

# **Opettajaopiskelijoiden ammatillinen digitaalinen osaaminen**

Kasvatustiede, Opettajankoulutuslaitos

Pro gradu -tutkielma

Henry Laukkanen

22.3.2024

Rauma

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu

Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Pro gradu -tutkielma

**Oppiaine:** Kasvatustiede

**Tekijä:** Henry Laukkanen

**Otsikko:** Opettajaopiskelijoiden ammatillinen digitaalinen osaaminen

**Ohjaaja(t):** Yliopistotutkija Ville Mankki

**Sivumäärä:** 69 sivua + 5 liitesivua

**Päivämäärä:** 22.3.2024

Tässä pro gradu -tutkielmassa tutkittiin opettajaksi opiskelevien (n=63) näkemyksiä omasta ammatillisesta digitaalisesta osaamisesta opettajakoulutuksen kontekstissa. Digitaalinen osaaminen katsotaan tutkimuskirjallisuudessa moniulotteiseksi konseptiksi, joka kuvaa niitä taitoalueita, jotka muuttuvat alati digitalisoituvassa maailmassa. Ammatillisen digitaalisen osaamisen käsitteistössä nämä taitoalueet on rajattu erikseen opettajan profession, johon liittyvää tutkimusta löytyy vielä vähän Suomesta.

Tutkimusinstrumentti muodostettiin yhteensä viidestä eri summamuuttujasta, jotka olivat teknologispedagoginen tieto, oppiainekohtainen opettaminen, digitaalinen harkintakyky, teknologia-minäpystyvyys sekä eriyttävä opettaminen teknologisen osaamisen viitekehyksessä. Näiden ohella sovellettiin myös summamuuttujaa, joka mittasi vastaajien näkemyksiä opettajakoulutuksen tarjoamasta tuesta. Vastaajajoukot oli jaoteltu sen mukaan, mihin opintovuoteen he kuuluivat tutkimukseen osallistumisen aikana, ja että mitä pääaineen opintolinjaa he suorittivat.

Tutkimuksessa sovellettiin tilastollisia analyysimenetelmiä, kuten Pearsonin tulomomenttikorrelaatiotestiä sekä parametristä Mann-Whitney U -testiä. Summamuuttujista lasketut Cronbachin alfa-arvot osoittivat mittariston toimivan hyvin, minkä lisäksi aineisto oli jakautunut normaalisti lähes kaikissa summamuuttujissa.

Aiemmista tutkimuksista poiketen havaittiin, että myöhempien vuosikurssien opiskelijat suhtautuivat myönteisemmin opettajakoulutuksen tarjoamaan tukeen. Päin vastoin ensimmäisen vuosikurssin opiskelijat katsoivat, ettei opettajakoulutusohjelma ollut vielä toistaiseksi tarjonnut riittävästi sellaisia resursseja, jotka voisivat tukea heidän ammatillisen digitaalisen osaamisensa kehittymistä.

Määrällisesti analysoidun tutkimusdatan perusteella voidaan myös todeta, että opintovuodella oli jonkin verran selitysvoimaa siinä, kuinka hyväksi vastaajat arvioivat oman ammatillisen digitaalisen osaamisen osa-alueet. Esimerkiksi viidennen vuoden opiskelijat erosivat tilastollisesti merkittävästi ensimmäisen vuoden opiskelijoista, kun vertailtavana osamuuttujana oli teknologispedagoginen tieto ja digitaalinen harkintakyky.

Tutkimuksessa selvitettiin myös sitä, oliko opintolinjalla tai sivuainevalinnalla yhteyttä siihen, millaiseksi vastaaja koki oman ammatillisen digitaalisen osaamisen taidot eri osa-alueissa. Merkittävimpänä tuloksena ilmeni se, että luokanopettajaopiskelijat näkivät etenkin teknologia-pedagogisen tiedon hieman paremmaksi käsityönopettajaopiskelijoihin verrattuna. Tämän ohella luokanopettajaopiskelijat arvioivat opettajakoulutuksen tarjoaman tuen riittävämmäksi kuin mitä esimerkiksi varhaiskasvatuksen opettajaopiskelijat. Tuloksista oli myös havaittavissa, että digitaalisen oppimisen ja opettamisen sivuainetta opiskelleet arvioivat oman teknologia-minäpystyvyyden olevan parempi niihin vastaajin verrattuna, joilla tätä sivuainevalintaa ei ollut.

**Avainsanat:** digitaalinen osaaminen, ammatillinen digitaalinen osaaminen, opettajakoulutus, opettajaopiskelijat

# Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Käsitteellinen näkökulma digitaaliseen osaamiseen</b>	<b>7</b>
2.1	Digitaalisesta lukutaidosta tieto- ja viestintäteknologiseen osaamiseen sekä uuden vuosituhannen taitoihin	7
2.2	Digitaalinen osaamisen osana opettajan ammattitaitoa ja opettajankoulutuksen merkitys	11
2.3	Tutkimuksen yhteenvetoa: opettajaopiskelijoiden ammatillinen digitaalinen osaamisen	23
<b>3</b>	<b>Tutkimuskysymykset ja -hypoteesit</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>Menetelmä</b>	<b>29</b>
4.1	Määrällisestä tutkimusmenetelmästä	29
4.2	Aineistonkeruu, tutkittavat ja tutkimuksen eettiset huomiot	29
4.3	Taustamuuttujat, sovelletut mittaristot ja niiden toimivuus	30
4.4	Puuttuvat havainnot ja niiden käsittely	37
4.5	Sovelletut analyysimenetelmät, mittariston toimivuus sekä aineiston jakautuminen	37
<b>5</b>	<b>Tulokset</b>	<b>40</b>
5.1	Kuvailevia tuloksia	40
5.2	Opettajankoulutuksen tarjoama tuki (tutkimuskysymys 1)	43
5.3	Opettajaopiskelijoiden ammatillinen digitaalinen osaaminen (tutkimuskysymys 2)	44
5.4	Opettajaopiskelijoiden ammatillinen digitaalinen osaaminen: vertailtavana taustamuuttujana opintolinja (tutkimuskysymys 3)	46
5.5	Opettajaopiskelijoiden ammatillinen digitaalinen osaaminen: vertailtavana taustamuuttujana sivuainevalinta (tutkimuskysymys 4)	49
<b>6</b>	<b>Pohdinta</b>	<b>53</b>
6.1	Tutkimuksen saavutukset	53
6.2	Tutkimuksen rajoitukset ja jatkotutkimusaiheet	55

<b>Lähteet</b>	<b>56</b>
<b>Liitteet</b>	<b>70</b>
<b>Sähköinen kyselylomake</b>	<b>70</b>

# 1 Johdanto

Uuden vuosituhatosen vaihteessa maailma on muuttunut merkittävästi sekä tieto- ja viestintätekniikan (tvt) kehityksen myötä, että laajemmin myös digitalisaation kiihtyessä. Koulutuksen tutkijat ovat kuvanneet tätä muutosta erilaisten käsitteistöjen kautta, jotka toisaalta liittyvät digitaaliseen muutostilaan (esim. Selwyn, 2011; Monisha & Valanteena, 2022), teknologiseen integraatioon (esim. Mishra & Koehler, 2006) sekä digitaaliseen lukutaitoon (esim. Livingstone, 2004).

2000-luvun alku on jäänyt historiaan sikäli merkittävänä ajanjaksona, että vaikka niin kutsuttu it-kupla aiheutti ihmisissä kriittistä suhtautumista informaatioteknologiaan, kesti tämä vaihe vain lyhyen aikaa. Tämä näkyi esimerkiksi siinä, että koulutuslalla ryhdyttiin asteittain siirtämään aluksi oppimisen hallintalaitteisiin ja sen jälkeen digitaalisten työkalujen laajempaan käyttöön (esim. Antonczak ym., 2022). Jo lyhyessä ajassa digitaalisista teknologioista tuli sellaista, jotka olivat edullisempia ja sittemmin helposti ihmisten saatavissa. Tämä viimeisin muutos toi esille myös kysymyksen uusien taitojen kehittämisestä, joista Binkley ja kollegat (2012) puhuvat uuden vuosituhatosen tai 2010-luvun taitoina (21st century skills). Heidän mukaansa koulutussektorilla ryhdyttiin kiinnittämään enemmän huomiota siihen, että perinteisten akateemisten taitojen opettamisen lisäksi koulut valmistaisivat opiskelijoita myös tulevaisuuden työelämäntaitoihin (ks. myös Ilomäki ym., 2016; European Commission, 2006).

Vaikka digitaalinen muutos on läpäissyt kaikkia yhteiskunnallisia sektoreita, on sen vaikutus opettajankoulutukseen säilynyt hyvinkin ilmeisenä (Lund & Aagaard, 2020). Opettajankoulutus on digitalisaation edetessä ollut niin kutsutun kaksivaiheisen haasteen edessä: digitaalisten teknologioiden hyödyntäminen ja kehittäminen ei rajoitu ainoastaan siihen, että koulutukseen osallistuvat opettajaopiskelijat oppivat hyödyntämään näitä taitoja työelämässään. Tämän lisäksi heidän tulee myös integroida ja sovittaa opitut asiat osaksi omia pedagogisia käytänteitään (Krumsvik, 2014). Koulutuksen pääasiallisena tavoitteena on siis toisin sanoen tuottaa sellaista osaamista, jossa kasvatustalan ammattilaiset pystyvät oppisisällöistä riippumatta mallintamaan opeteltuja asioita uusissa tulevaisuuden luokkahuoneissa (Krumsvik, 2008; Lund & Erikson, 2016; Tearle & Golder, 2008).

Tämän tutkielman kannalta keskeinen tutkimusongelma liittyy edelliseen näkökohtaan eli siihen, kokevatko opettajaopiskelijat, että nykyinen koulutus valmistaa heitä riittävästi tulevai-

suuden työelämätaitoihin digitaalisen osaamisen näkökulmasta. Vaikka aiheeseen liittyvää tutkimusta löytyy jonkin verran, on aihetta tutkittu Suomessa tämän käsitteen sisältä vielä melko vähän. Digitaalisella osaamisella (digital competence, DC) ja tarkemmin ammatillisella digitaalisella osaamisella (professional digital competence, PDC) tarkoitetaan tämän tutkimuksen yhteydessä laaja-alaista tietoperustaista osaamista, jonka myötä yksilö pystyy hallitsemaan monipuolisesti digitaalisia oppimisympäristöjä (esim. Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018; Røkenes & Krumsvik, 2016).

Tutkimuksessa ammatillinen digitaalisen osaamisen teoreettinen malli on muodostettu aieman tutkimuskirjallisuuden perusteella, ja aineistonkeruussa on hyödynnetty eritoten Andreasenin ym. (2022) tutkimuksessa käytettyä *ammatillisen digitaalisen osaamisen* mittaristoa. Heidän tutkimuksestaan hieman poiketen ammatillisen digitaalisen osaamisen malli on rakennettu yhteensä kuudesta eri osa-alueesta, joiden valintaa on taustoitettu tarkemmin kirjallisuutta koskevassa luvussa.

## 2 Käsitteellinen näkökulma digitaaliseen osaamiseen

### 2.1 Digitaalisesta lukutaidosta tieto- ja viestintäteknologiseen osaamiseen sekä uuden vuosituhannen taitoihin

Opetuksen ja teknologian välistä suhdetta on tutkittu jo useiden vuosikymmenten aikana. Tutkimuksissa käytetty käsitteistö on aina pyrkinyt heijastamaan teknologisen kehittymisen nykyistä asiointilaa. Koulutusta käsittelevässä tutkimuksessa yksilön osaamista on kuvattu aluksi digitaalisen lukutaidon (digital literacy) käsitteen kautta, mutta vasta teknologisen kehityksen myötä kirjallisuudessa ryhdyttiin puhumaan tieto- ja viestintäteknologisesta osaamisesta (ICT competence) (esim. Spante, 2018). Tieto- ja viestintäteknologia -käsitteen (tvt) vakiinnuttua muodostui lisäksi erilaisia alakäsitteitä, joista kullakin on ollut omat painopisteensä. Esimerkiksi tvt-osaamisen yhteydessä on puhuttu medialukutaidosta (esim. Erstad, 2010), tietolukutaidosta (esim. Wilson ym., 2011) ja erikseen myös digitaalisesta osaamisesta (esim. Søby, 2003). Historiallisesti katsottuna käsitteistö on kehittynyt melko lyhyessä ajassa, jolla on ollut myös omat seurauksensa. Tähän liittyy Lina Markauskaisen (2006) esittämä näkemys, joka kritisoi nopean kehityskulun implikaatiota tutkimuskirjallisuuden näkökulmasta. Hänen mukaansa käsitteistön moninaisuus on saattanut merkittävästi hankaloittaa yhteistyötä koulutuspoliittisten toimijoiden sekä alan asiantuntijoiden kanssa. Historiallisesti katsottuna on kuitenkin tarpeen korostaa, että kullakin käsitteellä on ollut oma funktionsa vaikkakin ne eivät aina lisää konsensusa alaa tutkivien keskuudessa.

Yhteiskunnan kannalta merkittävimmät muutosvaiheet viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana liittyvät verkkoinfrastruktuurin kehittymiseen. 1990-luvun alussa lanseerattu Web 1.0 – teknologia toimi alkupisteenä verkkotaltioiden (www) yleistymiselle, ja kehitys on edennyt vaiheittain aina Web 2.0:ta nykyiseen Web 3.0:aan (The Semantic Web). Web 1.0 -aikakaudella Paul Gilsterin (1997) klassinen määritelmä digitaalisesta lukutaidosta on ollut edelleen keskeinen lähtökohta alaa tutkiville. Gilsterin mukaan digitaalinen lukutaito on yksinkertaisimmillaan sitä, että yksilö ymmärtää tiedon ilmenevän eri muodoissa. Lisäksi hän korostaa, että lukutaitoon liittyy myös tiedon käyttäminen - toisin sanoen ihminen siis kykenee hyödyntämään lähdeperustaista tietoa ja esittämään sitä esimerkiksi tietokoneen avulla (Gilster, 1997, 220; ks. myös Lankshear & Knobel, 2015). Tämä jälkimmäinen huomio on relevantti seuraavan vaiheen kannalta, sillä vielä Web 1.0:n aikana tietokoneet olivat harvoin kytkettyinä verkkoon. Web 2.0 puolestaan tarjosi alustan, jossa käyttäjät pystyivät julkaisemaan itse luomiaan sisältöjä. Myös

vuorovaikutteisuus ihmisten välillä alkoi yleistyä. Tämä johti muun muassa siihen, että tutkimuskirjallisuudessa siirryttiin käyttämään käsitteitä kuten tietolukutaito sekä medialukutaito (esim. McGarr & McDonagh, 2019). Lisäksi painopiste siirtyi kriittisiin ja eettisiin ulottuvuuksiin, jolloin yleistyivät sellaiset käsitteet kuten kriittinen lukutaito (critical literacy) (esim. Luke, 2000), kriittinen medialukutaito (critical media literacy) (esim. Douglas & Share, 2019) tai digitaalinen kansalaisuus (digital citizenship) (esim. Hintz ym., 2018).

Seuraavan vuosikymmenten aikana tutkimuskirjallisuuden käyttämissä käsitteistöissä alkoi kuitenkin esiintyä runsasta vaihtelua. Tätä huomiota korostaa Liisa Lakkalan ja kollegojen (2016) teettämä kirjallisuuskatsaus, jossa he tutkivat systemaattisesti vuosien 2005 ja 2013 aikana ilmestyneiden koulutusta ja opetusteknologiaa käsittelevien tutkimusten käyttämiä käsitteitä. Heidän keskeisin havaintonsa oli, että tieteellisissä julkaisuissa viitattiin koulutukseen ja digitaalisiin teknologioihin peräti 34 eri käsitteen kautta. Yleisimmin esiintyvä käsite oli digitaalinen lukutaito, jota seurasi uusien lukutaitojen (new literacies) käsite. Seuraavina olivat medialukutaito (media literacy) ja monilukutaito (multiliteracies). Viidentenä oli digitaalinen osaaminen (digital competence), jonka käsitteellistä taustaa tutkimus pyrki selvittämään.

Tämän katsauksen tulokset antavat siis ymmärtää, että digitaalisen osaamisen käsitteen yleistyminen oli tapahtunut melko pienen ajan sisällä. Tätä ovat pohtineet myös Krumsvik (2008) sekä Spante ym., (2018), joiden havainnot ovat olleet usein tutkijoiden siteeraamia. He ovat esimerkiksi todenneet, että Euroopan unionin antamien ohjeistusten myötä digitaalisen osaamisen käsite oli alkanut vakiintua Euroopassa sekä erityisesti Pohjoismaissa. Päin vastoin englanninkielisissä maissa kirjallisuudessa oli vuosikymmenien ajan käytetty melko vakiintuneesti digitaalisen lukutaidon käsitettä (Garrado-Echenique ym., 2015; McGarr & McDonagh, 2019).

Tämä kehityskulku luo tärkeän tulkintakehyksen sille, miksi tässä tutkimuksessa on keskitytty käyttämään erityisesti digitaalisen osaamisen käsitettä osana opettajan ammatillista osaamista. Yhteenvedon voidaan todeta, että osa tutkimuksista on ottanut kantaa siihen, että koulutuksen ja kasvatuksen näkökulmasta digitaalinen lukutaito ei vielä itsessään riitä kuvaamaan niitä kaikkia ulottuvuuksia, jotka ovat olennaisia opettajan ammattitaidon kannalta (esim. Falloon, 2020). Digitaalisen osaamisen käsitteen soveltuvuutta taustoittaa siis toisin sanoen muutos työ- ja elinkeinoelämässä, mikä näkyy myös muutoksena tutkimuskirjallisuuden käsitteistössä (vrt. Spante, 2018). On toki huomioitava, että digitaalinen lukutaito on käsitteenä sikäli monipuolinen, että sillä voidaan kuvata niitä kulttuurisia ja yhteiskunnallisia muutoksia, jotka syntyvät teknologian kehityksestä (vrt. Buckingham, 2006). Hieman toisin ilmaistuna sillä on lukuisia



eri käyttökohteita eli sitä pystytään käyttämään eri konteksteissa eikä käsitteiden sisältö sinällään vanhene. Toisaalta lukuisissa alakäsitteissä on myös omat heikkoutensa, sillä ne kuvaavat kykyä ja osaamista vain tietyistä näkökulmista. Tässä tutkielmassa digitaalinen lukutaito tulkitaan keskeiseksi käsitteeksi, joka Ala-Mutkan ym. (2008) mukaan on edeltänyt digitaalisen osaamisen käsitettä. Tutkimuksen kannalta muu keskeinen käsitteistö on rajattu sellaiseksi, että se heijastelee opettajan ammattitaidon kannalta keskeisiä osaamisalueita. Digitaalinen osaaminen sekä tarkemmin ammatillinen digitaalinen osaaminen ovat tutkimuksen kannalta sopivia käsitteitä, sillä niiden läpi voidaan määrittää ne osaamisalueet, jotka syntyvät ja kehittyvät teknologisen kehityksen sekä kulttuuristen ja yhteiskunnallisten muutosten seurauksena (Ålmas, 2021; Ilomäki ym., 2011; Ilomäki ym., 2016).

Etenkin koronapandemia on muokannut ihmisten käsityksiä siitä, minkälaisista tiedoista tai taidoista tulee keskeisiä digitalisaation etenemisen myötä. Tämä herättää myös kysymyksen siitä, minkälainen rooli koulutuksella on näiden taitojen edistämässä, ja että pystyykö koulutusjärjestelmät elämään tämänkaltaisten dramaattisten muutosten tuomissa paineissa (Carrillo & Flores, 2020; Smestad ym., 2023). Koulutusta pohtiessa toinen kysymys liittyy siihen, millä tavoin esimerkiksi opettaja voi omalla ammatillisella osaamisellaan edistää näitä taitoja joko yksilö- tai luokkatasolla (Ally, 2019). Esimerkiksi oppilaan näkökulmaa tarkasteleva saattaa pohtia, että opettajan ammattitaitoon tulisi yhä keskeisemmin kuulua muun pedagogisen osaamisen lisäksi myös digitaalisten teknologioiden hallitseminen (Amin, 2016). Tämä on osa laajempaa yhteiskunnallista diskurssia, jota taustoittaa yhtäältä koulutuksen ja elinkeinoelämän ennestään lähentynyt suhde (esim. Xiaohui, 2006) sekä toisaalta myös uusien sukupolvien omaksumat tavat digitaalisissa ympäristöissä (esim. Prensky, 2001; Fieldhouse & Nicholas, 2008, 60).

Ensimmäinen huomio liittyy siihen, että koulutuksen on katsottu ajankohdasta riippumatta palvelevan elinkeinoelämän asettamia vaatimuksia. Toisin sanoen koulutuksen oletetaan lisäävän ihmisten keskuudessa uutta osaamista, joita informaatio- ja viestintäteknologioiden hallitseminen edellyttää (Akhriza ym., 2017). Tämä on johtanut esimerkiksi siihen, että koulutuksen asiantuntijat ovat ryhtyneet puhumaan 2010-luvun tai uuden vuosituhaten taidoista osana tulevaisuuden työelämätaitoja (esim. Allen & van der Velden, 2011; Binkley ym., 2012; Pellegrino & Hilton, 2012). Pellegrino ja Hilton (2012) ovat luokitelleet nämä taidot pääasiassa kognitiivisiin ja ei-kognitiivisiin taitoihin, jotka sisältävät useita eri taitoalueita. Heidän mukaansa tulevaisuudessa ihmisen odotetaan pystyvän kriittisen ajattelun lisäksi myös ylittämään erilaisia ongelmanratkaisutilanteita sekä hyödyntämään yhteistyötä. Lisäksi he korostavat motivaation, sinnikkyuden sekä oppimaan oppimisen merkitystä näiden taitojen oppimisessa.

Uuden vuosituhanen taitoihin liittyvä keskustelu oli saavuttanut yhteiskunnallisesti merkittävän aseman, mikä johti osaltaan siihen, että suuret instanssit kuten OECD ja Euroopan unioni ryhtyivät muodostamaan erilaisia ohjeistuksia koulutuksen ja elinkeinoelämän toimijoille (OECD, 2018). Toimeenpanoista näkyvimpänä lienee Euroopan unionin lanseeraamat erilaiset hankkeet, joissa digitaalisen osaamisen käsitteellistäminen heijasteli uuden vuosituhanen taitoja koskevaa diskurssia (Ala-Mutka, 2011; Gallardo-Echenique 2015; Falloon, 2020).

Euroopan parlamentin toimesta julkistettiin joulukuussa 2006 uudet suositukset, joiden tarkoituksena oli määritellä elinikäistä oppimista tukevat komponentit (Spante ym., 2018). Näiden suositusten käyttöönotosta ja jalkauttamisesta oli vastuussa eri sidosryhmät, jotka koostuivat pääasiallisesti poliittisista päättäjistä, koulutuksen järjestäjistä sekä myös työmarkkinoiden osapuolista. Suositusten tavoitteena oli yksilöidä kahdeksan erilaista osaamisaluetta, jotka edistävät ihmisen henkilökohtaista kasvua ja kehittymistä, aktiivista kansalaisuutta sekä sosiaalista osallistumista mutta myös työllistymistä (European Commission, 2006). Yksi näistä kahdeksasta osa-alueista oli digitaalinen osaaminen, jonka ympärille lanseerattiin aluksi vuosina 2011–2012 toteutettu DIGCOMP-hanke (Ferrari, 2013) sekä myöhemmät hankkeet, kuten DIGCOMP 2 (Vuorikari ym., 2016), DIGCOMP 2.1 (Carretero Gomez ym., 2017) ja DIGICOMP 2.2 (Vuorikari ym., 2022).

