

**Laura Heikkinen**

**Luokanopettajien tieto- ja viestintäteknologian  
opettamiseen vaikuttavat tekijät**

Koulutusteknologian kandidaatintutkielma

16. joulukuuta 2024

Jyväskylän yliopisto

Informaatioteknologian tiedekunta

**Tekijä:** Laura Heikkinen

**Yhteystiedot:** laura.m.e.heikkinen@student.jyu.fi

**Työn nimi:** Luokanopettajien tieto- ja viestintäteknologian opettamiseen vaikuttavat tekijät

**Title in English:** Factors influencing classroom teacher's use of information and communication technology

**Työ:** Kandidaatintutkielma

**Sivumäärä:** 25+0

**Tiivistelmä:** Tässä kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan opettajien tieto- ja viestintäteknologian käyttöön vaikuttavia taustatekijöitä. Tutkimuksessa tunnistettiin neljä keskeistä tekijää: työyhteisön tuki, kouluttautuminen, opettajan kokemus ja minäpystyvyyden tunne.

Tulokset osoittavat, että opettajat tarvitsevat työyhteisön tukea ja lisäkoulutusta sekä työn ohessa että opettajankoulutuksessa tieto- ja viestintäteknologian käytön edistämiseksi. Lisäksi opettajan työkokemuksen määrä, oma osaaminen ja minäpystyvyyden tunne vaikuttavat merkittävästi heidän suhtautumiseensa tieto- ja viestintäteknologian käyttöön opetuksessa.

**Avainsanat:** luokanopettaja, opettaja, koulutusteknologia, tieto- ja viestintäteknologia, opettaminen

**Abstract:** This literature review aims to identify the background factors influencing teachers' use of information and communication technology (ICT). The study identified four main factors affecting ICT use: support from the work community, training, teacher experience, and sense of self-efficacy.

The results indicate that teachers need support from their work community and additional training both during their career and in teacher education to enhance ICT use. According to this study, the amount of teaching experience, personal competence, and sense of self-efficacy significantly influence teachers' attitudes towards using ICT in teaching.

**Keywords:** classroom teacher, teacher, education technology, information and communica-

tion technology, teaching

## Sisällys

1	JOHDANTO .....	1
2	YHTEISÖJEN MERKITYS JA TUKI.....	3
	2.1 Tieto- ja viestintäteknologian yhteiskunnallinen rooli.....	3
	2.2 Koulun ja työyhteisön merkitys .....	4
3	LAITTEIDEN VAIKUTUS OPETUKSEEN.....	6
	3.1 Laiteresurssit ja -hankinnat .....	6
	3.2 Laitteiden käyttö.....	7
4	KOULUTUKSEN MERKITYS.....	9
	4.1 Opettajankoulutus .....	9
	4.2 Koulutus työn ohessa.....	10
	4.2.1 Ohjelmoinnin koulutus .....	11
5	OPETTAJAN OMAT TAIDOT JA KOKEMUS.....	12
	5.1 Työkokemuksen vaikutus .....	12
	5.2 Opettajan oma taitotaso ja minäpystyvyyden tunne .....	12
	5.3 Kokemus omasta opettajuudesta.....	13
6	YHTEENVETO.....	15
7	LÄHTEET .....	17

# 1 Johdanto

Digitaaliset taidot ovat osa tulevaisuuden taitoja, jotka ovat tärkeitä oppia tulevaa peruskoulun jälkeistä opiskelua ja työelämää varten. Peruskoulussa näistä digitaalisista taidoista käytetään nimitystä tieto- ja viestintäteknologia.

Tieto- ja viestintäteknologian opettamisessa näkyy vahvasti opettajan oma osaaminen ja kiinnostus. Osaaminen on laaja-alaista ja siihen kuuluu laitteiden, ohjelmistojen ja sovellusten käyttö. Opettajan kuuluu hallita mm. tietoturva, tekoäly ja erilaisia hallinnon kirjaamiseen käytettäviä ohjelmistoja. Opettajan oman osaamisen tulisi olla niin vahvaa, että hän voi luontevasti ja pedagogisesti hyvillä tavoilla opettaa tieto- ja viestintäteknologian sisältöjä oppilailleen. Tieto- ja viestintäteknologia on osa Perusopetuksen opetussuunnitelman laaja-alaisen osaamisen alueista (POPS2014) ja sitä tulisi opettaa integroituna muihin aineisiin kaikille vuosiluokille. Käytännössä tämä kuitenkin vaihtelee riippuen mm. opettajasta ja koulun resursseista (Tanhua-Piiroinen ym., 2016, Kaarakainen ym., 2017).

Luokanopettajat kokevat tieto- ja viestintäteknologian opettamisen tärkeäksi, mutta toisaalta se koetaan irrallisena osana muuta opetusta ja aiheen opettaminen työn raskuudesta lisäävänä (Tanhua-Piiroinen ym., 2016). Vaikka koulujen välisissä digitaalisissa resursseissa ei ole suuria eroja eri puolilla Suomea, opettajat kokevat omat tieto- ja viestintäteknologiset taitonsa heikoiksi (Tanhua-Piiroinen ym., 2016, Kaarakainen ym., 2017). Opettajien kokemuksia aiheesta on tutkittu ja myös luokanopettajaopiskelijoista tehdyt tutkimukset ovat samansuuntaisia. Sekä opettajilla, että luokanopettajaopiskelijoilla on heikko luottamus omiin tieto- ja viestintäteknologisiin taitoihinsa ja kykyyn opettaa tieto- ja viestintäteknologiaa integroidusti (Pöntinen, 2013).

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, mitkä asiat ovat nousseet eri tutkimuksissa esille vaikuttaviksi tekijöiksi tieto- ja viestintäteknologian opettamisessa. Tutkimuksen keskiössä ovat luokanopettajat, koska heidän työnsä peruskoulun ensimmäisten vuosien aikana vaikuttaa suuresti oppilaan myöhempään koulumenestykseen ja kiinnostukseen tieto- ja viestintäteknologian sisältöjä kohtaan.

