



Erityistä tukea saavien oppilaiden minäpystyvyyden ja yhteistyötaitojen vahvistaminen teknologia- ja digiharjoitusten avulla

KATARIINA RÄSÄNEN¹, JUUSO PURSIAINEN², VILLE ERONEN¹ JA SAMPO FORSTRÖM³

katariina.rasanen@uef.fi

¹Itä-Suomen yliopisto, Filosofinen tiedekunta, Itä-Suomen yliopiston harjoittelukoulu, Rantakylän normaalikoulu, ²Helsingin yliopisto, Kasvatustieteellinen tiedekunta, Viikin normaalikoulu, ³Itä-Suomen yliopisto, Filosofinen tiedekunta, Itä-Suomen yliopiston harjoittelukoulu, Tulliportin normaalikoulu

Tiivistelmä

Tutkimuksessa tarkasteltiin teknologiapohjaisten harjoitusten vaikutusta erityistä tukea saavien oppilaiden (N = 18) digitaalisten teknologioiden käyttöön ja digitaitoihin liittyvän minäpystyvyyden sekä yhteistyötaitojen kehittymiseen. Tutkimus toteutettiin kahdessa perusopetuksen pienryhmässä (5.–7. vuosiluokat) vuosina 2022–2023. Oppilaiden digitaalisen minäpystyvyyden ja yhteistyötaitojen kehittymistä arvioitiin viidessä mittapisteessä itsearviointikyselyjen avulla, ja aineistoa täydennettiin erityisopetuksen lehtorien havaintopäiväkirjoilla. Itsearviointien perusteella digitaalinen minäpystyvyys kehittyi teknologiaopetuksen aikana pääosin myönteisesti, mutta oppilaiden kesäloman jälkeen kokemus omasta digitaalisesta minäpystyvyydestä oli heikentynyt. Oppilaat kokivat myös yhteistyötaitojensa parantuneen tutkimuksen aikana. Tulokset osoittavat, että säännöllinen ja monipuolinen teknologiapohjainen opetus sekä ohjaava palaute voivat vahvistaa oppilaiden luottamusta kykyihinsä digitaalisten teknologioiden käytössä ja edistää yhteistyötaitojen kehitystä.

Avainsanat

digitaalinen minäpystyvyys, yhteistyötaidot, teknologiaopetus, erityisopetus, tulevaisuustaidot

Supporting the Self-Efficacy and Collaboration Skills of Special Education Students Through Technology and Digital Exercises

Abstract

The study examined the impact of technology-based exercises on the use of digital technologies, digital skills-related self-efficacy, and the development of collaboration skills among students receiving special support (N = 18). The research was conducted in two small groups in basic education (grades 5–7) during the years 2022–2023. The development of students' digital self-efficacy and collaboration skills was assessed at five measurement points using self-assessment questionnaires, and the data were complemented by observation diaries maintained by special education teachers. According to the self-assessments, digital self-efficacy generally improved during the technology-based instruction; however, after the summer break, students' perceived digital self-efficacy had declined. Students also reported an improvement in their collaboration skills during the study. The findings suggest that regular and diverse technology-based instruction, combined with guided feedback, can strengthen students' confidence in their ability to use digital technologies and promote the development of collaboration skills.

Keywords

digital self-efficacy, collaboration skills, teaching technology, special education, future skills

Johdanto

Perusopetuksen tavoitteena on tarjota kaikille oppilaille tasapuolisesti parhaat mahdolliset edellytykset menestyä ja kehittyä omien kykyjensä mukaan alati muuttuvassa maailmassa. Teknologian rooli opetuksessa on kasvanut, ja sen hyödyntäminen tukee oppilaita monin tavoin (Cheng & Lai 2020). Teknologia voi edistää yhteistyötä ja tukea oppilaita akateemisten ja sosiaalisten taitojen kehittämisessä (Zhang 2000). Digitaalisten välineiden tehokas käyttö edellyttää paitsi riittäviä taitoja myös vahvoja uskomuksia omista kyvyistä, eli pystyvyysuskomuksia (Helsper & Eynon 2010; Van Dijk 2017). Toisin sanoen, yksilön on uskotava kykyihinsä käyttää digitaalisia välineitä ja saavuttaa niillä halutut päämäärät. Minäpystyvyyden rooli korostuu erityisopetuksessa, jossa oppilaat kohtaavat enemmän oppimiseen liittyviä haasteita (Pajares 2006). Tutkimuksessa tarkasteltiin erityistä tukea saavien oppilaiden (N = 18) digitaalisen minäpystyvyyden ja yhteistyötaitojen kehittymistä teknologia- ja digiharjoitusten avulla.

Digitaalinen minäpystyvyys

Albert Banduran (1997) minäpystyvyysteorian mukaan pystyvyysuskomukset ovat keskeisiä motivaation, käyttäytymisen ja oppimisen kannalta. Tämä teoria soveltuu hyvin digitaalisten taitojen tutkimukseen, koska se selittää, miten yksilöt arvioivat omaa osaamistaan ja miten nämä arviot vaikuttavat heidän toimintaansa (Bandura, 1997). Digitaalinen minäpystyvyys on sovellus tästä teoriasta digitaalisten taitojen ja teknologian käyttöön (Eastin & LaRose 2000). Se vaikuttaa siihen, kuinka aktiivisesti yksilö hyödyntää teknologiaa, oppii uusia taitoja ja ratkaisee teknologisia ongelmia (Getenet ym. 2024).

Digitaalinen minäpystyvyys tarkoittaa yksilön uskomuksia omasta digitaitojen tasosta ja kyvystä käyttää teknologiaa haluttujen tavoitteiden saavuttamiseen (Eastin & LaRose 2000). Vahva digitaalinen minäpystyvyys paitsi tukee oppilaiden oppimista myös varustaa heidät tärkeillä taidoilla tulevaisuutta varten (Zhen ym. 2017). Oppilas, jolla on vahva digitaalinen minäpystyvyys, tarttuu rohkeammin uusiin teknologisiin haasteisiin, etsii aktiivisesti ratkaisuja ja pysyy motivoituneena oppimisprosessissa. Heikko digitaalinen minäpystyvyys voi puolestaan estää teknologian tehokasta hyödyntämistä ja lisätä digitaalista eriarvoisuutta (Getenet ym. 2024).

Oppilaiden suhtautuminen digitaaliseen teknologiaan on monimuotoista, ja siihen vaikuttavat useat tekijät. Sosiodemografiset taustat, aikaisemmat kokemukset teknologian käytöstä sekä yksilön pystyvyyksäilykset muokkaavat sitä, miten teknologia koetaan ja arvioidaan (Livingstone & Helsper 2007). Teknologiaan liittyvät asenteet perustuvat arvioihin sekä teknologiasta itsestään että käyttäjän omista kyvyistä.

Taitojen ja osaamisen ohella on tärkeää, että oppilas uskoo pystyvänsä hyödyntämään taitojaan. Minäpystyvyys eli usko omiin kykyihin ja selviytymiseen haasteista on ratkaisevan tärkeää oppilaiden itsetunnon, motivaation ja koulumyönteisyyden kehittämisessä (Zhen ym. 2017). Oppilaat, jotka kokevat olevansa kykeneviä ja pystyviä, ovat motivoituneempia oppimaan ja sitoutuvat paremmin koulutyöhön (Getenet ym. 2024). Vahva minäpystyvyys tukee oppimista ja vaikuttaa positiivisesti käyttäytymiseen ja ajatteluun.

