UNIVERSITY OF HELSINKI

https://helda.helsinki.fi

Koulupäivän aikainen liikunta ja oppiminen : Tilannekatsaus tammikuu 2018

Kantomaa, Marko; Syväoja, Heidi; Sneck, Sirpa; Jaakkola, Timo; Pyhältö, Kirsi ...

2018

http://hdl.handle.net/10138/235517

Kantomaa, M, Syväoja, H, Sneck, S, Jaakkola, T, Pyhältö, K & Tammelin, T 2018, Koulupäivän aikainen liikunta ja oppiminen : Tilannekatsaus tammikuu 2018. Raportit ja selvitykset, Nro 2018:1, Opetushallitus, Helsinki. < https://www.oph.fi/julkaisut/2018/koulupaivan_aikainen_liikunta_ja_oppiminen >

Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository. https://helda.helsinki.fi
This is an electronic reprint of the original article.
This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.
Please cite the original version.

Marko Kantomaa
Heidi Syväoja
Sirpa Sneck
Timo Jaakkola
Kirsi Pyhältö
Tuija Tammelin

KOULUPÄIVÄN AIKAINEN LIIKUNTA JA OPPIMINEN

Tilannekatsaus tammikuu 2018



OPETUSHALLITUS
UTBILDNINGSSTYRELSEN

Raportit ja selvitykset 2018:1

© Opetushallitus ja Liikunnan ja kansanterveyden edistämissäätiö LIKES

Raportit ja selvitykset 2018:1

ISBN 978-952-13-6436-5 (pdf)
ISSN-L 1798-8918
ISSN 1798-8926 (pdf)

Katsauksen rahoitus: Opetus -ja kulttuuriministeriö ja Suomen Akatemian Tulevaisuuden oppiminen ja osaaminen -tutkimusohjelma (TULOS 2014–2017).
Kannen kuva: Liikkuva koulu -ohjelma
Taitto: Grano Oy

www.oph.fi

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ **5**

LIIKUNNALLINEN ELÄMÄNTAPA – VIISAS VALINTA **6**

1. JOHDANTO **7**

2. SUOMALAINEN KOULUPÄIVÄ **8**
2.1. Koulun työtavat ja toimintakulttuuri 8
2.2. Opetussuunnitelma ja tuntijako 9

3. LIIKUNTA KOULUPÄIVÄN AIKANA **11**
3.1. Istumisen tauottaminen ja liikunta oppitunneilla 11
3.2. Opetukseen integroitu liikunta 11
3.3. Liikuntatunnit 12
3.4. Liikuntakerhot ja muu koulupäivän aikainen ohjattu liikunta 12
3.5. Koulumatkat 12
3.6. Välitunnit 12

4. KOULUPÄIVÄN AIKAINEN LIIKUNTA JA OPPIMINEN **14**
4.1. Koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutus koulumenestykseen 14
4.2. Koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutus tiedolliseen toimintaan 17
4.3. Koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutus oppimisen mahdollistaviin tekijöihin 19

5. KOULUPÄIVÄN AIKAISEN LIIKUNNAN JA OPPIMISEN YHTEYKSIÄ VÄLITTÄVIÄ TEKIJÖITÄ **22**
5.1. Liikunta, aivot ja oppiminen 22
5.2. Motoriset ja tiedolliset taidot 23
5.3. Liikunta, vuorovaikutus ja sosiaaliset taidot 24
5.4. Kouluruokailu tukee oppimista ja hyvinvointia 25
5.5. Uni ja oppimisen edellytykset 26

6. POHDINTAA JA JOHTOPÄÄTÖKSIÄ **27**

LÄHTEET **30**

LIITE 1. TUTKIMUKSIA: KOULUPÄIVÄN AIKAINEN LIIKUNTA JA KOULUMENESTYS **37**

LIITE 2. TUTKIMUKSIA: KOULUPÄIVÄN AIKAINEN LIIKUNTA JA TIEDOLLINEN TOIMINTA **38**

LIITE 3. TUTKIMUKSIA: KOULUPÄIVÄN AIKAINEN LIIKUNTA JA OPPIMISEN MAHDOLLISTAVAT TEKIJÄT **39**

LIITE 4. LIIKUNNAN, OPPIMISEN JA TIEDOLLISEN TOIMINNAN SANASTOA **40**

TIIVISTELMÄ

Tässä katsauksessa tarkastellaan koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutuksia lasten oppimiseen ja koulumenestykseen. Katsauksen pohjana ovat vuosina 1990–2016 tiedelehdissä julkaistut tutkimukset.