Pohjimmiltaan DIGCOMP-hankkeet edustivat digitaalisen osaamisen määrittelyn kannalta hyvin yleistä tasoa, ja sen yhteydessä ei asetettu tarkempia ohjeita tai suosituksia esimerkiksi koulutuksen järjestäjille (Caena & Redecker, 2019). Asiakirjoissa painottui näkemys, jonka mukaan yksilöllä tulee olla mahdollisuus kehittää omaa digitaalista osaamistaan kaikissa yhteiskunnallisissa sektoreissa, niin koulutuksen kuin myös työelämän viitekehyksissä. Digitaalinen osaaminen oli lisäksi sidottu vahvasti teknologisen osaamisen käsitteeseen, joka itsessään heijasteli elinkeinoelämässä tapahtuvaa teknologista murrosvaihetta. Koulutuksen asiantuntijoiden konsultoimana Euroopan unioni ryhtyi lopulta kehittämään hanketta DIGCOMPEDU-nimen alla, jossa tavoitteena oli luoda tarkemmat ohjeistukset koulutus- ja kasvatusalan sidosryhmille (esim. Redecker & Punie, 2017). Hankkeiden etenemisen myötä esimerkiksi Norja ryhtyi vuonna 2006 kehittämään omaa koulutusjärjestelmäänsä niin, että siinä huomioitaisiin paremmin Euroopan unionin asettamat suositukset (esim. Kelentrić ym., 2017).

## 2.2 Digitaalinen osaamisen osana opettajan ammattitaitoa ja opettajankoulutuksen merkitys

Aiemmissä käsittehierarkiaa koskevissa huomioissa on todettu, että nykytutkimus rinnastaa digitaalisen osaamisen konseptin moniulotteiseksi ilmiöksi (esim. Falloon, 2020). Tutkijat ovat huomauttaneet, että tämä liittyy osittain siihen, että digitaalinen osaaminen on ollut vahvasti politisoitunut käsite, jolla on ajankohdasta riippumatta usein viitattu uskomuksiin ja toiveisiin tulevaisuuden taitoihin liittyen (esim. Lakkala ym., 2016).

Catherine Tømte (2013) on puhunut siitä, että digitaalinen osaamisen käsite on kuin ”liikkuva kohde”, jonka etenemiseen vaikuttavat pääasiassa teknologiset saavutukset (s. 76; ks. myös Lund, 2014). Tømten ym. (2015) mukaan tämä on relevanttia erityisesti sen kannalta, että digitaalisen osaamisen liittyvät taidot tai taitoalueet muuttuvat ja laajenevat jatkuvasti. He lisäävät, että tämä etenemistrendi muodostaa omanlaisen jännitteen, joka haasta erityisesti tutkimuskirjallisuutta. Toisin sanoen implikaatiot näkyvät tutkimuksen ja koulutusalan välisessä dynamiikassa, jossa ongelmaksi nousee erityisesti se, että digitaalisen osaamisen käsitteen määritelmä on välillä näyttäytynyt epätarkkana (s. 27).

Samankaltaiseen johtopäätökseen viittaa myös McGarrin ja McDonaldin (2019) kirjallisuuskatsaus, joka paikansi useita tutkimuskirjallisuutta koskevia ongelmakohtia. Yksi näistä liittyi siihen, että joissakin yhteyksissä digitaalista osaamista on käsitelty yhtenä kokonaisena osaamisalueena, kun taas osassa tutkimuksista on korostettu käsitteen monitasoisuutta (s. 37). Tämä herättää kysymyksen siitä, miten digitaalinen osaaminen pitäisi määritellä, ja että missä yhteyksissä sillä viitataan esimerkiksi opettajan professioon.

### **Mikä rooli digitaalisella osaamisella on opettajan ammattitaidon kannalta?**

Aiemmassa käsitteistöä kuvaavassa kappaleessa on hieman pohjustettu sitä, että vaikka digitaalinen osaaminen on käsitteenä hyvin kattava, liittyy siihen samankaltaisia semanttisia huomioita kuin mitä esimerkiksi digitaalisen lukutaidon käsitteeseen. Digitaalinen osaaminen on ollut lukuisten eri tutkimusten aiheena jo liki kahdenkymmenen vuoden ajan, ja tutkimuksellinen näkökulma on vaihdellut yhtäältä elinkeinoelämän sekä koulutusalan välillä. Toisin sanoen käsitettä on käytetty ikään kuin synonyyminä monissa eri tutkimuksellisissa tilanteissa, jolloin käsitteen todellinen merkitys on saattanut jäädä epäselväksi (vrt. Ilomäki ym., 2016; Honan ym., 2013).

On siis mahdollista olettaa, että myös tämän käsitteen laaja-alaisuus on ainakin osittain vaikuttanut korkeakoulutuksen (Spante ym., 2018) ja tarkemmin opettajankoulutuksen kehittymiseen (McGarr & McDonagh, 2019). Tätä oletusta taustoittaa myös Ottestadin ym. (2014) näkemys opettajankoulutusta koskevasta paradigmasta, joka liittyy digitaalisen osaamisen sovittamiseen osaksi koulutusohjelman opetussuunnitelmaa. He suhtautuvat ilmeisen kriittisesti siihen, että digitaalinen osaaminen tulisi näennäisesti redusoida koulutusohjelmiin. Heidän mukaansa tämä on jo osittain tapahtunut, sillä opetussuunnitelmissa ovat digipedagogisten taitojen opettamisen sijasta painottuneet välineelliset toiminnot, kuten esimerkiksi tietokoneen käyttö tai tiedonhaun perusteiden oppiminen. He myös painottavat, että koulutusohjelmien tulisi muokata opetussuunnitelmaa niin, että digitaalisen osaamisen käsite on integroitu tiiviimmin osaksi opetusharjoitteluita (s. 244). Tämä argumentti kuvaa esimerkiksi sitä, että käsitteiden uudelleenmäärittelyä tapahtuu jatkuvasti. Tähän haasteetta ylittäviä interventioita on toteutettu pohjoismaissa kuten esimerkiksi Norjassa (esim. Tømte, 2013).

Ammatillinen digitaalinen osaaminen (professional digital competence, PDC) on McGarrin ja McDonaldin (2019) mukaan uusin käsite, jota tutkimuskirjallisuudessa on käytetty muutaman viimeisen vuoden aikana. Käsitteellä tarkoitetaan opettajan osaamisaluetta, joka kulminoituu digitaalisten laitteiden tai sovellusten pedagogiseen käyttöön erilaisissa oppimisympäristöissä (ks. myös Instefjord & Munthe, 2017; Røkenes & Krumsvik, 2016). Gudmundsdottir ym. (2014) määrittävät ammatillisen digitaalisen osaamisen olevan teknologian syvällistä ymmärtämistä, jossa yhdistyvät sekä pedagoginen osaaminen - esimerkiksi oppilaiden oppimisprosessien tunteminen - että myös yksittäisten kouluaineiden erityispiirteiden tai käytänteiden hallitseminen (ks. myös Ottestad & Gudmundsdottir, 2016). Opettajankoulutuksella on tältä osin merkittävä rooli, sillä Starkey ja Yates (2020) ovat korostaneet, että opettajaksi opiskelevilla tulisi olla riittävästi resursseja siihen, kuinka opetella hyödyntämään digitaalisesti integroituja opetusympäristöjä teknologian rutiininomaista käytön sijasta. Heidän kirjallisuuskatsauksessaan kävi ilmi, että monesti opettajaopiskelijat oppivat näitä taitoja koulutuksen ulkopuolella (Starkey & Yates, 2020).

Tässä tutkimuksessa tarkoituksena on Andreasin ym. (2022) tutkimuksen tavoin esittää opettajaksi opiskelevien ammatillisen digitaalisen osaamisen malli, jota selittävät yhtäältä (1) koettu teknologia-minäpystyvyys, (2) kyky eriyttää opetusta, (3) kyky opettaa ja hyödyntää digitaalisia sisältöjä oppiaineesta riippumatta, (4) kyky opettaa digitaalista harkintakykyä sekä (5) kyky soveltaa teknologia-pedagogista tietoa käytännössä. Näiden kunkin osaamisalueen teoreettista taustaa käsitellään tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.

## Minäpystyvyys ja digitaalinen osaaminen

Sosiaalisen kognitiivisen teoriassa yksi merkittävä tutkimuksellinen näkökulma on liittynyt minäpystyvyyden käsitteeseen. Käsitteen luoja Albert Bandura ehdotti, että minäpystyvyys olisi hyvin keskeisessä roolissa ihmisen toiminnanohjauksen kannalta. Hän määritteli minäpystyvyyden yksilön omia kykyjä koskeviksi uskomuksiksi, jotka vaikuttavat muun muassa motivaatioon, päätöksentekoon sekä yleisesti käyttäytymiseen (Bandura, 1977; myös Bandura, 1986).

Bandura jatkoi käsitteen kehittämistä myös seuraavilla vuosikymmenillä, ja vuonna 1997 julkaistussa kirjassaan *Self-efficacy: The exercise of control* hän syvensi käsitteen merkitystä taustoittamalla neljän eri osatekijän roolia minäpystyvyyden syntymisen kannalta. Näistä ensimmäinen kattaa yksilön aiemmat kokemukset (mastery experiences), jotka jakautuvat joko onnistumiin tai epäonnistumisiin. Loogisesti tarkasteltuna onnistumisten kokemukset vahvistavat minäpystyvyyttä, kun taas epäonnistumiset tai koetut takaiskut vaikuttavat minäpystyvyyden kokemukseen kielteisesti. Toisena osatekijänä on niin kutsutut sijaiskokemukset (vicarious experiences), joilla viitataan yksilön tekemiin huomioihin toisen henkilön suoriutumisesta. Samaa tapaan pystyvyyden kokemus vaihtelee kahden ääripään välillä, mutta käsitys omasta suoriutuvuudesta esimerkiksi jonkin tietyn tehtävän suhteen on yhteydessä siihen, millä tavalla näkee toisen vastaavassa tilanteessa olevan henkilön suoriutuvan omassa tehtävässään. Kolmannella osatekijällä eli verbaalisella suostuttelulla (verbal persuasion) Bandura korostaa muiden ihmisten antaman viestinnän merkitystä. Hän huomauttaa, että positiivisesti esitetyt huomautukset, palautteet tai jopa suostuttelut voivat lisätä yksilön luottamusta tämän omiin kykyihin, kun taas negatiivisessa viestinnässä vaikutus on päinvastainen. Neljäs osa-alue kuvaa sitä, kuinka yksilön fysiologiset reaktiot ja tunnetilat (physiological and emotional states) muokkaavat minäpystyvyyttä. Myös tämän osa-alueen kohdalla Bandura korostaa vaihtelevuutta positiivisten ja negatiivisten ulottuvuuksien välillä: positiivinen tunnetila lisää luontaisesti esimerkiksi itsevarmuuden tunnetta, kun taas stressin tai ahdistuksen kokeminen voi luoda lähtökohdan, jossa yksilön kokemus pystyvyydestä ei pääse kehittymään.

Banduran urauurtava työ minäpystyvyys-käsitteen teoretisoinnista on jo useamman vuosikymmenen ajan tarjonnut tärkeän lähtökohdan aihetta koskeville tutkimuksille. Esimerkiksi Frank Pajaresin ja Dale H. Schunkin tutkimukset tarkastelivat minäpystyvyyttä ensimmäistä kertaa akateemisten taitojen viitekehyksessä. He tutkivat muun muassa sen yhteyttä esimerkiksi opiskelijoiden motivaatioon, oppimistrategioihin sekä yleisesti akateemisiin saavutuksiin (Pajares,

1996; Schunk, 1991). Schunkin (1991) tutkimuksessa korostuivat etenkin kognitiiviset ja metakognitiiviset prosessit, joita minäpystyvyys ylläpitää. Lisäksi hän korosti opettajan antamalla palautteen merkitystä opiskelijoiden oppimistrategioiden kehittymisen kannalta. Pajares (1996) puolestaan korosti minäpystyvyyteen liittyvien uskomusten ja akateemisten välistä suhdetta ja pohti myös sen merkitystä itsesäätelylle ja motivaatiolle. Hän tutki myös taustamuuttujien roolia ja ehdotti mittaristojen kehittämistä, jotta demografiset vaikutukset olisivat paremmin todennettavissa (Pajares, 1996).

Opettajan minäpystyvyyttä oli ryhdytty käsitteellistämään jo aikaisemmalla vuosikymmenellä (esim. Ashton & Webb, 1986; Gibson & Dembo, 1984), mutta vasta 1990-luvun loppupuolella kehitettiin mittaristoja, joista on sittemmin tullut vakiintuneita ja hyvin laajasti käytettyjä (ks. Tschannen-Moran ym., 1998; Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2001). Kasvanut tutkimuskirjallisuus on osoittanut, minäpystyvyydestä on tullut yksi tutkituimmista teemoista opettajan ammatillisen kehittymisen näkökulmasta myös uuden vuosituhannen vaihteessa.

Erityisesti 2000-luvun puolella tutkijat ryhtyivät selvittämään sitä, millä tavoin opettajaksi opiskeluvien minäpystyvyys kehittyy opettajankoulutuksen aikana, ja että mitkä tekijät joko ylläpitävät tai heikentävät tätä kehitystä. Joissakin tutkimuksissa (esim. Hosford & O'Sullivan, 2016), Mackenzie, 2012; Pitkäniemi & Martikainen, 2020) todettu, että henkilön minäpystyvyys kehittyy koulutuksen yhteydessä vahvasti ulkoisten tekijöiden vaikutuksesta, joskin henkilökohtaisilla kokemuksilla on edelleen todettu olevan suurta selitysvoimaa (Ansari & Shoaib, 2021; Tschannen-Moran & Woolfolk-Hoy, 2007). Opettajankoulutuksen kontekstissa minäpystyvyyden kehittymisen on havaittu olevan yhteydessä esimerkiksi opinnoissa menestymiseen (Mojavezi & Tamiz, 2012) sekä myös viihtymiseen myöhemmin työelämässä (Caprara ym., 2006). Lisäksi opettajan kokemalla minäpystyvyydellä on todettu olevan suora yhteys oppilaiden oppimiseen (Holzgerger ym., 2013).

Toisaalta minäpystyvyyden teoreettinen kehys kasvoi entisestään sen jälkeen, kun sitä ryhdyttiin tutkimaan opettajan teknologisen osaamisen viitekehyksessä. Esimerkiksi Canerin ja Aydinin (2021) tutkimuksessa selvisi, että opettajiksi opiskelevien minäpystyvyyssuskomusten tukeminen teknologian integrointiin liittyen koulutusprosessin aikana johti lopulta onnistuneeseen teknologian integrointiin myös myöhemmässä vaiheessa.

## **Eriyttävä opettaminen osana digitaalista osaamista**

Moninaisissa luokkahuoneissa opettaja usein kohtaa haasteita, jotka liittyvät esimerkiksi oppilaiden vaihteleviin oppimistarpeisiin. Nämä tarpeet voivat johtua joko erilaisista oppimistyyleistä, kielellisestä taustasta tai emotionaalisista ja sosiaalisista tarpeista. Tätä taustaa vasten opettajan tulee mukauttaa opetusta kunkin oppilaan taitotason mukaisesti, jolloin puhutaan eriyttämisestä (differentiation) (esim. Tomlinson, 1999). Eriyttäminen on käsitteenä kehittynyt, ja siihen ovat vaikuttaneet erilaiset teoreettiset viitekehykset, kuten lähikehityksen vyöhyke (Vygotsky, 1978) tai eri älykkyysmuotoja kuvaavat teoriat (esim. Gardner, 1993). Nämä ovat johtaneet siihen, että ihmisten oppimiskyvyn on ymmärretty muodostuvan yksilöllisistä tekijöistä, jota pyritään tukemaan eriyttävän opettamisen avulla. Aikaisemmin eriyttäminen oli mielletty pedagogiseksi keinoksi, jota hyödynnettiin lähinnä erityisopetuksessa. Myöhemmin on kuitenkin todettu, että luokkahuonekontekstista riippumatta oppilaille on aina vaihtelevia oppimistarpeita, jotka opettajan tulisi ottaa huomioon opetusta suunnitellessaan.

Opetuksen digitalisoituminen on tuonut uuden ulottuvuuden myös eriyttämisen käsitteeseen. Tutkimuskirjallisuuden yleistyessä on ryhdytty puhumaan joko digitaalisesta inklusiosta (digital inclusion) tai tieto- ja viestintäteknologisesta inklusiosta (ICT and inclusion). Tutkimuksissa usein on pohdittu sitä, voiko opettaja hyödyntää tieto- ja viestintäteknologiaa oppilaiden oppimisen tukemisen näkökulmasta, ja että huomioiko digitaaliset teknologiat ylipäättänsä erilaisia oppijoita. Tätä koskee erityisesti Beachamin ja McKintoshin vuosina 2008–2009 suorittama pilottitutkimus, joka oli ensimmäisiä aiheeseen liittyviä pitkittäistutkimuksia. Tutkimus tähtäsi siihen, että opettajaksi opiskelevien näkemykset inklusiivisen opettamisen sisältämistä mahdollisuuksista ja haasteista tunnistettaisiin paremmin opettajankoulutuksen keskuudessa. Tutkimuksessa ilmeni, että opiskelijat eivät juurikaan kokeneet, että opetusteknologiaa olisi voitu hyödyntää inklusiivisten opetuskäytäntöjen näkökulmasta. Toisaalta he toivat myös esille, etteivät olleet täysin varmoja siitä, minkälaisilla keinoilla tällaisia opetuskäytänteitä olisi mahdollista luoda, jos heillä olisi ollut käytettävissä useampia eri tieto- ja viestintäteknologisia järjestelmiä (Beacham & McKintosh, 2012).

Andreasen ym. (2022) ovat puhuneet siitä, että digitaaliset teknologiat voivat auttaa oppijoita saavuttamaan opetussuunnitelmissa asetettuja tavoitteita, vaikka teknologinen osaamisen itsessään ei olekaan oppimisen kohde vaan väline. Esimerkiksi Suomessa vuonna 2016 käyttöön otettu perusopetuksen opetussuunnitelma (2014) kuvaa tieto- ja viestintäteknologiaa osana laaja-alaista osaamista (L5). Toisin sanoin opetussuunnitelma itsessään ei velvoita opettajaa

käyttämään tieto- ja viestintäteknologiaan tiukoin reunaehdoin, vaan opettajan tulee itse sovittaa pedagogisen ratkaisut teknologian käytöstä suhteessa opetettavaan ainesisältöön.

### **Ainekohtaisten sisältöjen hallitseminen: ratkaisu opetussuunnitelman ja teknologian välisen kuilun yhdistämiseen?**

Teknologisten laitteiden ja sovellusten hallitsemisen lisäksi opettajan digitaaliseen osaamiseen kuuluu keskeisesti pedagogisten sisältöjen opettaminen. Vuonna 1987 yhdysvaltalainen professori Lee S. Shulman julkaisi artikkelin, joka käsitteli opettajan pedagogisen osaamisen taustalla vaikuttavia tekijöitä (ks. myös Shulman, 1986). Teorian mukaan opettajan pedagoginen osaaminen koostuu kahdesta eri tietoaalueesta, jotka ovat pedagoginen tieto (pedagogical knowledge, PK) sekä sisältöihin liittyvä tieto (content knowledge, CK). Shulman (1987) korosti näiden tietoaalueiden synnyttämää rajapintaa, jolloin tietoaalueissa kulminoituvat pedagogisen sekä sisältötietämyksen välinen alue eli pedagoginen sisältötieto (pedagogical content knowledge, PCK).

Shulmanin teoriaa on pidetty kasvatustieteen kentällä merkittävänä, sillä aiemmista näkemyksistä poiketen teoria korostaa opettajan tietämyksen ilmenevän pääasiassa taitoina ja ymmärryksenä. Tämä näkemys on päinvastainen esimerkiksi sille, että opettajan tieto koostuisi faktuaalisesta eli tosiallisesta tiedosta. Teorian merkittävyyttä kuvaa lisäksi se, että se on edelleen keskeinen lähtökohta opettajan teknologista osaamista koskevassa tutkimuskirjallisuudessa. Näistä tunnetuimpana lienee tunnetuimpana Mishran ja Koehlerin (2006) esittämä TPACK-viitekehys (Technological-Pedagogical Content Knowledge), joka on uudenlainen tulkinta opettajan pedagogisesta osaamisesta teknologia-aikakaudella. Mallissa on hyödynnetty Shulmanin teoriaa niin, että aiemmin mainittujen kahden osakomponentin, pedagogisen tiedon sekä sisältötiedon rinnalle on tuotu uusi taitoalue, teknologinen tieto (technological knowledge, TK). TPACK-mallia ja erityisesti TPK-viitekehystä on kuvattu tarkemmin vielä erillisessä luvussa, johon myös osa tässä tutkimuksen mittaristosta perustuu.

Toinen tutkimuksellinen näkökulma, joka on jalkautunut Shulmanin teoriasta, liittyy ainekohtaisen opetukseen (subject-specific teaching). Vaikka tämä näkökulma jakaa samoja sisältöjä TPACK-mallin kanssa (esim. Widyasari ym., 2022), on tälle teorialle ominaista etenkin se, että se korostaa vahvasti opettajan ainedidaktista osaamista. Viitetutkimuksena voidaan mainita Ottenbreit-Lewich ym. (2010) tutkimus, joka tarkasteli sitä, missä määrin opettajaksi opiskelevien arvovuoskomukset ohjasivat teknologian käyttöä. Lisäksi he tutkivat, millä tavoin nämä uskomukset vaikuttavat haluun hyödyntää teknologiaa myöhemmin työelämässä. He tulivat siihen johtopäätökseen, että ne opiskelijat, jotka oppivat hyödyntämään teknologiaa sekä aine- että



luokkatasokohtaisesti opiskeluidensa aikana, todennäköisesti myös siirsivät nämä käytännöt omiin tuleviin luokkahuoneisiinsa (Ottenbreit-Lewich ym., 2010). Heidän johtopäätöksensä alleviivaavat Hughesin (2005) sekä Snoeyinkin ja Ertmerin (2001) näkemyksiä, joissa korostuu teknologisen osaamisen suhde oppiainekohtaiseen didaktiikkaan. Erityisesti Hughes (2005) on painottanut, että opettajan tekninen osaaminen jää helposti vajaaksi, jos hän ei hallitse ainekohtaisia taitoja.

Ottestad ym. (2014) ovat hahmotelleen, että opettajan ammatillinen digitaalinen osaaminen koostuu yhteensä kolmesta ulottuvuudesta, joista yksi koskee didaktista osaamista (didactic digital competence). He tarkentavat, että tämä osaamisen muoto ylittää yleiset digitaaliset taidot, sillä kunkin oppiaineen erityispiirteet edellyttävät erilaista osaamista. Esimerkiksi matematiikan opettamisessa sovelletut menetelmät ja työkalut voivat merkittävästi poiketa niistä, joita käytetään toisessa oppiaineessa kuten esimerkiksi vieraisissa kielissä (Ottestad ym., 2014. 248; ks. myös Gudmundsdottir & Ottestad, 2016). Samankaltaisen huomion ovat tehneet Almås ym. (2021), jotka puhuvat opettajan ammatin haasteesta juuri tästä näkökulmasta. Heidän mukaansa yleinen näkemys on, että opettajaksi opiskelevien tulee kehittää omaa ammatillista digitaalista osaamistaan niin, että he oppivat hyödyntämään digitaalista teknologiaa erilaisissa didaktisissa käytännöissä. Heidän mukaansa osa näistä voivat olla hyvinkin ainekohtaisia (s. 71).