Tutkimuksessa esille nousi neljä pääteemaa, joita avaamalla saa laajan käsityksen siitä, mikä

kaikki vaikuttaa tieto- ja viestintäteknologian opettamiseen. Ensimmäisenä vaikuttavana tekijänä on yhteisön merkitys opetuskokemuksessa. Opetusta säätelevät Perusopetuksen opetussuunnitelma (2014), sekä paikalliset opetussuunnitelmat ja digistrategiat. Lisäksi opettamiseen vaikuttaa kunnan rajoituksen ja koulun rahoituksen painotus mm. uusiin laitteisiin ja sähköisiin oppimateriaaleihin (Almiala & Nisula, 2022). Opettajan päivittäiseen työhön vaikuttaa rehtorin vaikutus ja suhtautuminen tieto- ja viestintäteknologian opettamiseen. Opettajat jakavat tietoa ja vertailevat omia opetuskokemuksiaan toisten opettajien kanssa (Kilpiö, 2008). Hyvä työyhteisön tuki siis kannustaa ja motivoi opettajia päivittämään omia tieto- ja viestintäteknologisia taitojaan (Mazoumi & Oroozi, 2024). Valtaosa opettajista suhtautuu myönteisesti tieto- ja viestintäteknologian käytön lisäämiseen omassa opetuksessaan.

Toisena vaikuttavana teemana on digitaalinen infrastruktuuri. Tähän kuuluvat käytössä olevat laitteet, niiden määrä ja soveltuvuus opetuskäyttöön. Infrastruktuuriin keskeisenä osana kuuluu verkon toimivuus. Tämän tutkielman samassa luvussa käsitellään myös erilaisten sähköisten oppimateriaalien toimivuutta opetuskäytössä, sillä se on keskeinen osa laitteiden kanssa toimimista. Opettajille suurimpia ongelmia tieto- ja viestintäteknologian käytössä aiheuttivat nimenomaan puuttuvat tai heikot verkkoyhteydet tai laitteiden käytön vaikeus ja yhteensopimattomuus (Tanhua-Piironen ym., 2016). Opettajille tuottaa myös haasteita koulun laitteiden asianmukainen ja monipuolinen käyttö (Halinen, Schöning & Nazeri, 2024).

Kolmas vaikuttava teema on kouluttautuminen. Opettajan mahdollisuudet kouluttautua ja opiskella lisää tieto- ja viestintäteknologian sisältöjä koetaan merkittäväksi tekijäksi. Tutkimusten mukaan opettajankoulutuksessa pitäisi kiinnittää enemmän huomiota nimenomaan tieto- ja viestintäteknologian integroimiseen muihin oppiaineisiin (Lund ym., 2014; Estrand & Sjöberg, 2023).

Neljäs vaikuttava teema ovat opettajien omat taidot. Useiden tutkimusten mukaan opettajan oma kiinnostus ja hyvät taidot edesauttavat tieto- ja viestintäteknologian opettamista (Tanhua-Piironen ym., 2016, Pöntinen, 2013). Opettajan omalla motivaatiolla on merkitystä paitsi aineen opettamiseen, mutta myös lisäkouluttautumiseen (Kilpiö, 2008). Tieto- ja viestintäteknologian opettamisen keskeisenä esille nousseena tekijänä on hyväksyä opettajan ja oppilaan roolin muutos. Tieto- ja viestintäteknologiaa opetettaessa oppilaan rooli nousee oppimisen, tuottamisen ja kokemisen keskiöön (Tanhua-Piironen, ym., 2016).

## **2 Yhteisöjen merkitys ja tuki**

Opettajien tieto- ja viestintäteknologian käyttöön vaikuttavat kansallisen opetussuunnitelman lisäksi koulu- paikkakunta- tai aluekohtaiset opetussuunnitelmat, sekä erilaiset hankkeet. Tieto- ja viestintäteknologian osalta näiden tarkoituksena on ohjeistaa opetusta ja määrittellä opetuksen sisältöjä.

Työyhteisön tuki on opettajille keskeinen työhyvinvoinnin lähde. Työyhteisön ilmapiirillä tieto- ja viestintäteknologian käytölle suuri merkitys. Työyhteisön suhtautuminen ja mahdollisuudet lisäkouluttautumiseen tieto- ja viestintäteknologian sisällöistä edesauttaa yksittäisen opettajan taitojen kehittämistä. Lisäksi hyvin toimivassa työyhteisössä jaetaan vinkkejä tieto- ja viestintäteknologian integrointimahdollisuuksiin eri oppiaineissa. Opettajat kokevat rehtoreilla olevan suuri merkitys koulun ilmapiiriin ja tieto- ja viestintäteknologian opetukseen.

### **2.1 Tieto- ja viestintäteknologian yhteiskunnallinen rooli**

Tieto- ja viestintäteknologia on keskeinen osa tulevaisuuden taitoja. Yhteiskunnallisesti sen rooli on merkittävä, sillä ilman tarvittavaa digitaalista osaamista jää helposti yhteiskunnan ulkopuolelle. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014) tieto- ja viestintäteknologia on yksi laaja-alaisen osaamisen osa-alueista. Opetussuunnitelman mukaan tieto- ja viestintäteknologiaa tulisi hyödyntää monipuolisesti eri oppiaineissa ja muussa koulutyössä. Oppilaille pitäisi myös tarjota mahdollisuuksia etsiä, kokeilla ja käyttää omaan oppimiseen parhaiten sopivia välineitä.

Tieto- ja viestintäteknologian opetukseen on laadittu Digitaalisen osaamisen kuvaukset laajentamaan Perusopetuksen opetussuunnitelmaa ja paikallisten opetussuunnitelmien tekemistä. Lisäksi Opetus- ja kulttuuriministeriön Uudet lukutaidot -kehittämishjelmassa (2020-2023) varhaiskasvatuksen ja perusopetuksen tieto- ja viestintäteknologian opettamista lähdettiin kehittämään. Yksi kehittämiskohteista oli nimenomaan paikallisten tieto- ja viestintäteknologian opetussuunnitelmien kehittäminen. Tämä nousi esille yhtenä hankkeen päätösraportin saavutuksena. Koulujen suunnitelmat, linjaukset ja opetussuunnitelman päivitykset, sekä tavoitteiden vuosiluokkaistaminen koettiin merkitykselliseksi omassa työssä (Salomaa,

2024). Kouluilla onkin laadittuna erilaisia digistrategioita, mutta niiden toteuttaminen, kehittäminen ja seuranta on vielä työn alla (Kaarakainen ym., 2017).

Näistä valtakunnallisista toimista huolimatta Survey of Schools: ICT in Education -selvityksen (2013) mukaan suomalaisia opettajia ei kannusteta tieto- ja viestintäteknologian käyttöön yhtä laajasti kuin muualla Euroopassa. Halinen, Schöning ja Nazeri (2024) toteavat tutkimuksessaan, etteivät useat erilaiset digitalisaation hankkeet ole tuottaneet tulosta ja tieto- ja viestintäteknologian käyttö on arjessa edelleen vähäistä. Tässä tulee esille ristiriita opettajien käytännön työn ja yhteiskunnan odotusten välillä. Ylhäältä halutaan edetä koulujen digitalisaatiossa, mutta käytännön muutos on hidasta. Koska teknologia kehittyy nopealla tahdilla, tulevaisuuden tieto- ja viestintäteknologisia taitoja ei vielä välttämättä edes tunneta. Isompien organisaatioiden tulisi siis muuttaa opetettavia sisältöjä jatkuvasti vastaamaan muuttuvia tulevaisuuden haasteita ja taitoja varten (Skantz-Åberg ym., 2022).

