms? A comprehensive literature review on algorithm aversion. *In Proceedings of the 28th European Conference on Information Systems (ECIS), an online AIS conference*.
https://aisel.aisnet.org/ecis2020_rp/127/
 16. Mori, M., Macdorman, K. F., & Kageki, N. (2012). The Uncanny Valley [From the Field]. *IEEE Robotics & Automation Magazine, Robotics & Automation Magazine, IEEE, IEEE Robot. Automat. Mag*, 19(2), 98–100.

- <https://doi.org/10.1109/MRA.2012.2192811>
17. Khan, A. (2023). Transforming Healthcare through AI: Unleashing the Power of Personalized Medicine. *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Arts*, 2(1), 67–77.
<https://doi.org/10.47709/ijmdsa.v2i1.2424>
 18. Kolomaznik, M., Petrik, V., Slama, M., & Jurik, V. (2024). The role of socio-emotional attributes in enhancing human-AI collaboration. *Frontiers in Psychology*, 15, 1369957.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1369957>
 19. Leshner, J. (2023). Xenophanes. In E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2023). Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/sum2023/entries/xenophanes/>
 20. Longoni, C., Bonezzi, A., & Morewedge, C. K. (2019). Resistance to Medical Artificial Intelligence. *Journal of Consumer Research*, 46(4), 629–650.
<https://doi.org/10.1093/jcr/ucz013>
 21. Mahmud, H., Islam, A. K. M. N., Ahmed, S. I., & Smolander, K. (2022). What influences algorithmic decision-making? A systematic literature review on algorithm aversion. *Technological Forecasting and Social Change*, 175, 121390.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121390>
 22. Méndez-Suárez, M., Monfort, A., & Hervas-Oliver, J.-L. (2023). Are you adopting artificial intelligence products? Social-demographic factors to explain customer acceptance. *European Research on Management and Business Economics*, 29(3), 100223.
<https://doi.org/10.1016/j.iedeen.2023.100223>
 23. Mikalef, P., Lemmer, K., Schaefer, C., Ylinen, M., Fjørtoft, S. O., Torvatn, H. Y., Gupta, M., & Niehaves, B. (2023). Examining how AI capabilities can foster organizational performance in public organizations. *Government Information Quarterly*, 40(2), 101797.
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101797>
 24. Munnukka, J., Talvitie-Lamberg, K., & Maity, D. (2022). Anthropomorphism and social presence in Human–Virtual service assistant interactions: The role of dialog length and attitudes. *Computers in Human Behavior*, 135, 107343.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107343>
 25. Nicholas Epley, Waytz, A., & Cacioppo, J. T. (2007). On seeing human: A three-factor

- theory of anthropomorphism. *Psychological Review*, 114(4), 864–886.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.114.4.864>
26. Norman, G. (2010). Likert scales, levels of measurement and the “laws” of statistics. *Advances in Health Sciences Education*, 15(5), 625–632.
<https://doi.org/10.1007/s10459-010-9222-y>
27. Otis, N., Clarke, R., Delecourt, S., & Holtz, D. (2024). The Uneven Impact of Generative AI on Entrepreneurial Performance. *Academy of Management Annual Meeting Proceedings*, 2024(1), N.PAG.
<https://doi.org/10.5465/AMPROC.2024.380bp>
28. Patrick Azuka Okeleke, Daniel Ajiga, Samuel Olaoluwa Folorunsho, & Chinedu Ezeigweneme. (2024). Predictive analytics for market trends using AI: A study in consumer behavior. *International Journal of Engineering Research Updates*, 7(1), 036–049. <https://doi.org/10.53430/ijeru.2024.7.1.0032>
29. Rai, A., Constantinides, P., & Sarker, S. (2019). Next-Generation Digital Platforms: Toward Human–AI Hybrids. *MIS Quarterly*, 43(1), iii–ix.
30. Rashid, A. B., & Kausik, M. A. K. (2024). AI revolutionizing industries worldwide: A comprehensive overview of its diverse applications. *Hybrid Advances*, 7, 100277.
<https://doi.org/10.1016/j.hybadv.2024.100277>
31. Secundo, G., Spilotro, C., Gast, J., & Corvello, V. (2024). The transformative power of artificial intelligence within innovation ecosystems: A review and a conceptual framework. *Review of Managerial Science*. <https://doi.org/10.1007/s11846-024-00828-z>
32. Sengar, S. S., Hasan, A. B., Kumar, S., & Carroll, F. (2024). Generative artificial intelligence: A systematic review and applications. *Multimedia Tools and Applications*.
<https://doi.org/10.1007/s11042-024-20016-1>
33. Schmallenbach, L. B., & Wirthmann, M. (2024, June 13–15). The evaluation of ideas generated by artificial intelligence [Conference paper]. *DRUID24 Conference*, Copenhagen, Denmark.
34. Svenningsson, N., & Faraon, M. (2019). Artificial Intelligence in Conversational Agents: A Study of Factors Related to Perceived Humanness in Chatbots. *Proceedings of the 2019 2nd Artificial Intelligence and Cloud Computing Conference*, 151–161.
<https://doi.org/10.1145/3375959.3375973>

