



ELINA VILENIUS – MARI-PAULIINA VAINIKAINEN

Digitaalisen teknologian opetuskäytön yhteys oppilaan motivationaalisiin uskomuksiin yläkoulussa

Vilenius, Elina – Vainikainen, Mari-Pauliina. 2025. DIGITAALISEN TEKNOLOGIAN OPETUSKÄYTÖN YHTEYS OPPILAAN MOTIVATIONAALISIIN USKOMUKSIIN YLÄKOULUSSA. *Kasvatus* 56 (1), 36–53.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan digitaalisen teknologian opetuskäytön yhteyttä 7.–9.-luokkalaisten oppilaiden motivationaalisiin uskomuksiin toiminnan kontrolliteorian (action-control-theory) viitekehyksessä tutkien motivationaalisten uskomusten kehittymistä yhden lukuvuoden aikana. Tutkimusaineistona hyödynnettiin kansallisesti edustavan DigiVOO-hankkeen kyselyaineistoa oppilas- (N=8560) sekä opettajatasolta (N=895). Aineisto analysoitiin käyttämällä toistettujen mittausten varianssianalyysia sekä kaksitasoista hierarkkista lineaarista regressioanalyysia. Oppilaiden motivationaaliset uskomukset heikkenivät kaikilla luokka-asteilla syksyn 2021 ja kevään 2022 mittauspisteiden välillä. Tulokset osoittivat oppilaiden yksilöllisten tekijöiden olevan yhteydessä oppilaiden motivationaalisiin uskomuksiin. Sukupuolieroja havaittiin uskomusten lähtötason huomioimisen jälkeen ainoastaan kontrolliodotuksessa, johon liittyvät arviot olivat tytöillä matalammat poikiin nähden. Tulokset tukevat aikaisempia tutkimustuloksia sen osalta, että oppilaiden vanhempien koulutustausta oli yhteydessä oppilaiden motivationaalisiin uskomuksiin. Sen sijaan opettajien raportoiman digitaalisen teknologian opetuskäytön ja oppilaan uskomusten välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä tämän tutkimusotoksen perusteella. Opettajien pedagogisia valmiuksia tulisi vahvistaa, jotta digitaalisen teknologian opetuskäyttö tuottaisi aitoa lisäarvoa oppimiselle ja tukisi oppilaan digiosaimisen kehittymistä.

Asiasanat: digitaalisen teknologian opetuskäyttö, monitasomallinnus, motivationaaliset uskomukset, yläkoulu

Johdanto

Nopeasti kiihtyvän digitalisoitumisen myötä myös koulujen oppimisympäristöt ja opetusmenetelmät ovat viimeisten vuosikymmenien aikana uudistuneet ja laajentuneet. Digitaalisen teknologian käyttö opetuksessa ja oppisessa on tärkeässä asemassa koulujen toimintaa kaikkialla maailmassa (Vanderlinde, van Braak & Hermans 2009). Suomessa opetussuunnitelmat ovat ottaneet kantaa teknologian käyttämiseen kouluissa jo 1970-luvulta lähtien (Säntti 2020), ja viimeisten vuosikymmenien aikana digitaalisten teknologioiden käyttö opetuksessa on laajentunut (Williamsson 2017). Suomessa Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa tieto- ja viestintätaidot on määritelty yhdeksi seitsemästä laaja-alaisen osaamisen kokonaisuudesta (Opetushallitus 2014).

Digitaalisen teknologian opetuksen käytön laajentuessa on tärkeää ymmärtää sen käytön vaikutuksia oppimisen ohella myös oppilaiden oppimismotivaatioon. Digitaalisen teknologian käyttö opetuksessa voi parhaimmillaan tarjota opettajalle monipuolisia keinoja herättää ja tukea oppilaiden motivaatiota (Tapola & Veermans 2012; Veermans & Tapola 2006). Digitaalisen teknologian käyttämistä opetuksessa ja oppimisessa on Suomessa tutkittu jonkin verran, mutta sen vaikutuksia perusopetusikäisten oppilaiden oppimismotivaatioon tarkasteleva tutkimus on melko vähäistä (Polso 2024). Myös kansainvälinen tutkimus, joka tarkastelee digitaalisen teknologian opetuksen yhteyttä oppilaiden oppimismotivaatioon, on ollut rajallista (Ciampa 2014).

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tutkia, onko digitaalisen teknologian opetuksen käyttö yhteydessä oppilaan oppimismotivaatiota selittäviin motivaationaaliisiin uskomuksiin. Tutkimuksessa hyödynnetty opettaja-aineisto sisälsi opettajien vastaukset digitaalisen teknologian opetuksen käytöstä ja käyttöasteesta. Digitaalisen teknologian opetuksen käyttö luokitellaan tässä tutkimuksessa perustason ja edistyneen tason opetuksen käyttöön. Oppimismotivaatiota

tarkastellaan Skinnerin, Chapmanin ja Baltesin (1988) toiminnan kontrolliteorian (action-control-theory) viitekehyksessä.

Digitaalisen teknologian opetuksen käyttö ja sen vaikutus oppilaan motivaatioon

Viimeisten vuosikymmenien aikana uudet teknologiat ovat mahdollistaneet monipuolisten digitaalisten sovellusten käyttöönottamisen sekä siirtymän yksilöllisiin oppimisympäristöihin (Williamsson 2017). Suomessa digitaalista teknologiaa hyödynnetään peruskoulun jokaisella luokka-asteella eri oppiaineissa, monialaisissa oppimiskokonaisuuksissa sekä oppimisen edistämiseksi ja tukemiseksi (Opetushallitus 2014). Digitaalisen teknologian opetuksen tarkoitus ei kuitenkaan ole syrjäyttää perinteistä opetustapaa vaan lisätä monipuolisuutta tuomalla sen rinnalle oppimista tukevia uusia mahdollisuuksia (Tanhua-Piironen ym. 2019).

Vaikka oppimista tukevaa digitaalista teknologiaa on runsaasti tarjolla, sitä ei vielä käytetä kouluissa riittävästi (OECD 2015). Lisäksi sen hyödyntäminen opetuksessa jää usein välineelliseksi ilman tarvittavaa muutosta pedagogiikassa (Pettersson 2021). Opettajien ja rehtorien asenteet digitaalisen teknologian opetuksen käyttöä kohtaan ovat kuitenkin myönteisiä, ja heidän mielipiteensä ovat yhteneväiset siitä, että digitaalisen teknologian käyttö kouluissa antaa lapsille ja nuorille tällä vuosisadalla tarvittavia valmiuksia (Euroopan komissio 2019). Opettajien osaamisen on niin ikään katsottu olevan hyvällä perustasolla, vaikka kehittämisen kohteita on edelleen nähtävissä (Tanhua-Piironen, Kaarakainen, Kaarakainen & Viteli 2020).

Motivaatio ilmiönä säilyy suhteellisen muuttumattomana opetusvälineistä tai -tavoista riippumatta, mutta digitaalisen teknologian opetuksen käyttö voi luoda oppimiselle uusia haasteita tai mahdollisuuksia, jotka voivat vaikuttaa oppilaan motivaatioon (Veermans & Tapola 2006). Tästä syystä keskeistä digi-

taallisen teknologian opetuskäytössä on suunnitella ja toteuttaa pedagogisesti merkityksellisiä sisältöjä, jotka tukevat oppimista (Kiili, Tuomi, Perttula, & Kiili 2014; Leino, Puhakka & Niilo-Rämä 2021; Pettersson 2021), oppimiselle asetettuja tavoitteita sekä huomioivat erilaisten oppijoiden tarpeet (Jaakkola 2022). Digitaalisen teknologian käyttö opetuksessa tarjoaa mahdollisuuksia edetä oppilaiden yksilöllisten tavoitteiden mukaisesti, minkä voidaan katsoa tukevan oppimiseen suuntautuvaa motivaatiota (Veermans & Tapola 2006). Esimerkiksi Ciampan (2014) tutkimuksessa havaittiin, että tehtäväsarjat, joiden avulla oppilas voi parantaa suoritustansa, vaikuttavat myönteisesti oppimismotivaatioon.

Vertailtaessa digivälitteisen ja perinteisen opiskelun yhteyttä oppimistytyytyvyyteen digivälitteisen oppimisen on todettu motivoivan oppilaita vahvemmin (Furió, Juan, Segui & Vivó 2015). Toisaalta tutkimus on tuottanut myös toisenlaista näyttöä. Esimerkiksi meta-analyysissä (Wouters, van Nimwegen, van Oostendorp & van der Spek 2013) havaittiin, että digitaalista teknologiaa hyödyntävät oppimispelit eivät olleet perinteistä opetustapaa motivoivampia. Digitaalisen teknologian opetuskäytön vaikutukset motivaatioon saattavat lisäksi olla erilaisia tytöillä ja pojilla. Tabletin käytön on todettu lisäävän poikien oppimismotivaatiota, kun taas tytöt suosivat perinteisiä opetusmenetelmiä (Tossavainen & Hirsto 2018).

Digitaalisen teknologian opetuskäytössä tulisi huomioida myös oppilaiden erilaisten kielellisten ja kulttuuristen taustojen vaikutukset siihen, miten sen käyttöön suhtaudutaan. Ulkomaalaistaustaisten oppilaiden kielitausta voi luoda esteitä oppimiselle ja koulunkäynnille, mikä saattaa vaikuttaa oppilaan digitaalisen osaamisen itsearvioon (Hotulainen & Oinas 2024). Aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että ulkomaalaistaustaisten oppilaiden motivaatio on korkea kieliryhmästä riippumatta, mutta korkea motivaatio ei ole välttämättä johtanut hyviin oppimistuloksiin (Harju-Luukkainen, Tarnanen & Nissinen 2017).