## **2.2 Koulun ja työyhteisön merkitys**

Parhaimmillaan erilaiset tieto- ja viestintäteknologian opettamisen strategiat tuovat opettajille koulujen tavoitteet selkeiksi ja ohjaavat käytännön työtä. Opettajat kokevat koulukohtaiset tarkemmat ohjeistukset tieto- ja viestintäteknologian opettamisessa hyödyllisiksi (Salomaa, 2024). Lisäksi hyvä strateginen johtaminen vaikuttaa positiivisesti opettajien tieto- ja viestintäteknologian käyttöön (Kaarakainen ym., 2017). Huolimatta hyvän johtajuuden positiivisista vaikutuksista tieto- ja viestintäteknologian käyttöön, suomalaiset rehtorit kuitenkin suhtautuvat sen positiiviseen vaikutukseen opetuksessa varauksella (Survey of Schools, 2013).

Koulun ilmapiirillä tieto- ja viestintäteknologian suhteen on suuri merkitys. Työyhteisö paitsi tarjoaa puitteet, se myös antaa mahdollisuuden saada tukea ja neuvoja kollegoilta, sekä jakaa omaa tietoa ja taitoa toisille opettajille. Opettajien asenteet ja ajattelutapojen muutokset voivat vaikuttaa vähitellen koko koulun jokapäiväiseen toimintaan ja käsityksiin tieto- ja viestintäteknologian käytöstä (Kilpiö, 2008). Työyhteisö vaikuttaa siis suuresti opettajan oman teknologiasuhteen muodostumiseen. Aktiivisen opettajajoukon toiminta voi myös lisätä vähitellen koko työyhteisön kiinnostusta tieto- ja viestintäteknologiaa kohtaan (Kilpiö, 2008).



Opettajat toivoisivatkin tieto- ja viestintäteknologian opettamisessa enemmän mahdollisuuksia yhteisopettajuuteen, mutta se koettiin lukujärjestyksien vuoksi vaikeaksi järjestää (Norrena, 2013). Koulut voivat luoda puitteet ja kannustaa teknologian käyttöön, mutta opettajan autonomisen työnkuvan vuoksi, heitä ei voi siihen pakottaa (Kilpiö, 2008.) Toisaalta korkea autonominen asema mahdollistaa uusien asioiden kokeilemisen ja innovoimisen (Korhonen ym., 2024).

Koko koulun digipedagogisista käytänteistä tulisi sopia yhdessä. Rehtorin ohjaamana ja tukemana koko työyhteisöllä on mahdollisuus kehittyä tieto- ja viestintäteknologian käytössä. Tässä apuna voivat toimia paikalliset opetussuunnitelmat, digistrategiat ja kouluille luodut digiportaattit ja -diplomit. Nämä auttavat Perusopetussuunnitelman perusteita paremmin opettajia hahmottamaan, millaiset digitaaliset taidot kullakin vuosiluokalla tulisi olla (Salomaa, 2024).

### **3 Laitteiden vaikutus opetukseen**

Euroopan unionin Survey of Schools: ICT in Education -selvityksessä (2013) yhtenä tutkimusalueena oli tieto- ja viestintäteknologiassa käytettävät laitteet ja verkkoyhteydet. Selvityksen mukaan suomalaisissa kouluissa teknologinen varustelu ja TVT-infra olivat eurooppalaisittain huipputasoa. Laitteita kuitenkin käytettiin Euroopan keskiarvoja vähemmän. On merkityksellistä, että vielä vuonna 2020 laitteiden määrä koettiin kouluissa melko alhaiseksi (Tanhua-Piironen, ym., 2020). Koulujen laitteiden määrä on viime vuosina kasvanut ja opettajat kokevat merkittäväksi tekijäksi laitteiden laadun ja määrän tieto- ja viestintäteknologian sisältöjä opettaessaan (Halinen ym., 2024).

#### **3.1 Laiteresurssit ja -hankinnat**

Tanhua-Piironen ym. (2016) selvityksen mukaan suurimpia esteitä digitalisaation kehitymiselle kouluissa oli verkon epävarma toiminta tai sen puuttuminen. Lisäksi laitteiden määrä tai soveltuvuus vaikuttaa opettajien tieto- ja viestintäteknologian opettamiseen. Tanhua-Piironen ym. (2016) samaisen tutkimuksen mukaan kolmasosa opettajista oli tyytymättömiä käytössä oleviin laitteisiin ja kolmasosa verkkoyhteyksiin ja niiden toimimattomuuteen. Opettajat kokivat digitalisaatiota hidastaviksi tekijöiksi mm. valmiiden hyvien oppimateriaalien puutteen, laitteiden yhteensopimattomuudet ja yleiset laitteiden ja ohjelmien ylläpitoon kuuluvat hankaluudet. Kuitenkin Kaarakaisen ym. vuonna 2017 tekemän uuden tutkimuksen mukaan opettajien tyytyväisyys oli vain vuodessa selkeästi lisääntynyt.

Almiala ja Nisula (2022) nostivat esille epätasa-arvoisuuden koulujen välillä. Koska käytössä olevat laitteet ja muut välineet tulevat suoraan koulujen rahoituksesta, on täysin riippuvaista päätöksenteosta, kuinka paljon rahaa laitetaan digitaalisen infran kehittämiseen. Tämä vaikuttaa käytössä olevien laitteiden määrään ja laatuun, sekä käytössä oleviin ohjelmistoihin ja muihin digitaalisiin oppimateriaaleihin. Tämä aiheuttaa epätasa-arvoisuutta koulujen välillä ja vaikuttaa opetuskokemukseen (Almiala & Nisula, 2022.) Keskeiseksi ongelmaksi tieto- ja viestintäteknologian käytössä koetaan materiaalien hankinnat. Laitteiden hankinnan ja infrastruktuurin suunnittelevat muut kuin opettajat, eivätkä ne välttämättä vastaa opettajien

tai koulun tarpeita (Kupiainen, 2022). Lisäksi opettajat kokevat, ettei digitaalisista oppimateriaaleista ole niiden korkeaan hintaan nähden tarpeeksi hyötyä (Tikkanen & Manner, 2017). Opettajilta ei välttämättä myöskään kysytä mielipidettä sähköisten oppimateriaalien hankinnassa. Lisäksi hankintoja tehdään keskitetysti, eikä laatu tai pedagogiikka edellä (Tikkanen & Manner, 2017). Opettajien haluan käyttää uutta teknologiaa vaikuttaa suoraan se, etteivät opettajat voi itse päättää laitteiden tai sovellusten hankinnasta (Kupiainen, 2022).