Koulupäivän aikaisen liikunnan on havaittu vaikuttavan myönteisesti lasten oppimiseen. Tutkimuksissa erityisesti oppitunnin aikainen tauko ja opetukseen integroitu liikunta ovat olleet yhteydessä hyviin oppimistuloksiin. Koulupäivän aikainen liikunta näyttäisi myös vahvistavan lasten tiedollista toimintaa, etenkin toiminnanohjausta, kuten inhibitiota (käyttäytymisen ja reaktioiden säätelyä), tarkkaavaisuutta ja työmuistia. Koulupäivän aikaisella liikunnalla on myös myönteisiä vaikutuksia oppimisen mahdollistaviin tekijöihin, kuten tehtäviin keskittymiseen, käyttäytymiseen ja viihtyvyyteen.

Tutkimusten perusteella koulupäivän aikaisen liikunnan ja koulumenestyksen välinen yhteys on vahva, mutta syy-seuraussuhteesta ei ole selkeää näyttöä. Useimmissa tutkimuksissa ei havaittu välituntien yhteyttä koulumenestykseen. Koulumatkojen osalta tutkimustietoa on vähän, ja liikuntatuntien osalta tulokset ovat osin epäjohdonmukaisia. Koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutuksista oppimiseen tarvitaankin lisää laadukasta tutkimusta. Erityisesti tarvitaan tutkimuksia, joissa on satunnaisesti valitut koe- ja vertailuryhmät sekä tarpeeksi pitkä interventio- ja seurantajakso liikunnan oppimisvaikutusten selvittämiseksi. Myös toiminnallisen pedagogiikan vaikutuksista oppimiseen tarvitaan lisää tietoa: millainen toiminnallinen oppiminen edistää parhaiten oppimista ja millaista oppimista? Tähänastisen tutkimuksen perusteella näyttää siltä, että liikunnan avulla voidaan tukea strategista oppimista, esimerkiksi ajattelun, motivaation, tunteiden ja käyttäytymisen arvioimista ja säätelyä.

Liikunnan anatomiset ja fysiologiset vaikutukset ulottuvat koko kehon lisäksi aivoihin: liikunta lisää aivojen tilavuutta ja aktiivisuutta erityisesti niillä aivoalueilla, joissa muisti ja toiminnanohjaus toimivat. Liikunnan aikaansaamat muutokset aivojen rakenteissa ja toiminnassa luovat lisää mahdollisuuksia oppimiseen. Motoriset ja tiedolliset taidot kehittyvät käsi kädessä, sillä samat keskushermoston mekanismit vastaavat rinnakkain sekä motoristen että tiedollisten taitojen ohjauksesta. Monipuolinen liikunta tukee tätä kokonaisuutta edistämällä neuromotorista kehitystä ja motoristen taitojen oppimista. Motorisen oppimisen tukeminen tulisikin huomioida etenkin tukea tarvitsevien lasten liikunnassa ja oppimisessa.

Parhaimmillaan liikunta tarjoaa mahdollisuuksia sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja sosiaalisten taitojen oppimiseen. Myönteinen ilmapiiri ja toimivat vertaissuhteet edistävät oppilaiden jaksamista ja koulumenestystä. Koulupäivän aikainen liikunta voi tukea kouluruokailusuositusten toteutumista sekä pidentää yöunen kestoa ja parantaa unen laatua, ja edistää siten oppimista ja koulumenestystä. Lähes kaikki lapset suorittavat oppivelvollisuutensa koulussa ja viettävät siellä suuren osan arkipäiväänsä. Koulu tarjoaakin otolliset mahdollisuudet sisällyttää liikunta osaksi pedagogisia ratkaisuja ja tukea sitä kautta jokaisen lapsen ja nuoren oppimista, taustasta riippumatta.

Asiasanat: fyysinen aktiivisuus, kognitiivinen toiminta, koulupäivä, lapset, liikunta, nuoret, oppiminen, oppimisen mahdollistavat tekijät.

LIIKUNNALLINEN ELÄMÄNTAPA – VIISAS VALINTA

Rutiineja usein moititaan. Ne ovat tylsiä, tekemistä ilman ajattelua, muotoja ilman sisältöä. Rutiinit ovat meille kuitenkin välttämättömiä. Ne auttavat meitä selviytymään päivästä toiseen, ja käyttämään rajallisen energiamme ja huomiokykymme järkevästi.

Elämäntapaa voi pitää rutiinien kokoelmana. Samoin kuin vaikkapa aamun rutiinit, elämäntapa syntyy toistosta, tiettyjen asioiden tekemisestä päivästä toiseen. Yksi oman elämämme tärkeimpiä ratkaisuja on, mistä asioista haluamme muodostaa oman elämäntapamme, rutiinien kimpun.

