

SAVONIA



OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN ALA

TEKOÄLYPOHJAINEN KURS- SIAVUSTAJA ONEDU-OPPIMIS- YMPÄRISTÖSSÄ

TEKIJÄ/T Juho Rissanen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala		
Tutkinto-ohjelma Tietotekniikan tutkinto-ohjelma		
Työn tekijä Juho Rissanen		
Työn nimi Tekoälypohjainen kurssiavustaja OnEdu-oppimisympäristössä		
Päiväys	10.4.2025	30/5
Yhteistyötaho Mobie Oy		
<p>Työn toimeksiantajana on Mobie Oy. Yritys on pitkään etsinyt chatbot-pohjaista kurssiavustajaa osaksi verkko-oppimisympäristöään. Aluksi työssä kartoitettiin markkinoilla olevia kolmannen osapuolen chatbot-ratkaisuja, kuten Microsoft Copilot, Heygen ja Microsoft Azuren eri rajapinnat. Selvitystyössä arvioitiin ratkaisujen soveltuvuutta Mobien tarpeisiin integraation, kustannusten ja toiminnallisuuden näkökulmista.</p> <p>Tutkimuksen ja analyysin perusteella päädyttiin kehittämään täysin oma chatbot, joka räätälöitiin vastaamaan Mobien oppimisympäristön tarpeita. Chatbot suunniteltiin toimimaan kurssiavustajana, joka hyödyntää kurssimateriaalia vastauksissaan varmistaen, että opiskelijat saavat oikeaa ja faktapohjaista tietoa. Teknisen toteutuksen osalta chatbotin backend rakennettiin Pythonilla, ja se integroitiin vektoritietokantaan, joka mahdollistaa tehokkaan tiedonhaun. Frontend toteutettiin Reactilla, ja botti toimii osana WordPress-ympäristöä erillisenä lisäosana.</p> <p>Työn lopputuloksena syntyi skaalautuva chatbot, joka tukee opiskelijoiden oppimista ja vähentää opettajien työkuormaa. Jatkokehityksenä voidaan tutkia avatar-pohjaisen botin lisäämistä sekä puheentunnistuksen hyödyntämistä. Tämä työ tarjoaa arvokasta tietoa tekoälyavusteisten chattibottien kehittämisestä verkko-oppimisympäristöissä.</p>		
Avainsanat Chattibotti, ChatGPT, tekoäly, verkko-oppimisympäristö, web-kehitys, fullstack-kehitys, tekoälyn soveltaminen opetuksessa, vektoritietokanta		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	LYHENTEET JA MUUT MÄÄRITELMÄT	6
3	TEORIA JA TAUSTATIETO	8
3.1	Tekoälyn rooli opetuksessa.....	8
3.2	Chattibotit ja niiden käyttökohteet	8
3.3	Verkko-oppimisympäristöt ja chattibotit.....	9
3.4	Aiemmat tutkimukset chattibottien ja kielimallien käytöstä opiskelussa ja opetuksessa	10
3.4.1	Lehtori Moti opetusbotti.....	10
3.4.2	Generatiivinen tekoäly opiskelussa ja opetuksessa	10
4	VALMIIT CHATTIBOTIT	12
4.1	HeyGen	12
4.2	Microsoft copilot	14
4.3	Meow Apps AI Engine (WordPress lisäosa)	16
4.3.1	AI Enginen hyvät puolet	16
4.3.2	AI Engine integroinnin kokeileminen Mobien tekoälytyökaluihin	16
4.3.3	Pohdintaa AI Enginestä	17
5	CHATTIBOTIN SUUNNITTELU JA RAJAPINTA VAIHTOEHDOT	18
5.1	Tekniset – ja taloudelliset haasteet	18
5.2	Microsoft Azure avatar	18
5.2.1	Microsoft Azure kustannukset ja tekniset haasteet	19
5.3	Tietoturva	20
6	AI BOTIN KEHITYS.....	21
6.1	Botin logiikka	21
6.1.1	Tyylien koodaus	21
6.1.2	Botin frontend logiikka.....	22
6.1.3	Botin backend logiikka	22
6.1.4	Backend palvelin.....	22
6.1.5	Vektoritietokanta	23
7	OMAA POHDINTAA	24
7.1	Pohdintaa ja työnkulku	24
7.2	Opit.....	25
	LÄHTEET	26

KUVALUETTELO

Kuva 1. Eri kielimallien tarkkuudet prosenteissa mitattuna. (DeepSeek, 2025).....	11
Kuva 2. Copilotin käyttömahdollisuudet (Stallbaumer, 2023).....	15
Kuva 3. AI enginen ulkoasu (Apps, 2025)	17
Kuva 4. Azuren valmis avatar (Mckay, 2023).....	19
Kuva 5. DPIA sopimuksessa huomioon otettavat asiat (ICO, 2025).....	20
Kuva 6. Botin ulkoasu.	21
Kuva 7. Milvus käyttöliittymä. (Milvus, 2025).....	23

1 JOHDANTO

Tekoälyavusteiset kurssiavustajat ovat yleistyneet merkittävästi verkko-oppimisympäristöissä uusien tekoälypohjaisten kielimallien myötä. Erilaisia kielimalleja on alettu hyödyntämään opetuksessa esimerkiksi tekstipohjaisten bottien avulla, jotka voivat toimia esimerkiksi sivun oikeassa alakulmassa. Nämä botit tukevat opiskelijoita kurssisisällön opiskelussa ja sisäistämisessä, tarjoten uuden tavan hyödyntää tekoälyä opetuksessa.

Tekoälyavusteiset botit tarjoavat opiskelijoille myös mahdollisuuden saada tukea ja ohjausta eri oppimisvaiheissa. Perinteisiin opetusmenetelmiin verrattuna ne mahdollistavat yksilöllisemmän ja mukautuvamman oppimiskokemuksen, sillä ne pystyvät vastaamaan opiskelijan kysymyksiin välittömästi. Tämä voi parantaa oppimismotivaatiota ja auttaa erityisesti niitä opiskelijoita, jotka tarvitsevat lisäselvennystä tai tukea ilman, että heidän täytyy odottaa opettajan apua.

Lisäksi tekoälybotit voivat analysoida opiskelijan kurssin edistymistä ja tarjota kohdennettuja vastauksia oppimisen haasteisiin. Ne voivat auttaa opiskelijoita ymmärtämään kokonaisuuksia paremmin ja tunnistamaan kehityskohteita kurssisisällössä esimerkiksi palautekyselyiden avulla. Tämä tukee tehokkaampaa oppimista ja mahdollistaa tekoälyn hyödyntämisen entistä monipuolisemmin verkko-oppimisympäristöissä.

Tekoälyavusteisten kurssiavustajien kehittyessä niiden rooli verkko-oppimisympäristöissä voi laajentua entisestään. Tulevaisuudessa botit voivat tarjota vielä yksilöllisempää ja mukautuvampaa ohjausta, mukauttaen vastauksiaan opiskelijan aiemman suoriutumisen perusteella. Lisäksi ne voivat integroitua muihin oppimisvälineisiin, kuten interaktiivisiin harjoituksiin, jotka tukevat käytännönläheistä oppimista. Näin tekoäly voi tarjota monipuolista tukea opiskelijoille ja edistää sujuvaa ja tehokasta oppimiskokemusta verkko-oppimisympäristöissä.

2 LYHENTEET JA MUUT MÄÄRITELMÄT

API

Application Programming Interface. Tarkoittaa ohjelmointirajapintaa, jonka kautta eri ohjelmistot voivat kommunikoida keskenään. (SAP, 2025.)

API Key (avain)

Application Programming Interface Key. Tunnisteavain, jota käytetään yleisesti eri rajapinnoissa. (Maventa, 2024.)

CSS

Cascading Style Sheets. On yleisesti käytetty tekniikka verkkosivujen ulkoasun muotoiluun ja tyyliin (Bautamo, 2024.)

DPIA

Data Protection Impact Assessment. On tietosuojaa koskeva prosessi, jonka tarkoituksena on tunnistaa, arvioida ja hallita henkilötietojen hallintaan liittyviä riskejä (Granite, n.d.)

GDPR

General Data Protection Regulation. EU-maissa käytettävä henkilötietojen käsittelyä sääntelevä laki, joka on otettu käyttöön keväällä 2018. (toimisto, n.d.)

SCSS

Sassy CSS on tyylitiedostojen kirjoittamiseen tarkoitettu työkalu, joka helpottaa ja selkeyttää verkkosivujen ulkoasun suunnittelua. Se muistuttaa tavallista CSS:ää, mutta sisältää lisäominaisuuksia, kuten muuttujat. SCSS täytyy muuntaa CSS-muotoon, jotta selain voi käyttää sitä. (Tiedosto, 2018.)

VEKTORITIEKANTA

Tiedon tallentamiseen ja hallintaan tarkoitettu tietokantamalli, jossa tietoja on tallennettu vektoreina. Vektoreiden avulla mahdollistetaan monimutkaisia kyselyitä esimerkiksi erilaisille kielimalleille hakupohjaisen lisätyn generoinnin (RAG) tai vahvistusoppimisen tyyliin. (shsagir, et al., 2024.)

SAAS

Software as a Service. Ohjelmistoratkaisu, jossa toimitetaan asiakkaalle palvelu tai ratkaisu internetin kautta. Taustalla tapahtuvat ohjelmistot ja tiedot ovat kokonaisuudessaan toisen osapuolen ylläpidossa. (CGI, 2025.)

SSH

Secure Shell (SSH). Yleisesti käytetty tapa muodostaa etäyhteys tietokoneeseen tai palvelimeen internetin kautta. (one, 2025.)

PHP

Hypertext Preprocessor. On ohjelmointikieli, joka käännetään ja tulkataan täysin palvelimella ennen kuin se näytetään käyttäjälle. PHP:tä käytetään yleisesti verkkosivuilla niin sanotussa upotetussa tilassa yhdessä HTML-kielen kanssa. (2kmediat, 2025.)

WordPress

Avoimen lähdekoodin sisällönhallintajärjestelmä, jonka avulla voidaan rakentaa yksin kertaista verkkosivut, blogi tai verkkokauppa. WordPress on täysin ilmainen kaikille käyttäjille, minkä vuoksi se on hyvin yleisesti käytetty maailmalla. (Huttunen, 2021.)

Apache

Apache-säätiön ylläpitämä avoimen lähdekoodin http-palvelin, joka on myös tällä hetkellä yksi suosituimmista markkinoilla olevista http-palvelimista. (linux, 2023.)

NGINX

Engine x on palvelin, jota voidaan käyttää monenlaisiin eri protokollisiin, kuten http-palvelimena. NGINX on Apachen kanssa yksi suosituimmista palvelimista. (linux, 2020.)

LMS

Learning management system. Oppimisen hallintajärjestelmä, jonka kautta yritys tai organisaatio pystyy tuottamaan, luomaan, hallinnoimaan ja seuraamaan opiskelijoiden tai työntekijöiden oppimisprosessia. (Sap, n.d.)

Python

Suosittu ohjelmointikieli, jota käytetään yleisesti monenlaisiin sovelluksiin. Python tarjoaa paljon ulkoisia kirjastoja ja moduuleja, jotka tekevät kielestä monipuolisen eri käyttötarkoituksiin. (linux, 2024.)

KITTY

KITTY on Windowsille kehitetty paranneltu versio PuTTY:stä, joka on ilmainen SSH- ja telnet-asiakasohjelma. Se tarjoaa lisäominaisuuksia, kuten istuntojen hallinnan, automaattisen kirjautumisen, pikakomentojen tuen ja paremman käytettävyyden. (Cyd, 2025.)

Microsoft Azure

Microsoft Azure on pilvipalvelu, joka tarjoaa käyttäjilleen monipuolisia palveluita ja rajapintoja eri käyttötarkoituksiin. (cloud1, n.d.)

3 TEORIA JA TAUSTATIETO

3.1 Tekoälyn rooli opetuksessa

Tekoälyn rooli opetuksessa on kasvanut merkittävästi, kun OpenAI julkaisi ChatGPT:n marras-kuussa 2022 ensimmäisenä kielimallina. Julkaisun jälkeen tekoälyn käyttö räjähti ja isot yritykset alkoivat kiinnostumaan kielimallin mahdollisuuksista. Opiskelijat alkoivat myös hyödyntämään tekoälyn mahdollisuuksia julkaisusta lähtien ja se onkin kasvattanut suosiotaan merkittävästi opiske- lussa. Tekoälyn hyödyntäminen on myös tehnyt opiskelusta monella tapaa helpompaa ja nopeam- paa sillä sen on huomattu nopeuttavan merkittävästi oppimisprosessia. (Toivonen, 2023.)

