## Üldised saadaolevad töövahendid

Töö- ja õppeprotsessi korraldamiseks on oluline lai valik vahendeid, seega on allpool esitatud käesoleva uurimuse autori poolt kasutatud tehisintellekti vahendid. Tehisarud, mis on õpilastele mugavad, tõhusad ja millel on tasuta versioon. Tehisintellektid on muutmas haridusmaastikku, pakkudes interaktiivseid ja personaliseeritud õpikogemusi. Need tehisintellektipõhised vahendid kaasavad õpilasi reaalajas toimuvate vestluste kauduvõi teisel viisil, muutes õppimise kättesaadavamaks ja kaasahaaravamaks. Andes vahetut tagasisidet ja tuge, aitavad AI-d tõhustada õppimist ja lahendada tõhusalt õpilaste küsimusi. Seega annab autor selles osas ülevaate tasuta ja üliõpilastele kättesaadavatest vahenditest.

### Juturobotid-assistendid

Tabel 1. Juturobotid

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Funktsioon | ChatGPT | Perplexity | Gemini | Claude | MS Copilot Tudengitele |
| Jagamine lingiga | + | + | - | - | - |
| Vestluste kogu/ajalugu | + | + | - | - | - |
| Lingid valideerimisele allikatele | - | + | - | - | + |
| Faili lugemine | - | +(3/päevas) | - | - | + |
| Sisestuse piirangud | 40 sisestust/3 tundi, 500-600 sõnu sisestus/väljastus | 500-600 sõnu sisestus/väljastus | 500 sisestus/kuus | 20 lühikest sisestust/päevas | 45 sisestust/5 tundi |

ChatGPT [43]

* Spetsifikatsioonid: Vestluslik tehisintellekt, mis põhineb GPT arhitektuuril, suudab vastata küsimustele, abistada kirjutamisel, programmeerimisel ja palju muud. Väga interaktiivne AI täiustatud loomuliku keele mõistmise ja genereerimise võimega. Võib teostada laia valikut ülesandeid, sealhulgas vestlust, kirjutamisabi ja informatsiooni hankimist. ChatGPT võib toimida kui virtuaalne nõunik, pakkudes selgitusi ja täpsustusi keerulistel teemadel: kasutajad saavad ChatGPT-d koolitada spetsiifilistel andmekogumitel. [44] Üks olulisi funktsioone on võimalus salvestada AI vastuste erinevaid versioone samale sisestusele.
* Miinused: Võib genereerida ebatäpseid või mõttetuid vastuseid; piiratud teadmised pärast 2023. aasta koolituse lõppu. ChatGPT nõuab täpsuse ja asjakohasuse tagamiseks regulaarset hooldust ja värskendusi, mis võib olla ettevõtetele aeganõudev ja kulukas.
* Privaatsus: Üldiselt ohutu üliõpilaste kasutamiseks; isikuandmete käitlemine vastavalt OpenAI privaatsuspoliitikale, ei salvesta isiklikke vestlusandmeid ilma nõusolekuta.

Perplexity [45]

* Spetsifikatsioonid: AI põhineb suurtel keelemudelitel, keskendudes otsestele vastustele koos allikatega, suurendades usaldusväärsust ja võimaldades kasutajatel teavet kontrollida. Samuti pakub see reaalajas juurdepääsu praegustele andmetele, ületades teisi AI juturoboteid nagu ChatGPT.
* Miinused: Allikad ei pruugi alati olla usaldusväärsed; teabe täpsus võib varieeruda. Võib mõnikord luua vähem koherentset pikavormilist sisu võrreldes konkurentidega.
* Privaatsus: Poliitikad on tavaliselt kooskõlas andmekaitse eeskirjadega; täpsed tingimused sõltuvad rakendusest. Tugev privaatsuspoliitika; kasutajaandmeid ei müüda kolmandatele osapooltele.