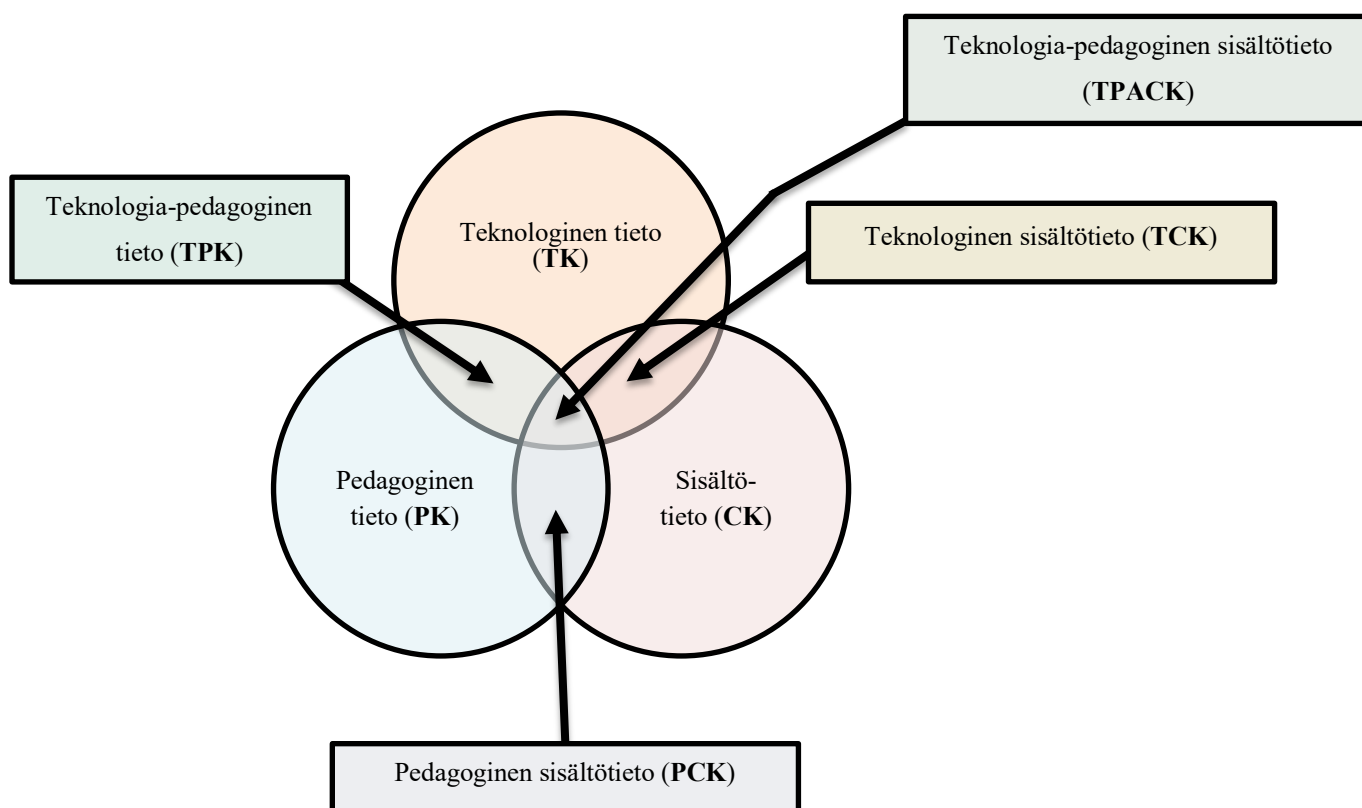
Toistaiseksi on vielä verrattain vähän tutkimusta siitä, kuinka opettajaksi opiskelevien ammatillinen digitaalinen osaaminen kehittyy ainekohtaisen opetuksen näkökulmasta. Huomiota alleviivaa edellä mainittu Almåsin ym. (2021) tutkimus, jossa haastateltavana olleet opettajaopiskelijat kertoivat, että opettajankoulutuksessa tulisi enemmän kiinnittää huomiota siihen, kuinka ammatillista digitaalista osaamista voidaan tukea oppiainekohtaisen opettamisen näkökulmasta (s. 80). Toisaalta Johannesen & Øgrim (2020) huomasivat, että monitieteellinen tai -alainen (multidisciplinary) lähestymistapa opetukseen ja koulutukseen oli tehokas tapa edistää opettajiksi opiskelevien ammatillista digitaalista osaamista. Toisin sanoen monialaisuuden avulla opettajat voivat oppia integroimaan digitaalista osaamista kaikkiin oppiaineisiin, mikä osaltaan tukee oppiainekohtaista hallintaa digitaalisuuden näkökulmasta.

Tämän tutkimuksen kannalta tärkeä viitekehys oppiainekohtaisessa opettamisessa liittyy Gudmundsdottirin ja Ottestadin (2016) muodostamaan malliin, jossa yleisen (a) ja ammatilliseen osaamiseen orientoituvan digitaalisen osaamisen (c) lisäksi ammatillinen digitaalinen osaaminen muodostuu ainedidaktisesta tai oppiainekohtaisesta digitaalisesta osaamisesta (b). Myöhemmässä tutkimuksessa Gudmundsdottir & Hatlevik (2018) havaitsivat, että ainekohtaisten

osaamisen merkitys tuli esille siinä, että sen avulla uudet valmistuneet opettajat kokivat, että voivat saavuttaa opetussuunnitelman asettamia tavoitteita ja sen myötä hallita paremmin teorian ja käytännön välistä kuilua (vrt. Darling-Hammond, 2000; Zeichner, 2010).

### TPACK-viitekehys: holistinen lähestymistapa digitaaliseen osaamiseen

TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) eli suomeksi käännettynä teknologia-pedagoginen sisältötieto on Punya Mishran ja Matthew J. Koehlerin (2006) muodostama teoreettinen malli, joka korostaa teknologian, pedagogiikan sekä opettavan sisällön välisiä risteämaikohtia. Se pohjautuu keskeisesti Shulmanin (1987; 1986) ehdottamalle mallille (seminal work), johon on lisätty teknologista tietoa kuvaava ulottuvuus (ks. kuvio 1).



Kuvio 1. TPACK-malli (Mishra & Koehler 2006).

TPACK on tutkimuskirjallisuudesta hyvin laajasti hyväksytty malli, joskin sitä on pyritty kehittämään ja päivittämään (esim. Valtonen, 2015). Mallia on tarkasteltu usein sekä digitaalisen osaamisen (esim. Falloon 2020) että ammatillisen digitaalisen osaamisen (esim. Brevik, 2019; Masoumi & Oroozi (2023) näkökulmista. Esimerkiksi Masoumi & Oroozi (2023) toteuttivat kirjallisuuskatsauksen, jossa he jaottelivat tutkimuksia sitä mukaan, missä määrin TPACK-

mallia kuvattiin ammatillisen digitaalisen osaamisen käsitteen sisältä. Keskeisenä kriteerinä oli, että kirjallisuudessa TPACK-mallilla tuli vastata kysymykseen siitä, kuinka opiskelijoiden digitaalista osaamista voitiin tukea koulutuksen aikana. Tutkijat huomasivat, että valikoiduista artikkeleista (n = 54) lähes puolet oli sellaisia, jotka eivät tarjonneet riittävän tarkkaa teoreettista viitekehystä siihen, kuinka TPACK-mallilla voisi tukea opiskelijoiden ammatillistan digitaalista osaamista. Lisäksi mikään tutkimuksista ei viitannut siihen, kuinka opettaja ammatillisella digitaalisella osaamisella voidaan vaikuttaa opettavien oppilaiden oppimistuloksiin (s. 15). Tulokset antavat ymmärtää, että vastaavalle tutkimukselle on kysyntää, sillä TPACK-mallia on aiemminkin kritisoitu siitä, että sen teoreettisen luonteen vuoksi se ei kuvaa tarkasti sitä, min-kälaisissa opetuksellisissa konteksteissa teknologiaa käytetään (esim. Brianza ym. 2022).

Vaikka tätä teoreettista mallia on jonkin verran kritisoitu, on se valittu mukaan tähän tutkimukseen etenkin sen vuoksi, että korkeamman TPK:n omaavilla opiskelijoilla on todettu olevan positiivisemmat käsitykset omasta teknologisesta minäpystyvyydestä (esim. Abbitt, 2011). TPK:n käsittävässä tietoaalueessa on Andreassenin ym., (2022) mukaan kyse siitä, että opettaja pystyy teknologian käytön osalta luomaan parhaita pedagogisia käytänteitä sekä myös hyödyntämään tätä esimerkiksi arvioinnissa.

### **Digitaalinen harkintakyky**

Vaikka TPACK-mallin esittäminen loi kokonaan uuden tutkimusalan opettajan pedagogista osaamista koskevalle kirjallisuudelle, on viitekehystä kritisoitu myös siitä, ettei se suoraan huomioi sellaisia teemoja, jotka liittyvät esimerkiksi uuden vuosituhannen taitoihin (esim. Valtonen 2015). Tähän huomioon liittyy erityisesti Chernerin ja Smithin (2017) kritiikki, joka korostaa sitä, ettei TPACKin alkuperäinen idea pysy riittävän hyvin teknologisen kehittymisen mukana. Oman tulkintani mukaan tämän painopisteen puuttuminen nostaa kysymyksen medialukutaidon opettamisen merkityksestä. Thomann ja Jolls (2004) ovat kuvanneet medialukutaidon olevan hyvin tärkeä taito uuden vuosituhannen siirtymässä. Seuraavaksi on tarjottu muutamia näkökohtia siihen, kuinka medialukutaidon opettaminen liittyy olennaisesti opettajan ammattitaitoon.

Ennen digitaalisten teknologioiden yleistymistä Patricia Aufderheide ja Charles M. Firestone määrittivät medialukutaidon yksilön kyvyksi ”ymmärtää, analysoida, arvioida ja kommunikoida mediaa kaikissa sen eri muodoissa” (Aufderheide & Firestone, 1993, 1). Tänä aikana media välittyi usein yksisuuntaisten ja vähemmän interaktiivisten lähteiden kautta eikä ihmisten

välinen vuorovaikutus tapahtunut juurikaan digitaalisissa ympäristöissä. Kolmen vuosikymmenen jälkeen digitaaliset teknologiat ovat synnyttäneet uudenlaisia kulttuureita, jotka ovat kasvattaneet suosiota erityisesti nuorison keskuudessa. Myös sosiaalisen median kulttuureista on tullut nuorisolle hyvin tärkeitä, sillä nuoret usein muokkaavat niiden kautta omia identiteettejään (esim. Wilska ym., 2023).

Sosiaalista mediaa ja koulutusta koskevassa keskustelussa on puitu runsaasti sitä, leimaako nuorisokulttuuria nykyään digitaalisten medioiden kuluttaminen tuottamisen tai osallistumisen kustannuksella (esim. Bennett ym., 2012). Greenhow ja Lewin (2016) suhtautuvat tähän näkemukseen ilmeisen kriittisesti, sillä heidän mukaansa sosiaalisen median aikakautena nuorten osallisuutta kuvaava teoreettinen viitekehys on jäänyt kirjallisuudessa hyvin vähälle huomiolle (Greenhow & Lewin, 2016). He ehdottavat, että koulutuksen järjestäjien tulisi kiinnittää enemmän huomiota esimerkiksi siihen, että oppilaat kykenevät sosiaalisen median kautta yhdistelemään sekä muodollisen että arkioppimisen käytänteitä. Toisaalta tällainen taito edellyttää myös medialukutaitoa, jota Hobbs (2010) kuvaa kyvyksi ”ylläpitää kriittistä lähestymistapaa, oli kyse sitten median lukemisesta tai tuottamisesta”. Lisäksi Hobbs mainitsee medialukutaidon kannalta keskeisiä taitoja, jotka liittyvät lähteiden uskottavuuden ja luotettavuuden arviointiin (s. 19).

Vaikka Greenhow'n ja Lewinin (2016) näkemys on optimistinen ja painottaa eritoten nuorten toimijuutta (ks. myös Willett, 2008), on Web 3.0 -aikakaudella yleiseksi keskustelunaiheeksi noussut eritoten median kriittistä ja eettistä käyttöä koskevat huomiot (esim. Ptaszek, 2020). Hobbsin tavoin David Buckingham (2015) kuvaa medialukutaitoa ”nykyajan kriittiseksi luku- taidoksi”, joka tulisi huomioida paremmin koulutuksen piirissä (s. 25). Hän korostaa myös, että median siirtyminen digitaalisiin ympäristöihin tuo samalla mielenkiintoinen dynamiikan oppilaiden ja opettajien välille. Hänen mukaansa hyvä mediakasvatus toisaalta perustuu siihen, että opettaja kykenee tunnistamaan ja kunnioittamaan niitä tietotaitoja, joita oppilaat hankkivat uusien medioiden kautta. Toisaalta hän myös huomauttaa, että oppilaiden kyky käsittää saatavilla olevaa tietoa on aina rajallista, mikä on haasteellista sekä oppilaalle itselleen että myös opettajalle. Tämä haaste on mahdollista ylittää, jos opettaja hallitsee mediakasvatuksen kannalta keskeiset taidot (Buckingham, 2015, 32).

Tämä huomio on tärkeä, sillä aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että nuoret kohtaavat nykypäivänä verkossa yhä useammin sellaisia ongelmia, jotka liittyvät esimerkiksi häirintään,

kiusaamiseen tai yksityisyyden loukkaamiseen (esim. Livingstone ym., 2015). Lisäksi verkkosisältöjen luotettavuuden arviointi, oman yksityisyyden suojaaminen sekä algoritmien toimintalogiikoiden tunnistaminen ovat kriittisiä taitoja aikaisempien uuden vuosituhannen taitojen rinnalla (Stoilova ym., 2019; Moylan & Code, 2023). Novella-García sekä Cloquell-Lozano (2021) ovat huomauttaneet, että vaikka nämä haasteet ovat hyvin tiedossa, opettajaksi opiskelevat saavat vielä melko vähän sellaista koulutusta, joka auttaisi heitä ratkaisemaan ja ylittämään tämänkaltaisia ongelmia.

Aikaisempi kirjallisuus on osoittanut, että nykypäivän digitaalisen osaaminen tulisi ymmärtää joukoksi taitoja, joihin kuuluu pedagogisten taitojen lisäksi myös kyky arvioida kriittisesti median eri muotoja. Tämä on johtanut muun muassa siihen, että tutkimuskirjallisuudessa on ryhdytty puhumaan myös digitaalisesta sivistyksestä (*digital bildung*) osana digitaalisia taitoja. Käsitteen luoja Rune Krumsvik on huomauttanut, että digitaalisella aikakaudella teknisten taitojen hallitseminen edellyttää myös kykyä reflektoida oman digitaalisen toiminnan synnyttämiä implikaatioita toisen osapuolen näkökulmasta. Hän korostaa, että yksilön tulee kriittiseen ajattelun lisäksi myös ymmärtää se, mitä verkon vastuullinen käyttö edellyttää eettisesti (Krumsvik, 2007; ks. myös Engen ym., 2017). On toisaalta mielenkiintoista, että opettajankoulutuksen yhteydessä tätä aihealuetta on vielä tutkittu melko vähän, sillä Kelentrićin ym. (2017) mukaan Norjan vuoden 2006 koulutusreformissa (Knowledge Promotion Reform) digitaalinen harkintakyky määriteltiin yhdeksi neljästä digitaalisen osaamisen osa-alueista (s. 13).

Tutkimuskirjallisuudessa digitaalisen harkintakyvyn käyttö ei ole vielä vakiintunut, minkä vuoksi se tulkitaan samaksi asiaksi digitaalisen sivistyksen kanssa (vrt. Røkenes & Krumsvik, 2016, 7). Tässä tutkimuksessa digitaalisen harkintakyvyn ymmärretään tarkoittavan yksilön kykyä käyttää digitaalisia työkaluja sekä mediaa vastuullisella tavalla. Lisäksi yksilölle on kehittynyt ymmärrys siitä, kuinka suojata sekä oman että muiden yksityisyyttä, ja että kuinka toimia eettisesti internetin käytön osalta (Engen ym., 2017).

Toinen tärkeä viitekehys liittyy Larrazin (2013) esittämään digitaalisen osaamisen malliin, joka korostaa erilaisten lukutaitojen sekä tiedonhallinnan roolia. Larraz on jaotellut nämä taidot viiteen eri luokkaan, jotka ovat (1) *informaatiolukutaito tai digitaalisten informaatioiden hallintaan liittyvä toiminta* (information literacy or managing digital information literacy), (2) *tietokone- ja datan käsittelytaito* (computer literacy, for treating data in different formats), (3) *medialukutaito*, jossa painopiste on viestien lukemisessa ja tuottamisessa (media literacy, for analyzing and creating multimedia messages) ja (4) *viestintälukutaito*, joka painottaa erityisesti

digitaalisen identiteetin käsitettä turvallisessa ja eettisessä kansalaistoiminnassa (communication literacy, for participating in a safe, ethical and civic manner from a digital identity).

Opettajan ammatillista digitaalista osaamista kuvaavat osaamisalueet on nyt kuvattu kuuden eri osa-alueen näkökulmista. Seuraavaksi tarkastellaan tarkemmin sitä, minkälainen merkitys opettajankoulutusohjelmilla on näiden taitojen kehittymisen kannalta.

Kuten aiemmin on tullut esille, digitalisaation tuomat muutokset ovat näennäisesti velvoittaneet koulutuspoliittisia toimijoita uudistamaan käytänteitään. Tästä huolimatta niiden täytöntöönpanoa on toteutettu esimerkiksi opetussuunnitelmien uudistamisen kannalta hyvin vaihtelevasti (Drent & Meelissen, 2008; Tømte & Olsen, 2013; Instefjord & Munthe, 2016; Engen ym., 2015; Pettersson, 2018; Hanell, 2018; Madsen, 2020). Useat tutkimukset puhuvat koulutuksen kehittämisen paradokseista, jota ylläpitää kuilu sekä poliittisten toimijoiden, kouluttajien että myös opiskelijoiden välillä (Selwyn, 2011; Røkenes & Krumsvik, 2014; Thorvaldsen & Madsen, 2020; Ramirez, 2021; Avidov-Ungar & Hayak, 2022). Ilmiön ongelmallisuutta kuvaa osaltaan se, että yhä edelleen opettajaksi opiskelevat saattavat kokea, ettei koulutuksen aikana hankitut digitaalisen osaamisen taidot vastaa työelämän asettamia vaatimuksia (Tondeur ym., 2017).

Tätä huomiota heijastaa myös Skantz-Åbergin ja kollegoiden (2022) toteuttama laaja kirjallisuuskatsaus, jossa he analysoivat niitä tutkimuksia, jotka olivat perehtyneet opettajaksi opiskelevien digitaalisen osaamisen kehittymiseen koulutuksen aikana. Heidän mukaansa tutkimuskirjallisuus on osoittanut, että opiskelijoiden digitaalinen osaaminen jää usein tasolle, jossa kokonaisvaltaisen integroinnin sijasta digitaalisia teknologioita on hyödynnetty vain satunnaisesti, ja että toiminta on tapahtunut usein irrallaan pedagogiikasta (ks. myös Haugerud, 2011; Lund & Aagaard, 2020). Skantz-Åberg ym. (2022) myös toteavat, että tutkimuskirjallisuus tuo eksplisiittisesti esille opettajankoulutusta kohtaan esitetyn kritiikin, joka liittyy digitaalisen osaamisen puutteelliseen käsitteellistämiseen sekä myös teorian ja käytännön väliseen soveltamiseen (ks. myös Instefjord & Munthe, 2017).

Opettajankoulutuslaitosten kehittäminen on McGarrin ja McDonaghin (2020) mukaan perusteltua, sillä digitaalisten teknologioiden tärkeys ja toisaalta haasteet ovat todellisia asiantiloja, ja niin ikään koskettavat olennaisesti niitä sukupolvia, jotka ovat kasvaneet digitaalisella aikakaudella (vrt. Prensky, 2001). Heidän tutkimuksessaan ilmeni, että irlantilaisessa yliopistossa opiskelevien luokanopettajaopiskelijoiden esittämät näkemykset digitaalisten teknologioiden tärkeydestä sekä myös niihin koskevista huolenaiheista eivät heijastaneet samoja sisältöjä ope-

tussuunnitelman kanssa. Toisin sanoen siis opettajankoulutusohjelmassa digitaaliseen osaamiseen viittaavat sisältöalueet sekä tavoitteet eivät sisältäneet selkeää omaa painopistettä, vaan ne oli sidottu tai redusoitu osaksi muita opettajan ammatillisia taitoja (McGarr & McDonagh, 2020).

Samankaltaiseen löydökseen viittaa myös Instefjordin ja Munthen (2016; 2017) tutkimukset opettajan ammatillisen digitaalisen osaamisen integroinnista opetussuunnitelman näkökulmasta. Heidän johtopäätöksensä oli, että digitaalisella osaamisella oli vain vähän näkyvää asemaa koulutusohjelmassa. Sen lisäksi opettajien kenttäharjoittelujen tavoitteista puuttui kokonaan digitaalista osaamista koskevat tavoitealueet (Instefjord & Munthe 2016; 2017). Havainto on hyvin mielenkiintoinen erityisesti sen vuoksi, että huolimatta niistä laajoista kansallisista ponnistuksista, joita Norjassa on toteutettu kansalaisten digitaalisen osaamisen edistämiseksi, on opettajankoulutusohjelmien kehittäminen ja päivitys tapahtunut tavoitteisiin nähden hitaasti sekä myös epäsuhdassa (ks. myös Gudmundsdottir ym., 2018).

### **2.3 Tutkimuksen yhteenvetoa: opettajaopiskelijoiden ammatillinen digitaalinen osaamisen**

Tässä tutkimuksessa näkökulma rajautuu siihen, millaiseksi opettajaopiskelijat näkevät oman ammatillisen digitaalisten osaamisen koulutuksen yhteydessä. Lisäksi tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita siitä, millaiseksi opettajaopiskelijat kokevat opettajankoulutusohjelman tuen tarjoamisen näkökulmasta. Tämän tutkimuksen kannalta tärkeää vertailtavaa kirjallisuutta edustaa etenkin ne tutkimukset, jotka on toteutettu pohjoismaissa. Lisäksi uuden tutkimustiedon tarpeellisuutta kuvastaa Kayn (2006) toteamus, jonka mukaan teknologian integroiminen opetukseen lähtee luonnollisesti liikkeelle siitä, kuinka sitä edistetään kaikissa opettajankoulutusohjelmissa (s. 384).

Esimerkiksi Andreasenin ym. (2022) tutkimuksessa selvitettiin, kuinka opettajaopiskelijoiden ammatillinen digitaalinen osaaminen kehittyi kuudessa eri osa-alueessa ja kahtena eri tutkimusajankohtana. Osa-alueiden väittämät liittyivät muun muassa teknologia-pedagogiseen tietoon (technological-pedagogical knowledge, TPK), luottamukseen teknologian käytettävyydestä (confidence in the use of ICT), teknologian hyödyllisyyttä arvioiviin näkemyksiin (perceived usefulness of ICT in teaching and learning) sekä teknologia-minäpystyvyyteen (ICT self-efficacy). Lisäksi tutkittiin teknologian käyttöön liittyviä taitoja sekä inklusiivisen opettamisen (ICT and inclusion) että digitaalisen harkintakyvyn (digital judgement) opettamisen näkökulmista.

