

**This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.**

**Author(s):** Lämsä, Joni

**Title:** Juu vai ei digiteknologialle? : pandemia haastaa opettajia ja tutkijoita muuttamaan kysymyksiä teknologiatuetusta oppimisesta

**Year:** 2021

**Version:** Published version

**Copyright:** © 2021 Suomen kasvatustieteellinen seura

**Rights:** In Copyright

**Rights url:** <http://rightsstatements.org/page/InC/1.0/?language=en>

**Please cite the original version:**

Lämsä, J. (2021). Juu vai ei digiteknologialle? : pandemia haastaa opettajia ja tutkijoita muuttamaan kysymyksiä teknologiatuetusta oppimisesta. *Kasvatus*, 52(1), 126-130.  
<https://journal.fi/kasvatus/article/view/107975>



JONI LÄMSÄ

## Juu vai ei digiteknologialle? Pandemia haastaa opettajia ja tutkijoita muuttamaan kysymyksiä teknologiatuetusta oppimisesta

Koronaviruspandemian aikana olemme kaikki kehittyneet. Olemme kehittyneet epävarmuuden sietämisessä. Olemme kehittyneet digitaalisen teknologian hyödyntämisessä, kun maito on loppu ja leipäpussissa on vain murut jäljellä. Ja ennen kaikkea olemme kehittyneet käsien pesussa. Kehittymistä edeltää usein kehittäminen. Käsittelenkin puheenvuorossani kehittämistä, sillä myös väitöskirjani (Lämsä 2020) otsikon ensimmäinen sana on "kehittää" (develop). Kuvaan, miten ja miksi kehitin väitöskirjassani opetusta ja miksi samalla kehitin oppimisen tutkimusta. Sivuan myös käsien pesua.

### Opetuksen kehittämisestä

Pandemia on sekoittanut vuosikymmenten aikana vakiintuneita oppimisen ja opetuksen käytänteitä. Tutut kasvat luokkahuoneessa ovat vaihtuneet kasvojen takana olevien nimien alkukirjaimiin Teams-kanavalla. Kannustava kosketus epävarmuuden hetkellä on siirtynyt Zoomissa peukuttamiseen. Myös esittämämme kysymykset hyvästä oppimisesta ja opetuksesta ovat muuttuneet. Oppija tai opettaja ei enää kysy, "Käyttäisinkö digitaalista teknologiaa oppimisen tai opetuksen tukena?", vaan "Miten

käyttäisin teknologiaa oppimisen tai opetuksen tukena tarkoituksenmukaisesti?"

Väitöskirjassani keskityin yliopisto-opetukseen ja -opiskelijoihin, erityisesti fysiikan oppimiseen. Fysiikka on esimerkki alasta, jonka osaajien riittävydestä julkisessa keskustelussa on kannettu huolta (esim. Jakosuo-Jansson & Karhula 2019; Nurmi 2019). Onkin tärkeää varmistaa, että luonnontieteet ovat tulevaisuudessa vetovoimaisia hakukohteita. Silti jopa tätäkin tärkeämpää on huolehtia niistä opiskelijoista, jotka aloittavat luonnontieteiden opiskelun yliopistossa. Luonnontieteiden haasteita kaikkialla maailmassa ovat opintojen keskeytykset ja pitkittyneet valmistumisajat. Esimerkiksi Jyväskylässä alle kolmannes luvuonna 2010–2011 aloittaneista opiskelijoista valmistui seitsemässä vuodessa fyysikoksi (Vipunen 2020). Silti koronaviruspandemian tai ilmastonmuutoksen kaltaisten maailmanlaajuisten ongelmien ratkominen huutaa tässä hetkessä luonnontieteen osaajia.