Gemini [46]

* Spetsifikatsioonid: Spetsialiseerunud vestlusele ja kasutajate kaasamisele. AI tööriist on loodud mitme ülesande täitmiseks, sealhulgas kokkuvõtete tegemiseks ja küsimustele vastamiseks.
* Miinused: Ei pruugi olla nii kõikehõlmav mittevestluslike ülesannete jaoks.
* Privaatsus: Vastab standardsetele andmekaitse- ja privaatsusseadustele. Prioriteediks on kasutaja privaatsus ja andmekasutuse läbipaistvus.

Microsoft Copilot [47]

* Spetsifikatsioonid: Microsoft Copilot kasutab GPT4 mudelit ja Bingi otsingut vastuste leidmiseks. Sujuv integratsioon Microsoft Office'i komplektiga. NLP võimed on kohandatud professionaalseks ja hariduslikuks kasutamiseks. Ka Microsoft Copilot’il on sellised funktsioonid nagu pildituvastus ja hääletuvastus ning see integreerub Microsofti ökosüsteemi või Visual Studio.
* Miinused: Ühe vestluse väljastuste arvule (30) on kehtestatud piirangud.
* Privaatsus: Microsoft järgib üldiselt rangeid privaatsusstandardeid, olles pühendunud turvalisusele ja vastavusele. Kasutajate andmeid võidakse kasutada AI täiustamiseks ja kogemuse isikupärastamiseks, mis võib tekitada muret andmete kasutamise ja jagamise pärast.

Claude [48]

* Spetsifikatsioonid: Claude on loodud peeneks mõistmiseks ja reageerimiseks ning sobib hästi vestlusteks ja keerukateks suhtlusteks. Claude suudab mõista keerulisi päringuid ja osaleda loomulikes vestlustes, muutes selle mitmekülgsemaks kui kitsad AI-süsteemid. Arendajad saavad Claude'i koolitada spetsiifilistel andmekogumitel, et kohandada seda erinevateks kasutusjuhtudeks, suurendades selle kohandatavust.
* Miinused: Ei ole laialdaselt tuntud; tõhusus võib varieeruda. Turul uus; võib-olla ei ole samasugust koolitusulatust kui rohkem tuntud LLM mudelitel.
* Privaatsus: Disainitud privaatsust silmas pidades, standardsete poliitikate rakendamine.

### Kodeerimis töövahendid

AI koodi assistendid parandavad oluliselt programmeerijate tõhusust ja hariduslikke tulemusi mis tahes kogemuse tasemel. Need tööriistad kiirendavad arendustöövoogu, pakkudes viivitamatult koodi soovitusi, tuvastades vigu ja abistades silumist. Lisaks toetavad nad professionaalset kasvu, juurutades optimaalseid kodeerimistehnikaid ja kaasaegseid tavasid, luues nende olulise rolli tänapäeva tarkvaraarenduse maastikul.

Tabel 2. Kodeerimis töövahendid

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Funktsioonid/omadused | BlackBox | GitHub Copilot | Replit |
| Juturobot | Jah | Ei | Jah |
| Koodi soovitused | + | + | + |
| Keskkond | Veeb, VS Code | Koodiredaktorid, IDE | Veeb, IDE |
| Koodi analüüs/silumine | + | + | + |
| Jagamine lingiga, | + | - | + |
| Rühmaprojektid | - | + | + |
| Lingid allikatele | + | - | + |

BlackBox [49]

* Spetsifikatsioonid: Pakub koodi automaatlõpetamist ja koodilõike masinõppe abil; toetab mitut programmeerimiskeelt. Veebi versioon toetab vestluste kogu/ajaloo funktsiooni ja võimaldab avada kaks või rohkem vestlust ühes aknas korraga. Oskab pilte ära tunda ja aidata nende põhjal koodi kirjutada või lihtsalt struktuure selgitada.
* Miinused: Piiratud toetatud keelte ja raamistikega. Ei pruugi alati pakkuda kontekstipõhiselt täpseid koodisoovitusi.
* Privaatsus: Sõltub integreerimisest teiste teenustega; peaks olema üliõpilastele ohutu. Eeskirjad on erinevad, kuid üldiselt on need mõeldud üliõpilastele ohutuks, sealhulgas anonüümseks muutvad koodijupid.