Tutkimuksessa selvisi, että kahden eri tutkimuskohortin välillä vaikutti esiintyvän eroa liki kaikissa eri osa-alueissa. Toisin sanoen toista kohorttia tarkasteltaessa huomattiin, että sama tutkittavien joukko arvioi omat ammatillisen digitaalisen osaamisen taitonsa paremmaksi. Tutkimus oli myös interventiotutkimus, sillä kahden eri kohortin välillä oli toteutettu merkittävä koulutusta koskeva kehityshanke, jossa tiedekunta työskenteli tiiviisti eri toimijoiden kuten kentällä vaikuttaneiden koulumentoreiden kanssa. Yhteisenä tavoitteena oli siis parantaa tiedekunnan jäsenten eli yliopistohenkilökunnan ammatillista digitaalista osaamista, ja sitä kautta tarjota opettajaopiskelijoille työkaluja oman ammatillisen kehittämisen osaamiseen (ks. myös Lillejord ym., 2018). Näitä havaintoja tuki vielä osaltaan opiskelijoiden omat arvioit henkilökunnan osaamisesta. Opiskelijoiden näkemysten mukaan tiedekunnan henkilöstön ammatillisessa digitaalisessa osaamisessa oli tapahtunut kehitystä kehityshankkeen jälkeen. Yhteenvetona voidaan siis todeta, että opettajaksiopiskelevien ammatillisessa digitaalisessa osaamisessa voidaan olettaa tapahtuvan kehitystä etenkin silloin, kun tiedekunnan henkilöstön osaamista kehitetään.

Tulos on mielenkiintoinen, sillä Instefjordin ja Munthen (2017) tutkimuksessa todettiin, että etenkin opintojen loppupuolella olevien opettajaopiskelijoiden näkemykset koulutusohjelman tarjoamasta tuesta olivat huomattavasti kriittisempiä. Tämän tutkimuksen kannalta on siis kiinnostavaa selvittää, onko eri opintovaiheessa olevilla opiskelijoilla poikkeavia näkemyksiä siitä, millä tavoin koulutusohjelman rakenne pyrkii tukemaan opiskelijoiden ammatillista digitaalista osaamista.

Tämänkaltaiseen vaihtelevuuteen viittaa Røkenesin ym. (2016) tutkimus, jossa selvitettiin opettajaopiskelijoiden ammatillisen digitaalisen osaamisen kehittymistä etenkin kielen opettamisen viitekehyksessä (englanti toisena kielenä). He havaitsivat, että vain puolet opiskelijoista näki kouluttajien toimivan heille ikään kuin digitaalisina roolimalleina. Lisäksi enemmistö opettajaopiskelijoista koki, että omien kehitystarpeiden täyttymistä edistäisi kouluttajien parempi digitaalisen osaamisen taso. Tätä havaintoa tukee myös Lindforsin ym. (2021) tutkimus, jossa he tutkivat opettajakouluttajien näkemyksiä omaan roolimalliin liittyen. Laajan haastatteluaineistoon pohjautuen he havaitsivat, että kouluttajat kokivat omat ammatillisen digitaalisen osaamisen tason siltä osin hyväksi, että he pystyivät sen myötä luomaan hyviä oppimisen ja opetuksen käytänteitä. Kouluttajat kuitenkin kokivat, ettei heidän ammatillisen digitaalisen osaamisensa taso riitä siihen, että he pystyisivät toimimaan roolimalleina opiskelijoille. Tulos on sikäli huolestuttava, sillä tutkijat ovat jo vuosien ajan korostaneet opettajien digitaalisen osaamisen positiivisista vaikutuksista oppilaiden oppimiseen nähden. Esimerkiksi Krumsvikin ym. (2013) laa-



jassa tutkimuksessa havaittiin, että kentällä toimivien opettajien (n = 2524) digitaalisen osaamisen ja oppilaiden (n = 17529) oppimisen välillä ilmeni vahva positiivinen korrelaatio. Vaikka tässä tutkimuksessa tutkittavien joukko koostui keskiasteella toimivista opettajista, se kuitenkin ilmentää sitä, kuinka opettaja vie omaa roolimalliaan eteenpäin omien opintojen jälkeen. Näin ollen opettajankoulutus jalkauttaa roolimallin siirtymistä eteenpäin (vrt. Røkenes, 2014, 254).

Toisaalta on tarpeen korostaa, että koettu ammatillinen digitaalinen osaaminen heijastuu myös yksilön sisäisistä tekijöistä, joita ovat esimerkiksi motivaatio ja halukkuus hyödyntää teknologiaa omassa opetuksessaan. Masoumi ym. (2023) ovat kuitenkin huomauttaneet, että henkilökohtaisten ominaisuuksien kannalta merkittäviä ovat myös sellaiset osatekijät, kuten esimerkiksi oppilaitosten kulttuuri ja käytännöt, koulutuksen saavutettavuus, mentorointi sekä hallinnollinen tuki (s. 13). He totesivat, että tenkin pohjoismaissa mentoroinnilla on todettu olevan suuri painoarvo opiskelijoiden tukemista ajatellen.

### 3 Tutkimuskysymykset ja -hypoteesit

Tämän tutkimuksen kannalta keskeiset tutkimuskysymykset ja -hypoteesit ovat seuraavat:

#### **Tutkimuskysymys 1 (TK1)**

Vaihtelevatko opiskelijoiden käsitykset opettajankoulutuksen tarjoamasta tuesta sen mukaan, missä vaiheessa opiskelija suorittaa omia opintojaan?

#### **Tutkimushypoteesi 1 (H1)**

Aiempiin tutkimuksiin viitaten tässä tutkimuksessa oletetaan, että opettajaopiskelijoiden keskuudessa saattaa olla vaihtelua siinä, näkevätkö he opettajankoulutuksen tarjoavan heille tukea oman ammatillisen digitaalisen osaamisen kehittämisen viitekehyksessä (vrt. esim. Instefjord & Munthe, 2017; Lindfors ym., 2021). Toisin sanoen, myöhemmässä opiskeluvaiheessa olevat opiskelijat saattavat suhtautua tähän näkemykseen kriittisemmin, kun taas opintojensa alkupuolella olevat opiskelijat saattavat kokea, että uusi opiskelupaikka voisi tarjota heille riittävästi mahdollisuuksia omien taitojen kehittämiseen.

#### **Tutkimuskysymys 2 (TK2)**

Onko opintovuodella yhteyttä siihen, millaiseksi opiskelija kokee oman ammatillisen digitaalisen osaamisen? Vertailtavat osa-alueet ovat:

- koettu teknologia-minäpystyvyys (TK 2.1)
- opetuksen eriyttäminen (TK 2.2)
- oppiainekohtainen opettaminen (TK 2.3)
- digitaalinen harkintakyky (TK 2.4)
- teknologia-pedagoginen tieto (TK2.5).

#### **Tutkimushypoteesi 2 (H2)**

Aikaisemmissa tutkimuksissa (esim. Andreasen ym., 2022) on todettu, että opettajaopiskelijoiden näkemykset omasta ammatillisesta digitaalisesta osaamisesta ovat kehittyneet positii-visemiksi pitkittäistutkimuksen jälkipuoliskolla. Tässä tutkimuksessa oletetaan, että etenkin opintojensa loppupuolella olevat opettajaopiskelijat katsovat oman ammatillisen digitaalisen

osaamisen hyväksi niihin opiskelijoihin nähden, jotka ovat opintojensa alussa. Tarkemmat hypoteesit (H2.1-H2.5) ja niihin viittaavat aiemmat tutkimukset on vielä eritelty alla olevassa taulukossa.

#	Hypoteesi	Viitetutkimus
2.1	Myöhemmässä tutkintovaiheessa opiskelevat opiskelijat näkevät oman teknologia-minäpystyvyyden paremmaksi verrattuna niihin opiskelijoihin, jotka ovat vasta opintojensa alkupuolella (H2.1)	Caner & Aydin (2021)
2.2	Myöhemmässä tutkintovaiheessa opiskelevilla opiskelijoilla on näkemys, jonka mukaan he pystyvät tieto- ja viestintäteknologian avulla huomioimaan paremmin ne oppilaat, joilla on joko erityisen tai tehostetun tuen tarve (H2.2)	Andreasen ym. (2022)
2.3	Myöhemmässä tutkintovaiheessa opiskelevilla opiskelijoilla on näkemys, jonka mukaan he pystyvät tieto- ja viestintäteknologian avulla hallitsemaan paremmin eri opettavien aineiden sisältöjä (H2.3)	<i>Ei viitetutkimusta, tutkimustuloksia tarkastellaan eksploraatiivisesti</i>
2.4	Myöhemmässä tutkintovaiheessa opiskelevilla opiskelijoilla on näkemys, jonka mukaan he pystyvät tieto- ja viestintäteknologian avulla opettamaan paremmin digitaalista harkintakykyä (H2.3)	Andreasen ym. (2022)
2.5	Myöhemmässä tutkintovaiheessa opiskelevilla opiskelijoilla on näkemys, jonka mukaan heillä on parempi teknologia-pedagoginen tieto (H2.5)	Andreasen ym. (2022); Hofer & Grandgenett (2012)

### Tutkimuskysymys 3 (TK3)

Onko suoritettavalla opintolinjalla selitysvoimaa siinä, millaiseksi opiskelija kokee oman ammatillisen digitaalisen osaamisen?

### Tutkimushypoteesi 3 (H3)

Aiempiin tutkimuksiin viitaten muodostetaan olettamus, että opintolinjalla saattaisi olla osittain selitysvoimaa siinä, millaiseksi opiskelija näkee oman ammatillisen digitaalisen osaamisen (esim. Mercader ym., 2019; Caner & Aydin, 2021). Eroavaisuuksien täsmentämistä – eli toisin sanoen sitä, minkä muuttujan suhteen ero ilmenee – on hankala määrittää, sillä tässä tutkimuksessa käytettyjä taustamuuttujia ei ole ollut käytössä aikaisemmissa tutkimuksissa.

Näitä tutkimustuloksia tarkastellaan myös eksploraatiivisesti eli ikään kuin uusina tutkimustuloksina.

**Tutkimuskysymys 4 (TK4)**

Onko sillä, että opiskelija on suorittanut opintoja digitaalisen oppimisen ja opettamisen sivuaineesta, yhteyttä siihen millaiseksi opiskelija kokee oman ammatillisen digitaalisen osaamisen?

**Tutkimushypoteesi 4 (H4)**

Vaikka aikaisempaa tutkimusta ei ole vielä tehty samalla taustamuuttujaryhmittymällä, luodaan hypoteesi, jonka mukaan digitaalista oppimista ja opettamista opiskelleet opettajaopiskelijat arvioivat oman ammatillisen digitaalisen osaamisen paremmaksi ainakin joissakin osaluissa. Myös näitä tutkimustuloksia käsitellään eksploratiivisina.

## 4 Menetelmä

### 4.1 Määrällisestä tutkimusmenetelmästä

Tämä tutkimus noudattaa määrällisen tutkimuksen periaatteita. Määrällinen tutkimusote sovellettu aiheen tutkimiseen erityisesti sen vuoksi, että sitä on sovellettu lukuisissa eri aikaisemmissa tutkimuksissa (esim. Estrand & Sjöberg, 2023; Andreasen ym., 2022). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että mittaristoja on testattu useaan eri otteeseen, ja niiden toimivuus on varmistettu useamman eri tutkijatahon toimesta. Yleisesti voidaan todeta, että tilastollisten menetelmien avulla aineistosta voidaan havaita myös sellaisia tilastollisia trendejä, jotka ovat jääneet aikaisemmassa tutkimuksessa joko osittain tai kokonaan huomiotta (vrt. esim. Tuckman, 2012, 4).

Tilastollisten tutkimusten kannalta toinen merkittävä tekijä on se, että aiempia tehtyjä havaintoja voidaan testata uudelleen. Myös tämä tutkimus on suunniteltu niin, että siinä käytettyjä tutkimusinstrumentteja voidaan tarpeen tullen testata toisenlaisessa tutkimuskontekstissa. Näin ollen saatuja tuloksia voidaan verrata, ja aiempia havaintoja voidaan joko kyseenalaistaa tai vahvistaa (vrt. esim. Price ym., 2015, 96–97).

Vaikka tilastollisella lähestymistavalla on vahva perusta esimerkiksi todennäköisyysytälöissä (esim. Nawrocka ym., 2015), liittyy menetelmiin myös joitakin heikkouksia tai rajoituksia. Yksi keskeinen haaste on vastaajien itseraportoimat tulokset, joista pystyy tekemään vain rajallisesti johtopäätöksiä (esim. Rosenman ym., 2011). Tämän tutkimuksen suunnittelussa on kuitenkin otettu huomioon aikaisempi teoreettinen tausta, jota on sovellettu lukuisissa aikaisemmissa tutkimuksissa.

Määrällisen tutkimusmenetelmän valintaa perustuu myös siihen, että ammatillista digitaalista osaamista koskevat tutkimukset ovat Uerzin ym. (2018) mukaan olleet pääasiassa kvalitatiivisia.

### 4.2 Aineistonkeruu, tutkittavat ja tutkimuksen eettiset huomiot

Tutkimusaineisto kerättiin sähköisellä kyselylomakkeella Webropol-ympäristössä, johon osoitettava linkki oli avoinna toukokuun 11. ja elokuun 31. välisenä aikana. Tänä aikana vastauksia tallentui yhteensä 63 tutkimukseen osallistuvalla. Seurantatietojen mukaan julkisen nettilinkin oli avannut yhteensä 186 henkilöä, ja näistä vastaamisen aloitti kaikkiaan 85 henkilöä. Näin ollen nettilinkin avanneista noin 34 prosenttia suoritti kyselyn loppuun.

Tutkimuksen suunnittelussa on alusta alkaen otettu huomioon se, että tutkimus huomioi vastaajien pseudonyymisuuden. Toisin sanoen vastaajat osallistuivat tutkimukseen täysin nimettömänä eikä tutkimusaineistosta ole ollut mahdollista tunnistaa tai paikantaa vastaajien henkilöllisyyttä. Tutkimuksessa kerättyä aineistoa on säilytetty niin pitkään kuin on tarpeen tulosten raportoinnin kannalta. Tulosten raportoinnin jälkeen tutkimusaineisto on poistettu sekä Webropol-järjestelmästä että myös tutkijan hallinnoimista laitteistoista.

Tutkimukseen osallistuminen oli täysin vapaaehtoista, ja vastaajia tiedotettiin tästä heti yhteydenoton alussa. Vastaajilla oli myös täysi oikeus keskeyttää tutkimukseen osallistuminen, mikäli he katsoivat tämän aiheelliseksi. Yhteenvetona voidaan todeta, että määrällisen tutkimuksen kannalta vastaajien yksityisyys ja tunnistamattomuus säilyy, sillä tutkijan ja vastaajien välillä ei ole vuorovaikutusta.

### 4.3 Taustamuuttujat, sovelletut mittarit ja niiden toimivuus

Tutkittavien joukko koostui Turun yliopiston opettajaopiskelijoista, ja heidän pääaineopintonsa olivat tutkimuksen toteuttamisen aikaan olleet joko Turun tai Rauman kampuksella (taustamuuttuja 6). Yhteensä 43 vastaajaa ilmoitti opintojen sijoittuvan pääosin Rauman kampukselle, jolloin pienemmän osuuden muodostivat ne opiskelijat ( $n = 20$ ), joiden pääaineopinnot olivat tutkimuksen toteuttamiseen aikaan olleet Turun kampuksella (taulukko 1).

Taulukko 1. Vastaajien jakautuminen kampuksittain.

Opiskelen (opintolinja)	N	%
Turun kampuksella	20	31,75
Rauman kampuksella	43	68,25
Yhteensä	63	100,00

Tarkasteltaessa vastaajaryhmiä ja heidän pääaineopintojaan, suurimman osuuden muodostivat ne opiskelijat ( $n = 42$ ), jotka opiskelivat luokanopettajan tutkinto-ohjelmassa. Toiseksi suurinta vastaajajoukkoa ( $n = 12$ ) edustivat varhaiskasvatuksen opettajaopiskelijat ja käsityönohjaajaopiskelijoita oli yhteensä yhdeksän. Muutama vastaaja oli ilmoittanut opiskelevansa aineenopettajaksi, mutta merkanneet pääaineekseen luokanopettajan opinnot (taulukko 2). Myöhemmissä analyysivaiheissa aineenopettaja-taustamuuttuja jätettiin kokonaan pois.

Taulukko 2. Opiskelijoiden jakautuminen opintolinjan mukaan.

Opiskelen (opintolinja)	N	%
luokanopettajaksi	42	66,67
käsityöopettajaksi	9	14,29
varhaiskasvatuksen opettajaksi	12	19,05
aineenopettajaksi	0	0,00
Yhteensä	63	100,00

Aikaisempien tutkimuksien tavoin opettajaopiskelijoiden käsitykset oman digitaalisen osaamisen tasosta tai vahvuusalueista saattavat vaihdella opintolinjan mukaan (esim. Mercader & Gairín, 2021). Tästä huolimatta tutkimusjoukon edustamiin taustamuuttujia ei ole vielä esiintynyt aikaisemmissa suomalaisissa tutkimuksissa, joten pääaineopintojen mahdollinen selitysvaikutus saattaa tarjota uutta tutkimustietoa.

Toinen taustamuuttuja koski sitä, missä vaiheessa opintojaan vastaaja oli kyselyyn osallistumisen aikana (taulukko 3). Tämän muuttujan osalta kullekin vastaajaryhmälle oli oma vaihtoehto, sillä tämä helpotti aineiston käsittelyä varsinaisessa analyysivaiheessa. Kukin vastaajaryhmä valitsi siis väittämästä *Opiskelen...* vastausvaihtoehdot 1-6 (1 = ensimmäistä vuotta, 6 = useampaa kuin viidettä vuotta). Suurimman osuuden muodostivat ne opiskelijat (n = 20), jotka olivat neljännen vuosikurssin opiskelijoita. Vastaavasti pienimmän osuuden muodostivat ne opiskelijat (n = 3), joiden opinnot olivat kestäneet useamman kuin viiden vuoden ajan.

Taulukossa 3 on esitetty vielä erikseen vastaajien jakautuminen sen mukaan, kuuluivatko he joko kandidaatin- tai maisterivaiheen opiskelijoihin. Kaksiluokkaisessa jaottelussa kumpaakin ryhmään kuului lähes sama määrä vastaajia.

Taulukko 3. Opiskelijoiden jakautuminen opintovuoden mukaan: kaksiluokkainen.

Opintovuosi, kaksiluokkainen (kandidaatti- tai maisterivaihe)	N	%
Kandidaattivaiheen opiskelija	31	49,21
Maisterivaiheen opiskelija	32	50,79
Yhteensä	63	100,00

Taustamuuttujat 7 ja 8 koskivat opettajaopiskelijoiden hankkimaa käytännöntason kokemusta opettajan työstä. On melko yleistä, että opettajaopiskelijat tekevät jossakin vaiheessa opintojaan

opettajasijaisuuksia, joten taustamuuttujan 7 katsottiin tarjoavan mielenkiintoisen kiintopisteen myöhemmille vastaajajoukkoja koskeville vertailuanalyysille. Muuttajaan (*Opettajankoulutuksen aikana olen saanut opetuskokemusta toimiessani esimerkiksi sijaisopettajana*) vastaajat valitsivat yhden neljästä vaihtoehdosta: 1 = En ollenkaan, 2 = Vähän (vain vähän kokemusta sijaistamisesta opintojen aikana, esimerkiksi muutama sijaisuus), 3 = Jonkin verran (useita yksittäisiä sijaisuuksia), 4 = Paljon (runsaasti yksittäisiä sijaisuuksia ja/tai sitten pidempiaikainen sijaisuus).

Taulukko 4. Opiskelijoiden hankkima sijaisuuskokemus.

Opettajankoulutuksen aikana olen saanut opetuskokemusta toimiessani esimerkiksi sijaisopettajana.	N	%
En ollenkaan	9	14,29
Vähän (vain vähän kokemusta sijaistamisesta opintojen aikana, esimerkiksi muutama sijaisuus)	23	36,51
Jonkin verran (useita yksittäisiä sijaisuuksia)	19	30,16
Paljon (runsaasti yksittäisiä sijaisuuksia ja/tai sitten pidempiaikainen sijaisuus)	12	19,05
Yhteensä	63	100,00

Taustamuuttujalla 8 (Opettajankoulutuksen aikana olen suorittanut seuraavan määrän opetusharjoitteluita) tarkoitettiin opinnoissa suoritettuja opetusharjoitteluita, joista vastaajat valitsivat vaihtoehdon 1-7 (1 = En vielä ole osallistunut yhteenkään harjoittelujaksoon, 7 = useamman kuin viisi harjoittelua). Sekä Turun että Rauman kampuksilla sovelletussa opintosuunnitelmassa opettajaharjoittelijat suorittavat keskimäärin neljä opetusharjoittelua.

Taulukko 5. Opiskelijoiden jakautuminen sen mukaan, kuinka monta harjoittelua he ovat suorittaneet opintojensa aikana.

Opettajankoulutuksen aikana olen suorittanut seuraavan määrän opetusharjoitteluita.	N	%
En vielä ole osallistunut yhteenkään harjoittelujaksoon	1	1,59 %
Yhden harjoittelun	8	12,70 %
Kaksi harjoittelua	25	39,68 %
Kolme harjoittelua	20	31,75 %
Neljä harjoittelua	6	9,52 %
Viisi harjoittelua	0	0,00 %
Useamman kuin viisi harjoittelua	3	4,76 %



Yhteensä	63	100,00 %
----------	----	----------

Opettajaksi opiskelevien ammatillisen digitaalisen osaamisen malli muodostettiin yhteensä 31 väittämstä, joista kukin kuului omaan ryhmittymään eli osa-alueeseen. Kyselylomakkeen kuusi eri osa-aluetta oli valikoitu aikaisemman tutkimuskirjallisuuden pohjalta, ja niiden käännöksissä pyrittiin huomioimaan se, että Suomessa opiskelevat opettajaopiskelijat ymmärtävät väittämien merkityksen suhteessa omaan koulutusohjelmaansa.

Mittariston kuusi osa-aluetta olivat *opettajankoulutuksen tarjoama tuki, teknologia-pedagoginen tieto, oppiainekohtainen opettaminen, digitaalinen harkintakyky, teknologia-minäpystyvyys ja eriyttävä opettaminen*. Näitä väittämiä koskevia valintoja on taustoitettu tarkemmin seuraavissa luvuissa.

### 1. Opettajankoulutuslaitoksen tarjoama tuki

Opettajankoulutuslaitoksen tarjoamaa tukea opiskelijoiden näkökulmasta tutkittiin yhteensä kuudella eri väittämällä, joita on sovellettu Instefordin ym. (2017) tutkimuksesta. Näillä väittämällä pyrittiin siis mittaamaan sitä, miltä osin vastaajat kokivat opetussuunnitelman sisältämät tavoitteet digitaalisten taitojen kehittämisen näkökulmasta (esim. väite 11). Yhdellä väitteellä mitattiin sitä, missä määrin opiskelijat ovat saaneet tukea omissa opetusharjoitteluisaan (väite 13). Loput väittämät (12, 14–15) käsitelivät yleisesti opettajankoulutusohjelman tarjoamaa tukea.

Taulukko 6. Opettajankoulutuksen tarjoaman tuki -summamuuttujan sisältämät muuttujat.

#	Väittämä
11	<i>Opettajankoulutusohjelman opetussuunnitelma tarjoaa selkeän ohjeistuksen ja suuntaviivat oman digitaalisen osaamisen kehittämiseen.</i>
12	<i>Nykyisessä opettajankoulutusohjelmassa opiskelija pystyy kehittämään digipedagogisia taitojaan koko koulutuksen ajan.</i>
13	<i>Opetusharjoitteluisa olen saanut tukea koskien digitaalisten teknologioiden käyttöä.</i>
14	<i>Opettajankoulutusohjelma tarjoaa mielestäni riittävästi tukea digitaalisen osaamisen kehittämiseen.</i>
15	<i>Opettajankoulutusohjelman henkilöstö korostaa digitaalisen osaamisen merkitystä oman opetuksensa yhteydessä.</i>
16	<i>Opettajankoulutusohjelman myötä ymmärrykseni digitaalisen osaamisen roolista nykypäivän kouluympäristössä on syventynyt.</i>

## 2. Teknologia-pedagoginen tieto

Teknologia-pedagogista tietoa mitattiin yhteensä seitsemällä eri väitteellä, joita on sovellettu Schmidtin ym. (2009) standardoimasta mittaristosta. Koska väittämissä 24–28 on erikseen keskitytty mittaamaan digitaalista osaamista oppiainekohtaisen opettamisen näkökulmasta (CK), on tähän mittaristoon valikoitu ne väittämät, jotka mittaavat erityisesti teknologia-pedagogista tietoa (TPK) eikä esimerkiksi pedagogista tietoa (CK).

