

Markku Leskinen
Jonna Salminen

Ennaltaehkäisevä tuki: suuntaviivoja tutkimusperustaisuudelle

Kohokohdat

- Ennaltaehkäisevän tuen mallin avulla pyritään selkeyttämään tuen kohdentamisen mahdollisuuksia tuen eri portailla.
- Mallintamisella voisi olla käyttöarvoa myös tutkimustiedon jäsentämisessä ja näyttöön perustuvien menetelmien soveltamisessa käytäntöön.

Tämän katsauksen tavoitteena on esitellä ennaltaehkäisevän tuen viitekehystä tukitoimien jäsentämiseen ja kuvata sen etuja tutkimuksen ja oppilaiden yksilöllisen tukemisen yhteydessä. Sekä Suomessa että Yhdysvalloissa koululainsäädäntö määrää, miten lasten kehitystä tuetaan ennaltaehkäisevän tuen avulla. Kummassakin maassa kehitystä ja oppimista tuetaan portaittain mallein. Tuen erityisyys, yksilöllisyys ja intensiteetti kasvavat siirryttäessä tuen tasolta toiselle.

Molempien maiden malleissa tuen tarpeen tunnistamisen ja tuen menetelmien tulisi olla tutkimusperustaisia eli niiden herkkyydestä ja vaikuttavuudesta tulisi olla tutkimusnäyttöä. Jotta menetelmien tutkiminen ja käytäntöön soveltaminen tarkentuisivat, tulisi eri tuen tasoilla olevien oppilaiden taitotaso ja tuen tarpeet ottaa paremmin huomioon. Tässä katsauksessa pyritään selkeyttämään haasteita, joita kohderyhmien erilaisuus tuo sekä menetelmi-

en tutkimiseen että niiden soveltamiseen. Tätä jäsenystä pyritään tekemään ennaltaehkäisevän tuen mallin avulla sekä kuvailemalla tällä hetkellä vallalla olevia käsityksiä menetelmien vaikuttavuuden tulkinnasta.

Lisäksi katsauksessa tarkastellaan ennaltaehkäisevän tuen esimerkkinä varhaisten matemaattisten taitojen tukemista. Johtopäätelminä esitetään, että ennaltaehkäisevän tuen malli voisi olla hyödyllinen tutkimuksen kohdentamisen ja tiedon soveltamisen kannalta ja että eri tuen portaille tarvitaan kullekin kohderyhmälle parhaiten soveltuvia tutkimusperustaisia arviointi- ja tukimenetelmiä.

Asiasanat: kolmiportainen tuki, ennaltaehkäisevä tuki, tutkimusperustainen tukimenetelmä, riski

JOHDANTO

Oppimisen tuen perustana ovat Suomen perustuslain (PL 11.6.1999/731) mukaiset sivistykselliset oikeudet (§ 16), jotka kuvataan perusopetuslaissa (POL 23.8.1998/628 ja 24.6.2010/642). Perusopetuslain mukaan oppilaalla on oikeus saada ”riittävää oppimisen ja koulunkäynnin tukea heti tuen tarpeen ilmeessä” (§ 30). Lisäksi oppilaalla, joka on tilapäisesti jäänyt jälkeen opinnoissaan tai muutoin tarvitsee tukea, on oikeus saada tukiopetusta tai osa-aikaista erityisopetusta (§ 16). Säännöllistä tukea tarvitsevalle oppilaalle annetaan tehostettua tukea (§ 16a) ja erityisen tuen tarpeen perusteella erityistä tukea (§ 17).

Tehostetun tuen perusteena toimivat oppilaalle laadittu pedagoginen arvio ja oppimissuunnitelma. Erityistä tukea tarvitsevan oppilaan tilanteesta tehdään pedagoginen selvitys, jonka lisäksi hänelle laaditaan henkilökohtainen opetuksen järjestämistä koskeva suunnitelma (HOJKS; § 17a). Sekä tehostetun että erityisen tuen piirissä olevan oppilaan oppimistavoitteita ja painoalueita yksilöllistetään. Yksilöllistäminen kirjataan oppimissuunnitelmaan ja/tai HOJKS:iin (www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/).

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet (Opetushallitus, 2014) jakaa oppimiseen tarjottavan tuen yleiseen, tehostettuun ja erityiseen tukeen (s. 61). Perusteiden mukaan ”oppilaan saaman tuen tulee olla joustavaa, pitkäjänteisesti suunniteltua ja tuen tarpeen mukaan muuttuvaa. Tukea annetaan niin kauan sekä sen tasoisena ja muotoisena kuin se on tarpeellista. – – Huomiota tulee kiinnittää oppimisen esteettömyyteen sekä oppimis-

vaikeuksien ennaltaehkäisyyn ja varhaiseen tunnistamiseen. – – Tuen tehtävänä on ehkäistä ongelmien monimuotoistumista ja syvenemistä sekä pitkäaikaisvaikeuksia” (s. 61–62). Lastensuojelulain (13.4.2007/417) mukaan opetuksessa annettava tuki ja erityinen tuki ovat ennalta ehkäisevää lastensuojelua (§ 3a).

Oppilaalla on myös halutessaan oikeus saada oppilashuollon tukea, johon luetaan kuuluvaksi kouluterveydenhuolto, kuraattori- ja psykologipalvelut sekä monialaisen asiantuntijaryhmän tuki (Oppilas- ja opiskelijahuoltolaki 30.12.2014/1287). Oppilas- ja opiskelijahuoltolain (30.12.2014/1287) tarkoituksena on ”edistää opiskelijoiden oppimista, terveyttä ja hyvinvointia sekä osallisuutta ja ehkäistä ongelmien syntymistä” ja ”turvata varhainen tuki sitä tarvitsevalle” (§ 2).

Suomessa oppimisen ja koulunkäynnin tuki näyttäisi edellä mainittujen säädösten mukaan olevan ennaltaehkäisevää, joustavaa ja tarvittaessa pitkäaikaista (vrt. Opetusministeriö, 2007). Vuonna 2014 perusopetuksen oppilaista 14,7 % oli tehostetun (7,5 %) tai erityisen tuen (7,2 %) piirissä (Suomen virallinen tilasto). Kuntien kesken on kuitenkin suuria eroja siinä, miten tehostettu ja erityinen tuki tulkitaan. Kuviossa 1 on esitetty tehostettua ja erityistä tukea saavien oppilaiden prosenttiosuudet kunnittain vuonna 2014 siten, että jokainen kuvion piste edustaa yhtä kuntaa. Kuvioista voidaan havaita, että kuntien välillä on varsin paljon prosentuaalista vaihtelua tukea saavien oppilaiden osuuksissa.