Digitaalisen teknologian opetuskäytön vaikutus oppilaiden tehtäväsuoriutumiseen on myös keskeinen ja tärkeä tutkimuskohde. Hienonen, Lintuvuori ja Vainikainen (2024) ovat todenneet oppilaiden digitaaliseen teknologiaan kytkeytyvän minäkäsityksen olevan positiivisesti yhteydessä äidinkielen ja matematiikan tehtävissä suoriutumiseen. Tässä tutkimuksessa oppilaan äidinkielen ja matematiikan osaamista tarkastellaan yhtenä oppilaan motivationaalisia uskomuksia selittävänä tekijänä. Suomessa perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa ohjelmoinnillinen ajattelu ja ohjelmointi yhdistetään erityisesti matematiikan oppiaineeseen (Opetushallitus 2014). Ohjelmointitaidot ovat tärkeä osa toimijuutta nykypäivän digitaalisessa yhteiskunnassa (Tuomi, Multisilta, Saarikoski & Suominen 2018) samoin kuin erilaisten tekstityyppien ja monilukutaidon hallitseminen (Kaarakainen & Kaarakainen 2018).

Digitaaliseen oppimiseen yhteydessä olevia motivaatiotekijöitä tarkasteleva tutkimus on rajallista, ja toistaiseksi on vain vähän ymmärrystä siitä, mikä digitaalista teknologiaa hyödyntävästä oppimisesta tekee motivoivaa (Ciampa 2014). Lisäksi tutkimuksiin, jotka tarkastelevat digitaalisen teknologian opetuskäytön yhteyttä motivaatioon, saattaa sisältyä julkaisuharha: positiivisia tai tilastollisesti merkittäviä tuloksia raportoivat tutkimukset päätyvät useammin julkaisuun (Krimsky 2013).

Toiminnan kontrolliteoria

Motivaatiotutkimus on perinteisesti keskittynyt siihen, mikä saa ihmiset toimimaan, mutta nykyiset motivaatioteoriat keskittyvät erityisesti toimintaa ohjaavien motivationaalisten uskomusten, arvojen ja tavoitteiden tarkastelemiseen (Eccles & Wigfield 2002). Koulu maailmassa oppilaan uskomukset itsestään vaikuttavat siihen, miten he koulussa toimivat, millaisia tavoitteita he asettavat ja millä keinoin he pyrkivät saavuttamaan asettamansa tavoitteet (Koivuhovi, Vainikainen & Kalalahti 2022). Tämän tutkimuksen teoreettisena viite-

kehiksenä käytetty toiminnan kontrolliteoria (Skinner ym. 1988) keskittyy tarkastelemaan toimijan eli oppilaan tavoitteellista toimintaa ja siihen liittyvää kontrollin kokemusta.

Toiminnan kontrolliteoria (Skinner ym. 1988; Skinner, Wellborn & Connell 1990) tarjoaa näkemyksen siitä, että toimijalla (*agent*) on omaan rooliinsa kytkeytyvien uskomusten lisäksi uskomuksia keinoista saavuttaa tavoitteita sekä uskomuksia toimijan ja keinojen välisestä suhteesta. Teorian kolmijakoinen uskomusjärjestelmä sisältää toimijauskomukset eli agenttiuskomukset (*agency beliefs*), kontrolliodotukset (*control beliefs*) ja kausaaliuskomukset (*means-ends-beliefs*).

Koulukontekstiin sijoitettuna tämän uskomusjärjestelmän eri ulottuvuudet voitaisiin kuvata seuraavasti: Agenttiuskomuksilla viitataan oppilaan arvioon hänen käytettävissä olevista keinoista (esimerkiksi yrittäminen, kyvykkyys, onni tai opettajan tarjoama tuki) tavoitteen saavuttamiseksi. Ne ovat siten oppilaan käsityksiä siitä, kuinka kyvykäs hän kokee olevansa ja kuinka paljon hän kokee yrittävänsä, uskooko hän onnen vaikuttavan oppimistilanteisiin ja kokeeko hän saavansa opettajilta tukea (Little, Lopez, Oettingen & Baltes 2001; Skinner ym. 1990). Agenttiuskomuksilla on siten yhtäläisyyksiä oppilaan minäkäsityksen kanssa (Marsh, Seaton, Dicke, Parker & Horwood 2019). Minäkäsityksellä (*self-concept*) tarkoitetaan yksilön laajaa, kokonaisvaltaista käsitystä itsestään (Bong & Skaalvik 2003).

Kontrolliodotuksilla viitataan toimijan ja tavoitteen väliseen suhteeseen; ne ovat oppilaan yleisiä uskomuksia omista mahdollisuuksista saavuttaa asettamansa tavoitteet ilman erityisten keinojen määrittelyä (Little, Lopez, Oettingen & Baltes 2001). Kontrolliodotus on käsitteenä läheinen Banduran (1997) minäpystyvyys (*self-efficacy*) käsitteen kanssa, ja kontrolliodotukset heijastavat teoriaa minäpystyvyyden (Bandura 1986, 1997).

Kausaaliuskomuksilla viitataan keinojen ja päämäärien väliseen suhteeseen, ja ne ovat oppilaan yleistettyjä uskomuksia siitä, minkälaiset keinot ylipäänsä johtavat

tavoiteltuun lopputulokseen (Little, Lopez, Oettingen & Baltes 2001; Skinner ym. 1988). Toisaalta oppilas voi myös olla epätietoinen siitä, mitkä keinot tai syyt vaikuttavat onnistumiseen (Little, Hawley, Henrich & Marsland 2002; Little, Lopez, Oettingen & Baltes 2001). Toiminnan kontrolliteoriaan (Skinner ym. 1988) kuuluvat kausaaliuskomukset on rajattu tämän tutkimuksen ulkopuolelle

Uskomusten kehittymiseen vaikuttavia tekijöitä

Uskomukset omasta kyvykkyydestä ja kokemus omasta kontrollista alkavat kehittyä jo varhaislapsuuden aikana muuttuen iän myötä vakaammiksi (Muenks, Wigfield & Eccles 2018). Alkuopetusikäiset lapset ovat usein taipuvaisia yliarvioimaan omia kykyjään, mutta kouluvuosien aikana oppilaiden itsearviot muuttuvat realistisemmiksi (Little ym. 2002; Skinner, Zimmer-Gembeck & Connell 1998). Useissa tutkimuksissa on todettu, että kouluvuosien aikana oppilaiden positiiviset uskomukset vähenevät (ks. esim. Muenks ym. 2018). Suomessa muutoksen on lisäksi havaittu olevan suurempaa pojilla kuin tytöillä (Hautamäki & Rämä 2022).

Positiivisten uskomusten laskua selittää osin yksilölliset tekijät (Skinner ym. 1998). Myös opetuksessa käytettävien opetusmenetelmien on havaittu olevan yhteydessä oppilaiden kyvykkyysuskomuksiin (Muenks ym. 2018). Digitaalisen teknologian käyttöä tutkineet ovat todenneet, että oppilaiden yksilölliset tekijät vaikuttavat siihen, miten erilaiset tehtävät ja opetusmenetelmät koetaan (Tapola & Veermans 2012). Oppilaan tarpeisiin ja osaamiseen oikein sovitettujen digitaalisten opetusmenetelmien ovatkin osoittautuneet onnistuneiksi keinoiksi vahvistaa oppilaan motivaatiota (Vauras, Salo & Kajamies 2018). Parhaimmillaan oppimistilanteeseen valitut opetusmenetelmät vahvistavat oppilaan luottamusta omaan toimijuuteensa ja edistävät oppijan myönteisiä motivationaalisia uskomuksia sekä tahtoa toimia oppimistilanteessa (Koivuhovi & Nyman 2022).

Mitä aikaisemmin oppijan luottamusta omiin kykyihin voidaan vahvistaa, sitä tehokkaammin voidaan vaikuttaa positiivisiin asenteisiin ja motivaatioon ponnistella tavoitteen saavuttamiseksi (Niemi & Multisilta 2014). Tutkimusten mukaan myös minäkäsitys selittää oppilaan osaamista, ja siten oppilaan uskomukset omasta kyvykkyydestä tietyllä osaamisalueella ennustavat osaamista vastaavissa oppiaineissa (Marsh & Martin 2011; Marsh ym. 2019). Minäkäsitys rakentuu vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa, ja sen on osoitettu vaikuttavan myös oppilaan motivaatioon (Bong & Skaalvik 2003). Tässä tutkimuksessa oppilaiden digitaalisen teknologian käyttöön kytkeytyvä minäkäsitys on huomioitu yhtenä oppilaan motivationaalisia uskomuksia selittävänä tekijänä.

Opetuksen struktuurin, samoin kuin tehtävien riittävän haasteellisuuden, on katsottu tukevan oppilaan kyvykkyyden tunnetta (Ryan & Deci 2020). Perinteisiin opetusmenetelmiin nähden digitaalista teknologiaa hyödyntävät opetusmenetelmät voivat siten olla haasteellisia oppilaille, jotka tarvitsevat tarkasti strukturoitua opetusta (Veermans & Tapola 2006). Opetuksessa tulisi ilmaista selkeästi, millaista oppimista oppimistilanteessa tavoitellaan ja millaisin keinoin tavoitteen voi saavuttaa (Ryan & Deci 2020). Selkeiden odotusten ja johdonmukaisen palautteen on katsottu olevan yhteydessä oppimista tukeviin kontrolliodotuksiin ja vahvistavan yrittämisen merkitystä (Skinner ym. 1990, 1998). Lisäksi opettajan antama palaute, joka viestii luottamuksesta oppilaan kykyihin suoriutua vaadituista tehtävistä, on havaittu vahvistavan kyvykkyyden tunnetta oppijana (Yeager, Lee & Dahl 2017). Esimerkiksi opetuksessa käytettyjen oppimispelien tarjoama palaute voi parhaimmillaan kehittää oppilaan käsitystä omasta oppimisesta ja tukea tehtäväsuoriutumista (Kantosalo 2012). Lisäksi digitaalisen oppimisympäristön mahdollistama palautteenanto voi motivoida oppilaita, jotka eivät yleensä innostu oppimistehtävistä (Oinas, Asikainen & Vainikainen 2019).