35. Tanujaya, B., Prahmana, R. C. I., & Mumu, J. (2022). Likert scale in social sciences research: Problems and difficulties. *FWU Journal of Social Sciences*, *16*(4), 89–101. <https://doi.org/10.51709/19951272/Winter2022/7>
36. Von Krogh, G. (2018). Artificial Intelligence in Organizations: New Opportunities for Phenomenon-Based Theorizing. *Academy of Management Discoveries*, *4*(4), 404–409. <https://doi.org/10.5465/amd.2018.0084>
37. Waytz, A., Cacioppo, J., & Epley, N. (2010a). Who Sees Human?: The Stability and Importance of Individual Differences in Anthropomorphism. *Perspectives on Psychological Science*, *5*(3), Article 3. <https://doi.org/10.1177/1745691610369336>
38. Waytz, A., Epley, N., & Cacioppo, J. T. (2010b). Social Cognition Unbound: Insights Into Anthropomorphism and Dehumanization. *Current Directions in Psychological Science*, *19*(1), 58–62. <https://doi.org/10.1177/0963721409359302>.
39. Wilson, H. J., & Daugherty, P. R. (2021). Collaborative Intelligence: Humans and AI Are Joining Forces. *Harvard Business Review*, 84–92.

LISA A

Sõnaliikide jaotus antropomorfse ja neutraalse teksti võrdluses

Sõnaliik	Antropomorfse teksti sõnade arv	Antropomorfse teksti osakaal	Neutraalse teksti sõnade arv	Neutraalse teksti osakaal	Absoluutne erinevus	Suhteline erinevus
Omadussõna (algvõrre)	10	5.88%	9	6.43%	1	-8.5%
Omadussõna (keskvõrre)	8	4.71%	7	5.00%	1	-5.9%
Määrsõna	8	4.71%	4	2.86%	4	64.7%
Sidesõna	22	12.94%	18	12.86%	4	0.7%
Kaassõna	2	1.18%	2	1.43%	0	-17.6%
Asesõna	9	5.29%	5	3.57%	4	48.2%
Nimisõna	57	33.53%	55	39.29%	2	-14.7%
Tegusõna	33	19.41%	25	17.86%	8	8.7%
Lausemärk / Sümbol	21	12.35%	15	10.71%	6	15.3%
Kokku	170	100.00%	140	100.00%	30	-

Märkus: Suhteline erinevus on arvatud valemiga: (antropomorfse teksti osakaal – neutraalse teksti osakaal) / neutraalse teksti osakaal × 100.

Allikas: Autori arvatud Pythonis EstNLTK teegi abil

LISA B

Küsimustik

Käesolev uuring keskendub tehisintellekti (AI) kasutamisele ideede genereerimisel ja hindamisel. Läbiviidava küsitluse eesmärk on analüüsida tudengite hinnanguid AI poolt loodud idee uuenduslikkusele, kasulikkusele ja teostatavusele ning välja selgitada nende üldised hoiakud ja isiklikud kogemused seoses AI-ga.

Vastused on anonüümsed ja konfidentsiaalsed. Teavet töödeldakse koondatud kujul ning kasutatakse üksnes teaduslikel eesmärkidel.