Tiedämme liikunnan hyvinvointia, pitkän elämän edellytyksiä ja terveyttä lisäävät vaikutukset. Siksi liikunnallisten rutiinien tekeminen elämäntavaksi jo nuorena kannattaa. Läheisten esimerkki, ympäristön muotoileminen liikuntaa tukevaksi ja oma sinnikkyys alussa tekevät liikunnasta tavan, josta ei missään vaiheessa myöhempää elämää enää halua luopua. Koulu voi vahvasti tukea liikunnallisen elämäntavan syntyä.

Liikkuva koulu -ohjelma on osa Suomen hallitusohjelman osaamisen ja koulutuksen kärkihanketta ja sen tavoitteena on aktiivisempi ja viihtyisämpi koulupäivä. Keskeisiä Liikkuva koulu -ohjelman teemoja ovat oppimisen tukeminen, oppilaiden osallisuuden mahdollistaminen sekä liikkumisen lisäämisen ja istumisen vähentäminen. Liikkuva koulu -ohjelman sisällöt kannustavat kouluja huomioimaan fyysisen aktiivisuuden lisäämisen mahdollisuudet monialaisesti koulupäivän rakenteessa ja koulumatkojen aikana.

Liikkuvan koulun toimintaperiaatteet tukevat 1.8.2016 käyttöön otettuja Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteita. Liikkuminen sekä mielen hyvinvointia edistävät yhteiset toiminnot ovat luonteva osa jokaista koulupäivää. Oppivassa yhteisössä ymmärretään fyysisen aktiivisuuden merkitys oppimiselle ja irrottaudutaan istuvasta elämäntavasta.

Koulupäivän aikaisen liikunnan on havaittu tutkimusten mukaan vaikuttavan myönteisesti oppilaiden keskittymiseen, oppimiseen, käyttäytymiseen ja viihtyvyyteen.

Kiitos aktiivisen ja laadukkaan tutkimustoiminnan koululiikuntaa voidaan nykyisin myös tieteellisesti tutkituin perusteluin kuvata, ei ainoastaan kansanterveyden ja kansantalouden yhtenä tukipilarina, vaan muun muassa oppimisvalmiuksien luomisen, sosio-emotionaalisten taitojen opettamisen sekä oppimisvaikeuksista kärsivien tukitoimintana.

Suomalainen koulujärjestelmä tarjoaa paljon mahdollisuuksia sisällyttää liikunta osaksi sellaisia pedagogisia ratkaisuja, jotka tukevat oppilaiden koulussa viihtymistä, oppimista, tervettä elämää ja hyvinvointia. Annetaan jokaiselle lapselle ja nuorelle mahdollisuus rakentaa itselleen omanlaisiin rutiineihin perustuva elinikäinen liikunnallinen elämäntapa.

Olli-Pekka Heinonen
pääjohtaja

1. JOHDANTO

Liikunta on tärkeä kasvuympäristön tarjoama oppimisväylä. Vuonna 2012 julkaistun Opetushallituksen katsauksen *Liikunta ja oppiminen* (Syväoja ym. 2012) mukaan vapaa-ajan liikunta, fyysisen aktiivisuuden määrä ja hyvä kestävyyskunto ovat yhteydessä hyvään koulumenestykseen. Lisäksi fyysisen aktiivisuuden todettiin vahvistavan lasten tiedollista toimintaa, erityisesti muistia ja toiminnanohjausta. Liikunnalla todettiin myönteinen vaikutus myös luokkahuonekäyttäytymiseen, tehtäviin keskittymiseen ja oppituntiosallistumiseen.

Liikunnan fysiologiset ja anatomiset vaikutukset ulottuvat koko kehon lisäksi aivoihin ja sitä kautta oppimiseen. Myös motorinen kehitys ja motoristen taitojen oppiminen näyttävät välittävän liikunnan myönteisiä vaikutuksia oppimiseen. Liikunta tarjoaa mahdollisuuksia sosiaaliseen vuorovaikutukseen, joka on keskeinen oppimista selittävä mekanismi. Uudet tutkimustulokset tukevat myös unen ja ravinnon merkitystä liikunnan ja oppimisen välisiä yhteyksiä selittävinä tekijöinä.

Vaikka vapaa-ajan liikunnan yhteydestä oppimiseen on runsaasti tutkimustietoa, tutkimus koulupäivän aikaisen liikkumisen vaikutuksista oppimiseen on lisääntynyt vasta viime vuosien aikana. Uutta tietoa on julkaistu erityisesti koulupäivän aikaisen liikunnan yhteydestä koulumenestykseen ja tiedolliseen toimintaan mutta myös oppimisen mahdollistaviin tekijöihin, kuten tehtäviin keskittymiseen, käyttäytymiseen ja sosiaaliseen toimintaan kouluympäristössä. Tutkimuksissa on kuitenkin raportoitu toisistaan poikkeavia tuloksia, eikä kaikissa ole havaittu lainkaan yhteyttä koulupäivän aikaisen liikunnan ja oppimisen välillä.