GitHub Copilot [50]

* Spetsifikatsioonid: AI paariprogrammeerija, mis pakub koodilõike, soovitab terveid koodiridu või -plokke; õpib toimetaja kontekstis. Copilot toetab paljusid programmeerimiskeeli. Algajatele on Copilot õppevahend, mis pakub parimaid tavasid ja koodijuppe, mis võivad neile tundmatud olla.
* Miinused: Ei pruugi alati pakkuda optimaalset koodi ja nüüd on kvaliteet madal; nõuab ülevaatamist, kuna võib järgida mitte parimaid või teiste kodeerimispraktikaid; intellektuaalomandi mured koodi genereerimisel. Copilot’i koolitamiseks kasutatavad andmed pärinevad avalikest hoidlatest
* Privaatsus: Avalikel ja erahoidlatel põhinevad koodisoovitused võivad tekitada muret. Kehtivad Microsoft Azure’i privaatsuspoliitika.

Replit [51]

* Spetsifikatsioonid: Veebipõhine programmeerimisplatvorm koostööfunktsioonidega; toetab paljusid programmeerimiskeeli ja on varustatud sisseehitatud IDE’ga.
* Miinused: Tasuta versioonil on piirangud privaatsete prokektide ja AI väljastuste osas. Tasulised funktsioonid: piiramatu arv põhilisi vastuseid AI vestlusele, juurdepääs arenenud AI mudelile, piiramatu arv privaatseid projekte.
* Privaatsus: Haridussõbralik; kasutatakse sageli koolides. Pakub privaatsuskontrolle ja on kavandatud ohutuks kasutamiseks hariduslikel eesmärkidel.

### Kirjutamis- ja tõlkemisassistendid

Tabel 3. Kirjutamis- ja tõlkemisassistendid

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Funktsioonid | QuillBot | DeepL | Grammarly |
| Tõlkimine | - | + | - |
| Ümberjutustamine | + | - | +/-  Piiratud ümberjutustamine |
| Grammatikakontroll | +/-  Põhikontroll | +/-  Põhikontroll | +  Täiustatud grammatikakontroll |
| Kokkuvõtte kirjutamine | + | - | + |
| Keskkond | Veeb, mobiilrakendused | Veeb, mobiilrakendused | Veeb, mobiilrakendused, IDE |
| Piirangud | Ei tunne alati parafraseerides nüansse ära | Toetab väikest hulka keeli | Ei märka kontekstiga seotud vigu |

Quillbot [52]

* Spetsifikatsioonid: Ümbersõnastamise vahend, grammatikakontroll ja kokku võtja. Kasulik ajurünnakuks, tekstide ümberkirjutamiseks ja täiustamiseks.
* Miinused: Ümbersõnastused võivad jääda nüansivaeseks või kontekstiväheseks. Ei pruugi alati tabada kavatsetud nüanssi või tooni; ümbersõnastatud tekst võib vajada edasist toimetamist. Tasuline versioon pakub plagiaadikontrolli ja juhusliku plagiaadi vältimist.
* Privaatsus: Omab privaatsuspoliitikat, mis käsitleb andmete turvalisust. QuillBot’i peetakse üldiselt turvaliseks vahendiks tudengitele. See rakendab mitmeid turvameetmeid kasutajaandmete ja privaatsuse kaitsmiseks. QuillBot’il ei ole olnud turvarikkumisi ega andmeleket. Tal on range konfidentsiaalsuspoliitika ja piiratud töötajate juurdepääs isiklikule teabele.