Tekoälyä pystytään hyödyntämään opetuksessa monella tapaa. Esimerkiksi tekoälyn avulla pysty- tään tekemään pistokysymyksiä, jotka auttavat opiskelijaa valmistautumaan kokeisiin tai tentteihin. Pistokysymyksissä on tärkeää varmistaa tiedon oikeellisuus suoraan oppikirjasta tai validista verkko- lähteestä. Monesti tekoäly saattaa hallusinoida vastauksissaan, mikäli se ei löydä suoraan vastausta kysymykseen. Tällöin on tärkeää varmistaa tiedon oikeellisuus. (Mattila, 2023.)

Monissa ammattikorkeakouluissa ja yliopistoissa sallitaan tekoälyn hyödyntäminen opinnoissa. Esi- merkiksi Itä-Suomen yliopistossa saa käyttää tekoälyä, mikäli siitä väin ilmoitetaan oikealla tavalla opintasuoritusten yhteydessä. Tämän kaltainen suhtautuminen on hyvin rohkaisevaa ja kannustaa opiskelijoita tekoälyn käyttöön vastuullisesti. Opiskelijan vastuulla on aina tiedon oikeellisuus ja se, että tieto perustuu myös oikeasti faktoihin eikä vain ainoastaan tekoälyn generoimaan tekstiin. (UEF, 2025.)

Tekoälyn käytössä tulee tärkeäksi opettajan rooli, kun määritetään missä määrin opiskelijat saavat käyttää tekoälyä. Opettajan tulee olla tarkka kurssien haastavuuden suhteen ja tehdä tarkkaan so- veltuvia tehtäviä, jotta kurseja ei pystytä täysin tekemään tekoälyllä. Esimerkiksi opettaja voi kurs- sia tehdessä jo kokeilla erilaisten soveltuvien tehtävien teettämistä tekoälyllä, jolloin nähdään, pys- tyykö kurssin tehtäviä ratkaisemaan puhtaasti tekoälyllä. Mikäli tekoäly tai kielimalli pystyy suoriutu- maan tehtävästä, tulee opettajan miettiä joko kurssin tehtäviä uudestaan tai sitten kieltää tekoälyn käyttö kursseilla. Vastaavissa tapauksissa tullaan kysymykseen siitä, että edistääkö tekoäly aidosti opiskelijaa opiskelussa vai auttaako se vain opiskelijaa pääsemään kursseista läpi ilman isompaa vaivaa. (Laurea, 2025.)

3.2 Chattibotit ja niiden käyttökohteet

Chattibotteja on ollut jo pitkään osana verkkosivuja, yleensä tekstipohjaisena versiona sivujen oike- assa alakulmassa tai reunassa. Chattibotteja on perinteisesti ollut kahdenlaisia eli ohjelmoituja chat- tibotteja ja tekoälypohjaisia chattibotteja, jotka ovat käyttäneet koneoppimista vastausten luonnolli- seen käsittelyyn ja vastatakseen asianmukaisesti käyttäjälle. Parhaimmillaan chattibotit ovat autta- neet käyttäjää yksinkertaisissa kysymyksissä ja tällöin säästäneet asiakaspalvelijoiden aikaa perus- tason kysymyksiltä. (Oksanen, 2024.)

Chattibotti voi olla tehokas markkinointi ja vuorovaikutus väline yrityksille. Sen avulla pystytään mah- dollisesti vastaamaan käyttäjän kysymyksiin esimerkiksi tuotteista tai hinnastoista. Samalla voidaan esimerkiksi kerätä dataa asiakkaiden käyttäytymisestä kuluttajapohjaisissa kysymyksissä. Datan avulla voidaan esimerkiksi kohdentaa käyttäjille kohdennetumpaa mainontaa ja näin ollen yritys saa

lisää näkyvyyttä. Tässä tullaan kysymykseen siitä, että saako käyttäjän dataa kerätä. Tämän kaltaisissa asioissa tulee yrityksen olla tarkkana, kun laaditaan esimerkiksi DPIA sopimuksia. (Oksanen, 2024.)

Chattibotteja on myös ryhdytty hyödyntämään merkittävässä määrin myös terveydenhuolto sektorilla. Bottien on huomattu antavan oikeaa ja perustavanlaatuista ohjeita potilaille ilman, että heidän on tarvinnut olla yhteydessä suoraan terveydenhuollon ammattilaiseen. Tämänkaltaisen toimintamalli on nopeuttanut asiakaspalvelutyötä potilaiden ja terveydenhuollon ammattilaisten välillä. Tiettyä potilasta ohjaavassa botin kanssa käydyssä keskustelussa joudutaan keräämään tietoa, jotta pystytään antamaan kohdennettuja ohjeita potilaalle. Tässä tullaan tietoturvakysymyksiin siitä, että missä tieto käy ennen kuin se tulee takaisin asiakkaalle ja onko ylipäätään eettisesti oikein kerätä tietoa potilaasta. (Harri, 2021.)

3.3 Verkko-oppimisympäristöt ja chattibotit

Chattibotteja on alettu käyttämään osana verkko-oppimisympäristöjä jo ennen varsinaisia kielimalleja. Erilaisia koneoppimistyyliä on pyritty hyödyntämään chattibottien opetuksessa esimerkiksi keräämällä dataa opiskelijasta ja sen kautta kouluttamalla bottia. Tällä tavoin botit on pystynyt antamaan kohdennettua vastausta opiskelijalle ja pystynyt tukemaan sitä myös opiskelussa. Tässä tilanteessa opiskelijalla on oltava oikeus vaikuttaa siihen, kuinka paljon henkilötietoja se botille antaa. Tarkkojen henkilötietojen antaminen botille luo vastaavissa tilanteissa merkittäviä tietoturva-uhkia, jotka voivat näkyä esimerkiksi tietovuotoina. (Kaski & Silpiö, 2019.)

Chattibottien on huomattu olevan opiskelijoiden keskuudessa merkittävässä suosiossa ja taas opettajien keskuudessa suhtautumisessa on enemmän hajontaa. Opiskelijat ovat erityisesti nähneet chattibotit hyödyllisenä oppimisen tukena, kun opiskellaan itseohjautuvasti esimerkiksi kotoa käsin. Tällöin on pystytty säästämään opettajien resursseja, kun ei tarvitse pieniin kysymyksiin vastata, vaan on voitu kysyä sama kysymys esimerkiksi chattibotilta. (Alanko-Turunen, 2023.)

Opettajien kohdalla eri kielimallien ja chattibottien käyttö on aiheuttanut selvästi enemmän eriäviä mielipiteitä kuin opiskelijoiden keskuudessa. Opettajat ovat joutuneet pohtimaan tehtävien monimutkaisuutta ja soveltuvuutta erilaisissa verkko-oppimisympäristöissä, sillä chattibottien on huomattu ratkaisevan monimutkaisiakin tehtäviä. Pedagogisesta näkökulmasta opiskelijoilla ei synny samantapaista vuorovaikutusta, kuin esimerkiksi paikan päällä ollessa kysyttäessä opettajalta. Tämän kaltaisissa kysymyksissä tulee chattibottia luodessa ottaa huomioon sen luontevuus opiskelijan kanssa, mikä vaatii jo merkittävää erikoisosaamista. (Alanko-Turunen, 2023.)

3.4 Aiemmat tutkimukset chattibottien ja kielimallien käytöstä opiskelussa ja opetuksessa

3.4.1 Lehtori Moti opetusbotti

Humanistisessa ammattikorkeakoulussa toteutetun opetuskokeilun perusteella chattibotit voivat parantaa opetuksen laatua ja keventää opettajien työkuormaa, mutta ne on suunniteltava huolellisesti. Verkko-opetus ja digitalisaation tuomat muutokset ovat lisänneet opettajien kiirettä ja opiskelijoiden odotuksia yksilöllisestä ohjauksesta. Chattibotin käyttö mahdollistaa henkilökohtaisemman tuen suurlle opiskelijamäärälle ja tarjoaa uuden tavan tukea oppimista. (Dookie, Järvensivu A & Järvensivu J, 2022, 327.)

Keväällä 2022 Humanistisen ammattikorkeakoulun opintojaksolla kokeiltiin Lehtori Moti -nimistä opetusbottia, joka auttoi opiskelijoita käsittelemään tieteellisiä artikkeleita. Opiskelijat keskustelivat botin kanssa anonymisti ja saivat ohjausta, palautetta ja rohkaisua. Chattibotti mahdollisti rennon ja turvallisen oppimisympäristön, jossa opiskelijat pystyivät refleктоimaan oppimaansa ilman pelkoa virheistä. (Dookie ym, 2022, 328.)

Opiskelijapalaute oli pääosin positiivista, ja botti koettiin innostavaksi ja hyödylliseksi oppimisen tukena. Se auttoi tiivistämään olennaisia asioita, tukemaan reflektointia ja lisäsi opiskelijoiden motivaatiota. Vaikka botti ei voi korvata ihmisopettajaa, se voi toimia arvokkaana apuvälineenä ja mahdollistaa opetuksen pelillistämisen ja leikillisyyden lisäämisen. Tulevaisuudessa tekoälyä hyödyntävät botit voisivat tarjota vielä monipuolisempia mahdollisuuksia opetuksen kehittämiseen. (Dookie ym. 2022, 330–331.)

3.4.2 Generatiivinen tekoäly opiskelussa ja opetuksessa

Haaga-Helian tietojenkäsittelytieteen opiskelijoilla teetetty haastattelu liittyen generatiivisen tekoälyn käyttöön osoittaa lupaavia tuloksia kielimallien hyödyntämisestä opetuksessa. Esimerkiksi tekoälyn koettiin nopeasti parantavan tuottavuutta ja helpottamaan asioiden tekemistä ylipäättäen. Opiskelijoiden keskuudessa nousi myös uhkakuvia sen suhteen, että pystytäänkö tekoälyn kehityksessä pysymään aidosti mukana, sillä kehitys on ollut hyvin nopeaa viime aikoina. Esimerkiksi tiedon aitoutta on vaikea arvioida, mikäli tieto perustuu vain generatiivisen kielimallin tuottavaan vastaukseen eikä niinkään mihinkään faktapohjaiseen tietolähteeseen. Opiskelijalle jää tällöin selvitys tiedon aitoudesta esimerkiksi kirjasta tai verkkolähteestä. (Remmier, 2024, 19–20.)

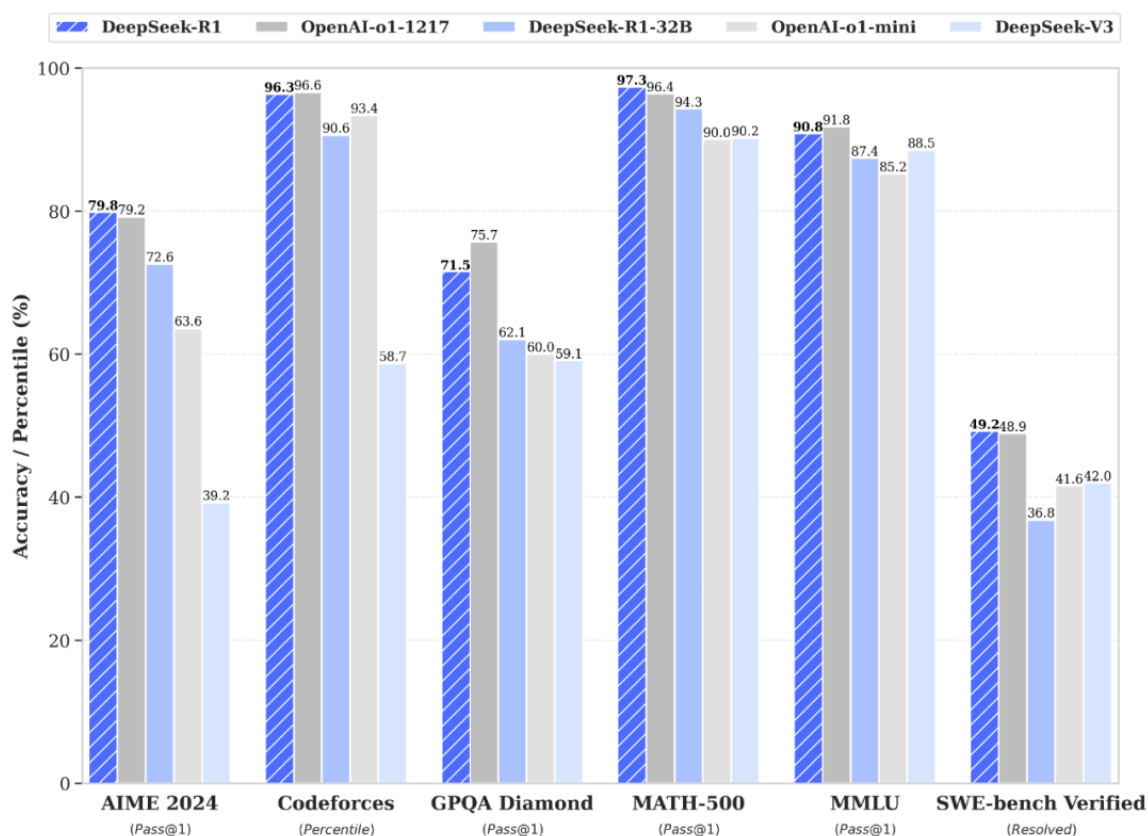
Generatiivisen tekoälyn käytön huomattiin vähentävän tutkimuksessa kriittisyyttä tiedonlähteisiin. Opiskelijat saattavat sokeasti vain luottaa tekoälyn tuottamiin vastauksiin ilman, että tietoa kyseenalaistetaan millään tavalla. Tekoäly itsessään ei kuitenkaan haasta tai vertaile omia vastauksiaan, vaan luottaa puhtaasti kerralla tuotettuun vastaukseen riippuen, mitä käyttäjä on siltä kysynyt. Osa tiedoista voi olla faktapohjaista ja osa hallusinoitua, jolloin opiskelijan on oltava tarkkana mihin lähteisiin luottaa. (Remmier, 2024, 21–22.)