Lisääntynyt tutkimustieto on osaltaan johtanut siihen, että liikunnan merkitys oppimisen tukemisessa ja oppimisprosessin toiminnallisuus on huomioitu vuonna 2016 käyttöön otetuissa valtakunnallisissa perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa (Opetushallitus 2014). Liikkuva koulu -ohjelma, jonka tavoitteena on aktiivisempi ja viihtyisämpi koulupäivä, on osaltaan lisännyt liikettä koulupäivään ja lisännyt opettajien ja muun opetushenkilökunnan mielenkiintoa liikunnan ja oppimisen välisiä yhteyksiä kohtaan. Tällä hetkellä vain noin puolet alakoululaisista ja alle viidesosa yläkoululaisista liikkuu kouluikäisten fyysisen aktiivisuuden suositusten (Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008) mukaisesti vähintään tunnin päivässä (Tammelin ym. 2016; Tuloskortti 2016).

Jotta liikuntaa voitaisiin systemaattisesti ja laajamittaisesti hyödyntää oppimisen tukemisessa, tarvitaan tutkimustietoa pedagogisten ratkaisujen tueksi. Tämän katsauksen tarkoituksena on tuoda esiin koulupäivän aikaisen liikunnan monitahoinen vaikutus akateemisten tietojen ja taitojen oppimiseen sekä tukea liikunnan hyödyntämistä oppimisessa ja opettamisessa. Katsauksessa tarkastellaan vuosien 1990–2016 aikana ilmestyneiden tutkimusten pohjalta koulupäivän aikaisen liikunnan yhteyttä oppimiseen erityisesti koulumenestyksen, tiedollisten toimintojen ja oppimisen mahdollistavien tekijöiden näkökulmista. Katsaus on suunnattu opettajille, opetushenkilökunnalle ja opetuksesta päättäville.

2. SUOMALAINEN KOULUPÄIVÄ

Kansainvälisessä vertailussa suomalainen koulupäivä on lyhyt, välitunteja on runsaasti ja ne ovat suhteellisen pitkiä. Kaikille yhteinen ja maksuton kouluruokailu on kansainvälisesti ajateltuna poikkeuksellinen, samoin kuin koulumatkojen kulkeminen jalan tai pyörällä. Monissa maissa koulun työtavat ja toimintakulttuuri poikkeavat huomattavasti suomalaisesta mallista. Myös opetussuunnitelma ja tuntijako vaihtelevat eri maissa. Tässä luvussa tarkastellaan suomalaista koulupäivää kansainvälisessä vertailussa ja liikuntaa koulupäivän aikana.

2.1. Koulun työtavat ja toimintakulttuuri

Perusopetuslain mukaan lukuvuodessa on 190 työpäivää. Opetuksen minimituntimäärä on 19 tuntia 1. ja 2. luokalla, 22 tuntia 3. luokalla, 24 tuntia 4. luokalla, 25 tuntia 5. ja 6. luokalla ja 30 tuntia 7., 8. ja 9. luokalla. Suomessa perusopetuksen tuntimäärä oli vuonna 2014 yhteensä 673 tuntia, kun se oli OECD-maissa keskimäärin 776 tuntia. Koulupäivän pituus saa olla ensimmäisellä ja toisella luokalla enintään viisi oppituntia ja muilla luokilla enintään seitsemän oppituntia. Jokaisesta oppitunnista on käytettävä opetukseen vähintään 45 minuuttia. Opetusta ei tarvitse järjestää 45 minuutin jaksoissa vaan myös muun pituiset jaksot ovat mahdollisia. Työn rytmittämisessä keskeistä on tarkoituksenmukaisuus oppimisen ja mielekkään työskentelyn kannalta.

Kansainvälisesti vertailtuna opetukseen käytetty aika on Suomessa vähäinen (Sahlberg 2015). Suomessa opettajat ovat korkeasti koulutettuja ja opettajien autonomia opetuksen, opetuksen suunnittelun ja arvioinnin suhteen on vahva (Malinen ym. 2012), mikä kulkee käsi kädessä korkeatasoisen, tutkimuslähtöisen opettajankoulutuksen kanssa (Toom ym. 2010). Myös kunnilla on Suomessa vahva autonomia opetuksen järjestäjinä. Valtakunnallisia, standardoituja testejä ei Suomessa käytetä, mikä tarkoittaa sitä, että koulut ovat vastuussa oppilaiden arvioinnista. Kansainvälisessä vertailussa koulujen väliset erot oppilaiden osaamisessa ovat pieniä (OECD 2013).