Küsitlusele vastamine võtab ligikaudu 5–7 minutit. Palun vastata võimalikult ausalt ja täpselt.

Lisaküsimuste või tulemuste kohta lisainfo saamiseks on võimalik ühendust võtta:

robertis@ut.ee

Suur tänu panuse eest!

Robert Israel

Tartu Ülikooli Majandusteaduskond

* **Probleemitutvustus**

Probleemitutvustus Linnade kiire kasv ja järjest suurenev energiavajadus toovad kaasa kõrgemad ootused hoonete energiatõhususele. Kliimamuutuste kontekstis muutub üha olulisemaks vähendada hoonete keskkonnamõju ja leida viise, kuidas kasutada energiat säästlikumalt. Seega muutub oluliseks leida lahendusi, mis oleksid ühtaegu tõhusad, teostatavad ja keskkonnasõbralikud. Järgmisel leheküljel tutvustatav idee on tehisintellekti (ChatGPT) poolt loodud lahendus antud keskkonnasäästu ja energiatõhususe probleemile. Palume Teil ideega tutvuda ning anda hinnang selle innovaatsusele, kasulikkusele ja teostatavusele.

* **Idee arvustus**

Allpool esitatud idee on **tehisintellekti (ChatGPT) vastus** keskkonnasäästu ja energiatõhususe probleemipüstitusele. Palun tutvuge ideega ning andke oma hinnang selle innovatiivsusele, kasulikkusele ja teostatavusele.

- **Innovaatsus:** Määrab, kui uus, unikaalne ja erinev idee on võrreldes olemasolevate lahendustega. Mida rohkem idee erineb varasematest lahendustest ja pakub midagi originaalset, seda innovaatilisem see on.

- **Kasulikkus:** Hindab, kui hästi idee lahendab esitatud probleemi ja pakub praktilist väärtust. Mida paremini idee vastab vajadusele ning loob selget kasu, seda kasulikum see on.
- **Teostatavus:** Kajastab, kui realistlik ja praktiline on idee elluviimine, arvestades tegureid nagu kulud, tehnoloogia, ressursid ja aeg. Kui idee on lihtsasti rakendatav ja sobib olemasolevasse keskkonda, on see kõrgema teostatavusega.

Antropomorfne esitus	Neutraalne esitus
<p>Tänapäeva linnades on energiatõhusus olulisem kui kunagi varem, ent mulle näib, et katuste potentsiaal jääb sageli alakasutatuks. Tehnoloogilised lahendused võimaldaksid optimeerida nende rolli energiakasutuse ja keskkonnamõjude haldamisel, muutes hooned tõhusamaks ja jätkusuutlikumaks.</p> <p>Peegeldus- ja soojusjuhtimismehhanismid reguleerivad katuse pinda, et vähendada soojenemist kuumadel päevadel ja parandada soojust säilitamist jahedamal ajal. Usun, et sellised lahendused aitavad hoonel säilitada stabiilse sisekliima ja vähendada energiakulu.</p> <p>Andmepõhine kliimahaldus kogub teavet temperatuuri, niiskuse ja energiakasutuse kohta, võimaldades hoone süsteemidel kohanduda ja töötada optimaalselt, et tagada mugav ja tasakaalustatud sisekliima.</p> <p>Energiasalvestussüsteemid jälgivad ja kuvavad reaalajas päikeseenergia kogumist ning optimeerivad selle kasutamist vastavalt hoone energiavajadustele, tagades tõhusama ressurside jaotuse ja parema energiatõhususe – ja ausalt öeldes, on põnev mõelda, kuidas sellised lahendused saaksid meie elu lihtsamaks muuta.</p> <p>Täiustatud katusehalduse süsteemid ühendavad need ideed terviklikuks raamistikuks ning suurendavad hoonete energiatõhusust. Kui meile jõuab selgem ülevaade hoone energiakasutusest ja selle mõjust keskkonnale, saame ressursse üheskoos paremini planeerida ning vähendada energiakadu. 😊</p>	<p>Tänapäeva linnades on energiatõhusus olulisem kui kunagi varem, kuid katuste potentsiaal jääb sageli alakasutatuks. Tehnoloogilised lahendused võimaldaksid optimeerida nende rolli energiakasutuse ja keskkonnamõjude haldamisel, muutes hooned tõhusamaks ja jätkusuutlikumaks.</p> <p>Peegeldus- ja soojusjuhtimismehhanismid reguleerivad katuse pinda, et vähendada soojenemist kuumadel päevadel ja parandada soojust säilitamist jahedamal ajal, mis aitavad hoonel säilitada stabiilse sisekliima ja vähendada energiakulu.</p> <p>Andmepõhine kliimahaldus kogub teavet temperatuuri, niiskuse ja energiakasutuse kohta, võimaldades hoone süsteemidel kohanduda ja töötada optimaalselt, et tagada mugav ja tasakaalustatud sisekliima.</p> <p>Energiasalvestussüsteemid jälgivad ja kuvavad reaalajas päikeseenergia kogumist ning optimeerivad selle kasutamist vastavalt hoone energiavajadustele, tagades tõhusama ressurside jaotuse ja parema energiatõhususe.</p> <p>Täiustatud katusehalduse süsteemid ühendavad need ideed terviklikuks raamistikuks ning suurendavad hoonete energiatõhusust. Selgem arusaam hoone energiakasutusest ja selle mõjust keskkonnale aitab parandada ressurside planeerimist ning vähendada energiakadu.</p>