Opiskelijoiden uhkina nähtiin myös merkittävässä määrin tehtävien tekeminen tekoälyavusteisesti. Opiskelijan ei välttämättä tarvitse ollenkaan perehtyä tehtävään, jolloin nähdään merkittävää osaamisen laskua. Tämänkaltaiset tilanteet vaikeuttavat opettajan työtä myös merkittävässä määrin, kun on vaikea antaa opiskelijalle arvosanaa osaamisen perusteella, mikäli vastaukset on tehty sallitusti

tekoälyllä. Opettajan on myös aika vaikeaa tunnistaa tekoälyn aikaansaannokset opiskelijan itse tuotetuista, sillä tekoälyn tuottamat vastaukset voivat olla hyvinkin oikeapoisesti kirjoitettuja ja aitoja. (Remmier, 2024, 23–24.)

Opiskelijoiden tekoälyn käytön arvioiminen voi muuttua jatkossa vielä monella tapaa haasteellisemmaksi. Esimerkiksi kiinalaisten markkinoille tuoma DeepSeek R1 haastaa omia vastauksiaan luomalla täten hyvinkin aitoja ja valideja vastauksia. DeepSeek käyttää niin sanottua vahvistusoppimista (reinforcement learning) eli se kouluttaa itseään keräämällä käyttäjien dataa. Tämä voi jatkossa merkittävästi monimutkaistaa esimerkiksi opettajien arvioinnin haastavuutta, kun tekoälymallit kykenevät jo vertailemaan omia vastauksiaan. (ETN, 2025.)

DeepSeek osaa myös todella hyvin laskea esimerkiksi matemaattisia laskuja, kun se kykenee vertailemaan vastauksiaan ja löytämään oikean vastauksen sitä kautta. Tämä saattaa monimutkaistaa merkittävästi matematiikan tehtävien arviointeja ja pahimmillaan myös heikentää opiskelijoiden osaamista, kun huomataan tekoälyn kykenevän ratkaisemaan monimutkaisiakin ongelmia. Toisin kuin OpenAI:n malleissa, DeepSeekin vastausten vertailu toimii ylivoimaisessa asemassa ja päihittää OpenAI:n kielimallit matemaattisten tehtävien ratkaisussa. Tämä saattaa olla merkittävä uhka matemaattisten aineiden osaamisessa jatkossa, mikäli markkinoille tulee entistä parempia ja nopeampia kielimalleja eri valmistajilta. (ETN, 2025.)



Kuva 1. Kielimallien tarkkuudet prosenteissa mitattuna (DeepSeek, 2025.)

Kuvassa 1 havainnollistetaan DeepSeekin vahvaa suoriutumista matemaattisissa aineissa. Vaikka ero ei ole kovin suuri, se on silti merkittävä, sillä DeepSeek mahdollistaa mallin jatkokehittämisen käyttäjän omalla datalla. Sen sijaan GPT-mallit perustuvat enemmän ennalta koulutettuun aineistoon ja kysymys-vastaus-tyyliseen oppimiseen, toisin kuin DeepSeek. (DeepSeek, 2025.) (ETN, 2025.)

4 VALMIIT CHATTIBOTIT

4.1 HeyGen

HeyGen on kolmannen osapuolen palvelu, jolla voidaan tehdä chattibotin omaisia avatar-tyylisiä botteja, joita voidaan muokata HeyGenin omilla sivuilla. HeyGenin ideana on se, että se voidaan upottaa käytännössä mille tahansa sivulle, kuten meidän tapauksessamme esimerkiksi WordPress-sivulle. HeyGen toimii API avaimilla, mikä on hyvin yleisesti käytössä oleva tietoturva menetelmä. Mobiililla on kokeiltu HeyGeniä eräällä kurssilla ja kyseisellä kurssilla se toimi hyvin. (HeyGen-Official, 2025.)

HeyGeniin pystytään lisäämään oma naama esimerkiksi puhujaksi, jolloin saadaan käyttäjälle kuva, että siinä puhuisi oikea ihminen. Tämä tekee botista huomattavasti autenttisemmän, kun puhujana toimii näennäisesti oikea ihminen. HeyGeninin etuna on, että avatar pystyy puhumaan millä kielellä vaan. Esimerkiksi HeyGenin omilla sivuilla mainostetaan, että botilla on yli 175 kieltä käytettävissä, mikä tekee botista esimerkiksi kansainvälistä liiketoimintaa ajatellen erinomaisen ratkaisun. (HeyGen, 2025.)

HeyGen tarjoaa myös mahdollisuuden reaaliaikaiseen vuorovaikutukseen botin kanssa, jolloin käyttäjä voi avata mikrofonin ja keskustella botin kanssa puheella. Botti kuuntelee käyttäjän sanoman, käsittelee sen ja vastaa sen mukaisesti. Tämä oli yksi ideoistamme avatar-tyyppiselle botille, ja HeyGen tarjoaa siihen erinomaisen ratkaisun, sillä se pystyy reagoimaan käyttäjän kysymyksiin suoraan puheen perusteella. (HeyGen, 2025.)

Toisaalta tähän liittyy tietoturvaongelmia, sillä puheen perusteella voidaan pahimmillaan tunnistaa käyttäjän henkilöllisyys, mikä muodostaa merkittävän tietoturvauhan tämänkaltaisessa oppimisympäristössä. Siksi käyttäjältä tulisi pyytää suostumus tiedon lähettämiseen HeyGenin palvelimelle, josta vastaus palautetaan. Tämänkaltaisesta tiedonkulusta on myös informoitava DPIA-sopimuksessa, mikäli haluamme tarjota käyttäjille mahdollisuuden keskustella botin kanssa. (HeyGen, 2025.)

HeyGenin etuna on sen monipuolinen ylläpitäjän käyttöliittymä, joka mahdollistaa laajat muokkausmahdollisuudet – vaikka nämä asetukset tulee tehdä manuaalisesti selaimen kautta. Esimerkiksi käyttöliittymässä voidaan määrittää botille omia materiaaleja, kuten verkko-osoitteita ja erilaisia tiedostoja, mikä parantaa merkittävästi tiedon luotettavuutta. Tämä ominaisuus on ollut yksi projektimme keskeisimmistä tavoitteista: pystyä syöttämään bottiin kurssin sisältöä tai muuta materiaalia, jonka pohjalta botti voi vastata käyttäjälle. (HeyGen, 2025.)

Toisaalta tämä tuo mukanaan haasteen: botin ohjeiden on mukauduttava kurssikohtaisesti, jotta botti pystyy aina vastaamaan oikeassa kontekstissa ja edistämään opiskelijan oppimista. Esimerkiksi matematiikan kurssilla ensimmäisen kysymyksen tulisi liittyä kurssin sisältöön. HeyGenin avatar ei kuitenkaan pysty automaattisesti mukautumaan kurssin sisältöön, sillä se toimii ennalta määritettyjen ohjeiden perusteella. Tämä menetelmä mahdollistaisi yleiskäyttöisen botin, mutta se ei täysin vastaa meidän käyttötarkoituksemme. (Tatum, 2023.)

HeyGen tarjoaa API-yhteyden ja kattavan dokumentaation, joiden avulla kehittäjä voi saada lisätietoja avatarin kehittämisestä. Lisäksi HeyGenillä on oma kirjasto Streaming Avatar SDK, jonka avulla voidaan toteuttaa avatar-sessioita, joiden tekemiseen vaaditaan HeyGenin API-avain. (HeyGen, 2025.)

Kirjasto tarjoaa myös mahdollisuuden reaaliaikaiseen vuorovaikutukseen, jolloin avatar pystyy puhumaan jatkuvasti ja käyttäjä saa avatarin puheen tekstimuodossa. HeyGenin dokumentaatio sisältää suoraan koodiohjeet tällaisten sessioiden toteuttamiseen. Kirjasto ei kuitenkaan tarjoa riittäviä muokausmahdollisuuksia rajapintojen kautta, joita tarvitsisimme, jos haluaisimme integroida vastaavanlaisen botin omaan oppimisympäristöömme API-avaimen ja rajapinnan avulla. (HeyGen, 2025.)

HeyGen suosittelee myös toista GitHub-kirjastoa, InteractiveAvatarNextJSDemo, joka on HeyGenin virallisesti kehittämä ja soveltuu hyvin botin toiminnan demonstrointiin. Tämä kirjasto sisältää valmiita koodia, joka voisi integroitua helposti myös verkko-oppimisympäristöömme. PHP:n avulla on mahdollista toteuttaa vaativampia JavaScript-toiminnallisuuksia, joten kirjaston lisäämisessä ei ole esteitä. Demoa varten tarvitaan API-avain tai kokeilujakso, mikä edellyttää vähintään 50 dollarin kuukausipakettia. HeyGen tarjoaa kokeilujakson, jonka avulla kirjaston toimivuutta voi testata ennen sitoutumista. (HeyGen-Official, 2025.) (HeyGen, 2025.)

HeyGen tarjoaa monia mahdollisuuksia avatar-tyyppisen botin luomiseen. Botin ulkonäköä voidaan räätälöidä merkittävästi HeyGenin ylläpitäjänäkymässä, esimerkiksi lisäämällä mieleinen hahmo tai jopa oma kuva botin ilmeeksi. Ongelmana HeyGenissä on se, että botti ei pysty mukauttamaan vastauksiaan kurssin sisällön mukaan. Esimerkiksi "kurssi rakentamisesta" vaatisi, että botti vastaisi kurssin aiheeseen liittyen, mutta nykyisellään se ei osaa tehdä tätä automaattisesti. Tämä tarkoittaa, että jokaiselle kurssille täytyisi luoda oma botti, mikä olisi työlästä ja väistämätöntä, sillä kurssit voivat olla hyvin erilaisia. Useiden bottien tekeminen tulisi myös olemaan hintavaa, mikä taas nostaisi kuluja. (HeyGen, 2025.)

4.2 Microsoft copilot

Microsoft 365 Copilot on tekoälypohjainen työkalu, joka integroituu saumattomasti Microsoftin eri sovelluksiin, kuten Teamsiin, Wordiin, Exceliin ja PowerPointiin. Se on suunniteltu tukemaan käyttäjiä tuottavuuden ja luovuuden lisäämisessä tarjoamalla reaaliaikaisia ehdotuksia ja automatisoimalla monia työtehtäviä. Microsoft toi Copilotin markkinoille marraskuussa 2023, mikä kertoo siitä, että yritys on ollut varhaisessa vaiheessa mukana kehittämässä tekoälyn käyttöä toimisto-ohjelmistoissa. Tämä ei ole yllättävää, sillä Microsoft on ollut jo pitkään yksi tekoälykehityksen suurimmista toimijoista, ja yhtiön kumppanuus OpenAI:n kanssa on vain vahvistanut heidän asemaansa alalla. (Microsoft, 2023.)

Microsoftin mukaan Copilotin tarkoituksena on toimia digitaalisena avustajana, joka tukee käyttäjiä monissa päivittäisissä työtehtävissä. Se hyödyntää kehittyneitä kielimallia ja pystyy analysoimaan, jäsentämään sekä tuottamaan tekstiä ja muuta sisältöä käyttäjän tarpeiden mukaan. Wordissä Copilot voi auttaa tekstin luonnissa, ehdottaa parannuksia ja jopa muotoilla dokumentteja käyttäjän antamien ohjeiden perusteella. Excelissä se pystyy analysoimaan suuria tietomääriä, luomaan kaavioita ja tekemään yhteenvetoja ilman, että käyttäjän tarvitsee syventyä monimutkaisiin kaavoihin tai tietojen käsittelyyn. PowerPointissa se voi luoda automaattisesti esityksiä tekstistä ja antaa suosituksia esityksen visuaalisesta ilmeestä. Teamsissa se voi tiivistää pitkiä keskusteluja ja kokousmuistiinpanoja, jolloin käyttäjien on helpompi keskittyä olennaiseen. (Microsoft, 2023.)