Koulun yleinen toimintakulttuuri ja työtavat määritellään opetussuunnitelmassa. Pyrkimyksenä on avoin ja vuorovaikutteinen sekä yhteistyöhön perustuva toimintatapa. Työtavat valitaan niin, että ne ottavat huomioon oppiaineen luonteen ja tavoitteet ja samalla tukevat ja ohjaavat oppilaiden oppimisen, ajattelun ja ongelmanratkaisun taitoja, työskentelytaitoja, sosiaalisia taitoja ja osallistumista. Kansainvälisessä vertailussa 15-vuotiaat suomalaiset koululaiset käyttävät vähän aikaa kotitehtävien tekemiseen (Sahlberg 2015). Suomessa luotetaan siihen, että lapset voivat oppia omatoimisesti arjen ympäristöissä, auttamalla toinen toisiaan (Sahlberg 2015). Lyhyttä koulupäivää täydentää koulujen kerhotoiminta, jonka tavoitteena on saada aikaan vapaaehtoista, monipuolista lapsen ja nuoren kasvua tukevaa vapaa-ajan toimintaa. Tällä pyritään siihen, että jokaisella lapsella olisi mahdollisuus ainakin yhteen kerhoharrastukseen läpi perusopetuksen.

Kerhotoiminnan järjestämisessä koulu tekee yhteistyötä monien tahojen kanssa. Neljällä koululla viidestä on koulun itse järjestämää kerhotoimintaa, ja noin joka toisessa koulussa on urheilu- tai liikuntaseuran järjestämää kerhotoimintaa. Kouluilla kerhotoimintaa järjestävät myös muut yhdistykset (51 %), seurakunnat (26 %), muut oppilaitokset (25 %) sekä

yritykset (17 %) (Aira & Kämppi 2017). Koulun kerhotoiminta mahdollistaa matalan kynnyksen liikuntaharrastuksen kaikille oppilaille, taustasta riippumatta. Noin neljäsosa (23 %) 9–15-vuotiaista ilmoittaa osallistuvansa koulun liikuntakerhoon viikoittain (Tuloskortti 2016).

Vapaa-aikana urheiluseuroilla ja muilla liikuntatoimintaa järjestävillä tahoilla on merkittävä rooli harrastamisen mahdollisuuksien tarjoamisessa ja siten myös epämuodollisen oppimisen tukemisessa. Noin puolet 7–19-vuotiaista lapsista ja nuorista liikkuu urheiluseuroissa vähintään kerran viikossa (Tuloskortti 2016). Liikunta-alan yritysten tai muiden toimijoiden kuten partion, seurakunnan ja kyläyhdistyksen järjestämään liikuntatoimintaan osallistuu viikoittain 30–40 % lapsista. Liikunnan harrastaminen urheiluseuroissa on kuitenkin kallistunut, eikä kaikilla perheillä ole varaa maksaa lapsen tai nuoren urheiluseuraharrastusta (valtion liikuntaneuvosto 2014). Lapset ja nuoret haluavat liikkua myös omatoimisesti ilman ohjausta. Noin puolet 9–15-vuotiaista liikkuu omatoimisesti vähintään neljä kertaa viikossa, ja 63 prosenttia peruskoulun oppilaista haluaisi käyttää koulun tiloja ja välineitä kavereiden kanssa harrastamiseen ilman ohjaajaa (Tuloskortti 2016). Koululla onkin mahdollisuus ehkäistä eriytymiskehitystä liikunnan harrastamisessa ja epämuodollisen oppimisen tukemisessa.

2.2. Opetussuunnitelma ja tuntijako

Uudet perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet (Opetushallitus 2014) otettiin käyttöön vuonna 2016. Opetussuunnitelmauudistuksen keskeisinä tavoitteina on vahvistaa oppilaan aktiivisuutta, lisätä opiskelun merkityksellisyyttä ja mahdollistaa onnistumisen kokemukset jokaiselle oppilaalle. Uusissa perusopetuksen opetussuunnitelmissa painotetaan työtapojen toiminnallisuutta. Lapsia ja nuoria ohjataan ottamaan vastuuta opiskelustaan, asettamaan tavoitteita, ratkaisemaan ongelmia ja arvioimaan oppimistaan tavoitteiden pohjalta. Oppilaan kokemukset, tunteet, kiinnostuksen kohteet ja vuorovaikutus toisten kanssa luovat pohjaa oppimiselle. Opettajan tehtävänä on opettaa ja ohjata oppilaita elinikäisiksi oppijoiksi ottamalla huomioon oppilaiden yksilölliset tavat oppia.