Minäpystyvyyden vahvistaminen erityisopetuksessa

Oppimisvaikeudet ja tuen puute ovat yhteydessä heikompaan minäpystyvyyteen koulussa (Paananen 2019). Tällöin oppilas ei usko riittävästi omiin toiminnanohjauksen ja itsesääntelyn kykyihinsä. Neurologisia haasteita omaavat nuoret arvioivat minäpystyvyytensä heikommaksi kuin ikätoverinsa (Martin ym. 2017). Oppilaan heikko minäpystyvyys voi lisätä tunne- ja käytöshäiriöitä, joista oppilaan saama negatiivinen palaute voi johtaa epäsuotuisaan kierteseen, joka heikentää entisestään sekä oppilaan minäpystyvyyttä että oppimistuloksia. Mitä moninaisempia oppimisvaikeudet ovat, sitä enemmän oppilas hyötyy saamastaan tuesta. Minäpystyvyyden tukeminen on erityisen hyödyllistä oppilaille, joilla on tarkkaavuuden pulmia. (Paananen 2019).

Minäpystyvyys voi muuttua positiivisten kokemusten ja taitojen kehittymisen seurauksena (Bandura, 1997). Minäpystyvyyden taso vaihtelee eri tilanteissa ja tehtävissä, esimerkiksi oppiaineiden välillä tai niiden sisällä. Nämä vaihtelut voivat näkyä esimerkiksi siten, että jännitys vaikuttaa suoriutumiseen tehtävissä. Minäpystyvyydessä ei ole kyse oman kyvykkyyden vertailusta suhteessa toisiin, vaan suoriutumisen arvioinnista suhteessa haluttuun tulokseen (Bong & Skaalvik 2003). Minäpystyvyyttä vahvistavat erityisesti tilanteet, jotka haastavat yksilön suojaimekanismeja ja johtavat onnistumiseen (Bandura, 1997). Suojaimekanismit ovat psykologisia keinoja, kuten välttely tai ulkoisten selitysten etsiminen,

joita yksilö käyttää suojellakseen itseään epäonnistumisen pelolta tai itsetunnon kolauksilta (Bandura, 1997). Helpot onnistumiset eivät vahvista minäpystyvyyttä merkittävästi; sen sijaan haasteiden kohtaaminen ja niistä selviytyminen tukevat vahvan minäpystyvyyden kehittymistä.

Ihminen kehittyy vuorovaikutuksessa toisten kanssa, ja koulun rooli minäpystyvyyden kehittämisessä on merkittävä. Perusopetuksen opetussuunnitelma korostaa oppimisen tapahtuvan erilaisten ryhmien ja yhteisöjen sisällä. Oppilasta on tuettava olemaan itse aktiivinen toimija oppimisympäristössään. (Opetushallitus 2014). Minäpystyvyyttä voidaan tukea koulussa erilaisin keinoin, ja se rakentuu neljästä pääasiallisesta tiedonlähteestä: oma toiminta, muiden suoriutumisen seuraaminen, sosiaalinen tuki ja fysiologiset reaktiot (Schunk & Meece 2006). Sosiaalinen ympäristö on erityisen tärkeä, koska se vaikuttaa minäpystyvyyden kehitykseen sosiaalisen tuen ja muiden suoriutumisen seuraamisen kautta. Minäpystyvyyden ja yhteistyötaitojen keskinäinen vuorovaikutus muodostaa perustan toimivalle ryhmätyöskentelylle.

Yhteistyötaidot ja teknologiaopetus

Koulu tarjoaa erinomaisen ympäristön oppilaan minäpystyvyyden ja yhteistyötaitojen kehittämiselle. Vuorovaikutustilanteet mahdollistavat oppilaille uusien taitojen harjoittelun yhdessä muiden kanssa (Siiskonen ym. 2019). Vahva minäpystyvyys kannustaa oppilasta osallistumaan aktiivisesti ryhmätyöskentelyyn ja ottamaan vastuuta. Positiivinen yhteistyöympäristö ja sosiaalinen tuki vahvistavat minäpystyvyyden tunnetta (Mercer ym. 2011; Waddington 2023). Hyvät yhteistyötaidot, kuten kommunikointi ja ongelmanratkaisukyky, edistävät sekä ryhmän menestystä että yksilön itsetuntoa. Rakentava palaute ja itsereflektio tukevat oppilaan minäpystyvyyden kehitystä ja auttavat oppilasta asettamaan realistisia tavoitteita ja pysymään motivoituneena (Peura ym. 2021).

Kaukiainen ym. (2005) kehittivät MASK-monitahoarviointivälineen sosiaalisen kompetenssin mittaamiseen ja arvioimiseen. MASK-arviointivälineessä käytetään käsitettä prososiaaliset taidot, jotka kattavat yhteistyötaidot ja empatian. Yhteistyötaitoja ovat muun muassa ryhmän toimintaan osallistumiseen, auttamiseen ja keskustelemiseen liittyvät taidot. Yhteistyötaidot tarkoittavat esimerkiksi sitä, että oppilas tarjoaa apuaan muille, kutsuu muita mukaan toimintaan ja osoittaa oma-aloitteisesti sekä vastavuoroisesti hyväksyntää muille. Hyviin yhteistyö-

taitoihin kuuluvat muun muassa aktiivinen toiminta vuorovaikutustilanteissa ja kyky asettua muiden asemaan (Kaukiainen ym. 2005, 15). Sosiaaliset taidot, kuten yhteistyötaidot, ovat yhteydessä myös akateemiseen suoriutumiseen, vaikka tutkimustulokset ovatkin olleet vaihtelevia. Esimerkiksi Cooperin ym. (2014) tutkimus osoittaa, että hyvät sosiaaliset taidot parantavat akateemista suoriutumista. Holopaisen ym. (2012) tutkimuksessa sosiaalisten taitojen yhteys akateemiseen menestykseen ei kuitenkaan ollut yhtä selvä. Aikaisemmat tutkimukset korostavat myös vertaistuen ja vertaisoppimisen merkitystä yhteistyötaitoissa (Jenkins 2017). Esimerkiksi ohjelmoinnin oppimisessa pareittain työskentely ja yhteinen keskustelu ovat edistäneet oppimista (Csizmadia ym. 2019).

Teknologiakasvatus pohjautuu perusopetuksen opetussuunnitelmaan ja oppisisältöihin, joiden tavoite on edistää aktiivista toimijuutta ja vuorovaikutteista oppimista sekä valmistaa oppilaita toimimaan nopeasti muuttuvassa maailmassa (Opetushallitus 2014). Teknologian roolin kasvaessa sen ymmärtäminen ja hyödyntäminen ovat keskeisiä tulevaisuuden taitoja. Teknologia voi edistää moninaisten oppijoiden oppimista, osallisuutta, yhteistyötä ja viestintää, ja sen käytön on todettu edistävän yhteistoiminnan onnistumista (Dukuzumuremyi & Siklander 2018; Schunk & Meece 2006). Lisäksi teknologia parantaa erityistä tukea tarvitsevien oppilaiden oppimiskokemuksia (Dukuzumuremyi & Siklander 2018).