Copilotin tarkoituksena ei ole pelkästään nopeuttaa työskentelyä, vaan myös parantaa työn laatua. Microsoftin tekemien tutkimusten mukaan 70 % käyttäjistä koki olevansa tuottavampia, ja 68 % kertoi työnsä laadun parantuneen. Lisäksi käyttäjät suorittivat tehtäviä keskimäärin 29 % nopeammin, ja 85 % totesi Copilotin auttavan heitä pääsemään nopeammin ensimmäiseen luonnokseen. On selvää, että tällaiset työkalut voivat merkittävästi vähentää työntekijöiden rutiinitehtäviin käyttämää aikaa ja mahdollistaa keskittymisen vaativampiin ja luovuutta edellyttäviin tehtäviin. (Microsoft, 2023.)

Vaikka Copilotin hyödyt ovat kiistattomat, sen käyttöönottoon liittyy myös kriittisiä kysymyksiä. Yksi merkittävimmistä huolenaiheista on se, miten tekoäly vaikuttaa ihmisten oppimiseen ja ajattelutapoihin. Kun tekoäly hoitaa suuren osan tehtävistä käyttäjän puolesta, voi syntyä riski, että ihmiset alkavat liikaa turvautua sen tarjoamiin ratkaisuihin ja unohtavat, miten itse ratkaista monimutkaisia ongelmia. Tämä voi pitkällä aikavälillä johtaa siihen, että työntekijöiden ja opiskelijoiden osaamistaso laskee, koska he eivät enää joudu kehittämään samoja taitoja kuin aiemmin. Esimerkiksi jos opiskelija käyttää tekoälyä kirjoittamaan esseensä, hän saattaa oppia vähemmän itse aiheesta kuin jos hän olisi kirjoittanut sen alusta alkaen itse. Työelämässä tämä voi tarkoittaa sitä, että työntekijät menettävät kyvyn tehdä kriittisiä analyyskejä ja luottaa enemmän tekoälyn tuottamaan tietoon kuin omaan harkintaansa. (Webb, 2024.)

Toinen haaste liittyy tiedon oikeellisuuteen. Vaikka Microsoft väittää Copilotin tuottavan luotettavaa tietoa, tekoälyjärjestelmät eivät ole virheettömiä. Ne saattavat toisinaan generoida harhaanjohtavaa tai täysin keksittyä sisältöä. Tämä tarkoittaa, että käyttäjien on oltava kriittisiä ja varmistettava tekoälyn tuottama tieto esimerkiksi googlaamalla tai tarkistamalla lähteet muista luotettavista tietolähteistä. (Hoback, 2024.)

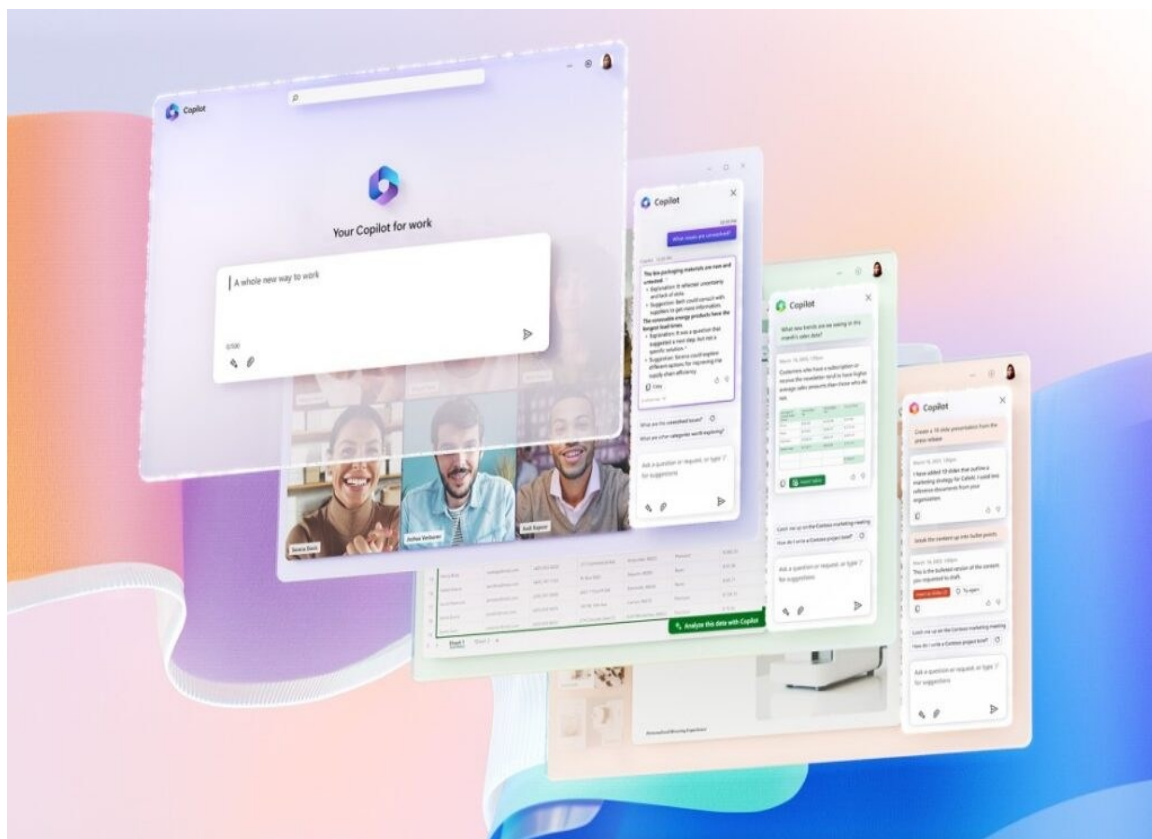
Lisäksi Copilotin käyttöönotto ei ole pelkästään tekninen prosessi. Monet yritykset ovat huomanneet, että pelkkä lisenssien hankinta ei riitä, vaan työkalun tehokas käyttöönotto edellyttää huolellista

suunnittelua ja työntekijöiden koulutusta. Yleisesti on suositeltu P+ADKAR-mallin käyttöä, joka sisältää valmistautumisen, tietoisuuden lisäämisen, halun muutokseen, tiedon ja kyvykkyyden kehittämisen sekä muutoksen vahvistamisen. (Kettukari, 2024.)

Toinen kiinnostava kysymys liittyy tekoälyn vaikutukseen työmarkkinoilla. Kun Copilot ja muut tekoälytyökalut yleistyvät, ne voivat vaikuttaa siihen, millaisia taitoja työnantajat arvostavat ja millaisia tehtäviä ihmiset tekevät. Yksi mahdollinen kehityssuunta on, että rutiininomaiset tehtävät automatisoituvat yhä enemmän, jolloin työntekijöiden rooli siirtyy enemmän valvontaan ja päätöksentekoon. Tämä voi olla sekä hyvä että huono asia: toisaalta työntekijät voivat keskittyä merkityksellisempiin tehtäviin, mutta toisaalta jotkin perinteiset työtehtävät saattavat kadota kokonaan. (Kettukari, 2024.)

Esimerkiksi hallinnollisissa tehtävissä Copilot voi hoitaa suuren osan raportoinnista, tiedon analysoinnista ja dokumenttien hallinnasta, mikä voi vähentää tiettyjen työpaikkojen tarvetta. Toisaalta taas uusien teknologioiden myötä syntyy myös uusia rooleja, kuten tekoälyn valvoja ja asiantuntijoita, jotka varmistavat järjestelmien toimivuuden ja eettisen käytön. (Kettukari, 2024.)

Microsoft 365 Copilot on merkittävä askel eteenpäin tekoälyn hyödyntämisessä toimisto-ohjelmissa. Sen avulla käyttäjät voivat työskennellä nopeammin ja tehokkaammin, ja se voi tuoda suuria hyötyjä monilla eri aloilla. Microsoftin mukaan Copilotin käyttäjät ovat jo nyt kokeneet merkittäviä tuottavuuden ja työn laadun parannuksia. Copilotin käyttöönotto ei ole yksiselitteinen ratkaisu, vaan se vaatii organisaatioilta huolellista suunnittelua ja käyttäjiltä kriittistä ajattelua. Liiallinen riippuvuus tekoälystä voi johtaa osaamistason laskuun ja oppimisen hidastumiseen, jos käyttäjät eivät enää aktiivisesti osallistu tiedon käsittelyyn ja analysointiin. (Microsoft, 2023.)



Kuva 1. Copilotin käyttömahdollisuuksia (Stallbaumer, 2023.)

Tulevaisuudessa on mielenkiintoista seurata, miten Microsoft Copilot ja vastaavat tekoälytyökalut muokkaavat työelämää ja koulutusta. Kuvassa 2 nähdään jo esimerkiksi Copilotin erilaisia käyttökohteita sovelluksissa. On selvää, että tekoäly tulee olemaan yhä keskeisemmässä roolissa, mutta sen käyttöön liittyvät haasteet ja eettiset kysymykset vaativat jatkuvaa huomiota. Lopulta kyse on siitä, kuinka hyvin ihmiset osaavat hyödyntää tekoälyä työkaluna sen sijaan, että antaisivat sen korvata oman ajattelunsa.

4.3 Meow Apps AI Engine (WordPress lisäosa)

Yksi potentiaalisimmasta ja helpoiten integroitavissa olevista lisäosista yrityksen verkko-oppimisympäristöön oli AI Engine nimellä kulkeva WordPress lisäosa. Kyseisen lisäosan on kehittänyt Meow Apps, joka myös ylläpitää kyseistä lisäosaa ja tekee siihen päivityksiä. AI Engine lisäosaan pystyi suoraan integroimaan käyttämään Microsoft Azuresta saatavaa rajapintaa generatiivisen kielimallin käyttöön, minkä vuoksi alun alkaen pidin AI Engineä hyvin vartenotettavana vaihtoehtona, kun aloin selvittämään chattibottia. (Apps, 2025.)

4.3.1 AI Enginen hyvät puolet

AI Engine tarjoaa hyödyllisiä ominaisuuksia, kuten mahdollisuuden hyödyntää omaa materiaalia botin käytössä. Se tukee suoraan kolmannen osapuolen Saas-vektoritietokantoja, joita voi käyttää ilman merkittäviä viiveitä vastauksissa. AI Engine tukee Qdrantia ja Pineconea, jotka ovat pilvessä toimivia vektoritietokantoja. Kyseisten tietokantojen kautta pystytään nopeasti hakemaan omaa materiaalia ilman suurempia viiveitä, mikä oli yksi työn päätavoitteista. (Apps, 2025.)

AI Engine tarjoaa myös mahdollisuuden luoda vektoreita suoraan WordPressin posteista ja lähettää ne tietokantaan. Tällä ominaisuudella pystyy synkronoimaan WordPressin postit vektoritietokantaan, eli kaikki uudet postit lähetetään sinne automaattisesti tietyin aikajaksoin. Kokeilin toiminnallisuutta tekemällä uusia kursseja, jotka synkronoituivat suoraan Qdrant-tietokantaan. Ylläpitäjä-näkymästä pystyi myös kokeilemaan, että löytyikö kyseiset vektorit tietokannasta kysymyslauseilla. (Apps, 2025.)

AI Engine tarjoaa myös skaalautuvuutta esimerkiksi botin tyylien ja ulkoasun suhteen. Käyttäjät voivat muokata botin käyttäytymistä ja visuaalista ilmettä eri vaihtoehtojen avulla. Esimerkiksi ylläpitäjänäkymästä voidaan säätää botin ikonia ja sijaintia verkkosivuilla. Lisäksi ylläpitäjänäkymästä on mahdollista luoda useita botteja, joiden ohjeita voi säätää niin, että ne toimivat oikein sivun kontekstissa. Tämä ominaisuus on erityisen hyödyllinen, kun kehitetään botteja opetuskäyttöön. (Apps, 2025.)