Niin ikään vanhempien näkemykset lapsen kyvyistä ja taidosta voivat vaikuttaa lapsen uskomuksiin itsestään oppijana. Vanhemman lapseensa kohdistamat myönteiset kyvykkyyden uskomukset vahvistavat lapsen aktiivista työskentelyä, kun taas epävarmuus lapsen kyvykkyydestä on katsottu olevan yhteydessä tehtäviä välttelevään työskentelytapaan. Vanhempien stereotyyppiset pystyvyysuskomukset voivat ylläpitää haitallisia uskomuksia sukupuolen vaikutuksesta esimerkiksi matematiikan oppimiseen. (Aunola 2018.) Suomessa toteutetussa tutkimuksessa havaittiin, että oppimista tukevat uskomukset olivat sitä vahvempia, mitä korkeammin koulutettu lapsen äiti oli (Hautamäki, Rämä & Vainikainen 2019).

Motivatiionaalisten uskomusten kehittyminen näkökulmasta voidaan tässä tutkimuksessa olettaa, että oppilaiden motivationaalisisissa uskomuksissa havaitaan eroja eri luokka-asteiden välillä sekä ajallisesti syksyn ja kevään välillä. Oppilaan yksilötasolla olevien tekijöiden vaikuttaessa oppilaan motivationaalisiin uskomuksiin voidaan olettaa, että tässä tutkimuksessa havaitaan eroja oppilaan sukupuolen ja vanhempien koulutustaustan välillä. Lisäksi tutkimuksessa oletetaan, että oppilaan suoriutumisen matematiikan ja äidinkielen oppiaineissa on yhteydessä oppilaan motivationaalisiin uskomuksiin.

Tutkimuksen toteutus

Tutkimuskysymykset

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan ensin, miten oppilaiden motivationaaliset uskomukset kehittyvät syksyn 2021 ja kevään 2022 mittauspisteiden välillä ja seuraavaksi tarkastellaan, miten digitaalisen teknologian opetuskäyttö on yhteydessä seitsemännen, kahdeksännen ja yhdeksännen luokan oppilaiden motivationaalisiin uskomuksiin. Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Miten oppilaiden motivationaaliset uskomukset yrittämisestä, kyvykkyydestä ja kontrolliodotuksesta kehittyvät luvun vuoden aikana eri luokka-asteilla?

2. Onko opettajien raportoima digitaalisen teknologian opetuskäyttö yhteydessä oppilaiden motivationaaliin uskomuksiin yrittämisestä, kyvykkyydestä ja kontrolliodotuksesta?

Aineisto ja osallistujat

Tutkimuksessa hyödynnettiin DigiVOO-hankkeen valtakunnallista kyselyaineistoa (Oinas & Vainikainen 2024). Tutkimukseen osallistui 7.–9. luokkalaisia oppilaita ja heidän opettajiaan, ja siinä selvitettiin digitalisaation vaikutusta yläkoululaisten oppimiseen, oppimistilanteisiin ja oppimistuloksiin sekä millaisia vaikutuksia digitaalisilla oppimisympäristöillä ja työskentelytavoilla on oppilaiden oppimismotivaatioon. Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin tutkimushankkeen aineistoa syksyn 2021 alkumittauksen sekä kevään 2022 seurantamittauksen osalta.

Tutkimuksessa oli mukana 83 koulua. Opettaja-aineistossa oli alun perin 984 opettajaa, joista tutkimukseen otettiin mukaan ne 895 opettajaa, jotka opettivat 7.–9.-luokkalaisia. Opettajista naisia oli $n=627$ ja miehiä $n=235$. Oppilasaineiston osalta vastaajia oli 8560, joista tyttöjä $n=4102$ ja poikia $n=4199$. Oppilasta 2661 opiskeli seitsemännellä luokalla, 2818 kahdeksannella luokalla ja 3077 yhdeksännellä luokalla.

Ulkomaalaistaustaiset oppilaat luokiteltiin tutkimuksessa käytettyä analyysia varten kolmeen ryhmään: 1. Ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistaustaiset (tutkittava sekä molemmat vanhemmat syntyneet ulkomailla), 2. toisen sukupolven ulkomaalaistaustaiset (tutkittava syntynyt Suomessa, mutta molemmat vanhemmat ulkomailla) sekä 3. 2,5. sukupolven ulkomaalaistaustaiset (tutkittava syntynyt Suomessa tai ulkomailla ja toinen vanhemmista syntynyt Suomessa ja toinen muualla). Ulkomaalaistaustaisia vastaajia oli 1120, joista 4,1 % kuului ensimmäisen sukupolven, 2,1 % toiseen sukupolven ja 6,9 % kuului 2,5. sukupolven. Tutkimuksessa käytetty luokittelu noudattaa aikaisemmassa tutkimuksessa tehtyä ryhmittelyä (Nazeri & Vainikainen 2024).

Mittarit ja menetelmät

Digitaalisen teknologian opetuskäyttö luokiteltiin perustason ja edistyneen tason opetuskäyttöön. Luokitteluun on hyödynnetty Redeckerin ja Punien (2017) viitekehyksen sisältämiä opettajien digitaalisen osaamisen osa-alueita. Digitaalisen teknologian opetuskäyttöä mitattiin kahden summamuuttujan avulla, jotka perustuivat Growing Mind -hankkeen mittareihin (Korhonen, Tiippana, Laakso, Meriläinen & Hakkarainen 2020). Perustason opetuskäyttöä mitannut summamuuttuja koostui kolmesta väittämästä (esimerkiksi ”oppitunneilla ohjaan oppilaita tunnistamaan heidän turvallisuuteensa liittyviä digimaailman riskejä ja välttämään niitä”), joita mitattiin 7-portaisella asteikolla: 1= Ei koskaan, 2=Pari kertaa vuodessa, 3=Kerran kuussa, 4=Pari kertaa kuussa, 5=Kerran viikossa, 6=Pari kertaa viikossa ja 7=Päivittäin. Edistynyttä opetuskäyttöä mitannut summamuuttuja koostui seitsemästä väittämästä (esimerkiksi ”Oppilaat harjoittelevat oppitunneillani ohjelmointia”), jotka saivat arvon 0, jos väittämän mukaista opetuskäyttöä ei raportoitu lainkaan ja arvon 1, jos opetuskäyttöä raportoitiin olevan edes kerran vuodessa.

Summamuuttujien muodostamisen jälkeen opettaja-aineistosta laskettiin koulukohtaiset keskiarvot jokaiselle muuttujalle. Koulukohtaiset keskiarvot yhdistettiin oppilasaineistoon siten, että koulun jokainen oppilas sai vastausrivilleen oman koulunsa opettajien keskiarvot. Näitä muuttujia käytettiin monitasomallinuksessa koulutason selittäjinä. Aineistojen yhdistämisen avulla tutkimuksessa oli mahdollista tarkastella, miten yksilön sosiaalisen ympäristön eli koulun ominaisuudet olivat vaikuttamassa yksilöllisiin ilmiöihin.

Oppilaiden motivationaalisia uskomuksia arvioitiin kolmella summamuuttujalla, jotka muodostettiin sekä syksyn että kevään aineistosta. Uskomuksia kartoittavat väittämät perustuvat Skinner ym. (1988) kehittämään mittariin (Control, agency and means-ends interview, CAMI). Mittareita on suomessa käytetty 1990-luvulta lähtien oppimaan

oppimisen arviointitutkimuksissa ja niihin perustuvissa artikkeleissa (esim. Koivuhovi ym. 2022). Oppilaan yrittämiseen liittyviä uskomuksia mitattiin kolmella väittämällä (esimerkiksi ”yritän riittävästi koulussa”), oppilaan kyvykkyyteen liittyviä uskomuksia mitattiin myös kolmella väittämällä (esimerkiksi ”olen riittävän kyvykäs pärjätkseni koulussa”) ja oppilaiden kontrolliodotukseen liittyviä uskomuksia mitattiin neljän väittämän kautta (esimerkiksi ”Opin tarvittavat asiat, kun niin päätän”). Oppilaat arvioivat väittämien paikkansapitävyyttä 7-portaisella asteikolla: 1=ei pidä lainkaan paikkaansa, 7=pitää täysin paikkansa.

Minäkäsityksen on osoitettu olevan yhteydessä oppilaan motivaatioon (Bong & Skaalvik 2003), ja aiemmissa tutkimuksissa on todettu vahva yhteys osaamisen ja motivaation välillä (esim. Kupiainen, Vainikainen, Marjanen & Hautamäki 2014). Oppilaiden digitaalisen teknologian käyttöön kytkeytyvää minäkäsitystä mitattiin neljällä väittämällä: ”Olen hyvä käyttämään erilaisia sovelluksia ja tietokone-ohjelmia”, ”Digitaaliset koulutehtävät sujuvat minulta todella hyvin”, ”Olen taitava digilaitteiden käyttäjä” ja ”Olen hyvä työskentelemään erilaisissa digitaalisissa oppimisympäristöissä”. Väittämiä mitattiin 7-portaisella asteikolla. Analyseissa sekä tuloksia tarkasteltaessa puhutaan digitaalisesta minäkäsityksestä, jolla viitataan digitaalisen teknologian opetuskäytön minäkäsitykseen.

Analyytit suoritettiin SPSS 28 -ohjelmalla. Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastattiin toistettujen mittausten varianssianalyysillä, jossa hyödynnettiin Wilksin Lambdaa. Oppilaiden yrittämistä ja kontrolliodotusta koskevien motivaatiuskomusten ryhmien varianssit olivat yhtä suuret, joten ryhmävertailuihin käytettiin Bonferronin post hoc-testiä. Kyvykkyyssuskomusten ryhmien varianssit olivat eri suuret, joten ryhmävertailuihin käytettiin Tamhanen T2 post hoc -testiä. Toistettujen mittausten varianssianalyysin käyttöedellytykset täyttyivät (Nummenmaa 2021).

Toiseen tutkimuskysymykseen vastattiin käyttämällä kaksitasoista hierarkkista lineaarista regressioanalyysia (HLR), josta käytetään myös nimitystä monitasomallinnus. Tasoiksi määriteltiin oppilas- ja koulutaso. Vastemuuttujina käytettiin keväällä mitattuja oppilaan motivationaalisia uskomuksia yrittämisestä, kyvykkyydestä ja kontrolliodotuksesta. Sisäkorrelaatioita käytettiin sen tarkastelemiseksi, oliko vastemuuttujissa koulutason vaihtelua.