	1	2	3	4	5
Innovatiivsus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kasulikkus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teostatavus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

*** Teie sugu:**

- Mees
- Naine
- Muu

*** Millisesse vanuserühma Te kuulute?**

- 18-24
- 25-34
- 35-44
- 45-54
- 55-64

*** Millisel haridusastmel Te hetkel õpite?**

- Rakenduskõrgharidusõpe
- Bakalaureuseõpe
- Magistriõpe
- Doktoriõpe
- Hetkel ei õpi

*** Mis on Teie õpingute peamine valdkond?**

- Haridus
- Humanitaaria ja kunstid
- Informaatika ja infotehnoloogia
- Sotsiaalteadused, ärimus ja õigus
- Loodus- ja täppisteadused
- Tehnika, tootmine ja ehitus
- Põllumajandus
- Tervis ja heaolu
- Teenindus
- Hetkel ei õpi

*** Mitu aastat olete Te tööturul osalenud?**

- Ei ole tööturul osalenud
- Alla 1 aasta

- 1-5 aastat
- 6-10 aastat
- Üle 10 aasta

*** Kui sageli kasutate generatiivset AI-d (nt ChatGPT, Google Gemini, Microsoft Copilot)?**

- Igapäevaselt
- Mitu korda nädalas
- Kord nädalas
- Mitu korda kuus
- Harvemini
- Ei kasuta üldse

*** Mis on Teie peamised põhjused generatiivse AI kasutamiseks?**

- Õppetööks või akadeemiliseks tööks
- Töökohustuste täitmiseks või tööga seotud ülesannete jaoks
- Isiklike projektide, hobide või igapäevaseks kasutuseks
- Meelelahutuseks
- Sotsiaalseks suhtlemiseks (nt AI vestlusrobotid)
- Muu
- Ei kasuta üldse

*** Mitu tundi nädalas keskmiselt kasutate generatiivset tehisintellekti (nt ChatGPT, Google Gemini, Microsoft Copilot)?**

- Alla 1 tunni
- 1–5 tundi
- 6–10 tundi
- 11–20 tundi
- Üle 20 tunni
- Ei kasuta üldse

*** Kuidas hindaksite oma kogemust tehisintellekti rakenduste kasutamisega?**

Võimalikud tehisintellektiga kokkupuutepunktid ja kogemuse allikad:

- Virtuaalsed assistendid nagu Siri, Google Assistant, Alexa või Cortana
- Generatiivsed tehisintellektimudelid nagu ChatGPT, DALL·E või Midjourney

- Nutitelefonide kõneteksti teisendamise funktsioonid (nt häälega tekstisisestus)
- Navigeerimisrakendused (Google Maps, Apple Maps jne), mis ennustavad liiklust

