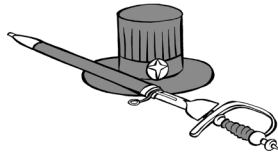


Tiina Mäkelä



Suunnitteluviitekehys ja periaatteita oppimista ja hyvinvointia edistävien oppimisympäristöjen yhteissuunnitteluun

Tiina Mäkelän kasvatustieteen väitöskirja *"A Design Framework and Principles for Co-designing Learning Environments Fostering Learning and Wellbeing"* (Suunnitteluviitekehys ja periaatteita oppimista ja hyvinvointia edistävien oppimisympäristöjen yhteissuunnitteluun) tarkastettiin Jyväskylän yliopiston Kasvatustieteiden ja psykologian tiedekunnassa 27.1.2018. Vastaväittäjänä toimi professori Teemu Leinonen Aalto-yliopistosta ja kustoksena professori Marja-Kristiina Lerkkanen Jyväskylän yliopistosta.

Suomalaisissa perusopetuksen opetus-suunnitelman perusteissa (Opetushallitus, 2014) oppimisympäristöt määritellään tiloiksi ja paikoiksi sekä yhteisöiksi ja toimintakäytännöiksi, joissa opiskelu ja oppiminen tapahtuvat. Oppimisympäristöön kuuluvat myös välineet, palvelut ja materiaalit, joita opiskelussa käytetään.

Millaisia muistoja kouluympäristöt tuovat mieleenne? Edistivätkö ne yhteisöllisyyttä ja yhdessä oppimisen mahdollisuuksia? Toisaalta, oliko koulussasi tilaa yksilöllisyydelle ja raukaisille hetkille?

Tukiko ympäristö terveyttäsi? Millaisia muistoja kouluruoka herättää? Oliko koulupäivän aikana mahdollista liikkua? Tai levätä? Miltä sisäilma tuntui ja tuoksui? Toisaalta, koitko olosi mukavaksi koulussa? Mahtuivatko jalkasi hyvin pulpetin alle? Miltä tuntui selässäsi pulpetin äärellä istuttuasi?

Muistatko liitutaulun, kirjojen lehtien havinan ja pitkistä perinteistä muistuttavan koulusisustuksen? Entä olivatko tietokoneet ahkerassa käytössä? Inspiroiko koulun uudenaikainen sisustus?

Kun olit koulussa, kysyttiinkö sinulta, millaisissa ympäristöissä opit parhaiten? Tai millaiset ympäristöt edistävät hyvinvointiasi?

Jos vastasit mielessäsi myöntävästi suureen osaan kysymyksistä, olet onnekas. Oppimisympäristössäsi vaikuttaisi olleen oppimista ja hyvinvointia edistäviä aineksia. Niiden suunnittelussa oli huomioitu oppilaita.

Lisääntynyt ymmärrys psykososiaalisten ja fyysisten oppimisympäristöjen monimutkaisista yhteisvaikutuksista on lisännyt kiinnostusta niiden suunnittelua kohtaan. Perusopetuksen

opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus, 2014) korostetaan, että oppimisympäristöjen tulisi tukea kokonaisvaltaista – akateemista, emotionaalista, sosiaalista ja fyysistä – oppimista ja hyvinvointia. Opetussuunnitelmassa tähdennetään yhteisöllisen tiedon rakentamisen, itsenäisen opiskelun, hyvän työrauhan ja ystävällisen ilmapiirin merkitystä. Fyysisten ympäristöjen odotetaan olevan ergonomisia, esteettisiä, akustisesti miellyttäviä, valoisia, sisäilmaltaan laadukkaita, viihtyisiä ja siistejä. Opetuksessa odotetaan hyödynnettävän luontoa ja koulun ulkopuolisia ympäristöjä. Myös tieto- ja viestintäteknologian katsotaan olevan olennainen osa oppimisympäristöjä. Lisäksi oppilaiden odotetaan osallistuvan oppimisympäristöjensä kehittämiseen.

lhanteet oppimista ja hyvinvointia tukevista ympäristöistä tai niiden yhteissuunnittelusta oppijoiden kanssa eivät kuitenkaan aina toteudu käytännössä. Jos ympäristöjen yhteissuunnittelua ei organisoida hyvin, saattaa hyvä ajatus johtaa pelkkään nimelliseen oppijoiden kuulemiseen vailla todellisia muutoksia. Oppijat saattavat pettyä, kun he eivät näe, että heidän toiveitaan olisi huomioitu lopullisissa suunnitelmissa.