HLR-analyysi aloitettiin nollamallilla, jossa ei ollut mukana selittäviä muuttujia. Mallissa I analyysiin lisättiin oppilastason selittävinä muuttujina oppilaan sukupuoli (0=tyttö, 1=poika), vanhempien koulutustausta (0=korkeakoulutus, 1=ei korkeakoulutusta) sekä oppilaan ulkomaalaistaustaa kuvaavat muuttujat, joita oli kolme siten, että jokaiselle sukupolvelle oli oma dummy-muuttuja valtaväestön ollessa referenssiryhmänä. Suomalaisen koulutuksen kontekstissa näiden taustatekijöiden on osoitettu olevan yhteydessä oppilaan motivationaaliisiin uskomuksiin (ks. esim. Hautamäki ym. 2019; Koivuhovi ym. 2022).

Mallissa II analyysiin lisättiin oppilastason selittävinä muuttujina oppilaan digitaalinen minäkäsitys sekä oppilaan edelliseen todistukseen saadut arvosanat äidinkielestä ja matematiikasta. Koulutason selittävinä muuttujina malliin lisättiin digitaalisen teknologian perustason ja edistyneen tason opetuskäyttö. Selittävien muuttujien vaikutukset huomioitiin kiinteänä (*fixed effect*); koulutason kerroin oli siten kaikille kouluille sama (Ellonen 2006).

Mallissa III huomioitiin selitettävän muuttujan lähtötaso lisäämällä kontrollimuuttujaksi syyslukukaudella mitattu oppilaan arvio omasta yrittämisestä, kyvykkyydestä ja kontrolliodotuksesta. Kontrollimuuttujan lisäämisellä haluttiin analyysin viimeisessä vaiheessa tarkastella, oliko digitaalisen teknologian opetuskäytöllä lisäarvoa oppilaan motivationaaliisiin uskomuksiin silloin, kun uskomusten lähtötaso on kontrolloitu.

Ennen analyysin suorittamista todettiin analyysin edellytysten täyttyvän. Analyysissa käytetyt vastemuuttujat täyttivät normaali-

suusoletuksen. Kunkin riippuvan muuttujan vinous oli välillä -1 ja 1 sekä huipukkuus välillä -2 ja 2. Selittävien muuttujien väliset korrelaatiot olivat pääsääntöisesti matalia, eikä niiden välillä havaittu multikollineaarisuutta (Field 2017).

Motivatiionaalisten uskomusten kehittyminen eri luokka-asteilla

Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä tarkasteltiin seitsemäs-, kahdeksas- ja yhdeksäsluokkalaisten uskomuksissa tapahtuvaa muutosta yli ajan toistettujen mittausten varianssianalyysin avulla. Aikaisempien tutkimusten mukaisesti oppilaiden motivatiionaaliset uskomukset heikkenivät kaikilla luokka-asteilla syksyn ja kevään mittauspisteiden välillä. Oppilaiden motivatiionaalisten uskomusten kehittyminen on esitetty kuviossa sivulla 44. Kuvion selkeyttämiseksi y-akseli on katkaistu arvon 3 kohdalla, vaikka alkuperäinen asteikko oli 1–7. Tämä on otettava huomioon tulkittaessa kuviossa näkyviä eroja.

Seitsemännen ($n=1561$), kahdeksannen ($n=1715$) ja yhdeksännen ($n=2012$) luokan oppilaiden yrittämiseen liittyvissä arvioissa havaittiin lievä ajan ja luokka-asteen yhdysvaikutus (Wilksin $\Lambda=0,993$, $F(2,5285)=19,4$, $p<0,001$, $=0,007$). Lisäksi ajalla (Wilksin $\Lambda=0,948$, $F(1,5285)=289$, $p=<0,001$, $=0,052$) sekä luokka-asteella ($F(2,5285)=57,36$, $p<0,001$) oli lievä päävaikutus arvioon omasta yrittämisestä. Bonferronin parivertailu osoitti tilastollisesti erittäin merkitseviä ($p<0,001$) eroja yrittämiseen liittyvissä arvioissa kaikkien luokka-asteiden välillä. Seitsemännen luokan oppilaiden arviot yrittämisessä olivat korkeimmat ja yhdeksännen luokan oppilaiden heikoimmat. Yrittämiseen liittyvät uskomukset laskivat syksyn (ka^1)

ja kevään (ka^2) aikana eniten seitsemännen luokan oppilailla ($ka^1 = 5,45$, $ka^2 = 5,10$) ja vähiten yhdeksännen luokan oppilailla ($ka^1 = 4,97$, $ka^2 = 4,83$).

Kyvykkyyssuomuksissa havaittiin seitsemännen ($n=1190$), kahdeksannen ($n=1181$) ja yhdeksännen ($n=1414$) luokan oppilaiden osalta lievä yhdysvaikutus ajan ja luokka-asteen välillä (Wilksin $\Lambda=0,994$, $F(2,38)=10,5$, $p<0,001$, $=0,006$). Lisäksi ajalla oli lievä päävaikutus (Wilksin $\Lambda=0,981$, $F(1,38)=72,6$, $p<0,001$, $=0,019$), mutta luokka-asteen päävaikutus kyvykkyyteen ($F(2,38)=2,90$, $p=0,055$) ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Tamhanen T2 post hoc -testin parivertailu osoitti seitsemännen luokan oppilaiden eroavan yhdeksännen luokan oppilaista tilastollisesti merkitsevästi ($p<0,05$). Yhdeksännen luokan oppilaiden arviot kyvykkyydessä olivat heikommat muihin luokka-asteisiin nähden, mutta keväällä ero oli kaventunut johtuen seitsemännen ja kahdeksannen luokan oppilaiden arvioiden heikkenemisestä.

Seitsemännen ($n=1187$), kahdeksannen ($n=1177$) ja yhdeksännen ($n=1412$) luokan oppilaiden kontrolliodotuksiin liittyvissä uskomuksissa oli lievä ajan ja luokka-asteen yhdysvaikutus (Wilksin $\Lambda=0,996$, $F(2,38)=7,7$, $p<0,001$, $=0,004$). Lisäksi ajalla oli kohtalainen päävaikutus (Wilksin $\Lambda=0,896$, $F(1,38)=437,7$, $p=<0,001$, $=0,104$) sekä luokka-asteella merkitsevä päävaikutus ($F(2,38)=3,89$, $p=0,020$) kontrolliodotukseen. Bonferronin post hoc -testin parivertailu osoitti, että kontrolliodotuksen osalta seitsemännen luokan oppilaat erosivat tilastollisesti merkitsevästi ($p<0,05$) yhdeksännen luokan oppilaista. Oppilaiden arviot kontrolliodotuksesta heikkenivät kaikilla luokka-asteilla laskun ollessa tosin jyrkempi seitsemäs- ja kahdeksäsluokkalaisten oppilaiden kohdalla.



KUVIO. Yrittämisen, kyvykkyden ja kontrolliodotuksen kehittyminen syksyn ja kevään aikana seitsemännellä, kahdeksannella ja yhdeksännellä luokalla

Digitaalisen teknologian opetuskäytön yhteys oppilaiden motivationaalisiin uskomuksiin

Toisessa tutkimuskysymyksessä tarkasteltiin, onko opettajien raportoima digitaalisen teknologian opetuskäyttö yhteydessä oppilaiden motivationaalisiin uskomuksiin yrittämisestä, kyvykkydestä ja kontrolliodotuksesta. Hierarkkisessa lineaarisessa regressioanalyysissä käytettyjen selittävien muuttujien välinen korrelaatioiden tarkastelu osoitti äidinkielen ja matematiikan arvosanojen korreloivan vahvasti keskenään. Tämän lisäksi digitaalisen teknologian perustason ja edistyneen tason opetuskäyttö korreloivat keskenään suhteellisen voimakkaasti. Korrelaatioiden tarkastelu osoitti myös oppilaan äidinkielen ja matematiikan arvosanojen korreloivan vanhempien koulutustaustan kanssa; oppilaat, joiden vanhemmat eivät olleet korkeakoulutettuja, saivat keskimäärin matalampia arvosanoja sekä äidinkielen että matematiikan oppiaineista. Lisäksi pojat saivat tyttöjä matalampia arvosanoja äidinkielessä, ja digitaalinen minäkäsitys korreloi erittäin merkitsevästi sukupuolen kanssa siten, että tytöillä digitaalinen minäkäsitys oli matalampi poikiin nähden.

Digitaalisen teknologian opetuskäytön yhteys oppilaiden yrittämiseen

Nollamallin sisäkorrelaation mukaan 1,9 prosenttia itsearvioitun yrittämisen varianssista oli systemaattista koulutason vaihtelua. Mallissa I selittävien muuttujien estimaatit olivat lähes kaikki tilastollisesti merkitseviä 2,5.-sukupolvimuuttujaa lukuun ottamatta. Muuttujien tunnusluvut on esitetty taulukossa 1 sivulla 46. Tyttöillä arviot omasta yrittämisestä olivat korkeampia poikiin nähden. Vanhempien koulutustausta oli yhteydessä oppilaan yrittämiseen liittyviin uskomuksiin siten, että korkeakoulutettujen vanhempien lapset kertoivat yrittävänsä enemmän. Vanhempien koulutustaustalla oli suurempi efekti kuin oppilaan sukupuolella. Ulkomaalaistaustaisten oppilaiden yrittämiseen liittyvät arviot olivat korkeimmat toiseen sukupolveen kuuluvilla oppilailla.