1: Väga vähe kogemust | 5: Väga palju kogemust

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

*** Kas nõustute järgnevate väidetega?**

(Hinnake skaalal: *Ei nõustu üldse/ Pigem ei nõustu / Neutraalne / Pigem nõustun / Nõustun täielikult*)

	1	2	3	4	5
Usaldan AI loodud vastuseid.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inimesesarnase käitumise ja väljanägemisega AI on eetilisel vastuvõetav.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AI-ga suheldes tunnen selle vastu teatavat empaatiat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AI-ga suhtlemine tekitab minus vahetevahel frustratsiooni või ärritust.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AI-ga suheldes tajun seda pigem kellegi kui millegina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

LISA C

Valimi demograafilised andmed ja tehisintellekti kasutamise tavad

Vanus	Kokku	Mõjugrupp	Kontrollgrupp
18-24	84.6%	82.5%	86.7%
25-34	12.2%	14.3%	10%
35-44	2.4%	1.6%	3.3%
45-54	0.8%	1.6%	0%
Sugu			
Mees	57.6%	64.1%	50.8%
Naine	42.4%	35.9%	49.2%
Haridus			
Rakenduskõrgharidusõpe	11.2%	10.9%	11.5%
Bakalaureuseõpe	74.4%	71.9%	77.0%
Magistriõpe	9.6%	10.9%	8.2%
Doktoriõpe	1.6%	1.6%	1.6%
Hetkel ei õpi	3.2%	4.7%	1.6%
Valdkond			
Haridus	4.8%	4.7%	4.9%
Humanitaaria ja kunstid	2.4%	1.6%	3.3%
Informaatika	28.0%	28.1%	27.9%
Loodus- ja täppisteadused	8.0%	6.2%	9.8%
Sotsiaalteadused, ärimus ja õigus	34.4%	34.4%	34.4%
Tehnika, tootmine ja ehitus	10.4%	12.5%	8.2%
Tervis ja heaolu	8.8%	7.8%	9.8%
Hetkel ei õpi	3.2%	4.7%	1.6%
Töökogemus			
Ei ole tööturul osalenud	13.6%	14.1%	13.1%
Alla 1 aasta	21.6%	14.1%	29.5%
1-5 aastat	53.6%	59.4%	47.5%
6-10 aastat	5.6%	7.8%	3.3%
Üle 10 aasta	5.6%	4.7%	6.6%
Keskmine TI kasutus			
Alla 1 tunni	36.8%	35.9%	36.1%
1-5 tundi	46.4%	45.3%	47.5%
6-10 tundi	8.0%	10.9%	4.9%
11- 20 tundi	4.8%	4.7%	4.9%
Üle 20 tundi	0.8%	0%	1.6%
Ei kasuta üldse	4.0%	3.1%	4.9%
TI kasutamissagedus			
Igapäevaselt	38.4%	28.1%	49.2%
Mitu korda nädalas	44.0%	53.1%	34.4%
Kord nädalas	4%	4.7%	3.3%
Mitu korda kuus	8%	9.4%	6.6%
Harvemini	2.4%	1.6%	3.3%
Ei kasuta üldse	3.2%	3.1%	3.3%

Allikas: Autori koostatud küsitluse andmete põhjal

LISA D

Regressioonanalüüsi tulemused interaktsioonimuutujatega

Sõltuv muutuja:	Innovatiivsus	Kasulikkus	Teostatavus
Valim	-0,81 (0,89)	-0,79 (0,74)	-1,96* (1,06)
Sugu	0,06 (0,21)	0,20 (0,17)	0,21 (0,18)
Kogemus	-0,17 (0,12)	0,02 (0,10)	0,08 (0,10)
Usaldus	0,53** (0,17)	0,40*** (0,13)	0,01 (0,21)
Eetilisus	0,14 (0,12)	0,03 (0,07)	-0,03 (0,10)
Empaatia	0,04 (0,12)	0,10 (0,09)	0,28** (0,10)
Ärritus	-0,25** (0,11)	-0,07 (0,09)	-0,23** (0,11)
Inimtaju	0,12 (0,10)	-0,12 (0,08)	-0,10 (0,09)
Valim x Usaldus	-0,43 (0,27)	-0,09 (0,20)	0,28 (0,29)
Valim x Ärritus	0,12 (0,15)	0,30** (0,12)	0,26* (0,15)
Konstant	2,33*** (0,88)	2,68*** (0,66)	3,55*** (0,83)
Vaatlusi	120	120	120
Kohandatud R ²	0,13	0,15	0,08

