JYX JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

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

Author(s): Reinikka, Osmo; Sääkslahti, Arja; Luukkonen, Eeva

Title: Motorista kehitystä tukevaan kerhoon osallistuneiden oppilaiden oppimistuloksia ja opiskelustrategioita matematiikassa ja äidinkielessä

Year: 2015

Version: Published version

Copyright: © 2015 Suomen puhe-luki-yhdistys FinRA

Rights: In Copyright

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

Please cite the original version:

Reinikka, O., Sääkslahti, A., & Luukkonen, E. (2015). Motorista kehitystä tukevaan kerhoon osallistuneiden oppilaiden oppimistuloksia ja opiskelustrategioita matematiikassa ja äidinkielessä. Kielikukko, 34(3), 20-31. http://www.parnet.fi/~finra/Kielikukko/Kielikukko_2015-3_nettiversio.pdf

Motorista kehitystä tukevaan kerhoon osallistuneiden oppilaiden oppimistuloksia ja opiskelustrategioita matematiikassa ja äidinkielessä

Osmo Reinikka, Arja Sääkslahti & Eeva Luukkonen

Tiivistelmä

Tutkimuksen tavoitteena oli seurata peruskoulun ensimmäisellä luokalla motorista kehitystä tukevaan MOTO -kerhoon osallistuneiden oppilaiden koulumenestystä matematiikassa ja äidinkielessä kuudennella luokalla sekä kuunnella heidän kokemuksiaan oppimisesta yhdeksännellä luokalla. Seurantatutkimukseen osallistui 51 MOTO -kerholaista, joilla oli tunnistettu riski oppimisen ongelmiin. Tutkimuksen määrällisen aineiston osa koostui näiden kerholaisten sekä heidän koululuokallaan olleiden muiden oppilaiden (n=253) kuudennen luokan kevättodistuksien matematiikan ja äidinkielen arvosanoista. Laadullisen aineiston osana oli yhdeksännellä luokalla kerätty teemahaastatteluaineisto yhdeksältä entiseltä kerholaiselta. Suurin osa MOTO -kerholaisista sai kuudennella luokalla oman koululuokkansa keskitasoa heikomman arvosanan matematiikassa ja äidinkielen kielentuntemuksessa. Keskitasoisesti he menestyivät äidinkielen lukemisessa sekä kirjallisessa ja suullisessa viestinnässä. Noin viidennes sai yli keskitasoisen arvosanan matematiikassa ja äidinkielen kirjallisessa viestinnässä. Yhdeksännellä luokalla entiset MOTO -kerholaiset kertoivat olevansa tyytyväisiä koulumenestykseensä, oppimiseensa sekä koulun tukitoimiin, vaikka kokemukset niistä olivat hyvin erilaisia. Oppilaat kuvasivat yksilöllisiä tapojaan oppia, löytäneensä omia vahvuuksiaan sekä kokivat saaneensa riittävästi apua. Peruskoulun alussa oppimisvalmiuksiltaan riskiryhmään kuuluneet oppilaat olivat suorittaneet oppivelvollisuuden yleisesti ottaen hyvin. Tulokset kannustavat oppimisvaikeuksien riskien varhaiseen tunnistamiseen ja tuen järjestämiseen.

Avainsanat: matematiikka, äidinkieli, peruskoulu, oppimisvalmiudet, kokemukset, teemahaastattelu, liikuntakerho.

Johdanto

Perusopetuksen liikuntakasvatuksen keskeinen tehtävä kaikilla vuosiluokilla on liikkumaan kasvattaminen (Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014). Liikunnanopetuksen ja koulun liikunnan rooli liikuntasosialisaation edistäjänä on suuri, sillä lapsuus ja nuoruus ovat tärkeintä sosiaalistumisen aikaa. Siksi koulun liikuntakasvatuksella on merkittävät mahdollisuudet sosiaalistaa lapsi ja nuori liikuntaan. Uusissa perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (2014) liikkumaan kasvamisen yhdeksi osatekijäksi määritellään motoristen perustaitojen oppiminen. Alaluokilla liikuntakasva-

tuksen pääpaino on havaintomotoristen taitojen ja motoristen perustaitojen oppimisessa ja peruskoulun edetessä painopiste siirtyy näiden taitojen harjaannuttamiseen, vakiinnuttamiseen ja monipuoliseen soveltamiseen. Peruskoulun tärkeimpiin päämääriin kuuluu myös oppimisen edistäminen. Erityisesti vuosiluokilla 1–2 liikunnan opetussuunnitelmassa korostetaan motoristen oppimisen vaikeuksien tunnistamista, koska niillä voi olla yhteyttä muihin oppimisen ongelmiin. (Opetushallitus 2014.) Tässä artikkelissa esittelemme erään konkreettisen liikuntasosialisaatiota vahvistavan tukitoimen, jolla motorisen oppimisen vaikeuksia kokevia oppilaita voidaan tunnistaa ja tukea koulutaipaleensa alussa. Artikkelissa kuvataan motorista lisäharjoitusta antavaan MOTO -liikuntakerhoon osallistuneiden oppilaiden oppimistuloksia ja kokemuksia.

Tämän artikkelin lähtökohtana on oletus siitä, että motorisen kehityksen tukemisella on mahdollista tukea myös koululaisten yleisiä oppimisvalmiuksia (Syväoja ym. 2012; Westendorp, Hartman, Houwen, Smith & Visscher 2011). Varhaiskasvatuksessa ja alkuopetuksessa lasten oppimistaitojen muotoutumista on tutkittu kielellisten ja matemaattisten valmiuksien sekä oppimismotivaation näkökulmista. Oppimisvaikeuksien yhteydessä oppimista on perusteltua ajatella taitona, koska silloin huomiota voidaan kiinnittää lapsen valmiuksiin oppia ja nähdä ne prosessit, joihin voidaan vaikuttaa sopivalla ohjauksella ja harjoittelulla. (Hannula & Lepola 2006.)

Liikunnan on todettu lisäävän oppimispotentiaalia, koska liikunta lisää aivosolujen yhteyksiä, tihentää hermoverkkoja ja lisää aivokudoksen tilavuutta muistin ja toiminnanohjauksen aivoalueilla (Syväoja ym. 2012). Tuoreiden tutkimustulosten perusteella on päätelty, että hyvä fyysinen kunto ja motoriset perustaidot olisivat olennainen taustavaikuttaja kognitiivisten taitojen oppimisessa ja koulumenestyksessä (Syväoja 2014). Riittävästä päivittäisestä liikunnan määrästä huolehtiva koulu voisi nykytiedon valossa tukea oppilaiden menestymistä matematiikassa, lukemisessa ja luetun ymmärtämisessä, sekä vähentää käyttäytymisen häiriöitä (Jaakkola 2012).