Mallissa II oppilastason muuttujat ennustivat positiivisesti itsearvioitua yrittämistä, mutta sukupuolelle ei jäänyt omaa efektiä sen jälkeen, kun mallissa huomioitiin äidinkielen osaaminen, jolla oli yhteisvaihtelua sukupuolimuuuttujan kanssa. Sen sijaan matematiikan ja äidinkielen osaamisen tuominen malliin kasvatti ensimmäisen ja toisen sukupolven ulkomaalaistaustan

efektiä. Matematiikan ja äidinkielen osaamisella oli tilastollisesti merkitsevää yhteisvaihtelua ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistaustan kanssa. Samoin toisella sukupolvella oli heikkoa mutta tilastollisesti merkitsevää yhteisvaihtelua matematiikan osaamisen kanssa. Vanhempien koulutustausta säilyi tilastollisesti erittäin merkitsevästi selittäjänä. Malli II osoitti äidinkielen- ja matematiikan osaamisen selittävän yrittämiseen liittyviä uskomuksia digitaalista minäkäsitystä vahvemmin.

Mallissa III muuttajat ennustivat positiivisesti yrittämistä, mutta niiden efektit laskivat, kun malliin oli lisätty oppilaan digitaalinen minäkäsitys sekä äidinkielen ja matematiikan osaamista kuvaavat muuttajat. Vanhempien koulutustausta säilyi tilastollisesti merkitsevästi selittäjänä. Kun yrittämiseen liittyvien uskomusten lähtötaso kontrolloitiin, ensimmäisen sukupolven ulkomaalaistausta selitti yrittämistä tilastollisesti merkitsevästi, kun taas toisen sukupolven muuttujalle ei jäänyt enää omaa efektiä. Äidinkielen osaaminen selitti yrittämiseen liittyviä uskomuksia vahvemmin kuin oppilaan digitaalinen minäkäsitys. Digitaalisen teknologian opetusikäytöllä ei ollut yhteyttä oppilaan arvioon omasta yrittämisestä.

Digitaalisen teknologian opetusikäytön yhteys oppilaiden itsearvioituun kyvykkyyteen

Nollamallin sisäkorrelaation mukaan 1,6 prosenttia itsearvioitujen kyvykkyyden varianssista oli systemaattista koulutason vaihtelua. Mallissa I vanhempien koulutustausta oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä oppilaan kyvykkyyssuskomuksiin. Oppilailla, joiden vanhemmat olivat korkeakoulutettuja, oli korkeammat arviot omasta kyvykkyydestään. Muuttujien tunnusluvut on esitetty taulukossa 2 sivulla 47.

Mallissa II sukupuolta lukuun ottamatta oppilastason selittäjät ennustivat positiivisesti oppilaan kyvykkyyssuskomuksia, ja yhteydet olivat tilastollisesti merkitseviä lukuun ottamatta ensimmäisen ja toisen sukupolven ulkomaalaistaustaa. Vanhempien koulutustausta säilyi

tilastollisesti erittäin merkitsevästi selittäjänä. Lisäksi vanhempien koulutustaustalla oli suurempi efekti kuin oppilaan sukupuolella. Ulkomaalaistaustaisten oppilaiden osalta 2,5.-sukupolvimuuttujat muuttivat tilastollisesti merkitseväksi, kun malliin lisättiin selittäviä muuttujia. Mallissa II äidinkielen ja matematiikan osaaminen selitti kyvykkyyteen liittyviä uskomuksia digitaalista minäkäsitystä vahvemmin.

Mallissa III kaikki muuttajat ennustivat positiivisesti oppilaan kyvykkyyssuskomuksia sukupuolta lukuun ottamatta. 2,5.-sukupolvimuuttujat säilyivät tilastollisesti merkitsevästi selittäjänä, mutta vanhempien koulutustaustalle ei jäänyt enää omaa efektiä, kun uskomusten lähtötaso huomioitiin. Äidinkielen osaaminen selitti kyvykkyyssuskomuksia tilastollisesti merkitsevästi vahvemmin kuin matematiikan osaaminen tai digitaalinen minäkäsitys. Digitaalisen teknologian opetusikäytöllä ei ollut yhteyttä oppilaan itsearvioituun kyvykkyyteen.

Digitaalisen teknologian opetusikäytön yhteys oppilaiden kontrolliodotuksiin

Nollamallin sisäkorrelaation mukaan 2,3 prosenttia itsearvioitujen kontrolliodotuksen varianssista oli systemaattista koulutason vaihtelua. Mallissa I sukupuoli ennusti kontrolliodotusta negatiivisesti ja muut muuttajat positiivisesti. Muuttujien tunnusluvut on esitetty taulukossa 3 sivulla 48. Vanhempien koulutustausta oli tilastollisesti erittäin merkitsevästi yhteydessä oppilaan arvioon omasta kontrolliodotuksesta, ja kontrolliodotus oli tytöillä matalampi kuin pojilla. Lisäksi vanhempien koulutustason efekti oli sukupuolen efektiä korkeampi.

Mallissa II kaikki selittäjät säilyivät saman suuntaisina. Sukupuoli ja vanhempien koulutustausta säilyivät tilastollisesti erittäin merkitsevinä selittäjinä, ja vanhempien koulutustaustan efekti oli edelleen sukupuolen efektiä korkeampi. Tyttöjen arviot omasta kontrolliodotuksesta säilyivät matalampina poikiin nähden. Ulkomaalaistaustaisten oppilaiden osalta 2,5.-sukupolvimuuttujat muuttivat tilastollisesti merkitseväksi. Matematiikan osaa-

minen selitti kontrolliodotusta vahvemmin kuin äidinkielen osaaminen tai digitaalinen minäkäsitys. Digitaalisilla opetusmenetelmillä ei ollut yhteyttä oppilaan kontrolliodotukseen.

Mallissa III tyttöjen itsearviot omasta kontrolliodotuksesta olivat edelleen matalampia poikiin nähden. Samoin vanhempien koulustaustan mukainen ero säilyi. Ulkomaalais-

taustaisista oppilaista 2,5.-sukupolvi muuttaja oli ainoa tilastollisesti merkitsevä selittäjä. Äidinkielen osaaminen ja digitaalinen minäkäsitys selittivät tilastollisesti merkitsevästi oppilaan kontrolliodotusta. Lisäksi niiden efektit olivat yhtä suuret. Digitaalisen teknologian opetuskäytöllä ei ollut yhteyttä oppilaan kontrolliodotukseen.

TAULUKKO 1. Oppilaan itsearvioitua yrittämistä selittävät muuttujat

	Nollamalli b (95 % luottamusväli)	Malli 1 b (95 % luottamusväli)	Malli 2 b (95 % luottamusväli)	Malli 3 b (95 % luottamusväli)
Selittävät muuttujat				
Oppilastaso				
Vakio	4,96*** (4,91–5,01)	4,73*** (4,66–4,80)		
Sukupuoli		0,22*** (0,15–0,29)	0,56 (-0,03–0,14)	0,02 (-0,06–0,09)
Vanhempien koulutus		0,31*** (0,24–0,38)	0,15*** (0,07–0,24)	0,10** (0,03–0,17)
1. sukupolvi		0,29** (0,09–0,50)	0,39** (0,12–0,65)	0,30** (0,09–0,52)
2. sukupolvi		0,33* (0,03–0,63)	0,52** (0,17–0,87)	0,22 (-0,07–0,51)
2,5. sukupolvi		0,03 (-0,12–0,18)	0,16 (-0,02–0,33)	0,09 (-0,05–0,24)
Digitaalinen minäkäsitys			0,09*** (0,06–0,12)	0,03* (0,01–0,06)
Äidinkieli			0,25*** (0,19–0,30)	0,08** (0,03–0,12)
Matematiikka			0,13*** (0,09–0,18)	0,02 (-0,01–0,06)
Koulutaso				
Perustason opetuskäyttö			0,06 (-0,06–0,19)	0,02 (-0,08–0,11)
Edistynyt opetuskäyttö			-0,01 (-0,09–0,07)	0,01 (-0,05–0,07)
Kontrolli-muuttuja				
Yrittäminen (syksy)				0,62*** (0,59–0,65)
-2LL	18612	13325	8213	7124
R ² c	0,02	0,05	0,17	0,45

***=p<0,001, **=p<0,01, *=p<0,05

-2LL, -2 Restricted log likelihood

R²c= Pseudo R-square conditional= Kokonaisselitysosuus

TAULUKKO 2. Oppilaan itsearvioitua kyvykkyyttä selittävät muuttujat

	Nollamalli b (95 % luottamusväli)	Malli 1 b (95 % luottamusväli)	Malli 2 b (95 % luottamusväli)	Malli 3 b (95 % luottamusväli)
Selittävät muuttujat				
Oppilastaso				
Vakio	5,21*** (5,14–5,27)	5,10*** (5,01–5,18)		
Sukupuoli		-0,04 (-0,13–0,06)	-0,14** (-0,25 – -0,04)	-0,05 (-0,15–0,05)
Vanhempien koulutus		0,50*** (0,41–0,59)	0,18*** (0,08–0,29)	0,09 (-0,00–0,19)
1. sukupolvi		-0,02 (-0,33–0,30)	0,03 (-0,32–0,38)	0,09 (-0,22–0,40)
2. sukupolvi		0,18 (-0,23–0,59)	0,17 (-0,26–0,60)	0,05 (-0,34–0,44)
2,5. sukupolvi		0,13 (-0,07–0,32)	0,28* (0,06–0,50)	0,30** (0,09–0,50)
Digitaalinen minäkäsitys			0,19*** (0,15–0,23)	0,09*** (0,06–0,13)
Äidinkieli			0,25*** (0,18–0,32)	0,17*** (0,10–0,23)
Matematiikka			0,27*** (0,21–0,32)	0,07** (0,02–0,13)
Koulutaso				
Perustason opetuskäyttö			0,11 (-0,02–0,24)	0,06 (-0,06–0,17)
Edistynyt opetuskäyttö			-0,02 (-0,10–0,06)	0,01 (-0,06–0,09)
Kontrolli-muuttuja				
Kyvykkyys (syksy)				0,50*** (0,45–0,55)
-2LL	14764	10421	6776	6235
R ² c	0,02	0,05	0,25	0,38