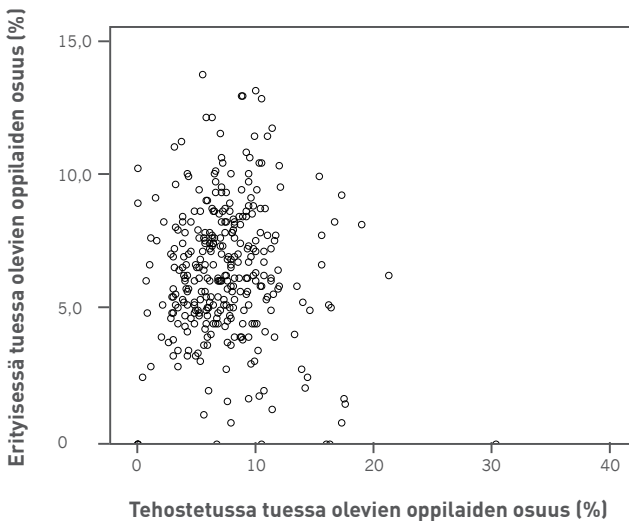
KEHITYKSEN JA OPPIMISEN ARVIOINTI

Lasten kehitykseen ja oppimiseen vaikuttavat asiat on luontevaa jakaa yksilöön ja ympäristöön liittyviin tekijöihin (Sameroff & Fiese, 1990). Nämä ovat monin tavoin vuorovaikutuksessa keskenään ja vaikuttavat toinen toisiinsa (Bronfenbrenner, 1974; Guralnick, 2013). Lähtökohtaisesti voidaan olettaa, että jokaisella oppilaalla on kehitystä ja oppimista suojaavia ja edistäviä (yksilöön itseensä tai ympäristöön liittyviä) tekijöitä. Samalla tavoin oppilaalla voi olla kehitystä ja oppimista vaikeuttavia tekijöitä.

Vaikeuttavia tekijöitä eli riskitekijöitä arvioidaan ja tunnistetaan esimerkiksi seurantatesteillä (Compton, ym., 2010; Fuchs ym. 2011). Testistä saatu arviointitulos

suhteutetaan ikätason osaamista kuvaavaan, ennalta tunnettuun jakaumaan. Tulos voidaan tulkita esimerkiksi persentiilinä, mikä tarkoittaa testistä saatujen arvojen prosentuaalista jakautumista – oppilaan saaman arviointituloksen (pistemäärän) perusteella oppilas kuuluu esimerkiksi heikoimpaan 10 prosenttiin kaikista oppilaista (Gray & Kinnear, 2012). Toinen tapa määrittää riskirajoja on käyttää keskihajontaa. Tällöin riskirajaksi voidaan asettaa esimerkiksi -1,5 keskihajontaa (eli 6,7 %:lla perusjoukosta on raja-arvoa pienempi z-arvo) normitetulla normaalijakaumasteikolla ilmaistuna.

Riippumatta riskin määrittämistavasta on selvää, että mitä heikompi oppilaan taitotaso on suhteessa ikätasoon, sitä tarkemmin kehitystä ja oppimista vaikeuttavia tekijöitä täytyy arvioida. Riskin arviointi



Kuvio 1. Tehostetun ja erityisen tuen oppilaiden prosentuaaliset osuudet kaikista oppilaista Suomen kunnissa vuonna 2014 (kuvio perustuu Tilastokeskuksen Peruskoulun oppilaat, tehostetun tuen ja erityisen tuen oppilaat maakunnittain, kunnittain, opetuskielittain ja vuosiluokittain vuonna 2014 –aineistoon).

onkin tarkentunut lisääntyneen tutkimustiedon ansiosta. Esimerkiksi matematiikan oppimisvaikeuksia käsittelevissä tutkimuksissa raja-arvot ovat vaihdelleet suuresti: raja-arvo on ollut 10, 16, 25 tai 30 prosenttiä perusjoukosta (Kaufmann ym., 2013). Nykyisin taitojen tyypillisestä ja epätyypillisestä kehityksestä sekä osamisesta eri riskitasoilla tiedetään enemmän (esim. De Smedt, Noël, Gilmore & Ansari, 2013; Geary, 2011). Lisäksi vaikeuksien arvioinnin toivotaan olevan entistä monipuolisempaa ja joustavampaa ja perustuvan harjoittelun vaikutuksen seurantaan (Fletcher, Stuebing, Morris & Lyon, 2013). On muistettava, että erityisiä oppimisvaikeuksia matematiikassa (Geary, 2011) ja/tai kielellisessä kehityksessä (Butterworth, Varma & Laurillard, 2011) arvioidaan olevan verrattain vähän (arviot vaihtelevat 3–7 prosentista 5–7 prosenttiin, vastaavassa järjestyksessä).

Samalla kun esimerkiksi matematiikan oppimisvaikeusriskin varhainen tunnistaminen on tutkimustiedon perusteella tarkentunut (esim. Geary, 2011; Morgan, Farkas & Wu, 2009; Murphy, Mazzocco, Hanich & Early, 2007), vaikeuksien ennaltaehkäisemiseen ja oppimisen tukemiseen tarjottavilta menetelmiltä odotetaan vakuuttavaa tutkimusnäyttöä (Cook & Cook, 2013). Tutkimusnäytön vaatimus (evidence-based practice / intervention) on kehittynyt lääketieteen piirissä ja kattaa nykyisin kaikki palvelualat (Weisz, Sandler, Durlak & Anton, 2005).

TUTKIMUSNÄYTÖLLE ASETETUT VAATIMUKSET

Tutkimuksilla pyritään selvittämään teo-

reettisesti perusteltujen tuen menetelmien ja toimintamallien vaikutusta eritasoista tukea tarvitsevien lasten oppimiseen. Jotta yksittäistä tutkimustulosta voidaan pitää tieteellisesti vakuuttavana, tuen vaikuttavuutta tulisi tutkia satunnaistetulla koe- ja vertailuryhmä-asetelmalla (Cook & Cook, 2013; Cook, Tankersley & Landrum, 2009). Tällöin myös muut tuen toteutumiseen tai tuloksellisuuteen mahdollisesti vaikuttavat asiat tulisi olla huomioitu. Niitä voivat olla esimerkiksi opettajan sitoutuminen menetelmän toteuttamiseen tai muiden ryhmässä olevien oppilaiden vaikutus toisten lasten oppimiseen. Näiden lisäksi vaikuttavuuden suuruudelle on asetettu omat vaatimukset (Cook & Cook, 2013; Cook ym., 2009).

Edistymisen astetta ja vaikutuksen suuruutta kuvataan efektin koolla (Turner & Bernard, 2006; APA, 2010). Otoskoosta riippumattomia efektin koon tunnuslukuja ovat esimerkiksi Cohenin d , Hedgesin g ja Glassin Δ (delta). Näissä efektin koko on koe- ja kontrolliryhmän keskiarvojen erotus jaettuna niiden varianssilla (laskutapa vaihtelee). Joskus efektin koko ilmaistaan tulomomenttikorrelaatiokertoimena r , vetosuhteena tai riskisuhteena. Varianssi-analyysin yhteydessä raportoidaan etan neliö (η^2) ja myös muille testeille on suositeltuja omia tunnuslukuja. (Grissom & Kim, 2012.)

Efektin koolle ei voida antaa yleispäteviä tulkinnallisia ohjeita. Cohenin (1992) esittämien suositusten (esimerkiksi Cohenin d :n tulkinta: 0.20 pieni, 0.50 kohdalainen, 0.80 suuri) seuraaminen on kuitenkin yleistä. On esitetty, että Cohenin d :n tulisi olla opetusalan interventioissa vähintään 0.40:n tasoa, jotta sillä olisi käytännön merkitystä (Hattie, 2009).