Teknologiaharjoituksissa oppilasta tuetaan luomaan oma suunnitelma ja toteuttamaan se oppimistavoitteidensa saavuttamiseksi. Tämä prosessi vahvistaa oppimisen omistajuutta, mikä tarkoittaa, että oppilas ottaa vastuun omasta oppimisestaan ja kokee itsensä aktiiviseksi toimijaksi. Tällainen lähestymistapa voi lisätä oppilaan motivaatiota ja sitoutumista oppimiseen (Schunk & Meece 2006). Oppimisen omistajuus tukee lisäksi oppilaan itsetunnon ja itsesäätelytaitojen kehittymistä (Lipponen 2017; Sharapan 2012).

Oppilaslähtöinen pedagogiikka vahvistaa oppilaiden kiinnostusta teknologiasisältöihin, korostaen heidän kykyään ajatella luovasti ja kehittää omia ratkaisujaan. Tutkimuksessa käytettiin Maker-pedagogiikalle tyypillisiä elementtejä. Maker-pedagogiikka on oppimismenetelmä, joka keskittyy luovuuteen ja ongelmanratkaisuun (Hyvönen & Kangas 2007). Sen perusajatus on, että oppilaat oppivat parhaiten luomalla itse, kokeilemalla ja ratkaisemalla käytännön ongelmia. Maker-pedagogiikan ytimessä on oppimisen omistajuus, joka tarkoittaa oppilaan henkilökohtaista vastuuta ja aktiivista roolia oppimisprosessissa. Oppi-

laiden ohjaaminen edellyttää opettajilta pedagogisia taitoja, jotka tukevat oppilaiden autonomiaa, osallisuutta ja yhteistyötaitoja (Mercer ym. 2011). Opettajan ei tarvitse hallita kaikkea tietoa vastatakseen oppilaiden kysymyksiin; sen sijaan lasten kiinnostuksen kohteita voidaan tutkia yhdessä, samalla rohkaisten heitä kysymään lisää ja syventämään oppimistaan (Sharapan 2012).

Tutkimuksen tavoite

Minäpystyvyyttä ja yhteistyötaitoja on tutkittu laajasti, ja niiden merkitys oppimismotivaation ja akateemisten saavutusten kannalta on hyvin dokumentoitu (esim. Schunk & Meece 2006). Teknologian hyödyntämisen on todettu parantavan oppilaiden vuorovaikutustaitoja ja oppimiskokemuksia (Dukuzumuremyi & Siklander 2018). Erityisopetuksen näkökulmasta tiedetään, että yksilöllinen tuki on keskeistä oppilaiden oppimisen ja hyvinvoinnin kannalta (esim. Mercer ym. 2011). Sen sijaan tutkimus erityistä tukea saavien oppilaiden minäpystyvyydestä ja yhteistyötaitoista teknologiaopetuksen yhteydessä on yhä rajallista (ks. Bergen 2013; Cheng & Lai 2020; Martin ym. 2017). Digitaalinen minäpystvyys on niin ikään saanut vähemmän huomiota, sillä sen kehityksen seuraaminen edellyttää pitkittäisasetelmiä (Fu & Hwang 2018).

Vaikka yleisiä teknologiatuettuja oppimismenetelmiä on tutkittu, erityistä tukea saavien oppilaiden kokemuksia ja hyötyjä näistä menetelmistä ei ole käsitelty riittävästi. Tässä tutkimuksessa keskitytään siihen, miten teknologia- ja digiharjoitukset voivat tukea oppilaan digitaalisen minäpystyvyyden ja yhteistyötaitojen kehittymistä oppilailla, joilla on oppimisen haasteita ja joiden motivaatio sekä itseluottamus voivat olla muita heikompia (Pajares 2006). Näiden taitojen vahvistaminen on erityisen tärkeää, sillä ne tukevat itsenäistä ajattelua, oppimismotivaatiota ja opiskelutaitoja.

Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa uutta tietoa erityisopetuksen, teknologiakasvatuksen ja oppimisen tutkimuksen rajapinnassa. Tutkimus tarkastelee, miten teknologiaharjoitukset voivat edistää erityistä tukea saavien oppilaiden digitaalista minäpystyvyyttä ja yhteistyötaitoja. Teknologian kehittyvä rooli korostaa tarvetta ymmärtää, kuinka oppilaat voivat vahvistaa itseluottamustaan ja taitojaan sen käytössä (Cheng & Lai 2020). Minäpystyvyyden ja yhteistyötaitojen

kehittäminen voi parantaa erityistä tukea saavien oppilaiden oppimiskokemuksia ja auttaa heitä saavuttamaan parempia oppimistuloksia (Martin ym. 2017).

Erityisopetuksessa korostuu yksilöllisen tuen merkitys ja oppimiseen liittyvien haasteiden huomioiminen (Mercer ym. 2011; Paananen 2019). Digitaaliset välineet voivat tukea itsenäistä oppimista sekä vahvistaa itsetuntoa ja minäpystyvyyttä. Keskiössä on ajatus siitä, että oppilas voi parantaa omaa oppimistaan, kun hän uskoo vahvasti kykyihinsä, saa mahdollisuuksia vaikuttaa oppimiseensa ja kokee ympäröivän yhteisön tarjoavan tukea.

Tutkimuksen toteutus ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka teknologiaopetus voi edistää erityisopetuksen oppilaiden digitaalista minäpystyvyyttä ja yhteistyötaitoja. Tutkimus ajoittui joulukuusta 2022 joulukuuhun 2023. Kohderyhmänä oli 18 erityisopetuksen oppilasta (N = 18) kahdesta 5.–7. vuosiluokkien pienryhmästä, joista toisessa oli 8 ja toisessa 10 oppilasta. Oppilaista 14 oli poikia ja 4 tyttöjä, ja he kaikki opiskelivat samassa itäsuomalaisessa koulussa. Ryhmien opetuksesta vastasivat erityisopetuksen lehtorit ja koulunkäynnin ohjaaja.

Tutkimus toteutettiin eettisesti Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2023) ohjeiden mukaisesti. Tutkimusluvut hankittiin, ja huoltajille sekä oppilaille annettiin kattavat tiedot tutkimuksen sisällöstä ja etenemisestä. Osallistuminen perustui huoltajien suostumukseen ja oppilaiden vapaaehtoisuuteen.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Miten erityistä tukea saavien oppilaiden kokema digitaalinen minäpystyvyys ja yhteistyötaidot kehittyivät tutkimuksen aikana toteutettujen digitaalisten harjoitusten tuella?
2. Millaista uutta tietoa saatiin digitaalista teknologiaa hyödyntävien opetuskäytäntöjen kehittämisestä?

