



NEUROPSY OPEN

Neuropsykologian erikoistumiskoulutuksen julkaisuja
Publications by the Specialisation Programme in Neuropsychology

Helsingin yliopisto, University of Helsinki, 1/2025

Lukutaitoon kohdentuvien interventioiden tulosten pysyvyys pitkällä aikavälillä

Tapani Kivijärvi

TIIVISTELMÄ

Kirjallisuuskatsauksessa selvitettiin lukutaitoon kohdentuvien interventioiden efektien pidemmän aikavälin pysyvyyttä. Hakuprosessin 2098 hakutuloksesta tarkasteltiin seitsemää koululla toteutettua interventiota (yksilö-, pienryhmä- tai luokkataso, perinteisin menetelmin tai tietokoneharjoittein). Kirjaintuntemuksen, kirjain-äännne-vastaavuuden, dekodaus-, kerronta- ja kuuntelutaitojen harjoittaminen tuottivat myönteistä efektiä interventioiden päättyessä. Seurannassa saavutettua efektiä oli tyypillisesti vaikea erottaa. Kolmen intervention efektikoot säilyivät kohtalaisina tai merkittävinä: 1) Fonologisen prosessoinnin harjoittelulla arabiankielissä interventiossa saavutettu merkittävä efekti säilyi yleistyen morfologisten piirteiden tunnistamisen kautta ymmärtävään lukemiseen 3kk seurannassa, 2) Tietokoneavusteisella hollanninkielisellä Bouw!-menetelmällä (lukivalmiuksien, dekodautaitojen ja lukusujuvuuden interventio) saavutettiin 4v seuranta-ajan yli kantava kohtalainen efekti ja 3) Fonologiaa, ortografiaa, dekodautusta, sanantunnistusta ja tekstin lukemista tukemalla saatiin merkitsevä efekti yli 10v seuranta-ajan sananerottelutaidossa. Muut interventiot viittaavat kuullun ymmärtämisen, kerronnan ja morfologisten taitojen harjoittelulla olevan siirtovaikutusta luetunymmärtämiseen. Alkuopetusvuosien jälkeen kuntoutuksen tulisi sisältää luetun ymmärtämistä tukevia elementtejä tuloksellisuuden takaamiseksi.

Avainsanat:

Tekninen lukutaito, lukusujuvuus, ymmärtävä lukeminen, interventio

JOHDANTO

Lukutaitoa ennakoivat kielelliset piirteet ja normaali kehitys

Kielen kehityksen varhaiset vuodet luovat lapsi-, lapsi-vanhempi- ja ympäristöperustaisesti vaihtelevan perustan lukemaan oppimiselle; lapsen kyky ja halukkuus sosiaaliseen vuorovaikutukseen vaihtelee vanhempien tarjoamien kielellisten virikkeiden tavoin (Lerkkanen ym., 2017). Perusta ja lapsen neurobiologiset tekijät muodostavat dynaamisen kokonaisuuden, johon vaikuttavat niin riskitekijät kuin suojaavat tekijät, kuten lapsen kokema into harjoitella, lapselle tärkeiden aikuisen asenteet, sosiaaliset ja emotionaaliset tekijät (Lerkkanen ym., 2017; Peltomaa 2014). Varhainen kielen kehitys ja tarkemmin sanaston laajuus, visuaalisen erotte- lun toimivuus, kirjaintuntemus ja fonologiset taidot luovat pohjaa sanojen lukemisen taidolle (Lerkkanen ym., 2017).

Teknisen lukemisen eli dekodeeraamisen alkeet kirjaintuntemuksen ja kirja-äänen-vastaavuuden osalta opitaan Suomessa esikoulussa; esikouluvuoden aikana karttavat lukutaidon alkeet ennakoivat vahvasti myöhempää lukemista säännönmukaisissa kielissä (Lerkkanen ym., 2004; Lerkkanen ym., 2017; Lyytinen ym., 2019; Peltomaa 2014). Kolmasosa esikoululaisista oppii lukemaan jo esiopetuksen aikana (Takala ja Kairaluoma, 2019). Lukeminen dekodeeraamalla toteutuu, kun lukemaan opetteleva yhdistelee äänteitä toisiinsa liu'uttamalla kooten äänteet tavuiksi ja kokoaa muodostuneet tavut sanoiksi (Takala ja Kairaluoma 2019). Suomen kielen poikkeuksellisen selkeä ja säännönmukainen rakenne tukee dekodeeraamalla lukemaan oppimista, mutta haasteita tuottavat vokaalien ja konsonanttien keston vaihtelu, sanojen pituus ja morfologinen kompleksisuus (Aro ja Lerkkanen, 2020). Dekoodausmenetelmä ei myöskään kannusta lukijaa huomioimaan sanojen tavutasoa, sanojen lopussa olevia sijapäät- teitä tai käyttämään ennakoivaa lukutapaa sanan hahmon merkitysvihjeiden perusteella (Lyy- tinen ym., 2019). Dekoodauksen sujuvuus luo perustan tarkalle ja sujuvalle lukutaidolle, joka on automatisoitunutta, virheetöntä, nopeaa ja prosodisesti oikeaa ja ilmeikästä (Takala ja Kai- raluoma, 2019). Äänteiden erottelun ja käsittelyn taidon (ns. fonologinen prosessointi) ja kir- joitustaidon kehittyminen tukevat vastavuoroisesti teknisen lukutaidon kehittymistä (Lerkka- nen ym., 2017; Aro ja Lerkkanen, 2020).

Lukemaan opettelussa tyypillisiä ja harjoittelun myötä väistyviä vaikeuksia ilmenee äänteiden ja kirjainten, tavujen ja sanojen sekä lauseiden ja tekstien tasoilla: kirjainten ja kirjoittamisen tasolla kirjainhahmon tuottamisessa oikean aloituskohdan valinta, piirtämissuunta ja sijoitta- minen viivastolle, kuten kirjainhahmon kääntyminen vastakkaiseen suuntaan ovat ongelmalli- sia (Lerkkanen ym., 2017). Akustisesti samankaltaisten äänteiden (esim. /n/, /m/ ja /l/) erottelu voi olla vaikea oppia, kuten suomen kielen kirjoittamisen ja ääntämisen poikkeus, äng-äänen (Lerkkanen ym., 2017; Lyytinen ym., 2019). Tavutason prosessointi, vokaalien ja konsonant- tien keston erottelu, diftongin tai muiden äänneyhdistelmien reversoituminen, konsonanttika- saumien erottelu ja vierasperäisten sanojen äänne- ja hahmottaminen ovat tyypillisiä opet- teluvaiheen vaikeuksia (Lyytinen ym., 2019). Lukiessa vaikeuksia voi lisäksi olla lukurytmissä, tauottamisessa ja luetun ymmärtämisessä (Lyytinen ym., 2019).