Opettajat kokevat, että kouluilla on erilaiset mahdollisuudet hyödyntää digitaalisia opetus- ja oppimismahdollisuuksia. Tästä huolimatta opettajat ovat sitoutuneita digitalisaation kehitykseen ja teknologiaa hyödynnetään, kun se on tarkoituksenmukaista (Tanhua-Piiroinen, 2020.) Pelkät laiteinvestoinnit eivät siis riitä, vaan ne pitää toteuttaa yhdessä opettajien, koulun johtajien ja tulevaisuuden vision kanssa siitä, mihin haluamme tieto- ja viestintäteknologian opetuksella päästä ja kuinka sinne päästään (Taggart & Roulston 2024).

## **3.2 Laitteiden käyttö**

Laitteiden käyttö on edelleen vähäistä oppitunneilla (Kaarainen ym. 2017). Edelleen opettajien suosiossa on perinteisten kirjojen ja vihkojen käyttö. Lisäksi opettajat kokevat laitteiden käytön integroinnin luonnokseksi osaksi opetusta vaikeaksi (Tanhua-Piiroinen ym., 2016). Laitteiden käytön ongelmaksi nousee niiden monipuolisuuden hyödyntäminen. Edelleen opettajat käyttävät laitteita eniten tiedon siirtämiseen ja oppimateriaalin näyttämiseen oppilaille (Halinen ym., 2024). Perusopetuksen opetussuunnitelmissa (2014) kuvattu oppilaiden oma toimijuus ja kokemus on edelleen vähäistä. Oppilaat pääsevät harvoin käyttämään teknologiaa, varsinkaan tekemään peruskäyttöä monimutkaisempaa osaamista vaativia tehtäviä (Halinen ym., 2024).

Pöntinen (2013) käsitteli omassa tutkimuksessaan luokanopettajaopiskelijoiden kokemuksia erilaisten laitteiden käytöstä. Tutkimuksessa huomattiin, että uusien laitteiden käyttö herätti opiskelijoissa epävarmuutta, ja osa koki tämän epävarmuuden jopa estävän laitteiden käyttöä. Pöntinen (2013) huomasi yhdeksi epävarmuustekijäksi oppilaiden hyvät taidot. Opettajalle voi olla vaikeaa hyväksyä, että oppilaat ovat taitavampia erilaisten laitteiden käytössä ja tämä voi luoda uusia jännitteitä opettaja-oppilas-suhteeseen. Voidaankin todeta, että kehi-

tyksessä on menty teknologia, eikä pedagogiikka edellä. Käytettävän teknologian tulisi olla tarkoituksenmukaista, ja teknologia itsessään ei voi sen käyttöarvo. Arvo pitää tulla sen pedagogisista hyödyistä opetuksessa, eikä laitteen arvosta (Kupiainen, 2022).

## 4 Koulutuksen merkitys

Opettajien tieto- ja viestintäteknologian opettamiseen vaikuttaa opettajan oma taitotaso. Opettajien tarvitsemaa digitaalista osaamista kuvataan digitaalisen kompetenssin avulla. Digitaalinen kompetenssi koostuu useista eri osaamisalueista, kuten tiedonlukutaito, kommunikaatio, digitaalinen sisällöntuotanto, turvallisuus ja ongelmanratkaisukyky (Halinen ym., 2024, Rubach & Lazarides, 2021). Opettajan osaamisalueisiin on listattu lähes samat asiat kuin perusopetuksen opetussuunnitelmien oppilaiden osaamistavoitteisiin (POPS 2014). Osatessaan nämä asiat, opettajan pitäisi siis pystyä opettamaan ne myös oppilailleen. Mitä paremmaksi opettaja kokee oman osaamisensa, sitä todennäköisemmin hän valitsee tunneilleen tieto- ja viestintäteknologian sisältöjä (Halinen ym., 2024). Opettajien koulutuksessa, yliopistossa, sekä työelämässä, pitäisi siis keskittyä näiden asioiden opettamiseen.

Useissa tutkimuksissa on huomattu, että vapaa-ajalla tapahtuva teknologian käyttö ja erityisesti pelaaminen lisäävät halukkuutta käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa opetuksessa. Vapaa-ajalla tapahtuva käyttö ja siihen liittyvä uuden oppiminen ei kuitenkaan kyselyjen mukaan riitä, vaan tarvitaan muutakin koulutusta (Tanhua-Piironen ym., 2016, Kaarakainen ym., 2017, Tanhua-Piironen ym., 2020, Pöntinen, 2013). Opettajien tulisi ymmärtää digitaalisuutta ja sen vaikutuksia koulutukseen ja yhteiskuntaan kokonaisuutena, eikä vain irrallisina laitteina ja ohjelmistoina. Pelkkä tieto- ja viestintäteknologian tekninen osaaminen ei yksinään riitä teknologian tarkoituksenmukaiseen pedagogiseen käyttöön (Kilpiö, 2008).

### 4.1 Opettajankoulutus

Mazoumi ja Oroozi (2024) tutkivat, mitkä asiat vaikuttavat vasta valmistuneiden opettajien digitaaliseen osaamiseen. He huomasivat tutkimuksessaan, että koulutusta suurempi merkitys oli opettajan omalla kiinnostuksella ja digitaalinen osaaminen kehittyi parhaiten vasta käytännön työelämässä. Yleinen oletus siitä, että nuoremmat opettajat osaisivat käyttää teknologiaa paremmin, ei pidä täysin paikkaansa. Luokanopettajaopiskelijat kokivat tarvitsevansa jopa töissä olevia opettajia enemmän tukea ja koulutusta tieto- ja viestintäteknologian opetuskäytössä (Pöntinen, 2013).

Suurin osa opiskelijoista kokee ohjelmoinnin itselleen vieraaksi aiheeksi ja sen opettamisen haasteelliseksi (Turtiainen, 2023). Opiskelijoiden tulisi saada käytännön kokemusta ohjelmoinnista jo opettajankoulutuksessa. Lisäksi opiskelijoille pitäisi opettaa pedagogisia taitoja, joiden avulla lähteä opettamaan ohjelmointia (Turtiainen, 2023.) Myös Lehti (2020) totesi omassa tutkimuksessaan, joka mukaan luokanopettajaopiskelijat tarvitsisivat enemmän koulutusta tieto- ja viestintäteknologiasta. Opiskelijat tarvitsisivat enemmän tukea nimenomaan digitaalisten rajapintojen ja mahdollisuuksien hyödyntämiseen, ja niiden sisällyttämiseen opetukseen (Estrand & Sjöberg, 2023). Opiskelijat kuitenkin suhtautuivat positiivisesti tieto- ja viestintäteknologian käyttöön opetuksessa (Lehti, 2020). Opiskelijoiden tieto- ja viestintäteknologian käyttöä paransivat teknologian käyttäminen, teknologian pedagogisen roolin pohtiminen ja rakentavan palautteen saaminen (Turtiainen, 2023).