Taulukko 7. Teknologia-pedagoginen tieto -summamuuttujan sisältämät muuttujat.

#	Väittämä
17	<i>Osaan valita sellaisia digitaalisia työkaluja, jotka edistävät opetuskäytäntöjäni.</i>
18	<i>Osaan valita opetuksessani sellaisia digitaalisia työkaluja, jotka edistävät oppilaiden oppimista.</i>
19	<i>Opettajankoulutuksen aikana olen kokenut, että digitaalisten työkalujen avulla on mahdollista edistää oppilaiden oppimista.</i>
20	<i>Pystyn arvioimaan kriittisesti, minkälaiset digitaaliset työkalut soveltuvat kulloinkin osaksi luokkahuoneopetusta.</i>
21	<i>Pystyn mukauttamaan eri digitaalisia työkaluja opetustilanteen edellyttämällä tavalla.</i>
22	<i>Osaan toteuttaa luokkahuoneessa opetusta, joka yhdistää opetettavan aiheen sisällön, digitaaliset työkalut sekä monipuoliset opetusmenetelmät.</i>
23	<i>Tekemäni valinnat digitaalisten työkalujen käytöstä parantavat useimmiten oppitunnin sisältöä.</i>

## 3. Oppiainekohtainen opettaminen

Oppiainekohtainen opettaminen on muuttujaryhmänä sellainen, jota sovelletaan ensimmäistä kertaa suomalaista opettajankoulutusta koskevassa tutkimuksessa. Poiketen aikaisemmista tutkimuksista, joissa on lähestytty tätä tematiikkaa laadullisin menetelmin (esim. Gudmundsdottir & Ottestad, 2016; Gudmundsdottir & Hatlevik, 2018), tässä tutkimuksessa lähestymistapa on määrällinen. Tätä samaa menetelmää ovat hyödyntäneet esimerkiksi Andreasenin ym. (2022), jotka jaottelivat ainekohtaista osaamista ja teknologia-pedagogista tietoa mittaavat väittämät omiksi väittämäjoukoikseen. Tämä ei kuitenkaan päätenyt tutkimuksen lopullisiin analyyseihin, joten tässä tutkimuksessa saadut tulokset eivät ole vertailukelpoisia aikaisempiin tutkimuksiin nähden.

Oppiaineiden sisältöihin liittyvää tietoa digitaalisen osaamisen näkökulmasta mitattiin sellaisilla väittämillä, jotka koskivat eri ainekokonaisuuksia. Koska ainejako on verrattain suuri, jaoteltiin oppiaineet yhteensä viiteen eri luokkaan (väittämät 24–28).

Taulukko 8. Oppiainekohtainen opettaminen -summamuuttujan sisältämät muuttujat.

#	Väittämä
	<i>Pystyn hyödyntämään tieto- ja viestintäteknologiaa...</i>
24	<i>...matemaattis-luonnontieteellisissä oppiaineissa (matematiikka, fysiikka, kemia, ympäristöoppi).</i>
25	<i>...kielipainotteisissa oppiaineissa (suomen kieli ja kirjallisuus sekä vieraat kielet).</i>
26	<i>...humanistisissa oppiaineissa (historia, yhteiskuntaoppi, uskonto, elämäkatsomustieto).</i>
27	<i>...taito- ja taideaineissa (käsityö, musiikki, kuvataide).</i>
28	<i>...liikunnan opetuksessa.</i>

#### 4. Digitaalinen harkintakyky

Tässä tutkimuksessa digitaalista harkintakykyä testataan uutena omana mittaristonaan. Teoreettinen viitekehys pohjautuu osittain Larrazin (2013) mallille, mutta väittämiin on otettu mukaan myös sellaisia kohteita, joita Røkenes ja Krumsvik (2016) sovelsivat omassa tutkimuksessaan. He kokosivat *opettajaksi opiskelevien digitaalista osaamista (Student teachers' self-perceived digital competence)* mittaavan väittämäjoukon, jossa yksi väittämistä mittasi digitaalista sivistystä (digital bildung). Digitaalista sivistystä mitattaessa on myös käytetty digitaalisen harkintakyvyn käsitettä (Engen ym., 2017).

Aiemmin tutkimuksissa (esim. Andreasen, 2022) digitaalista harkintakykyä on mitattu ainoastaan yhdellä väittämällä, joten tässä tutkimuksessa hyödynnettiin useampaa väittämää. Toisin sanoen siis tavoitteena oli testata sitä, onko digitaalisen harkintakyvyn teoreettinen viitekehys mallinnettavissa myös tässä tutkimuksessa. Tämän osalta saadut vastaukset ja niihin liittyvät johtopäätökset esitetään myös eksploratiivisina. Digitaalista harkintakykyä mitattiin neljällä eri väittämällä, joista ensimmäinen väittämä (29) koski opiskelijoiden omia taitoja. Jäljelle jäävillä väittämällä (30–32) mitattiin sitä, tukeeko opettajankoulutusohjelma näiden taitojen kehittymistä opiskelijoiden näkökulmasta katsottuna.

Taulukko 9. Digitaalinen harkintakyky -summamuuttujan sisältämät muuttujat.

#	Väittämä
29	<i>Osaan ohjata oppilaiden digitaalista harkintakykyä.</i>
30	<i>On tärkeää, että opettajankoulutusohjelma valmistaa tulevia opettajia oppilaiden digitaalisen arvostelukykyyn tukemisen osalta.</i>
31	<i>Opettajankoulutusohjelma painottaa selkeästi sitä, kuinka tärkeää digitaalinen harkintakyky on esimerkiksi mediakasvatuksen näkökulmasta.</i>
32	<i>Opettajankoulutusohjelman aikana olen saanut riittävästi tukea ja ohjausta siihen, kuinka tukea ja edistää oppilaiden digitaalista harkintakykyä.</i>

## 5. Teknologia-minäpystyvyys

Teknologia-minäpystyvyyttä koskevat väittämät on koottu pääosin Wangin ym. (2004) kehittämästä mittaristosta, joka pohjautuu Tschannen-Moranin ja Woolfolk Hoyn (2001) *The Teachers Sense of Self-Efficacy Scale* (TSES) -mittaristolle. Teknologia-minäpystyvyys mittaristo sisältää tässä tutkimuksessa yhteensä viisi väittämää, jotka ovat teemoiltaan hieman erilaisia. Väittämät mittaavat muun muassa opiskelijan omaa sitoutumista (väittämä 37), uskoa strategioiden toimivuuteen (väittämät 33, 35 ja 36) sekä taitoja, jotka ovat olennaisia luokkahuoneen hallitseminen näkökulmasta (väittämä 34).

Taulukko 10. Teknologia-minäpystyvyys -summamuuttujan sisältämät muuttujat.

#	Väittämä
33	<i>Pystyn hyödyntämään monipuolisesti tieto- ja viestintäteknologiaa omassa opetuksessani.</i>
34	<i>Pystyn ratkaisemaan haasteita, joita digitaalisten työkalujen tai tieto- ja viestintäteknologian käyttöön liittyy (esimerkkutilanne: opettajan on haastavaa varmistaa, että kaikki oppilaat saavat tarvitsemansa teknisen tuen ja ohjauksen tieto- ja viestintäteknologian käytön osalta).</i>
35	<i>Uskon, että osaan myös tulevaisuudessa käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa tehokkaasti.</i>
36	<i>Uskon, että tieto- ja viestintäteknologian tehokas käyttö voi parantaa opetuksen laatua.</i>
37	<i>Olen sitoutunut jatkamaan tieto- ja viestintäteknologian hyödyntämistä opetuksessa, vaikka se edellyttäisikin ylimääräistä vaivannäköä ja uuden oppimista.</i>

## 6. Eriyttävä opettaminen osana digitaalista osaamista

Kyselylomakkeen viimeisessä osiossa mitattiin opiskelijoiden näkemyksiä niistä taidoista, jotka liittyvät digitaalisten työkalujen käyttöön eriyttävän opettamisen näkökulmasta. Lomakkeeseen valitut neljä väittämää (38–41) on sovellettu Royn ym. (2013) luoman mittariston pohjalta (ks. *Differentiated Instruction Scale, DIS*). Väittämässä 38 ja 40 on mitattu opiskelijoiden näkemyksiä siitä, kuinka hyvin he pystyvät toteuttamaan eriyttävää opettamista digitaalisten työkalujen sekä tieto- ja viestintäteknologian avulla. Erityisesti väittämä 40 koski tehostetun ja erityisen tuen näkökulmia, mutta eriyttämisen katsotaan sisältäneen yleisesti kaikki ne taidot, joita tarvitaan kummankin tukimuodon toteuttamisessa. Väittämä 39 mittasi opiskelijan omaa aktiivisuutta ja väittämä 40 puolestaan näkemystä siitä, millä tavoin opiskelija uskoo voivansa tukea sellaisia oppilaita, joilla on joko erityisen tai tehostetun tuen tarve.

Taulukko 11. Eriytävänä opettaminen osana digitaalista osaamista -summamuuttujan sisältämät muuttujat.

#	Väittämä
38	<i>Digitaalisten työkalujen sekä tieto- ja viestintäteknologian avulla voin eriyttää opetusta sekä ylös- että alaspäin.</i>
39	<i>Käytän aktiivisesti digitaalisia työkaluja sekä tieto- ja viestintäteknologiaa, sillä niiden avulla voin paremmin eriyttää opetusta sekä ylös- että alaspäin.</i>
40	<i>Digitaalisten työkalujen sekä tieto- ja viestintäteknologian avulla voin tukea myös niitä oppilaita, joilla on joko tehostetun tai erityisen tuen tarve.</i>
41	<i>Digitaalisten työkalujen sekä tieto- ja viestintäteknologian avulla voin luoda sellaisia oppimisympäristöjä, jotka huomioivat paremmin kunkin oppilaan tarpeita.</i>

#### 4.4 Puuttuvat havainnot ja niiden käsittely

Aineiston käsittelyvaiheessa tunnistettiin joitakin puuttuvia havaintoja, jotka lopulta jätettiin pois väittämäjoukkoja koskevista summamuuttujista. Kaikkiaan 1953 vastauksesta (muuttujat 10–31) puuttui yhteensä 16 vastausta, jolloin puuttuvien vastausten osuus jäi 0,01 prosenttiin. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että 63 vastaajan summamuuttujista 16 piti jättää lopullisissa analyyseissa huomioimatta. Tämä vaikuttaa jonkin verran aineiston luotettavuuteen, ja siksi kaikkia vastauksia sekä niistä saatuja tilastollisia tuloksia tulee tarkastella varauksella.

Puuttuvissa havainnoissa olisi ollut mahdollista hyödyntää niin kutsuttua keskiarvo-menetelmää, jossa tyhjät vastaukset korvataan muuttujan keskiarvolla. Tämä voi kuitenkin vaikuttaa kielteisesti aineiston normaalijakaumaolettamukseen, mikä olisi ongelmallista myöhempien analyysien kannalta. Tämän vuoksi menetelmää ei lopulta hyödynnetty.

#### 4.5 Sovelletut analyysimenetelmät, mittariston toimivuus sekä aineiston jakautuminen

Kuvailevissa tuloksissa sekä alustavissa analyyseissa sovellettiin Pearsonin tulomomenttikorrelaatiotestiä. Tätä valintaa taustoittaa se, että aineisto oli jakautunut melko normaalisti kaikkien summamuuttujien kohdalla (esim. Field ym., 2012). Korrelaatiokertoimien tulkinnassa on kuitenkin otettava huomioon muun muassa se, ettei niiden myötä pystytä päättämään muuttujien välisiä syy-seuraussuhteita (esim. Schober ym., 2018).

Ryhmien välisiä eroavaisuuksia tarkasteltaessa sovellettiin aluksi parametrisia testejä (esimerkiksi riippumattomien otosten t-testi), mutta Levenen testisuure hylkäsi olettamuksen tilastollisesta merkitsevyydestä. Toisin sanoen ei voitu siis olettaa, että robustissa eli parametrisessa testissä ryhmien välillä olisi ilmennyt yhtä suurta vaihtelua kunkin summamuuttujan suhteen.

Tämän vuoksi tilastollisissa ajoissa päädyttiin käyttämään epäparametrisia testejä, kuten Mann-Whitneyn U -testiä (esim. Newcombe, 1998).

### Mittariston luotettavuus

Mittariston luotettavuutta testattiin laskelmalla kustakin summamuuttujasta reliabiliteettiarvot (taulukko 7). Cronbachin alfa-arvojen ( $\alpha$ ) laskemisen jälkeen todettiin, että digitaalista harkintakykyä lukuunottamatta reliabiliteettiarvot olivat kaikissa summamuuttujissa reilusti yli raja-arvon 0,6 (ks. esim. Taber 2018). Suurin reliabiliteettiarvo koski teknologia-pedagogista tietoa (Cronbachin  $\alpha = 0,877$ ).

Taulukko 12. Summamuuttujien reliabiliteettiarvot ( $\alpha$ ).

Summamuuttuja	Cronbachin $\alpha$	Muuttujien lukumäärä (N)	Sisällytetyt vastaukset (N)	Poistetut vastaukset (N)
Opettajankoulutuksen tarjoama tuki	0,774	6	60	3
Teknologia-pedagoginen tieto	0,877	7	60	3
Oppiainekohtainen opettaminen	0,704	5	60	3
Digitaalinen harkintakyky	0,582	4	63	0
Koettu teknologia-minäpystyvyyys	0,811	5	60	3
Tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen	0,797	4	63	0
Yhteensä		31	366	12

### Aineiston jakautuminen ja normaalijakaumaolettamus

Aineiston normaalijakaumatestaus suoritettiin kahdessa eri vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa tarkasteltiin normaalijakaumaolettamusta Kolmogorov-Smirnov -testillä (taulukko 13), joka osoitti, että aineisto oli jakautunut normaalisti vain kahden summamuuttujan kohdalla. Nämä summamuuttujat olivat oppiainekohtainen opettaminen ( $p > 0,05$ ) sekä tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen ( $p > 0,05$ ). Toisaalta tilastollinen merkitsevyys koski vain oppiainekohtaista opetusta ( $p = .200^*$ ).

Taulukko 13. Normaalijakaumatestaus (Kolmogorov-Smirnov -testin tulokset).

Normaalijakaumatestaus			
Summamuuttuja	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	Va-paus-aste (df)	P-arvo
Opettajankoulutuksen tarjoama tuki	0,140	54	0,010
Teknologia-pedagoginen tieto	0,168	54	0,001
Oppiainekohtainen opettaminen	0,104	54	.200*
Digitaalinen harkintakyky	0,126	54	0,031
Koettu teknologia-minäpystyvyys	0,135	54	0,015
Tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen	0,109	54	0,161
*. Tämä on todellisen merkityksen alaraja.			
a. Lillieforsin merkitsevyyskorjaus			

Normaalijakaumaolettamusta testattiin vielä tarkastelemalla kunkin summamuuttujan vinous- ja huipukkuusarvoja. Testitulokset osoittavat, että vinous- ja huipukkuusarvot vaihtelivat raja-arvojen -1 ja 1 välillä lähes kaikissa summamuuttujissa. Ainoa poikkeus oli summamuuttujan *oppiainekohtainen opettaminen*, jossa huipukkuusarvo ylitti raja-arvon 1. Tulos on mielenkiintoinen, sillä Kolmogor-Smirnov -testi ei hylännyt normaalijakaumaolettamusta tämän summamuuttujan kohdalla.

Taulukko 14. Summamuuttujien vinous- ja huipukkuusarvot.

Summamuuttujien vinous- ja huipukkuusarvot		
Summamuuttuja	Vinous	Huipukkuus
Opettajankoulutuksen tarjoama tuki	0,413	-0,588
Teknologia-pedagoginen tieto	-0,749	0,756
Oppiainekohtainen opettaminen	-0,581	1,257
Digitaalinen harkintakyky	0,042	-0,640
Koettu teknologia-minäpystyvyys	-0,574	-0,169
Tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen	-0,395	-0,069

## 5 Tulokset

### 5.1 Kuvailevia tuloksia

#### Summamuuttujien keskiarvot ja -hajonnat vastaajaryhmittäin (opintovuosi)

Alla oleva taulukko sisältää summamuuttujien keskiarvot ja -hajonnat kaikkien vastaajaryhmien kohdalla. Poistettujen vastauksien lukumäärä vaihteli keskimäärin kahden ja kolmen välillä. Suurimman vastaajakohortin muodostivat neljännen vuosikurssin opiskelijat, joiden vertailtavat summamuuttujat vaihtelivat 19 ja 20 lukumäärän välillä. Pienimmän vastaajakohortin muodostivat vuorostaan useampaa kuin viidettä vuotta opiskelevat opiskelijat.

Taulukko 15. Summamuuttujien keskiarvot ja -hajonnat.

Opiskelen opettajaksi (opintovuosi)		1. Opettajan-koulutuksen tarjoama tuki	2. Teknologia-pedagoginen tieto	3. Oppiainekohtainen opettaminen	4. digitaalinen harjontakyky	5. koettu teknologia-minäpystyvyys	6. Tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen
ensimmäistä vuotta	Ka	2,6250	3,1020	3,7429	3,4063	3,7000	3,6250
	N	8	7	7	8	6	8
	Kh	0,77023	0,89865	0,48599	0,42125	0,53292	0,76765
toista vuotta	Ka	3,4815	3,9524	4,1778	4,1389	3,8444	4,0000
	N	9	9	9	9	9	9
	Kh	0,76123	0,58902	0,44096	0,66275	0,62272	0,66144
kolmatta vuotta	Ka	3,0641	4,1548	3,9538	3,6071	4,0857	4,0536
	N	13	12	13	14	14	14
	Kh	0,78922	0,28868	0,56659	0,49725	0,38998	0,55625
neljättä vuotta (esim. maisterivaiheen 1. vuosi)	Ka	2,9333	3,8000	3,7474	3,5375	3,8400	3,7500
	N	20	20	19	20	20	20
	Kh	0,49382	0,60325	0,76548	0,69431	0,85249	0,70711
viidettä vuotta (esim. maisterivaiheen 2. vuosi)	Ka	3,8333	4,0635	3,9111	4,0000	4,1000	4,2778
	N	9	9	9	9	8	9
	Kh	0,76376	0,82100	0,74907	0,57282	0,84853	0,64280
useampaa kuin viidettä vuotta	Ka	3,3333	3,9048	3,8667	3,4167	3,5333	3,6667
	N	1	3	3	3	3	3
	Kh		0,57735	0,90185	0,72169	1,17189	0,87797
Yhteensä	Ka	3,1444	3,8571	3,8867	3,6825	3,9033	3,9087
	N	60	60	60	63	60	63
	Kh	0,75941	0,67776	0,64872	0,63374	0,70877	0,68289



## Summamuuttujien väliset korrelaatiokertoimet

Alla olevassa taulukossa on esitetty summamuuttujien 1–6 väliset Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimet  $r$ . Tulokset osoittavat, että kahta muuttujaparia lukuunottamatta (oppiainekohtainen opettaminen-opettajankoulutuksen tarjoama tuki sekä digitaalinen harkintakyky-oppiainekohtainen opettaminen) summamuuttujat korreloivat keskenään kohtalaisesti. Vahvimmat korrelaatiokertoimet koskevat muuttujaparia tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen-koettu minäpystyvyys ( $r = 0.739$ ,  $p < 0,05$ ). Toinen vahva korrelaatiokerroin koskee muuttujaparia tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen-teknologia-pedagoginen tieto ( $r = 0,673$ ,  $p < 0,05$ ).

Kolmas korrelaatioita koskeva huomio keskittyi kahteen summamuuttujaan. Sekä tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävää opettamista että myös teknologia-minäpystyvyyttä kuvaavat summamuuttujat korreloivat kaikkien muiden summamuuttujien kanssa positiivisesti. Tästä on pääteltävissä, että korkeammaksi koettu teknologia-minäpystyvyys vaikuttaa positiivisesti moneen eri ammatillista digitaalista osaamista koskevaan osa-alueeseen. Se voi esimerkiksi vaikuttaa siihen, että käyttäjä valitsee todennäköisimmin sellaiset teknologiset strategiat, joiden uskoo parantavan omaa opetusta ja sitä kautta tukevan oppilaiden oppimista (vrt. esim. Zhang, 2023).

On myös ymmärrettävää, että teknologia-pedagogista tietoa kuvaava osaaminen korreloi positiivisesti kaikkien muiden osa-alueiden kanssa. Tämän osaamisalue kuvaa holistista osaamista, joka edesauttaa myös muunlaista osaamista (vrt. esim. Andreasen ym., 2022).

Taulukko 16. Summamuuttujien väliset korrelaatiokertoimet.

Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimet							
Summamuuttuja		Summamuuttuja					
		1	2	3	4	5	6
1. Opettajan-koulutuksen tarjoama tuki	Pearsonin $r$						
	P-arvo						
	N	60					
2. Teknologia-pedagoginen tieto	Pearsonin $r$	.358**					
	P-arvo	0,006					
	N	58	60				
3. Oppiainekohtainen opettaminen	Pearsonin $r$	0,185	.489**				
	P-arvo	0,169	0,000				
	N	57	58	60			
4. Digitaalinen harkintakyky	Pearsonin $r$	.463**	.263*	0,196			
	P-arvo	0,000	0,042	0,134			
	N	60	60	60	63		
5. Teknologia-minäpystyyvyys	Pearsonin $r$	.292*	.673**	.560**	.288*		
	P-arvo	0,028	0,000	0,000	0,026		
	N	57	57	58	60	60	
6. Tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen	Pearsonin $r$	.370**	.602**	.573**	.463**	.739**	
	P-arvo	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N	60	60	60	63	60	63
** . Korrelaatio on merkitsevä 0,01-tasolla (2-tailed).							
* . Korrelaatio on merkitsevä 0,05-tasolla (2-tailed).							

Viimeinen havainto koskee korrelaatioyhteyden puuttumista summamuuttujien digitaalinen harkintakyky ja oppiainekohtainen opettaminen välillä. Tämä yhteyden puuttuminen saattaa selittyä sillä, että esimerkiksi Rauman kampuksella digitaalista oppimista ja osaamista sekä mediakasvatusta koskeva pakollinen kurssi on aikaisempina vuosina keskittynyt ainedidaktisen osaamisen sijasta mediakasvatuksen teemoihin. Tässä tutkimuksessa tätä tulosta käsitellään viitteellisenä, sillä mediakasvatus – niin kuin se ymmärretään suomalaisessa opettajankoulutuksen kontekstissa – jakaa samoja teemoja digitaalista harkintakykyä kuvaavan osaamisalueen kanssa.