Lukemisen ja kirjoittamisen erityisvaikeus

Lukemisen ja kirjoittamisen erityisvaikeus (arkikielessä lukivaikeus) on nykykäsityksen mu- kaan geneettisen alttiuden pohjalta muodostuva ja usein suvuittain kulkeva neurobiologinen häiriö, johon liittyy lapsen varhaisvaiheista alkaen havaittavissa olevia aivojen rakenteellisia ja toiminnallisia poikkeavuuksia (Lyytinen ym., 2001; Peltomaa, 2014; Takala ja Kairaluoma,

2019). Kahden kolmasosan lukutaidon yksilöllisestä vaihtelusta arvioidaan selittyvän perimällä (Aro ja Lerkkanen, 2020).

Kotimaisissa arvioissa lukivaikeutta esiintyy vaikeusasteesta ja luokituksesta riippuen noin viidellä prosentilla lapsista vaihteluvälin ollessa kolmesta viiteentoista prosenttia (Peltomaa 2014). Lukivaikeutta esiintyy kolmesta kuuteen kertaan yleisemmin miessukupuolisilla nais-sukupuolisiin verrattuna (Aro ja Lerkkanen, 2020; Peltomaa, 2014). Lukivaikeus on luonteeltaan pysyvä: jopa 74%:lla lapsista, joilla lukivaikeus todetaan kolmannella luokalla, on yhä lukivaikeuksia yhdeksännen luokan lopussa (Blachman ym., 2004). Etenkin poikien lukemisen ja kirjoittamisen vaikeudet on todettu pysyviksi (Peltomaa, 2014). Leikki-ikässä saavutetut kielten taidot, fonologisen prosessoinnin ja nimeämisen taidot ennustavat vahvasti nuoruusikäisten poikien lukutaitoa, tyttöjen suoriutumista edellä mainitut kielelliset ominaisuudet selittävät vähemmän, noin kolmanneksen (Aro ja Lerkkanen, 2020).

Lukivaikeuden riskitekijöiksi tunnistetaan puheen ymmärtämisen ja tuottamisen viivästyminen, samankaltaisten äänteiden sekoittuminen puheessa, kirjainten nimien heikko mieleen jääminen, tuttujen esineiden ja käsitteiden nimeämisen vaikeus, vähäinen kirjaintuntemus ennen koulun alkamista ja lapsen osoittama vähäinen kiinnostus lukemista kohtaan (Takala ja Kairaluoma, 2019). Lukivaikeuteen liittyy tyypillisesti vaikeuksia kapea-alaisemmissa kielellisissä taidoissa, kuten fonologisessa tietoisuudessa, kielellisessä työmuistissa ja nopeassa nimeämisessä (Saarela, 2019).

Lukemisen erityisvaikeudessa lukusujuvuus, luetun ymmärtäminen tai molemmat tapaavat jäädä yleisiin kognitiivisiin valmiuksiin ja koulutukseen nähden selvästi heikommaksi; dekoodaamisen tyypillisesti sujuessa lukusujuvuus jää useammin puutteelliseksi (Takala ja Kairaluoma 2019; Terveyskirjasto.fi, 2024): tekstejä on vaikeaa lukea ymmärtäen, vaikka saman aineksen ymmärtäminen kuunnellen olisi toimivalla tasolla merkitysjärjestelmän (semaantiikka), kieliopillisen järjestelmän (syntaksi) ja tekstijärjestelmän (diskurssi) ollessa toimivalla tasolla (Takala ja Kairaluoma 2019). Lukivaikeus muodostaa riskin lapsen ja nuoren yleiselle hyvinvoinnille, akateemisille vaikeuksille, luokan kertaamisen tarpeelle, koulun keskeyttämiselle, alhaiselle koulumotivaatiolle, itsetunto-ongelmille sekä kielteisen oppijakäsityksen muodostumiselle (Poskiparta ym., 2003; Takala ja Kairaluoma 2019). Kognitiivisilta taidoiltaan vahvan lapsen on mahdollista aluksi kompensoida lukivaikeuttaan, joka saattaa nousta esille vasta tekstien määrän ja vaikeustason nousun myötä koulukäynnin myöhemmässä vaiheessa, jolloin oppiminen vaikeutuu ja koulunkäynnin kuormitus kasvaa (Takala ja Kairaluoma, 2019). Lukemaan oppimisen vaikeus heijastuu tyypillisesti vähäisempään lukeneisuuteen ja asettaa lapset altavastaajiksi käsitteistön ja karttuneen yleistietouden alueilla (Blachman ym., 2004).

Lukemisen vaikeuden tuki

Lukivaikeuden tukemisessa käytettyjen keinojen tulee olla tehokkaita ja huomioida kielen erityispiirteet (Peltomaa, 2014). Suoran taitoharjoittelun rinnalla on tärkeä huomioida lapsen kiinnostuksen kohteet, oppismotivaatio, kuntouttajan ja lapsen välinen vuorovaikutussuhde sekä yhteistyö kodin ja koulun kanssa (Peltomaa, 2014). Suomessa lukivaikeuksien yhteydessä tarvitaan tyypillisesti enemmän harjoitusta ja toistoja äännetietoisuuden ja kirjain-äänne-vastaavuuden alueilla (Lyytinen ym., 2007; Peltomaa, 2014). Tavutason harjoittelu tukee fonologista tietoisuutta ja ortografisten kokonaisuuksien eli usein toistuvien kirjainyhdistelmien systemaattista hahmottamista (Peltomaa, 2014). Saarelan (2019) mukaan tavutasolle

kohdennetusta toistolukemisesta on tutkimusnäyttöä lukusujuvuuden tukemisessa. Tavutasolle kohdennetun harjoittelun on havaittu yleistyvän harjoittelun ulkopuolisiin sanoihin. Tekstitasoisen toistoluvun yleistymisvaikutusten sen sijaan on Saarelan (2019) mukaan havaittu olevan yleisesti heikkoja. Lapsen ääneen lukeminen vanhemmalle, vanhemman lapselle tarjoama tuki, ohjaus ja lukemista korjaavat toimet yhdistettyinä selkeään tavoitteen asettamiseen, palautteeseen ja palkkioon ovat interventiokeinoista vaikuttavimpia lukusujuvuuden kannalta (Saarela, 2019).

Näyttö lukivaikeuden kuntoutuksen vaikuttavuudesta

Lukutaitoon kohdentuvat interventiot tuottavat tyypillisesti kohdetaitojen merkittävää kohenevista intervention päätteeksi. Teknisen lukemisen osalta vaikuttavuus kuvautuu vahvimpana alle kouluiässä aloitetussa kuntoutuksessa, mutta näyttöä on saatu alkuopetuksessä aloitetusta tuesta (Saarela, 2019). Pidemmän aikajänteen vaikuttavuudesta tiedetään, että interventioefekti vähenee ajan funktiona, mutta säilyy vähäisenä mm. äännetietoisuuden, äänteiden hallinnan, sujuvuuden ja ymmärtämisen mittareissa (Saarela, 2019; Suggate, 2016).