4.3.2 AI Engine integroinnin kokeileminen Mobien tekoälytyökaluihin

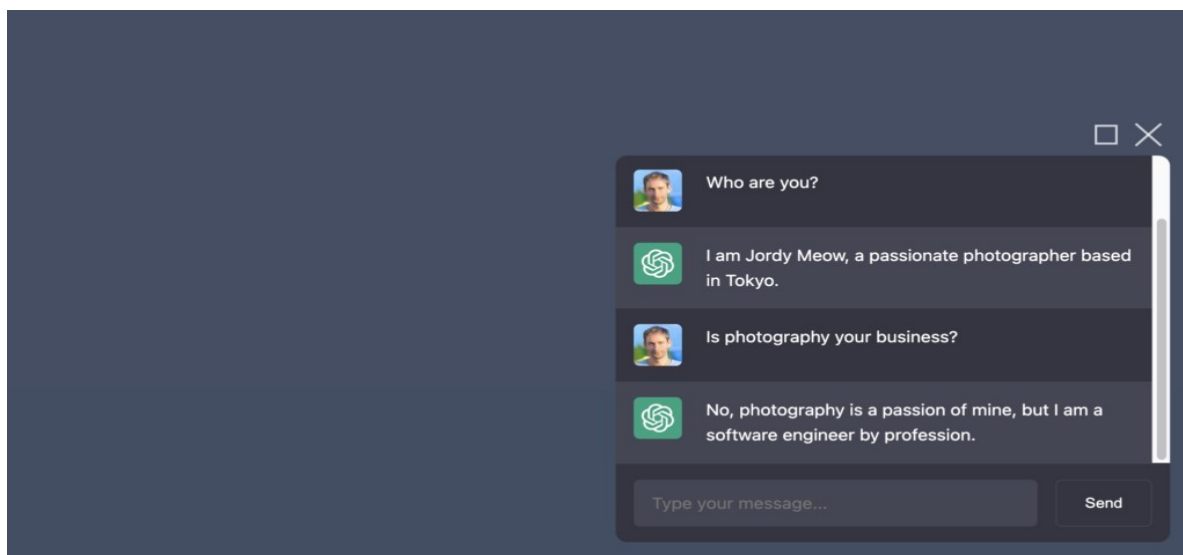
Kokeilin AI Enginen suoraa yhdistämistä Mobie:n tekoälytyökalujen kautta. Koodasin yhteensopivuuden Qdrant SaaS-vektoritietokantaan, jota AI Engine hyödyntää vastauksissa. Tekstit jaettiin noin 1500 merkin pituisiksi paloiksi, jotka tallennettiin vektoritietokantaan. Samalla nämä tekstit lisättiin myös suoraan WordPressin tietokantaan. Vektoritietokantaan lähetettiin vektorin ID ja piste, mutta itse postin sisältö siirrettiin suoraan AI Enginen hyödyntämään tauluun, jota käytettiin vastauksissa.

Kokeilu toimi pääosin hyvin, ja sain haettua tiedot vektoritietokannasta. Vastauksien hakeminen toimi hieman hitaasti, mikä vaikutti kokeilun lopputulokseen. Tämän version osalta jouduin tekemään manuaalisia säätöjä AI Enginen, jotta se osaisi käyttää oikein indeksoitua vektoritietokantaa. Tämä toimenpide olisi tehtävä aina manuaalisesti uusissa asennuksissa, mikä tekisi järjestelmän ylläpidosta haasteellista. Lisäksi tilanteet, joissa asiakas ei käyttäisi bottia, voisivat johtaa turhiin kustannuksiin, kuten SaaS-vektoritietokannan ja AI Enginen lisenssin maksamiseen ilman, että niitä hyödynnetään.

4.3.3 Pohdintaa AI Enginestä

Vaikka AI Enginessä löytyykin hyvin ominaisuuksia skaalautuvuuteen, tulisi kyseisten ominaisuuksien käyttö maksamaan. Esimerkiksi viidelle sivulle käytettynä botti tulisi maksamaan vuodessa 80 \$, mikä on kohtuullinen monipuolisten ominaisuuksien ansiosta. Mikäli asiakkaita tulisi paljon ja tarjoaisimme kaikille mahdollisuuden botin käyttöön, tulisi botti maksamaan huomattavasti enemmän. Kokeilimme eräällä sivullamme pro versiota, jolloin pääsin myös kokeilemaan eri vektoritietokantoja ja pro version monipuolisia ominaisuuksia. (Apps, 2025.)

AI Enginen lisenssin lisäksi myös botin tukeman SaaS-pohjaisen vektoritietokannan käyttö aiheuttaisi lisäkustannuksia. Esimerkiksi Qdrant tarjoaa alkuun 1 GB ilmaista tallennustilaa, mutta tämän ylittävä käyttö on maksullista. Lisäksi palvelun hyödyntäminen edellyttää usein jonkin pilvipalveluntarjoajan, kuten Azuren käyttöä, erityisesti jos vektoritietokannan käyttö kasvaa merkittävästi. Tässä yhteydessä voidaan tarkastella myös oman vektoritietokannan perustamista vaihtoehtona. Itse ylläpidetty ratkaisu voisi osoittautua kustannustehokkaammaksi ja paremmin hallittavaksi, koska sen toiminta ei ole riippuvainen ulkopuolisista palveluntarjoajista. Lisäksi oma vektoritietokanta mahdollistaisi paremman skaalautuvuuden erilaisiin käyttötarkoituksiin, mikä tukee järjestelmän joustavuutta ja laajennettavuutta pitkällä aikavälillä. (Qdrant, 2025.)



Kuva 2. AI Enginen ulkoasu (Apps, 2025.)

AI Engine ei myöskään suoraan palvele Mobie:n tarvetta kurssivastustajasta. AI Engine on enemmänkin tehty yleiskäyttöiseksi botiksi, joka näkyisi kaikilla sivuilla kuvan 3 tyylisesti. Sen sijaan Mobie:lla tavoitteena oli rakentaa nimenomaan kurseilla esiintyvä botti, joka pystyisi hyödyntämään kurssin materiaalia. Tähän käyttötarkoitukseen AI Enginen botti muovautuisi, mutta se vaatisi manuaalista työtä, kun botti pitäisi erikseen asentaa kurseille manuaalisesti.

5 CHATTIBOTIN SUUNNITTELU JA RAJAPINTA VAIHTOEHDOT

5.1 Tekniset – ja taloudelliset haasteet

Ennen botin varsinaisen kehittämisen aloittamista tutkin paljon valmiita rajapintoja ja teknologioita, joita pystyisin hyödyntämään oppimista tukevan chattibotin kehittämisessä. Alkuperäinen ajatus oli rakentaa avatar-tyylinen, puheella toimiva botti, mutta teknisten ja taloudellisten haasteiden vuoksi päädyin kehittämään ensin yksinkertaisemman tekstipohjaisen chatbotin. Tämä mahdollistaa jatkossa lisäominaisuuksien rakentamisen tekstipohjaisen chattibotin päälle. Tekstipohjainen chattibotti voi olla myös käyttäjäystävällisempi kuin puhuva botti. (Microsoft, 2025.)

Avatar muotoisessa botissa on monenlaisia haasteita teknisesti, että myös taloudellisesti. Käytännössä botin toiminnan kannalta on välttämätöntä että:

- Tunnistaa käyttäjän puhetta (Speech-to-Text) ja muuntaa sen tekstimuotoon reaaliaikaisesti
- Tuottaa puhetta (Text-to-Speech), jolloin esimerkiksi tekoälyn generoima teksti tulee muuntaa puheeksi reaaliajassa.
- Käsittelemään ja ymmärtämään käyttäjän kysymyksiä. Hakemaan niihin tietoa valideista tietolähteistä, joita käyttäjä on botille antanut. Tähän tarvitaan vektoritietokanta, jotta pystytään kielimalleja hyödyntämällä hakemaan nopeasti materiaalia.
- Kaikkien näiden pitää toimia yhdessä ilman viiveitä, jotta botista tulisi mahdollisimman käyttäjäystävällinen

Vastaavien ongelmien ratkaiseminen vaatisi todennäköisesti useita satoja tunteja koodaustyötä, kun halutaan tehdä mahdollisimman käyttäjäystävällinen botti. Tämänkaltaisessa kehitystyössä tulee miettiä, että kannattaako resursseja käyttää botin kehittämiseen vai olisiko jokin helpommin toteutettavissa oleva ratkaisu. (Li, 2024.)

5.2 Microsoft Azure avatar

Azuresta voi luoda puhuva avatarin, jolle pystytään antamaan eri kielimalleja käytettäväksi. Avatariille pystytään myös puhumaan ja se pystyy myös vastaamaan takaisin puheella tai sitten ihan pelkästään tekstillä. Avatarin lisätoiminnot riippuu hyvin pitkälti siitä, kuinka paljon käyttäjä haluaa ottaa Azuren rajapintoja käyttöön botille. Erilaisten lisäraajapintojen käyttö maksaa Azuresta, jolloin tulee olla tarkka siitä, että paljonko bottiin haluaa investoida. (Melinda, 2023.)

Speech Studio > Talking Avatar
View sample code

Try it out Next steps

Try it out

Avatar Background

lisa casual-sitting lisa graceful-sitting lisa graceful-standing

lisa technical-sitting lisa technical-standing

Preview video Export video

Sample scripts: Azure Text to speech introduction Weather report Customer service Select a resource

Kuva 3. Azuren valmis avatar (Mckay, 2023.)

Kuvassa 4 nähdään Azuren rajapintojen avulla luotu avatar botti toiminnassa. Azuren kautta pystyi kokeilemaan avatar bottia, ja näkemään miltä botti voisi näyttää käytössä.

5.2.1 Microsoft Azure kustannukset ja tekniset haasteet

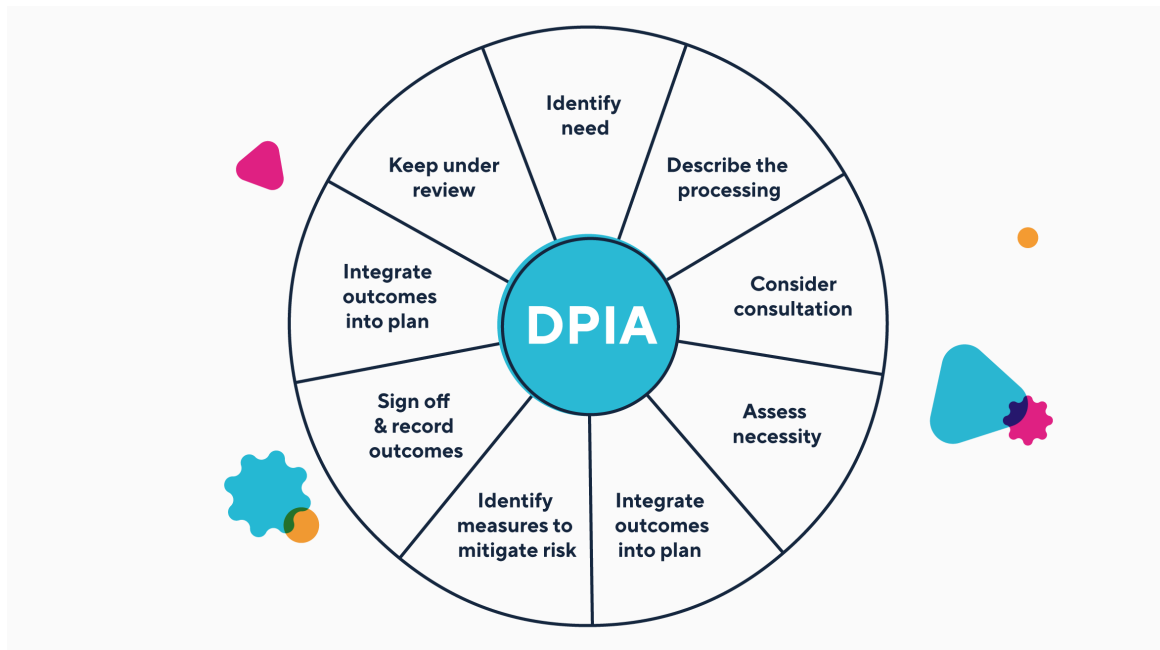
Azuresta saadaan kaikki tarvittavat toiminnallisuudet avatar botin toiminnallisuudelle erilaisten rajapintojen kautta. Niiden käyttö tuo mukanaan merkittäviä kustannuksia, jotka pitää ottaa huomioon. Esimerkiksi:

- Speech-to-Text palvelu maksaa 0.80 \$ tunnilta, mikä on kohtuullinen hinta yksittäiseltä käyttäjältä, mutta erittäin kallista suurilla käyttäjämäärillä
- Text-to-Speech maksaa 12 \$ per miljoona merkkiä, mikä voi tulla myös kalliiksi, mikäli botti lukee pitkiä vastauksia ääneen. (Azure, 2025.)
- Vektoritietokanta, jota tarvitaan botille oman materiaalin hyödyntämisessä, maksaisi Standard S1 versiona noin 200 \$ kuukaudessa- (Azure, 2025.)
- Azuren Text-Embedding-3-Large -malli tukee enintään 8191 tokenin pituisia syötteitä, mikä tarkoittaa, että pitkät tekstit täytyy jakaa useisiin pienempiin osiin. Näitä osia voidaan indeksoida vektoritietokantaan, mutta tämä voi monimutkaistaa botin toimintaa ja mahdollisesti lisätä viivettä. (Zilliz, 2025)

Näiden lisäksi avatarin toteuttaminen vaatisi käyttöliittymän suunnittelua ja optimointia, jotta se pystyisi esittämään puhutun sisällön visuaalisesti uskottavasti. Myös tietosuojavaatimukset (esim. GDPR ja DPIA) pitäisi ottaa huomioon, sillä käyttäjän puhedataa käsiteltäisiin jatkuvasti, mikäli käyttäjä haluaa käyttää mikrofonia kommunikoidessaan avatarin kanssa. (komissio, 2025.)