Jotta opintojen keskeytymisiin ja pitkittyneisiin valmistumisaikoihin voitaisiin puuttua, tutkimuksissa on vuosikymmeniä puhuttu opetuksen kehittämisestä ja sen tärkeydestä (ks. esim. Freeman ym. 2014). Kehittäminen on usein sisältänyt pientä hienosäätöä ja

erilaisten hyödyllistenkin jippojen sujauttamista vallitseviin käytänteisiin, kuten luentoihin ja tentteihin. Kokeilut ovat kuitenkin valitettavan usein jääneet kokeiluiksi, eikä niitä ole otettu pidempiaikaiseen käyttöön (Henderson, Dancy & Niewiadomska-Bugaj 2012). Kun haasteena ovat opintojen keskeytymiset ja pitkittyneet valmistumisajat, pelkkä hienosäätö tai pikku jipot eivät välttämättä riitä. Välillä on tarpeen miettiä perusteellisemmin opetuksen kehittämistä, vaikka monet käytänteet olisivat olleet jo vuosikymmeniä vallitsevia. Opetuksen kehittämisen pitää perustua tutkimusnäyttöön, ei omiin tottumuksiin ja perimätietoon.

Jyväskylän yliopiston fysiikan laitoksen käytänteitä tarkasteltiin kriittisesti muutama vuosi sitten. Opetusta alettiin kehittää tutkimusperustaisesti siten, että niin opiskelukaverit kuin opettajatkin valjastettiin tukemaan opintojen etenemistä keskeytymisten välttämiseksi. Opettajaresurseja haluttiin kohdentaa aidompiin ja henkilökohtaisempiin kohtaamisiin opiskelijoiden kanssa. Tämä mahdollistui hyödyntämällä digitaalista teknologiaa oppimisen ja opetuksen tukena tarkoituksenmukaisesti.

Pekka Koskinen, Jussi Maunuksela ja Heli Lehtivuori kehittivät ideaa primetime-oppimisen toimintamallista (Koskinen, Lämsä, Maunuksela, Hämäläinen & Viiri 2018), ja pääsin mukaan opettajaksi toimintamallin pilotointikurssille. Primetime-oppimisen toimintamallin kantava ajatus on rajallisten opettajaresurssien kohdentaminen opiskelijoiden kohtaamiseen. Digitaalisten oppimisympäristöjen toimintoja käytetään apuna joissakin ”mekaanisissa” työvaiheissa, jotka ovat perinteisesti kuuluneet opettajille: tehtävien ohjeistamisessa, työskentelyn jäsentämisessä ja tukemisessakin, suoritusten monitoroinnissa ja jossain määrin myös arvioinnissa ja palautteen antamisessa. Teknologia ei korvaa opettajaa, mutta se muuttaa opettajan roolia.

Opiskeluprosessi on jaettu mallissa neljään vaiheeseen, jotka toistuvat viikoittain: Ensimmäisessä vaiheessa opiskelijat itseopiskelevat

digitaalisessa oppimisympäristössä olevien lyhyiden videoiden ja perinteisen oppikirjan avulla kyseisen viikon keskeiset käsitteet. Toisessa vaiheessa eli ryhmätunnilla pienryhmät kokoontuvat sovittuun aikaan sopimassaan paikassa ilman opettajaa harjoittelemaan itseopiskeltujen käsitteiden käyttöä opettajan ennalta suunnittelemissa yksinkertaisissa tilanteissa. Tässä vaiheessa pienryhmät pääsevät harjoittelemaan myös simulaatioiden, numeriikan ja muiden fyysikolle tärkeiden teknologioiden hyödyntämistä ongelmanratkaisussa. Tutkimukseni aikana, ennen pandemian puhkeamista, pienryhmät työskentelivät enimmäkseen kasvokkain. Kolmannessa vaiheessa opiskelijat ratkaisevat avoimia ja monivaiheisia fysiikan laskuja ja harjoittelevat aiemmissa vaiheissa opiskeltujen käsitteiden soveltamista käytäntöön. Viimeisessä vaiheessa eli opetunnilla pienryhmä tapaa omaopettajan. Opetunti on ryhmän laatu-aikaa, prime timea, opettajan kanssa. Tavoitteena on vahva vuorovaikutus, joka mahdollistaa hedelmälliset keskustelut ja oppimisprosessin oikea-aikaisen tuen.