## 5.2 Opettajankoulutuksen tarjoama tuki (tutkimuskysymys 1)

Ensimmäinen tutkimuskysymys koski sitä, eroavatko ensimmäisen ja viidennen vuosikurssin opiskelijat sen suhteen, millaiseksi he näkevät opettajankoulutuksen tarjoaman tuen heidän opintojensa kannalta. Epäparametrisella Mann-Whitney U -testillä (taulukko 17; taulukko 18 sisältää keskiarvojärjestykset) saadut ryhmien eroavaisuuksia koskevat tunnusluvut osoittavat, että ryhmät erosivat summamuuttujan suhteen tilastollisesti merkitsevästi ( $U = 9,500$ ,  $p < 0,05$ ). Toisin sanoen viidennen vuosikurssin opiskelijat saivat korkeamman järjestyslukukeskiarvon (11,94) verrattuna ensimmäisen vuoden opiskelijoihin (5,69). Tulos oli hypoteesiin nähden kuitenkin päinvastainen, sillä ensimmäisen vuosikurssin opiskelijat suhtautuivat kriittisemmin opettajankoulutuksen tarjoamaan tukeen (ka 2,63, kh 0,77). Viidennen vuosikurssin opiskelijat olivat siis keskimäärin lähempänä vastausvaihtoehtoa *jokseenkin samaa mieltä* (ka 3,83, kh 0,76). Toisin sanoen heidän näkemyksensä oli, että koulutuslaitos oli pystynyt tarjoamaan heille melko hyvin erilaista tukea koko opintojen ajan. Vaikka tulos poikkeaa asetetusta hypoteesista, on sitä mahdollista tulkita myös siitä näkökulmasta, että kauemmin opintojaan suorittavilla on ollut käytettävissään sellaisia resursseja, joiden avulla he ovat voineet kehittää heidän omaa osaamistaan.

Taulukko 17. Epäparametrisen Mann-Whitney U -testin tulokset kahden ryhmän välillä.

Tilastolliset testitulokset <sup>a</sup>						
	Summamuuttuja					
	1. Opettajankoulutuksen tarjoama tuki	2. Teknologiaopetustieteiden tieto	3. Oppiainekohtainen opettaminen	4. Digitaalinen harkintakyky	5. Koettu teknologia-minäpystyvyys	6. Tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen
Mann-Whitney U	9,500	11,000	26,500	14,500	16,500	18,500
Wilcoxon W	45,500	39,000	54,500	50,500	37,500	54,500
Z	-2,563	-2,186	-0,533	-2,097	-0,975	-1,718
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,010	0,029	0,594	0,036	0,330	0,086
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 <sup>b</sup>	.031 <sup>b</sup>	.606 <sup>b</sup>	.036 <sup>b</sup>	.345 <sup>b</sup>	.093 <sup>b</sup>
a. Taustamuuttuja: Opiskelen opettajaksi (opintovuosi), vuosikurssiryhmät 1 ja 5						
b. Not corrected for ties.						

Taulukko 18. Keskiarvojärjestykset opintovuoden mukaan (kaksiluokkainen jaottelu).

Keskiarvojärjestykset (Mean Ranks)				
Summamuuttuja	Opiskelen opettajaksi (opintovuosi)	N	Keskiarvojärjestys	Keskiarvojärjestysten summa
1. Opettajankoulutuksen tarjoama tuki	ensimmäistä vuotta	8	5,69	45,50
	viidettä vuotta (esim. maisterivaiheen 2. vuosi)	9	11,94	107,50
	Yhteensä	17		
2. Teknologiapedagoginen tieto	ensimmäistä vuotta	7	5,57	39,00
	viidettä vuotta (esim. maisterivaiheen 2. vuosi)	9	10,78	97,00
	Yhteensä	16		
3. Oppiainekohtainen opettaminen	ensimmäistä vuotta	7	7,79	54,50
	viidettä vuotta (esim. maisterivaiheen 2. vuosi)	9	9,06	81,50
	Yhteensä	16		
4. Digitaalinen harkintakyky	ensimmäistä vuotta	8	6,31	50,50
	viidettä vuotta (esim. maisterivaiheen 2. vuosi)	9	11,39	102,50
	Yhteensä	17		
5. Koettu teknologia-minäpystyvyys	ensimmäistä vuotta	6	6,25	37,50
	viidettä vuotta (esim. maisterivaiheen 2. vuosi)	8	8,44	67,50
	Yhteensä	14		
6. Tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen	ensimmäistä vuotta	8	6,81	54,50
	viidettä vuotta (esim. maisterivaiheen 2. vuosi)	9	10,94	98,50
	Yhteensä	17		

### 5.3 Opettajaopiskelijoiden ammatillinen digitaalinen osaaminen (tutkimuskysymys 2)

Toinen tutkimuskysymys jakautui yhteensä viiteen eri osaan (TK2.1-TK2.5), joista kukin käsittelee omaa teoreettista viitekehystään. Tarkastellaan seuraavaksi ryhmien välisiä eroavaisuuksia viiden eri summamuuttujan kohdalla. Mann-Whitney U -testillä saadut tulokset ovat luettavissa taulukosta 18 ja ryhmien väliset keskiarvovertailut ovat edelliseen tapaan tulkittavissa taulukosta 15.

Toisen tutkimuskysymyksen ensimmäinen osa (TK2.1) koski opiskelijoiden keskuudessa koetua teknologia-minäpystyvyyttä. Ensimmäistä vuotta opiskelevien opiskelijoiden keskiarvo oli 3,7 (kh 0,53) ja viidennettä vuotta opiskelevien 4,1 (kh 0,85). Taulukon 18 tilastolliset testitulokset kuitenkin osoittavat, ettei ryhmien välillä ilmennyt tilastollisesti merkitsevää eroavaisuutta tämän summamuuttujan suhteen ( $U = 16,500$ ,  $p > 0,05$ ). Tulos on uusi, sillä se ei tukenut aikaisemmissa tutkimuksissa tehtyjä havaintoja (vrt. Caner & Haydin 2021).

Tutkimuskysymyksen toisessa osassa (TK2.2) keskityttiin tieto- ja viestintäteknologian sekä eriyttävän opettamisen osa-alueeseen. Ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoiden summamuuttujan arvo oli 3,62 (kh 0,77) ja viidennen vuosikurssin opiskelijoiden keskiarvo oli 4,28 (kh 0,64). Tilastollisista testituloksista on taulukon 13 mukaan pääteltävissä, ettei ryhmien välillä eronnut tilastollisesti merkitsevää eroa ( $U = 18,500$ ,  $p > 0,05$ ), vaikka keskiarvoissa eroa olikin 0,66:n keskiarvoyksikön verran. Tulos ilmentää edelliseen tapaan uutta havaintoa, mikä käytännössä tarkoittaa nollahypoteesin hyväksymistä.

Tutkimuskysymyksen seuraava osa (TK2.3) koski oppiainekohtaista opetusta, johon ei asetettu erikseen hypoteesia aiemman tutkimusnäytteen puuttuessa. Oletuksena kuitenkin oli, että koska tämä summamuuttuja korreloi kohtalaisesti summamuuttujan teknologia-pedagogisen tiedon kanssa, voisi olla mahdollista, että vastaajien välillä vallitsisi eroavaisuuksia tämän muuttujan suhteen. Ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoiden keskiarvo oli 3,74 (kh 0,49) ja viidennen vuosikurssin opiskelijoiden keskiarvo oli 3,91 (0,75). Taulukosta 18 on kuitenkin tulkittavissa, ettei ryhmät eronneet keskenään myöskään tämän summamuuttujan suhteen ( $U = 26,500$ ,  $p > 0,05$ ), joten nollahypoteesi jäi voimaan.

Tutkimuskysymyksen neljännessä osassa (TK2.4) keskityttiin siihen, eroavatko ryhmät keskenään summamuuttujan digitaalinen harkintakyky suhteen. Aiempiin tutkimuksiin vedoten oletuksena oli, että viidennen vuosikurssin opiskelijat mitä todennäköisimmin arvioivat omat taitonsa tämän muuttujan suhteen paremmaksi. Tämän summamuuttujan osalta ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoiden keskiarvoksi muodostui 3,42 (kh 0,42) ja viidennen vuosikurssin opiskelijoiden keskiarvoksi 4,00 (kh 0,72). Tulokset osoittavat, että ryhmien välillä ilmeni tilastollisesti merkitsevä ero ( $U = 14,500$ ,  $p < 0,05$ ), minkä vuoksi nollahypoteesi voitiin hylätä ensimmäisen kerran. Saatu havainto tukee osaltaan aikaisempia tutkimustuloksia.

Toisen tutkimuskysymyksen viimeinen osa (TK2.5) käsitteli teknologia-pedagogista tietoa. Tuloksista on havaittavissa, että myöhemmässä opintovaiheessa olevat opiskelijat (ka 4,06, kh 0,75) arvioivat ensimmäisen vuoden opiskelijoihin (ka 3,10, kh 0,49) verrattuna omat taitonsa

paremmiksi ja ero oli myös tilastollisesti merkitsevä ( $U = 11,000$ ,  $p < 0,05$ ). Hypoteesi piti siis tämän tutkimuskysymyksen osalta paikkansa ja vahvisti myös aikaisempia havaintoja.

Taulukkoon 19 on vielä koottu yhteen tulokset, jotka vastaavat toiseen tutkimuskysymykseen. Tulosten mukaan voidaan todeta, että tutkimuskysymykselle 2 asetettu hypoteesi  $H_1$  (ryhmien välillä vallitsee tilastollisesti merkitsevä ero) täyttyy vain osittain. Nämä havainnot koskevat summamuuttujia digitaalinen harkintakyky sekä teknologia-pedagoginen tieto. Jäljelle jäävien kolmen summamuuttujan osalta tyydytään nollihypoteesin voimassaoloon.

Taulukko 19. Tulosten yhteenvetoa (tutkimuskysymys 2).

Summamuuttuja	Keskiarvo ja -hajonta (ensimmäisen vuosikurssin opiskelijat), $n =$	Keskiarvo- ja -hajonta (viidennen vuosikurssin opiskelijat), $n =$	Mann-Whitney U -testisuure	Nollahypoteesi ( $H_0$ ) = ryhmien välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa	Asetettu hypoteesi ( $H_1$ ) = ryhmien välillä vallitsee tilastollisesti merkitsevä ero
1. Koettu teknologia-minäpystyvyys	3,7 (0,53)	4,1 (0,85)	16,500, $p > 0,05$	Jää voimaan	
2. Tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen	3,62 (0,77)	4,28 (0,64)	18,500, $p > 0,05$	Jää voimaan	
3. Oppiainekohdainen opettaminen	3,74 (0,49)	3,91 (0,75)	26,500, $p > 0,05$	Jää voimaan	
4. Digitaalinen harkintakyky	3,42 (0,42)	4,00 (0,72)	14,500, $p < 0,05$		Jää voimaan
5. Teknologia-pedagoginen tieto	4,06 (0,75)	3,10 (0,49).	11,000, $p < 0,05$		Jää voimaan

#### 5.4 Opettajaopiskelijoiden ammatillinen digitaalinen osaaminen: vertailtavana taustamuuttujana opintolinja (tutkimuskysymys 3)

Kolmas tutkimuskysymys koski sitä, missä määrin opiskelijoiden vastaukset eroavat keskenään, kun vertailtavana taustamuuttujana on heidän opintolinjansa. Analysoinnissa vastaajaryhmät jaoteltiin luokanopettajaopiskelijoihin, käsityönopettajaopiskelijoihin ja varhaiskasvatuksen opettajaopiskelijoihin. Oletuksena oli, että ryhmät saattaisivat erota keskenään jonkin tietyn summamuuttujan suhteen, mutta tarkempaa määritelmää ei pystytty asettamaan aiemman tutkimuksen puuttuessa (tutkimukset, joissa olisi ollut käytössä samat taustamuuttujat).

Keskeisimmät tilastolliset tunnusluvut on kerätty tähän tulososioon ja seuraavien alaotsikoiden alle. Alla olevassa taulukossa on esitetty vastaajaryhmien keskiarvot ja -hajonnat kunkin summamuuttujan suhteen.

Taulukko 20. Keskiarvot- ja -hajonnat opintolinjan mukaan.

Keskiarvot- ja -hajonnat opintolinjan mukaan							
Opiskelen (opintolinja)		Summamuuttuja					
		1. Opettajan- koulutuksen tarjoama tuki	2. Teknolo- giapedagogi- nen tieto	3. Oppiai- nekohtainen opettaminen	4. Digitaali- nen harkin- takyky	5. Koettu teknologia- minäpysty- vyys	6. Tieto- ja viestintä- teknologia ja eriyttävä opetta- minen
luokan- opettajaksi	Keskiarvo	3,2735	3,9714	3,8900	3,6964	3,9756	3,9286
	N	39	40	40	42	41	42
	Keskiha- jonta	0,68237	0,60540	0,73722	0,62843	0,74053	0,66554
käsityön- opettajaksi	Keskiarvo	3,1296	3,3016	3,7250	3,4722	3,7714	3,7222
	N	9	9	8	9	7	9
	Keskiha- jonta	0,93459	0,89911	0,30119	0,59219	0,87505	0,88780
varhais- kasvatuk- sen opetta- jaksi	Keskiarvo	2,7361	3,8961	3,9833	3,7917	3,7333	3,9792
	N	12	11	12	12	12	12
	Keskiha- jonta	0,77998	0,54992	0,49329	0,69767	0,46969	0,60733
Yhteensä	Keskiarvo	3,1444	3,8571	3,8867	3,6825	3,9033	3,9087
	N	60	60	60	63	60	63
	Keskiha- jonta	0,75941	0,67776	0,64872	0,63374	0,70877	0,68289

### Vertailtava joukko: luokanopettajaopiskelijat ja varhaiskasvatuksen opettajaopiskelijat

Luokanopettaja- ja varhaiskasvatuksen opettajaopiskelijoita vertailtaessa huomio kiinnittyy summamuuttujaan opettajankoulutuksen tarjoama tuki, jonka suhteen vastaajat erosivat tilastollisesti merkitsevästi ( $U = 121,500$ ,  $p < 0,05$ ). Luokanopettajaopiskelijoiden keskiarvo oli 3,27 (kh 0,68) ja varhaiskasvatuksen opettajaopiskelijoiden 3,13 (kh 0,93). Toisin sanoen luokanopettajaopiskelijat arvioivat myönteisemmin, että opettajankoulutus tarjoaa heille tukea ammatillisen digitaalisen osaamisen kehittämisen näkökulmasta. Muiden summamuuttujien osalta vastaajaryhmien välillä ei ilmennyt tilastollisesti merkitsevää eroa ( $p > 0,05$ ).

Taulukko 21. Epäparametrisen Mann-Whitney U -testin tulokset (vertailtavina ryhminä luokanopettajaopiskelijat ja varhaiskasvatuksen opettajaopiskelijat).

Epäparametrisen testin tulokset <sup>a</sup>						
	Summamuuttuja					
	1. Opettajankoulutuksen tarjoama tuki	2. Teknologia-pedagoginen tieto	3. Oppiainekohtainen opettaminen	4. Digitaalinen harkintakyky	5. Koettu teknologia-minäpystyvyys	6. Tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen
Mann-Whitney U	121,500	185,000	234,000	232,500	180,500	249,000
Wilcoxon W	199,500	251,000	1054,000	1135,500	258,500	327,000
Z	-2,508	-0,809	-0,131	-0,409	-1,408	-0,063
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,012	0,418	0,896	0,683	0,159	0,950
a. Taustamuuttuja: Opiskelen (opintolinja)						

### Vertailtava joukko: luokanopettajaopiskelijat ja käsityön opettajaopiskelijat

Toisena vertailtavana joukkona oli luokanopettaja- ja käsityönopettajaopiskelijat. Eroavaisuuksia tarkasteltaessa ainut tilastollisesti merkitsevä ero koski summamuuttujaa teknologia-pedagoginen tieto ( $U = 96,500$ ,  $p < 0,05$ ). Toisin sanoen luokanopettajaopiskelijat (ka 3,97, kh 0,61) näkivät, että heidän teknologia-pedagoginen tietämyksensä on hieman parempi käsityönopettajaopettajaopiskelijoihin verrattuna (ka 3,30, kh 0,90).

Taulukko 22. Epäparametrisen Mann-Whitney U -testin tulokset (vertailtavina ryhminä luokanopettajaopiskelijat ja käsityön opettajaopiskelijat).

Epäparametrisen testin tulokset <sup>a</sup>						
	Summamuuttuja					
	1. Opettajankoulutuksen tarjoama tuki	2. Teknologia-pedagoginen tieto	3. Oppiainekohtainen opettaminen	4. Digitaalinen harkintakyky	5. Koettu teknologia-minäpystyvyys	6. Tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen
Mann-Whitney U	161,500	96,500	122,000	148,000	127,500	162,000
Wilcoxon W	206,500	141,500	158,000	193,000	155,500	207,000
Z	-0,371	-2,171	-1,058	-1,022	-0,471	-0,674
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,711	0,030	0,290	0,307	0,637	0,501
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.716 <sup>b</sup>	.029 <sup>b</sup>	.306 <sup>b</sup>	.323 <sup>b</sup>	.647 <sup>b</sup>	.519 <sup>b</sup>



a. Taustamuuttuja: Opiskelen (opintolinja)
b. Not corrected for ties.

### Vertailtava joukko: käsityöopettajaopiskelijat ja varhaiskasvatuksen opettajaopiskelijat

Viimeinen vertailu koski käsityöopettajaopiskelijoita ja varhaiskasvatuksen opettajaopiskelijoita. Taulukossa esitetyt tulokset osoittavat, ettei ryhmien välillä ilmennyt tilastollisesti merkitsevää eroa minkään summamuuttujan suhteen ( $p > 0,05$ ).

Taulukko 23. Epäparametrisen Mann-Whitney U -testin tulokset (vertailtavina ryhminä käsityön opettajaopiskelijat ja varhaiskasvatuksen opettajaopiskelijat).

Epäparametrisen testin tulokset <sup>a</sup>						
	Summamuuttuja					
	1. Opettajankoulutuksen tarjoama tuki	2. Teknologiapedagoginen tieto	3. Oppiainekohtainen opettaminen	4. Digitaalinen harkintakyky	5. Koettu teknologia-minäpystyvyys	6. Tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen
Mann-Whitney U	41,000	32,500	34,500	38,500	37,500	46,500
Wilcoxon W	119,000	77,500	70,500	83,500	115,500	91,500
Z	-0,929	-1,296	-1,069	-1,109	-0,384	-0,544
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,353	0,195	0,285	0,267	0,701	0,586
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.382 <sup>b</sup>	.201 <sup>b</sup>	.305 <sup>b</sup>	.277 <sup>b</sup>	.711 <sup>b</sup>	.602 <sup>b</sup>
a. Taustamuuttuja: Opiskelen (opintolinja)						
b. Not corrected for ties.						

### 5.5 Opettajaopiskelijoiden ammatillinen digitaalinen osaaminen: vertailtavana taustamuuttujana sivuainevalinta (tutkimuskysymys 4)

Neljäs tutkimuskysymys koski sitä, eroavatko digitaalista oppimista ja opettamista sivuaineenaan opiskelevat opiskelijat ammatillisen digitaalisen osaamisen osa-alueissa siihen vastaajaryhmään nähden, joka ei ollut valinnut tätä sivuainetta. Keskiarvot ja -hajonnat on ilmoitettu taulukossa 24 ja keskiarvojärjestykset taulukossa 25. Varsinaiset tutkimustulokset eli ryhmiä koskevat eroavaisuudet on esitetty taulukossa 26.

Taulukko 24. Keskiarvot vastaajaryhmittäin (vertailtavina ryhminä digitaalisen oppimisen ja opettamisen sivuaineopiskelijat ja ne opiskelijat, jotka eivät opiskele kyseistä sivuainetta).

Keskiarvot- ja -hajonnat vastaajaryhmittäin (sivuaine)							
Opiskelen tällä hetkellä sivuainetta, joka koskee digitaalista oppimista ja opettamista (kaikki vaiheet).		Summamuuttuja					
		1. Opettajankoulutuksen tarjoamiseksi	2. Teknologia-pedagoginen tieto	3. Oppiainekohtainen opettaminen	4. Digitaalinen harkintakyky	5. Koettu teknologia-minäpystyyvyys	6. Tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen
En	Ka	3,1124	3,7309	3,8524	3,6944	3,7163	3,8056
	N	43	43	42	45	43	45
	Kh	0,75831	0,73521	0,66708	0,65037	0,69861	0,74217
Kyllä	Ka	3,2255	4,1765	3,9667	3,6528	4,3765	4,1667
	N	17	17	18	18	17	18
	Kh	0,77938	0,35185	0,61453	0,60718	0,48930	0,42008
Yhteensä	Ka	3,1444	3,8571	3,8867	3,6825	3,9033	3,9087
	N	60	60	60	63	60	63
	Kh	0,75941	0,67776	0,64872	0,63374	0,70877	0,68289

Taulukko 25. Keskiarvojärjestykset (vertailtavina ryhminä digitaalisen oppimisen ja opettamisen sivuaineopiskelijat ja ne opiskelijat, jotka eivät opiskele kyseistä sivuainetta).

Keskiarvojärjestykset (Mean Ranks)				
Opiskelen tällä hetkellä sivuainetta, joka koskee digitaalista oppimista ja opettamista (kaikki vaiheet).		N	Keskiarvojärjestys	Keskiarvojärjestysten summa
Summamuuttuja				
1. Opettajankoulutuksen tarjoama tuki	En	43	30,08	1293,50
	Kyllä	17	31,56	536,50
	Yhteensä	60		
2. Teknologia-pedagoginen tieto	En	43	27,27	1172,50
	Kyllä	17	38,68	657,50
	Yhteensä	60		
3. Oppiainekohtainen opettaminen	En	42	29,67	1246,00
	Kyllä	18	32,44	584,00
	Yhteensä	60		
4. Digitaalinen harkintakyky	En	45	32,18	1448,00
	Kyllä	18	31,56	568,00
	Yhteensä	63		
5. Koettu teknologia-minäpystyvyys	En	43	25,63	1102,00
	Kyllä	17	42,82	728,00
	Yhteensä	60		
6. Tieto- ja viestintäteknologia ja eriyttävä opettaminen	En	45	29,18	1313,00
	Kyllä	18	39,06	703,00
	Yhteensä	63		

Vastaajaryhmiä tarkastellessa voidaan todeta, että ne opiskelijat, jotka opiskelivat sivuainetta, erosivat tilastollisesti merkitsevästi summamuuttujien teknologia-pedagoginen tieto ( $U = 226,500$ ,  $p < 0,05$ ) ja koettu teknologia-minäpystyvyys ( $U = 156,000$ ,  $p < 0,05$ ) suhteen. Keskiarvoja tarkasteltaessa (teknologia-pedagoginen tietoa) sivuainetta opiskelevien keskiarvo oli 4,18 (kh 0,35) ja muun ryhmän keskiarvo 3,73 (0,74). Vuorostaan koetun teknologia-minäpystyvyys -summamuuttujan osalta sivuainetta opiskelevien keskiarvo oli 4,38 (kh 0,49) ja muun ryhmän keskiarvo 3,72 (kh 0,70). Nämä saadut tulokset ovat uusia ja osoittavat toisaalta sen, että koettua teknologia-minäpystyvyyttä voi määrittää myös se, hankkiiko opiskelija lisäkokemusta ylimääräisten opintojen myötä.

Taulukko 26. Epäparametrisen Mann-Whitney U testin tulokset (vertailtavina ryhminä digitaalisen oppimisen ja opettamisen sivuaineopiskelijat ja ne opiskelijat, jotka eivät opiskele kyseistä sivuainetta).

Epäparametrisen testin tulokset <sup>a</sup>						
	Summamuuttuja					
	1. Opettajankoulutuksen tarjoama tuki	2. Teknologia-pedagoginen tieto	3. Oppiainekohtainen opettaminen	4. Digitaalinen harkintakyky	5. Koettu teknologia-minäpystyvyys	6. Tieto- ja viestintä-teknologia ja eriyttävä opettaminen
Mann-Whitney U	347,500	226,500	343,000	397,000	156,000	278,000
Wilcoxon W	1293,500	1172,500	1246,000	568,000	1102,000	1313,000
Z	-0,296	-2,295	-0,569	-0,123	-3,470	-1,954
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,767	0,022	0,569	0,902	0,001	0,051
a. Taustamuuttuja: Opiskelen tällä hetkellä sivuainetta, joka koskee digitaalista oppimista ja opettamista (kaikki vaiheet) ja en opiskele sivuainetta digitaalinen oppiminen ja opettaminen.						