5.3 Tietoturva

Tietoturvakysymykset ovat keskeinen osa AI-pohjaisten bottien kehitystä, erityisesti silloin, kun käyttäjä voi kommunikoida botin kanssa puheen välityksellä. Yksi suurimmista riskeistä on se, että puheen perusteella voidaan tunnistaa käyttäjä, mikä voi altistaa henkilötiedot väärinkäytöksille. Lisäksi puheen käsittelyyn liittyy datan siirto eri palvelinkeskusten välillä, mikä tekee tietovirran tarkasta kuvaamisesta olennaista esimerkiksi Euroopan Unionin DPIA-vaatimusten mukaisesti. Esimerkiksi, jos käyttäjä puhuu botille suomesta, puhedata saattaa kulkea OpenAI:n Yhdysvalloissa sijaitsevien palvelinkeskusten kautta, mikä edellyttää selkeää tietokuvauksen dokumentointia. (SUPERVISOR, 2025.)



Kuva 4. DPIA sopimuksessa huomioon otettavat asiat (ICO, 2025.)

Kuvassa 5 esitetään keskeiset vaiheet, jotka tulee ottaa huomioon tietosuojan vaikutustenarvioinnissa (DPIA). Prosessi alkaa tarpeen tunnistamisella ja käsittelyn kuvaamisella, minkä jälkeen arvioidaan konsultoinnin tarve ja käsittelyn välttämättömyys. Riskienhallinnan näkökulmasta tärkeänä pidetään myös toimenpiteiden määrittelyä riskien minimoimiseksi sekä lopputulosten integrointia suunnitelmaan. Arviointi päättyy tulosten kirjaamiseen ja hyväksyntään, minkä jälkeen prosessi pidetään jatkuvasti tarkastelun alla. Tämä vaiheittainen lähestymistapa auttaa varmistamaan, että tietosuoja on sisäinrakennettu kaikkiin käsittelytoimiin.

Toinen merkittävä tietoturvariski liittyy mahdollisiin hyökkäyksiin, joissa käyttäjän puhedataa voitaisiin väärinkäyttää. "Man-in-the-middle" -hyökkäykset tai palvelun tietomurrot voivat johtaa arkaluontaisen ääni- ja tekstidatan vuotamiseen. Siksi on tärkeää, että kaikki puhedata salataan sekä siirron että tallennuksen aikana vahvoilla salausmenetelmillä. Lisäksi tulee varmistaa, ettei dataa säilytetä tarpeettoman pitkään ja että käyttäjällä on mahdollisuus hallita ja poistaa omaa dataansa. Näiden seikkojen huomioiminen on erityisen tärkeää AI-pohjaisissa boteissa opetusikässä, sillä käyttäjät voivat jakaa henkilökohtaisia tietoja huomaamattaan. Tietoturvalliset ratkaisut ja selkeä tietovirran dokumentointi ovat avainasemassa, jotta AI-tekniikan käyttö pysyy turvallisena ja GDPR-vaatimusten mukaisena. (VPN, 2025.)

6 AI BOTIN KEHITYS

Botin suunnittelu otti paljon aikaa, sillä kyseessä on laaja kokonaisuus, joten alkuperäinen pohjatyö tuli tehdä melko huolellisesti ja laajasti. Selvitin jo alusta alkaen, että mikä voisi olla kestävä ratkaisu bottia kehittäessä ja kyselin paljon työkavereiltani toteutus ideoista. Sain paljon ohjausta siihen mihin suuntaan minun kannatti lähteä toteutuksen suhteen, kun selvitin melko paljon valmiiden komponenttien hintoja esimerkiksi Azureen.

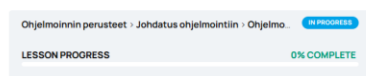
Vaikka selvittelin paljon valmiiden bottien integroimista Mobie:n verkko-oppimisympäristöön, päädyimme kehittämään täysin oman botin, josta tulee erillinen WordPress-lisäosa. Tällä tavoin bottia on myös helppo jatkokehittää, kun se on omana lisäosanaan ja täysin Mobie:n hallinnoitavissa. Omalla lisäosalla pystyy myös helposti toteuttamaan esimerkiksi asiakkaiden toiveita botin toimivuuden suhteen, mikä on tärkeää erityisesti verkko-oppimisympäristöissä.

6.1 Botin logiikka

Bottia rakentaessa oli tärkeää, että itse chattibotin käyttöliittymä olisi miellyttävän näköinen käyttäjälle. Sen takia oli tärkeää, että CSS-tyylit olisi huolella koodattu yhdennäköisiksi Mobie:n värien kanssa. Ensimmäiseen versioon päädyin kehittämään botista seuraavanlaisen:

Ohjelmointikielet

Written by [Lauri](#) 6



Ohjelmointikielet muodostavat ohjelmoinnin perustan ja ovat keskeisiä välineitä, joiden avulla kehitetään ohjelmistoja ja sovelluksia. Tässä osiossa tutustumme yleisimpiin ohjelmointikieliin ja niiden käyttötarkoituksiin.

Yleisimmät ohjelmointikielet

Python

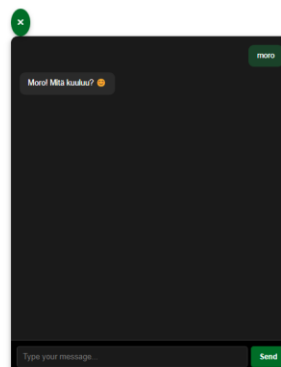
Python on korkean tason ohjelmointikieli, joka tunnetaan yksinkertaisesta syntaksistaan ja monipuolisista sovelluskohteistaan. Se on suosittu erityisesti aloittelevien ohjelmoiden keskuudessa, mutta sen joustavuus ja laaja kirjastoekosysteemi tekevät siitä myös ammattilaisten suosikin. Pythonia käytetään laajalti tietojenkäsittelytieteessä, koneoppimisessa, web-kehityksessä ja datatieteessä.

Java

Java on olio-ohjelmointikieli, joka on suunniteltu toimimaan riippumattomana laitteistosta. Tämä tekee Javasta erityisen suosittuun suurten ja monimutkaisten järjestelmien kehittämisessä, kuten yrityssovelluksissa ja mobiilisovelluksissa. Java toimii periaatteella "kirjoita kerran, suorita missä tahansa", mikä tarkoittaa, että Java-ohjelmat ovat helposti siirrettävissä eri alustoille.

Javascript

JavaScript on skriptikieli, joka on alun perin kehitetty lisäämään vuorovaikutteisuutta verkkosivuille. Nykyään se on yksi suosituimmista web-kehityksen työkaluista.



Kuva 5. Botin ulkoasu.

6.1.1 Tyylien koodaus

Tyylien koodaus toteutettiin käyttämällä Scss-tyylejä, jotka tarjoavat monipuolisempia mahdollisuuksia kuin perinteinen CSS. Scss-tyylit käännetään lopulta CSS-muotoon esimerkiksi Bash-skriptin avulla. Kuvassa 6 havainnollistetaan, miltä tyylit näyttävät käännökseen jälkeen. Käytännössä loin botille tyyli tiedoston chatbot.scss, jonka muunsin CSS:ksi käyttämällä Bash-skriptiä. Minulle oli annettu valmiit Bash-skriptit, joiden avulla pystyin nopeasti kääntämään SCSS-tiedoston CSS-muotoon ja yhdistämään sen lisäosaan. (SASS, 2025.)

6.1.2 Botin frontend logiikka

Botti haluttiin näkyvän ainoastaan kurssisivuilla, jotta se toimisi nimensä mukaisesti kurssiavustajana. Tämän toteuttamiseksi ohjelmoin PHP:llä muutamia funktioita, jotka rajoittavat botin näkymisen vain näille sivuille. Funktiot lisättiin WordPress-lisäosaan hookkien avulla. Hookit ovat WordPressin tapahtumapisteitä, joiden avulla sen toiminnallisuutta voidaan muokata tai laajentaa. Näiden avulla varmistettiin, että botti aktivoituu vain oikeilla sivuilla. (Resources, 2025.)

Botin käyttöliittymä eli frontend-logiikka toteutettiin TypeScriptillä. Kehityksessä hyödynsin React-kirjastoa, joka on yksi suosituimmista JavaScript-kirjastoista web-kehityksessä. Reactin state-muuttujia käytettiin hallitsemaan sovelluksen tilaa dynaamisesti. Minulla oli jo entuudestaan kokemusta Reactista opintojeni kautta, joten sen valinta frontend-kehitykseen oli luonnollinen ja perusteltu ratkaisu. Frontendin kehitysprosessissa TypeScript-koodi muunnettiin JavaScriptiksi Bash-skriptin avulla. Tämä mahdollisti selkeämmän ja turvallisemman kehitysproessin, sillä TypeScript tarjoaa staattista tyyppitystä, mikä vähentää virheiden määrää. (Meta, 2025.)

Ensimmäiseen demoversioon toteutin AJAX-pyyntöä POST-metodilla. Pyyntö lähetettiin WordPressin taustajärjestelmään, josta saatiin vastaus Microsoft Azuren rajapinnan kautta. Azureen oli integroitu OpenAI:n GPT-4o-kielimalli, jota hyödynnettiin vastausten generoinnissa. Käyttäjä pystyi keskustelemaan tekstipohjaisen botin kanssa, mutta ensimmäisessä versiossa botti ei vielä hyödyntänyt kurssimateriaaleja vastauksissaan. Tästä huolimatta demoversio oli jo toimiva ja sen kehittäminen sujui nopeasti.

6.1.3 Botin backend logiikka

Jotta botti voisi toimia kunnolla, se tarvitsi taustajärjestelmän eli backendin, joka vastaa sen toiminnasta kulissien takana. Backend on ohjelmiston osa, joka käsittelee tietoja, suorittaa laskentaa ja yhdistää palveluita toisiinsa. Käyttäjä ei näe backendin toimintaa suoraan, mutta se on välttämätön, jotta frontend voi toimia. Tässä tapauksessa botin frontend yhdistyy backend-palvelimeen WebSocket-yhteyden kautta.

Kun käyttäjä lähettää viestin botille, viesti kulkee ensin backend-palvelimelle. Backend käsittelee viestin ja hyödyntää Azure OpenAI:n kielimallia tuottaakseen vastaavan vastauksen. Tämän jälkeen vastaus lähetetään takaisin frontendille, jossa se näytetään käyttäjälle. Backendin avulla voidaan myös vaihtaa tai päivittää kielimalleja tulevaisuudessa, mikä mahdollistaa botin kehittämisen uusilla, entistä älykkäämillä teknologioilla.

Backend toteutettiin Python-ohjelmointikielellä ja sen kehityksessä käytettiin FastAPI-kirjastoa. FastAPI on nopea ja moderni työkalu, jonka avulla voidaan rakentaa tehokkaita verkkopalveluita. Frontendin ja backendin välinen viestintä tapahtuu WebSocketin kautta, mikä mahdollistaa reaaliaikaisen keskustelun käyttäjän ja botin välillä. Koska WebSocket-yhteys vaatii tietyn portin avaamisen, palvelimen tietoturvaan kiinnitettiin erityistä huomiota. (Pieces, 2025.)