Perusopetuslain mukaisia perusopetuksen oppimäärään kuuluvia, kaikille opetettavia ns. yhteisiä aineita ovat äidinkieli ja kirjallisuus, toinen kotimainen kieli, vieras kieli, ympäristöoppi, terveystieto, uskonto tai elämänkatsomustieto, historia, yhteiskuntaoppi, matematiikka, fysiikka, kemia, biologia, maantieto, liikunta, musiikki, kuvataide sekä käsityö ja kotitalous. Lisäksi opetetaan valinnaisia aineita, joista päättää kunta tai koulu. Valinnaiset aineet sijoittuvat entistä enemmän myös alemmille vuosiluokille. Lisäksi taide- ja taitoaineisiin kuuluu myös omia valinnaisia opintoja. Kunnat ja koulut päättävät taide- ja taitoaineiden valinnaisista tunneista sekä valinnaisten aineiden sisällöistä ja sijoittelusta eri vuosiluokille.

Opetustuntien määrä on tuntijaossa määritelty vuosiviikkotunteina. Yksi vuosiviikkotunti tarkoittaa 38 tuntia opetusta lukuvuoden aikana. Koska asetus määrittelee vain yhteisten oppiaineiden ja valinnaisaineiden vähimmäistuntimäärän, voi eri aineiden tuntimäärä vaihdella jonkin verran kuntien ja koulujen kesken. Esimerkiksi liikuntaa tulee opettaa 1–2 vuosiluokilla yhteensä vähintään neljä vuosiviikkotuntia, mikä tarkoittaa keskimäärin kahta liikuntatuntia viikossa. Vuosiluokilla 3–6 liikuntaa tulee opettaa yhteensä vähintään yhdeksän vuosiviikkotuntia ja vuosiluokilla 7–9 vähintään seitsemän vuosiviikkotuntia.

Kansainvälisessä vertailussa (European Commission/EACEA/Eurydice 2013) liikuntatuntien (60 minuuttia) suositeltu vähimmäismäärä perusasteella vaihteli Irlannin 37 ja Ranskan 108 tunnin välillä lukuvuonna 2011–2012. Suomessa liikuntaa opetettiin keskimäärin vähintään 57 tuntia lukuvuodessa. Pakollisista aineista liikuntatuntien suositeltu vähimmäisosuus vaihteli Irlannin neljän prosentin sekä Slovenian ja Kroatian 15 prosentin välillä. Suomessa osuus oli kahdeksan prosenttia. Tällä hetkellä perusopetuksessa kaikille yhteisiä liikuntatunteja on keskimäärin 100 minuuttia viikossa.

3. LIIKUNTA KOULUPÄIVÄN AIKANA

Liikunta on tahtoon perustuvaa, hermoston ohjaamaa ja energian kulutusta lisäävää lihasten toimintaa. Sillä pyritään ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja niitä palveleviin liikesuorituksiin sekä toiminnasta saataviin elämyksiin. Liikuntaa voidaan tarkastella esimerkiksi tavan (millaista), määrän (kuinka paljon yhteensä), keston (kuinka pitkään), useuden (kuinka usein) ja kuormittavuuden (kuinka tehokkaasti) näkökulmista. Fyysisellä aktiivisuudella tarkoitetaan kaikkea lihasten tahdonalaista, energiankulutusta lisäävää toimintaa. Liikunta on osa fyysistä aktiivisuutta.

Tässä katsauksessa liikunnan ja oppimisen välistä yhteyttä tarkastellaan koulupäivän aikana tapahtuvan liikunnan näkökulmasta. Tutkimusten mukaan reipasta liikuntaa kertyy alakoululaisilla 22 minuuttia ja yläkoululaisilla 17 minuuttia koulupäivän aikana (Tammelin ym. 2015). Lapsilla keskimäärin kolmasosa (34 %) päivän reippaasta liikunnasta kertyy koulupäivän aikana. Osuus on kuitenkin huomattavasti suurempi vähän liikkuvilla lapsilla, joiden päivittäisestä reippaasta liikunnasta yli 40 % kertyy koulupäivän aikana. Koulupäivän aikaisella liikunnalla näyttäisikin olevan erityisen suuri merkitys vähän liikkuvien lasten kokonaisaktiivisuudelle (Tammelin ym. 2015). Tässä luvussa perehdytään tarkemmin koulupäivän aikaisen liikunnan osa-alueisiin (Kuvio 1).