Märkus: Standardvead on esitatud sulgudes ja arvutatud robustsete (HC3) standardvigadena;

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Allikas: Autori koostatud küsitluse andmete põhjal

LISA E

Järjestatud probit-mudelite tulemused

Sõltuv muutuja:	Innovatiivsus	Kasulikkus	Teostatavus
Valim	-0,08 (0,19)	-0,11 (0,22)	-0,31 (0,20)
Sugu	-0,02 (0,19)	0,15 (0,22)	0,20 (0,19)
Kogemus	-0,20 (0,12)	-0,02 (0,13)	0,08 (0,11)
Usaldus	0,33** (0,13)	0,52*** (0,12)	0,23 (0,14)
Eetilisus	0,17 (0,11)	0,07 (0,09)	-0,01 (0,11)
Empaatia	0,04 (0,11)	0,12 (0,11)	0,29*** (0,11)
Ärritus	-0,22*** (0,08)	0,15* (0,08)	-0,08 (-0,08)
Inimtaju	0,09 (0,09)	-0,17* (0,09)	-0,09 (0,08)
Vaatlusi	120	120	120
Pseudo R ²	0.07	0.08	0.05

Märkus: Standardvead on esitatud sulgudes ja arvutatud robustsete (HC1) standardvigadena;

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Allikas: Autori koostatud küsitluse andmete põhjal

LISA F

Järjestatud probit-mudelite marginaalsed efektid kolmel hinnangukriteeriumil

	Muutuja:	Valim	Kogemus	Usaldus	Empaatia	Ärritus	Sugu	Eetilisus	Inimtaju
Innovatiivsus	P(Y = 1)	0,01 (0,03)	0,03 (0,02)	-0,04** (0,02)	0,00 (0,01)	0,03** (0,01)	0,00 (0,03)	-0,02 (0,01)	-0,01 (0,01)
	P(Y = 2)	0,01 (0,03)	0,03* (0,02)	-0,05** (0,02)	-0,01 (0,02)	0,03** (0,01)	0,00 (0,03)	-0,03 (0,02)	-0,01 (0,02)
	P(Y = 3)	0,01 (0,01)	0,01 (0,01)	-0,02* (0,01)	0,00 (0,01)	0,02** (0,01)	0,00 (0,02)	-0,01 (0,01)	-0,01 (0,01)
	P(Y = 4)	-0,01 (0,04)	-0,04* (0,02)	0,06** (0,02)	0,01 (0,02)	-0,04*** (0,01)	-0,00 (0,04)	0,03 (0,02)	0,02 (0,02)
	P(Y = 5)	-0,01 (0,04)	-0,04* (0,02)	0,06** (0,02)	0,01 (0,02)	-0,04** (0,02)	-0,00 (0,04)	0,03 (0,02)	0,02 (0,02)
Kasulikkus	P(Y = 2)	0,01 (0,03)	0,00 (0,02)	-0,06*** (0,02)	-0,01 (0,02)	-0,02* (0,01)	-0,02 (0,03)	-0,01 (0,01)	0,02* (0,01)
	P(Y = 3)	0,02 (0,04)	0,01 (0,03)	-0,11*** (0,03)	-0,02 (0,02)	-0,03* (0,02)	-0,03 (0,04)	-0,01 (0,02)	0,03* (0,02)
	P(Y = 4)	0,00 (0,01)	0,00 (0,01)	0,02 (0,02)	0,01 (0,01)	0,01 (0,01)	0,01 (0,01)	0,00 (0,01)	-0,01 (0,01)
	P(Y = 5)	-0,03 (0,06)	0,01 (0,04)	0,15*** (0,04)	0,03 (0,03)	0,04* (0,02)	0,04 (0,06)	0,02 (0,03)	-0,05* (0,03)
Teostatavus	P(Y = 1)	0,02 (0,01)	0,01 (0,01)	-0,01 (0,01)	-0,02 (0,01)	0,01 (0,01)	-0,01 (0,01)	0,00 (0,01)	0,01 (0,01)
	P(Y = 2)	0,06 (0,04)	-0,01 (0,02)	-0,04* (0,02)	-0,05* (0,02)	0,01 (0,01)	-0,04 (0,04)	0,00 (0,02)	0,02 (0,02)
	P(Y = 3)	0,04 (0,03)	-0,01 (0,02)	-0,03* (0,02)	-0,04* (0,02)	0,01 (0,01)	-0,03 (0,03)	0,00 (0,01)	0,01 (0,01)
	P(Y = 4)	-0,05 (0,03)	0,01 (0,02)	0,03* (0,02)	0,04** (0,02)	-0,01 (0,01)	0,03 (0,03)	0,00 (0,01)	-0,01 (0,01)
	P(Y = 5)	-0,07 (0,05)	0,02 (0,03)	0,05* (0,03)	0,06* (0,03)	-0,02 (0,02)	0,05 (0,05)	0,00 (0,02)	-0,02 (0,02)