Tutkimuksien kesken on eroa siinä, miten vaikuttavuutta on arvioitu. Slavin ja Madden (2011) osoittavat, että efektiin koko on ollut aikaisemmissa tutkimuksissa suurempi, kun mittaus on liittynyt interventioon (treatment-inherent), kuin silloin, kun mittaus on interventioista riippumaton (treatment-independent). Tulosten tulkinnaassa onkin syytä huomioida, mihin taitoihin arviointi on kohdennettu sekä kuinka suuria välittömät ja pysyvät vaikutukset ovat.

Useista yksittäisistä tutkimuksista saatuja tuloksia tarkastellaan meta-analyysien (käytössä on useita laskentatapoja; Borenstein, Hedges, Higgins & Rothstein, 2009). Tällöin vaikuttavuuden suuruutta eli muutoksen osuutta arvioidaan yli yksittäisten tutkimusten, jotta yleistettäviä johtopäätöksiä erilaisten tuen menetelmien vaikuttavuudesta voitaisiin tehdä. Meta-analyysien tulosten luotettavuuteen vaikuttavat ensisijaisesti tutkimusten valintakriteerit (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman & The PRISMA Group, 2009). Näissä korostuvat käytetty tutkimusasetelma ja otoksen eli tutkimukseen osallistuneen kohdejoukon luonne. Yleiskuvan saamiseksi meta-analyysiin saatetaan hyväksyä taustoiltaan ja piirteiltään monenlaisia sekä eri-ikäisiä yksilöitä koskevia tutkimuksia. Tutkittavaa ilmiötä on usein mitattu myös eri mittarein. Näin ollen tuloksia voi olla vaikeaa pitää yhteismitallisina.

Erilaiset asiantuntijapaneelit tekevät myös yhteenvetoja yksittäisistä tutkimuksista. Tarkoituksena on arvioida näytön vakuuttavuutta sekä luoda suosituksia tarjottavista tuen menetelmistä. Ominaista näille yhteenvedoille on niiden yleisluonteisuus. Suositukset ovat erillisiä pedagogisia strategioita, joille on löydetty tutkimuk-

sellista näyttöä. Tällaisista paneeleista voidaan mainita esimerkkeinä seuraavat:

- Best Evidence Encyclopedia (<http://bestevidence.org>),
- Cochrane reviews (<http://www.cochrane.org/cochrane-reviews>),
- The Evidence for Policy and Practice Information and Co-ordinating Centre (EPPI-Centre) (<http://eppi.ioe.ac.uk/cms/>) ja
- What Works Clearinghouse (<http://ies.ed.gov/ncee/wwc/>).

Meta-analyysit ja erilaiset kokoavat yhteenvedot pyrkivät antamaan vihjeitä niistä menetelmistä, joiden soveltaminen tuottaa muutosta eli vaikuttaa myönteisesti yksilön kehitykseen tai oppimiseen. Menetelmien vaikuttavuudet vaihtelevat, minkä vuoksi erilaiseen pedagogiseen ajatteluun perustuvien toimintojen sovittaminen osaksi kasvatuksen ja opetuksen arkea on haasteellista (Mitchell, 2014). Tutkimus- ja suositusraportit ovat usein varsin teknisiä, ja niiden metodisia ratkaisuja on vaikea arvottaa. Suositeltavien tuen menetelmien toteuttaminen käytännön tilanteissa voi olla haasteellista myös sen vuoksi, että ne edellyttävät vahvaa uskollisuutta menetelmän ohjeistukselle (Fixsen, Naoom, Blase, Friedman & Wallace, 2005). Usein harjoiteltavat sisällöt on ennalta jaoteltu opetus-tuokioihin, jotka tulee toteuttaa tietyssä aikataulussa ja tietyin materiaalein. Yksittäisille tuokioille on myös määritelty suosituspituus ja ryhmäkoko.

Kasvatus ja opetus ovat monivivahteinen tutkimuksen kohde, jossa tuen vaikuttavuuden kuvaaminen syy-seuraussuhteena on huomattavan haasteellista (vrt. Durand & Vaara, 2009). Onkin selvää, että tarvitsemme lisää tutkimusta riskien tun-

nistamisesta ja näyttöön perustuvista tuen menetelmistä. Näissä tulisi huomioida tiedon sovellettavuus eri tuen asteille. Jotta tällainen soveltaminen olisi mielekästä, kolmiportaisen tuen mallia tulisi tarkentaa. Tällöin myös toimijat (esim. kunnat) voisivat rajata ja kohdentaa opetusresurssiaan tehokkaammin. Tarkennukset toisivat mielekkyyttä myös itse koulutyötä järjestävälle ja siihen työhön osallistuville (opettajat, ohjaajat, oppilaat, vanhemmat jne.).

ENNALTAEHKÄISEVÄN TUEN MALLIEN VERTAILUA

Ajatus varhaisesta tunnistamisesta ja ennaltaehkäisevästä vaikuttamisesta sisältyy sekä suomalaiseseen kolmiportaiseen tukimalliin että amerikkalaiseen RTI-malliin (Response to Intervention). RTI perustuu ”Individuals with disabilities education improvement act 2004” (IDEA 2004) -lakiin sekä sitä edeltäneeseen ”No Child Left Behind Act of 2001” -lakiin, joka jo korosti ennaltaehkäisevien tukitoimien merkitystä lasten koulunkäynnin tukemisessa (ks. <http://idea.ed.gov/>). RTI nimettiin IDEA 2004:ssa oppilaiden oppimisvaikeuksien tunnistamisen menetelmäksi (Fuchs & Fuchs, 2006; Kavale, 2005). Ajatuksena on arvioida annetun tuen vaikuttavuutta yksilöllisenä vasteena, jonka perusteella oppilaita ohjataan tarvittaessa yhä intensiivisemmän ja erityisemmän tuen piiriin sekä oppimisvaikeuden arviointiin (Fletcher, Lyon, Fuchs & Barnes, 2007).

Tavanomaisesti RTI tulkitaan kolmitasoiseksi tuen malliksi siten, että kaikille tarkoitettu tuki on laaja-alaista (Tier I), toisen tason tuki kattaisi puolestaan noin 15 prosenttia oppilasta (Tier II) ja kolman-

nen tason tuki noin 5 prosenttia oppilasta (Tier III) (Fox, Carta, Strain, Dunlap & Hemmeter, 2010). RTI-mallissa kolme tuen tasoa on luokiteltu hierarkkisesti siten, että tuen intensiteetti kasvaa siirryttäessä tasolta toiselle. Tasojen lukumäärä vaihtelee osavaltioittain, vaikka yleisin luokittelu on edellä mainitusti kolmiportainen (Fuchs, Mock, Morgan & Young, 2003). Tuen on tarkoitus olla ennaltaehkäisevää: ensimmäisen, toisen ja kolmannen tason ennaltaehkäisyä (esim. Sugai & Horner, 2006, s. 247). Fox tutkijaryhmi-
neen (2010, 6–7) käyttää ennaltaehkäisystä käsitteitä universaali edistäminen (taso I), toisen tason ennaltaehkäiseminen (taso II) ja kolmannen tason interventio (taso III).

Vahvana yhteisenä piirteenä suomalaisessa kolmiportaisen tuen mallissa sekä RTI-mallissa on vaikeuksien ennaltaehkäisy. Riippumatta tasomallista on selvää, että ennaltaehkäiseminen edellyttää kehityksellisten ja/tai oppimiseen vaikuttavien riskitekijöiden tunnistamista sekä varhaisten, tehokkaiden tukitoimien käyttöä.