3.1. Istumisen tauottaminen ja liikunta oppitunneilla

Koulupäivään kuuluu paljon paikallaanoloa, ja sen määrä lisääntyy siirryttäessä alakoulusta yläkouluun. Tutkimusten mukaan liikkumatonta aikaa kertyy alakoululaisilla 6 tuntia 24 minuuttia ja yläkoululaisilla 8 tuntia 12 minuuttia päivässä (Tammelin ym. 2015). Koululaisten päivittäisestä paikallaanolosta 47 % tapahtuu koulussa. Pitkäaikainen istuminen ja paikallaanolo heikentävät lasten hyvinvointia ja lisäävät mm. tuki- ja liikuntaelinten vaivoja. Istumista voi tauottaa nousemalla välillä seisomaan. Tietokonetta, tabletteja ja kännykkää voi käyttää välillä myös seisten. Oppituntien aikana voi jaloitella ja vaihdella istuma-asentoja. Välillä voi istua jumppapallolla. Liikuntaa voidaan lisätä oppitunteihin esimerkiksi lyhyillä taukoliikkeillä ja taukojumpalla. Koulussa on hyvä poistaa rajoituksia ja kieltoja, jotka turhaan estävät lasta liikkumasta vapaasti.

3.2. Opetukseen integroitu liikunta

Opetukseen voidaan integroida liikuntaa esimerkiksi toiminnallisten menetelmien avulla. Opetus voi olla kokonaan toiminnallista tai toiminnallisuus voi olla yhtenä menetelmänä muiden opetusmenetelmien joukossa. Noin puolet opettajista hyödyntää toiminnallisia menetelmiä useimmilla tai kaikilla oppitunneilla ja noin 60 % opettajista katkaisee oppilaiden pitkiä istumisjaksoja (Kämppi ym. 2017). Toiminnallisten opetusmenetelmien avulla voi esimerkiksi kuulustella läksyjä, herättää mielenkiinnon uuteen asiaan, harjoitella opittua ja konkretisoida opiskeltavaa asiaa. Liikunnan integroimiseen opetukseen voi etsiä ideoita teknologisista sovelluksista. Koulun lähiympäristöä voidaan hyödyntää opetuksen tukena ja opetella samalla hyötyliikkumista. Oppitunteja voidaan pitää koulun pihalla tai lähimetsässä, ja oppilaiden kanssa voi käydä kävellen tai pyörällä kirjastossa, museossa tai vaikka teatterissa.

3.3. Liikuntatunnit

Liikuntatunnit kattavat opetussuunnitelman mukaisen liikunnan opetuksen. Liikunnassa oppilaat kasvavat liikkumaan ja liikunnan avulla. Tärkeitä ovat liikuntatunteihin liittyvät positiiviset kokemukset ja liikunnallisen elämäntavan tukeminen. Liikunnanopetuksen tavoitteena on myös tukea myönteistä suhtatumista omaan kehoon. Lukujärjestystä laadittaessa on hyvä pyrkiä sijoittamaan liikuntatunnit pitkin viikkoa eri päiville. Tunnin organisointi kannattaa suunnitella niin, ettei oppilaiden aika kulu jonottamiseen ja odottamiseen vaan liikkumiseen. Lisäksi opetuksen järjestäjä voi päätöksellään osoittaa taide- ja taitoaineiden valinnaisia sekä valinnaisten aineiden vuosiviikkotunteja liikuntaan.

3.4. Liikuntakerhot ja muu koulupäivän aikainen ohjattu liikunta

Liikuntakerhot ovat osa koulun toimintakulttuuria, mikä on kirjattu koulujen opetussuunnitelmiin. Tavoitteena on, että kaikilla oppilailla on mahdollisuus osallistua vähintään yhteen liikunnalliseen kerhoon. Kerhon vetäjä voi olla koulun henkilökuntaan kuuluva opettaja tai ohjaaja. Yläkoulussa kerhotoiminnan tavoitteena on tukea nuorten harrastuneisuutta ja edesauttaa nuorten sosiaalisten suhteiden muodostumista. Kerhot voivat toimia paikallisten harrastusmahdollisuuksien täydentäjinä. Varsinkin pienillä paikkakunnilla liikuntakerhoilla voi olla merkittävä rooli erilaisten lajien ja liikkumismahdollisuuksien esittelijöinä. Muu koulupäivän aikainen ohjattu liikunta tarkoittaa esimerkiksi teemapäiviä tai projekteja, joihin sisältyy ohjattua liikuntaa.