## 6 Pohdinta

### 6.1 Tutkimuksen saavutukset

Tässä tutkielmassa tarkasteltiin sitä, millaiseksi opettajaopiskelijat näkevät oman ammatillisen digitaalisen osaamisen opettajankoulutuksen aikana. Tällä mittaristolla toteutettu tutkimus on ensimmäinen Suomessa, ja siksi saadut tulokset ovat ainutlaatuisia. Tutkimustulokset osoittavat, että vastaajat erosivat joissakin määrin toisistaan, kun vertailtavina osa-alueina oli ammatillista digitaalista osaamista kuvaavat komponentit. Toisin sanoen tutkimuksen päätulokset toivat esiin esimerkiksi sen, että opiskeluvuodella, opintolinjalla sekä valitulla sivuaineella näyttäisi olevan jonkin verran selitysvoimaa siinä, millaiseksi opiskelija arvioi oman ammatillisen digitaalisen osaamisen alueet. Tutkimuksen tavoitteena on ollut paikantaa sitä, mitä osin opettajankoulutus voisi tukea aikaisempaa tehokkaammin opettajaopiskelijoiden digitaalisten taitojen kehittymistä, sillä digitalisaation kehittyminen asettaa opettajille uudenlaisia muutospaineita ammattitaidon kannalta (Hatos ym., 2022).

On syytä korostaa, että ensimmäisen tutkimuskysymyksen osalta tutkimusaineisto antoi päinvastaisen tuloksen, mikä voi tarjota erityisesti opettajankouluttajille hyödyllistä tietoa. Aikaisemmin on havaittu, että etenkin myöhempien vuosikurssien opiskelijat saattavat suhtautua kriittisemmin opettajankoulutuksen kykyyn tarjota riittävää ohjausta digitaalisten sisältöjen opettamisen näkökulmasta (esim. Instefjord & Munthe, 2017). Tarkempaa selvittämistä kaipaisi siis se, minkä vuoksi kriittisemmät näkemykset tulivat esiin ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoilta. Saatua tulosta voi pohtia myös siitä näkökulmasta, että myöhempiä vuosikursseja suorittavat opettajaopiskelijat pystyvät mahdollisesti hyödyntämään paremmin digitaalisia sisältöjä, kun heillä on esimerkiksi monialaisista opinnoista kertynyttä tietoa, jossa yhdistyvät sekä didaktinen että oppiaineen sisältöihin liittyvä tieto.

Toinen tutkimuskysymys keskittyi siihen, millaiseksi vastaajat arvioivat oman ammatillisen digitaalisen osaamisen eri osa-alueissa. Tuloksista oli havaittavissa, että opiskeluvuoden yhteys ammatillisen digitaalisen osaamiseen näkyi muutamissa summamuuttujissa. Tuloksista havaittiin, että opiskelijoiden välinen eroavaisuus oli havaittavissa ainoastaan summamuuttujien digitaalinen harkintakyky ja teknologia-pedagoginen tieto suhteen, joista varsinkin jälkimmäinen vahvistaa aikaisempia tutkimustuloksia (vrt. esim. Andreasen ym., 2022; Hofer & Grandgenett, 2012).

Digitaalisen harkintakyvyn kohdalla tulokset ovat uusia, sillä mittariston osa-aluetta ei ole aikaisemmin testattu Suomessa. Tulosta voidaan tarkastella esimerkiksi siitä näkökulmasta, että vaikka digitaalinen harkintakyky ei ole opettajankoulutuksessa tunnistettu käsite, voi opiskelijoille kertyä tähän liittyvää osaamista esimerkiksi opetusharjoitteluiden kautta. Toisin sanoen he ovat voineet hyödyntää monipuolisemmin erilaisia oppimiskokemuksia, ja näin ollen heillä saattaa olla paremmin valmiuksia tukea oppilaita heidän digitaalisen harkintakyvyn kehittymisen näkökulmasta. Tulokseen on kuitenkin suhtauduttava varauksella, sillä tämänkaltaista eroa ei ollut havaittavissa, kun verrattiin tehtyjen harjoitteluiden määrää tämän summamuuttujan kohdalla. Tutkimustulos antaa siis aiheita jatkotutkimukseen.

Tutkimuksen kannalta tärkeä vertailtava osa-alue oli teknologia-pedagoginen tieto osana TPACK-mallia, sillä sen teoreettista viitekehystä on testattu lukuisissa aikaisemmissa tutkimuksissa (esim. Niess, 2016; Kim ym., 2021). Tuloksista havaittiin, että vastaajaryhmissä oli runsaasti vaihtelua tämän summamuuttujan suhteen: esimerkiksi myöhempien vuosikurssin opiskelijat arvioivat omat taitonsa paremmiksi ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoihin verrattuna, mikä saattaa selittyä sillä, että heillä on opintojen loppuvaiheessa runsaasti erilaista tietoa, jota hyödyntää uusien asioiden oppimisessa. He voivat toisin sanoen olla alttiimpia opetusteknologian hyödyntämiselle, kun heillä on aikaisempaa tietämystä eri oppiaineista ja niissä sovellettavista opetusmenetelmistä. Tähän tulkintaan on kuitenkin syytä suhtautua varauksella, sillä tuloksista ei ollut havaittavissa eroa, kun vertailtiin vastaajien ammatillista digitaalista osaamista oppiainesisältöjen opettamisen näkökulmasta. Myöhemmissä tutkimuksissa tulisi esimerkiksi faktori- tai pääkomponenttianalyysin avulla paikantaa, kuinka oppiaineiden hallintaan liittyvät psykometriset ominaisuudet latautuvat teknologia-pedagogisen tietämyksen kanssa. Digitaalinen osaaminen nivoutuu olennaisesti eri oppiaineisiin eli toisin sanoen oppiaineella on vaikutusta siihen, millaisia digitaalisia opetusmenetelmiä opettajan tulisi hyödyntää (Gudmundsdottir & Hatlevik, 2016). Tarkempaa tutkimusta vaatisi siis se, onko tämänkaltaista eroa havaittavissa opiskelijoiden välillä, kun vertailtavana muuttujana on kyky hyödyntää digitaalisia taitoja eri oppiaineiden opettamisen viitekehyksessä. Tässä tutkimuksessa oppiaineet oli summattu omaksi summamuuttujakseen, minkä vuoksi tuloksiin ei voida soveltaa suoria johtopäätöksiä.

Tämän tutkimuksen vahvuuksiin kuuluu muun muassa se, että siinä käytetty mittaristo näytti soveltuvan hyvin tutkimusongelman selvittämiseen. Vaikka kaikki asetetut tutkimushypoteesit eivät saaneet vahvistusta, osoittaa tutkimus kuitenkin sen, että opettajankoulutus pystyy tukemaan joissakin määrin opiskelijoiden ammatillista digitaalista osaamista. On hyvä muistaa, että

opettajankoulutus pystyy tarjoamaan tukea usein rajallisesti, minkä vuoksi opiskelija hankkii tietoa myös opintojensa ulkopuolelta (esim. Merjovaara ym., 2024). Tämä tutkimus osoitti myös sen, että sivuainevalinta tukee ainakin joissakin määrin sekä opiskelijoiden teknologia-pedagogista tietoa että koettua minäpystyvyyttä, mikä itsessään tuo esille uudenlaisia havain-toja. Opettajankoulutuksen haasteena lienee tulevaisuudessa se, kuinka tukea tasaisesti kaikkien opiskelijoiden minäpystyvyyttä, sillä usein opettajaopiskelijat pitävät digitaalisia taitoja hyvin tärkeänä tulevan työelämän kannalta (vrt. esim. Rakisheva & Witt, 2023). Esimerkiksi Wang & Chu (2023) havaitsivat, että minäpystyys vaikutti kaikkein positiivisimmin opettajaopiskelijoi-den digitaaliseen osaamiseen.

## **6.2 Tutkimuksen rajoitukset ja jatkotutkimusaiheet**

Tutkimuksen luotettavuutta sekä rajallisuutta arvioidessa on tuotava esiin, että tutkimusaineisto koostui vielä pienestä vastaajajoukosta. On myös huomioitava, että tutkimus ei ole pitkittäis-tutkimus, joten tuloksista ei voida todentaa, että esimerkiksi interventiolla olisi vaikutusta opis-kelijoiden kokemuksiin omista ammatillisen digitaalisen osaamisen taidoista ja niiden kehitty-misestä (vrt. Andreasen, 2022). Tutkimuksessa käytetyt analyysimuodot olivat pääasiassa epä-parametrisiä, mikä asettaa kysymyksen tulosten yleistettävyydestä. Myöhemmissä tutkimuk-sissa olisi tarpeen selvittää esimerkiksi sitä, voidaanko opettajaopiskelijoiden ammatillisen osaamisen kehittymistä tukea esimerkiksi koulutusreformaatioilla tai opintosuunnitelman päi-vityksellä. Lisäksi on huomioitava, ettei tuloksista voida paikantaa sitä, missä määrin opetta-jankoulutusohjelma itsessään tukee opiskelijoiden ammatillisen digitaalisen osaamisen kehiti-tymistä. Tulevissa tutkimuksissa olisi myös hyvä pyrkiä paikantamaan se, että opiskelijoiden osaamis- ja taitotaso voi osittain selittyä myös henkilökohtaisilla intresseillä tai kiinnostuksen-kohteilla (vrt. esim. Gudmundsdottir ym., 2018).

## Lähteet

- Abbitt, J. T. (2011). An investigation of the relationship between self-efficacy beliefs about technology integration and technological pedagogical content knowledge (TPACK) among preservice teachers. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(4), 134–143. <https://doi.org/10.1080/21532974.2011.10784670>
- Akhriza, T. M., Ma, Y. & Li, J. (2017). Revealing the Gap Between Skills of Students and the Evolving Skills Required by the Industry of Information and Communication Technology. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 27(5), 675–698. <https://doi.org/10.1142/S0218194017500255>
- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding*. Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies. Luxemburg: European Commission.
- Ala-Mutka, K., Punie, Y. & Redecker, C. (2008). *Digital Competence for Lifelong Learning: Policy Brief*. Brysseli: European Commission.
- Allen, J. P. & van der Velden, R. K. (2011). *Skills for the 21st century: Implications for education*. Research Centre for Educ and Labour Mark. Haag: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen.
- Ally, M. (2019). Competency Profile of the Digital and Online Teacher in Future Education. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(2), 303–318. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i2.4206>
- Almås, A. G., Bueie, A. A. & Aagaard, T. (2021). From digital competence to Professional Digital Competence: Student teachers' experiences of and reflections on how teacher education prepares them for working life. *Nordic Journal of Comparative and International Education (NJCIE)*, 5(4), 70–85. <https://doi.org/10.7577/njcie.4233>
- Amin, J. N. (2016). Redefining the Role of Teachers in the Digital Era. *International Journal of Indian Psychology*, 3(3), 40–45. <https://doi.org/10.25215/0303.101>
- Andreasen, J. K., Tømte, C. E., Bergan, I. & Kovac, V. B. (2022). Professional digital competence in initial teacher education: An examination of differences in two cohorts of pre-service teachers. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 17(1), 61–74. <https://doi.org/10.18261/njdl.17.1.5>
- Ansari, M. S. & Shoaib, S. (2021). The Root Cause of Positive Self-Efficacy in Student-Teachers During Their Teacher Education Program. *International Journal for Asian Contemporary Research*, 1(4), 177–180.



- Antonczak, L., Neukam, M. & Bollinger, S. (2022). When industry meets academia: Case studies of innovative learning practices enhanced by digital technologies. *Pacific Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(1), 14–16. <https://doi.org/10.24135/pjtel.v4i1.134>.
- Ashton, P. T. & Webb, R. B. (1986). *Making a Difference: Teachers' Sense of Efficacy and Student Achievement*. New York: Longman.
- Aufderheide, P. & Firestone, C. (1993). *Media literacy: A report of the national leadership conference on media literacy*. Queenstown: Aspen Institute.
- Avidov-Ungar, O. & Hayak, M. (2022). Attitudes Toward the Integration of Digital Games Into Instruction in Teacher Education Colleges During the COVID-19 Pandemic. *Journal of Information Technology Education: Research*, 21, 623–638. <https://doi.org/10.28945/5037>
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. New Jersey: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Beacham, N. & McIntosh, K. J. (2012). Student teacher attitudes and beliefs towards using ICT as part of inclusive practice: A 2008-2009 pilot survey. *Teacher Education Advancement Network Journal (TEAN)*, 4(2), 1–34.
- Bennett, W. L., Freelon, D. G., Hussain, M. M. & Wells, C. (2012). Digital Media and Youth Engagement. Teoksessa H. A. Semetko & M. Scammell (toim.), *The SAGE Handbook of Political Communication* (ss. 127–140). Lontoo: SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781446201015>.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M. & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. Teoksessa P. Griffin, B. McGaw & E. Care (toim.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (ss. 17–66). New York: Springer.
- Brevik, L. M., Gudmundsdottir, G. B., Lund, A. & Strømme, T. A. (2019). Transformative agency in teacher education: Fostering professional digital competence. *Teaching and Teacher Education* (86), 102875. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.07.005>
- Brianza, E., Schmid, M., Tondeur, J. & Petko, D. (2022). Situating TPACK: A systematic literature review of context as a domain of knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 22(4), 707–753.

- Buckingham, D. (2006). Defining digital literacy – What do young people need to know about digital media? *Nordic Journal of Digital Literacy*, 1(4), 263–277. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2006-04-03>
- Buckingham, D. (2015). Defining digital literacy - What do young people need to know about digital media? *Nordic Journal of Digital Literacy*, 10(Jubileumsnummer), 21–35. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2015-Jubileumsnummer-03>
- Caena, F. & Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (Digcompedu). *European Journal of Education*, 54(3), 356–369. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>
- Caner, M. & Aydin, S. (2021). Self efficacy beliefs of pre-service teachers on technology integration. *Turkish Online Journal of Distance Education (TOJDE)*, 22(3), 79–94. <https://doi.org/10.17718/tojde.961820>
- Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Steca, P. & Malone, P. S. (2006). Teachers' self-efficacy beliefs as determinants of job satisfaction and students' academic achievement: A study at the school level. *Journal of School Psychology*, 44(6), 473–490. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.09.001>
- Carretero Gomez, S., Vuorikari, R. & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with Eight Proficiency Levels and Examples of Use*. Luxemburg: Joint Research Centre (European Commission).
- Carrillo, C. & Flores, M. A. (2020). COVID-19 and teacher education: a literature review of online teaching and learning practices. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 466–487. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1821184>
- Cherner, T. & Smith, D. (2017). Reconceptualizing TPACK to Meet the Needs of Twenty-First Century Education. *The New Educator*, 13(4), 329–349. <https://doi.org/10.1080/1547688X.2015.1063744>
- Darling-Hammond, L. (2000). How Teacher Education Matters. *Journal of Teacher Education*, 51(3), 166–173. <https://doi.org/10.1177/0022487100051003002>
- Drent, M. & Meelissen, M. (2008). Which factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively? *Computers & Education*, 51(1), 187–199. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.001>
- Edstrand, E. & Sjöberg, J. (2023). Professional digital competence (PDC) in teacher education – teacher candidates reasoning about programming when involved in problem-solving

- activities with digital tools. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 39(3), 132–144. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2210317>
- Engen, B. K., Giæver, T. H. & Mifsud, L. (2015). Guidelines and regulations for teaching digital competence in schools and teacher education: A weak link? *Nordic Journal of Digital Literacy*, 10(2), 69–83. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2015-02-02>
- Engen, B. K., Giæver, T. & Mifsud, L. (2017). *On exercising digital judgment [Om å utøve digital dømmekraft]*. Oslo: Gyldendal.
- European Commission. (2006). *Recommendation of the European Parliament and the Council of 18 December 2006 on Key Competencies for Lifelong Learning*. Luxemburg: Official Journal of the European Union.
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449–2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. Teoksessa P. Yves & B. Brecko (toim.), *Publications Office of the European Union*. Luxemburg: European Union.
- Field, A. P., Miles, J. & Field, Z. (2012). *Discovering Statistics Using R*. Los Angeles: SAGE Publications Inc.
- Fieldhouse, M. & Nicholas, D. (2008). Digital Literacy as Information Savvy: The Road to Information Literacy. Teoksessa C. Lankshear & M. Knobel (toim.), *Digital Literacies: Concepts, Policies and Practices* (ss. 47–72). New York: Peter Lang Publishing.
- Gallardo-Echenique, E. E., Minelli de Oliveira, J., Marqués-Molias, L. & Esteve-Mon, F. (2015). Digital competence in the knowledge society. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 11(1), 1–16.
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. New York: Basic Books.
- Gibson, S. & Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76(4), 569–582. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.76.4.569>
- Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. New York: Wiley.
- Greenhow, C. & Lewin, C. (2016). Social media and education: Reconceptualizing the boundaries of formal and informal learning. *Learning, Media and Technology*, 41(1), 6–30. <https://doi.org/10.1080/17439884.2015.1064954>
- Gudmundsdottir, G. B. & Hatlevik, O. E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(2), 214–231. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085>

- Gudmundsdottir, G. B. & Ottestad, G. (2016). Veien mot profesjonsfaglig digital kompetanse for lærerstudenten [The road towards digital competence for the student teacher]. Teoksessa R. J. Krumsvik (toim.), *Digital læring i skule og lærarutdanning [Digital learning in school and teacher education]* (ss. 70–82). Oslo: Scandinavian University Press.
- Gudmundsdottir, G. B., Loftsgarden, M. & Ottestad, G. (2014). *Nyutdannede lærere: Profesjonsfaglig digital kompetanse og erfaringer med IKT i lærerutdanningen*. Tromsø: Senter for IKT i utdanningen.
- Hanell, F. (2018). What is the 'problem' that digital competence in Swedish teacher education is meant to solve? *Nordic Journal of Digital Literacy*, 13(3), 137–151. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2018-03-02>
- Hatos, A., Lacrimioara, C. M., & Clipa, O. (2022). *The importance of teacher training from the digital skills perspective*. Teoksessa O. Clipa (toim.) *Challenges in Education – Policies, Practice and Research* (ss. 162–172). Sveitsi: Peter Lang.
- Haugerud, T. (2011). Student teachers learning to teach: The mastery and appropriation of digital technology. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 6(4), 226–238. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2011-04-03>
- Hintz, A., Dencik, L. & Wahl-Jorgensen, K. (2018). *Digital Citizenship in a Datafied Society*. Cambridge: Polity Press.
- Hobbs, R. (2010). *Digital and media literacy: A Plan of Action*. Washington, D.C.: The Aspen Institute.
- Hofer, M. & Grandgenett, N. (2012). TPACK Development in Teacher Education: A Longitudinal Study of Preservice Teachers in a Secondary M.A.Ed. Program. *Journal of Research on Technology in Education*, 45(1), 83–106. <https://doi.org/10.1080/15391523.2012.10782598>
- Holzberger, D., Philipp, A. & Kunter, M. (2013). How teachers' self-efficacy is related to instructional quality: A longitudinal analysis. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 774–786. <https://doi.org/10.1037/a0032198>
- Honan, E., Exley, B., Kervin, L., Simpson, A. & Wells, M. (2013). Rethinking the Literacy Capabilities of Pre-Service Primary Teachers in Testing Times. *Australian Journal of Teacher Education*, 38(10), 48–63. <https://doi.org/10.14221/ajte.2013v38n10.3>
- Hosford, S. & O'Sullivan, S. (2016). A climate for self-efficacy: the relationship between school climate and teacher efficacy for inclusion. *International Journal of Inclusive Education*, 20(6), 604–621. <https://doi.org/10.1080/13603116.2015.1102339>

- Hughes, J. (2005). The Role of Teacher Knowledge and Learning Experiences in Forming Technology-Integrated Pedagog. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(2), 277–302. <https://www.learntechlib.org/primary/p/26105/>
- IBM Corp. (2020). IBM SPSS Statistics for Mac, Versio 27.0. New York: IBM Corp.
- Ilomäki, L., Kantosalo, A. & Lakkala, M. (2011). *What is digital competence?* Teoksessa Linked portal: European Schoolnet (EUN), ss. 1–12. Brysseli: European Schoolnet (EUN)
- Ilomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M. & Kantosalo, A. (2016). Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research. *Education and Information Technologies*, 21(3), 655–679. <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4>
- Instefjord, E. J. & Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 67, 37–45. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.016>
- Instefjord, E. & Munthe, E. (2016). Preparing pre-service teachers to integrate technology: An analysis of the emphasis on digital competence in teacher education curricula. *European Journal of Teacher Education*, 39(1), 77–93. <https://doi.org/10.1080/02619768.2015.1100602>
- Johannesen, M. & Ølgrim, L. (2020). The role of multidisciplinary in developing teachers' professional digital competence. *Nordic Journal of Comparative and International Education (NJCIE)*, 4(3-4), 72–89. <http://doi.org/10.7577/njcie.3735>
- Kay, R. H. (2006). Evaluating strategies used to incorporate technology into preservice education: A review of the literature. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(4), 383–408. <https://doi.org/10.1080/15391523.2006.10782466>
- Kelentrić, M., Helland, K. & Arstorp, A.-T. (2017). *Professional Digital Competence Framework for Teachers*. Tromssa: The Norwegian Centre for ICT in Education.
- Kellner, D. & Share, J. (2019). *The Critical Media Literacy Guide: Engaging Media & Transforming Education*. Leiden: Brill Sense Publishing.
- Kim, S., Jang, Y., Choi, S., Kim, W., Jung, H., Kim, S. & Kim, H. (2021). Analyzing teacher competency with TPACK for K-12 AI education. *Künstliche Intelligenz*, 35(2), 139–151. <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00731-9>
- Krumsvik, R. J. (2007). *The school and the digital learning revolution [Skulen og den digitale læringsrevolusjon]*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Krumsvik, R. J. (2008). Situated learning and teachers' digital competence. *Education and Information Technologies*, 13(4), 269–280. <https://doi.org/10.1007/s10639-008-9069-5>

- Krumsvik, R. J. (2014). Teacher educators' digital competence. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(3), 269–280. <https://doi.org/10.1080/00313831.2012.726273>
- Krumsvik, R. J., Egelandstal, K., Sarastuen, N. K., Jones, L. Ø. & Eikeland, O. J. (2013). *Sammenhengen mellom IKT-bruk og læringsutbytte (SMIL) i videregående opplæring [The link between the use of ICT and learning outcomes (SMIL) in upper secondary education]*. Bergen: University of Bergen.
- Lankshear, C. & Knobel, M. (2015). Digital Literacy and Digital Literacies: Policy, Pedagogy and Research Considerations for Education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 10(Jubileumsnummer), 8–20. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2015-Jubileumsnummer-0>
- Larraz, V. (2013). *Digital competence at the university*. Andorra: University of Andorra.
- Lillejord, S., Børte, K., Nesje, K. & Ruud, E. (2018). *Learning and teaching with technology in higher education – a systematic review*. Oslo: Knowledge Centre for Education.
- Lindfors, M., Pettersson, F. & Olofsson, A. D. (2021). Conditions for professional digital competence: the teacher educators' view. *Education Inquiry*, 12(4), 390–409. <https://doi.org/10.1080/20004508.2021.1890936>
- Livingstone, S. (2004). Media literacy and the challenge of new information and communication technologies. *The Communication Review*, 3(14), 3–14. <https://doi.org/10.1080/10714420490280152>
- Livingstone, S., Mascheroni, G. & Staksrud, E. (2015). *Developing a framework for researching children's online risks and opportunities in Europe*. Lontoo: EU Kids Online.
- Luke, A. (2000). Critical literacy in Australia: A matter of context and standpoint. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 43(5), 448–461.
- Lund, A. & Aagaard, T. (2020). Digitalization of teacher education: Are we prepared for epistemic change? *Nordic Journal of Comparative and International Education (NJCIE)*, 4(3-4), 56–71. <https://doi.org/10.7577/njcie.3751>
- Lund, A. & Erikson, T. (2016). Teacher Education as Transformation: Some Lessons Learned from a Center for Excellence in Education. *Acta Didactica Norge*, 10(2), 53–72. <https://doi.org/10.5617/adno.2483>
- Lund, A., Furberg, A., Bakken, J. & Engelién, K. L. (2014). What Does Professional Digital Competence Mean in Teacher Education? *Nordic Journal of Digital Literacy*, 280–298. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-04>