Teknologiaopetuksen toteutus tutkimuksessa

Teknologiaopetuksen sisällöt integroitiin perusopetuksen opetussuunnitelman oppiainekohtaisiin oppimistavoitteisiin. Lisäksi laaja-alaiset tavoitteet, kuten ajattelun taidot, itseilmaisu, arjen taidot, monilukutaito sekä työelämätaidot ja osallistuminen, voitiin yhdistää teknologiasisältöihin. Lego Spike Prime ja micro:bit otettiin käyttöön koodaamisen ja ohjelmoinnin harjoittelussa, osana matematiikan oppisisältöjä. Minecraftia hyödynnettiin historian oppisisällössä, esimerkiksi antiikin Rooman Colosseumin rakentamisessa virtuaalimaailmassa.

Tässä tutkimuksessa tämä ilmeni erityisesti siinä, että oppilaat saivat itse valita projekteihinsa liittyviä aiheita ja välineitä, mikä tuki heidän motivaatiotaan, sitoutuneisuuttaan ja itseohjautuvuuttaan toiminnassa.

Maker-pedagogiikassa teknologia on tärkeä väline, mutta ei itseisarvo. Se tukee oppilaan luonteenomaista tekemistä ja oppimista, etenkin silloin, kun se mahdollistaa luovuuden ja ongelmanratkaisun. Teknologiasisältöjen haastetaso sovitettiin oppilaiden taitotason ja oppimisvalmiuksien mukaan.

Oppilaita ohjasi perinteiseen oppituntiin verrattuna kaksinkertainen määrä lehtoreita: erityisopetuksen lehtoreiden lisäksi mukana olivat teknologiasta vastaavat lehtorit, mikä tarjosi oppilaille poikkeuksellisen runsaasti apua ja palautetta. Yhteistyö lehtoreiden välillä oli keskeisessä roolissa teknologiaopetuskokonaisuuksien toteutuksessa. Oppituntien rakenne toistui johdonmukaisesti: harjoituskertojen alussa teknologiasta vastaavat lehtorit esittelivät tuntien sisällön ja tavoitteet, minkä jälkeen oppilaat jaettiin pienryhmiin tai pareihin ja aloitettiin harjoittelemaan teknologiasisältöä.

Oppimiskokonaisuudet herättivät monenlaisia tunteita, kuten uteliaisuutta, iloa ja innostusta, mutta myös negatiivisia tunteita, kuten kärsimättömyyttä, turhautumista ja pettymystä. Teknologiaopetus tarjosi oppilaille mahdollisuuksia ilmaista itseään monipuolisesti, luoda omia tuotoksiaan ja ratkaista erilaisia haasteita. Esimerkiksi oppilaat suunnittelivat, rakensivat ja ohjelmoivat huvipuistolaitteita, ansoja ja historiallisia rakennuksia. Lisäksi he jakoivat osaamistaan kouluyhteisössä esittelemällä tuotoksiaan muille oppilaille ja opettajille.

Tutkimusaineisto ja analyysimenetelmät

Tutkimuksen aineisto koostui sähköisistä digitaalisen minäpystyvyyden ja yhteistyötaitojen itsearviointilomakkeista, jotka oppilaat täyttivät viidessä eri mittauspisteessä tutkimusjakson aikana: 0. mittaus (joulukuu 2022, ennen teknologiaharjoituksia), 1. mittaus (helmikuu 2023, Lego Spike Prime -sisällön jälkeen), 2. mittaus (maalis-huhtikuu 2023, micro:bit-sisällön jälkeen), 3. mittaus (huhti-toukokuu 2023, Minecraft-sisällön jälkeen) ja 4. mittaus (elokuu 2023, kesäloman jälkeen) (ks. Taulukko 1). Kyselylomakkeet analysoitiin Microsoft Excel -ohjelmistolla hyödyntäen tilastollisia funktioita keskihajonnan ja keskiarvon laskemiseen.

Taulukko 1. Teknologiasisällöt

<i>Teknologiasisältö</i>	<i>Ajankohta</i>	<i>Kesto (x 45 min oppituntia)</i>
Legerobotiikka (Spike Prime)	Tammikuu – helmikuu 2023	5
Micro:bit	Maaliskuu – huhtikuu 2023	5
Minecraft	Huhtikuu – toukokuu 2023	4

Oppilaiden digitaalisen minäpystyvyyden ja yhteistyötaitojen kehitystä arvioitiin vertaamalla itsearviointivastausten keskiarvoja. Lisäksi tutkimusaineistoon kuuluivat erityisopetuksen lehtoreiden teknologiakokonaisuuksien jälkeen havaintopäiväkirjoihin kirjaamat havainnot. Päiväkirjojen sisältö analysoitiin sisällönanalyysin avulla, joka keskittyi toistuvien teemojen, erojen ja yhtäläisyyksien tunnistamiseen digiharjoitusten aikana. Sisällönanalyysin tavoitteena oli järjestää aineisto tiiviiksi ja ymmärrettäväksi kokonaisuudeksi, josta voitiin tehdä merkityksellisiä johtopäätöksiä (Tuomi & Sarajärvi 2009).

Oppilaan digitaalisen minäpystyvyyden mittari laadittiin tutkimusryhmässä mukailleen Peuran ym. (2019) kehittämää lukemisen minäpystyvyyden mittaria, joka sovellettiin teknologiaopetuksen kontekstiin. Mittarin kehittäminen oli

tarpeellista, sillä valmiita työkaluja, jotka on suunnattu erityisesti digitaalisen minäpystyvyyden arvioimiseen perusopetuksen erityisen tuen piirissä oleville oppilaille, ei ollut saatavilla. Mittarin tavoitteena oli kartoittaa oppilaiden kokemuksia omasta pystyvyydestään teknologian käytössä. Erityinen painotus oli oppilaiden tunteissa omista kyvyistään suoriutua tehtävistä, ei pelkästään heidän teknisissä taidoissaan.

Mittarin väitteet suunniteltiin huolellisesti vastaamaan minäpystyvyyden käsitettä, jolloin kaikki väitteet alkoivat sanoilla ”kuinka varma olet, että pystyt.” Tällä pyrittiin varmistamaan, että oppilaiden vastaukset perustuivat minäpystyvyyden tunteeseen, eivätkä objektiiviseen kyvykkyyteen. Mittarin väitteiden muotoilu perustui aiempaan tutkimukseen, ja väittämien määräksi rajattiin viisi, jotta kyselylomake pysyi kompaktina ja sopivana kohderyhmän ikä- ja taitotasolle. Vastaukset kerättiin viisiportaisella Likert-asteikolla, jossa arviointiasteikon ääripää määriteltiin siten, että 1 = täysin varma, että en pysty ja 5 = täysin varma, että pystyn. Asteikon arvoilla 1–2 voidaan arvioida oppilaan digitaalista minäpystyvyyttä kielteiseksi ja arvoilla 4–5 myönteiseksi. Neutraalia arvoa 3 käytetään, kun oppilas ei osaa sanoa asiasta kantaansa.