Väitöskirjani syntyi mielenkiinnosta mallin toista vaihetta eli ryhmätuntia kohtaan. Väitöskirjani empiirinen osuus ja tavoite kytkeytyvätkin ryhmätunnin tutkimusperustaiseen kehittämiseen. Ryhmätunneilla digitaalinen oppimisympäristö jäsentää ja tukee vuorovaikutusta opiskelijoiden välillä, kun he pyrkivät yhdessä saavuttamaan yhteisiä tavoitteita ratkaistessaan erilaisia ongelmia. Tällaista toimintaa kutsutaan kasvatustieteellisessä tutkimuksessa tietokoneavusteiseksi yhteisölliseksi oppimiseksi (computer-supported collaborative learning, Ludvigsen & Steier 2019; Stahl, Koschmann & Suthers 2014). Tietokoneavusteista yhteisöllistä oppimista on tutkittu jo pitkään. Tämän alueen ensimmäinen konferenssikin – tai tarkemmin työpaja – järjestettiin jo vuonna 1991 (International Society of the Learning Sciences 2020). Olen sattumalta syntynyt samana vuonna, joten kyseessä on vähintään varhaiseen aikuisikään ehtinyt tutkimusala.

Tietoa tietokoneavusteisen yhteisöllisen oppimisen hyödyistä ja haasteista eri oppimistilanteissa ja oppimistavoitteiden saavuttamisessa on runsaasti. Sekä digitaaliset teknologiat että vuorovaikutus oppimisessa herättävät silti edelleen jopa vastakkainasettelua (Helsingin Sanomat 2020): Ainakin kouluissa nuoret pitäisi riisua digilaitteista! Ryhmätyöskentelyyn soluttautuu aina siipeilijöitä! Tutkimuskirjallisuuden yhteenvetona totean, että tietokoneavusteinen ja yhteisöllinen oppiminen hyödyttävät oppimisen prosesseja, kun nämä oppimisen tilanteet on suunniteltu huolellisesti. Tämä ei tarkoita, että digitaalinen teknologia tekisi prosessin kuin prosessin hedelmälliseksi oppimistilanteeksi tai että hyvään luento- tai itsekseen keskittymällä ei voisi oppia laadukkaasti.

Mitä tietokoneavusteisen yhteisöllisen oppimisen huolellinen suunnittelu käytännössä tarkoittaa? Kysymykseen voi vastata esimerkiksi ottamalla ohjenuoraksi lähtökohdan, josta alan tutkijat ovat varsin yksimielisiä: Opiskelijoiden laittaminen tietokoneen eteen ei riitä tuotteliaaseen oppimiseen. Opiskelijat tarvitsevat tukea työskentelylleen. Kärjistäen voisi sanoa, että tähän laaja yksimielisyys päättyykin, sillä ei ole olemassa yksiselitteistä vastausta siihen, millaiset tukimuodot olisivat kaikista toimivimpia.

Erilaisten tukimuotojen vaikutusta esimerkiksi oppimistuloksiin on kuitenkin tutkittu paljon. Tulosten perusteella sopivimpien tukimuotojen valintaan vaikuttavat tilanne ja tavoitteet. Kun lukuisia tutkimuksia on vedetty meta-analyseissä yhteen, on päädytty jokseenkin samaan lopputulemaan: erilaiset tukimuodot hyödyttävät oppimista keskimäärin yhtä paljon (Belland, Walker, Kim & Lefler 2017; Lazonder & Harmsen 2016). Valtaosa tutkimuksesta on siten keskittynyt kysymykseen, mitä eri lailla tuetuissa oppimistilanteissa opitaan. Vähemmälle huomiolle on jäänyt, miten tietokoneavusteinen yhteisöllinen oppiminen etenee ja miten erilaiset tukimuodot muuttavat oppimisprosesseja. Kuvaankin seuraavaksi, miksi opetuksen kehittämisen lisäksi kehitin väitöskirjassani oppimisen tutkimusta.