Peltomaa (2014) mukaan varhainen interventio olisi myöhemmin kohdennettua pysyvämpää. Suggaten (2016) meta-analyysin mukaan varhaisten interventioiden vaikutukset pysyvät yllä heikosti tai eivät ollenkaan. Pysyvyyden ristiriitaisuudesta huolimatta interventioiden pääasialliseksi sisällöksi esikouluvaiheessa tulisi valita fonologisen tietoisuuden harjoituksia dekodustaitojen noustessa harjoittelun kohteeksi alkuopetuksesta alkaen (Peltomaa, 2014; Saarela, 2019; Suggate, 2016). Luetun ymmärtämistä tukevat interventiokeinot ovat tehokkaimmillaan kolmannelta luokasta lähtien toteutettuina. Kuntoutuksen pysyvyyden efekti koot kasvavat intervention osuessa alkuopetusvuosia myöhemmille vuosille (Suggate, 2016).

Varhain aloitettu lukivaikeuden tuki on perusteltua suurimman osan lapsista hyötyessä saamastaan tuesta; myöhempään vaiheeseen kohdennettujen interventioiden tiedetään olevan efektiivisempää lukemisen ja oikeinkirjoittamisen alueilla (Blachman ym., 2004; Peltomaa 2014). Kuntoutuksen sisältö ja sopivuus kuntoutettavalle painavat intervention pidemmän aikajänteen tuloksellisuudessa kuntoutuksen toteuttajaa (ammattilainen/opettaja/muu) ja toteuttamistapaa (yksilö-/pienryhmäopetus) enemmän (Suggate, 2016), vaikkakin viitteitä Saarelan (2019) mukaan on saatu ammattilaisen toteuttaman yksilö-, pari- tai alle viiden hengen pienryhmäkuntoutuksen olevan kuntoutusvasteeltaan parempaa.

Suhteellisen lyhytkestoisilla, nopeatempoisilla ja intensiivisillä kuntoutusjaksoilla (10 - 40 tuntia) saadaan tilastollisesti merkitseviä kuntoutusvaikutuksia - intervention pidempi kesto ja kuntoutuskertojen suurempi määrä kuitenkin korreloivat kuitenkin myönteisesti kuntoutuksen vaikuttavuuden kanssa (Saarela, 2019; Suggate, 2016). Interventioiden seurannassa tehoste tai kertausjaksojen ei havaita tuottavan merkittäviä efektiä pidemmällä seuranta-ajalla (Suggate, 2016). Meta-analyysitasolla interventioiden on havaittu olevan hyödyllisimpiä lapsille, joiden taitotaso intervention aloitushetkellä on alhaisin (Suggate, 2016), vaikka yksittäisten interventiotutkimusten mukaan voidaan päätellä kuntoutuksen olevan hyödyllisintä silloin, kun vaikeudet eivät ole merkittäviä (Peltomaa, 2014).

Tietokoneavusteisista interventioista saatu näyttö on vaihtelevaa. Saarelan (2019) mukaan Fast ForWord -ohjelmalla on saatu tuettua teknistä lukutaitoa vähäisellä - olemattomalla efektiivisyydellä. Peltomaa (2014) siteeraa väitöstutkimuksessaan äänteiden kirjoitusasun suoran harjoittelun (RWT-ohjelma), äänteiden motorisen tuottamisen (LIPS-ohjelma) ja EKAPELLI:n pelaamisen tuottaneen tuottaessa pitkäkestoista efektiä fonologisen tietoisuuden tehtävissä, että sanojen lukemisen nopeudessa ja tarkkuudessa.

Interventioiden pidemmän aikajänteen vaikuttavuudesta saadun tiedon ristiriitaisuus herätti tarpeen kirjallisuuskatsauksen toteuttamiseen. Peltomaan (2014), Saarelan (2019) ja Suggaten (2016) lukikuntoutuksen tuloksellisuutta käsittelevistä lähteistä ei voi päätellä luetun ymmärtämiseen kohdennettujen interventioiden tuloksellisuutta ja kuntoutusefektin pidemmän aikavälin pysyvyyttä. Katsauksen tarkoitus on selvittää lukemiseen kohdentuvien interventioiden vaikutusten pysyvyyttä kouluikäisillä lapsilla pitkällä aikajänteellä.

MENETELMÄT

Menetelmät ja hakuprosessi

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus toteutettiin 5.2.2024 APA PsycINFO-tietokannassa yhdistämällä alla olevat neljä erillistä hakua AND-operaattoria käyttäen:

- 1) kohde: “reading or reading ability or reading fluency or reading strategies or reading achievement or oral reading or reading development or reading intervention or reading education or phonics or phonemic awareness or reading comprehension or repeated reading or reading recovery”
- 2) tutkimusasetelma: “control group or reading-matched control or experimental or quasi-experimental or between-subjects or randomized or randomized-control or design or random assignment or treatment”
- 3) mittarit: “reading measures or reading skills or reading speed or reading accuracy or effect size or academic achievement or vocabulary or grammar or syntax or language”
- 4) seurannan aikajänne: “follow-up or posttest or longitudinal or period or maintained or long-term effects or medium-term effects”

Haun tuottamiin 2398 hakutulokseen kohdennettiin seuraavat rajaukset:

- 1) julkaisuajankohta vuodesta 2010 nykyhetkeen
- 2) kieli englanti tai suomi
- 3) kokotekstin saatavuus APA PsycINFO-tietokannassa
- 4) julkaisutapana vertaisarvioitu julkaisu, vertaisarvioimaton julkaisu ja julkaisu, josta vertaisarviotietoa ei ollut saatavilla

Rajaus jätti tarkasteltavaksi 198 hakutulosta, joita tarkasteltiin otsikko- ja abstraktitasoilla niin, että systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen päätyivät artikkelit, joissa oli:

- 1) selkeästi kuvattu lukutaitoon kohdentuva interventio
- 2) RCT-tutkimusasetelma
- 3) intervention loppuarvion lisäksi selkeä seuranta-arvio
- 4) tutkimusasetelma oli kirjallisuuskatsauksen kysymysasettelun kannalta mielekäs.

Vuokaaviossa (Kuvio 1) on esitetty hakutulosten rajaaminen. Artikkelien kaksoiskappaleet poistettiin tarkastelusta. Katsauksen ulkopuolelle jätettiin selkeästi katsauksen aiheeseen liittymättömät artikkelit ja aihepiiriin osuvat niiltä osin, joissa lukemisen interventio kohdentui tarkasti rajattuun kliiniseen alaryhmään (mm. autismikirjon häiriö, kehitysvammaisuus, aistivamma tai hankittu aivovamma). Pois suljettiin myös tutkimukset, joiden kohderyhmä poikkesi suomalaisista kouluikäisistä (6-16-vuotiaat). Systemaattinen kirjallisuuskatsaus sisältää edellä mainituin perustein seitsemän tutkimusartikkelia.