Oppilaiden yhteistyötaitojen itsearviointiin käytettiin MASK-kyselyä (The Multisource Assessment of Social Competence), joka on suunniteltu mittaamaan sosiaalista kompetenssia monilähteen arvioinnin avulla (Junttila ym. 2006). Kysely sisälsi väittämiä, jotka kartoittivat oppilaiden kokemuksia yhteistyötilanteista. Vastaukset annettiin neljäportaisella Likert-asteikolla (1 = En koskaan, 4 = Erittäin usein), jossa arvoilla 1–2 voidaan arvioida oppilaan yhteistyötaitoja kielteisiksi ja arvoilla 3–4 myönteiseksi. MASK-kyselyä käytetään erityisesti koulukontesteissa oppilaiden yhteistyö- ja vuorovaikutustaitojen itsearviointiin. Aiempien tutkimusten perusteella sitä pidetään luotettavana mittarina sosiaalisten taitojen kehityksen arvioinnissa (Junttila ym. 2012).

Erityisopetuksen lehtoreiden päiväkirjoihin tallennettiin keskeiset havainnot teknologiakokonaisuuksista, painottaen oppilaiden vuorovaikutusta ja toimintatapoja ryhmissä. Lehtorit kirjasivat itsenäisesti keskeisiä havaintoja jokaisen harjoituksen aikana ja keskustelivat niistä jälkikäteen, mikä tuki havaintojen jäsentämistä ja aineiston alustavaa analyysia (vrt. Mayring 2014; Schreier 2014). Havaintopäiväkirja-aineistoa kertyi yhteensä noin kuusi sivua (Times New Roman, fonttikoko 12, riviväli 1,5).

Päiväkirjat analysoitiin systemaattisesti sisällönanalyysin avulla, mikä mahdollisti oppimisprosessin laadullisen tarkastelun ja oppilaiden edistymisen dokumentoinnin. Sisällönanalyysi mahdollisti oppilaiden vuorovaikutuksen ja yhteistyötaitojen kehittymisen tarkastelun teknologiakokonaisuuksien aikana.

Sisällönanalyysin pääpaino oli oppilaiden itseilmaisussa, vuorovaikutustilanteissa ja yhteistyötaitojen kehityksessä. Sisällönanalyysin avulla pyrittiin tunnistamaan eroja ja samankaltaisuuksia teknologiakokonaisuuksien jälkeen kerätyissä päiväkirjamerkinnöissä. Erityisesti huomiottiin vastuunjako, yhteisten päätösten tekeminen ja ongelmanratkaisu teknologiatehtävissä, sillä nämä tekijät olivat keskeisiä oppimisprosessissa ja vaikuttivat ryhmän toimintaan.

Sisällönanalyysi perustui aiempien tutkimusten pohjalta kehitettyihin kategorioihin, kuten sosiaalinen tuki, kyky osallistua yhteistyöhön, yhteistyön esteet ja onnistumisen kokemukset. Näiden kategorioiden avulla havaintoja voitiin jäsentää ja syventää ymmärrystä siitä, miten oppilaat kokivat yhteistyön sekä miten heidän vuorovaikutustaitonsa kehittivät teknologiapainotteisessa oppimisympäristössä.

Kategorioiden tarkentaminen ja niiden hyödyntäminen analyysin välineinä edellyttivät toistuvaa reflektointia ja havaintojen vertailua. Schreierin (2014) mukaan sisällönanalyysin uskottavuus edellyttää kategorioiden toistuvuuden tarkastelua, ja Mayringin (2014) mukaan niiden tulisi säilyä suhteellisen muuttumattomina. Tutkimuksen edetessä havaintokategorioiden pysyvyys vahvistui, mikä tuki niiden analyttistä käyttökelpoisuutta. Kategorioiden avulla havainnot jäsentyivät ja syvensivät ymmärrystä oppilaiden yhteistyökokemuksista sekä vuorovaikutustaitojen kehittymisestä teknologiapainotteisessa oppimisympäristössä.

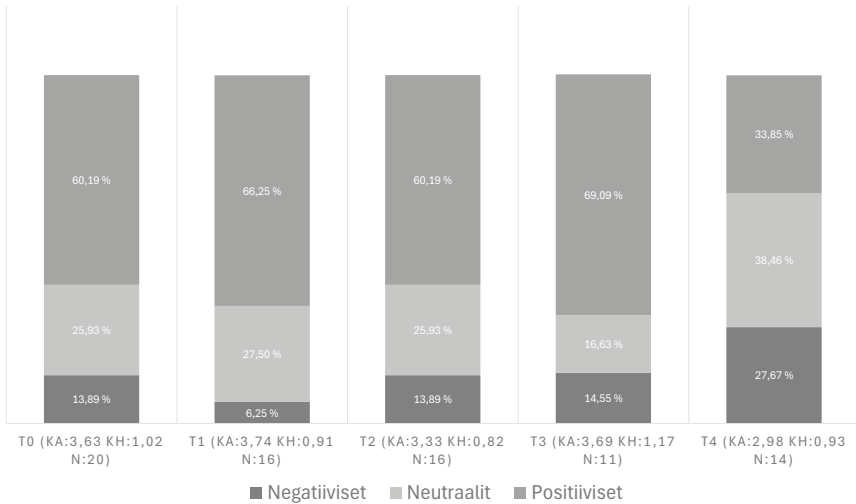
Tutkimustuloksissa keskitytään sekä itsearviointikyselyjen kvantitatiiviseen analyysiin että päiväkirjojen perusteella tehtyihin laadullisiin havaintoihin, jotka tarjoavat syvemmän ymmärryksen yhteistyötaitojen kehittymisestä teknologiaskasvatuksen yhteydessä.

Tulokset

Oppilaiden digitaalisen minäpystyvyyden ja yhteistyötaitojen kehittymistä arvioitiin vertaamalla heidän itsearviointiensa keskiarvoja joulukuusta 2022 elokuuhun 2023 viidellä mittauskerralla (T0-T4).

Digitaalinen minäpystyvyys

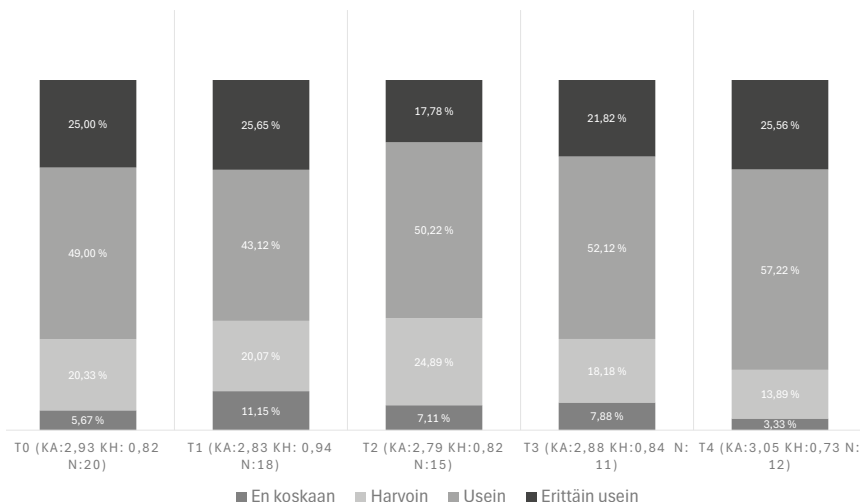
Oppilaiden kokema digitaalinen minäpystyvyys kasvoi teknologiaopetuksen aikana (T0–T3), mutta laski oppilaiden kesäloman jälkeen (T4). Ainoastaan Micro:bit sisältökokonaisuuden jälkeen (T2) myönteisten arvojen määrä laski hieman. Kesäloman jälkeen (T4) oppilaiden myönteisten arvojen määrä puolittui ja kielteisten arvojen määrä oli suurimmillaan. Samoin neutraalien arvojen määrä oli muihin arviointipisteisiin verrattuna suuri. (ks. Kuvio 1). Oppilaiden digitaalisen minäpystyvyyden keskiarvot olivat alkumittauksessa (T0) 3,63, ensimmäisen teknologiasisällön jälkeen (T1) 3,74, toisen teknologiasisällön jälkeen (T2) 3,33, viimeisen teknologiasisällön jälkeen (T3) 3,69 ja kesäloman jälkeisessä mittauksessa (T4) 2,98 (ks. Kuvio 1). Tulokset osoittavat oppilaiden digitaalisen minäpystyvyyden vaihtelevan eri arviointipisteissä. Oppilaiden kokeman digitaalisen minäpystyvyyden keskihajonta vaihteli välillä 0,82–1,17. Tulokset osoittivat oppilaiden digitaalisen minäpystyvyyden heikkenevän kesäloman jälkeen.