Liikuntataitojen oppiminen edistää myös lapsen kielen oppimisen valmiuksia. Lukemaan oppimisen alku on ratkaiseva vaihe erityisesti niille lapsille, joiden suvussa esiintyy lukemisvaikeuksia. Vaikeus oppia liikuntataitoja, motorisen kehityksen ongelmat ja lukivaikeudet esiintyvät usein yhdessä samoilla lapsilla. Liikuntataitojen kehityksen tiedetään vauhdittavan lapsen ajattelutaitojen kehitystä, koska liikkuessaan lapsi joutuu ratkomaan monia vastaantulevia ongelmia. Näin liikunta tukee lukemaan oppimista. (Viholainen 2006.)

Lisäämällä lasten säännöllistä liikuntaa on aiemmissa tutkimuksissa saatu hyviä tuloksia lasten havaintomotorisissa taidoissa ja keskittymisessä (Cantell, Huovinen, Kooistra & Larkin 2006; Fernani ym. 2013; Iivonen 2008; Männistö ym. 2006; Sääkslahti 2005). Liikuntataitojen lisäharjoittelun yhteydessä on havaittu myös koulumenestyksen parantuminen (Ericsson 2011; 2008; Fredericks, Kokot & Krog 2006; Sääkslahti & Cantell 2001). Hyvien havaintomotoristen taitojen on osoitettu näkyvän myös parempina matemaattisina ja kirjallisina taitoina (Morales, Gonzalez, Guerra, Virgili & Unnithan 2011). Tämän yhteyden on esitetty perustuvan siihen, että motoriset ja kognitiiviset aivojen rakenteet ovat neurologisesti ja neuropsykologisesti lähellä toisiaan (Diamond 2000; Wassenberg ym. 2005; Westendorp ym. 2011).

Tutkimusaineisto- ja menetelmät

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa, miten peruskoulun ensimmäisellä luokalla motorista kehitystä tukevaan MOTO -kerhoon osallistuneet oppilaat olivat menestyneet matematiikassa ja äidinkielessä kuudennella luokalla sekä kuunnella heidän kokemuksiaan omasta oppimisestaan yhdeksännellä luokalla. Tavoitteena oli lisätä ymmärrystä oppimi-

sen tukitoimeksi suunnitellun liikuntakerhon mahdollisuuksista oppimisen edistämisessä ja kerätä sekä kuvailevaa että laadullista tietoa siitä, miten peruskoulun alussa tukitoimiin osallistuneet oppilaat ovat itse kokeneet oman oppimispolkunsa haasteet ja onnistumiset peruskoulun loppupuolella.

Tutkittavat olivat vuosina 1999–2004 yhden koulun järjestämään MOTO -kerhoon osallistuneet oppilaat (n=51). Tutkimuksen määrällinen poikkileikkausaineisto kerättiin vuosina 2005–2009, jolloin ensimmäisellä luokalla MOTO -kerhoon osallistuneet oppilaat saivat peruskoulun kuudennen luokan kevättodistuksen. Vertailuryhmänä olivat MOTO -kerholaisten luokkatoverit (n=254). Yhdeksää kerhoon osallistunutta oppilasta haastateltiin keväällä 2012, jolloin he olivat peruskoulun yhdeksännellä luokalla.

Liikuntakerho

MOTO -liikuntakerho perustettiin tutkimuskoulussa vuonna 1999 esi- ja ensiluokkalaisille oppilaille. Se aloitettiin opetussuunnitelmallisena tukitoimena ja siihen kutsuttiin oppilaita, joiden motorisissa taidoissa arvioitiin olevan lisäharjoittelun tarvetta (Luukkonen & Sääkslahti 2006; Sääkslahti & Cantell 2001). Koulutulokkaiden motorisia perustaitoja mitattiin Nummisen (1995) APM -testistöllä ja tuloksia verrattiin kansallisiin viitearvoihin (Numminen 1996). Jos lapsen tulos oli useilla testin osa-alueilla selvästi keskimääräistä heikompi, tarjottiin lapselle mahdollisuus osallistua kerhoon. Lisäksi kerholaisten valinnassa kysyttiin ensiluokkalaisia opettavilta luokanopettajilta ja liikunnanopettajilta, kuka lapsista heidän käsityksensä perusteella voisi hyötyä lisätystä motoristen perustaitojen harjoittelusta. MOTO -kerhosta kerrottiin koulutulokkaiden huoltajille järjestetyssä vanhempainillassa ja heiltä pyydettiin lupaa lapsen kerhoon osallistumiselle.

MOTO -kerhon tavoitteena oli vahvistaa oppilaiden havaintomotorisia ja motorisia perustaitoja monipuolisten ja myönteisten liikuntakokemusten avulla ja siten tukea heidän yleisiä oppimisvalmiuksiaan. Harjoittelu tapahtui yksilöllisesti suunnitellun ohjelman mukaan turvallisessa pienryhmässä ja kehityksellisesti virikkeellisessä oppimisympäristössä. Harjoittelu MOTO -kerhossa oli tehtäväspesifiä ja prosessisuuntautunutta (Männistö ym 2006). Kerhon toiminta perustui dynaamisten systeemien (Thelen & Smith 1994) ja sensorisen integraation (Ayres 2008) teorioihin motorisesta kehityksestä. Kerhossa oppilaille annettiin runsaasti yksilöllistä, välitöntä ja kunkin taitotason mukaista palautetta ja ohjausta. Kerholaiset (noin 16 oppilasta/ vuosi) jaettiin pienempiin, noin neljän oppilaan ryhmiin lisäharjoittelun tarpeen mukaan. Nämä pienryhmät muodostettiin havaintomotoristen-, tasapaino-, liikkumis- ja käsittelytaitojen lisäharjoitteluun keskittyen. Moto-kerhon sisällöt suunniteltiin jokaiselle pienryhmälle erikseen. Ryhmän oma ohjaaja toimi oman pienryhmänsä kanssa koko kerhon ajan. Yhden oppitunnin (45 minuutin) mittainen kerho järjestettiin 20 kertaa lukukaudessa koulupäivän päätteeksi tai sen aikana. Kerholaisten taitojen kehittymistä seurattiin välittömällä havainnoinnilla, havaintolomakkeiden ja viikoittaisten päiväkirjamerkintöjen avulla sekä APM -testillä syys- ja kevätlukukauden jälkeen. (Sääkslahti & Cantell 2001; Luukkonen & Sääkslahti 2006.)