Kuvio 1. Vuokaavio katsauksen artikkelien valinnasta

Kunkin intervention loppu- ja seuranta-arvion efektikoko on mainittu, mikäli tieto on tarjottu. Efektikoon arvioinnissa tavallisimmin käytetyssä Cohenin d :ssä d :n arvo 0.20 viittaa pieneen, 0.50 kohtalaiseen ja 0.80 suureen intervention vaikutukseen (Cohen, 1988). Pienet efektikoot (d alle 0.20) voivat selittyä ulkopuolisilla tekijöillä, eikä havaittu efekti ole välttämättä intervention aiheuttamaa (Hattie 2009). D :n arvon tulisi Hattien (2009) mukaan olla vähintään 0.40, jotta se varmuudella kuvastaisi interventiotutkimuksessa toivottua vaikutusta. Yksisuuntaisessa varianssianalyysissä käytetyn etan neliön (η^2p) avulla kuvataan selitettävän muuttujan vaihtelua, joka pystytään selittämään selittävän muuttujan avulla (KvantiMOTV, 2024). Etan neliö (η^2p) voi saada arvoja nollan ja yhden väliltä - suuret arvot kuvastavat selittävän muuttujan parempaa selitysvoimaa. Etan neliön (η^2p) arvo 0.01 kuvaa pientä, 0.06 kohtalaista, 0.13 isoa efektikoko (Stat exchange, 2024).

TULOKSET

Interventioiden toteutus

Kaikki interventiot toteutettiin kouluympäristössä. Interventio toteutui omalla koululla pois lukien Partasen ryhmän (Partanen, Siegel & Giaschi, 2018) interventio, jossa osallistumiskriteerit täyttävät lapset koottiin omista lähikouluistaan interventiokouluun lukuvuoden ajaksi. Lapset palasivat takaisin lähikouluihinsa intervention päätyttyä. Intervention toteuttajat vaihtelivat (erityis-)opettajasta koulunkäynninohjaajaan, tutoriin, maallikko-ohjaajaan, puheterapeuttiin tai vanhempaan (Taulukko 1). Kuntoutusinterventio saattoi koostua yksilöohjauksesta (Blachman ym., 2014; Torkildsen ym., 2022; Zijlstra, van Bergen, Regtvoort, de Jong & van der Leij., 2021; Wolff, 2016), pienryhmäharjoittelusta (Gillam ym., 2023, Partanen ym. 2018) ja luokkatason harjoittelusta (Layes, Guendouz, Lalonde & Rebai, 2022). Yhdessä interventiossa lapsen vanhemmat olivat valjastettuina kotiharjoitteiden tekemisen valvomiseen ja/tai mukana oloon näitä tehdessä (Zijlstra ym., 2021). Neljässä interventiossa käytettyjä menetelmiä ei tarkemmin eritelty, kahdessa interventiossa käytettyyn strukturoituja menetelmiä ("RAFT" Wolff, 2011; "SKILL" Gillam ym., 2023) ja kahdessa interventiossa käytettiin tietokoneavusteista harjoitusallustaa ("Captain Morph" Torkildsen ym., 2022; "BOUW!" Zijlstra ym., 2021). Interventio-kielinä olivat arabia, englanti, hollanti, norja ja ruotsi (Taulukko 1). Kielet edustavat länsi- (englanti ja hollanti) tai pohjoisgermaanisista kieliä (norja, ruotsi) pois lukien arabian kieli. Torkildsenin ja kumppanien (2022) ja Zijlstran ja kumppanien (2021) tutkimusryhmät nostivat esille interventio-kielen olleen osalle osallistujia oman äidinkielen sijasta koulukielen; intervention vaikuttavuutta tutkimuksissa paitsi koko aineiston tasolla, myös myös sen perusteella oliko interventio-kieli lapsen äidinkieli vai koulukieli. Interventiot kohdentuivat kapeimmillaan morfeemien/morfologian tasoon (Torkildsen ym., 2022), muissa laajemmin lukutaidon omaksumista ja etenemistä tukeviin taitoihin (fonologinen tietoisuus, kirjaintuntemus, dekodeeraus, tavujen, tavuryhmien ja lukemisen sujuvuus) ja, kuten Gillamin tutkimusryhmän (2023) interventiossa, kuullun ymmärtämisen ja kerronnan taitoihin, joilla toivottiin olevan myönteistä siirtovaikutusta lukutaitoon.

Interventiot toteutettiin vaihtelevin aikajäntein (tyypillisimmin kahdesta kolmeen kuukauteen) yksinkertaisimpien interventioiden ollessa lukuvuoden – kahden mittaisia (Partanen ym., 2018, Zijlstra ym., 2021).

Taulukko 1. Tutkimusten interventoryhmän koko, intervention ikäryhmä, intervention kohde ja –kieli, intervention kesto ja muut keskeiset huomiot interventiosta

Viite	Intervention kohderyhmä	Intervention ryhmän koko	Ikäryhmä	Intervention keino	Intervention kohdetaito ja -kieli	Intervention kesto	Muuta
Blachman, Schatschneider, Fletcher, Francis, Clonan, Shaywitz, & Shaywitz (2014)	Heikot sanata-son lukijat (<25 pers.)	58	7-8	Yksilö-interventio tutorin toteuttamana	Fonologia, ortografia, dekodaus, sanantunnistus, tekstin lukeminen, englanti	8 kk	
Gillam, Vaughn, Roberts, Capin, Fall, Israelsen-Augenstein, Holbrook, Wada, Hancock, Fox, Dille, Magimairaj, & Gillam (2023)	Kielen taitojen ja lukiriskin suhteen riskiryhmään arvioidut	185	5-8	Pienryhmä-interventio tutorin toteuttamana	Kerronta (tuotto ja ymmärtäminen), kirjoittaminen: (tuotto), luetun ymmärtäminen, englanti	3 kk	Toteuttajana tutor, luokanopettaja tai puheterapeutti
Layes, Guendouz, Lalonde & Rebai (2022)	Lukivaikeus / merkittävästi heikot lukijat (< -1.5 SD)	22	10	11 oppilaan ryhmässä + henkilökohtaista ohjausta	Fonologia, kirjaintuntemus, kirjainääne-vastaavuus, arabia	13 vko	
Partanen, Siegel & Giaschi (2018)	Heikot lukijat	40	8	Pienryhmässä erityisopettajan ja/tai ohjaajan toteuttamana. Kotiin tehtäviä lapselle.	Fonologia, sanantunnistus, dekodaus, sujuvuus, ymmärtäminen ja oikeinkirjoitus, englanti	3 kk	Kaksi verokkiryhmää: 1) tavalliset lukijat, 2) pienluokka-oppilaat. Toteutuspaikkana interventiotoulu
Torkildsen, Stefensen, Kristensen, Gustafsson, Lyster, Snow, Hulme, Mononen, Næss, López-Pedersen & Hagtvet, B. (2022)	Kaikki luokan oppilaat	366	7	Captain Morph-tietokone-sovel-lus opettajan tuella tehtynä	Morfologia, kielenä norja	8 vko	Interventoryhmän rinnalla aktiivinen verokkiryhmä
Wolff, (2016)	Heikot lukijat (-1 SD tai heikommat)	57	9	Erityisopettajan toteuttama strukturoitu yksilö-interventio (RAFT)	Kirjainääne-vastaavuus, fonologinen tietoisuus/-prosessointi, luetun ymmärtäminen lukunopeus, ruotsi	12 vko	Verokkiryhmän ohella tuloksia tarkasteltu suhteessa 8. lk oppilaisiin
Zijlstra, van Bergen, Regtvoort, de Jong & van der Leij (2021)	Alhaiset lukivalmiudet (alle 50 prosent.)	123	6-8	Bouw!-tietokone-sovel-lus + ohjaava aikuinen (ei am-matt.)	Lukivalmiudet, dekodaus, tavu- ja sanataso, kielenä hollanti	2 v	