Märkus: Standardvead on esitatud sulgudes ja arvutatud robustsete (HC1) standardvigadena; Kasulikkuse hinnangu puhul ei ole esitatud tõenäosust P(Y = 1), kuna selles kategoorias puudusid vastajad; *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1

Allikas: autori koostatud küsitluse andmete põhjal

Summary

THE ROLE OF ANTHROPOMORPHISM IN USERS' EVALUATIONS OF AI-GENERATED IDEAS

Robert Israel

In recent years, artificial intelligence (AI) has developed rapidly and is being used more and more across different fields. The aim of this bachelor's thesis was to find out whether the way AI is presented, either in a neutral or human-like manner, affects how people evaluate the ideas it generates. More specifically, the study explored whether students would rate ideas more positively if the AI used human-like language, such as writing in the first person or including emotional expressions, compared to a neutral style.

The theoretical part of the thesis covered two main topics. First, it looked at the role of AI in supporting innovation and improving outcomes in organizations. The literature highlighted seven key aspects that can be used to evaluate AI's usefulness: efficiency, effectiveness, feasibility, innovativeness, knowledge discovery, economic value, and social value. The second part explained why people tend to humanize non-human agents and how this relates to psychological factors like thinking patterns, emotions, and the desire for control. It also discussed how human-like features in AI systems can increase users' trust, reduce uncertainty, and encourage adoption.

For the empirical part, an online experiment was conducted with 125 university students from Estonia. They were divided into two groups: the experimental group and the control group. The experimental group saw an idea written in a human-like style (using first-person language and a smiling emoji), while the control group saw the same idea written neutrally. Both groups were asked to rate the idea based on innovativeness, usefulness, and feasibility. In addition, the survey measured participants' attitudes towards AI, including their trust in AI-generated answers, their feelings of empathy or irritation when interacting with AI, how ethically acceptable they found human-like AI, and whether they saw AI more as someone or something.

The results showed that students rated the idea similarly regardless of whether it was presented in a neutral or anthropomorphic style. However, trust in AI responses was the most important factor - students who trusted the AI more gave higher ratings overall. In contrast, for neutral texts, irritation was linked to lower usefulness ratings. but in the human-like version,

higher irritation was related to higher usefulness ratings. Also, students who felt more empathy towards AI tended to rate feasibility higher.

In conclusion, the simple human-like features used in this experiment were not enough to change how students evaluated AI-generated ideas. To truly influence user perception, stronger social presence cues might be needed - such as a voice, avatar, deeper interaction, or text cues that makes the AI feel more “present”. The author suggests that future studies could test different ways of making AI seem more human and explore how different user groups would respond to those human-like features in AI.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Robert Israel

annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose: Antropomorfiseerimise roll kasutajate hinnangutes tehisintellekti loodud ideedele

mille juhendajad on Maaja Vadi ja Priit Vahter.

1. reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Robert Israel

13.05.2025