TUTKIMUKSEN TAVOITE

Väitöstutkimuksessani (Mäkelä, 2018) pyrittiin vastaamaan sekä tutkimukselliseen että yhteiskunnalliseen tarpeeseen kehittää systemaattinen suunnitteluviitekehys ja periaatteita oppimista ja hyvinvointia edistävien ympäristöjen yhteiskehittämiseen. Viitekehys ja periaatteet koostuvat

teoreettisista, empiirisistä ja käytännöllisistä huomioista. Keskiössä ovat tutkimukseen osallistuneiden 7–19-vuotiaiden suomalaisten ja espanjalaisten oppijoiden näkemykset.

Tutkimuskysymykset suuntasivat huomion viitekehysten optimaaliseen rakentamiseen, sisältöihin ja konkreettisiin suunnitteluperiaatteisiin.

Tutkimuskysymykset olivat seuraavat:

1. Millainen on validi rakenne oppimisympäristöjen suunnitteluviitekehykselle?
2. Mitkä oppimisympäristöjen ominaisuudet oppijat kokevat relevanteiksi oppimiselleen ja hyvinvoinnilleen?
3. Millaisia sisällöllisiä suunnitteluperiaatteita voidaan muodostaa tutkimuksen tulosten perusteella?

TEOREETTINEN JA EMPIIRINEN TAUSTA

Teoreettista taustaa viitekehysten kehittämiseen tarjosi ensinnäkin yhdysvaltalaisen filosofin John Deweyn (1907; 1916; 1938) kirjoitukset. Hän kirjoitti jo sata vuotta sitten pohdinnoissaan, kuinka sosiaaliset ja fyysiset ympäristöt joko edistävät tai estävät oppimista. Dewey kritisoi esimerkiksi luokkahuoneiden rumia ja ahaita pulpettirivejä, jotka hänen mukaansa mahdollistivat ainoastaan opettajan passiivisen kuuntelemisen, sen sijaan, että ne tukisivat oppijakeskeistä, aktiivista ja kokemuksellista oppimista. Hänestä olikin tärkeä kiinnittää huomiota oppimisympäristöjen suunnitteluun.

Toiseksi työtäni viitoitti Deweyn aikalaisen, venäläisen psykologin Lev

Vygotskyn inspiroimat sosiaalikulttuuriset ja sosiaalikonstruktiviset näkemykset (ks. esim. Engeström, 2009; Vygotsky, 1978). Sosiaalisten ja fyysisten ympäristöjen ja artefaktien katsottiin toimivan välittävinä tahoina oppimis-opetusvuorovaikutuksessa. Parhaimmillaan ne tukisivat yhteisöllistä tiedonrakentamista ja kasvua kohti autonomiaa.

Kolmanneksi, tutkimusta taustoitti 1970-luvulla julkaistut venäläissyntyisen Amerikassa eläneen kehityspsykologin Urie Bronfenbrennerin (1979; 1994) ekologiset näkemykset oppimisympäristöistä ja eri systeemitasoista. Keskityin erityisesti kouluympäristöihin mikrosysteemitasolla, mutta huomioin myös meso-, ekso- ja makrosysteemin, kuten koulun ja kodin, ja laajemman sosiokulttuurisen ympäristön elementtejä.

Neljänneksi, tutkimustani ohjasi suomalaisen sosiologin Erik Allardin kirjoituksen (ks. esim. Allardt & Uusitalo, 1972) pohjalta tehdyt konseptualisoinnit hyvinvoinnista fyysisinä resursseina, ihmissuhteina ja itsensä toteuttamisena (Konu & Rimpelä, 2002; Nuikkinen, 2009).