Kuudessa interventiossa vaikuttavuutta oli arvioitu koulun tyypillisen lukemisen tuen saaneisiin ikätovereihin. Yhdessä interventiossa verokkiryhmä oli aktiivinen (Torkildsen ym., 2022). Osallistujien määrä vaihteli interventioittain 22:sta 366:een osallistujien ollessa iältään intervention alkaessa viidestä ja puolesta vuodesta kymmeneen vuotiaita. Osallistujat oli valittu interventioon yleensä ammattilaisen alustavan arvion (esikoulu- tai luokanopettaja) pohjalta. Arviota oli intervention alussa täydennetty käyttäen erilaisia yhdistelmiä lukemisen ja kirjoittamisen testejä ja kielellisten taustataitojen tehtäviä. Osa käytetyistä alkukartoitusmenetelmistä oli mainittu vain psykologien käytössä oleviksi. Standardoituja testimenetelmiä käytettäessä katkaisukohtana saatettiin käyttää keskitason alarajaa tai keskihajontayksikköä (-1-1½SD alle

tavanomaisen). Yhdessä interventiossa (Zijlstra ym., 2021) lapset ryhmiteltiin lukivaikeusriskissä oleviin ja ei-riskissä oleviin ryhmiin lasten vanhempien täyttämien esitietolomakkeiden pohjalta. Alkuarvioissa käytetyt menetelmät ja arvioitavat kielen taidot erosivat loppu- ja seuranta-arvioissa käytetyistä muun muassa siksi, että interventio saatettiin aloittaa ennen teknisen lukutaidon saavuttamista ja loppuseurannassa lasten ollessa vanhempia, osassa interventioita yläkouluikäisiä. Lukutaidon mittareiden ohella saatettiin käyttää kirjoitustaitoa tai vieraan kielen hallintaa arvioivia mittareita.

Interventioiden vaikuttavuuden pysyvyys seurannassa

Katsauksen tutkimusten keskeinen tuloksellisuutta koskeva tieto on koottuna taulukkoon 2. Interventiokertojen mitta vaihteli vartista oppituntiin kerrallaan, interventiokertojen määrän vaihdellessa 26 – 189 välillä. Intervention pidemmän aikajänteen vaikuttavuutta arvioitiin kolmen kuukauden – kymmenen vuoden mittaisella seuranta-ajalla.

Kolmessa seitsemästä tutkimuksesta ylittyi intervention toivottu merkittävä efektikoko ($d=0.40$ tai suurempi) vielä seurantajakson päättyessä (Blachman ym., 2014; Layes, Guendouz, Lalonge & Rebai, 2022; Zijlstra, van Bergen, Regtvoort, de Jong & van der Leij, 2021). Blachmanin ryhmän tutkimuksessa interventoryhmä suoriutui 10 vuoden seuranta-ajan jälkeen intervention pääasiallisena interventiokohteena olleen sanojen tunnistamisen ($d=0.62$) osalta verrokkiryhmää paremmin. Layesin ryhmän fonologisen prosessoinnin taidon intervention efekti ($d=0.782$) säilyi yli 3 kuukauden seuranta-ajan kohtalaisena - suurena. Zijlstran ryhmän intervention 4 vuoden seuranta-arviossa lukusujuvuuden (etan neliö (η^2p) 0.12) ja englannin kielen (etan neliö (η^2p) 0.103) mittarit osoittivat kohtalaista efektiä.

Taulukko 2. Intervention toteutuspaikka, tuloksellisuus ja seuranta-aika

Viite	Intervention toteutuspaikka	Intervention määrä	Intervention lopuarviointi		Intervention seuranta-arviointi		Seuranta-aika	Interventionefekti seuranta-ajan jälkeen
			d	n	d	n		
Blachman ym., (2014)	koulu	103-138 x50min	er. er. er.	69	0.24 (luk.) 0.21 (kiel.ymm.) 0.62 (sanojen tunnis.)	58	10v	Kuntoutusefekti (0.62) sanojen tunnistamisen taidossa
Gillam ym., (2023)	koulu	36x 30min	0.34 (kir.) -0.02 (luk.)	161 161	0.35 (kir.) 0.16 (luk.)	139 139	5kk	Ei toivottua efektiä (d=0.40 tai enemmän)
Layes ym., (2022)	koulu	26x 50min	er. er. er.		0.782 (fon.) 0.327 (lukem.tarkk.)0.172 (luetun ymm.)	er.	3kk	Kohtalainen kuntoutusefekti (d=0.782) fonologisessa prosessoinnissa
Partanen ym., (2019)	koulu	189 oppituntia	er.	er.	er.	er.	1v	Ei toivottua efektiä (d=0.40 tai enemmän)
Torkildsen ym., (2022)	koulu	40x yht. 10h	0.372 1) 0.272 2) 0.219 3) 0.119 4) 0.081 5)		0.307 1) 0.271 2) 0.129 3) 0.045 4) 0.042 5)	291- 359	6-7kk	Ei toivottua efektiä (d=0.40 tai enemmän)
Wolff, (2016)	koulu	60x 40min	0.35 (oik.) 0.23 (luk.) 0.15 (nop.) 0.27 (dek.)	57	-0.02 (oik.) 0.18 (luk.) 0.26 (nop.) 0.37 (dek.)	47	5v	Ei toivottua efektiä (d=0.40 tai enemmän)
Zijlstra ym., (2021)	koulu + koti	3x15min/ viikko	.027 (η2p, suj.)	56	.120 (η2p, suj.), .103 (η2p, eng.) .055 (η2p, oik.)	36	4v	Kohtalainen efekti lukusujuvuudessa ja englannin kielessä

(er.) = ei raportoitu, (kir.) = kirjoitettu kertomus, (luk.) = luetun ymmärtäminen, (kiel.ymm.) = kuullun ymmärtäminen, (sanojen tunnis.) = sanojen tunnistaminen, (oik.) = oikeinkirjoitus, (nop.) = lukunopeus, (dek.) = dekodaus, (suj.) = lukusujuvuus, (eng.) = englanninkielisen tekstin lukusujuvuus, η2p = etan neliö, 1) merkityspästä morfolgia, harjoitellut sanat, 2) merkityspästä morfolgia, siirtovaikutus harjoittelemattomiin sanoihin, 3) koodiperustainen morfolgia, harjoitellut sanat, 4) koodiperustainen morfolgia, siirtovaikutus harjoittelemattomiin sanoihin, 5) yleinen sanavarasto

POHDINTA

Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli selvittää lukutaitoon kohdentuvien interventioiden kuntoutusvaikutuksen pysyvyyttä pitkällä aikavälillä. Haku kohdistui vuoden 2010 jälkeen julkaistuihin tutkimuksiin. Katsaukseen löytyi seitsemän tutkimusta, joissa seuranta-ajat vaihtelivat kolmesta kuukaudesta kymmeneen vuoteen. Kirjaintuntemuksen, kirjain-äänne-vastavuuden, dekodaus-, kerronta- ja kuuntelutaitojen harjoittaminen tuottivat myönteistä efektiä interventioiden päättyessä. Kolmen intervention efektiarvot säilyivät seurannassa kohtalaisina tai merkittävinä.