Simeonssonin (1994) mukaan edistäminen ja ennaltaehkäiseminen ovat saman asian käänteisiä puolia. Edistämällä oppilaan kehitystä ennaltaehkäistään ei-toivottuja seuraamuksia, ja päinvastoin ennaltaehkäisemällä ei-toivottuja seuraamuksia edistetään oppilaan kehitystä ja oppimista. Hyvä yleisopetus ja järkevä eriyttäminen ovat oppimisen haasteiden ennaltaehkäisemisen lähtökohtia. Ennaltaehkäiseminen on myös tärkeässä asemassa puhuttaessa esimerkiksi koulupudokkaisu (Jahnukainen, 2001) tai kiusaamisesta (Kärnä ym., 2013).

Ennaltaehkäiseminen (preventio) voidaan jakaa kolmeen päätyyppiin: ensim-

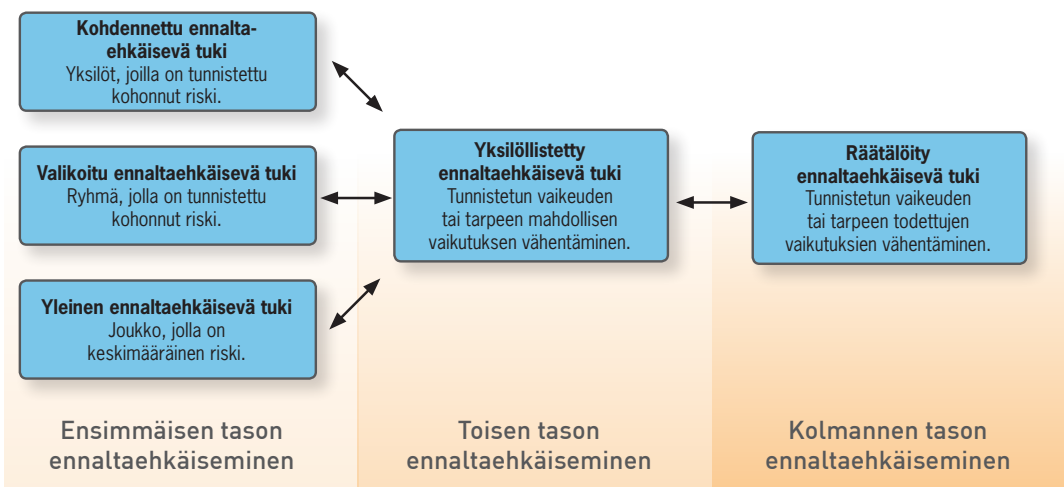
mäisen, toisen ja kolmannen tason ennaltaehkäisemiseen. Ensimmäisen tason ennaltaehkäisemisen tavoitteena on tukea oppimista niin, että oppimisen haasteita ei synny tai niiden määrä ei kasva. Toisen tason ennaltaehkäisemisen tavoitteena on vähentää tunnistettuja haasteita sekä niiden seuraamuksia, kun taas kolmannen tason tavoitteena on vähentää haasteiden astetta. Tässä yhteydessä haasteilla tarkoitetaan eriasteisia oppimisen vaikeuksia, joita voidaan kuvata haasteina, pulmina, oppimisvaikeuksina tai häiriöinä riippuen niiden vakavuudesta.

Simeonsson ja Pan (2013) jakavat ensimmäisen tason ennaltaehkäisemisen vielä kolmeen osaan. Yleinen ennaltaehkäiseminen on tarkoitettu kaikille, joilla on keskimääräinen riski oppimisen haasteisiin. Valikoitu ennaltaehkäiseminen on tarkoitettu ryhmälle, jolla tämä riski on kohonnut. Kohdennettu ennaltaehkäiseminen on puolestaan tarkoitettu yksilöille, joilla riski on selvästi kohonnut. Ennaltaeh-

käisemisen tuen malli (Simeonsson & Pan, 2013) on esitetty kuviossa 2.

Ennaltaehkäisevän tuen malli on luonteva lähtökohta, kun halutaan vähentää yleisopetuksen ja erityisopetuksen erillisyyden vaikutelmaa. Slavin kollegoineen (1991) on esittänyt ennaltaehkäisyä ja varhaista tukea erityisopetuksen vaihtoehdoksi. Heidän ”neverstreaming-lähestymistapansa” peräänkuuluttaa varhaista, intensiivistä ja jatkuvaa tukea, jotta mahdollisimman moni pysyisi tavallisen opetussuunnitelman piirissä.

Ennaltaehkäisevän tuen merkityksellisyden vuoksi voisi olla perusteltua liittää suomalainen kolmiportaisen tuen malli ja RTI-malli yhteen Simeonssonin ja Panin (2013) esittämän mallin kanssa. Tällöin yleinen tuki sisältäisi ensimmäisen tason yleisen ja valikoidun ennaltaehkäisevän tuen. Nämä eroaisivat toisistaan siinä, että opettajalla on jo herännyt huoli joidenkin yksilöiden edistymisestä ryhmässä. Valikoidun tuen tarve on tunnistettu, mutta



Kuvio 2. Ennaltaehkäisevän tuen viitekehys (Simeonsson & Pan, 2013), mukailten

arvioinnin tarkkuus ei ole tässä vaiheessa vielä yksilöllisellä tasolla. Sen sijaan tehostettu tuki olisi kohdennettua ennaltaehkäisyä, jolloin tuen tarve olisi jo arvioitu tarkemmin.

Näitä tuen muotoja varten oppilaille voidaan laatia tarvittaessa pedagogisia arvioita ja oppimissuunnitelmia. Oppimistavoitteiden mukauttaminen yksittäisissä oppiaineissa tarkoittaisi toisen tason yksilöllistettyä ennaltaehkäisyä, jolloin oppilaille voidaan laatia pedagoginen selvitys ja tarvittaessa HOJKS. Toiminta-alueisiin perustuva suunnitelma olisi puolestaan kolmannen tason räätälöityä ennaltaehkäisyä, jolloin oppilaille laaditaan pedagoginen selvitys ja HOJKS. Ennaltaehkäisevän tuen mallia havainnollistetaan seuraavan esimerkin avulla.

ENNALTAEHKÄISEVÄ TUKI: ESIMERKINÄ VARHAISET MATEMAATTISET TAIDOT

Opetus- ja kulttuuriministeriön rahoittaman ja Niilo Mäki Instituutin toteuttaman LukiMat-hankkeen (www.lukimat.fi) aikana on kehitetty välineitä varhaisten matemaattisten taitojen arviointiin ja tukemiseen (ks. www.lukimat.fi/lukimat-oppimisen-arviointi). Lisääntynyt tutkimustieto varhaisen tunnistamisen ja tuen tärkeydestä (esim. Butterworth ym., 2011; Geary, 2011) sekä muutokset perusopetuslaissa (642/2010, esim. § 30) ovat synnyttäneet tarpeen taitoperustaisille oppimisen arvioinnin välineille. Tavoitteena on varhainen tuen tarpeen tunnistaminen, opetuksen suunnittelu, taitojen tukeminen sekä taitojen kehityksen ja oppimisen seuranta ja näin ollen oppimisvaikeuksien (myös nii-

den kasautumisen) ennaltaehkäisy.