Kuvio 1. Digitaalisen minäpystyvyyden kehitys T0-T4 (%)

Koetut yhteistyötaidot

Oppilaiden myönteisten arvojen suhteellinen määrä lisääntyi jonkin verran joulukuun 2022 arviointipisteestä toukokuun 2023 arviointipisteeseen (ks. Kuvio 2). Tutkimuksessa havaittiin myös eroja pienryhmien välillä yhteistyötaitojen koke-
muksessa. Toisen pienryhmän oppilaat arvioivat tekevänsä kaikissa arviointipis-
teissä enemmän yhteistyötä kuin toisen pienryhmän oppilaat.



Kuvio 2. Koettujen yhteistyötaitojen kehitys T0-T4 (%)

Päiväkirjahavainnot

Erityisopetuksen lehtoreiden havaintopäiväkirjoista nousee esiin keskeisesti se, että oppilaat olivat pääosin erittäin motivoituneita digitaaliseen työskentelyyn. He pystyivät keskittymään suhteellisesti paremmin digiharjoituksiin verrattuna tavanomaiseen oppituntityöskentelyyn.

Oppilaiden motivaatio näkyi spontaaneina reaktioina. Onnistumisen kokemukset ilmenivät hihkumisina ja tuetuksina. (Erityisopetuksen lehtorin päiväkirja 2023) Toinen keskeinen havainto oli, että oppilaat kyseenalaistivat taitojaan ja kykyjään selvitä haastavamman digiharjoituksen tehtävistä, kuin heille helpomman digiharjoituksen tehtävistä.

Oppilaiden levottomuus lisääntyi selvästi oppitunnin edetessä. Mielestäni vaatimustason nousu korkeaksi voi olla tähän yhtenä syy. Oppilaspalautteet eivät olleet tältä kerralta niin hyviä kuin aiemmin. Tämä voi selittyä sillä, että tehtävän

haastetaso oli selkeästi yli oppilaan työskentelyvalmiuksien. Aikuisten ohjauksessa korostui mielestäni kannustaminen ja pystyvyysuskon luominen. (Erityisopetuksen lehtorin päiväkirja 2023)

Kolmas keskeinen havainto oli, että oppilaat tarvitsivat aikuisen tunnetukea ja kannustamista selkeästi eniten haasteellisemmiksi koetuissa teknologiasäällöissä, kuten Micro:bitissä. Digiharjoituksen aikana muutama oppilas sai niin voimakkaan tunnereaktion haastavan tehtävän takia, että poistui hetkeksi luokasta rauhoittumaan käytävään.

Tämä kerta oli selvästi levottomin harjoituskerta oppilaiden keskittymisen, tarkkaavaisuuden suuntaamisen ja käyttäytymisen suhteen. Kaksi oppilasta pyöri useamman kerran ympäri luokkaa ja heillä oli haasteita keskittyä digiharjoitukseen ja parityöskentelyyn. (Erityisopetuksen lehtorin päiväkirja 2023)

Neljäs keskeinen havainto oli, että viimeisissä digiharjoituksissa oppilaat antoivat toisilleen myönteistä palautetta ja tukea aiempia digiharjoituksia enemmän.

Oppilaat kehuivat oppitunnin aikana spontaanisti toistensa rakennelmia, kuinkahan tämän saisi siirrettyä muille oppitunneilla. (Erityisopetuksen lehtorin päiväkirja 2023)

Pohdinta

Digitaalisen minäpystyvyyden kehittyminen ja tukeminen

Oppilaiden digitaalisen minäpystyvyyden arviot olivat kaikissa arviointipisteissä hieman keskiarvoa myönteisempiä, mikä voi heijastaa oppilaiden positiivista asennetta digiharjoituksia kohtaan. Tätä tukevat myös erityisopetuksen lehtoreiden havainnot oppilaiden korkeasta motivaatiosta digiharjoitusten aikana. Oppilaiden digitaalinen minäpystyvyys näytti vahvistuvan yleisesti tutkimuksen aikana. Osaltaan tähän voi olla syynä se, että oppilaan digitaalisen minäpystyvyyden kehittymistä tukivat digiharjoituksissa koetut onnistumiset ja hänen opettajilta saamansa myönteinen palaute. Erityisopetuksen lehtorit myös arvioivat oppilaiden luottavan taitoihinsa suoriutua digiharjoituksista yhä paremmin

tutkimuksen edetessä. Ainoastaan haastavimman teknologiasisällön (micro:bit) jälkeen oppilaiden kokemaa digitaalinen minäpystyvyys heikkeni. Digitaalisen minäpystyvyyden kokemuksen vaihtelu teknologiasisältöjen välillä, johtui todennäköisesti sisältöjen eri vaikeustasoista. Tämä havainto saa tukea myös erityisopetuksen lehtoreiden havainnoista, jotka osoittivat, että oppilaat kyseenalaistivat taitonsa selviytyä vaikeimmista digiharjoituksista.

Oppilaan digitaalisen minäpystyvyyden myönteisen kehityksen tukemisessa onkin tärkeää löytää oppilaalle sopiva vaikeustaso, jotta hän voi kokea onnistumisen kokemuksia, jotka vahvistavat positiivista minäpystyvyyden tunnetta (Pajares 2006). Haastavimmat tehtävät, kuten ohjelmointi micro:bit:n avulla, vaativat aikuisen jatkuvaa tunnetukea ja kannustusta, jotta oppilas pystyi eteneään digiharjoituksissa ja saattamaan ne loppuun.

Tulosten tulkinnassa on tärkeää huomioida suhteellisen korkea keskihajonta, mikä osoittaa, että tutkimusjoukossa on oppilaita, joiden digitaalinen minäpystyvyys on huomattavasti keskimääräistä alhaisempi. Ohjaavan aikuisen tuki on erityisen merkittävää oppilaille, joiden digitaalisen minäpystyvyyden tunne on heikko (ks. Mercer ym. 2011). Ohjauksessa tulisi kiinnittää huomiota sekä yksittäisten oppilaiden että koko luokan kollektiivisen minäpystyvyyden tunteisiin ja niiden kehitykseen.