***=p<0,001, **=p<0,01, *=p<0,05

-2LL, -2 Restricted log likelihood

R²c= Pseudo R-square conditional= Kokonaisselitysosuus

TAULUKKO 3. Oppilaan itsearvioitua kontrolliodotusta selittävät muuttujat

	Nollamalli b (95 % luottamusväli)	Malli 1 b (95 % luottamusväli)	Malli 2 b (95 % luottamusväli)	Malli 3 b (95 % luottamusväli)
Selittävät muuttujat				
Oppilastaso				
Vakio	4,93*** (4,86–5,00)	4,90*** (4,80–5,00)		
Sukupuoli		-0,19*** (-0,29– -0,10)	-0,22*** (-0,34– -0,10)	-0,17** (-0,28– -0,06)
Vanhempien koulutus		0,46*** (0,36–0,56)	0,20*** (0,08–0,31)	0,13* (0,02–0,23)
1. sukupolvi		0,05 (-0,28–0,39)	0,11 (-0,28–0,49)	0,09 (-0,26–0,43)
2. sukupolvi		0,38 (-0,06–0,82)	0,29 (-0,20–0,77)	0,10 (-0,33–0,54)
2,5. sukupolvi		0,17 (-0,04–0,38)	0,37** (0,13–0,61)	0,32** (0,10–0,54)
Digitaalinen minäkäsitys			0,16*** (0,12–0,20)	0,06** (0,02–0,10)
Äidinkieli			0,18*** (0,10–0,26)	0,10** (0,03–0,17)
Matematiikka			0,26*** (0,20–0,32)	0,06 (-0,00–0,12)
Koulutaso				
Perustason opetuskäyttö			0,07 (-0,08–0,21)	-0,00 (-0,12–0,12)
Edistynyt opetuskäyttö			-0,07 (-0,16–0,03)	-0,03 (-0,11–0,04)
Kontrollimuut- tuja				
Kontrolli- odotus (syksy)				0,53*** (0,49–0,58)
-2LL	15078	10745	7181	6616
R ² c	0,02	0,05	0,18	0,33

***=p<0,001, **=p<0,01, *=p<0,05

-2LL, -2 Restricted log likelihood

R²c= Pseudo R-square conditional= Kokonaisselitysosuus

Pohdinta

Tämän tutkimuksen tavoitteena on ollut selvittää, miten oppilaiden motivationaaliset uskomukset kehittyvät syksyn ja kevään aikana sekä onko opettajien raportoima digitaalisen teknologian opetuskäyttö yhteydessä oppilaiden motivationaalisiin uskomuksiin, joita

tässä tutkimuksessa tarkasteltiin toiminnan kontrolliteorian viitekehityksessä (Skinner ym. 1988). Oppilaiden motivationaalisten uskomusten kehitys oli odotetun kaltaista (ks. myös Asikainen ym. 2022; Hautamäki & Rämä 2022; Koivuhovi ym. 2022; Muenks ym. 2018; Skinner ym. 1998), sillä oppilaiden uskomukset heikkenivät kaikilla luokka-asteilla. Havaintoa selit-

tää osin se, että oppilaiden minäuskomukset muuttuvat realistisemmiksi iän myötä (Little ym. 2002; Skinner ym. 1998), mutta myös koulun työskentelytapojen on katsottu olevan yhteydessä oppilaiden kyvykkyyssuomuksiin (Muenks ym. 2018). Tutkimuksen tulosten mukaan digitaalisen teknologian käyttö ei kuitenkaan ollut yhteydessä oppilaiden motivaationaalisiin uskomuksiin, joten tulos ei siten tue aikaisemmissa tutkimuksissa tehtyjä havaintoja siitä, että digitaalisen teknologian käyttö lisäisi oppilaiden motivaatiota (Ciampa 2014; Furió ym. 2015). Sen sijaan tulos on samansuuntainen Woutersin ym. (2013) tutkimuksen kanssa, jossa oppimispelien käytön ei havaittu olevan perinteistä opetustapaa motivoivampaa. Tutkimuskirjallisuus digitaalisen opetuskäytön yhteydestä oppimismotivaatioon käsittää myös keskenään ristiriitaisia tuloksia (Kebritchi, Hirumi & Bai 2010).

DigiVOO-hankkeen opettajakyselyn mukaan digitaalista teknologiaa käytetään suomalaiskouluissa yleisesti ottaen hyvin vähän (Halinen, Schöning & Nazeri 2024). Voidaankin siis pohtia, selittääkö tässä tutkimuksessa tehtyjä havaintoja teknologian vähäinen käyttö ja siten kokemusten sekä vertailukohteiden niukkuus, joihin oppilas omia kyvykkyyssuomuksiaan peilaa. Digitaalisen teknologian opetuskäytön ja motivaation yhteyttä tarkasteleviin tutkimuksiin saattaa lisäksi sisältyä julkaisuharha siten, että positiivisia tai tilastollisesti merkittäviä tuloksia raportoivat tutkimusartikkelit päätyvät useammin julkaisuun (Krimsky 2013).

Aikaisemmassa tutkimuksessa on havaittu, että keskeistä digitaalisen teknologian opetuskäytössä on luoda pedagogisesti merkityksellisiä sisältöjä, jotka tukevat oppimista (Leino ym. 2021; Pettersson 2021) ja oppimiselle asetettuja tavoitteita sekä huomioivat oppijoiden tarpeet (Jaakkola 2022). Tässä tutkimuksessa käytetyt digitaalisen teknologian opetuskäytön mittarit mittasivat melko yleisellä tasolla sitä, kuinka paljon opettajat olivat opetuksessaan käyttäneet perustason ja edistyneen tason digitaalista teknologiaa. Tutkimuksessa käytetyn aineis-

ton perusteella ei voida kovin tarkkaan tietää, millaista opetusta digitaalisilla välineillä tosi-asiassa toteutettiin. Asetelma jätti näin ollen avoimia kysymyksiä siitä, mikä digitaalisen teknologian opetuskäytöstä tekee motivoivaa.

Kuten aikaisemmassa tutkimuksessa on todettu, teknologian käyttö opetuksessa ei yksinään riitä herättämään oppilaiden motivaatiota (Tapola & Veermans 2012). Jatkossa olisi tärkeä tarkastella oppilaiden näkökulmaa siitä, millaisia oppimista tukevia tai estäviä tekijöitä digitaaliseen opetuskäyttöön liittyy, jotta ymmärrettäisiin paremmin, mitkä tekijät ovat myönteisesti yhteydessä oppilaiden oppimismotivaation. Olisi myös hyödyllistä tarkastella digitaaliseen opetuskäyttöön kytkeytyvän motivaation tilannekohtaista vaihtelua, jotta ilmiötä voitaisiin analysoida syvällisemmin, kuten Koivuhovi, Gustavson ja Vainikainen (2024) tekivät DigiVOO-tutkimuksessa pienellä osa-aineistolla. Aikaisemmassa tutkimuksessa on todettu, että digitaalisen teknologian hyödyntäminen opetuksessa jää usein välineelliseksi ilman tarvittavaa muutosta pedagogiikassa (Pettersson 2021). Tästä syystä tulevissa tutkimuksissa olisi tärkeä tarkastella, otetaanko digitaalisen opetuskäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa riittävästi huomioon digitaalisen teknologian tarjoamat erityispiirteet sekä millaiset koulu- ja yksilötason tekijät tukevat pedagogisesti perusteltuja työtapoja.

Koulutasolla tarkastellun digitaalisen teknologian opetuskäytön lisäksi monitasomallinnuksen käyttö mahdollisti oppilastasolla olevien tekijöiden ja motivationaalisten uskomusten yhteyden tarkastelun. Aikaisemmissa tutkimuksissa uskomusten on havaittu muuttuvan kielteisemmiksi yläasteen aikana muutoksen ollessa poikien osalta vahvempaa (Hautamäki & Rämä 2022). Tässä tutkimuksessa sukupuolieroja havaittiin ainoastaan kontrolliodotuksessa, jossa ero oli poikien hyväksi kontrolliodotuksen ollessa tytöillä matalampi poikiin nähden. Tutkimustulos osoitti myös vanhempien koulutustaustan olevan yhteydessä oppilaan arvioon omasta kontrolliodotuksesta sekä yrittämisestä. Tut-

kimuksen tulos on siten linjassa aikaisempiin tutkimuksiin, joissa oppimista tukevien uskomusten, kuten yrittämistä koskevien arvioiden, on osoitettu olevan vahvemmat korkeasti koulutettujen äitien lapsilla (Asikainen ym. 2022; Hautamäki ym. 2019). Samoin aikaisemman tutkimuksen (Bong & Skaalvik 2003) tavoin myös tässä tutkimuksessa oppilaan digitaalisen minäkäsityksen havaittiin olevan yhteydessä oppilaan motivaatioon.

Aikaisemmassa tutkimuksessa motivationaalisten uskomusten ja kognitiivisen suoriutumisen välillä on katsottu olevan kaksisuuntainen yhteys uskomusten vaikuttaessa oppilaan tehtäväsuoriutumiseen ja toisaalta suoriutumisen vaikuttaessa oppilaan hallinnan tunteeseen liittyviin uskomuksiin (Skinner ym. 1998). Tässä tutkimuksessa saadut tulokset tukevat näitä havaintoja, sillä oppilaiden äidinkielen osaamisen havaittiin selittävän oppilaan arvioimaa yrittämistä, kyvykkyyttä ja kontrolliodotusta. Lisäksi matematiikan osaamisella oli pieni mutta tilastollisesti merkitsevä efekti oppilaan kyvykkyyssuomuksiin.