Teoreettisten julkaisujen lisäksi viitekehityksen kehittämistä tuki aikaisempi oppimisympäristötutkimus eri tieteenaloilta; esimerkiksi arkkitehtoniset julkaisut (esim. Barrett, Zhang, Moffat & Kobbacy, 2013; Fisher & Newton, 2014) auttoivat ymmärtämään fyysistä koulu-suunnittelua, ympäristöpsykologiset julkaisut (esim. Horne Martin, 2004) fyysisen ja psykososiaalisen ympäristön suhteita ja terveystieteellinen tutkimus (esim. Konu & Rimpelä, 2002; Kostenius, 2011) terveyden ja hyvinvoinnin kannalta tärkeitä ulottuvuuksia.

MENETELMÄLLISET LÄHTÖKOHDAT

Tutkimukseni menetelmälliset periaatteet rakentuivat kasvatustieteellisen design-tutkimuksen pohjalta (ks. van den Akker, 2007; Collins, Joseph & Bielaczyc, 2004; Wang & Hannafin, 2005). Ensiksikin, tavoitelin teoreettista kontribuutiota. Toiseksi, lähestymistapa oli pragmaattinen ja käytännön soveltuvuutta painottava. Kolmanneksi, pyrin sekä kontekstuaalisten erojen huomioimiseen että yleistettävyyteen. Neljänneksi, tutkimus eteni iteratiivisesti: viitekehys kehittyi useiden tutkimussykliä aikana. Viidenneksi, tutkimus oli monimenetelmäinen, keräsin numeraalista, kirjallista, suullista ja visuospatiaalista aineistoa. Kuudenneksi, osallistin oppimisympäristöjen yhteissuunnitteluun eri sidosryhmiä.

Osallistavassa yhteissuunnittelussa keskityin, teoreettisen taustakirjallisuuden samoin kuin suomalaisen opetussuunnittelman inspiroimana, oppijoiden näkemyksiin hyvistä oppimisympäristöistä. Oppijoiden osallistaminen oppimisympäristöjen yhteissuunnitteluun on harmoniassa oppimiskeskeisten kasvatustieteellisten ajatusten (ks. Cornelius-White, 2007) kanssa. Oppija nähdään aktiivisena oman oppimisensa ja oppimisympäristönsä suunnittelijana. Aieman tutkimuksen perusteella (esim. Flutter, 2006; Woolner, 2009) odotuksena oli, että yhteissuunnittelu oppijoiden kanssa (1) parantaisi oppimisympäristöjen laatua, (2) lisäisi demokraattista toimintakulttuuria ja (3) edistäisi oppimista ja hyvinvointia.

Aineistoa kerättiin ja analysoitiin ja tuloksia julkaistiin kolmessa syklissä: Ensimmäinen artikkeli (Mäkelä, Kankaanranta & Helfenstein, 2014) keskittyi 7–14-vuotiaiden suomalaisten



Kuva 1. Oppimisympäristöt ennen uudelleensuunnittelua, lukiolaisten tilasuunnitelmia ja uudistettut tilat.

oppijoiden ($n = 80$) käsityksiin. Toinen artikkeli (Mäkelä & Helfenstein, 2016) laajensi tarkastelun samanikäisiin espanjalaisiin oppijoihin ($n = 76$). Molemmissa kerättiin aineistoa kyselyn, pienoismallien rakentamisen ja haastattelujen avulla. Kolmas artikkeli (Mäkelä, Helfenstein, Lerkkanen & Poikkeus, 2018) raportoi, kuinka suomalaiset lukiolaiset osallistuivat

oppimisympäristöjensä uudelleensuunnitteluun co-design-projektikurssin ($n = 11$), opiskelijapalautteen ($n = 175$), ammattilaissuunnitelman arvioinnin ($n = 2$) ja tyytyväisyyskyselyn ($n = 83$) avulla (ks. kuva 1).