Kesäloman jälkeen havaittiin, että neutraalien arvojen määrä oppilaiden digitaalisessa minäpystyvyydessä oli suurempi kuin kaikissa edellisissä arviointipisteissä. Tämä voi viitata oppilaiden hetkelliseen epäluottamukseen omaan digitaaliseen minäpystyvyyteensä. Epävarmuus saattaa osittain johtua siitä, että digiharjoitukset olivat kesäloman ajan tauolla. Oppilaan digiharjoitusten aikana saadulla palautteella voi olla merkittävä rooli hänen pysyvyyduskonsa tukemisessa (ks. Mercer ym. 2011).

Yhteistyötaitojen kehittyminen

Aikaisempien tutkimusten perusteella yhteistyötaitoja voidaan tarkastella monesta näkökulmasta, kuten vuorovaikutuksen ja kommunikaation vaikutuksesta tuloksellisuuteen (Rodriguez ym. 2017), oppilaiden tehtävien aikana omaksumista rooleista (Zarb ym. 2012) sekä laajemmin yhteistoiminnallisuuden

lähtökohdista ja käytännöistä (Dejarnette 2016). Oppilaat voivat siis kokea yhteistyötaitonsa kehittyvän eri tavoin riippuen siitä, miten nämä taidot määritellään.

Oppilaat arvioivat yhteistyötaitojensa kehittyneen myönteisesti tutkimuksen aikana. Tämä saattaa johtua siitä, että he kokivat tekevänsä enemmän yhteistyötä digitunneilla verrattuna perinteisiin oppitunteihin, joissa opiskelu oli pääasiassa itsenäistä. Tutkimuksessa havaittiin myös eroja pienryhmien välillä yhteistyötaitojen kokemuksessa. Toisen pienryhmän oppilaat arvioivat tekevänsä enemmän yhteistyötä kuin toisen pienryhmän oppilaat kaikissa mittauspisteissä. Tämä voi selittyä sillä, että toisen pienryhmän oppilaat olivat omaksuneet itsenäisemmän työskentelytavan, kun taas toisen ryhmän oppilaat olivat harjoitelleet yhteistyötaitoja pidempään.

Osaamisen kehittyminen ja jatkotutkimusmahdollisuudet

Tutkimuksen suurimpiin anteihin kuuluu siihen osallistuneiden asiantuntijoiden ammatillisen osaamisen kehittyminen, erityisesti digitaalisten ja tutkimuksen osalta. Tutkimusryhmän jäsenillä oli erilaista osaamista pedagogisista sisällöistä, tutkimuksen tekemisestä, yhteistyöverkostoista sekä digi- ja teknologiaosaamisesta. Tutkimuksen aikana syntyi tiivistä yhteistyötä yliopiston tutkijoiden ja lehtoreiden kanssa, mikä johti osaamisen jakamiseen ja monipuolisten tutkimusmenetelmien kehittämiseen. Tutkijat toivat esille omia osaamisalueitaan, mikä laajensi tutkimuksen näkökulmaa ja monipuolisti tutkimusta.

Tutkimusprojektin aikana kehitettiin arviointiväline oppilaan digitaalisen minäpystyvyyden arvioimista varten ja luotiin erilaisia teknologiasisältöjä sekä pedagogisia käytänteitä teknologiasisältöjen opettamiseen oppilaille. Digiharjoituksista saatuja kokemuksia jaettiin ja niistä keskusteltiin tutkimusryhmässä, mikä avasi uusia näkökulmia toteuttaa digiharjoituksia ja siihen liittyvää tutkimusta opettajankoulutuksessa. Myös opetusharjoittelijat saivat seurata tutkimusprojektia ja oppia uusia valmiuksia työelämää varten. Opetusharjoittelijat saivat tutkimusprosessista mallin, kuinka tehdä laaja-alaista yhteistyötä eri asiantuntijoiden kanssa. He näkivät ja kokivat konkreettisesti, miten tutkivaa opettajuutta voidaan toteuttaa käytännössä. Yhteistyössä aineenopettajien kanssa jaettiin pedagogista ja teknologiaosaamista sekä suunniteltiin, miten teknologiaa voidaan hyödyntää historian ja käsityön oppitunneilla. Näin aineenopettajat oppivat käyttämään tek-

nologiaa opetuksessaan, ja tutkijat puolestaan oppivat sovittamaan teknologiaa oppisisältöjen oppimisen tueksi.

Tutkimustuloksia tulee tarkastella kriittisesti pienen tutkimusjoukon vuoksi. Tuloksiin on voinut osaltaan vaikuttaa oppilaita ohjaavien aikuisten suurempi lukumäärä verrattuna perinteiseen oppituntiin ja monet satunnaistekijät, kuten oppilaiden sen hetkinen vireystila.

Tämän tutkimuksen tutkimusjoukko oli verrattain pieni ($N = 18$). Jatkotutkimuksena olisi mielenkiintoista tutkia oppilaan digitaalisen minäpystyvyyden ja yhteistyötaitojen kehittymistä suuremmalla tutkimusjoukolla ja toisissa pienryhmissä, jolloin tutkimustulosten luotettavuutta voitaisiin parantaa. Tutkimus ja digiharjoitukset toteutettiin vajaan vuoden mittaisena tutkimusjaksona. Olisikin mielenkiintoista tutkia jatkossa pidemmällä seurantalutkimuksella oppilaiden digitaalisen minäpystyvyyden ja yhteistyötaitojen kehittymistä. Tässä tutkimuksessa ei tutkittu opettajien oppilaille antaman ohjaavan palautteen sisältöä ja merkitystä oppilaan digitaalisen minäpystyvyyden ja yhteistyötaitojen kehittymiselle. Jatkotutkimus voisi auttaa kehittämään opettajan teknologiaoppitunneilla käyttämää pedagogiikkaa. Kaiken kaikkiaan olisi mielenkiintoista jatkaa asiantuntijajoukon kanssa yhteiskehittämistä tulevaisuudessakin ja kehittää asiantuntijoiden välistä toimintamallia tutkivan opettajuuden hengessä.