Oppilaan ulkomaalaistausta selitti myös oppilaan motivationaalisia uskomuksia. Ensimmäiseen sukupolveen kuuluvat oppilaat kertoivat yrittävänsä enemmän, ja 2,5. sukupolveen kuulumisen oli yhteydessä arvioon omasta kyvykkyydestä. Lisäksi 2,5. sukupolveen kuulumisen ennusti korkeampaa kontrolliodotusta. Tuloksen tulkinnessa tulee huomioida, että ulkomaalaistaustaisten oppilaiden määrä otoksessa oli hyvin pieni suhteessa valtaväestöön, joten kovin tarkkoja päätelmiä ei ole mahdollista tehdä. Aikaisemmassa tutkimuksessa ensimmäisen ja toisen sukupolven ulkomaalaistaustaisten oppilaiden on kuitenkin havaittu suoriutuvan digitaalisista oppimistehtävistä kantaväestöä heikommin (Nazeri & Vainikainen 2024). Samoin aiemmin on todettu, että ulkomaalaistaustaisten oppilaiden motivaatio kantaväestöön nähden on korkeampi sen yhteyden oppimistuloksiin ollessa kuitenkin heikko (Harju-Luukkainen ym. 2017) ja että ulkomaalaistaustaisten oppilaiden osalta osaamiseroja selittää heikko opetuskielen

taito (Teräs & Kilpi-Jakonen 2013). Näin ollen olisi syytä pohtia, onnistutaanko digitaalisen teknologian opetuskäytön suunnittelussa huomioimaan riittävästi oppilaiden tuen tarpeet suhteessa käytettyyn opiskelukieleen.

Digitaalisen teknologian muuttaessa maailmaa kaikilla oppilailla tulisi olla mahdollisuus kehittää digitaalista osaamistansa. Kuten kaikessa muussakin oppimisessä myös digitaalisen osaamisen kehittämisessä oppimisprosessi rakentuu aiemmasta osaamisesta sekä osaamisen käyttöä ohjaavista uskomuksista (Hautamäki & Rämä 2002; Vainikainen & Koivuhovi 2022). Yksilötason tekijöiden lisäksi oppimisprosessiin vaikuttavat ympäristötekijät, kuten koulun työskentelytavat, joihin myös digitaalisen teknologian opetuskäyttö kuuluu (Vainikainen & Koivuhovi 2022). Siten opettajien hyvät pedagogiset valmiudet ja oppimisprosessin ymmärtäminen mahdollistaa sen, että digitaalisen teknologian opetuskäyttö tuottaa aitoa lisäarvoa oppimiselle perinteiseen opetukseen nähden sekä tukee monipuolisen digiosaamisen kehittymistä. Tämän vuoksi tulisikin varmistaa, että opettajilla on riittävän hyvät valmiudet huomioida digitaalisen teknologian opetuskäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa erilaisten oppilaiden oppimiseen liittyvät tuen tarpeet.

Lähteet

- Asikainen, M., Gustavson, N., Hienonen, N., Koivuhovi, S., Kulju, P., Kupiainen, R., Lindgren, E., Mergianian, C., Nazeri, F., Nyman, L., Oinas, S., Salonen, V. & Vainikainen, M.-P. 2022. Oppimaan oppiminen Vantaan peruskouluissa 2018–2021. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:tuni-202301051148>
- Aunola, K. 2018. Kodin ja vanhempien merkitys oppimismotivaatiolle. Teoksessa K. Salmela-Aro (toim.) *Motivaatio ja oppiminen*. Jyväskylä: PS-Kustannus, 211–226.
- Bandura, A. 1986. *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. 1997. *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: W. H. Freeman.
- Bong, M. & Skaalvik, E. M. 2003. Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really? *Educational Psychology Review* 15 (1), 1–40. <https://doi.org/10.1023/A:1021302408382>

- Ciampa, K. 2014. Learning in a mobile age: An investigation of student motivation: Learning in a mobile age. *Journal of Computer Assisted Learning* 30 (1), 82–96. <https://doi.org/10.1111/jcal.12036>
- Eccles, J. S. & Wigfield, A. 2002. Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology* 53 (1), 109–132. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135153>
- Ellonen, N. 2006. Monitasoanalyysit ja niiden soveltaminen sosiaalietieteissä. *Janus: Sosiaalipolitiikan ja sosiaalityön tutkimuksen aikakauslehti*, 14 (2), 127–138.
- Euroopan komissio. 2019. 2nd survey of schools: ICT in education: Objective 1: Benchmark progress in ICT in schools, final report. <https://data.europa.eu/doi/10.2759/23401>. (Luettu 25.7.2023.)
- Field, A. P. 2017. *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. 5. painos. Lontoo: SAGE Publications.
- Furió, D., Juan, M.-C., Seguí, I. & Vivó, R. 2015. Mobile learning vs. traditional classroom lessons: A comparative study. *Journal of Computer Assisted Learning* 31 (3), 189–201. <https://doi.org/10.1111/jcal.12071>
- Halinen, J., Schöning, O. & Nazeri, F. 2024. Opettajat koulujen digitalisaation käytännön toteuttajana. Teoksessa S. Oinas & M.-P. Vainikainen (toim.) *Digitalisaatio oppimisen ja oppimistulosten selittäjänä*. Kasvatusalan tutkimuksia 86. Jyväskylä: Suomen kasvatustieteellinen seura, 63–92. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7411-26-1>
- Harju-Luukkainen, H., Tarnanen, M. & Nissinen, K. 2017. Monikieliset oppilaat koulussa: Eri kieliryhmien sisäinen ja ulkoinen motivaatio ja sen yhteys matematiikan osaamiseen PISA 2012 -arvioinnissa. Teoksessa A. Huhta & R. Hildén (toim.) *Kielitaidon arviointitutkimus 2000-luvun Suomessa*. AFinLA-e: Soveltavan kielitieteen tutkimuksia 2016/9. <https://journal.fi/afinla/article/view/60853>. (Luettu 25.7.2023.)
- Hautamäki, J., Arinen, P., Niemivirta, M. J., Eronen, S., Hautamäki, A., Kupiainen, S., Lindblom, B., Pakaslahti, L., Rantanen, P. & Scheinin, P. 2002. *Assessing learning-to-learn: A framework*. Helsinki: Opetushallitus.
- Hautamäki, J. & Rämä, I. (toim.) 2022. *Oppimaan oppiminen Helsingissä: Pitkittäistutkimus peruskoulun ensimmäiseltä luokalta toiselle asteelle*. Helsingin yliopiston Koulutuksen arviointikeskus HEAn raportit 1/2022. <http://hdl.handle.net/10138/339690>. (Luettu 25.7.2023.)
- Hautamäki, J., Rämä, I. & Vainikainen, M.-P. (toim.) 2019. *Perusopetus, tasa-arvo ja oppimaan oppiminen: Valta-kunnallinen arviointitutkimus peruskoulun päättövaiheesta*. Kasvatustieteellisiä tutkimuksia 52. Helsinki: Helsingin yliopisto. <http://hdl.handle.net/10138/344072>. (Luettu 25.7.2023.)
- Hienonen, N., Lintuvuori, M. & Vainikainen, M.-P. 2024. Tehostettua ja erityistä tukea saaneet oppilaat valtakunnallisessa DigiVOO-aineistossa – digitaalisen teknologian käytön yhteys äidinkielen ja matematiikan tehtävissä suoriutumiseen. Teoksessa S. Oinas & M.-P. Vainikainen (toim.) *Digitalisaatio oppimisen ja oppimistulosten selittäjänä*. Kasvatusalan tutkimuksia 86. Jyväskylä: Suomen kasvatustieteellinen seura, 167–194. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7411-26-1>
- Hotulainen, R. & Oinas, S. 2024. *Itsearvioitu digitaalinen osaaminen koulukontekstissa*. Teoksessa S. Oinas & M.-P. Vainikainen (toim.) *Digitalisaatio oppimisen ja oppimistulosten selittäjänä*. Kasvatusalan tutkimuksia 86. Jyväskylä: Suomen kasvatustieteellinen seura, 93–114. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7411-26-1>
- Jaakkola, T. 2022. *Tieto- ja viestintäteknologia oppimisen kohteena ja välineenä*. Teoksessa N. Hienonen, P. Nilivaara, M. Saarnio & M.-P. Vainikainen (toim.) *Laaja-alainen osaaminen koulussa: Ajattelijana ja oppijana kehittyminen*. Helsinki: Gaudeamus, 179–189.
- Karakainen, S.-S. & Karakainen, M.-T. 2018. *Tulevaisuuden kansallisia rakentamassa: Uudet lukutaidot koulutuksen ja opetuksen digitalisaation kehityksessä*. Teoksessa L. Lehti, P. Peltonen, S. Routarinne, V. Vaakanainen & V. Virsu (toim.) *Uusia lukutaitoja rakentamassa – building new literacies*. AFinLA:n vuosikirja 2018. Suomen soveltavan kielitieteen yhdistyksen julkaisuja 76. <https://doi.org/10.30661/afinlavk.69269>
- Kantosalo, A. 2012. *Digitaaliset pelit opetuksessa*. Teoksessa L. Iloomäki (toim.) *Laatua E-oppimateriaaleihin*. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Oppaat ja käsikirjat 2012:5. Helsinki: Opetushallitus, 33–43.
- Kebritchi, M., Hirumi, A. & Bai, H. 2010. The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers and Education* 55 (2), 427–443. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.007>
- Kiili, K., Tuomi, P., Perttula, A. & Kiili, C. 2014. *Peleillä liikettä, luovuutta ja yhteisöllisyyttä koulupäivään*. Teoksessa H. Niemi & J. Multisilta (toim.) *Rajaton luokkahuone*. Jyväskylä: PS-kustannus, 238–252.
- Koivuhovi, S., Gustavson, N. & Vainikainen, M.-P. 2024. *Oppituntin digitaalisuuden vaikutukset oppitunti-kohtaiseen motivaatioon ja ryhmädynamiikkaan*. Teoksessa S. Oinas & M.-P. Vainikainen (toim.) *Digitalisaatio oppimisen ja oppimistulosten selittäjänä*. Kasvatusalan tutkimuksia 86. Jyväskylä: Suomen kasvatustieteellinen seura, 373–402. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7411-26-1>
- Koivuhovi, S. & Nyman, L. 2022. *Motivaatioalisten uskosten merkitys oppimisessa*. Teoksessa N. Hienonen, P. Nilivaara, M. Saarnio & M.-P. Vainikainen (toim.) *Laaja-alainen osaaminen koulussa: Ajattelijana ja oppijana kehittyminen*. Helsinki: Gaudeamus, 92–103.
- Koivuhovi, S., Vainikainen, M.-P. & Kalalahti, M. 2022. The effect of studying in selective classes on the change in pupils' action-control beliefs during lower secondary school in Finland. *Scandinavian Journal of Educational Research* 66 (1), 105–118. <https://doi.org/10.1080/00313831.2020.1833246>
- Korhonen, T., Tiippana, N., Laakso, N., Meriläinen, M. & Hakkarainen, K. 2020. *Growing mind: Sociodigital participation in and out of the school context*. *Students' experiences* 2019. <https://doi.org/10.31885/9789515150189>