6.1.4 Backend palvelin

Backend-palvelinta varten tulee luoda itse virtuaalikone. Virtuaalikoneen käyttöjärjestelmäksi valitsin Debian Linuxin, koska minulla on siitä eniten kokemusta. Yhteys virtuaalikoneeseen saadaan

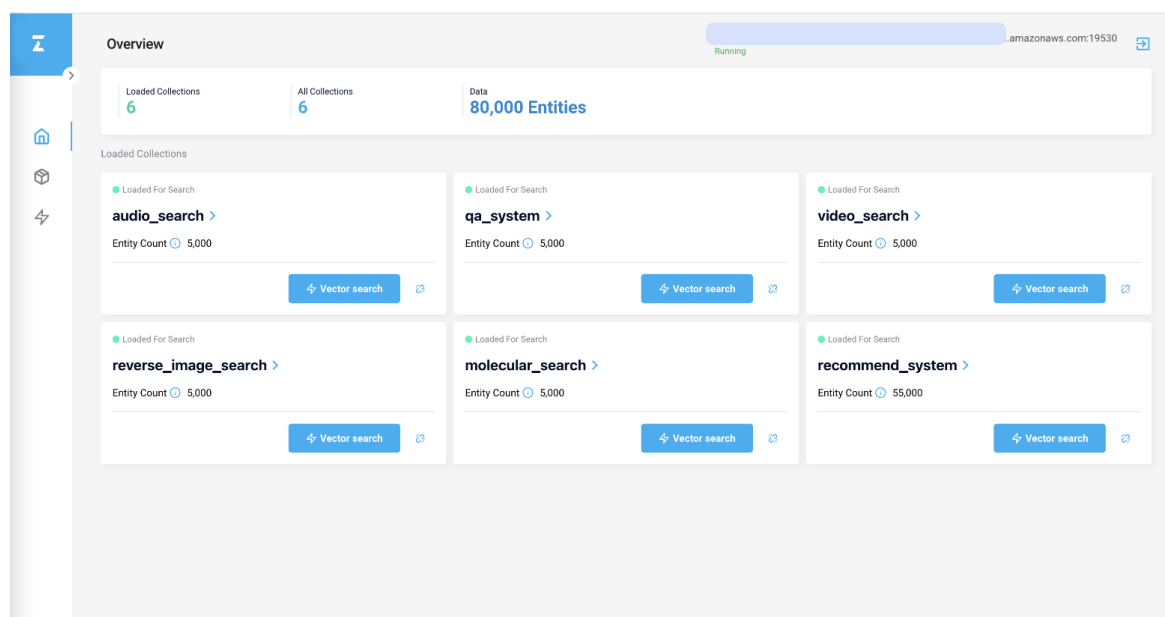
SSH:lla käyttäen KiTTY:ä, joka on muokattu versio PuTTY:stä. KiTTY:n avulla pystyy navigoimaan virtuaalikoneen eri hakemistoissa ja luomaan tarvittavat kansiot backendille. (Cyd, 2025.)

Jotta backendiin saadaan yhteys WebSocketin kautta, tulee palvelimella käyttää niin sanottua reverse proxyä. Proxyjen käyttöön on Linuxissa useampi ohjelmisto, mutta yleisimmin käytetyt ovat NGINX ja Apache, joita voidaan käyttää myös muihin käyttötarkoituksiin. Reverse proxyn idea on ohjata palvelimen pyynnöt backend serverille, jossa tapahtuu kaikki käyttäjälle näkymätön logiikka. Backend serveri palauttaa vastauksen chattibotille, joka näyttää vastauksen etusivulla. (Mauser, 2024.)

6.1.5 Vektoritietokanta

Bottia kehittäessä oli tärkeää, että vastauksissa käytettäisiin kurssin materiaalia. Tätä varten piti käyttää jonkinlaista vektoritietokantaa, joko itse ylläpidettävää tai sitten jonkinlaista SaaS-vektoritietokantaa. Päätin käyttää itse ylläpidettävää vektoritietokantaa, koska sillä päästään huomattavasti halvemmalla ja lisäksi sitä on helpompi hallinnoida, kun se on omalla palvelimella.

Itse ylläpidettävään vektoritietokantaan oli paljon erilaisia avoimen lähdekoodin vektoritietokantoja, joita olisi voinut käyttää. Potentiaalisimmat vektoritietokannat olivat Weaviate ja ChromaDB. Erityisesti ChromaDB oli suunniteltu käytettäväksi kielimallien kanssa, joten se tuntui melko potentiaaliselta vaihtoehdolta. Weaviate:ssa taas oli se hyvää, että siitä oli tehty käyttäjäystävällinen ja lisäksi se tarjoaa valmiita API rajapintoja käyttäjälle. (Walter, 2025.)



Kuva 6. Milvus käyttöliittymä. (Milvus, 2025)

Vaikka Weaviate tarjoaa monipuolisia ominaisuuksia ja käyttäjäystävällisen käyttöliittymän, kuten kuvassa 7 havainnollistetaan, päädyin vektoritietokannan valinnassa ChromaDB:hen. Sen selkeä ja suoraviivainen käyttöönotto teki siitä luontevan ratkaisun tämän työn tarpeisiin. Intuiitiivinen rajapinta ja yksinkertainen konfigurointi mahdollistavat nopean kehitystyön ilman monimutkaisia asetuksia. Lisäksi automaattinen indeksointi helpottaa kurssimateriaalien jäsentelyä ja nopeuttaa olennaisesti sekä tietojen hakua että analysointia.

7 OMAA POHDINTAA

7.1 Pohdintaa ja työnkulku

Tekoälymallit kehittyvät jatkuvasti, ja tulevaisuudessa avatar-muotoinen chatbot voi olla huomattavasti helpompi toteuttaa esimerkiksi valmiin rajapinnan kautta. Esimerkiksi Kiinassa kehitetty DeepSeek R1 on jo nyt kevyempi ja vähemmän laskentatehoa vaativa verrattuna OpenAI:n nykyisiin malleihin. Jos vastaavanlaiset mallit yleistyvät, niiden pohjalta voisi toteuttaa avatar-muotoisen botin huomattavasti nykyistä kustannustehokkaammin ja vähemmällä kehitystyöllä.

Sain joulukuussa toimeksiannon kehittää valmiin chattibotin, joka voitaisiin upottaa suoraan kurssille. Aloitin etsimällä sopivaa ratkaisua Azuresta, jossa on laaja valikoima valmiita rajapintoja eri käyttötarkoituksiin. Löysin Azuresta rajapinnan, jonka avulla voi luoda verkkosivun bottikeskusteluja varten. Kävi ilmi, että palvelu ei tarjonnut suoraan valmista chatbot-upotusta esimerkiksi verkkosivun alareunaan, joten sitä ei voinut toteuttaa chattibotin omaisesti. Lisäksi botille olisi pitänyt manuaalisesti määrittää kaikki ohjeistukset ja materiaalit, mikä teki siitä nopeasti epäkäytännöllisen. Myös verkkosivulle olisi pitänyt erikseen sallia kaikki liikenne, jotta käyttäjät voisivat käyttää sitä ilman autentikointia, mikä lisäsi entisestään haasteita.

Tammikuussa ehdotin työpaikallani oman chattibotin kehittämistä, ja ehdotus hyväksyttiin. Minulla oli jo selkeä käsitys työn vaatimuksista ja toteutusaikataulusta. Aloitin projektin perusteellisella selvitystyöllä, jossa kartoitin tarvittavat komponentit ja rajapinnat. Huomasin, että avatar-tyylisen botin toteuttaminen valmiiden rajapintojen avulla olisi teknisesti haastavaa ja kustannuksiltaan kallista. Siksi päätin jo varhaisessa vaiheessa kehittää tekstipohjaisen chattibotin, jonka avulla käyttäjät voivat keskustella kurssin materiaalista. Botti hyödyntää vastauksissaan kurssin sisältöä, tarjoten käyttäjille relevantteja ja informatiivisia vastauksia heidän kysymyksiinsä. Tekstipohjainen ratkaisu vaikutti huomattavasti käytännöllisemmältä ensimmäiseen kehitysvaiheeseen, ja avatar-pohjaisen botin kehittäminen voisi olla mahdollinen jatko projekti tulevaisuudessa.

Tällä hetkellä tekstipohjainen chattibotti onärkevin ratkaisu, sillä se mahdollistaa perustoiminnallisuksien rakentamisen ja laajentamisen ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Lisäksi se tarjoaa käyttäjille tehokkaan tavan hyödyntää kurssimateriaalia. Teknologian kehittyessä, voimme arvioida uudelleen mahdollisuuksia lisätä botin toiminnallisuuksia, kuten avatar-pohjaisen käyttöliittymän tai puheentunnistuksen. Jatkokehitys voidaan toteuttaa tarpeiden mukaan, hyödyntäen uusimpia innovaatioita ja tekoälyratkaisuja.

7.2 Opit

Opinnäytetyöni aikana syvensin laajasti osaamistani tekoälyn käytöstä verkko-oppimisympäristöissä sekä selvitystyöstä. Ennen varsinaisen kehitystyön aloittamista tein perusteellista taustatutkimusta, mikä nopeutti merkittävästi koodausta, sillä minulla oli jo valmiiksi selkeä käsitys kokonaisuuden toteutustavasta. Lisäksi tilaajalla oli jo käytössä tekoälyratkaisuja verkko-oppimisympäristössään, mikä osaltaan edesauttoi omaa oppimisprosessiani.

Työn aikana opin myös paljon PHP-koodauksesta sekä WordPress-lisäosan kehittamisestä MVC-mallilla. Koska en ollut aiemmin luonut kokonaisvaltaisesti omaa WordPress-lisäosaa, jouduin opettelemaan monia uusia asioita kehittämisen yhteydessä. Sain runsaasti tukea yrityksen sisältä, mikä helpotti oppimisprosessia, eikä botin kehittäminen tuntunut erityisen haastavalta. Olin myös aiemmin tehnyt pieniä lisäyksiä yrityksen lisäosiin, mikä antoi hyvän pohjan työlle.

Pääsin myös koodaamaan backend-palvelinta Pythonilla, josta minulla ei ollut aiempaa kokemusta. Kysyin paljon neuvoja yrityksen sisältä, mikä helpotti alkuun pääsemistä, ja lisäksi perehdyin dokumentaatioihin, joiden avulla sain ajantasaista tietoa eri kirjastojen versioista ja parhaista käytännöistä.

Työssäni hyödynsin GitHub Copilotin kautta Claude Sonnet 3.7 -kielimallia, joka on erityisen kehittynyt koodauksessa. Tekoälyn hyödyntäminen edellytti syvällistä ymmärrystä itse koodista, jotta sen laatu ja kestävyys voitiin varmistaa. Siksi tarkistin tekoälyn tuottaman koodin huolellisesti dokumentaation avulla ja varmistin, että se oli järkevää, toimivaa ja ylläpidettävää. Vaikka tekoäly tarjosi merkittävää tukea, keskeistä oli oma ymmärrykseni sen tuottamasta koodista ja kyky arvioida sen luotavuutta.

LÄHTEET

Työssä on käytetty seuraavasti tekoälyä:

ChatGPT 2024. OpenAI. GPT-4-turbo. Käytetty kielentarkistukseen, helmikuu, maaliskuu 2025. <https://chat-gpt.com/>

2kmediat, 2025.. Johdatus PHP-ohjelmointiin. Verkkoyulkaisu.

<https://www.2kmediat.com/php/johdanto.asp>

Viitattu 3.3.2025.

Alanko-Turunen, M., 2023.. Chatbottien kanssa oppimaan!. Verkkoyulkaisu.

<http://esignals.fi/kategoria/pedagogiikka/chatbottien-kanssa-oppimaan/>

Viitattu 17.2.2025.

Apps, M., 2025.. AI Engine. Verkkoyulkaisu.

<https://meowapps.com/ai-engine/>

Viitattu 3.3.2025.

Apps, M., 2025.. Ai Engine Pro. Verkkoyulkaisu.

<https://meowapps.com/products/ai-engine-pro/>

Viitattu 2.3.2025.

Apps, M., 2025.. AI engine tutorial. Verkkoyulkaisu.

<https://meowapps.com/ai-engine/tutorial/#embeddings-pro>

Viitattu 3.3.2025.

Azure, M., 2025.. Azure AI Search pricing. Verkkoyulkaisu.

<https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/search/>

Viitattu 21.3.2025.

Azure, M., 2025.. Azure AI Speech pricing. Verkkoyulkaisu.

<https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/cognitive-services/speech-services/>

Viitattu 21.3.2025.

Bautamo, 2024.. CSS. Verkkoyulkaisu.

<https://bautomo.com/sanastoa/css/>

Viitattu 3.3.2025.

CGI, 2025.. Mikä on SaaS-palvelu ja mitkä ovat SaaS:n hyödyt?. Verkkoyulkaisu.

<https://www.cgi.com/fi/fi/mika-on-saas-ja-mitka-ovat-saas-hyodyt>

Viitattu 3.3.2025.

Cloud1, n.d. Microsoft Azure. Verkkoyulkaisu. <https://www.cloud1.fi/microsoft-azure> Viitattu

21.3.2025.

Cyd, 2025.. Welcome to the KITTY introduction web site. Verkkoyulkaisu.

<https://www.9bis.net/kitty/#!index.md>

Viitattu 3.3.2025.

DeepSeek, 2025.. DeepSeek-R1 Release. Verkkoyulkaisu.

<https://api-docs.deepseek.com/news/news250120>

Viitattu 26.2.2025.