## Oppimisen tutkimuksen kehittämisestä

Väitöskirjatutkimukseni alussa tarkastelin tietokoneavusteista yhteisöllistä oppimista ajallisesti, eli miten oppiminen eteni primetime-oppimisen malliin kuuluvilla ryhmätunneilla. Tunnistin ryhmien kohtaamia haasteita ja suunnittelin niiden perusteella tukimuotoja digitaaliseen oppimisympäristöön. Seuraavaksi tarkastelin ajallisesti, miten erilaiset tukimuodot muuttivat oppimisprosesseja. Tämä saattaa kuulostaa monimutkaiselta, joten palaan perusasioiden äärelle: havainnollistan väitöskirjani kantavaa ajatusta käsien pesun avulla.

Sen sijaan, että käsien pesussa määritetään puhdistuvat sormivälit ja mitataan kämmenselän puhtautta (mitä opitaan?), käsien pesun ajallisessa tarkastelussa tutkitaan, miten käsiä pestään (miten opitaan?). Tällöin voidaan tunnistaa käsien pesijöiden kohtaamia haasteita prosessin eri vaiheissa ja suunnitella niiden perusteella tukimuotoja käsienspesupisteelle. Yksi tukimuodoista voisi olla Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) seitsemänkohtainen käsienspesuohje, joka ilmestyi vuonna 2020 lukuisille julkisille käsienspesupisteille (THL 2020). Sen jälkeen tarkastellaan käsien pesua ajallisesti, jotta voitaisiin tutkia, miten THL:n käsienspesuohje muuttaa käsienspesuprosessia verrattuna alkuperäiseen tilanteeseen: muistavatko käsien pesijät useammin kastella kädet ennen saippuan ottamista ja sulkea hanaan käsi-paperilla vasta käsien kuivaamisen jälkeen?

Väitöskirjassani on kyse juuri tästä. Ero on, että tutkin käsienspesuprosessien sijaan oppimisprosesseja. Ensimmäisessä vaiheessa tunnistin viiden opiskelijan ryhmien kohtaamia haasteita ryhmätunneilla. Opiskelijoille oli haasteellista esimerkiksi tehdä ongelmanratkaisuprosessin eteneminen näkyväksi muille. Toiset ryhmässä saattoivat olla taitavampia hyödyntämään käytössä olevia teknologisia työkaluja, kuten numeriikkaa. Tutkimuksessani tarkastelin Python-ohjelmakoodia, joita piti muokata, kun opiskelijat etsivät ratkaisuja

ongelmiin. Tällaisissa tilanteissa taitavat opiskelijat eivät sanallistaneet muulle ryhmälle, miten ja miksi he Python-ohjelmaa käyttivät. Toisaalta osa opiskelijoista jätti kertomatta muille, että kaikki tehtävänannossa esiintyvät peruskäsitteet eivät olleet hallussa. Kun osa ryhmästä painoi kaasua ja toiset vetivät toistuvasti käsijarrusta, syntyi turhautumista. Ongelmanratkaisuprosessi otti toistuvasti takapakkia, kun yhteisen pohjan ja jaetun ymmärryksen muodostamiseen ei käytetty ongelmanratkaisuprosessin alussa tarpeeksi aikaa.

Tavoitteeni oli auttaa ryhmiä tämän yhteisen pohjan ja jaetun ymmärryksen muodostumisessa sekä tehdä heille näkyväksi teknologisten työkalujen eri toiminnot. Suunnittelin tunnistamieni haasteiden perusteella ryhmille tukea. Suunnittelin tukimuodot niin, että ne jäsenivät ongelmanratkaisuprosessia opiskelijoille kuten THL:n seitsemänkohtainen ohje jäsentää käsienpesuprosessia.