Interventtioiden tuloksellisuudesta karttunut tietous perustuu pääasiallisesti englannin kielellä toteutettuihin tutkimuksiin. Zijlstran (2021) ryhmän interventtio toteutettiin hollannin kielellä, joka saksansukuisena kielenä arvioidaan englannin kieltä säännöllisemmäksi. Wolffin (2016) intervention kieli ruotsi arvioidaan edelleen germaanisista kielistä säännönmukaisimmaksi, vaikkakaan suomen kielen läpinäkyvyyteen sekään ei yllä (Wolff, 2016). Arabian kielen osalta kielen rakenne, kielioppi, kirjoitustapa ja sanojen sidosteisuus toisiinsa erottavat sen omanlaisekseen, germaanisista kielistä merkittävästi eroavaksi (Layes ym., 2022). Suomen kielestä poikkeavien kielten ohella katsaukseen valikoituneet artikkelit edustivat kapearajaisesti kouluympäristössä toteutettuja interventtioita. Katsauksen interventtioiden tulokset ja saavuttujen efektien pidemmän aikavälin pysyvyys eivät sellaisenaan päde suomen kielellä toteutettuihin interventioihin.

Katsaukseen päätyneissä interventioissa kuntoutusefektit pysyivät yllä Blachmanin (2014), Layesin (2022) ja Zijlstran (2021) ryhmien tutkimuksissa. Blachmanin ryhmä (2004, 2014) toteutti strukturoidun ohjelman mukaisen interventionsa koululla käyttäen menetelmäkoulutettua tutoria yksilöopetustilanteissa. Blachmanin seuranta-aika (10v) oli pisin katsauksen tutkimuksista. Layesin (2022) ryhmän interventtio toteutettiin koululla yhdistellen yksilö- ja luokkatason keinoja käyttäen maallikkokuntouttajaa. Seuranta-aika loppuarviosta seurantaan oli katsauksen artikkelien lyhin kolme kuukautta. Zijlstran interventiossa oli tietokonesovellusperustainen, ja harjoittelevan lapsen tukena ollut aikuinen oli maallikkokuntouttaja. Tutkimuksen loppu- ja seuranta-arvion väli oli neljä vuotta. Taustakirjallisuuden (Saarela, 2019; Suggate, 2016) suuntaisesti kuntouttajalla ei vaikuttanut olevan selkeää yhteyttä kuntoutuksen tuloksellisuuteen. Zijlstran (2021) menestyksekkäs interventtio saattaa osaltaan kytkeytyä tietokoneharjoittelun motivoivuuteen, josta on saatu samansuuntaisia kokemuksia kansainvälisesti, että kotimaisen kuntoutustutkimuksen parissa (Saarela, 2019). Zijlstran (2022) ryhmän tutkimuksessa tehtiin myös yhteistyötä alkuvaiheessa kodin kanssa – ennakkokirjallisuuden perusteella kotikuntoutus-yhteistyö sekä vanhempien osallistaminen on havaittu kuntoutuksen hyödyllisyyttä tukeviksi toimiksi (Saarela, 2019). Saarelan (2019) hyödyllisiksi mainitsemia palaute-palkkiojärjestelmiä tai auki avattuja harjoittelun aikatavoitteita katsauksen artikkelit eivät nostaneet esille.

Kuntoutuksen toteutustavalla ei vaikuttanut katsauksen interventioissa olevan suoraviivaista yhteyttä saavutettuihin efekতিকokoihin seuranta-ajan päätteeksi. Partasen ryhmän intensiivisen ja kestoaltaan pitkän kuntoutusjakson efekti ei tavoittanut seurantajakson päätteeksi tavoiteltua kohtuullista - merkittävää tasoa fonologisessa tietoisuudessa, dekodauksessa, sanantunnistamisen sujuvuudessa, luetun ymmärtämisessä tai oikeinkirjoittamisessa. Layesin ryhmän toteuttama (2022) keveämpi ja tarkkarajaisempi fonologisen tietoisuuden ja -prosessoinnin taitoihin kohdennettu interventtio tuotti kohtalaisena ylläpysyvän kuntoutusefektin sekä vähäistä siirtovaikutusta sanatason tunnistamisessa. Sanatason tunnistamisen taidon havaittiin heijastuvan vähäisesti ymmärtävään lukemiseen. Kohtuullisillakin resursseilla toteutetun kuntoutuksen vaikuttavuus pidemmällä aikajänteellä on esimerkiksi neuropsykologisen kuntoutuksen kannalta lohdullista. Zijlstran (2021) tutkimusryhmän pitkäkestoinen, viikoittain toistuva, mutta kertaharjoitukseltaan lyhyt interventtio tuotti seuranta-ajan yli kantavan kuntoutusefektin. Tämän puolestaan voisi katsoa vahvistavan taustakirjallisuuden esille tuomaa ajatusta siitä, että lapsen tulee saada paljon toistoa lukutaidon perustaansa lukutaidon näin saadessa tukevan perustan.

Fonologista prosessointia voidaan katsaukseen päätyneiden interventiotutkimusten pohjalta harjoittaa germaanisten kielten alueella tutkimushistorian valottamalla tavalla (esim. Suggate, 2016). Tuloksellisuus arabiankielisessä interventiossa viittaa äänteiden erottelun ja käsittelyn

harjoittelun olevan perustavanlaatuisesti keskeistä lukemisen ja kirjoittamisen taidon kannalta (Lyytinen ym., 2007; Peltomaa 2014). Torkildsenin ja kumppanien (2022) intervention pohjalta voidaan päätellä, että tietokoneperusteisella morfologiataitoon kohdentuvalla esiopetusikäisten interventiolla voidaan vahvistaa fonologista erottelua ja kirjain-ääne-vastaavuutta merkityksellisellä tavalla. Fonologisen tietoisuuden, kirjain-ääne-vastaavuuden ja tavarakenteen hahmottamisen taitojen harjoittelu auttaa vastavuoroisesti lapsen kykyä hahmottaa sanojen morfologista rakennetta, minkä tunnistaminen tukee ymmärtävää lukemista (Layes ym., 2022; Lyytinen ym., 2019) – sen tietoisella tukemisella olettaisi olevan etenkin luetun ymmärtämisen kannalta selkeää vaikutusta.

Morfologista erottelua voidaan pitää fonologisen tietoisuuden ja dekodeustaitojen kaltaisena tarkkarajaisena ja harjoittelun myötä muovautuvana taitona, joka yhdistää teknisen lukemisen laajempiin kielellisiin toimintoihin, kuten sanastoon ja luetun ymmärtämiseen (Torkildsen ym., 2022). Morfeemitason harjoittelulla ei Saarelan (2019) systemaattisen kirjallisuuskatsauksen perusteella ole havaittu olevan etua teknisen lukemisen kannalta, mutta morfologian huomioiminen kuntoutuksessa vaikuttaa olevan perusteltua ja tuloksellista ymmärtävän lukemisen kannalta. Morfologisten taitojen harjoittelusta hyötyivät yhtäläisesti kaikki intervention saaneet riippumatta heidän kognitiivisesta tasostaan tai lukutaidon taitotasostaan (Torkildsen ym., 2022), mikä vaikuttaa tekävän siitä erityisen mielenkiintoisen tukikeinon ymmärtävän lukemisen alueella.