- Krinsky, S. 2013. Do financial conflicts of interest bias research? An inquiry into the "funding effect" hypothesis. *Science, Technology & Human Values* 38 (4), 566–587. <https://doi.org/10.1177/0162243912456271>
- Kupiainen, S., Vainikainen, M.-P., Marjanen, J. & Hautamäki, J. 2014. The role of time on task in computer-based low-stakes assessment of cross-curricular skills. *Journal of Educational Psychology* 106 (3), 627–638.
- Leino, K., Puhakka, E. & Niilo-Rämä, M. 2021. Tieto- ja viestintäteknologia koulujen arjessa. ICILS Opettaja-paneeli 2020 -tutkimuksen tuloksia. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-8913-2>
- Little, T. D., Hawley, P. H., Henrich, C. C. & Marsland, K.W. 2002. Three views of the agentic self: A developmental synthesis. Teoksessa E. L. Deci & R. M. Ryan (toim.) *Handbook of self-determination research*. Rochester, N.Y.: University of Rochester Press, 389–404.
- Little, T. D., Lopez, D. F., Oettingen, G. & Baltes, P. B. 2001. A comparative-longitudinal study of action-control beliefs and school performance: On the role of context. *International Journal of Behavioral Development* 25 (3), 237–245. <https://doi.org/10.1080/01650250042000258>
- Marsh, H. W. & Martin, A. J. 2011. Academic self-concept and academic achievement: Relations and causal ordering. *British Journal of Educational Psychology* 81 (1), 59–77. <https://doi.org/10.1348/000709910X503501>
- Marsh, H. W., Seaton, M., Dicke, T., Parker, P. D. & Horwood, M. S. 2019. The centrality of academic self-concept to motivation and learning. Teoksessa K. A. Renninger & S. E. Hidi (toim.) *The Cambridge handbook of motivation and learning*. New York, NY: Cambridge University Press, 36–62.
- Muenks, K., Wigfield, A. & Eccles, J. S. 2018. I can do this! The development and calibration of children's expectations for success and competence beliefs. *Developmental Review* 48, 24–39. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2018.04.001>
- Nazeri, F. & Vainikainen, M.-P. 2024. Suomen kielen taito ulkomaalaistaustaisten oppilaiden koulumenestyksen esteenä? Valtaväestön ja ulkomaalaistaustaisten oppilaiden matematiikan osaamiserot ja niiden selittäjät. Teoksessa S. Oinas & M.-P. Vainikainen (toim.) *Digitalisaatio oppimisen ja oppimistulosten selittäjänä*. Kasvatusalan tutkimuksia 86. Jyväskylä: Suomen kasvatustieteellinen seura, 115–132. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7411-26-1>
- Niemi, H. & Multisilta, J. 2014. Kansainvälinen jakamisen pedagogiikka. Teoksessa H. Niemi & J. Multisilta (toim.) *Rajaton luokahuone*. Jyväskylä: PS-kustannus, 50–64.
- Nummenmaa, L. 2021. Tilastotieteen käsikirja. Helsinki: Tammi.
- OECD. 2015. *Students, computers and learning: Making the connection*, PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264239555-en>
- Oinas, S., Asikainen, M. & Vainikainen, M.-P. 2019. Palautteen ja valintojen merkitys sähköisessä arvioinnissa. Teoksessa J. Hautamäki, I. Rämä & M.-P. Vainikainen (toim.) *Perusopetus, tasa-arvo ja oppimaan oppiminen: Valtakunnallinen arviointitutkimus peruskoulun päättövaiheesta*. Kasvatustieteellisiä tutkimuksia 52. Helsinki: Helsingin yliopisto, 167–181.
- Oinas, S. & Vainikainen, M.-P. (toim.) 2024. *Digitalisaatio oppimisen ja oppimistulosten selittäjänä*. Kasvatusalan tutkimuksia 86. Jyväskylä: Suomen kasvatustieteellinen seura. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7411-26-1>
- Opetushallitus. 2014. *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Määräykset ja ohjeet 2014:96*. Helsinki: Opetushallitus.
- Pettersson, F. 2021. Understanding digitalization and educational change in school by means of activity theory and the levels of learning concept. *Education and Information Technologies* 26, 187–204. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10239-8>
- Polso, K.-M. 2024. *Digitaalinen oppiminen ja motivaatio*. Teoksessa S. Oinas & M.-P. Vainikainen (toim.) *Digitalisaatio oppimisen ja oppimistulosten selittäjänä*. Kasvatusalan tutkimuksia 86. Jyväskylä: Suomen kasvatustieteellinen seura, 349–372. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7411-26-1>
- Redecker, C. & Punie, Y. 2017. European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Luxembourg: European Unioni. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/159770>. (Luettu 25.7.2023.)
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. 2020. Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology* 61. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Skinner, E. A., Chapman, M. & Baltes, P. B. 1988. Control, means-ends, and agency beliefs: A new conceptualization and its measurement during childhood. *Journal of Personality and Social Psychology* 54 (1), 117–133.
- Skinner, E. A., Wellborn, J. G. & Connell, J. P. 1990. What it takes to do well in school and whether I've got it: A process model of perceived control and children's engagement and achievement in school. *Journal of Educational Psychology* 82 (1), 22–32.
- Skinner, E. A., Zimmer-Gembeck, M. J. & Connell, J. P. 1998. Individual differences and the development of perceived control. *Monographs of the Society for Research in Child Development* 63 (2-3), 1–vi.
- Säntti, J. 2020. Joukkoviestinnästä digiaikaan. Tieto- ja viestintäteknikka suomalaisen perusopetuksen opetussuunnitelmien perusteissa 1970–2014. *Kasvatus & Aika* 14 (3), 60–79. <https://doi.org/10.33350/ka.82657>
- Tanhua-Piironen, E., Kaarakainen, S.-S., Kaarakainen, M.-T. & Viteli, J. 2020. *Digiajan peruskoulu II*. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2020:17. Helsinki: Valtioneuvosto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-823-6>
- Tanhua-Piironen, E., Kaarakainen, S.-S., Kaarakainen, M.-T., Viteli, J., Syvänen, A. & Kivinen, A. 2019. *Digiajan peruskoulu*. Valtioneuvostonselvitys- ja tutkimus-

- toiminnan julkaisusarja 6/2019. Helsinki: Valtio-
neuvosto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-634-8>
- Tapola, A. & Veermans, M. 2012. Herätä ja tue kiinnostusta ja motivaatiota. Teoksessa L. Ilomäki (toim.) Laatu e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Helsinki: Opetushallitus, 74–81.
- Teräs, M. & Kilpi-Jakonen, E. 2013. Maahanmuuttajien lapset ja koulutus. Teoksessa T. Martikainen, P. Saukkonen & M. Säävälä (toim.) Muuttajat: Kansainvälinen muuttoliike ja suomalainen yhteiskunta. Helsinki: Gaudeamus, 184–202.
- Tossavainen, T. & Hirsto, L. 2018. Tablet computers and Finnish primary and lower secondary students' motivation in mathematics. Teoksessa E. Norén, H. Palmér & A. Cooke (toim.) Nordic research in mathematics education. Skrifter från Svensk Förening för MatematikDidaktisk Forskning 12. Göteborg: Svensk Förening för MatematikDidaktisk Forskning, 59–68. <http://matematikdidaktik.org/wp-content/uploads/2018/09/NORMA-17-2018-papers-SMDF-skriftserie.pdf>. (Luettu 25.7.2023.)
- Tuomi, P., Multisilta, J., Saarikoski, P. & Suominen, J. 2018. Coding skills as a success factor for a society. *Education and Information Technologies* 23, 419–434. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9611-4>
- Vainikainen, M.-P. & Koivuhovi, S. 2022. Laaja-alaisena osaajana kehittyminen: Kokoava teoreettinen viitekehys. Teoksessa N. Hienonen, P. Nilivaara, M. Saarnio & M.-P. Vainikainen (toim.) Laaja-alainen osaaminen koulussa: Ajattelijana ja oppijana kehittyminen. Helsinki: Gaudeamus, 39–56.
- Vanderlinde, R., van Braak, J. & Hermans, R. 2009. Educational technology on a turning point: Curriculum implementation in Flanders and challenges for schools. *Educational Technology Research and Development* 57, 573–584. <https://doi.org/10.1007/s11423-009-9126-9>
- Vauras, M., Salo, A.-E. & Kajamies, A. 2018. Motivationaalisesti haavoittuvat lapset eri poluilla. Teoksessa K. Salmela-Aro (toim.) Motivaatio ja oppiminen. Jyväskylä: PS-kustannus, 77–100.
- Veermans, M. & Tapola, A. 2006. Motivaatio, emotiot ja oppimisen itsesäätely teknologiaympäristössä. Motivaatio ja kiinnostuneisuus. Teoksessa S. Järvelä, P. Häkkinen & E. Lehtinen (toim.) Oppimisen teoria ja teknologian opetuskäyttö. Helsinki: WSOY, 65–84.
- Williamsson, B. 2017. Big data in education: The digital future of learning, policy and practice. Lontoo: SAGE Publications.
- Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H. & van der Spek, E. D. 2013. A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology* 105 (2), 249–265.
- Yeager, D. S., Lee, H.Y. & Dahl, R. E. 2017. Competence and motivation during adolescence. Teoksessa A. J. Elliot, C. S. Dweck & D. S. Yeager (toim.) Handbook of competence and motivation: Theory and application. 2. painos. New York, NY: Guilford Press, 431–448.

Saapunut toimitukseen: 27.11.2023
Hyväksytty julkaistavaksi: 20.8.2024