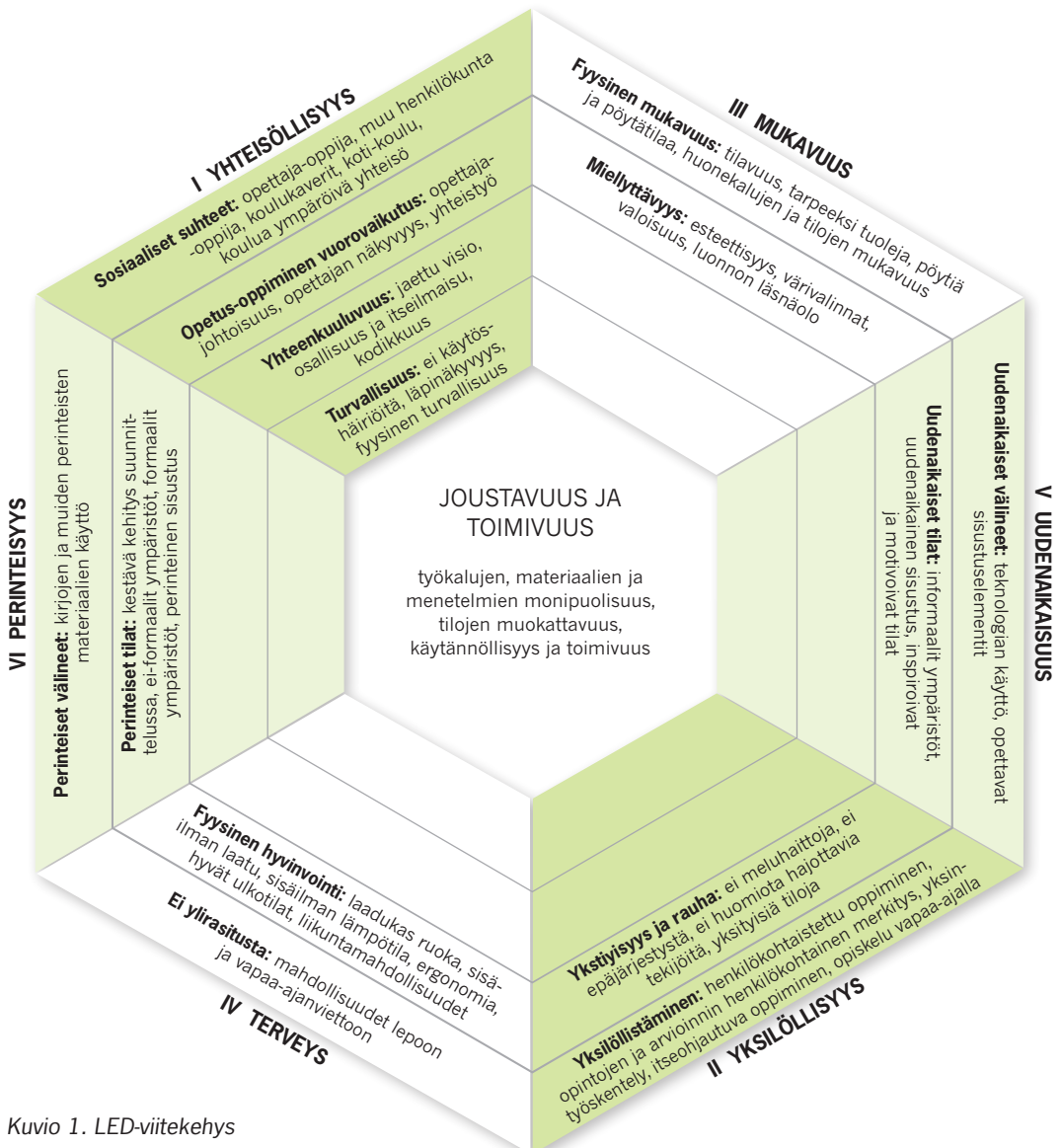
Aineistoa ristiinanalysoitiin sekä laadullisin että määrällisin menetelmin. Kiinnitin erityistä huomiota kohtiin, joissa numeraalinen aineisto vaikutti olevan

ristiriidassa muun aineiston kanssa, ja hain tälle selityksiä.