Katsaukseen päätyneet interventiot on toteutettu ennakotiedon suuntaisesti lukivalmiuksista aloittaen ja dekodeustaitojen kautta edeten kohti laajempaa lukusujuvuuden ja ymmärtävän lukemisen kuntoutusta. Tarkkarajainen morfologisten taitojen harjoittelun selkein hyöty rajoittuu peruskoulun ensimmäisiin vuosiluokkiin (Torkildsen ym., 2022). Zijlstran ryhmän toteuttamassa interventiossa (2021) lapsen taitotason mukaan etenevä interventio myötävaikuttanut lukemisen sujuvuuden ohella vieraan kielen sujumiseen. Gillamin ja kumppanien (2022) intervention havainnot vahvistavat taitotasoon sovitun intervention tärkeyttä. Heidän mukaansa luetun ymmärtämistä sekä suullisen ja kirjallisen ilmaisun taitojen harjoittelua voidaan toteuttaa tuloksellisesti alkuopetusvaiheen jälkeen suhteellisen lyhyelläkin kolmen kuukauden interventiolla SKILL-menetelmän elementein: se tutustuttaa lukemaan opettelevia lapsia tekstin rakenteeseen, sanastoon, kielioppiin, päättelytaitoihin ja keinoihin kontrolloida omaa luetun ymmärtämistä. Gillamin ja kumppanien (2022) interventiosta hyötyivät kaikki ensimmäisen - neljännen yhdysvaltalaisen vuosiluokan oppilaat, mutta selkeämmin ja laaja-alaisemmin kerronnan ja kuullun ymmärtämisen harjoittelu yleistyi, kun se kohdennettiin teknisen lukutaidon jo saavuttaneisiin kolmannen ja neljännen luokan oppilaisiin. Toimivien keinojen ollessa olemassa lukemisen tuen tarjoamista ei ole syytä pitkittää alkuopetuksen jälkeiseen aikaan, vaan tärkeää on tarjota varhaista systemaattista tukea sen sijaan, että lapsen annettaisiin rauhassa kypsyä esimerkiksi kolmannelle luokalle saakka (Lovett ym.2018).

Partasen ryhmä (2018) nosti esille interventioiden tuottaman efektin ja normaalin kasvun tuomien muutosten erottamisen vaikeuden: osa intervention arvioissa havaitusta positiivisesta muutoksesta selittyy normaalin kasvun ja kehityksen kautta - tästä johtuen myös verrokkina toimineet koulun tavallisen tuen saaneet lukijat edistyivät sekä interventioaikana, että seuranta-aikana. Ero interventioryhmän ja verrokkina toimineiden hyvien lukijoiden välillä pysyi ennallaan intervention tuottamasta hyödyistä huolimatta. Interventioryhmässä saavutettu edistyminen ei seurannan perusteella ollut toivotulla tavalla yllä pysyvää ja pitkäkestoista, minkä tulkittiin kuvastavan lukivaikkeen tukemisen pitkäkestoisuuden vaadetta (Partanen ym., 2018). Ajatus sopii hyvin yhteen taustakirjallisuuden esille nostamiin ajatuksiin (mm. Peltomaa, 2014).

Intervention havaittu hyöty voi poiketa alkuperäisestä tarkoituksesta. Zijlstran ryhmän (2021) intervention koko aineiston tasolla ainoa mitattavissa oleva hyöty rajoittui oppilaan luokkatyöskentelyssään tarvitseman aikuisen tuen vähenemiseen, mikä vaikuttaa arjen tasolla merkittävältä tulokselta. Työskentelyn sujuminen on lapsen itsetunnon ja osaajakäsityksen kannalta merkittävä lopputulema ollen linjassa muun muassa neuropsykologiselle kuntoutukselle asetuja laajempia tavoitteita. Nämä sisältävät Saarelan (2019) mukaan lapsen kokonaisvaltaisen, yksilöllisen psyykkisen tai kognitiivisten taitojen kehitystä tukevan toiminnan.

Katsauksen aineisto pohjaa (PsycINFO) tietokantaan ja tämänkin puitteissa rajausta kokotekstin tarjoaviin lähteisiin on saattanut jättää tutkimuskysymyksen kannalta merkittävää aineistoa huomiotta. Käytettyjä hakuehtoja käyttäen ei löytynyt suomenkielistä interventiotutkimusta. Kielen säännöllisyyden suhteen suomen kielestä poikkeavilla kielillä saavutettua tietoa interventioefektien pysyvyydestä on tarkasteltava harkiten. Katsauksen vahvuutena on vertaisarvioitujen interventiotutkimusten käyttäminen. Artikkelit on julkaistu kansainvälisen tiedeyhteisön arvostamissa tieteellisissä lehdissä. Julkaisuforumin JUFO-palvelussa (www.julkaisufoorumi.fi) Journal of educational psychology -lehden (Blachman ym., 2014; Gillam ym., 2023; Zijlstra ym., 2021) tasoksi on arvioitu kolme, Dyslexia-lehden (Partanen ym., 2018; Wolff 2016) tasoksi on arvioitu kaksi ja International journal of disability, development and education (Layes ym., 2022) -lehden tasoksi on arvioitu yksi. Tasojen kaksi ja kolme tieteelliset lehdet arvioidaan tiedeyhteisössä laajimmin arvostetuiksi ja vaikutusvaltaisimmiksi tason yksi kuvaessa tieteellistä perustasoa.

Katsauksen johtopäätöksenä voidaan todeta, että interventioiden loppuhetkellä kohtuullisilta - suurilta vaikuttavat kuntoutusefektit muuttuivat usein useiden kuukausien – vuosien seuranta-ajoilla vähäisiksi tai erottamattomiksi. Myönteistä kuitenkin on, että lukemisen taitoa voidaan tukea lukutaidon opetteluun alkuvaiheessa teknisen lukemisen alueella, jolloin interventioiden tyypillisesti äännetietoisuuteen, äänteiden erotteluun ja äänteiden käsittelyyn kohdentuvan harjoittelun myönteinen vaikutus kantaa kohtuullisena pitkänkin seuranta-ajan ylitse. Osassa katsauksen interventioita lukitaitoja tuettiin teoreettisesti perustellusti tarinoiden kuuntelun, tarinoiden kerronnan ja morfologisten taitojen harjoittelulla. Saavutetut myönteiset tulokset tutkimuksissa eivät kantaneet pidemmän seuranta-ajan ylitse. Keinojen toimivuus suomen kielellä olisi kuitenkin hyvä selvittää.