- Mackenzie, S. (2012). 'I can't imagine doing anything else': why do teachers of children with SEN remain in the profession? Resilience, rewards and realism over time. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 12(3), 151–161. <https://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2011.01221.x>
- Madsen, S. S. (2020). What is the motivation of Norwegian and New Zealand teacher educators for using digital technology when teaching? *Nordic Journal of Comparative and International Education (NJCIE)*, 4(2), 42–63. <https://doi.org/10.7577/njcie.3826>
- Markauskaite, L. (2006). Gender issues in preservice teachers' training: ICT literacy and online learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 22(1), 1–20. <https://doi.org/10.14742/ajet.1304>
- Masoumi, D. & Noroozi, O. (2023). Developing early career teachers' professional digital competence: A systematic literature review. *European Journal of Teacher Education*, 1–23. <https://doi.org/10.1080/02619768.2023.2229006>
- McGarr, O. & McDonagh, A. (2019). Digital competence in teacher education: Output 1 of the Erasmus+ funded Developing Student Teachers' Digital Competence (DICTE). ss. 1–49. [https://www.researchgate.net/publication/331487411\\_Digital\\_Competence\\_in\\_Teacher\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/331487411_Digital_Competence_in_Teacher_Education)
- McGarr, O. & McDonagh, A. (2021). Exploring the digital competence of pre-service teachers on entry onto an initial teacher education program in Ireland. *Irish Educational Studies*, 40(1), 115–128. <https://doi.org/10.1080/03323315.2020.1800501>
- Mercader, C. & Gairín, J. (2021). The perception of teachers' digital competence of preservice pre-primary and primary education teachers: The influence of degree and entrance path. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 16(1), 100–106. <https://doi.org/10.1109/RITA.2021.3052684>
- Merjovaara, O., Eklund, K., Nousiainen, T., Karjalainen, S., Koivula, M., Mykkänen, A. & Hämäläinen, R. (2024). Early childhood pre-service teachers' attitudes towards digital technologies and their relation to digital competence. *Education and Information Technologies*, <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12237-y>
- Mishra, P. & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>

- Mojavezi, A. & Tamiz, M. P. (2012). The Impact of Teacher Self-efficacy on the Students' Motivation and Achievement. *Theory and Practice in Language Studies*, 2(3), 483–491. <https://doi.org/10.4304/tpls.2.3.483-491>
- Monisha, M. & Valanteena, D. (2022). Digital transformation in education. *EPRA International Journal of Economic and Business*, 10(11), 58–64. <https://doi.org/10.36713/epra11864>
- Moylan, R. & Code, J. (2023). Algorithmic futures: An analysis of teacher professional digital competence frameworks through an algorithm literacy lens. *Teachers and Teaching*, 1–32. <https://doi.org/10.1080/13540602.2023.2263732>
- Nawrocka, M., Maszczyk, A., Gołaś, A., Dygacz, A. & Budzisz, A. (2015). The advantages and limitations of the statistical approach in scientific research. <https://doi.org/10.15503/emet2015.58.68>
- Newcombe, R. G. (1998). Two-Sided Confidence Intervals for the Single Proportion: Comparison of Seven Methods. *Statistics in Medicine*, 17(8), 857–872. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0258\(19980430\)17:83.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0258(19980430)17:83.0.CO;2-E)
- Niess, M. L. (2017). *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Framework for K-12 Teacher Preparation: Emerging Research and Opportunities*. Pennsylvania: IGI Global.
- Novella-García, C. & Cloquell-Lozano, A. (2021). The ethical dimension of digital competence in teacher training. *Educational Information Technology*, 26(3), 3529–3541. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10436-z>
- OECD (2018). The Future of Education and Skills Education 2030: The Future We Want. E2030 Position Paper. Saatavilla osoitteessa [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)
- Opetushallitus (2014). Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki: Opetushallitus
- Ottenbreit-Leftwich, A. T., Glazewski, K. D., Newby, T. J. & Ertmer, P. A. (2010). Teacher value beliefs associated with using technology: Addressing professional and student needs. *Computers & Education*, 55(3), 1321–1335. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.06.002>
- Ottestad, G., Kelentrić, M. & Gudmundsdottir, G. B. (2014). Professional Digital Competence in Teacher Education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(4), 243–249. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-0>



- Pajares, F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 63(3), 307–331. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic setting. *Review of Educational Research*, 66(4), 543–578. <https://doi.org/10.2307/1170653>
- Pellegrino, J. W. & Hilton, M. L. (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Pettersson, F. (2018). On the issues of digital competence in educational contexts – A review of literature. *Education and Information Technologies* 22(3), 1005–1021. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9649-3>
- Pitkäniemi, H. & Martikainen, T. (2020). Student teachers' interpretations of the basis for teacher self-efficacy. *Nordisk Tidskrift för Allmän Didaktik*, 6(1), 44–61. <https://doi.org/10.57126/noad.v6i1.6685>
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1–6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Price, P., Jhangiani, R. & Chiang, I. (2015). *Research Methods of Psychology* (2. painos). Victoria, B.C.: BCcampus
- Ptaszek, G. (2020). Media Education 3.0? How Big Data, Algorithms, and AI Redefine Media Education. Teoksessa D. Frau-Meigs, S. Kotilainen, M. Pathak-Shelat, M. Hoechsmann & S. R. Poyntz (toim.), *The Handbook of Media Education Research* (ss. 229–240). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Rakisheva, A. & Witt, A. (2023). Digital competence frameworks in teacher education: A literature review. *Issues and Trends in Learning Technologies*, 11(1), 29–42. <https://doi.org/10.2458/itlt.5205>
- Røkenes, F. M. & Krumsvik, R. J. (2014). Development of student teachers' digital competence in teacher education: A literature review. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(4), 250–280. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-03>
- Røkenes, F. M. & Krumsvik, R. J. (2016). Prepared to teach ESL with ICT? A study of digital competence in Norwegian teacher education. *Computers & Education*, 97, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.014>
- Ramirez, E. (2021). The need to provide students and educators with the tools to cross the digital divide. *Pacific Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.24135/pjtel.v3i1.94>

- Redecker, C. & Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators – DigCompEdu*. Luxemburg: Joint Research Centre (European Commission).
- Rosenman, R., Tennekoon, V. & Hill, L. G. (2011). Measuring bias in self-reported data. *International Journal of Behavioral Healthcare Research*, 2(4), 320–332. <https://doi.org/10.1504/IJBHR.2011.043414>
- Roy, A., Guay, F. & Valois, P. (2013). Teaching to Address Diverse Learning Needs: Development and Validation of a Differentiated Instruction Scale. *International Journal of Inclusive Education*, 17(11), 1186–1204. <https://doi.org/10.1080/13603116.2012.743604>
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J. & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123–149. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Schober, P., Boer, C. & Schwarte, L. A. (2018). Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesthesia & Analgesia*, 126(5), 1763–1768. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 207–231. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep2603&4\\_2](https://doi.org/10.1207/s15326985ep2603&4_2)
- Selwyn, N. (2011). *Schools and schooling in the digital age: A critical analysis*. Lontoo: Routledge.
- Skantz-Åberg, E., Lantz-Andersson, A., Lundin, M. & Williams, P. (2022). Teachers' professional digital competence: An overview of conceptualisations in the literature. *Cogent Education*, 9(1), 1–23. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2063224>
- Smestad, B., Hatlevik, O. E., Johannesen, M. & Øgrim, L. (2023). Examining dimensions of teachers' digital competence: A systematic review pre- and during COVID-19. *Heliyon*, 9(6), s. e16677. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16677>
- Snoeyink, R. & Ertmer, P. A. (2001). Thrust into Technology: How Veteran Teachers Respond. *Journal of Educational Technology Systems*, 30(1), 85–111. <https://doi.org/10.2190/YDL7-XH09-RLJ6-MTP1>
- Spante, M., Hashemi, S. S., Lundin, M. & Algers, A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. *Cogent Education*, 5(1), 1–20. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>

- Starkey, L. & Yates, A. (2020). How do student teachers learn professional digital competence? *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (ss. 1570–1576). Waynesville: LearnTechLib.
- Stoilova, M., Nandagiri, R. & Livingstone, S. (2019). Children’s understanding of personal data and privacy online – a systematic evidence mapping. *Communication & Society*, 24(4), 557–575. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2019.1657164>
- Tømte, C. (2013). Educating Teachers for the New Millennium? *Nordic Journal of Digital Literacy*, 8(1-2), 74–88. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2013-01-02-0>
- Tømte, C. & Olsen, D. S. (2013). *IKT og læring i høyere utdanning [ICT and learning in higher education]: NIFU Rapport*. Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning. Tromsø: Norgesuniversitetet.
- Tømte, C., Enochsson, A.-B., Buskqvist, U. & Kårstein, A. (2015). Educating online student teachers to master professional digital competence: The TPACK-framework goes online. *Computers & Education*, 26–35. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.01.005>
- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach’s alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273–1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- Thoman, E. & Jolls, T. (2004). Media Literacy—A National Priority for a Changing World. *American Behavioral Scientist*, 48(1), 18–29. <https://doi.org/10.1177/0002764204267246>
- Thorvaldsen, S. & Madsen, S. S. (2020). Perspectives on the tensions in teaching with technology in Norwegian teacher education analyzed using Argyris and Schön’s theory of action. *Education and Information Technologies*, 25(6), 5281–5299. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10221-4>
- Tomlinson, C. A. (1999). *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tondeur, J., Aesaert, K., Pynoo, B., Braak, J., Fraeyman, N. & Erstad, O. (2017). Developing a validated instrument to measure preservice teachers’ ICT competencies: Meeting the demands of the 21st century. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 462–472. <https://doi.org/10.1111/bjet.12380>
- Tschannen-Moran, M. & Woolfolk-Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: Capturing and elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17(7), 783–805. [http://doi.org/10.1016/S0742-051X\(01\)00036-1](http://doi.org/10.1016/S0742-051X(01)00036-1)

- Tschannen-Moran, M. & Woolfolk-Hoy, A. (2007). The differential antecedents of self-efficacy beliefs of novice and experienced teachers. *Teaching and Teacher Education*, 23(6), 944–956. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.05.003>
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk-Hoy, A. & Hoy, W. K. (1998). Teacher Efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research*, 68(2), 202–248. <http://doi.org/10.3102/00346543068002202>
- Uerz, D., Volman, M. & Kral, M. (2018). Teacher educators' competences in fostering student teachers' proficiency in teaching and learning with technology. *Teaching and Teacher Education*, 70, 12–23. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.11.005>
- Valtonen, T., Sointu, E. T., Mäkitalo-Siegl, K. & Kukkonen, J. (2015). Developing a TPACK measurement instrument for 21st-century pre-service teachers. *Seminar.net*, 11(2), 87–100. <https://doi.org/10.7577/seminar.2353>
- Wang, L., Ertmer, P. A. & Newby, T. J. (2004). Increasing preservice teachers' self-efficacy beliefs for technology integration. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(3), 231–250. <https://doi.org/10.1080/15391523.2004.10782414>
- Wang, Z. & Chu, Z. (2023). Examination of higher education teachers' self-perception of digital competence, self-efficacy, and facilitating conditions: An empirical study in the context of China. *Sustainability*, 15(14), 10945. <https://doi.org/10.3390/su151410945>
- Widyasari, F., Masykuri, M., Mahardiani, L., Saputro, S. & Yamtinah, S. (2022). Measuring the Effect of Subject-Specific Pedagogy on TPACK through Flipped Learning in E-Learning Classroom. *International Journal of Instruction*, 15(3), 1007–1030. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15354a>
- Wilska, T.-A., Holkkola, M. & Tuominen, J. (2023). The Role of Social Media in the Creation of Young People's Consumer Identities. *SAGE Open*, 13(2). <https://doi.org/10.1177/21582440231177030>
- Willett, R. (2008). Consumer Citizens Online: Structure, Agency, and Gender in Online Participation. Teoksessa D. Buckingham (toim.), *Youth, Identity, and Digital Media* (ss. 49–70). Cambridge: The MIT Press.
- Vuorikari, R., Kluzer, S. & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2, The Digital Competence Framework for Citizens: with new examples of knowledge, skills and attitudes*. Luxemburg: Joint Research Centre (European Commission).
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez, S. & van Den Brande, G. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model*. Luxemburg: Publications Office of the European Union.

- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Xiaohui, W. (2006). Questions and Explorations on the Attributes of Education as an Economic Sector. *Chinese Education & Society*, 39(5), 75–82. <https://doi.org/10.2753/CED1061-1932390506>
- Zeichner, K. (2010). Rethinking the Connections Between Campus Courses and Field Experiences in College- and University-Based Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 61(1-2), 89–99. <https://doi.org/10.1177/0022487109347671>
- Zhang, Z., Maeda, Y., Newby, T., Cheng, Z. & Xu, Q. (2023). The effect of preservice teachers' ICT integration self-efficacy beliefs on their ICT competencies: The mediating role of online self-regulated learning strategies. *Computers & Education*, 193, s. 104673. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104673>

## Liitteet

### Sähköinen kyselylomake

Taustamuuttajat (1–10)

#	Väittäjä	1	2	3	4	5	6	7
1	Opiskelen	luokanopettajaksi	käsityönopettajaksi	varhaiskasvatuksen opettajaksi	aineenopettajaksi			
2–5	Opiskelen luokanopettajaksi	ensimmäistä vuotta	toista vuotta	kolmatta vuotta	neljättä vuotta	viidettä vuotta	useampaa kuin viidettä vuotta	
	Opiskelen käsityönopettajaksi							
	Opiskelen varhaiskasvatuksen opettajaksi							
	opiskelen aineenopettajaksi							
6	Pääaineopintoni ovat	Turun kampuksella	Rauman kampuksella					
7	Opettajankoulutuksen aikana olen saanut opetuskokemusta toimiesani esimerkiksi sijaisopettajana.	En ollenkaan	Vähän (vain vähän kokemusta sijaistamisesta opintojen aikana, esimerkiksi muutama sijaisuus)	Jonkin verran (useita yksittäisiä sijaisuuksia)	Paljon (runsaasti yksittäisiä sijaisuuksia ja/tai sitten pidempiaikainen sijaisuus)			
8	Opettajankoulutuksen aikana olen suorittanut seuraavan määrän opetusharjoitteluita.	En vielä ole osallistunut yhteenkään harjoittelujaksoon	Yhden harjoittelun	Kaksi harjoittelua	Kolme harjoittelua	Neljä harjoittelua	Viisi harjoittelua	Useamman kuin viisi harjoittelua
9	Opiskelen tällä hetkellä sivuainetta, joka koskee digitaalista oppimista ja opettamista.	En	Kyllä, lyhyenä sivuaineena (yhteensä 25 opintopistettä)	Kyllä, pitkänä sivuaineena (yhteensä 60 opintopistettä)				

10	Kuinka tärkeänä pidät digipedagogisten taitojen kehittymistä työelämävalmiuksien kannalta?	En lainkaan tärkeänä	En kovin tärkeänä	En osaa sanoa	Melko tärkeänä	Erittäin tärkeänä	
----	--	----------------------	-------------------	---------------	----------------	-------------------	--

## Kyselylomakkeen väittämät (11–41)

Tässä osiossa sinua pyydetään arvioimaan opettajankoulutusohjelman merkitystä oman digitaalisen osaamisen kehittymisen kannalta. Kysymykset käsittelevät muun muassa opetussuunnitelman selkeyttä, resurssien saatavuutta sekä tiedekunnan henkilöstön roolia digitaalisen osaamisen korostamisessa. Pohdi, miten opettajankoulutusohjelma on vaikuttanut omien digipedagogisten taitojesi kehittymiseen sekä ymmärrykseen digitaalisen osaamisen roolista nykypäivän kouluympäristössä.		Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Ei samaa eikä eri meiltä	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
11	Opettajankoulutusohjelman opetussuunnitelma tarjoaa selkeän ohjeistuksen ja suuntaavat oman digitaalisen osaamisen kehittämiseen.					
12	Nykyisessä opettajankoulutusohjelmassa opiskelija pystyy kehittämään digipedagogisia taitojaan koko koulutuksen ajan.					
13	Opetusharjoitteluissa olen saanut tukea kokiessani digitaalisten teknologioiden käyttöä.					
14	Opettajankoulutusohjelma tarjoaa mielestäni riittävästi tukea digitaalisen osaamisen kehittämiseen.					
15	Opettajankoulutusohjelman henkilöstö korostaa digitaalisen osaamisen merkitystä oman opetuksensa yhteydessä.					
16	Opettajankoulutusohjelman myötä ymmärrykseni digitaalisen osaamisen roolista nykypäivän kouluympäristössä on syventynyt.					
Tässä osiossa sinua pyydetään pohtimaan muun muassa sitä, millä tavalla yhdistät erilaisia opetusteknologioita, opetusmenetelmiä sekä myös oppiaineen sisältöjä. Väittämässä esiintyvällä sanalla "oppilas" viitataan tässä yhteydessä niihin oppilaisiin, joita olet opettanut esimerkiksi opetusharjoitteluihin. Mikäli et ole vielä osallistunut opetusharjoitteluihin, voit pohtia väittämien kohdalla esimerkiksi omia aikaisempia kokemuksiasi sijaistamiseen liittyen. Termillä "digitaaliset työkalut" tarkoitetaan yleisesti erilaisia sovelluksia, ohjelmistoja tai laitteistoja.		Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Ei samaa eikä eri meiltä	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
17	Osaan valita sellaisia digitaalisia työkaluja, jotka edistävät opetuskäytäntöjäni.					

18	Osaan valita opetuksessani sellaisia digitaalisia työkaluja, jotka edistävät oppilaiden oppimista.					
19	Opettajankoulutuksen aikana olen kokenut, että digitaalisten työkalujen avulla on mahdollista edistää oppilaiden oppimista.					
20	Pystyn arvioimaan kriittisesti, minkälaiset digitaaliset työkalut soveltuvat kulloinkin osaksi luokkahuoneopetusta.					
21	Pystyn mukauttamaan eri digitaalisia työkaluja opetustilanteen edellyttämällä tavalla.					
22	Osaan toteuttaa luokkahuoneessa opetusta, joka yhdistää opetettavan aiheen sisällön, digitaaliset työkalut sekä monipuoliset opetusmenetelmät.					
23	Tekemäni valinnat digitaalisten työkalujen käytöstä parantavat useimmiten oppitunnin sisältöä.					
Tässä osiossa sinua pyydetään arvioimaan omaa digitaalista osaamistasi eri oppiaineiden konteksteissa. Mikäli sinulla ei ole vielä opetuskokemusta esimerkiksi harjoitteluista, voit pohtia omaa osaamistasi myös monialaisten opintojen (60 op) tarjoaman sisällön näkökulmasta.		Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Ei samaa eikä eri meiltä	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
24	Pystyn hyödyntämään tieto- ja viestintäteknologiaa <b>matemaattis-luonnontieteellisissä oppiaineissa</b> (matematiikka, fysiikka, kemia, ympäristöoppi).					
25	Pystyn hyödyntämään tieto- ja viestintäteknologiaa <b>kielipainotteisissa oppiaineissa</b> (suomen kieli ja kirjallisuus sekä vieraat kielet).					
26	Pystyn hyödyntämään tieto- ja viestintäteknologiaa <b>humanistisissa oppiaineissa</b> (historia, yhteiskuntaoppi, uskonto, elämäntutkimustieto).					
27	Pystyn hyödyntämään tieto- ja viestintäteknologiaa <b>taito- ja taideaineissa</b> (käsityö, musiikki, kuvataide).					
28	Pystyn hyödyntämään tieto- ja viestintäteknologiaa <b>liikunnan opetuksessa</b> .					
Digitaalisella harkintakyvyllä tarkoitetaan sitä, kuinka ihminen käyttää teknologiaa ja digitaalisia laitteita vastuullisesti ja turvallisesti. Esimerkiksi tietolähteiden ja viestintäkanavien kriittinen arviointi kuuluu olennaisesti digitaaliseen arviointikykyyn. Lisäksi henkilöllä on kehittynyt ymmärrystä siitä, kuinka erilaiset valinnat digitaalisessa maailmassa voivat vaikuttaa sekä heihin itseensä että myös muihin ihmisiin.		Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Ei samaa eikä eri meiltä	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
29	Osaan ohjata oppilaiden digitaalista harkintakykyä.					



30	On tärkeää, että opettajankoulutusohjelma valmistaa tulevia opettajia oppilaiden digitaalisen arvostelukyvyn tukemisen osalta.					
31	Opettajankoulutusohjelma painottaa selkeästi sitä, kuinka tärkeää digitaalinen harkintakyky on esimerkiksi mediakasvatuksen näkökulmasta.					
32	Opettajankoulutusohjelman aikana olen saanut riittävästi tukea ja ohjausta siihen, kuinka tukea ja edistää oppilaiden digitaalista harkintakykyä.					
Tässä osiossa sinua pyydetään arvioimaan sitä, kuinka luottavainen olet omista taidoistasi digitaalisten työkalujen sekä sovellusten käytön osalta.		Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Ei samaa eikä eri meiltä	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
33	Pystyn hyödyntämään monipuolisesti tieto- ja viestintäteknologiaa omassa opetuksessani.					
34	Pystyn ratkaisemaan haasteita, joita digitaalisten työkalujen tai tieto- ja viestintäteknologian käyttöön liittyy (esimerkitilanne: opettajan on haastavaa varmistaa, että kaikki oppilaat saavat tarvitsemansa teknisen tuen ja ohjauksen tieto- ja viestintäteknologian käytön osalta).					
35	Uskon, että osaan myös tulevaisuudessa käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa tehokkaasti.					
36	Uskon, että tieto- ja viestintäteknologian tehokas käyttö voi parantaa opetuksen laatua.					
37	Olen sitoutunut jatkamaan tieto- ja viestintäteknologian hyödyntämistä opetuksessa, vaikka se edellyttäisikin ylimääräistä vaivannäköä ja uuden oppimista.					
Kyselylomakkeen viimeisessä osiossa sinua pyydetään arvioimaan digitaalisten työkalujen sekä tieto- ja viestintäteknologian käytettävyyttä eriyttämisen sekä inklusiivisen opetuksen näkökulmista.		Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Ei samaa eikä eri meiltä	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
38	Digitaalisten työkalujen sekä tieto- ja viestintäteknologian avulla voin eriyttää opetusta sekä ylös- että alaspäin.					
39	Käytän aktiivisesti digitaalisia työkaluja sekä tieto- ja viestintäteknologiaa, sillä niiden avulla voin paremmin eriyttää opetusta sekä ylös- että alaspäin.					
40	Digitaalisten työkalujen sekä tieto- ja viestintäteknologian avulla voin tukea myös niitä oppilaita, joilla on joko tehostetun tai erityisen tuen tarve.					
41	Digitaalisten työkalujen sekä tieto- ja viestintäteknologian avulla voin luoda sellaisia oppimisympäristöjä, jotka huomioivat paremmin kunkin oppilaan tarpeita.					

42	Tähän tekstikenttään voit <b>lisätä kommentteja joko yleisesti koskien kyselylomaketta</b> tai voit myös <b>avata tarkemmin omia vastauksiasi</b> .	
----	---	--