Yksi tukimuodoista ohjasi ryhmiä kirjoittamaan yhdessä, miten he aikovat edetä kustakin ongelmanratkaisuprosessin vaiheesta eteenpäin. Kun tarkastelin ja vertailin ajallisesti tuettua ja ei-tuettua ryhmätyöskentelyä, huomasin, että kirjoittamisella näytti olevan toivottu rooli oppimisprosessissa. Se kannusti opiskelijoita tekemään omia ajatuksiaan näkyväksi ja toimimaan suunnitellummin erityisesti ongelmanratkaisuprosessin alussa, jolloin oli tärkeää rakentaa yhteinen pohja ja jaettu ymmärrys etenemisestä. Lisäksi kirjoittaminen lisäsi yhteistä pohdintaa ja reflektointia läpi oppimisprosessin. Huomasin kirjoittamisen myös ohjaavan ryhmiä tutustumaan teknologisiin työkaluihin heti prosessin alussa, mikä helpotti niiden myöhempää ja tarkoituksenmukaisempaa hyödyntämistä. Eli kun ryhmä joutui kirjoittamaan ajatuksiaan muistiin, myös kasvokkaisessa ryhmätyöskentelyssä saavutettiin samankaltaisia hyötyjä kuin ei-reaaliaikaisissa verkkokeskusteluissa: omia ajatuksiaan sai tehdä rauhassa muille näkyväksi ilman säntäilyn tarvetta.

## Lopuksi

Väitöskirjani tulosten perusteella uskallan haastaa oppimisen tutkijoita etsimään vastauksia kysymyksiin, mitä ja ennen kaikkea miten teknologia-avusteisissa tilanteissa opitaan. Näihin miten-kysymyksiin onkin alettu enenevässä määrin vastata oppimisen ajallisen tarkastelun avulla: Mitä tapahtuu prosessin alussa ja mitä lopussa? Miten erilaiset oppimisen hetket seuraavat toisiaan? Tutkimuksellisesti väitöskirjani keskeinen anti on menettelytapa tietokoneavusteisen yhteisöllisen oppimisen ajallisen tarkasteluun (Lämsä, Hämäläinen, Koskinen, Viiri & Lampi 2021). Menettelytapa perustuu systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen lähes 80 tutkimuksesta, jotka keskittyvät oppimisen ajalliseen tarkasteluun. Menettelytapaa hyödyntämällä oppimisen ajalliseen tarkasteluun ja näihin miten-kysymyksiin keskittyvä tutkimus voi olla jatkossa yhteismitalisempaa.

Kun keskitymme oppimiseen, aikaan ja miten-kysymyksiin, ymmärrämme paremmin tilanteita ja tavoitteita, joihin digitaalinen teknologia voi tuoda lisäarvoa. Tällöin keskustelu teknologiasta oppimista tukevana (tai haittaavana) tekijänä ei ole mustavalkoista ja vastakainasettelua lietsovaa (vrt. Helsingin Sanomat 2020). Oppimisen ajallisen tarkastelun avulla ymmärrämme paremmin esimerkiksi tietokoneavusteisen yhteisöllisen oppimisen tuen tarpeita ja sitä, millainen rooli tukimuodoilla oppimisprosesseissa on. Tällöin on mahdollista löytää tukimuotojen suunnittelun periaatteita ja keinoja, joilla tukimuotoja voi entisestään parantaa. Omassa tutkimuksessani olevia tukimuotoja voisi kutsua teknologia-perustaisiksi: Opettaja lisäsi ohjeistusta digitaaliseen oppimisympäristöön, mutta opiskelijat eivät tarvinneet opettajaa fyysisesti paikalle. Teknologia-perustaisella tukimuodolla voi olla paha kaiku: korvataanko opettajat teknologia-perustaisilla tukihäkkyröillä? On kuitenkin kyse päinvastaisesta: Mitä tarkoituksenmukaisemmin hyödynämme digitaalisten

teknologioiden mahdollisuuksia oppimisessa ja opetuksessa, sitä enemmän vapautuu rajallisia opettajaresursseja aitoihin kohtaamisiin opiskelijoiden kanssa. Opettajan rooli ei muutoksessa pienene, mutta se muuttuu. Näin luonnontieteen osaajia löytyy jatkossakin etsimään ratkaisuja niihin ongelmiin, joiden kanssa tälläkin hetkellä kipuilemme.