TULOKSET

Tuloksena syntyi Learning Environment Design eli LED-viitekehys (ks. kuvio 1) ja suunnitteluperiaatteita oppimista ja hyvinvointia edistävien oppimisympäristöjen

yhteissuunnitteluun. Ensin haettiin vastausta tutkimuskysymykseen oppimisympäristöjen suunnitteluviitekehysten rakenteesta. Ensimmäisessä artikkelissa (Mäkelä ym., 2014) testattiin aiemman tutkimuskirjallisuuden perusteella luotua viitekehystä. Toisessa artikkelissa (Mäkelä & Helfenstein, 2016) päädyttiin uudenstrukturoidaan sitä faktorianalyysin avulla. Kolmannessa artikkelissa (Mäkelä



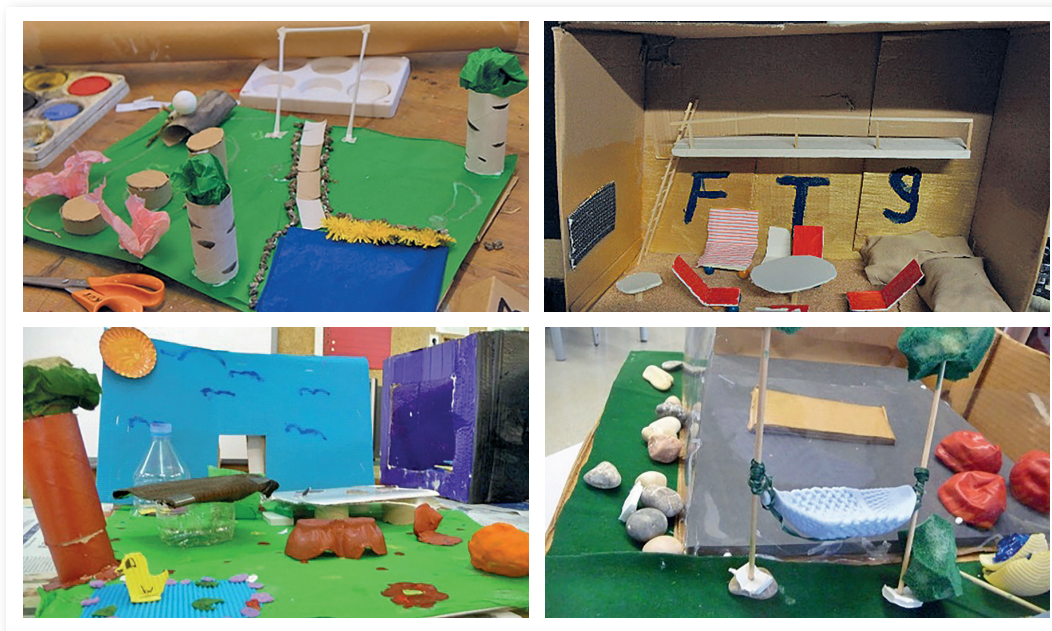
Kuvio 1. LED-viitekehys

ym., 2018) uutta viitekehystä käytettiin aineiston analyysin runkona. Tutkimuksen aikana kehitetty LED-viitekehys ja periaatteet ohjaavat tasapainottamaan yhteisöllisyyttä yksilöllisyydellä, mukavuutta terveydellä ja uudenaikaisuutta perinteisyydellä. Lisäksi ne kannustavat suunnittelemaan toimivia ja joustavia ympäristöjä, jotka vastavat oppimisyhteisön vaihteleviin tarpeisiin.

Vastauksena tutkimuskysymyksen siitä, mitkä oppimisympäristöjen ominaisuudet oppijat kokevat relevantiksi oppimisensa ja hyvinvointinsa kannalta, ensimmäinen artikkeli (Mäkelä ym., 2014) käsitteli 24:ä suomalaisten osallistujien tärkeänä pitämää ominaisuutta. Toinen artikkeli (Mäkelä & Helfenstein, 2016) johti 36:n espanjalaisten ja suomalaisten osallistujien tärkeänä pitämän ja kolmas (Mäkelä ym., 2018) 41:n ominaisuuden tunnistamiseen. Osa oppimisympäristön

ominaisuuksista toistui kaikissa osatutkimuksissa, mutta myös aivan uusia piirteitä nousi esiin.