Heti lukuvuoden alussa lasten taitoja ohjataan arvioitavaksi seulontatyypillisellä Tuen tarpeen tunnistaminen -ryhmäarviointivälineellä, joka sisältää kaikki ikätasolle keskeiset matemaattiset osataitoalueet (vrt. Aunio & Räsänen, 2015). Ryhmäarviointivälineellä saatua arviointitietoa on tarkoitus hyödyntää usealla tavalla (Koponen, Salminen, Aunio & Polet, 2011). Opettajan ensisijainen tavoite on tunnistaa lapset, jotka ovat välittömän lisätuen tarpeessa.

Tässä kohtaa opettaja ohjataan käyttämään omaa pedagogista asiantuntijuuttaan siihen, kenelle suunnitellaan ja tarjotaan välittömästi lisätukea ja kenen taitoja olisi syytä arvioida tarkemmin. Pedagogisella asiantuntijuudella tarkoitetaan sitä, että opettaja osaa arvioida lapsen tilannetta kokonaisvaltaisesti ottaen huomioon myös aikaisemmat havainto- ja arviointitiedot sekä hyödyntää mahdollisesti muiden lasta opettavien opettajien ja lapsen huoltajien näkemyksiä.

Tarkempaan, yksilölliseen arviointiin suositellaan valittavaksi lapsia, joiden tuen tarpeen tunnistamiseen tarkoitettun ryhmäarviointivälineen kokonaispistemäärä ei juuri eroa välittömän lisätuen tarpeessa olevien lasten taitotasosta ja joiden kohdalla on epäily, että taitojen osoittaminen ryhmätilanteessa ei ole onnistunut. Tämän varhaisen tunnistamisen jälkeen opettajan on tarkoitus välittömästi suunnitella valikoitua tai kohdennettua opetusta ryhmänsä lapsille. Tavoitteena on paikata (kokemattomuudesta, kypsyttömyydestä tai oppimattomuudesta johtuvia) varhaisia puutteita matemaattisten peruskäsitteiden ja -taitojen hallinnassa, jotta lapsilla olisi paremmat edellytykset osallistua opetukseen ja oppia matemaattisia taitoja.

Näin toimimalla voitaisiin ennaltaehkäistä syntyviä ja kasautuvia vaikeuksia, sillä useat pitkittäistutkimukset osoittavat, että vaikeudet matemaattisissa taidoissa ovat suhteellisen pysyviä (esim. Aunola, Leskinen, Lerkkanen & Nurmi, 2004; Desoete & Grégoire, 2006; Jordan, Kaplan, Locuniak & Ramineni, 2007; Morgan ym., 2009; Murphy ym., 2007).

Tukijakson jälkeen lapsen taitotasoa on tarkoitus arvioida uudelleen, jotta tiedetään, onko lapsi hyötynyt saamastaan tuesta. Koska tuen tarpeessa olevien lasten kypsymisessä, oppimisvalmiuksissa, lähtötason matemaattisissa osataidoissa sekä oppimisessa on yksilöllistä vaihtelua, lasten edistymistä tulisi arvioida jatkuvasti jo tukijakson aikana (Salminen, Koponen, Räsänen & Aro, painossa). Edistymisen arvioinnin perusteella opettaja voi mukauttaa opetustaan esimerkiksi ajan käytön, yksilöllisyyden ja intensiivisyyden suhteen (vrt. Fuchs L. S., Fuchs & Compton, 2012).

Edellä mainitun yksilöllisen vaihtelun vuoksi varhaisten matemaattisten taitojen kehittymistä suositellaan seurattavaksi myös ryhmätasolla. Oppimisen arvioinnin välineet mahdollistavat ryhmätasoisien seurannan niin talvella kuin vielä keväälläkin. Näiden välineiden avulla voidaan siis seurata koko ryhmän tai osaryhmän edistymistä ja yksilöiden edistymistä suhteessa ikätasoon sekä tunnistaa mahdollisesti uusia tuen tarpeessa olevia lapsia. Tällä jälkimmäisellä tarkoitetaan sitä, että lapsen lähtötason taidot syksyn arvioinneissa eivät ole aiheuttaneet erityistä huolta, mutta syyslukukauden jälkeen huomataankin, että lapsi ei ole hyötynyt hänelle tarjotusta yleisestä tuesta.

Talven arvioinnilla varmistetaan siis se, että lapsella on tarvittaessa mahdol-

lisuus saada lisätukea oppimiseensa ja opettaja voi jälleen hyödyntää saamaansa ajankohtaista arviointitietoa opetuksensa suunnittelussa. Tämä on välttämätöntä myös senkin vuoksi, että matemaattiset sisällöt vaikeutuvat koko ajan ja näin ollen osaamisen vaatimus kasvaa. Tämä puolestaan saattaa aiheuttaa yllättävääkin vaihtelua osaamisessa. Onkin selvää, että tuen tarpeen tunnistaminen on ikään kuin jatkuvaa oppimisen seurantaa ja ymmärryksen varmistamista, mitä kautta myös ennaltaehkäistään syntyviä tai kasautuvia vaikeuksia.

Tuen vaikuttavuuden arviointiin tarkoitettuja yksilöllisiä oppimisen seurannan välineitä voidaan käyttää joustavasti esi- ja alkuopetuksessa riippumatta lukukauden ajankohdasta (Salminen & Koponen, 2011). Sekä ryhmä- että yksilöarviointitietoa ja edistymisen seurantatietoa voidaan tarvittaessa siirtää lapsen mukana esikoulusta kouluun ja luokka-asteelta toiselle.

POHDINTA

Tuen määrittäminen ennaltaehkäiseväksi tueksi ja sen jakaminen ensimmäisen (yleinen, valikoitu ja kohdennettu), toisen (yksilöllistetty) ja kolmannen tason (räätälöity) tukeen voisivat tarjota useita etuja. Ensimmäkin kohdejoukon osaamistason ja tuen tarpeiden määrittely tarkentuisi. Tämä selkiyttäisi vaikuttavuus- eli interventiotutkimuksien kohdentamista sekä mahdollisten vaikutusten suuruuksien mielekästä tulkintaa. Esimerkiksi jos ensimmäisen tason yleinen, ennaltaehkäisevä tuki kohdentuisi tiettyyn ikäluokkaan kokonaisuutena, käytettävät menetelmät ja testit tulisi valita juuri tähän kohderyhmään soveltuvaksi.

Tällöin tutkimustieto olisi selkeämmin yhteismitallista ja tuloksista voisi tehdä johdonmukaisempia päätelmiä ja suosituksia.

Tuen intensiteetin kasvaessa myös arviointimenetelmien tulisi vaihtua. Koko perusjoukolle (esim. tietylle ikäluokalle) tarkoitetut menetelmät eivät yleensä ole riittävän herkkiä havaitsemaan lähtötason osaamistasoa tai harjoittelusta aiheutuvaa potentiaalista muutosta, jos kohderyhmänä on esimerkiksi taitotasoltaan alin kymmenes persenttiili (esim. Kaufmann ym., 2013). Tämä vaikeuttaa intervention aiheuttaman muutoksen havaitsemista latteaefektin vuoksi (oppilas ei osaa juuri yhtään tehtävää). Tällaista kohderyhmää tutkittaessa olisikin perusteltua käyttää sellaisia mittareita, jotka havaitsevat muutoksen riittävän herkästi, vaikka kaikki oppilaat kattavissa tutkimuksissa niissä olisikin kattoefekti (suurin osa lapsista saisi arviointitehtävistä lähes täydet pisteet).