## Lähteet

- Belland, B. R., Walker, A. E., Kim, N. J. & Lefler, M. 2017. Synthesizing results from empirical research on computer-based scaffolding in STEM education: A meta-analysis. *Review of Educational Research* 87 (2), 309–344.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H. & Wenderoth, M. P. 2014. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111 (23), 8410–8415.
- Helsingin Sanomat. 2020. Uusi tutkimus kyseenalaistaa lasten päivähoitoa ja koulunkäyntiä nykyisin ohjaavat ajatusmallit. Pääkirjoitus 8.11.2020. <https://www.hs.fi/paakirjoitukset/art-2000007422953.html>. (Luettu 10.11.2020.)
- Henderson, C., Dancy, M. & Niewiadomska-Bugaj, M. 2012. Use of research-based instructional strategies in introductory physics: Where do faculty leave the innovation-decision process? *Physical Review Special Topics – Physics Education Research* 8, 020104. <https://journals.aps.org/prper/abstract/10.1103/PhysRevSTPER.8.020104>.
- International Society of the Learning Sciences (ISLS). 2020. <https://www.isls.org/conferences/cscl>. (Luettu 22.10.2020.)
- Jakosuo-Jansson, H. & Karhula, A. 2019. Luonnontieteiden osaajista on pulaa. *Helsingin Sanomat* 30.5.2019, Mielipide. <https://www.hs.fi/paivanlehti/30052019/art-2000006124568.html>. (Luettu 22.10.2020.)
- Koskinen, P., Lämsä, J., Maunuksela, J., Hämäläinen, R. & Viiri, J. 2018. Primetime learning: Collaborative and technology-enhanced studying with genuine teacher presence. *International Journal of STEM Education* 5 (20), 20. <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-018-0113-8>.
- Lazonder, A. W. & Harmsen, R. 2016. Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance. *Review of Educational Research* 86 (3), 681–718.
- Ludvigsen, S. & Steier, R. 2019. Reflections and looking ahead for CSCL: Digital infrastructures, digital tools, and collaborative learning. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 14 (4), 415–423.
- Lämsä, J. 2020. Developing the temporal analysis for computer-supported collaborative learning in the context of scaffolded inquiry. *JYU Dissertations* 245.
- Lämsä, J., Hämäläinen, R., Koskinen, P., Viiri, J. & Lampi, E. 2021. What do we do when we analyse the temporal aspects of computer-supported collaborative learning? A systematic literature review. *Educational Research Review* 33, article 100387. <https://www.science-direct.com/science/article/pii/S1747938X21000105>.
- Nurmi, K. 2019. Fysiikka ja kemia eivät innosta nuoria, vaikka juuri niitä tarvittaisiin nyt ilmastonmuutoksen vuoksi – ”Suuria haasteita ei ratkaista ilman kemiaa”. *Länsiväylä* 14.4.2019, Paikalliset. <https://www.lansivayla.fi/paikalliset/1346916>. (Luettu 22.10.2020.)
- Stahl, G., Koschmann, T. & Suthers, D. 2014. Computer-supported collaborative learning. Teoksessa R. K. Sawyer (toim.) *The Cambridge handbook of the learning sciences*. 2. painos. New York, NY: Cambridge University Press, 479–500.
- THL. 2020. Pese kädet ja laita stoppi tartunnoille. [https://thl.fi/documents/533963/1449651/THL\\_k%C3%A4sienpesuohje\\_A4\\_TULOSTE.pdf/93937fd1-9368-e4b8-268b-c37417c454cc?t=1582704876307](https://thl.fi/documents/533963/1449651/THL_k%C3%A4sienpesuohje_A4_TULOSTE.pdf/93937fd1-9368-e4b8-268b-c37417c454cc?t=1582704876307). (Luettu 22.10.2020.)
- Vipunen. 2020. Opintojen kulku. Opetushallinnon tilastopalvelu. Yliopistokoulutus. <https://vipunen.fi/fi-fi/yliopisto/Sivut/Opintojen-kulku.aspx>. (Luettu 22.10.2020.)