Aineistonkeruu ja analyysi

Lukuvuoden kestäviä MOTO -kerhoryhmiä järjestettiin kuusi kertaa vuosina 1999–2004. Koko tutkimuksen otoksen oppilaat olivat 13 eri oppilasryhmästä. Jokaista oppilasryhmää opetti luokan oma luokanopettaja luokka-aineissa, mutta liikunnassa yleensä liikunnan aineenopettaja. Tutkimuksen otos oli yhteensä 305 oppilasta, joista 51 oppilasta osallistui MOTO -kerhoon. Tutkimuskoulussa käytössä ollutta arvioinnin mallia muutettiin hieman vuonna 2009. Uudenmallisen päättöarvioinnin lukuvuositodistuksen sai 72 oppilasta, joista kymmenen oli MOTO -kerholaisia.

Määrällisen tutkimusosan aineisto kerättiin tutkimuskoulun kuudensien luokkien päättöarvioinnin lukuvuositodistuksista vuosilta 2005–2009. Tutkimuksen aineistona käytettiin lukuvuositodistusten arvosanojen frekvenssijakaumaa. Aineistoon kerättiin luokkakohtaisesti oppiaineiden arvosanojen frekvenssit, joista erottuivat MOTO -kerholaisten arvosanat. Jokaista MOTO -kerhon oppilasta verrattiin oman koululuokkansa keskimääräiseen koulumenestykseen oppiaineittain. Aineistosta laskettiin matematiikan sekä äidinkielen ja kirjallisuuden arvioinnin moodit eli tyyppiarvot. Vuoden 2009 todistuksessa matematiikassa arvioitiin peruslaskutoimitusten osaaminen ja soveltavien tehtävien osaaminen erikseen, aiemmin matematiikasta oli annettu vain yksi arvosana. Oppilasarvioinnissa yksittäisen opettajan subjektiivinen arviointi voi aiheuttaa vinoutumia arvosanajakaumiin. Tämän vinoutuman välttämiseksi tutkimuksessa käytettiin keskilukuna moodia ja verrattiin oppilaiden arvosanoja luokan moodiin.

Tutkimuksen laadullisen osan aineiston tiedonkeruumenetelmänä käytettiin teemahaastattelua yhdeksännen luokan oppilaille, jotka olivat osallistuneet MOTO -kerhoon peruskoulun ensimmäisellä luokalla. Haastatteluun kutsuttiin kymmenen oppilasta yhdeksänneltä luokalta siksi, että he kuuluivat viimeiseen MOTO -kerhon ryhmään, joka tutkimushetkellä oli vielä peruskoulussa. Yksilöhaastatteluun osallistui 6 poikaa ja 3 tyttöä. Yksi oppilas kieltäytyi osallistumasta. Tutkimuslupa saatiin koulun johtavalta rehtorilta. Lisäksi oppilailta sekä heidän huoltajiltaan kysyttiin suostumus tutkimukseen osallistumiselle.

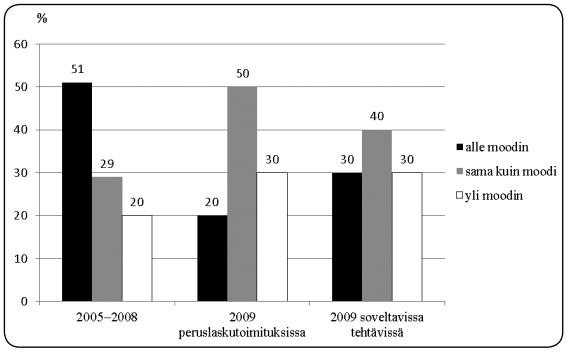
Haastatteluteemat muodostettiin motorisen kehityksen ja oppimisen teoriaan liittyvän kirjallisuuden sekä tämän tutkimuksen määrällisen osan tulosten perusteella. Haastattelun avulla haluttiin syventää ymmärrystä niistä teemoista, jotka näyttivät aikaisemman tutkimustiedon ja MOTO -kerholaisten alakoulun päättöarvioinnin perusteella olevan keskeisiä oppimisen ongelmissa. Näin muodostettiin teemahaastattelua varten neljä pääteemaa, joista tässä raportissa keskitytään kahteen: 1) Ajatuksia koulusta ja oppimisesta sekä 2) Oppimisen haasteet ja opiskelustrategiat.

Haastattelut tehtiin koulupäivän aikana koulun tiloissa kevätlukukauden aikana. Nauhoitusten yhteiskesto oli 233 min ja haastattelun keskimääräinen kesto oli 26 min (hajonta 16–42min.). Litteroinnissa kirjoitettiin muistiin oppilaiden vastaukset. Vastauksia ei kirjattu litteroinnissa sanatarkasti vaan vapaamuotoisempaa ja vastauksia referoivaa ilmaisutapaa käyttäen. Litteroitua aineistoa kertyi kaikkiaan 38 tekstisivua (riviväli 1,5). Haastateluaineistoa käsiteltiin laadullisella sisällönanalyysin menetelmällä (Tuomi & Sarajärvi 2009, 91–124). Analyysiyksikkönä oli vastaajan puheenvuoro. Jokaisen oppilaan lausumista poimittiin tutkimustehtävän kannalta olennaiset ja tietoa antavat ilmisisällön kokemukset. Kriteerinä kokemusten hyväksymisessä oli se, että kokemusten tuli liittyä haastattelun teemoihin. Kokemukset luokiteltiin teemahaastattelun rungon mukaisesti sopivien teemojen alle. Oppilaiden luokitellut kokemukset muodostivat kokemuskenttiä teemojen alle. Teemojen sisällä eri vastaajien samankaltaisia kokemuksia yhdisteltiin, jotta saatiin esille ryhmässä painottuneet kokemukset.

Matematiikan arvosanat ja kokemuksia matematiikan oppimisesta

Kuudennen luokan kevättodistuksissa matematiikassa (kuvio 1) puolet (51 %) MOTO -kerhon oppilaista sai keskitasoa heikomman arvosanan. Peruskoulun yhdeksännen luokan keväällä tehdyissä haastatteluissa (n=9) monen oppilaan kokemus oli, että matematiikan oppiminen oli helppoa. Yhdeksännellä luokalla matematiikka oli oppilaiden mielestä ollut vaikeampaa, mutta siihen asti he kuvasivat oppineensa pääsääntöisesti hyvin. Matematiikan asiat he kertoivat oppineensa yleises-

ti ottaen hyvin tai melko hyvin. Yksi oppilas kertoi perusasioiden osaamisen merkityksestä: jos hän ei jaksanut keskittyä, oppiminen vaikeutui. Muutamat oppilaat kertoivat oppivansa matematiikassa kaiken nopeasti ja helposti. Kaksi oppilasta suunnitteli ottavansa lukiossa laajan matematiikan. Toinen heistä oli harkinnut osallistumista hidastetun opetuksen ryhmään.