Näyttöön perustuvien tukimenetelmien vaikuttavuustutkimusta selkeyttäisi yhteneväisempi riskirajojen määrittäminen. Tällä hetkellä meta-analyysiin ja asian tuntijatryöryhmien tekemiin yhteenvetoihin valikoituu hyvin erilaisissa kohderyhmissä tehtyjä tutkimuksia (Borenstein ym., 2009). On myös esitetty, että osajoukkoa koskevien tutkimusten tuloksia tulisi korjata, jotta saadut efektit olisivat yhteismitallisia perusjoukkotasolla (Bobko, Roth & Bobko, 2001). Perusjoukon määrittelyn vaikeus on tunnustettu tutkijoiden keskuudessa. Tästä seuraakin suosituksia metodologisiin ratkaisuihin ja tulosten tulkintoihin (vrt. Trafimow & Marks, 2015). Tätä keskustelua olisi tärkeä tuoda esille myös käytännön opetustyössä toimiville tahoille.

Tässä katsausartikkelissa tarkastelujen tukimallien vertaaminen on vaikeaa.

RTI-mallin mukaisia tukiohjelmia on melko yksinkertaista tutkia kokeellisen tutkimuksen menetelmin ja saada näyttöä niiden vaikuttavuudesta (Burns, Appleton & Stehouwer, 2005). Sen sijaan suomalaisen tukimallin välittömiä vaikutuksia ei ole vielä tutkittu systemaattisesti.

Simeonsson ja Stuartz McMillen (2001) liittävät tuen vaikuttavuuden arviointiin kolme näkökulmaa: muutoksen peruste, tarkoituksenmukaisuus ja merkitys. Muutoksen tulisi olla seurausta annetusta tuesta eikä satunnaisista ulkopuolisista tekijöistä (ks. myös Cook & Cook, 2013). Tämän takia tuen teoreettisen mallin tulee tukea kausaalisen yhteyden mahdollisuutta. Muutoksen tulisi olla tarkoituksenmukaista eli sen tulisi olla näkyvässä suhteessa yleiseen tai yksilöllistettyyn opetussuunnitelmaan. Muutoksen merkitystä voidaan arvioida tilastollisesti, jolloin tavoitellaan muutoksen yleistettävyyttä, tai yksilöllisesti, jolloin muutoksen erityisyys korostuu (esim. Horner ym., 2005).

Uuden oppilas- ja opiskelijahuolto-lain (1287/2013) tarkoituksena on turvata varhainen tuki sitä tarvitsevalle (§ 2). Onnistuessaan tuki auttaa lasta saavuttamaan oman potentiaalinsa. Tuen epäonnistuessa kasvavat lapsen kehitykselliset riskit sekä erot osaamisessa verrattuna omanikäisiin (vrt. Matteus-efekti). On myös mahdollista, että (periaatteessa ennaltaehkäistävissä olevia) kielteisiä seuraamuksia alkaa ilmetä, kun yksilölliset kehitystä ja oppimista tukevat tekijät eivät enää riitä suojaamaan yksilöä vaikeuksilta. Tällöin voidaan puhua toissijaisista seuraamuksista, kuten sosiaalisesta syrjäytymisestä ja siitä kehkeytyvästä masennuksesta (ks. Simeonsson & Leskinen, 1999).

Oppimiseen liittyvien vaikeuksien en-

naltaehkäiseminen on mahdollista, kun vaikeuksien syntymiseen liittyvät syytekijät ja niiden riskit tunnetaan ja tunnistetaan sekä tuki kohdennetaan yksilön tarpeisiin (Dowker & Sigley, 2010). Vertailu tyypilliseen kehitykseen ja opetus suunnitelman mukaiseen oppimiseen on hyvä lähtökohhta, mutta yksilöllinen vaihtelu muun muassa yleisessä älykkyydessä, muistissa, motivaatiossa tai kouluun sitoutumisessa yhdessä vaihtelevien ympäristötekijöiden kanssa tekevät varhaisesta tunnistamisesta haasteellista (esim. Kaufmann ym., 2013). Edelleen olisi tunnettava, millainen tuki vaikuttaa kyseessä olevaan oppimisen vaikeuteen. Jo se, että tarjotaan tilaisuus lisäharjoitteluun rauhallisissa olosuhteissa, voi tukea oppilasta merkittävästi (esim. tukiopeutus, osa-aikainen erityisopetus). Osaamisessaan kaikkein heikoimpien oppilaiden tuki tulee suunnitella hienojakoisesti (Salminen ym., painossa).

Tukitoimilla tulisi olla tieteellistä näyttöä, ja tuen kohdistamisen tulisi olla yhä tarkempaa (Cook & Cook, 2013). Tukea voidaan tarjota suunniteltuna ja perusteltuna interventiona, jonka vaikutavuudesta on olemassa tutkimusnäyttöä. Tässäkin visiossa oppilaiden haasteiden tunnistamisen ja kohdennetun interventiomenetelmän valinnan tulisi olla täsmällistä. Tunnistamiseen liittyviä menetelmiä esittelevät kotisivuillaan esimerkiksi Niilo Mäki Instituutti (<http://www.nmi.fi>) ja Center on Response to Intervention (<http://www.rti4success.org/>). On selvää, että näyttöön perustuvia menetelmiä tulisi olla varsin runsaasti tarjolla, koska ei voida olettaa, että sama menetelmä olisi tehokas kaikille (Cook & Cook, 2013). Myös tuen tarjoamisesta vastuussa olevat opettajat ja ohjaajat tulisi voida kouluttaa me-

netelmien soveltamiseen.

Kenties kokonaistehokkain tukimalli on jossakin näiden edellä esiteltyjen mallien välillä. Olennaista tuen vaikuttavuudelle on riskien varhainen tunnistaminen (Morgan ym., 2009; Murphy ym., 2007) ja tuen vaikutusten arviointi tuen aikana (Salminen, Koponen, Leskinen, Poikkeus, & Aro, arvioitavana). Monimutkaisten, vaikeasti havaittavien eli heikkojen signaalien tunnistaminen ja ilmiöiden mallintaminen on edennyt muilla tieteenaloilla (ks. Silver, 2014). Samankaltainen kehitys on mahdollista myös kasvatus- ja opetus alalla, kun oppimisen riskien mallintaminen kehittyä ja eri lähteistä saatavia tietoja yhdistetään riskimalleiksi (esim. Kaufmann ym., 2013). Muun muassa tietokoneavusteisen tuen menetelmät ovat kehittyneet viime vuosina ja niihin tallentuvaa log-data-tietoa on alettu käyttää tutkimusmateriaalina (esim. Käser ym., 2011; Obersteiner, Reiss & Ufer, 2013; Salminen ym., arvioitavana).