## **4.2 Koulutus työn ohessa**

Joka viidennellä opettajalla on vuonna 2016 tehdyn tutkimuksen mukaan merkittäviä puutteita tieto- ja viestintäteknologisissa taidoissa (Tanhua-Piironen ym., 2016). Lisäksi opettajat kokevat vaikeaksi tieto- ja viestintäteknologian luontevan integroimisen oppitunneilleen. Opettajien kyky integroida ja opettaa luontevasti tieto- ja viestintäteknologian sisältöjä lähtee teknologian syvemmästä ymmärtämisestä (Lund ym., 2014). Opettajan tulisi siis osata laajasti erilaisia digitaalisia taitoja, joita hyödyntää teorian ja käytännön tasolla. Lundin ym. (2014) tutkimuksessa todettiin, etteivät esimerkiksi erilaiset lyhyet koulutustyöpajat lisää tieto- ja viestintäteknologian käyttöä opetuksessa, vaan koulutuksen tulisi olla laajempaa ja syvällisempää. Taitojen kehittäminen tulisi nähdä hitaasti etenevänä prosessina, eikä mahdollomana urakkana (Kilpiö, 2008). Tanhua-Piironen ym. (2016) tutkimuksessa tuli lisäksi ilmi, että opettajilla on vaikeuksia päästä lisäkoulutuksiin. Koulutuksien ajalle on vaikea saada sijaisia ja mahdollisuus kouluttautua työajalla koettiin ongelmalliseksi.

Opettajat tarvitsisivatkin koulutusta digipedagogisien taitojen kehittämiseen, digitalisaation kokonaisvaltaiseen ymmärtämiseen ja sen mahdollisuuksiin osana jatkuvaa oppimista (Korhonen ym., 2024). Kilpiön (2008) tutkimuksessa opettajat korostivat tieto- ja viestintäteknologian osaamisen kehittyvän vähitellen, joten tarvetta jatkuvalla lisäkoulutautumiselle on. Osaltaan lisäkoulutautumisen tarpeeseen vaikuttaa yhteiskunnan ja teknologian jatkuva ke-

hittyminen ja muutos, jossa koulutuksen on pysyttävä perässä.

#### **4.2.1 Ohjelmoinnin koulutus**

Yksittäisistä tieto- ja viestintäteknologian taidoista vaikeimpana nostetaan esille ohjelmointi. Muiden sisältöjen, kuten tekstitiedostojen ja esitysten tekeminen, opettaminen voi olla helppompaa, sillä opettaja käyttää näitä muutenkin arkielämässään. Sen sijaan ohjelmointi voidaan kokea vieraaksi, eikä opettajalla välttämättä ole kokemusta ohjelmoinnista. Opettajat tarvitsisivatkin laajennettua ja kohdennettua koulutusta nimenomaan ohjelmoinnista (Cowan ym., 2015). Ohjelmoinnin taitojen opiskelun lisäksi opettajan tarvitsevat koulutusta ohjelmoinnin opetuksesta (Kurkinen, 2018).

Opettajan oma osaaminen nostaa halukkuutta opettaa ohjelmointia (Fagerlund ym., 2022). Opettajat kokevat, ettei täydennyskoulutusta ohjelmointiin ole saatavilla riittävästi. Toisaalta lisäkouluttautumista ohjelmointiin ei koettu tärkeäksi (Kurkinen, 2018). Koulutus kuitenkin vähentää ahdistuksen kokemusta ohjelmointia kohtaan ja lisää ohjelmoinnin opettamista (Karvonen & Laukka, 2016).

## **5 Opettajan omat taidot ja kokemus**

Opettajan oma tausta vaikuttaa selkeästi tieto- ja viestintäteknologian opettamiseen. Opettajan oma työkokemus, tekninen taitotaso, sekä kokemus minäpystyvyydestä vaikuttavat tieto- ja viestintäteknologian opettamisen määrään. Lisäksi tutkimuksissa on havaittu oman harrastuneisuuden vapaa-ajalla nostavan teknologian käyttöä myös opetuksessa. Opettajan harrastuneisuus ja henkilökohtainen motivaatio ovatkin keskeisessä asemassa tieto- ja viestintäteknologian merkityksellisyyden kokemukseen.

### **5.1 Työkokemuksen vaikutus**

Opettajien työkokemuksen määrä vaikuttaa selkeästi tieto- ja viestintäteknologian opettamiseen. Kokemattomimmat opettajat arvioivat valmiutensa opettaa tieto- ja viestintäteknologiaa kokeneita opettajia paremmiksi (Tanhua-Piironen, ym., 2016). Tämä voi johtua nuorempien sukupolvien kokemuksesta käyttää teknologiaa enemmän arjessa, jolloin sen luova integrointi opetuskäyttöön helpottuu.

Uusien teknologioiden käyttöönotto koettiin rasittavimmaksi 26-30 vuotta opettaneiden ryhmässä. Rasittavuuden kokemus sen sijaan aleni siirryttäessä lähemmäs eläkeikää (Tanhua-Piironen ym., 2016). Opettajien tieto- ja viestintäteknologian käyttöaste on kuitenkin nousut viime vuosina ja nykyään eniten tieto- ja viestintäteknologiaa käyttävät 5-25 vuotta opettaneet opettajat (Halinen ym., 2024). Tässä nähdään myös koulutuksen osiossa käsitelty näkökulma, että vasta valmistuneet tai hieman työkokemusta omaavat opettajat tarvitsisivat lisää tukea tieto- ja viestintäteknologian käyttöön.

### **5.2 Opettajan oma taitotaso ja minäpystyvyyden tunne**

Tieto- ja viestintäteknologian opettamiseen vaikuttaa tutkimusten mukaan opettajien oma taitotaso. Survey of Schools: ICT in Education -selvityksen (2013) mukaan suomalaiset opettajat luottivat omiin taitoihinsa keskiarvoa huonommin. Sama tulos oli myös 2nd Survey of Schools: ICT in Education -selvityksessä (2016); opettajien luotto omiin taitoihin lähes kai-



kissa kysytyissä taidoissa oli verrokkimaita heikompaa. Lisäksi tieto- ja viestintäteknologian opetuskäytön hyödyntämisessä Suomi sijoittui selkeästi muiden maiden alapuolelle. Luotto omiin taitoihin on ratkaiseva tekijä tieto- ja viestintäteknologian opettamisessa (Kankainen & Strengell, 2018, Norrena, 2013). Heikko luottamus omiin taitoihin vaikuttaa siis suoraan siihen, kuinka paljon tieto- ja viestintäteknologian sisältöjä opettaa omilla tunneillaan.