Kuvio 1. MOTO -kerholaisten (v. 2005–2008 n=42, v.2009 n=9) matematiikan arvosanojen jakautuminen, kun kerholaisen arvosanoja verrataan oman luokan moodiin

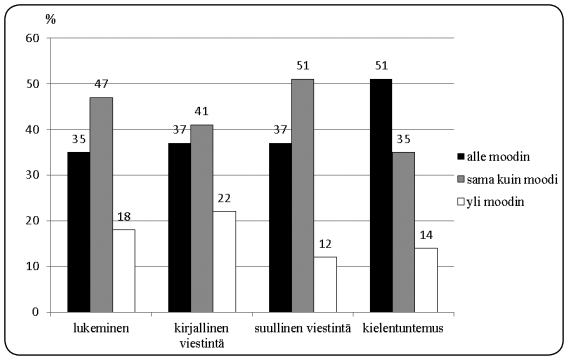
Osalla entisistä MOTO -kerholaisista oli kertomansa perusteella hieman vaikeuksia joissakin matematiikan asioissa tai kaikki matematiikassa tuntui vaikealta. Oppimiseen vaikuttavia asioita heidän mukaansa olivat matematiikan asioiden muistaminen ja opettajan tapa opettaa. Eräs haastateltu kertoi, että tehtäviä tekemällä hän muisti matematiikan asiat paremmin. Toisen oppilaan kokemus oli, että hän tarvitsi yleensä enemmän laskuaikaa tehtäviin kuin muut luokan oppilaat. Mikäli hän sai tarpeeksi aikaa, hän osasi ratkaista tehtävät. Myös matematiikan koetilanteessa lisäajasta oli ollut hänelle hyötyä. Laskujen tekeminen oli ollut hidasta kolmesta syystä: jumiutuminen, virhe alussa tai epäselvä tehtävänanto. Yksi oppilaista kertoi oppineensa matematiikkaa parhaiten siten, että opettaja opetti 10–20 min uutta asiaa, minkä jälkeen oppilaat tekivät tehtäviä. Toinen oppilas kertoi, että hän luki ”kaavoja” todella monta kertaa ja yritti painaa ne muistiin, minkä jälkeen hän kirjoitti ne uudelleen niin kuin muisti.

Oppilaiden kokemusten mukaan matematiikan oppimista helpotti tehtävänannossa kysyttyjen asioiden ja annettujen tietojen alleviivaaminen. Lisäksi muistiinpanojen kirjoittamisen kerrottiin tukevan matematiikan oppimista, koska opettajan omat esimerkit koettiin paremmiksi kuin oppikirjan. Eräs oppilas sai apua koetilanteessa siitä, että hän sai puhua itsekseen. Se oli ollut mahdollista erityisopetuksen ryhmässä. Ääneen ajattelu oli helpottanut tuomaan ajatukset koepaperille.

Matematiikan tehtäviä kritisoitiin siitä, että ne olivat yksipuolisia. Monen MOTO -kerholaisen mielestä tavalliset numeeriset laskutehtävät olivat helpompia kuin sanalliset ja ongelmanratkaisutehtävät. Sanallisten tehtävien vaikeudeksi he kokivat kysytyn asian hahmottamisen, sen ymmärtämisen, mitä pitää laskea sekä laskulausekkeen muodostaminen. Oppilaat kertoivat, että usein tehtävien kanssa aikaa kului siihen, että ei päässyt laskuissa eteenpäin. Pitkät tehtävänannot lisäsivät haasteita ja niitä pidettiin hämäävinä, jos niissä oli ratkaisun kannalta turhaa tietoa. Sanallisia tehtäviä ei koettu pelkästään ongelmallisiksi, vaan osa piti niitä hauskoina ja jotkut kokivat onnistuvansa erityisesti niissä.

Äidinkielen arvosanat ja kokemuksia äidinkielen oppimisesta

Kuudennen luokan kevättodistuksissa MOTO -kerholaisten äidinkielen ja kirjallisuuden arvosanoissa (kuvio 2) kielentuntemus oli heikoin osa-alue. Kerholaisista 51 prosenttia oli saanut keskitasoa heikomman arvosanan. Suullisessa viestinnässä 37 prosenttia kerholaisten arvosanoista oli alle keskitason ja 51 prosenttia oli menestynyt keskitasoisesti. Lukemisessa 35 prosentilla kerholaisista lukemisen arvosana oli alle keskitason ja 47 prosenttia sai lukemisesta keskitasoisen arvosanan. Paras menestys MOTO -kerholaisilla oli äidinkielen kirjallisessa viestinnässä, sillä yli keskitason arvosanan saaneiden osuus oli 22 prosenttia.



Kuvio 2. MOTO -kerholaisten (n=51) äidinkielen ja kirjallisuuden arvosanojen jakautuminen, kun kerholaisen arvosanoja verrataan oman luokan moodiin

Yhdeksännen luokan haastatteluissa osa MOTO -kerholaisista vastasi pitävänsä lukemisesta, osa ei puolestaan lukenut mielellään. Oppilaat kertoivat lukevansa erilaisia lehtiä, sarjakuvia ja internetiä. Lukemista harrastettiin joko päivittäin tai satunnaisemmin. Kirjoittamista vapaa-ajallaan haastatelluista kukaan ei varsinaisesti harrastanut. Useat vastasivat kirjoittavansa vain sen verran, mitä koulussa vaaditaan. Ne oppilaat, jotka pitivät lukemisesta, suhtautuivat myönteisesti myös kirjoittamiseen. Kirjoittamisesta entiset kerholaiset eivät kuitenkaan pitäneet yhtä usein kuin lukemisesta.

Äidinkielen opetuksessa oppilaat mainitsivat pitävänsä näyttelemisestä, vaihtelevista tehtävistä, keskusteluista, lukupäiväkirjasta sekä teematehtävistä. Pari- ja ryhmätöistä oppilaat pitivät paljon. Toisten oppilaiden kanssa ideointi koettiin helpommaksi kuin yksin. Oppilaat korostivat yhteisen työskentelytavan ja motivaation löytymisen tärkeyttä. Onnistuneessa parityöskentelyssä he olivat jakaneet tietoa ja oppineet yhdessä.

Yksilötyöskentely sai myös kannatusta, koska osan oli silloin helpompi keskittyä ja tehdä tehtävää omassa tahdissa. Itsenäisen työskentelyn haasteena mainittiin kuitenkin työskentelyn eteneminen, koska itsenäinen työ vaatii hyvää itsekuria. Oppilaat korostivat opettajan roolin tärkeyttä äidinkielen oppimisessa, erityisesti työrauhan luomisessa. Työrauhan kerrottiin olevan merkittävin edellytys oppimiselle.