Tämän katsauksen tärkeimpänä tavoitteena on jäsentää ennaltaehkäisevän tuen mallia, jotta suositukset tuen tarpeen tunnistamisesta ja tukitoimien kohdentamisesta sekä tukimenetelmien vaikutusten suuruuden arviointi voisivat olla helpommin tulkittavissa ja sovellettavissa käytäntöön. Tätä tarvitaan niin tutkimustyötä (ks. esim. meta-analyttinen metodologia; Tanner-Smith & Tipton, 2012; Thorlund, Thabane & Mills, 2013) kuin käytännön opetustyötä varten. Ennaltaehkäisevän tuen malli voisi olla tukimenetelmien kuvauksien hyödyllinen lähtökohta (Simeonsson & Pan, 2013). Malli selkeyttäisi kunkin tukitoimen kohderyhmän määrittelyä ja näin ollen tuen tarpeessa olevien oppilaiden tunnistamiseen ja tuke-

miseen liittyviä vaatimuksia. Menetelmien tulisi kehittyä, jotta tuki tavoittaisi heidät mahdollisimman varhain ja tehokkaasti. Tämä edellyttäisi eri tuen tasoille sovitettua riskitarkastelua ja tukitoimiin liittyvien päätösten kustannusvaikutusten arviointia (Vanderheyden, 2011).

Kirjoittajatiedot:

Kirjoittaja Markku Leskinen (KT) toimii yliopiston-opettajana Jyväskylän yliopiston kasvatustieteiden laitoksessa.

Kirjoittaja Jonna Salminen (KM) toimii tohtorikoulutettavana Jyväskylän yliopiston kasvatustieteiden laitoksessa.

LÄHTEET

- APA (2010). Publication manual of the American Psychological Association (6. painos). Washington, DC: American Psychological Association.
- Aunio, P. & Räsänen, P. (2015). Core numerical skills for learning arithmetic in children aged five to eight years. *European Early Childhood Education Research Journal*.
- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M.-K. & Nurmi, J.-E. (2004). Developmental dynamics of math performance from preschool to grade 2. *Journal of Educational Psychology*, 96(4), 699–713.
- Bobko, P., Roth, P. L. & Bobko, C. (2001). Correcting the effect size of *d* for range restriction and unreliability. *Organizational Research Methods*, 4(1), 46–61.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T. & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Bronfenbrenner, U. (1974). Developmental research, public policy, and the ecology of childhood. *Child Development*, 45, 1–5.
- Burns, M. K., Appleton, J. J. & Stehouwer, J. D. (2005). Meta-analytic review of responsiveness-to-intervention research: Examining field-based and research-implemented models. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 23, 381–394.
- Butterworth, B., Varma, S. & Laurillard, D. (2011). *Dyscalculia: From brain to education*. *Science*, 332, 1049–1053.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159.
- Compton, D. L., Fuchs, D., Fuchs, L. S., Bouton, B., Gilbert, J. K., Barquero, L. A., ... Grouch, R. C. (2010). Selecting at-risk first-grade readers for early intervention: Eliminating false positives and exploring the promise of a two-stage gated screening process. *Journal of Educational Psychology*, 102, 327–340.
- Cook, B. G. & Cook, S. C. (2013). Unraveling evidence-based practices in special education. *The Journal of Special Education*, 47(2), 71–82.
- Cook, B. G., Tankersley, M. & Landrum, T. J. (2009). Determining evidence-based practices in special education. *Exceptional Children*, 75(3), 365–383.
- De Smedt, B., Noël, M.-P., Gilmore, C. & Ansari, D. (2013). How do symbolic and non-symbolic numerical magnitude processing skills relate to individual differences in children's mathematical skills? A review of evidence from brain and behavior. *Trends in Neuroscience and Education*, 2, 48–55.
- Desoete, A. & Grégoire, J. (2006). Numerical competence in young children and in children with mathematics learning disabilities. *Learning and Individual Differences*, 16, 351–367.
- Dowker, A. & Sigley, G. (2010). Targeted interventions for children with arithmetical difficulties. *The British Psychological Society, Monograph Series*, 2(7), 65–81.
- Durand, R. & Vaara, E. (2009). Causation, counterfactuals and competitive advantage. *Strategic Management Journal*, 30, 1245–1264.
- Fixsen, D. L., Naoom, S. F., Blase, K. A., Friedman, R. M. & Wallace, F. (2005). *Implementation research: A synthesis of the literature*. Tampa, FL: University of South Florida, Louis de la Parte Florida Mental Health Institute, The National Implementation Research Network. Haettu 3.3.2015 osoitteesta http://cfs.cbcs.usf.edu/_docs/publications/NIRN_Monograph_Full.pdf.
- Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S. & Barnes, M. A. (2007). *Learning Disabilities: From Identification to Intervention*. New York: Guilford Press.
- Fletcher, J. M., Stuebing, K. K., Morris, R. D. & Lyon, G. R. (2013). Classification and definition of learning disabilities: A hybrid model. *Teoksessa H. L. Swanson, K. Harris & S. Graham (toim.), Handbook of learning disabilities*, 33–50 (2. painos). New York: Guilford Press.
- Fox, L., Carta, J., Strain, P. S., Dunlap, G. & Hemmeter, M. L. (2010). Response to intervention and the pyramid model. *Infants and Young Children*, 23(1), 3–13.
- Fuchs, D. & Fuchs, L. S. (2006). Introduction to response to intervention: What, why, and how valid is it? *Reading Research Quarterly*, 41(1), 93–99.
- Fuchs, D., Mock, D., Morgan, P. L. & Young, C. L.