Opettajien teknologian käyttöön vaikuttavat henkilökohtaiset taipumukset ja motivaatio (Kilpiö, 2008). Toisaalta motivaatiolla ja tieto- ja viestintäteknologian käytöllä on yhteys: positiiviset kokemukset tieto- ja viestintäteknologian käytöstä, sekä sen tunteja rikastuttavista mahdollisuuksista, nostivat opettajan motivaatiota käyttää tieto- ja viestintäteknologiaa (Almiala & Nisula, 2022). Kokemukset omasta osaamisesta siis vaikuttavat teknologiasuhteen rakentumiseen (Kilpiö, 2008).

Keskeisin tekijä tieto- ja viestintäteknologian opettamisessa on opettajan kokema minäpystyvyyden tunne. Opettajien tarvitsemaa digitaalista osaamista kuvataan digitaalisen kompetenssin avulla. Digitaalinen kompetenssi koostuu useista eri osaamisalueista, kuten tiedonhakutaito, kommunikaatio, digitaalinen sisällöntuotanto, turvallisuus ja ongelmanratkaisukyky (Rubach & Lazarides, 2021). Opettajan osaamisalueisiin on listattu lähes samat asiat kuin perusopetuksen opetussuunnitelmien oppilaiden osaamistavoitteisiin (POPS 2014). Osatessaan nämä asiat, opettajan pitäisi siis pystyä opettamaan ne myös oppilailleen. Mitä paremmaksi opettaja kokee oman osaamisensa, sitä todennäköisemmin hän valitsee tunneilleen TVT:n sisältöjä (Halinen ym., 2024).

### **5.3 Kokemus omasta opettajuudesta**

Yhdeksi keskeiseksi teemaksi tieto- ja viestintäteknologian opetuskäyttöä tutkiessa nousee opettajan muuttunut rooli. Perinteinen koulu ja sen opetustyö törmäävät arvokeskusteluissa digitaalisuuden kanssa (Norrena, 2013). Tieto- ja viestintäteknologian opettamisessa perinteisen opettajan roolin koetaan muuttuvan, ja opettajakeskeisyydestä pitää siirtyä vahvempaan oppilaan rooliin. Oppilas pitäisi tuoda tieto- ja viestintäteknologian oppimisen, tuottamisen ja kokemisen keskiöön (Tanhua-Piiroinen, ym., 2016). Oppilaiden ohjaus saakin uusia merkityksiä teknologian käytön kautta (Kilpiö, 2008). Halisen, Schöningin ja Nazerin (2024)

mukaan opettajat antavat hyvin harvoin oppilaille aktiivisen toimijan roolin. Aktiivinen rooli on keskeinen osa Perusopetussuunnitelman perusteita (2014) ja oppilaan omaa toimijuutta ja aktiivisuutta tulisi lisätä ja vahvistaa. Tieto- ja viestintäteknologian opetuksessa siirrytäänkin enemmän ohjaavaan rooliin perinteisen opettajan roolin sijaan. Roolin muutoksen lisäksi opettajan tulee hyväksyä, että oppilas voi olla monissa digitaalisissa taidoissa opettajaa pidemmällä.

Osaltaan syy voi olla teknologiasuhteen kaksijakoisuudessa; se on samalla uhka ja mahdollisuus (Kilpiö, 2008). Opettajat kokevat teknologiasuhteensa tästä syystä ristiriitaiseksi. Lisäksi opettajien kokemus teknologian sopivuudesta erilaisiin opetustilanteisiin vaihtelee (Kilpiö, 2008). Opettajat eivät halua lähteä suuriin muutoksiin opetuksessaan, mikäli sen riskit ovat suuremmat kuin hyödyt (Halinen ym., 2024, Howard 2013). Suurin osa opettajista kuitenkin uskoo tieto- ja viestintäteknologian käytön nostavan oppilaiden motivaatiota ja kehittävän ongelmanratkaisutaitoja. Opettajat hyväksyvätkin digitalisaation paremmin osaksi opetusta, mikäli kokevat siitä olevan aidosti hyötyä (Halinen ym., 2024). Hyötyjen huomaaminen voi olla kuitenkin vaikeaa, jos opettajan oma suhtautuminen teknologiaa kohtaan on negatiivinen ja sen tuomia hyötyjä tunnistetaan huonosti. Lisäksi aktiivisemmän ja itsenäisemmän roolin antaminen oppilaille voi olla vaikeaa.

## 6 Yhteenveto

Tässä tutkimuksessa käsiteltiin opettajien tieto- ja viestintäteknologian opettamiseen vaikuttavia taustatekijöitä neljän eri aihepiirin kautta. Ensimmäisenä vaikuttavana tekijänä on yhteisön tuki. Tieto- ja viestintäteknologian opetusta säädellään Perusopetussuunnitelman (2014) kautta. Lisäksi opetukseen vaikuttavat koulun omat opetussuunnitelmat ja digistrategiat. Huolimatta erilaisista projekteista ja kansallisista ohjeistuksista, tieto- ja viestintäteknologian opettaminen on edelleen vaihtelevaa. Koulun rehtorilla ja työyhteisön tuella on suuri merkitys opettajan suhtautumiseen tieto- ja viestintäteknologian opettamiseen. Koulun digitaaliseen kehittämiseen myönteisesti suhtautuva rehtori edesauttaa opetuksen kehittymistä koulun sisällä. Opetus on hyvin suurelta osin tiimityötä, ja opettajan oma mielipide tieto- ja viestintäteknologian opettamista kohtaan muodostuu yhteistyössä toisten kanssa.

Toisena aihepiirinä ovat koulun laitteet, sekä digitaalinen infrastruktuuri. Tähän osa-alueeseen kuuluvat myös erilaiset digitaaliset oppimateriaalit. Opettajat kokivat langattoman verkon puutteen ja heikkouden merkittäväksi haittatekijäksi tieto- ja viestintäteknologian opettamisessa. Lisäksi osassa kouluista laitteita on edelleen oppilasmäärään verraten liian vähän. Toisaalta osa opettajista koki, että koulut oli hyvin varusteltu erilaisilla laitteilla, mutta niitä ei osattu hyödyntää monipuolisesti opetuksessa. Osin kehityksessä onkin menty eteenpäin teknologia, eikä pedagogiikka edellä (Kupiainen, 2022). Opettajilla ei yleensä ole vaikutusvaltaa langattoman verkon toimivuuteen tai uusien, koko koulua koskevien laitteiden hankintaan (Kupiainen, 2022). Opettajat kokevatkin, että heitä olisi tärkeää kuunnella mm. laitteita ja sähköisiä oppimateriaaleja koskevassa päätöksenteossa, sillä he käyttävät niitä päivittäisessä työssään ja joutuvat miettimään niiden soveltuvuutta eri opetustilanteisiin.