Neljä oppilasta yhdeksästä kuvasi haastattelun aikana jonkinlaisia oppimisen ongelmia äidinkielessä. Oppimisen ongelmia koettiin päälauseen ja sivulauseen erottamisessa, oikeinkirjoituksessa sekä kieliopissa. Lisäksi eräs oppilas koki aineistotekstin kirjoittamisessa aloittamisen vaikeaksi, mutta kirjoittamisen päästyä vauhtiin tekstin tuottamisen sujuvan hyvin. Kaksi oppilasta kertoi sanaluokkien oppimisen olevan helppoa, erään oppilaan kokemuksissa kirjallisuustehtävät olivat helppoja.

Kirjalliset tehtävänannot saivat haastatellulta sekä kannatusta että torjuntaa. Kirjallisen tehtävänannon avulla ohjeet olivat pysyneet paremmin muistissa, mikä taas mahdollisti itsenäisen työskentelyn. Kirjallisten ohjeiden haluttiin olevan yksinkertaisia. Opettajan suullisesti kertomia ohjeita ja niiden omakätistä muistiinkirjoittamista pidettiin myös hyvänä käytäntönä. Apukysymyksiä tai vaiheittain rakentuvia tehtäviä vastaajat eivät kokeneet tarpeellisina.

Pohdintaa

Koulun ensimmäisellä luokalla oppimisvalmiuksiltaan riskiryhmään tunnistettavien oppilaiden eli MOTO -kerholaisten, oppimistuloksista voidaan todeta, että suurimmalla osalla kerholaisista matematiikan oppimistulokset olivat keskitasoa heikompia peruskoulun kuudennen luokan arvioinnissa. Äidinkielessä haastavin oppimisen osa-alue kuudennella luokalla oli kielentuntemus, koska noin puolet sai alle keskitasoa olevan arvosanan. Kolmasosalla kerholaisista oppimistulokset olivat alle keskitason myös lukemisessa sekä kirjallisessa ja suullisessa viestinnässä. MOTO -kerhoon valittujen oppilaiden oppimisvalmiuksista oli huolestuttu peruskoulun alussa, joten tulokset keskitasoa heikommasta menestyksestä kuudennella luokalla olivat odotettuja. Myönteistä näissä tuloksissa on kuitenkin se, että läheskään kaikki 51:stä osallistujasta eivät kuuluneet heikoimpia arvosanoja saaneiden joukkoon. Osalla oli ollut myös luokan keskitasoa parempia tuloksia. Huomionarvoista on myös se, että vaikka

kuudennen luokan arvosanoissa kerholaiset sijoittuvat keskitason alapuolelle äidinkielen ja matematiikan osaamisessa, yhdeksännellä luokalla MOTO -kerholaiset eivät kertoneet suurista oppimisen vaikeuksista matematiikassa tai äidinkielessä.

Haastattelussa oppilaat kertoivat joistakin oppimisen haasteista, mutta olivat pääosin tyytyväisiä oppimiseensa ja koulumenestykseensä. Monet olivat löytäneet itsellensä sopivia oppimisstrategioita ja kertoivat saaneensa opettajilta riittävästi tukea oppimiseensa. MOTO -kerhon suoraa vaikuttavuutta koulumenestykseen ei näiden aineistojen perusteella voida kuitenkaan mitata. Toisaalta se, että monen kerholaisen kokemukset peruskoulun lopussa sisälsivät myönteisen vireen koulua ja oppimista kohtaan, vahvistaa epäsuoralla tavalla sitä oletusta, että varhainen tuki motoriselle kehitykselle olisi samalla myös tukea yleisille oppimisvalmiuksille (Haapala 2015; van der Fels ym. 2014; Westendorp ym. 2011) ja siten se voisi vähentää oppimisvaikeuksien riskiä (Ericsson 2008; Viholainen 2006) tai ainakin hidastaa oppimisvaikeuksien syvenemisen kierrettä (Fernani ym. 2013). Näistä syistä tämän tutkimuksen tulokset rohkaisevat varhaisiin oppimisvaikeuksien tukitoimiin ja hyödyntämään liikunnan monia myönteisiä mahdollisuuksia oppimisen tukemisessa.

Matematiikan tehtävät vaativat opettajalta pedagogista taitoa

Vuoden 2009 todistuksissa yleisin oppimisen ongelma-alue oli tulosten mukaan soveltavissa tehtävissä, koska kolmasosa MOTO -kerholaisista sai keskitasoa heikomman arvosanan. Haastatteluissa eräät kerholaiset kertoivat kokevansa sanalliset tehtävät haastavina. Tämä kokemus vahvistaa havaintoa siitä, että soveltavat matematiikan tehtävät ovat oppimisvaikeuksia kokeville oppilaille jollain tavalla erityisen vaikeita (Zheng, Flynn & Swanson 2013). Syitä on varmasti monia. Tehtävänanto voi olla epäselvä tai liian pitkä. Sanallisissa tehtävissä on tarpeellista hahmottaa, mitä kysytään ja mitkä ovat annetut tiedot. Tällainen laskeminen on prosessiluonteista. Tulosten mukaan jotkut oppilaat kokivat vaikeutta jatkaa tehtävää, jos päättely ja ajatusketju katkesivat.

Matematiikassa sanalliset tehtävät vaativat luetun ymmärtämisen lisäksi monia työskentelytaitoja, kuten olennaisen erottamista epäolennaisesta tiedosta ja prosessinomaista tapaa ratkaista matemaattinen ongelma (Zheng ym. 2013). Opettajaa tarvitaan monissa vaiheissa matemaattisten ongelmien ratkaisemisessa, mutta erityisesti tehtävän alku on kriittinen vaihe monelle oppilaalle. Sanalliset ja soveltavat tehtävät vaativat opettajalta erityistä pedagogista taitoa, koska monet oppilaat kokevat ongelmia näissä. Jos peruslaskutaidot on opittu hyvin, niin oppimisen ongelmat sanallisissa tehtävissä eivät ole puhtaasti matemaattisia vaan kyse on oppilaan taidosta soveltaa oppimaansa (Zheng ym. 2013). Moni oppilas tarvitsee tarkempia ohjeita, apua tehtävänannon tulkinnassa ja pilkkomisessa osiin sekä matemaattisessa kirjoittamisessa. Kriittinen vaihe monelle oppilaalle on puhe- ja yleiskielen ilmauksista matemaattiseen käsitteistöön ja kieleen siirtyminen ja tehtävän ratkaisemiseen tarvittavien tietojen prosessointi eli ”generatiivisten strategioiden” käyttö (Swanson, Moran, Bocian, Lussier & Zheng 2013).