Mahdollisten kulttuuristen erojen sijaan keskityin etsimään piirteitä, joita sekä suomalaiset että espanjalaiset osallistujat pitivät tärkeinä (ks. kuva 2). Molemmista maista esimerkiksi luonnon läsnäoloa ja hiljaisia ympäristöjä pidettiin tärkeinä sekä oppimisen että hyvinvoinnin näkökulmista riippumatta siitä, kuinka hyvin ympäristöt vastasivat näihin toiveisiin: Suomalaisessa harvaan asutussa ja hiljaisessa kaupungissa esimerkiksi hiljaisuus ja luonnon läsnäolo on helpommin saavutettavissa kuin tiheään asutussa ja meluisassa espanjalaisessa kaupungissa. Samoin, vaikka kokonaisvaltaista hyvinvointia pidettiin tärkeänä molemmista maista, suomalainen opetus suunnitelma ohjaa huolehtimaan oppijoiden



Kuva 2. Suomalaisen ja espanjalaisen peruskoululaisten oppimisympäristösuunnitelmia

hyvinvoinnista espanjalaista opetussuunnitelmaa eksplisiittisemmin.

Esille nousi myös joitakin ikään, sukupuoleen ja yksilöllisiin preferensseihin liittyviä eroja: Tytöt näyttivät pitävän turvallisuutta yleisesti poikia tärkeämpänä. Nuorimmista osallistujista teknologian käyttö oli mieluista etenkin pojille, vaikkakin se usein yhdistyi vapaa-ajalla pelaamiseen. Tämä sukupuolten välinen ero ei ollut kuitenkaan merkittävä vanhempien osallistujien näkemyksissä. Siinä missä nuoremmat osallistujat toivoivat lisää tilaa leikkiin, teini-ikäiset valittivat tilanpuutteesta johtuvaa ahauden tunnetta.

Kaikki kolme artikkelia vastasivat kolmanteen tutkimuskysymykseen siitä, millaisia sisällöllisiä suunnitteluperiaatteita voidaan muodostaa tutkimuksen tulosten perusteella. Periaatteet ohjaavat esimerkiksi tukemaan kaverisuhteita ja yhteisöllistä oppimista tarjoamalla tiloja yhdessä oloon unohtamatta yksilöllisen oppimisen ja yksityisten tilojen merkitystä. Mukavien huonekalujen ja sisustuksen valinnan tarkeyden lisäksi suunnitteluperiaatteet muistuttavat, että on tärkeää kiinnittää huomiota terveydellisiin tekijöihin kuten hyvään ergonomiaan. Lisäksi uudenlaisia työvälineitä ja tiloja suositellaan suunniteltavaksi kuitenkin hylkäämättä hyviksi todettuja perinteisiä työvälineitä ja tiloja.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimus syvensi teoreettista ymmärrystä oppimista ja hyvinvointia tukevista oppimisympäristöistä monitieteellisestä näkökulmasta. Se vastasi pragmaattisuuden ja käytännöllisyyden vaatimukseen tukemalla evidenssiin pohjautuvaa

oppimisympäristöjen suunnittelua ja arviointia. LED-viitekehystä on jo sovellettu konkreettisissa oppimisympäristöjen suunnitteluhankkeissa Jyväskylän normaalikoulussa ja Kaustisen musiikkilukiossa, samoin kuin oppimisympäristön suunnittelutyöpajoissa sekä Espanjassa että Latinalaisessa Amerikassa.

LED-viitekehys on yhdenmukainen suomalaisen opetussuunnitelman kanssa, mutta se näyttää sopivan myös muihin kulttuurisiin konteksteihin. Se tukee toisaalta kunkin oppimisympäristön erityispiirteiden huomioimista osallistavassa yhteissuunnittelussa. Toisaalta taas sen avulla on mahdollista vertailla eri ympäristöjä ja tunnistaa yleisiä oppimista ja hyvinvointia tukevia piirteitä.