- [2003]. Responsiveness-to-intervention: Definitions, evidence, and implications for the learning disabilities construct. *Learning Disabilities Research and Practice*, 18(3), 157–171.
- Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Hollenbeck, K. N., Hamlett, C. L. & Seethaler, P. M. (2011). Two-Stage screening for math problem-solving difficulty using dynamic assessment of algebraic learning. *Journal of Learning Disabilities*, 44(4), 372–380.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D. & Compton, D. L. (2012). The early prevention of mathematics difficulty: Its power and limitations. *Journal of Learning Disabilities*, 45(3), 257–269.
- Geary, D. C. (2011). Consequences, characteristics, and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement in mathematics. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 32(3), 250–263.
- Grey, C. D. & Kinneer, P. R. (2012). IBM SPSS statistics 19 made simple. New York: Psychology Press.
- Grissom, R. J. & Kim, J. J. (2012). Effect sizes for research. Univariate and multivariate applications (2. painos). New York: Routledge.
- Guralnick, M. J. (2013). Developmental science and preventive interventions for children at environmental risk. *Infants and Young Children*, 26(4), 270–285.
- Hattie, J. A. C. (2009). Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. London: Routledge.
- Horner, R. H., Carr, E. G., Halle, J., McGee, G., Odom, S. & Wolery, M. (2005). The use of single-subject research to identify evidence-based practice in special education. *Exceptional Children*, 71, 165–179.
- Individuals with disabilities education improvement act of 2004. Public Law 108–466. H.R. 1350.
- Jahnukainen, M. (2001). Two models for preventing students with special needs from dropping out of education in Finland. *European Journal of Special Needs Education*, 16(3), 245–258.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N. & Ramineni, C. (2007). Predicting first-grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 36–46.
- Kaufmann, L., Mazzocco, M. M., Dowker, A., von Aster, M., Göbel, S. M., Grabner, R. H., ... Nuerk, H.-C. (2013). Dyscalculia from a developmental and differential perspective. *Frontiers in Psychology*, 4.
- Kavale, K. A. (2005). Identifying specific learning disability: Is responsiveness to intervention the answer. *Journal of Learning Disabilities*, 38(6), 553–562.
- Koponen, T., Salminen, J., Aunio, P. & Polet, J. (2011). LukiMat - Oppimisen arviointi: Matematiikan tuen tarpeen tunnistamisen välineet esikouluun. Käyttäjän opas. Niilo Mäki Instituutti. Saatavilla osoitteessa <http://www.lukimat.fi>
- Kärnä, A., Voeten, M., Little, T. D., Alanen, E., Poskiparta, E. & Salmivalli, C. (2013). Effectiveness of the KiVa antibullying program: Grades 1–3 and 7–9. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 535–551.
- Käser, T., Kucian, K., Ringwald, M., Baschera, G. M., von Aster, M. & Gross, M. (2011). Therapy software for enhancing numerical cognition. Teoksessa J. Özyurt, A. Anschütz, S. Bernholt & J. Lenk (toim.), *Interdisciplinary perspectives on cognition, education and the brain*, 207–216. (Hanse-Studies Vol. 7.) Oldenburg, BIS-Verlag.
- Lastensuojelulaki, 13.4.2007/417.
- Mitchell, D. (2014). What really works in special and inclusive education. Using evidence-based teaching strategies (2. painos). London: Routledge.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. & The PRISMA Group (2009). Methods of systematic reviews and meta-analysis. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Journal of Clinical Epidemiology*, 62, 1006–1012.
- Morgan, P. L., Farkas, G. & Wu, Q. (2009). Five-year growth trajectories of kindergarten children with learning difficulties in mathematics. *Journal of Learning Disabilities*, 42(4), 306–321.
- Murphy, M. M., Mazzocco, M. M. M., Hanich, L. B. & Early, M. C. (2007). Cognitive characteristics of children with mathematics learning disability (MLD) vary as a function of the cutoff criterion used to define MLD. *Journal of Learning Disabilities*, 40(5), 458–478.
- No Child Left Behind Act of 2001, Public Law 107–110. 115, Stat. 1425 (2002).
- Obersteiner, A., Reiss, K. & Ufer, S. (2013). How training on exact or approximate mental representations of number can enhance first-grade students' basic number processing and arithmetic skills. *Learning and Instruction*, 23, 125–135.
- Opetushallitus (2014). Opetussuunnitelman perusteet. Haettu 3.3.2015 osoitteesta http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf.
- Opetusministeriö (2007). Erityisopetuksen strategia. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2007:17. Haettu 3.3.2015 osoitteesta <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2007/liitteet/tr47.pdf?lang=en>.
- Oppilas- ja opiskelijahuoltolaki, 30.12.2014/1287.
- Perusopetuslaki, 23.8.1998/628 ja 24.6.2010/642.
- Salminen, J. & Koponen, T. (2011). LukiMat – Oppimisen arviointi: matematiikan oppimisen seurannan välineet. Käsikirja. Niilo Mäki Instituutti. Saatavilla osoitteessa

- <http://www.lukimat.fi>
- Salminen, J., Koponen, T., Leskinen, M., Poikkeus, A.-M. & Aro, M. [arvioitavana]. Individual variance in responsiveness to early computerized mathematics intervention.
- Salminen, J., Koponen, T., Räsänen, P. & Aro, M. (painossa). Preventive support for kindergarteners most at-risk for mathematics difficulties: Computer-assisted intervention. *Mathematical Thinking and Learning*.
- Sameroff, A. J. & Fiese, B. H. (1990). Transactional regulation and early intervention. Teoksessa S. J. Meisels & J. P. Shonkoff (toim.), *Handbook of early childhood intervention*, 119–149. New York, NY: Cambridge University Press.
- Silver, N. (2014). Signaali ja kohina. Miksi monet ennusteet epäonnistuvat, mutta jotkin eivät. Suom. K. Pietiläinen. Helsinki: Terra Cognita.
- Simeonsson, R. J. (1994). Promoting children's health, education, and well-being. Teoksessa R. J. Simeonsson (toim.), *Risk resilience and prevention. Promoting the well-being of all children*, 3–12. Baltimore, MD: Paul H. Brookes Publishing Company.
- Simeonsson, R. J. & Leskinen, M. (1999). Disability, secondary conditions and quality of life: Conceptual issues. Teoksessa R. J. Simeonsson & L. N. McDevitt (toim.), *Issues in disability & health. The role of secondary conditions & quality of life*, 51–72. Chapel Hill, NC: University of North Carolina, FPG Child Development Center.
- Simeonsson, R. J. & Pan, Y. (2013). Prevention: A public health framework. Teoksessa V. Buysse & E. Peisner-Feinberg (toim.), *Handbook of Response to Intervention in early childhood*, 27–39. Baltimore, MD: Brookes.
- Simeonsson, R. J. & Stuartz McMillen, J. (2001). Clinical assessment in planning and evaluating intervention. Teoksessa R. J. Simeonsson, & S. L. Rosenthal (toim.), *Psychological and developmental assessment. Children with disabilities and chronic conditions*, 32–50. New York, NY: The Guilford Press.
- Slavin, R. & Madden, N. A. (2011). Measures inherent to treatment in program effectiveness reviews. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 4, 370–380.
- Slavin, R. E., Madden, N. A., Karweit, N. L., Dolan, L., Wasik, B. A., Shaw, A., Mainzer, K. L. & Haxby, B. (1991). Neverstreaming: Prevention and early intervention as an alternative to special education. *Journal of Learning Disabilities*, 24(6), 373–378.
- Sugai, G. & Horner, R. R. (2006). A promising approach for expanding and sustaining school-wide positive behavior support. *School Psychology Review*, 35(2), 245–259.
- Suomen perustuslaki, 11.6.1999/731.
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Esi- ja peruskouluopetus [verkkojulkaisu]. ISSN=1799-3709. Helsinki: Tilastokeskus. Haettu 26.2.2015 osoitteesta <http://tilastokeskus.fi/til/pop/meta.html>.
- Tanner-Smith, E. E. & Tipton, E. (2012). Robust variance estimation with dependent effect sizes: practical considerations including a software tutorial in Stata and SPSS. *Research Synthesis Methods*, 5, 13–30.
- Thorlund, K., Thabane, L. & Mills, E. J. (2013). Modeling heterogeneity variances in multiple treatment comparison meta-analysis – Are informative priors the better solution? *BMC Medical Research Methodology*, 13(2), 1–14. Haettu 26.2.2015 osoitteesta <http://www.biomedcentral.com/1471-2288/13/2>.
- Trafimow, D. & Marks, F. (2015). Editorial. *Basic and Applied Social Psychology*, 37, 1–2.
- Turner, H. M. & Bernard, R. M. (2006). Calculating and synthesizing effect sizes. *Contemporary Issues in Communication Science and Disorders*, 33, 42–45.
- Vanderheyden, A. M. (2011). Technical adequacy of response to intervention decisions. *Exceptional Children*, 77(3), 335–350.
- Weisz, J. R., Sandler, I. N., Durlak, J. A. & Anton, B. S. (2005). Promoting and protecting youth mental health through evidence-based prevention and treatment. *American Psychologist*, 60(6), 628–648.