Myös koetilanteessa osa oppilaista voi hyötyä opettajan opastuksesta. Yleensä koetilanteessa vaaditaan itsenäistä työskentelyä. Jo pelkästään tehtävänannon ymmärtämisestä ja ratkaisustrategian valinnasta voi muodostua oppilaalle liian suuri haaste eivätkä hänen varsinaiset matemaattisen ajattelun taitonsa tule missään vaiheessa esille. Siksi matematiikassa oppimisvaikeuksia kokevalle oppilaalle ohjaajan tuki tehtävien ratkaisemisen kriittisissä vaiheissa olisi tärkeää niin harjoitus- kuin koetilanteessa.

Matematiikan oppimisessa oppilaiden kuvaamia ongelmia olivat olleet opitun muistiin palauttamisen vaikeus, laskemisen hitaus ja pitkien sanallisten tehtävien tulkinta sekä kaa-

valaskujen tekeminen. Samansuuntaisia tuloksia on raportoitu aikaisemminkin (Watson & Gable 2013). Peruskoulun matematiikassa opetetaan laskutoimituksia, mutta myös matemaattista ajattelua. Tavoitteena on laskutaidon lisäksi matematiikan ongelmien ymmärtäminen ja soveltaminen. (Hihnala 2005.)

Matematiikan oppimista voidaan tukea myös liikkumalla, koska sillä tavalla voidaan tehdä matemaattista ajattelua näkyväksi lapselle konkreettisen tekemisen kautta. Tämän on nähty olevan eräs tehokas keino tukea lasten matemaattisten taitojen kehitystä (Hannula & Lepola 2006). Geometria, etäisyyksien, kulmien tai aikojen mittaaminen ja arviointi sekä ongelmanratkaisutehtävät ovat ainakin sellaisia aiheita, joissa on yhtymäkohtia sekä matematiikkaan että liikuntaan. Matematiikassa voidaan laskea liikuntaan liittyviä laskuja ja ratkoa ongelmia, jotka liittyvät liikuntaan ja urheiluun. Esimerkkinä tästä ovat mittayksiköihin ja geometriaan liittyvät tehtävät sekä prosenttilaskut.

Äidinkielen opiskelussa tarvitaan ärsykkeiden rajoittamista

Oppimisvaikeuden taustalla voi olla häiriöitä sensorisessa integraatiossa, jolloin oppilaan stressinsieto ja keskittymiskyky ovat heikentyneet (Ayres 2008, 91–98). Oppilasta, jolla on vaikeuksia oppia, pitäisi tukea tarkkaavaisuuden suuntaamisessa ja oman työprosessin organisoinnissa (Fletcher ym. 2009, 78–81). Oppimisvaikeuksia kokevan oppilaan kanssa opettajan on siksi perusteltua ohjata häntä erityisen aktiivisesti ja huomioida hänen yksilöllisyytensä opetustilanteessa. Luokan oppilaiden erilaisuus haastaa työrauhaa, koska jotkut oppilaat tarvitsevat toimintaa, liikettä ja ääntä oppiakseen, kun taas jotkut oppilaat hyötyisivät hiljaisuudesta. Ryhmädynamiikan tunteminen, työtapojen vaihtelu sekä eriyttäminen ovatkin avainasemassa työrauhan ja oppilaiden keskittymisen vahvistamisessa.

Opettajan on hyvä huomioida myös luokkaympäristö, koska oppilaalle tulevien ärsykkeiden määrä on suuresti yhteydessä luokkatilan ympäristötekijöihin (kuten sisustus, valaistus, akustiikka), tapahtumiin ja luokkatovereiden sekä opettajan käyttäytymiseen. Ärsykkeiden sietäminen voi olla hyvin yksilöllistä. Tästä syystä opettajan ei tulisi toimia oletusten varassa, vaan kysyä oppilailta, mikä heitä häiritsee ympäristössä. Esimerkiksi oppilaan synnynnäinen temperamentti vaikuttaa siihen, miten ja kuinka voimakkaasti oppilas reagoi aistihavaintoihin opetustilanteessa (Keltikangas-Järvinen 2011).

Opetukseen osallistuminen kuuntelemalla oli haastateltujen oppilaiden joukossa suosituin oppimistyyli. Tätä taustaa vasten rauhallinen oppimisympäristö korostuu, koska kuunteleminen vaatii paljon keskittymistä ja rauhoittumista. Ärsyketulvan rajoittaminen on yksi keino tukea lasta, jolla on häiriöitä sensorisessa integraatiossa (Ayres 2008). Tutkimuksen henkilöt ovat peruskoulun aikana kokeneet oppimisen vaikeuksia tai kuuluneet riskiryhmään, jolle voisi tulla oppimisvaikeuksia. Tulokset viittaavatkin siihen, että oppilaalle, jolla on oppimisvaikeuksia, kuuntelu voi olla mieluista ja ehkä toimivin tyyli oppia. Opettajan on hyvä arvioida, hyötyisikö oppilas strukturoidummasta ja opettajajohtoisemmasta opetuksesta. Teemahaastatteluissa oppilaat kertoivat pitävänsä opettajajohtoisesta opetuksesta enemmän kuin muista työtavoista. Oppimisen ongelma voi olla esimerkiksi siinä, että oppilas ei osaa itsekseen hahmottaa kokonaisuuksia, vaan tarvitsee opettajaa jäsentelemään oppiainesta ja johdattelemaan oppimisprosessissa eteenpäin (Fletcher ym. 2009, 299–346). MOTO -kerholaisten kokemukset antavat paljon tukea tälle ajatukselle.

Oppilaat saattavat myös itse kehittää omia persoonallisia tapoja keskittyä, kuten tämänkin tutkimuksen eräs haastateltava oppilas kuvasi kokemustaan. Hän oli oppinut rajoittamaan ärsyketulvaa sulkemalla silmänsä ja keskittymällä kuuloaistiin. Tämä on teorian mukainen esimerkki yhdestä aistitiedon jä-

sentämisen tavasta eli epäolennaisten ja häiritsevien ärsykkeiden vaimentamisesta ja keskittymisestä yhteen aistikanavaan (Ayres 2008). Opettajalta vaaditaankin hyvää arviointikykyä siinä, millaista käyttäytymistä hän oppilailta vaatii ja toisaalta mitä sallii. Jos opettaja ei ole tietoinen oppilaan persoonallisesta tavasta suunnata tarkkaavaisuutta, voi opettaja tulkita tilanteen väärin.

Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimusaiheet

Tässä poikkeuksellisen pitkässä seurantatutkimuksessa on muutamia ilmeisiä luotettavuuteen liittyviä heikkouksia. Tutkimuksen aineisto koostui kuudensien luokkien todistusarvosanajakaumista sekä yksilöhaastatteluista yhdeksännellä luokalla. Aineiston kaksi osaa olivat hyvin erityyppiset, mikä muodostui tulosten analysoinnissa ja tulkinnassa haasteelliseksi. Todistusjakaumista oppilaita ei voitu yksilöidä, joten haastatteluun osallistuneiden entisten MOTO -kerholaisten arvosanoja ei tiedetty. Yksilöllistä seurantaa tällä tutkimusasetelmalla ei siis ollut mahdollista tehdä. Lisäksi arvio MOTO -kerholaisten koulumenestyksestä perustui vain kuudennen luokan kevättodistuksen arvosanoihin. Käyttämällä lukuvuositodistuksia eri vuosilta, aineisto olisi ollut kattavampi ja tulokset olisivat olleet luotettavampia.

Haastatteluihin osallistui sekä tyttöjä että poikia, mutta tässä tutkimuksessa emme ottaneet sukupuolta huomioon tulosten analyyseissa. Näin toimittiin haastateltujen anonyymiyden suojelemiseksi, koska otos oli pieni ja kaikki haastatellut samasta koulusta samalta vuosiluokalta. Sukupuolivertailu olisi kuitenkin ollut relevanttia tutkittavan ilmiön kannalta, koska oppimisvaikeudet ilmenevät sukupuolesta riippuen eri tavalla ja eri oppiaineissa (Lyytinen 2004). Esimerkiksi pojilla on kaksinkertainen lukivaikeusriski tyttöihin verrattuna (Peltomaa 2014).

Tämän tutkimuksen tulokset toivat esille MOTO -liikuntakerhoon osallistuneiden oppilaiden kokemuksia oppimisesta äidinkielessä ja matematiikassa. Kokemusten erilaisuus syventää ymmärrystä siitä, miten moniulotteinen ilmiö oppimisvaikeudet ovat. Haastattelujen tulokset eivät ole yleistettäviä, mutta todennäköisesti kuitenkin joiltain osin siirrettävissä vastaaviin konteksteihin. Haastattelujen analysointia tässä tutkimuksessa haastoi se, että yläkouluikäisten vastaukset voivat ajoittain olla epämääräisiä tai niukkoja. Mielipide omasta oppimisesta ja koulumenestyksestä voi olla erilainen kuin opettajien testaama ja arvioima osaaminen. Vaikka haastattelu on epäsuora menetelmä, olisi oppimisen vaikeuksia kohtaavien oppilaiden kokemusten tutkiminen laadullisilla menetelmillä tulevaisuudessa erittäin aiheellista, jotta yksilöiden kokemusten vaihtelu saataisiin näkyviin ja jokaiselle voitaisiin löytää sopivia oppimisen tukitoimia.

Tutkimustietoa liikunnan myönteisistä vaikutuksista yleisiin oppimisvalmiuksiin tulee jatkuvasti lisää (esim. Haapala 2015; Syväoja 2014). Jatkossa olisi tärkeää selvittää, mikä olisi riittävä liikunnallisen tuen määrä ja ajallinen kesto sekä minkä tyyppistä liikuntaa oppimisen edellytysten parantamiseksi tulisi olla. Sen lisäksi olisi tärkeää selvittää, missä iässä oppimisen tukemiseen kohdennettu liikunnallinen kerho olisi optimaalisinta tarjota. Myös sosiologisen näkökulman mukaan ottaminen lisäisi ymmärrystä siitä, miten oppilaan sosiaalinen ympäristö vaikuttaa oppimiseen ja oppimisvaikeuksien syntymiseen sekä poistumiseen. Kiinnostavaa ja käytännön opettajien työn tueksi saataisiin myös tutkimalla matematiikan, äidinkielen ja liikunnan integraatiomahdollisuuksia.

Abstract

Academic achievement and learning strategies in mathematics and mother tongue of students in increased motor skills practice intervention

Purpose of this study was to examine primary school motor development intervention participants' academic achievement in mathematics and mother tongue. Academic achievements were measured as marks at the end of sixth grade. The students' experiences in learning were listened by theme interviews in grade nine. The intervention group (n= 51) consisted pupils who had risk factors of learning disabilities. During first grade they participated in the physical education program ("MOTO club"). The control group (n=254) comprised class mates of the intervention group. At the sixth grade the majority of the intervention group succeeded lower than the control group in mathematics and in mother tongue. At the ninth grade the students told that they were satisfied in their school marks, level of learning and the supportive actions in their school, although the experiences varied considerably. The students described their individual learning strategies. The findings suggest early identification of children at risk of learning disabilities and their motor support are useful.

Keywords: learning disabilities, academic achievement, mathematics, first language, physical education, primary school, motor skills

Lähteet

Ayres, J. 2008. Aistimusten aallokossa. Sensorisen integraation häiriö ja terapia. Suom. L. Tapola. Jyväskylä: PS-kustannus.

Cantell, M. 1998. Developmental coordination disorder in adolescence: perceptual motor, academic and social outcomes of early motor delay. Research Reports on Sport and Health 112. Jyväskylä: Likes.

Diamond, A. 2000. Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. Child Development 71 (1), 44–56.

Ericsson, I. 2008. Motor skills, attention and academic achievements – An intervention study in school year 1–3. The British Educational Research Journal 34 (3), 301–313.

Ericsson, I. 2011. Effects of increased physical activity on motor skills and marks in physical education: an intervention study in school years 1 through 9 in Sweden. Physical Education & Sport Pedagogy 16 (3), 313–329.

van der Fels, I.M.J., te Wierike, S.C.M., Hartman, E., Elferink-Gemser, M.T., Smith, J. & Visscher, C. 2014. The relationship between motor skills and cognitive skills in 4–16year old typically developing children: A systematic review. Journal of Science and Medicine in Sport. Article in press. *http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.007* (luettu 11.3.2015)

Fernani, D., Prado, M., Fell, R., Reis, N., Bofi, T., Ribeiro, E., Blake, M. & Monteiro, C. 2013. Motor intervention in children with school learning difficulties. Journal of Human Growth and Development 23(2), 209–214.

Fletcher, J., Lyon, G., Fuchs, L. & Barnes, M. 2009. Oppimisvaikeudet. Tunnistamisesta interventioon. Suom. H. Seppänen. Kuopio: UNIpress Suomi.

Fredericks, C., Kokot, S. & Krog, S. 2006. Using a development movement programme to enhance academic skills in grade 1 learners. South African Journal for Research in Sport,

Physical Education and Recreation 28 (1), 29–42.

Haapala, E. 2015. Physical Activity, Sedentary Behavior, Physical Performance, Adiposity, and Academic Achievement in Primary-School Children. Publications of the University of Eastern Finland. Dissertations in Health Sciences.