Kouluttautuminen nousee esille kolmantena aihepiirinä. Kouluttautumisella tarkoitetaan sekä opettajankoulutuksessa olevia tieto- ja viestintäteknologian opintoja, että työn ohessa tapahtuvaa lisäkouluttautumista. Jo opettajankoulutuksessa tulisi lisätä tieto- ja viestintäteknologian opettamista. Opiskelijat toivoivat eniten tukea tieto- ja viestintäteknologian integroimiseen muihin oppiaineisiin, sekä yksittäisistä sisällöistä ohjelmointiin. Sama asia tulee esille myös töissä olevilta opettajilta; tieto- ja viestintäteknologian luonteva integroiminen on haastavaa ja ohjelmointi monille vierasta. Työelämässä opettajat kokivat haastavaksi kou-

luttautumisen työajalla ja sijaisia on hankala saada koulutuksien ajalle. Tästä syystä opettajat kokivat painetta kouluttautua vapaa-ajallaan. Lisäksi teknologian nopea kehitys haastaa opettajia päivittämään tieto- ja viestintäteknologian taitoja opettamisen ja muun työn ohella.

Neljäntenä aihealueena nousee esille opettajan työkokemus, minäpystyvyyden tunne ja oma taitotasoa, sekä kokemus omasta opettajuudesta. Tämä aihepiiri on kaikista laajin ja se keskittyy ulkoisien tekijöiden sijaan opettajan omiin kokemuksiin ja tunteisiin tieto- ja viestintäteknologian opettamisesta. Opettajan työkokemus vaikuttaa opettamiseen ja opettajan itsevarmuuteen tieto- ja viestintäteknologian opettamisesta. Eniten tieto- ja viestintäteknologiaa työssään käyttävät 5-25 vuotta opettaneet opettajat (Halinen ym, 2024). Tämä tuo esille sen, että vastavalmistuneet opettajat tarvitsevat tukea tieto- ja viestintäteknologian käyttöön. Opettajan taitotasolla ja minäpystyvyyden tunteella on keskeinen merkitys tieto- ja viestintäteknologian opettamiseen. Ne, jotka kokevat taitonsa hyväksi, myös käyttävät teknologiaa eniten opetuksessaan. Tieto- ja viestintäteknologian opetuksessa oppilaalla on keskeinen rooli erilaisten teknologioiden kokijana, tiedonhakijana ja uusien sisältöjen luojana. Roolin muutos perinteisestä opetuksesta voi olla haastavaa ja opettajat antavatkin harvoin aktiivisen toimijan roolin oppilaille.

Tieto- ja viestintäteknologian opetuksen kanssa ilmenevät ongelmat ovat monitahoisia. Pitäisikö koulun vaalia sen perinteisiä opetustapoja vai uudistua muun yhteiskunnan tahdissa? Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen on keskeinen osa tulevaisuuden taitoja ja oppilaiden menestymistä perusopetuksen jälkeen. Kuitenkin tämän tutkimuksen mukaan tieto- ja viestintäteknologian opetus vaihtelee. Uusien hankkeiden, projektien ja opetussuunnitelmien liitteiden sijaan digitalisaatiossa tulisi keskittyä opettajiin. Opettajan keskeinen rooli, autonominen asema ja omat ratkaisut ovat keskiössä tieto- ja viestintäteknologian opettamisessa. Opettajan omilla valinnoilla ja opetuksen painotuksilla voi olla ratkaisevasti merkitystä oppilaiden tulevaisuuteen

## 7 Lähteet

Almiala, Saara ja Tarmo Nisula. 2022. Luokanopettajien kokemuksia tieto- ja viestintäteknii-  
kan käytöstä. Kasvatustieteiden ja psykologian tiedekunta, Kokkolan yliopistokeskus Chy-  
denius, Jyväskylän yliopisto. Pro Gradu. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-202206073155>

Brevik, Lisbeth M., Greta Björk Gudmundsdottir, Andreas Lund, and Torunn Aanesland  
Strømme. "Transformative Agency in Teacher Education: Fostering Professional Digital  
Competence." *Teaching and Teacher Education* 86 (2019): 102875.  
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.07.005>.

Cowan, Pamela, Elizabeth Oldham ja Ann FitzGibbon. 2014. The programming studio:  
investigating teachers' readiness for teaching programming in the Island of Ireland. As-  
sociation for Teacher Education in Europe (ATEE) 2014 Annual Conference. s. 299-310.  
<https://hdl.handle.net/1822/36281>

Eskola, Laura ja Eeva Suuronen. 2023. Luokanopettajien käsityksiä tieto- ja viestintäteknolo-  
gian mahdollisuuksista tulevaisuuden taitojen kehittämisessä. Kokkolan Yliopistokeskus  
Chydenius, Jyväskylän yliopisto. Pro Gradu. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-202306023447>

Estrand, Emma, ja Jeanette Sjöberg. "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,  
no. 3 (2023): 132–44. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2210317>.

European Commission. 2013. Survey of schools: ICT in Education.  
<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/survey-schools-ict-education>

European Commission. 2017. Second Survey of Schools. ICT in Education. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2nd-survey-schools-ict-education>

Fagerlund, Janne, Kaisa Leino, Noona Kiuru, Mikko Niilo-Rämä. Finnish teachers' and stu-  
dents' programming motivation and their role in teaching and learning computational thin-  
king. *Frontiers in Education*, 7, Article 948783. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.948783>

Halinen, Joonas, Oskari Schöning ja Faruk Nazari. 2024. Opettajat koulujen digitalisaation käytännön toteuttajina. s. 63-92. Teoksessa Digitalisaatio oppimisen ja oppimistulosten selittäjänä. Toim. Sanna Oinas ja Mari-Pauliina Vainikainen. Suomen kasvustutieteellinen seura. E-kirja. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7411-26-1>

Howard, Sarah K. 2013. Risk-aversion: Understanding teachers' resistance to technology integration." *Technology, Pedagogy and Education* 22 (3): 357–72.  
doi:10.1080/1475939X.2013.802995.