Tutkimus vahvisti myös ymmärrystä oppijoiden osallistamisen vaikutuksista. LED-viitekehys ja suunnitteluperiaatteet tukevat osallistavaa suunnittelua, jolla voidaan, ensiksikin, parantaa oppimisympäristöjen laatua, esimerkiksi tekemällä niistä oppijoille sopivampia ja miellyttävämpiä. Toiseksi, oppilaiden osallistaminen edistää demokraattista toimintakulttuuria. Kolmanneksi, oppilaiden äänen huomioiminen tukee sekä oppijalähtöisiä oppimisprosesseja että oppilaiden hyvinvointia; suunnittelu jo itsessään on mielenkiintoinen oppimisprosessi, jossa rakennettua ymmärrystä voidaan sitten soveltaa käytäntöön.

Haasteena oppimisympäristöjen kehittämisessä on monien tärkeiden piirteiden yhtäaikaista huomioiminen. Esimerkiksi istumapaikkojen ja pöytien lisääminen saattaa tehdä tiloista ahtaan tuntuisia. Ryhmätyöhön tarkoitetut pöydät saattavat taas vaikeuttaa näkyvyyttä opettajaan – mikä tosin saattaa olla

hyväkin asia, jos tavoitellaan siirtymistä opettajakeskeisestä paradigmasta kohti oppijakeskeistä yhteisöllistä oppimista.

Myös rajalliset resurssit aiheuttavat haasteita. Onkin tärkeää sovittaa muutostavoitteet saatavilla olevien resurssien mukaisiksi ja keskittyä oppimisyhteisöstä tärkeimmiltä tuntuviin muutostarpeisiin. Esimerkiksi Perussa pitämissäni oppimisympäristöjen suunnittelutyöpajoissa huomasin, kuinka Amazonasin alueen asukkaiden oppimisympäristötarpeet eroavat Pohjolan tai Euroopan maiden tarpeista. Siinä missä pohjoisessa on pidettävä tilat lämpöisinä, etelässä kuumuus (tai kääremeet) saattavat haitata oppimista ja hyvinvointia.

Saattaa olla myös vaikeaa osallistaa riittävää määrää oppilaita yhteissuunnitteluun tai huolehtia siitä, että erilaiset äänet tulevat huomioiduiksi. Tutkimuksen aikana tämänkaltaisia haasteita selätettiin tasapainottamalla pienemmän ryhmän intensiivinen suunnittelutyö nopealla tiedonkeruulla, kuten äänestyksellä, suuremman joukon kanssa.

LOPPUSANAT

Akateemisia, emotionaalisia, sosiaalisia ja fyysisiä oppimisen ja hyvinvoinnin ulottuvuuksia tuetaan parhaiten osallistamalla niiden suunnitteluun oppijoiden lisäksi opettajia, vanhempia ja monen alan asiantuntijoita. Näin huolehditaan siitä, että kaikki näkökulmat tulevat mahdollisimman hyvin huomioiduiksi.

Jos palaamme alun muisteluihin kouluympäristöistämme, oliko kouluympäristöissänne kenties parantamisen varaa? Ehkä kouluajoistasi on jo jonkin aikaa. Kyllä

tilanteen on täytynyt jo muuttua. Hämmästyksellemme kamppailemme useissa kouluissa edelleen samankaltaisten haasteiden kanssa kuin John Dewey observoi sata vuotta sitten. Tämä tutkimus vastasi tarpeeseen kehittää teoreettisesti, empiirisesti ja käytännössä validoitu viitekehys oppimista ja hyvinvointia edistävien oppimisympäristöjen yhteiskehittämiseksi.

LED-viitekehystä ja suunnitteluperiaatteita voidaan käyttää tiedonkeruuseen ja arviointiin yksittäisessä oppimisympäristön suunnittelussa tai vertailtaessa oppimisympäristön suunnittelualoitteiden tuloksia. Parhaimmillaan oppimisympäristöjen yhteissuunnittelu on iteratiivinen prosessi, joka osallistaa kouluyhteisön jatkuvaan etukäteissuunnitteluun, suunnitteluun käytön aikana ja uudelleen suunnitteluun tutkimuspohjaisten mallien ja menetelmien avulla.