DeepL [53]

* Spetsifikatsioonid: Tõlkimisvahend, mis on tuntud kõrgekvaliteetsete tulemuste poolest kasutades tehisintellekti, ületades paljusid konkurente tõlkekvaliteedi ja -voolavuse poolest.
* Miinused: Tasuta versioonil on piiratud arv tähemärke, mida saab tõlkida; toetab vähem keeli võrreldes mõne teise teenusega, keskendudes peamiselt Euroopa keeltele ja hiina/jaapani keelele. Tasuta põhikasutuseks, piiranguga teksti täiustustele pikkuse järgi. Tasuline versioon pakub täiustusi – kohandatud kirjutamisstiile kuni teksti kirjutamise ja tõlkimiseni.
* Privaatsus: Tugev pühendumus andmekaitsele, sobib hariduslikuks kasutamiseks. Pakub kõrgeid privaatsusstandardeid krüpteeritud ühenduste ja tõlkimise järel kustutatud tekstidega (tasuta versioonile).

Grammarly [54]

* Spetsifikatsioonid: Grammatika- ja stiilikontrolliga kirjutamisassistent, sisaldab ka plagiaadikontrolli. Grammarly integreerub erinevate platvormidega, sealhulgas veebibrauserite ja Microsoft Office'iga, muutes selle kättesaadavaks erinevates kirjutamiskeskkondades. Kasutajad saavad Grammarly soovituste kohandamiseks seada isikupärastatud kirjutamiseesmärgid, nagu toon, formaalsus ja teemapõhised eelistused.
* Miinused: Võib jääda märkamata kontekstispetsiifilisi vigu. Tasuta versioon on piiratud, ainult 100 AI väljastust kuus. Täiustatud funktsioonid, nagu kohandatud kirjutamistoonid, juhusliku plagiaadi vältimine, 1000 AI väljastust kuus, nõuavad tasulist versiooni.
* Privaatsus: Üldiselt peetakse turvaliseks; järgib privaatsusseadusi nagu GDPR. Kasutab turvalisi, krüpteeritud ühendusi; privaatsuspoliitika kohaselt dokumente ilma loata ei säilitata, mis sobib tudengitele.

### Keeleõppeks AI-d

Tabel 4. AI-d keeleõppijatele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Funktsioonid | Duolingo | Lingvist | Memrise |
| Keelte valik | 30+ | Piiratud (5-10) | 16+ |
| Mobiilrakendused | + | + | + |
| Videod, kuulamisülesannded | + | - | + |
| Vestlus AI-ga | - | - | + |
| Kohanemine kasutaja tasandil | Jah, algajatele | Jah, täiustatud | Jah, arendamise fookus kõnelejaoskustele |

Duolingo [55]

* Spetsifikatsioonid: Mängulaadne keeleõpe mitmekesise keelte valikuga; pakub kuulamis-, kõnelemis-, lugemis- ja kirjutamisharjutusi.
* Miinused: Ei pruugi olla nii põhjalik kui teised täiustatud meetodid; tugineb suuresti tõlkepõhisele õppele. Võib olla väärtuslik lähtepunkt, kuid kõrgema taseme saavutamiseks võib vaja minna lisaressursse, näiteks keelekursusi või emakeelena kõnelejatega harjutamist. Teisest küljest pakub Super Duolingo tasuline versioon reklaamivaba kogemust koos võimalusega vaadata üle vigu ja isikupärastatud harjutusi ning vestelda vestlusrobotiga.
* Privaatsus: Turvaline igas vanuses, privaatsusseaded on kohandatavad. Turvaline tudengitele, isikuandmete kaitsekontrollidega.

Lingvist [56]

* Spetsifikatsioonid: Keskendutakse sõnavara arendamisele tehisintellektil põhineva täiendusõppe kaudu (kohandatud mälukaardid ja sõnaloendid); keeleõpe AI abil, et kohaneda kasutaja tasemega.
* Miinused: Piiratud keskendumine kõne- ja kirjutamisoskuse arendamisele; pakub vähem keeli kui mõned konkurendid, keskendudes peamiselt Euroopa keeltele ja eesti keelele.
* Privaatsus: Vastab haridusrakenduste standardsetele privaatsustavadele. Järgib GDPR-i ja muid privaatsusseadusi, mis muudab selle üliõpilastele sobivaks.