Hannula, M. & Lepola, J. 2006. Matemaattisten taitojen kehittyminen esi- ja alkuopetuksen aikana: Mitkä tekijät ennakoivat aritmeettisten taitojen kehitystä? Teoksessa J. Lepola & M. Hannula (toim.) Kohti koulua. Kielellisten, matemaattisten ja motivationaalisten valmiuksien kehitys. Kasvatustieteiden tiedekunnan julkaisusarja A:205. Turku: Turun yliopisto, 129–154.

Hihnala, K. 2005. Laskutehtävien suorittamisesta käsitteiden ymmärtämiseen. Peruskoululaisten matemaattisen ajattelun kehittyminen aritmetiikasta algebraan siirryttäessä. Studies in Education, Psychology and Social Research 278. Jyväskylän yliopisto.

Iivonen, S. 2008. Early Steps -liikuntaohjelman yhteydet 4–5-vuotiaiden päiväkotilasten motoristen perustaitojen kehitykseen. Studies in Sport, Physical Education and Health 131. Jyväskylän yliopisto.

Jaakkola, T. 2012. Liikunta ja koulumenestys. Teoksessa T. Kujala, C. Krause, N. Sajaniemi, M. Silvén, T. Jaakkola & K. Nyyssölä (toim.) Aivot, oppimisen valmiudet ja koulunkäynti. Neuro- ja kognitiotieteellinen näkökulma. Helsinki: Opetushallitus, 53–63. *http://www.oph.fi/download/138958_Aivot_oppimisen_valmiudet_ja_koulunkaynti.PDF* (luettu 11.3.2015)

Keltikangas-Järvinen, L. 2011. Temperamentti ja koulumenestys. Helsinki: WSOY.

Luukkonen, E. & Sääkslahti, A. 2006. MOTO - Motoristen perustaitojen harjaannuttamista koulun kerhossa. Teoksessa E. Luukkonen (toim.) Cygnaeuksen jalanjäljissä. Norssi tutkii ja kehittää. Jyväskylän normaalikoulun alakoulu 140 vuotta. Jyväskylän normaalikoulun julkaisuja 10, 60–66. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Lyytinen, H. 2004. Sukupuoli ja oppimisvaikeudet. Teoksessa E. Vitikka (toim.) Koulu – sukupuoli – oppimistulokset. Helsinki: Opetushallitus. *http://www.oph.fi/download/48970_koulu_sukupuoli_oppimistulokset.pdf* (luettu 11.3.2015)

Morales, J., Gonzalez, L., Guerra, M., Virgili, C. & Unnithan, V. 2011. Physical activity, perceptual-motor performance, and academic learning in 9-to-16-years-old school children. International Journal of Sport Psychology 42 (4), 401–415.

Männistö, J-P., Cantell, M., Huovinen, T., Kooistra, L. & Larkin D. 2006. A school-based movement programme for children with motor learning difficulty. European Physical Education Review 12 (3), 273–287.

Numminen, P. 1995. Alle kouluikäisten lasten havaintomotorisia ja motorisia taitoja mittaavan APM -testistön käsikirja. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 98. Jyväskylä: LIKES -tutkimuskeskus.

Numminen, P. 1996. Kuperkeikka varhaiskasvatuksen liikunnan didaktiikkaan. Helsinki: Lasten keskus.

Opetushallitus. 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. *http://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf* (luettu 11.3.2015)

Peltomaa, K. 2014. ”Opinkohan mä lukemaan?”: lukivaikeuksien tunnistaminen ja kuntouttaminen alkuopetusvaiheessa. Studies in education, psychology and social research, 487. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Swanson, H. L., Moran, A. S., Bocian, K., Lussier, C. & Zheng, X. 2013. Generative strategies, working memory, and word problem solving accuracy in children at risk for math disabilities. Learning Disability Quarterly 36 (4), 203–214.

Syväoja, H., Kantomaa, M., Laine, K., Jaakkola, T., Pyhältö, K. & Tammelin, T.2012.

Liikunta ja oppiminen. Opetushallitus ja LIKES-tutkimuskeskus. Muistiot 2012:5. Helsinki: Opetuhallitus. *http://www.oph.fi/download/144057_Liikunta_ja_oppiminen.pdf* (luettu 11.3.2015)

Syväoja, H. 2014. Physical activity and sedentary behaviour in association with academic performance and cognitive functions in school-aged children. LIKES – Research Reports on Sport and Health 292. Jyväskylä: LIKES.

Sääkslahti, A. 2005. Liikuntaintervention vaikutus 3–7-vuotiaiden lasten fyysiseen aktiivisuuteen ja motorisiin taitoihin sekä fyysisen aktiivisuuden yhteys sydän- ja verisuonitautien riskitekijöihin. Studies in Sport, Physical Education and Health 104. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Sääkslahti, A. & Cantell, M. 2001. Moto–kerho. Motoristen perustaitojen harjoittaminen koulun kerhossa. Liikuntakasvatuksen julkaisuja 4. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Thelen, E. & Smith, L. 1994. Dynamic systems approach to the development of cognition and action. Cambridge: The MIT Press.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

Viholainen, H. 2006. Suvussa esiintyvän lukemisvaikeusriskin yhteys motoriseen ja kielelliseen kehitykseen: tallaako lapsi kielensä päälle? Studies in Education, Psychology and Social Research 282. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Wassenberg, R., Kessels, A., Hurks, P., Jolles, J., Feron, F., Hendriksen, J., Kroes, M., Beeren, M. & Vles, J. 2005. Relation between cognitive and motor performance in 5- to 6-year-old children: Results from a large-scale cross-sectional study. Child Development 76 (15), 1092–1103.

Watson, S. M. R. & Gable, R. A. 2013. Unraveling the complex nature of mathematics learning disability: Implications for research and practice. Learning Disability Quarterly 36 (3), 178–187.

Westendorp, M., Hartman, E., Houwen, S., Smith, J. & Visscher, C. 2011.The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. Research in Developmental Disabilities 32 (6), 2773–2779.

Zheng, X., Flynn, L. J. & Swanson, H. L. 2013. Experimental intervention studies on word problem solving and math disabilities: A selective analysis of the literature. Learning Disability Quarterly 36 (2), 97–111.

Osmo Reinikka, LitM, toimii liikunnan ja terveystiedon lehtorina Lieksan keskuskoulun yläkoulussa ja lukiossa

Arja Sääkslahti, LitT, dosentti, toimii yliopistotutkijana Jyväskylän yliopistossa Liikuntakasvatuksen laitoksella

Eeva Luukkonen, LitL, toimii lehtorina Jyväskylän normaalikoululla