KIRJOITTAJATIEDOT:

Tiina Mäkelä, PsT, toimii projektitutkijana Jyväskylän yliopistossa.

LÄHTEET

- Allardt, E. & Uusitalo, H. (1972). Dimensions of welfare in a comparative study of the Scandinavian societies. *Scandinavian Political Studies*, Bind 7, 9–27.
- Barrett, P., Zhang, Y., Moffat, J. & Kobbacy, K. (2013). A Holistic, multi-level analysis identifying the impact of classroom design on pupils' learning. *Building and Environment*, 59, 678–689.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bronfenbrenner, U. (1994). Ecological models of human development. Teoksessa *International encyclopaedia of education*, vol. 3 (s. 37–43, 2. painos). Oxford: Elsevier.
- Collins, A., Joseph, D. & Bielaczyc, K. (2004). Design Research: Theoretical and methodological issues. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(4), 15–42.

- Cornelius-White, J. D. (2007). Learner-centered teacher-student relationships are effective: A meta-analysis. *Review of Educational Research* 77, 113–143.
- Dewey, J. (1907). *The School and Society*. Chicago: University of Chicago Press.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education: an introduction to the philosophy of education*. Elektroninen versio: University of Virginia American Studies Program 2003. Haettu 30.5.2017 osoitteesta <http://xroads.virginia.edu/~hyper2/Dewey/TOC.html>.
- Dewey, J. (1938). *Experience & Education*. New York, NY: Kappa Delta Pi.
- Engeström, Y. (2009). From learning environments and implementation to activity systems and expansive learning. *An International Journal of Human Activity Theory*, 2, 17–33.
- Fisher, K. & Newton, C. (2014). Transforming the twenty-first-century campus to enhance the net-generation student learning experience: using evidence-based design to determine what works and why in virtual/physical teaching spaces. *Higher Education Research & Development*, 33(5), 903–920.
- Flutter, J. (2006). 'This place could help you learn': student participation in creating better school environments. *Educational Review*, 58, 183–193.
- Horne Martin, S. (2004). Environment-behaviour studies in the classroom. *The Journal of Design and Technology Education*, 9(2), 77–89.
- Konu, A. & Rimpelä, M. (2002). Well-being in schools: a conceptual model. *Health Promotion International*, 17(1), 79–87.
- Kostenius, C. (2011). Picture this – our dream school! Swedish schoolchildren sharing their visions of School. *Childhood* 18(4), 509–525.
- Mäkelä, T. (2018). *A design framework and principles for co-designing learning environments fostering learning and wellbeing*. Jyväskylä, Finland: University of Jyväskylä. Jyväskylä studies in education, psychology and social research, 603.
- Mäkelä, T. & Helfenstein, S. (2016). Developing a conceptual framework for participatory design of psychosocial and physical learning environments. *Learning Environments Research*, 19(3), 411–440.
- Mäkelä, T., Helfenstein, S., Lerkkanen, M.-K. & Poikkeus, A.-M. (2018). Student participation in learning environment improvement: Analysis of a co-design project in a Finnish upper secondary school. *Learning Environments Research*, 21(1), 19–41.
- Mäkelä, T., Kankaanranta, M. & Helfenstein, S. (2014). Considering learners' perceptions in designing effective 21st century learning environments for basic education in Finland. *The International Journal of Educational Organization and Leadership*, 20(3), 1–13.
- Nuikkinen, K. (2009). *Koulurakennus ja hyvinvointi. Teoriaa ja käytännön kokemuksia peruskouluarkkitehtuurista*. Väitöskirja. Acta Universitatis Tamperensis; 1398. Tampere: Tampereen yliopisto.
- Opetushallitus (2014). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*. Helsinki: Opetushallitus.
- van den Akker, J. (2007). Curriculum design research. Teoksessa T. Plomp & N. Nieveen (toim.), *An Introduction to educational design research* (s. 37–50). Netherlands: Enschede.
- Vygotsky, L. S. (1978). Teoksessa M. Cole (toim.) *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Woolner, P. (2009). Building schools for the future through a participatory design process: Exploring the issues and investigating ways forward. *Proceedings of BERA 2009, 2-5 September, Manchester*.