Memrise [57]

* Spetsifikatsioonid: Ühendab mängulised omadused, mälutehnikad reaalse keelekasutusega; kasutab emakeelena kõnelejate videoid. Memrise võimaldab kasutajatel luua ja jagada oma kursusi, pakkudes platvormi koostööl põhinevaks õppimiseks ja mitmekesiseks sisuks.
* Miinused: Memrise ei pruugi olla nii tugev grammatika või lausestruktuuride õpetamisel, mis võib olla puuduseks kasutajatele, kes otsivad põhjalikumat keeleõppekogemust. Kasutaja loodud sisu kvaliteet ja tõhusus võivad olla ebaühtlased. Tasuta põhiversioon koos reklaamide, piiratud tundide ja vestlustega, kuna tasuline versioon on piirangute ja reklaamideta, lisaks sõnavaratunnid, emakeelega videod ja vestlused.
* Privaatsus: Järgib standardseid andmekaitsepõhimõtteid; sobib üliõpilastele. Üldiselt peetakse üliõpilastele turvaliseks, isikuandmete privaatsusseadetega.

### Piltide ja esitluste generaatorid

Tabel 5. AI tööriistad kujundamiseks

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Funktsioonid | Bing Image | Canva | Pitch |
| Pildi generaator | Jah | Jah | Ei |
| Esitluse generaator | Ei | Jah | Jah |
| Integratsiooni võimalused (PowerPoint, Google Slides) | - | +  piiratud | + |
| Kujundustööriistad (vestlus, mallid, fondid) |  | + | + |

Bing Image [58]

* Spetsifikatsioonid: Bing Image pildi generaator (nüüdne nimega Microsoft Designer), pakub pildiotsingumootorit, ja on ka integreeritud PowerPointiga.
* Miinused: Piltide litsentsimine tuleb esitluste kasutamiseks kontrollida.
* Privaatsus: Kehtivad Microsofti standard privaatsuspoliitikad.

Pitch [59]

* Spetsifikatsioonid: Koostöösõbralik esitlustarkvara. Tarkvara integreerub erinevate tootlikkuse tööriistade ja platvormidega, võimaldades kasutajatel hõlpsasti lisada sisu ja andmeid erinevatest allikatest.
* Miinused: Ei pruugi olla nii palju funktsioone kui PowerPointil, kuna see on tasuline versioon piiramatute mallide, mallide ja fontide kohandatud sätetega.
* Privaatsus: Turvaline ja sageli kasutatav ettevõtetes ja haridusasutustes. Pitch AI järgib andmekaitsereegleid, nagu GDPR (General Data Protection Regulation) ja Euroopa Liidu pakutud tehisintellekti suuniseid kasutajaandmete ja privaatsuse kaitsmiseks. Platvorm keskendub andmekaitse parimatele tavadele, sealhulgas tehisintellekti käitumise hoolikale ülevaatamisele, volitamata andmetöötluse jälgimisele ja ennetamisele.

Canva AI [60]

* Spetsifikatsioonid: Integreerib AI oma disainitööriistadesse, et lihtsustada slaidide ja graafika loomist. Tasuta põhikasutus, kuid on olemas tasuta versioon põhi- ja keskhariduse õppejõududele ning nende üliõpilastele, integreeritud ka Google Classroom’iga.
* Miinused: Mõned kujundused võivad mallide kasutamise tõttu tunduda sarnased. Tasuta põhikasutus, kuid K-12 õppejõududele ja nende tudengitele on olemas tasuta versioon, mis on samuti integreeritud Google Classroom’iga.
* Privaatsus: Canvat kasutatakse laialdaselt hariduses, privaatsusseadetega erinevatele vanuserühmadele: FERPA ja COPPA sertifikaadiga, GDPR-iga ühilduv ja turvaline koolisisu, ISO 27001 sertifikaat.