Dookie, G., Järvensivu, A. & Järvensivu, J., 2022. Lehtori Moti: Chattibotti apuopettajana verkko-opetuksessa, s.l.: s.n. Verkkoyulkaisu.

https://www.researchgate.net/publication/366377058_Lehtori_Moti_Chattibotti_apuopettajana_verkko-opetuksessa Viitattu 3.3.2025.

ETN, 2025.. Näin DeepSeek R1 eroaa GPT-malleista. Verkkojulkaisu.

<https://etn.fi/index.php/tekniset-artikkelit/13-news/17077-naein-deepseek-r1-eroaa-gpt-malleista>
Viitattu 25.2.2025.

Granite, n.d.. DPIA - Tietosuojaa koskeva vaikutustenarviointi. Verkkojulkaisu.

<https://granite.fi/tyokalut/dpia-tietosuojaa-koskeva-vaikutusten-arviointi/>
Viitattu 3.3.2025.

H., 2021.. Miksi chattibotit ovat terveydenhuollon tulevaisuus. Verkkojulkaisu.

<http://omaasiakaspalvelu.fi/artikkeli/miksi-chattibotit-ovat-terveydenhuollon-tulevaisuus>
Viitattu 18.2.2025.

HeyGen, 2025.. Create Interactive AI Avatars for Real-Time Engagement. Verkkojulkaisu.

<https://www.heygen.com/interactive-avatar>
Viitattu 28.2.2025.

HeyGen, 2025.. Make Your Own Custom AI Avatar. Verkkojulkaisu.

<https://www.heygen.com/create-avatar>
Viitattu 28.2.2025.

HeyGen, 2025.. Make Your Own Custom AI Avatar Video in Minutes. Verkkojulkaisu.

https://www.heygen.com/create-avatar-video?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA2oW-BhC2ARIsADSIAWpe0grRW6NSRp4YhClgrtqHp8ux7jBzFMRfSyY-6TvF_T2b9Qv0ilcaAmDkEALw_wcB
Viitattu 28.2.2025.

HeyGen, 2025.. React Native Integration with Streaming API + LiveKit. Verkkojulkaisu.

<https://docs.heygen.com/docs/react-native-integration-guide-with-streaming-api-livekit>
Viitattu 28.2.2025.

HeyGen-Official, 2025.. Interactive-Avatar. Verkkojulkaisu.

<https://github.com/HeyGen-Official/StreamingAvatarSDK>
Viitattu 28.2.2025.

Hoback, S., 2024.. Microsoft's Copilot: A Frustrating Flop in AI-Powered Productivity. Verkkojulkaisu.

<https://techcommunity.microsoft.com/discussions/microsoft365copilot/microsofts-copilot-a-frustrating-flop-in-ai-powered-productivity/4221190>
Viitattu 27.2.2025.

Huttunen, K., 2021.. Mikä on WordPress?. Verkkojulkaisu.

<https://www.zoner.fi/wordpress/mika-on-wordpress/>
Viitattu 9.3.2025.

ICO, 2025.. Using your assessment for your DPIA. Verkkojulkaisu.

<https://ico.org.uk/for-organisations/uk-gdpr-guidance-and-resources/childrens-information/childrens-code-guidance-and-resources/best-interests-self-assessment/step-4-prioritise-actions/using-your-assessment-for-your-dpia/>
Viitattu 3.3.2025.

Kaski, T. & Silpiö, K., 2019.. Education AI auttaa onnistumaan jatkuvassa oppimisessa.

Verkkojulkaisu.
<https://esignals.fi/teemat/trendit/education-ai-auttaa-onnistumaan-jatkuvassa-oppimisessa/>
Viitattu 16.2.2025.

Kettukari, K., 2024.. Kun lisenssien klikkaaminen päälle ei riitä – onnistu Copilotin jalkautuksessa P+ADKAR-mallin avulla. Verkkojulkaisu.

<https://www.meltlake.fi/ajankohtaista/blogi/kun-lisenssien-klikkaaminen-paalle-ei-riita-onnistu-copilotin-jalkautuksessa-padkar-mallin-avulla/>
Viitattu 27.2.2025.

komissio, E., 2025.. Mitä tietoja voidaan käsitellä ja millä ehdoilla?. Verkkojulkaisu.
https://commission.europa.eu/law/law-topic/data-protection/rules-business-and-organisations/principles-gdpr/overview-principles/what-data-can-we-process-and-under-which-conditions-fi?utm_source=chatgpt.com

Viitattu 3.3.2025.

Laurea, 2025.. Tekoälyn hyödyntäminen opetuksessa ja opiskelussa Laurea-ammattikorkeakoulussa. Verkkojulkaisu.

<https://www.laurea.fi/koulutus/opiskelijana-laureassa/tekoalyn-hyodyntaminen-opetuksessa-ja-opiskelussa-laurea-ammattikorkeakoulussa/>

Viitattu 18.2.2025.

linux, 2020.. Nginx. Verkkojulkaisu.

<https://linux.fi/wiki/Nginx>

Viitattu 9.3.2025.

linux, 2023.. Apache HTTPD. Verkkojulkaisu.

https://linux.fi/wiki/Apache_HTTPD

Viitattu 3.3.2025.

linux, 2024.. Python. Verkkojulkaisu.

<https://linux.fi/wiki/Python>

Viitattu 3.3.2025.

Li, Y., 2024.. Instructions to run Microsoft Azure TTS Talking Avatar sample code. Verkkojulkaisu.

<https://github.com/Azure-Samples/cognitive-services-speech-sdk/blob/master/samples/js/browser/avatar/README.md>

Mattila, M., 2023.. Tekoäly pitää pistareita ja lyhentää lukuaikaa – tässä viisi tapaa hyödyntää tekoälyä opiskelussa ilman vilungin vaaraa. Verkkojulkaisu.

<https://yle.fi/a/20-10004995>

Viitattu 17.2.2025.

Mauser, L., 2024.. Top 5 reverse proxies - Which one should you choose?. Verkkojulkaisu.

<https://dev.to/wimadev/top-5-reverse-proxies-which-one-should-you-choose-jli>

Viitattu 5.10.2024.

Maventa, 2024.. Mikä on käyttäjän API-avain ja mitä sillä tehdään?. Verkkojulkaisu.

<https://support.maventa.fi/fi/support/solutions/articles/77000468479-mik%C3%A4-on-k%C3%A4ytt%C3%A4j%C3%A4n-api-avain-ja-mit%C3%A4-sill%C3%A4-tehd%C3%A4n->

Viitattu 3.3.2025.

Mckay, C., 2023.. Microsoft Will Allow Businesses to Create Photorealistic AI-Powered Digital Avatars. Verkkojulkaisu.

<https://www.maginative.com/article/microsoft-will-allow-you-to-make-your-own-photorealistic-ai-powered-digital-avatar/>

Viitattu 3.3.2025.

Melinda, M., 2023.. Azure AI Speech announces public preview of text to speech avatar.

Verkkojulkaisu.

<https://techcommunity.microsoft.com/blog/azure-ai-services-blog/azure-ai-speech-announces-public-preview-of-text-to-speech-avatar/3981448>

Viitattu 21.3.2025.

Meta, 2025.. React. Verkkojulkaisu.

<https://react.dev/>

Viitattu 6.3.2025.

Microsoft, 2023.. What Can Copilot's Earliest Users Teach Us About Generative AI at Work?.

Verkkojulkaisu.

- <https://www.microsoft.com/en-us/worklab/work-trend-index/copilots-earliest-users-teach-us-about-generative-ai-at-work>
Viitattu 27.2.2025.
- Microsoft, 2025.. Text to speech avatar overview. Verkkajulkaisu.
<https://learn.microsoft.com/en-us/azure/ai-services/speech-service/text-to-speech-avatar/what-is-text-to-speech-avatar>
- Milvus, 2025. Verkkajulkaisu.
https://milvus.io/docs/v2.0.x/assets/attu/insight_overview.png
Viitattu 3.3.2025.
- Oksanen, J., 2024.. Tehokas chattibotti – 7 vinkkiä chatbotin hyödyntämiseen. Verkkajulkaisu.
<https://serviceform.fi/tehokas-chattibotti>
Viitattu 18.2.2025..
- one, 2025.. Mikä on SSH?. Verkkajulkaisu.
<https://www.one.com/fi/webhotelli/mika-on-secure-shell>
Viitattu 3.3.2025.
- Pieces, 2025.. The top 4 Python backend frameworks for building entry level AI projects. Verkkajulkaisu.
<https://pieces.app/blog/the-top-4-python-back-end-frameworks-for-your-next-project>
Viitattu 7.3.2025.
- Qdrant, 2025.. Qdrant pricing. Verkkajulkaisu.
<https://qdrant.tech/pricing/>
Viitattu 3.3.2025.
- Remmier, M., 2024. Generatiivinen tekoäly korkeakouluopettajan näkökulmasta – uhat, mahdollisuudet ja käyttö. Verkkajulkaisu.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/818665/Remmler_Mari.pdf?sequence=2&isAllowed=y
Viitattu 25.2.2025.
- Resources, W. D., 2025.. add_action. Verkkajulkaisu.
https://developer.wordpress.org/reference/functions/add_action/
Viitattu 6.3.2025.
- SAP, 2025.. Mikä on ohjelmointirajapinta (API)?. Verkkajulkaisu.
<https://www.sap.com/finland/products/technology-platform/integration-suite/what-is-api.html>
Viitattu 3.3.2025.
- Sap, n.d.. Mikä on oppimisen hallintajärjestelmä (LMS)?. Verkkajulkaisu.
<https://www.sap.com/finland/products/hcm/corporate-lms/what-is-lms.html>
Viitattu 3.3.2025.
- SASS, 2025.. Sass Basics. Verkkajulkaisu.
<https://sass-lang.com/guide/>
Viitattu 3.3.2025.
- Stallbaumer, C., 2023.. Introducing Copilot for Microsoft 365—A whole new way to work. Verkkajulkaisu.
<https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/blog/2023/03/16/introducing-microsoft-365-copilot-a-whole-new-way-to-work/>
Viitattu 28.2.2025.
- s. ym., 2024.. Vektoritietokannat. Verkkajulkaisu.
<https://learn.microsoft.com/fi-fi/fabric/real-time-intelligence/vector-database>
Viitattu 9.3.2025.

SUPERVISOR, E. D. P., 2025.. Data Protection Impact Assessment (DPIA). Verkkajulkaisu.
https://www.edps.europa.eu/data-protection-impact-assessment-dpia_en
Viitattu 3.3.2025.

Tatum, L., 2023.. The Complete Guide to Creating Custom Avatars in 2023. Verkkajulkaisu.
<https://www.heygen.com/blog/guide-to-creating-custom-avatars>
Viitattu 28.2.2025.

Tiedosto, 2018.. SCSS. Verkkajulkaisu.
<https://tiedosto.info/extension/scss.html>
Viitattu 3.3.2025.

toimisto, T., n.d.. Usein kysyttyä EU:n tietosuojaa-asetuksesta. Verkkajulkaisu.
<https://tietosuojafi.fi/usein-kysyttya-gdpr>
Viitattu 3.3.2025.

Toivonen, M., 2023.. Mikä ihmeen Chat GPT? Nämä asiat jokaisen kannattaa ymmärtää tekoälystä.
Verkkajulkaisu.
<https://yle.fi/a/74-20020160>
Viitattu 17.2.2025.

UEF, I.-S. y., 2025.. Tekoälypolitiikka opiskelijoille Itä-Suomen yliopistossa. Verkkajulkaisu.
<https://kamu.uef.fi/tietopankki/opiskelijan-oikeudet-ja-velvollisuudet/tekoalyn-kayttaminen-opetuksessa-ja-tutkimuksessa/>
Viitattu 17.2.2025.

VPN, 2025.. Päästä päähän -salaus. Verkkajulkaisu.
https://www.vpnunlimited.com/fi/help/cybersecurity/end-to-end-encryption?srsId=AfmBOoqaL5OboSk8i28ThomNuKd_XjawKoHdZQZNcGOr7I2b1QdWojQd
Viitattu 3.3.2025.

Walter, M., 2025.. Top 10 open source vector databases. Verkkajulkaisu.
<https://www.instaclustr.com/education/top-10-open-source-vector-databases/>
Viitattu 7.3.2025.

Webb, M., 2024.. Initial thoughts on Microsoft Copilot for 365 (and AI FOMO). Verkkajulkaisu.
<https://nationalcentreforai.jiscinvolve.org/wp/2024/05/01/initial-thoughts-on-copilot-365-and-ai-fomo/>
Viitattu 26.2.2025.

Zilliz, 2025. text-embedding-3-large. Verkkajulkaisu.
<https://zilliz.com/ai-models/text-embedding-3-large> Viitattu 3.4.2025