Lähteet

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman.
- Bergen, A. (2013). Self-efficacy, special education students, and achievement: Shifting the lens. *Rivier Academic Journal*, 9(2), 1–9.
- 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>
- Cheng C., & Lai, C. L. (2020). Facilitating learning for students with special needs: A review of technology-supported special education studies. *Journal of Computers in Education*, 7(2), 131–153. <https://doi.org/10.1007/s40692-019-00150-8>

- Cooper, B. R., Moore, J. E., Powers, C. J., Cleveland, M., & Greenberg, M. T. (2014). Patterns of early reading and social skills associated with academic success in elementary school. *Early Education and Development*, 25(8), 1248–1264. <https://doi.org/10.1080/10409289.2014.932236>
- Csizmadia, A., Standl, B., & Waite, J. (2019). Integrating the constructionist learning theory with computational thinking classroom activities. *Informatics in Education*, 18(1), 41–67.
- Dejarnette, A. (2016). Students' discourse when working in pairs with Etoys in an eighth-grade mathematics class. *Language and Education*, 30(6), 485–499.
- van Dijk, J. A. G. M. (2017). Digital divide: Impact of access. Teoksessa *The international encyclopedia of media effects* 1, 1–11. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118783764.wbieme0043>
- Dukuzumuremyi, S., & Siklander, P. (2018). Interactions between pupils and their teacher in collaborative and technology-enhanced learning settings in the inclusive classroom. *Teaching and Teacher Education*, 76, 165–174. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.08.010>
- Eastin, M. S., & LaRose, R. (2000). Internet self-efficacy and the psychology of the digital divide. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 6(1), JCMC611. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2000.tb00110.x>
- Fu, Q. K., & Hwang, G. J. (2018). Trends in mobile technology-supported collaborative learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2016. *Computers & Education*, 119, 129–143. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.004>
- Getenet, S., Cantle, R., Redmond, P., & Albion, P. (2024). Students' digital technology attitude, literacy and self-efficacy and their effect on online learning engagement. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00437-y>
- Helsper, E. J., & Eynon, R. (2010). Digital natives: Where is the evidence? *British Educational Research Journal*, 36(3), 503–520. <https://doi.org/10.1080/01411920902989227>
- Holopainen, L., Lappalainen, K., Junttila, N., & Savolainen, H. (2012). The role of social competence in the psychological well-being of adolescents in secondary education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 56(2), 199–212. <https://doi.org/10.1080/00313831.2011.581683>
- Hyvönen, P., & Kangas, M. (2007). From bogey mountains to funny houses: Children's desires for play environment. *Australian Journal of Early Childhood*, 32(3), 39–47. <https://doi.org/10.1177/183693910703200307>

- Jenkins, C. W. (2017). Classroom talk and computational thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 1(4), 3–13. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v1i4.15>
- Junttila, N., Voeten, M., Kaukiainen, A., & Vauras, M. (2006). Multisource assessment of children's social competence. *Educational and Psychological Measurement*, 66(5), 874–895. <https://doi.org/10.1177/0013164405285916>
- Junttila, N., Vauras, M., Niemi, P. M., & Laakkonen, E. (2012). Multisource assessed social competence as a predictor for children's and adolescents' later loneliness, social anxiety, and social phobia. *Journal for Educational Research Online*, 4(1), 73–98. <https://doi.org/10.25656/01:7052>
- Kaukiainen, A., Junttila, N., Kinnunen, N., & Vauras, M. (2005). MASK – Monitahoarviointi oppilaan sosiaalisesta kompetenssista. Gummerus.
- Lipponen, L. (2017). Tutkiva oppiminen varhaispedagogiikassa. Teoksessa E. Hujala & L. Turja (toim.), *Varhaiskasvatuksen käsikirja* (uud. painos, 29–36). PS-kustannus.
- Livingstone, S., & Helsper, E. (2007). Gradations in digital inclusion: Children, young people and the digital divide. *New Media & Society*, 9(4), 671–696. <https://doi.org/10.1177/1461444807080335>
- Martin, A. J., Burns, E. C., & Collie, R. J. (2017). ADHD, personal and interpersonal agency, and achievement: Exploring links from a social cognitive theory perspective. *Contemporary Educational Psychology*, 50, 13–22. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2016.12.001>
- Mayring, P. (2014). *Qualitative content analysis: Theoretical foundation, basic procedures and software solution*. Klagenfurt. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173>
- Mercer H., Nellis, L., Martinez, R., & Kirk, M. (2011). Supporting the students most in need: Academic self-efficacy and perceived teacher support in relation to within-year academic growth. *Journal of School Psychology*, 49(3), 323–338. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2011.03.006>
- Opetushallitus. (2014). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014 (Määräykset ja ohjeet 2014:96)*. Opetushallitus. https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf

- Paananen, M. (2019). *Mastering learning situations: Self-regulation, executive functions and self-regulatory efficacy among elementary school pupils* (Väitöskirja). Jyväskylän yliopisto., <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-39-7928-7>
- Pajares, F. (2006). Self-efficacy during childhood and adolescence. Teoksessa F. Pajares & T. Urdan (toim.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* 5, 339–367. Information Age Publishing.
- Peura, P., Aro, T., Räikkönen, E., Viholainen, H., Koponen, T., Usher, E. L., & Aro, M. (2021). Trajectories of change in reading self-efficacy: A longitudinal analysis of self-efficacy and its sources. *Contemporary Educational Psychology*, 64, 101947. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.101947>
- Peura, P., Viholainen, H., Aro, T., Räikkönen, E., Usher, E., Sorvo, R., Klassen, R., & Aro, M. (2019). Specificity of reading self-efficacy among primary school children. *Journal of Experimental Education*, 87(3), 496–516. <https://doi.org/10.1080/00220973.2018.1527279>
- Rodriguez, F. J., Price, K. M., & Boyer, K. E. (2017). Exploring the pair programming process: Characteristics of effective collaboration. Teoksessa *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education* (507–512). ACM. <https://doi.org/10.1145/3017680.3017748>
- Schreier, M. (2014). Qualitative content analysis. Teoksessa U. Flick (toim.), *The SAGE handbook of qualitative data analysis* (170–183). SAGE.
- Schunk, D. H., & Meece, J. L. (2006). Self-efficacy development in adolescence. Teoksessa F. Pajares & T. Urdan (toim.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* 5, 71–96. Information Age Publishing.
- Sharapan, H. (2012). From STEM to STEAM: How early childhood educators can apply Fred Rogers’ approach. *Young Children*, 67(1), 36–40.
- Siiskonen, T., Lerkkanen, M.-K., & Savolainen, H. (2019). Oppimisen tukeminen. Teoksessa T. Ahonen, M. Aro, T. Aro, M.-K. Lerkkanen, & T. Siiskonen (toim.), *Oppimisen vaikeudet* (78–101). Niilo Mäki Instituutti.
- Tuomi, J., & Sarajärvi, A. (2009). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Tammi.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. (2023). *Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa* (Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023).
- Waddington, J. (2023). Self-efficacy. *ELT Journal*, 77(2), 237–240. <https://doi.org/10.1093/elt/ccac046>

- Zarb, M., Hughes, J., & Richards, J. (2012). Analysing communication trends in pair programming videos using grounded theory. Teoksessa *Proceedings of the 26th BCS Conference on Human Computer Interaction*. BCS Learning & Development. <https://doi.org/10.14236/ewic/HCI2012.106>
- Zhang, Y. (2000). Technology and the writing skills of students with learning disabilities. *Journal of Research on Computing in Education*, 32(4), 467–478. <https://doi.org/10.1080/08886504.2000.10782292>
- Zhen, R., Liu, R.-D., Ding, Y., Wang, J., Liu, Y., & Xu, L. (2017). The mediating roles of academic self-efficacy and academic emotions in the relation between basic psychological needs, satisfaction and learning engagement among Chinese adolescent students. *Learning and Individual Differences*, 54, 210–216. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.01.017>