### Kokkuvõtlikud tulemused

ChatGPT on mitmekülgne ja suudab käsitleda paljusid erinevaid päringuid, mis teeb sellest võimsa universaalse tööriista üliõpilastele. Perplexity pakub otseseid vastuseid koos kasulike allikatega uurimistööde ja kodutööde tegemiseks. Gemini ja Claude korraldavad kaasahaaravaid vestlusi, kuid neil võib puududa mõnede akadeemiliste eesmärkide jaoks vajalik mitmekülgsus. Microsoft Copilot on kavandatud tihedalt integreeruma Microsofti ökosüsteemiga, mis tõenäoliselt pakub eeliseid tootlikkusega seotud ülesannetes, eriti Office 365 ja muude Microsofti teenustega seotud ülesannetes. (Vt Tabel 1. Juturobotid, lk 34)

GitHub Copilot pakub kiiret kodeerimisabi, et aidata üliõpilastel õppida kodeerimismustreid ja parimaid tavasid, pakkudes õpetusi. Replit pakub veebipõhist koostöökeskkonda kodeerimiseks, mis teeb sellest suurepärase haridusele suunatud keskkonna. Järelikult tuleb selgitada, et ChatGPT on samuti võimas vahend koodi kirjutamiseks, kuid sellel puudub keskkonna integreerimine, seega on õppimisel oluline. valida lisaks assistendile ka spetsiaalne kodeerimiseks mõeldud AI, näiteks BlackBox, kuna see on edasijõudnud üliõpilastele kasulik analüüsiks ja silumiseks. (Vt Tabel 2. Kodeerimis töövahendid, lk 37)

Grammarly ja QuillBot on abiks kirjutamisoskuse parandamisel, samas kui DeepL on esimene valik tõlkimiseks. (Vt Tabel 3. Kirjutamis- ja tõlkemisassistendid, lk 39)

Duolingo pakub lõbusat ja interaktiivset võimalust uute keelte õppimiseks, mis võib olla tudengite jaoks väga ahvatlev. Lingvist kasutab tehisintellekti üliõpilase tasemega kohanemiseks, pakkudes personaalsemat õpikogemust ning keskendudes kirjutamis- ja suulistele oskustele. Memrise keskendub mälule ja aktiivse sõnavara arendamisele. (Vt Tabel 4. AI-d keeleõppijatele, lk 41)

Bing Image pakub tugevaid pildi kujundamise võimalusi, kuid võib nõuda mõningaid oskusi, et täpselt ja lühidalt kirjeldada, mida soovite. Pitch on suunatud slaidide loomisele ja on mugavam, olles täiesti tasuta ja piiramatu. Canva AI on kasutajasõbralik ja pakub rikkalikku valikut kujundusmalle, mistõttu on see kiire viis visuaalselt atraktiivsete esitluste loomiseks. (Vt Tabel 5. AI tööriistad kujundamiseks, lk 43)

Kõigist võimalikest sektoritest on võimalik valida parim, kuid iga vahend on ainulaadne ja ainult nende kombineerimisega saab õppimisefekti suurendada.

ChatGPT paistab silma kui parim üldine tehisintellekt üliõpilaste põhivajaduste rahuldamiseks käsitletud valdkondades. ChatGPT võib potentsiaalselt toimida tõlkija või kodeerimisassistendina. Kuigi see ei pruugi jõuda selliste spetsiaalsete tööriistade, nagu DeepL tõlkimiseks, GitHub Copilot kodeerimiseks, Duolingo keeleõppeks jne, jõudluse tasemeni, pakub see õppimise hõlbustamiseks head võimaluste tasakaalu. Kuid praegustel tulemustel võib puududa täpsus ja reageerimisaeg selle tasulise versiooni ChatGPT koos OpenAI GPT4’ga. Seega tasub mainida, et TTÜ üliõpilastele on tasuta kättesaadav Microsoft Copilot koos GPT4 võimalustega, mille täpsus ja pildi genereerimine on parem kui ChatGPT tasuta versioonil