Tapani Kivijärvi

Helsingin yliopisto

Mehiläinen terapiaklinikka, Tampere

LÄHTEET

*-merkintä lähdeviitteen alussa tarkoittaa kirjallisuuskatsauksessa mukana olevaa artikkelia

Aro, M. & Lerkkanen, M.-K. (2020). Lukutaidon kehitys ja lukemisvaikeudet. Teoksessa Ahonen, T., Aro, M., Aro, T., Lerkkanen, M.-K., Siiskonen, T. (2020). Oppimisen vaikeudet. Niilo Mäki Instituutti: Otavan kirjapaino Oy

Blachman, B.A., Schatschneider, C., Fletcher, J.M., Francis, D.J., Clonan, S.M., Shaywitz, B.A. & Shaywitz, S.E. (2004). Effects of intensive reading remediation for second and third graders and a 1-year follow-up. *Journal of Educational Psychology*, 96, 444-461

*Blachman, B.A., Schatschneider, C., Fletcher, J.M., Murray, M.S., Munger, K.A. & Vaughn, M.G. (2013). Intensive reading remediation in grade 2 or 3: Are there effects a decade later?, *Journal of Educational Psychology*, 106 (1), 46-57

Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. New York, NY: Routledge Academic.
Finlex 642/2010. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden muutokset ja täydennykset 2010. Helsinki: Opetushallitus, Määräykset ja ohjeet 2011: 20.

- *Gillam, S.L., Vaughn, S., Roberts, G., Capin, P., Fall, A-M., Israelsen-Augenstein, M., Holbrook, S., Wada, R., Hancock, A., Fox, C., Dille, J., Magimairaj, B.M. & Gillam, R.B. (2023). Improving oral and written narration and reading comprehension of children at-risk for language and literacy difficulties: Results of a randomized clinical trial, *Journal of Educational Psychology*, 115 (1), 99-117
- Hattie, J. (2009). Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. Routledge.
- Holopainen, L., Ahonen, T. & Lyytinen, H. (2001). Predicting delay in reading achievement in a highly transparent language, *Journal of Learning Disabilities*, 34, 401-413.
- Julkaisufoorumin JUFO-portaali. Haettu 5.11.2024 osoitteesta <https://jfp.csc.fi/jufoportaaali>
- KvantiMOTV. Varianssianalyysi. haettu 24.6.2024 osoitteesta <https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/varianssi/anova.html#Yksisuuntainen%20Varianssianalyysi#:~:text=Yksisuuntainen%20varianssianalyysi>.
- *Layes, S., Guendouz, M., Lalonde, R. & Rebai, M. (2022). Combined phonological awareness and print knowledge training improves reading accuracy and comprehension in children with reading disabilities, *International Journal of Disability, Development and Education*, 69. (4), 1185-1199.
- Lerkkanen, M.-K. (2017). Lukemaan oppiminen ja opettaminen esi- ja alkuopetuksessa. Helsinki: SanomaPro
- Lerkkanen, M.-K., Rasku-Puttonen, H., Aunola, K. & Nurmi, J.-E. (2004). Predicting reading performance during the first and the second year of primary school. *British Educational Research Journal*, 30, 67-92.
- Lovett, M.W., Frijters, I.C., Wolf, M., Steinbach, K.A., Sevcik, R.A. & Morris, R.D. (2017). Early intervention for children at risk for reading disabilities: The impact of grade at intervention and individual differences on intervention outcomes, *Journal of Educational Psychology*, 109. (7), 889-914
- Lyytinen, H., Ahonen, T., Eklund, K., Guttorm, T.K., Laakso, M.-L., Leinonen, S., Leppänen, P.H.T., Lyytinen, P., Poikkeus, A.-M., Puolakanaho, A., Richardson, U. & Viholainen, H. (2001). Developmental pathways of children with and without familiar risk for dyslexia during the first years of life, *Developmental Neuropsychology*, 20., 535-554
- Lyytinen, H., Eklund, K., Ronimus, M. & Lyytinen, P. (2019). Lukemaan oppimisen vaikeudet, niiden varhainen tunnistaminen ja ennaltaehkäisy. Teoksessa Takala, M. & Kairaluoma, L. (2019). Lukivaikeudesta lukitukseen. Tallinna: Gaudeamus Oy
- Lyytinen, H., Ronimus, M., Alanko, A., Poikkeus, A.-M. & Taanila, M. (2007). Early identification of dyslexia and the use of computer game-based practice to support reading acquisition. *Nordic Psychology*, 59, 109-126
- *Partanen, M., Siegel, L.S. & Giaschi, D.E. (2018). Longitudinal outcomes of an individualized and intensive reading intervention for third grade students, *Dyslexia*, 25, 227-245
- Peltomaa, K. (2014). "Opinkohan mä lukemaan?" Lukivaikeuksien tunnistaminen ja kuntouttaminen alkuopetusvaiheessa. Väitöstudium. Jyväskylän yliopisto.
- Poskiparta, E., Niemi, P., Lepola, J., Ahtola, A. & Laine, P. (2003). Motivational-emotional vulnerability and difficulties in learning to read and spell. *The British Journal of Educational Psychology*, 73, 187-206
- Saarela, S. (2019). Neuropsykologisen kuntoutuksen vaikuttavuus lasten teknisen lukutaidon vahvistamisessa – systemaattinen kirjallisuuskatsaus, neuropsykologian erikoispsykologikoulutuksen lopputyö. Helsingin yliopisto.
- Stack Exchange "How to interpret and report eta squared / partial eta squared in statistically significant and non-significant analyses?". Haettu 20.6.2024 osoitteesta <https://stats.exchangec.com/questions/15958/how-to-interpret-and-report-eta-squared-partial-eta-squared-in-statistically>
- Suggate, S.P. (2016). A Meta-analysis on the long-term effects of phonemic awareness, phonics, fluency, and reading comprehension interventions, *Journal of Learning Disabilities*, 77-96.
- Takala, M. & Kairaluoma, L. (2019). Lukivaikeudesta lukitukseen. Tallinna: Gaudeamus Oy
- Terveyskirjasto.fi / Oppimishäiriöt (lukivaikeus ym.). Haettu 19.8.2024 osoitteesta <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00401>
- *Torkildsen, J.K., Stefensen, S.S., Kristensen, J.K., Gustafsson, J.-E., Lyster, S.-A.H., Snow, C., Hulme, C., Mononen, R.-M., Næss, K.-A.B., López-Pedersen, A., Wie, O.B. & Hagtvet, B. (2022). App-based morphological training produces lasting effects on word knowledge in primary school children: A randomized controlled trial, *Journal of Educational Psychology*, 833-854
- Wolff, U. (2011). Effects of a randomised reading intervention study: An application of structural equation modelling. *Dyslexia*, 17, 295-311
- *Wolff, U. (2016). Effects of a randomised reading intervention study aimed at 9-year-olds: A 5-year follow up, *Dyslexia*, 22, 85-100
- *Zijlstra, H., van Bergen, E., Regtvoort, A., de Jong, P.F. & van der Leij, A. (2021). Prevention of reading difficulties in children with and without familial risk: Short- and long-term effects of an early intervention, *Journal of Educational Psychology*, 248-267