Kaarakainen, Meri-Tuulia, Suvi-Sadetta Kaarakainen, Erika Tanhua-Piironen, Jarmo Viteli, Antti Syvänen ja Antero Kivinen. 2017. Digiajan Peruskoulu 2017 - Tilannearvio Ja Toimenpidesuosituksat. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 72/2017. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-478-8>

Kankaanranta, Merja, Martti Lehto ja Pekka Neittaanmäki. 2014. Oppilaiden laaja-alaisen osaamisen edistäminen ja tieto- ja viestintäteknikan opetuskäytön vahvistaminen. Kohti laskennallisen ajattelun osaamista. Infomaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja no 14/2014. Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-6040-7>

Kankainen, Meiju, ja Tomi Strengell. 2018. "Uuden opettelua, uutta inspiraatiota": Vaasan kaupungin opettajien käsitykset tieto- ja viestintäteknologian opetuskäytöstä. Kokkolan yliopistokeskus Chydenius, Jyväskylän yliopisto. Pro Gradu. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:juu-201805312942>

Karvonen, Vesa-Pekka ja Pasi Laukka. 2016. Suomalaisten opettajien asenteita ja valmiuksia ohjelmoinnin opetukseen. Oulun yliopisto. Pro Gradu. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-201602121186>

Kilpiö, Anna. 2018. Opettajien teknologiasuhteen luonne ja muodostuminen. Helsingin Yliopisto. Väitöskirja. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-22-9201-1>

Korhonen, Tiina, Sorella Karme, Johanna Airaksinen, Noora Laakso, ja Laura Salo. 2024. "Finnish Teachers' Experiences with Transformative Digital Agency." *Cogent Education* 11, no. 1 (2024). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2402683>.

Kupiainen, Reijo. 2022. "Making the 'Digital Leap' in Finnish Schools." *Nordisk tidsskrift for pedagogik og kritikk* 8: 287-297. <https://doi.org/10.23865/ntpk.v8.4068>.

Kurkinen, Hanna. 2018. "Koodaaminen ei oo sitä tietokonenippiä pelkästään": Luokanopettajien käsityksiä ja kokemuksia ohjelmoinnin opettamisesta. Jyväskylän yliopisto. Pro Gradu. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201901221271>

Lehti, Vilma. 2020. 4. ja 5. vuosikurssin opettajaopiskelijoiden kokema pystyvyys tieto- ja viestintäteknologian opettamiseen. Opettajankoulutuslaitos, Kasvatustieteiden ja psykologian tiedekunta, Jyväskylän yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-202006255117>.

Lund, Andreas, Anniken Furberg, Jonas Bakken and Kirsti Lyngvaer Engelién. 2014. "What does professional digital competence mean in teacher education?" *Nordic journal of literacy*. Vol. 9 Iss. 4. 280-298. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-04>

Masoumi, Davoud, and Omid Noroozi. 2023. "Developing Early Career Teachers' Professional Digital Competence: A Systematic Literature Review." *European Journal of Teacher Education*, June, 1–23. doi:10.1080/02619768.2023.2229006.

Norrena, Juho. 2013. Opettaja Tulevaisuuden Taitojen Edistäjänä: "Jos Haluat Opettaa Noita Taitoja, Sinun on Ensin Hallittava Ne Itse". Jyväskylän Yliopisto. Väitöskirja. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-5227-3>

Opetushallitus. 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Helsinki: Opetushallitus. <https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/perusopetuksen-opetussuunnitelman-perusteet>

Opetushallitus. 2023. Digitaalisen osaamisen kuvaukset. Helsinki: Opetushallitus. <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/digiosaaminen/8706410/tekstikappale/8709071>

Pöntinen, Susanna. 2013. Tieto- ja viestintäteknologian opetuskäytön kulttuurin diskursiivinen muotoutuminen luokanopettajaopiskelijoiden puheessa. Itä-Suomen yliopisto. Väitöskirja. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-61-1293-0>

Rikala, Jenni, Leena Hiltunen ja Markku Vesisenaho. 2014. Teachers' attitudes, competencies, and readiness to adopt mobile learning approaches. In 2014 IEEE Frontiers in Educa-

tion Conference Proceedings (pp. 2529-2536). IEEE. Conference proceedings : Frontiers in Education Conference. DOI: 10.1109/FIE.2014.7044408

Rubach, Charlott ja Rebecca Lazarides. 2021. Addressing 21st-century digital skills in schools - Development and validation of an instrument to measure teachers's basic ICT competence beliefs. *Computers in Human Behavior*, volume 118, May 2021, 106636.  
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106636>

Salomaa, Saara. 2024. Uudet lukutaidot Suomen kunnissa. Raportti hankeasiantuntijoiden haastatteluista. Kansallisen audiovisuaalisen instituutin julkaisuja 13/2024.  
<https://medialukutaitosuomessa.fi/ulukuraportti.pdf>

Skantz-Åberg, Ewa, Lantz-Andersson, Annika, Lundin, Mona and Williams, Pia. 2022. Teachers professional digital competence: an overview of conceptualisations in the literature. *Cogent Education*, Vol. 9, No. 1., 1-23. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2063224>

Taggart, Sammy and Stephen Roulston. 2024. "Educational technologies in schools in Northern Ireland: Teachers' digital competences in the Goldilocks zone." *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, August, 1-19. DOI: 10.1080/21532974.2024.2393575

Tanhua-Piironen, Erika, Jarmo Viteli, Antti Syvänen, Jaakko Vuorio, Kari A. Hintikka, ja Sairanen Heikki. 2016. Perusopetuksen oppimisympäristöjen digitalisaation nykytilanne ja opettajien valmiudet hyödyntää digitaalisia oppimisympäristöjä. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 18/2016. Valtioneuvoston kanslia.  
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79573>

Tanhua-Piironen, Erika, Suvi-Sadetta Kaarakainen, Meri-Tuulia Kaarakainen, ja Jarmo Viteli. 2020. *Digiajan Peruskoulu II*. opetus- ja kulttuuriministeriö.  
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162236>

Tikkanen, Tiina ja Manner, Matias. 2017. Digi renki, opettaja isäntä. *Opettaja* nro 17: 22-23.  
<https://www.opettaja.fi/digilehti/17-2017/22-147>

Turtiainen, Annina. 2023. Luokanopettajaopiskelijoiden käsityksiä ohjelmoinnin opettamisesta ja itsestään ohjelmoinnin opettajana. Jyväskylän yliopisto. Pro Gradu.



<http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-202305243215>

Tyrväinen, Tytti. 2018. Opettajien kokemuksia digitaalisista työkaluista arvioinnin apuna. Jyväskylän yliopisto. Pro Gradu. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201812145122>