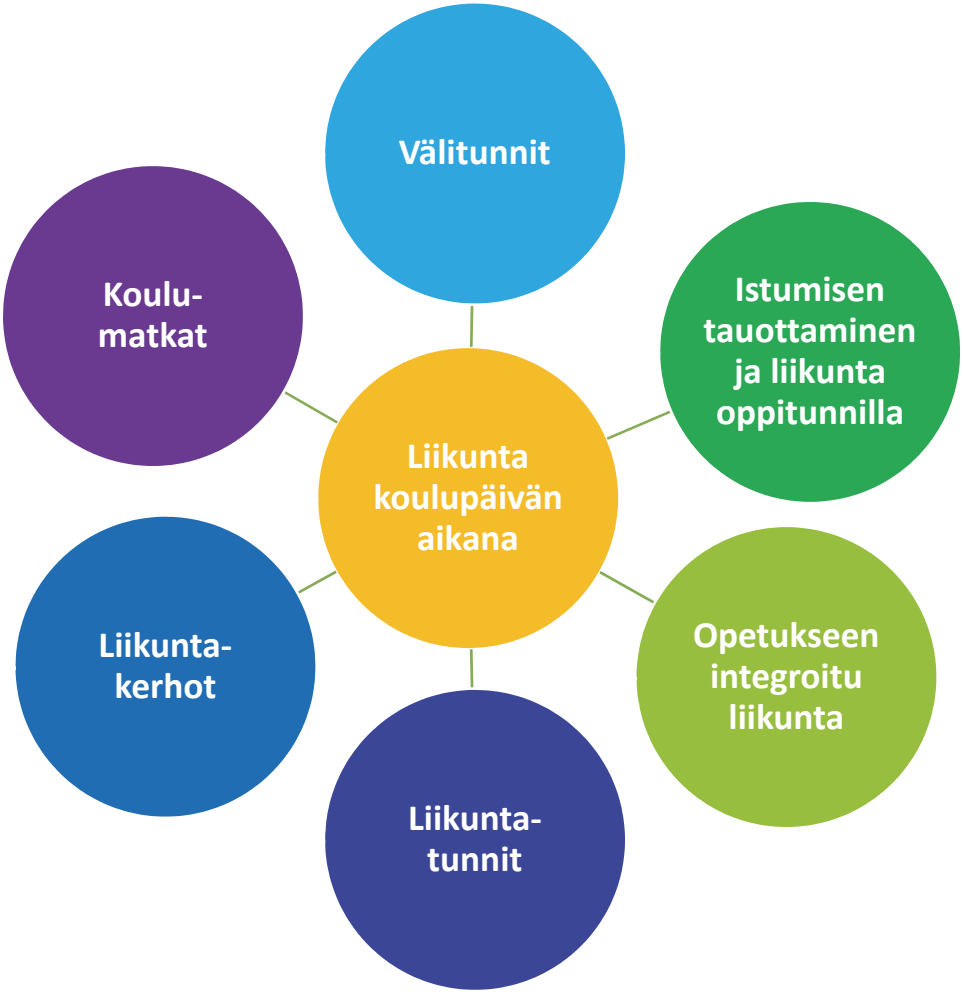
3.5. Koulumatkat

Välituntien lisäksi koulumatkat mahdollistavat säännöllisen liikkumisen. Koulumatkan kulkeminen esimerkiksi kävellen tai pyörällä voi muodostaa merkittävän osan koululaisen päivittäisestä aktiivisuudesta; jopa noin 30–60 minuuttia päivässä, kun koulumatka on 1–5 kilometriä. Noin 80 % oppilaista kulkee koulumatkansa kävellen tai polkupyörällä, kun koulumatka on alle 5 km. Koulumatkan pituus ja vuodenaika vaikuttavat kulkutavan valintaan. Kun koulumatka on alle kilometrin, lähes kaikki oppilaat (90 %) kulkevat sen jalan tai pyörällä. Koulumatkan ollessa 3–5 km matkan kulkee aktiivisesti 70–80 % oppilaista sulan maan aikaan, mutta vain 30 % talvisin (Kallio, Turpeinen, ym. 2016). Perusopetus järjestetään yleisimmin lähikoulussa tai soveltuvassa paikassa niin, että koulumatkat olisivat mahdollisimman turvallisia ja lyhyitä. Koulumatka oli yli viiden kilometrin pituinen 15 prosentilla alakoululaisista ja 34 prosentilla yläkoululaisista (Kallio, Hakonen ym. 2016).

3.6. Välitunnit

Välitunnit tarjoavat merkittäviä liikkumisen mahdollisuuksia koulupäivän aikana. Välituntiliikunnan määrä kuitenkin laskee iän myötä. Alakoululaisista lähes kaikki viettävät välitunnit ulkona (5.-luokkalaisista 96 %) ja useimmat liikkuvat ainakin kevyesti välitunneilla (5.-luokkalaisista 58 %). Yläkoululaisista välitunneilla menee ulos alle puolet oppilaista (9.-luokka-

laisista 43 %) ja kevyeen liikuntaan osallistuu vain 15 % oppilaista. Pojat liikkuvat välitunneilla enemmän kuin tytöt kaikilla luokkatasoilla (Turpeinen ym. 2015.) Ensimmäinen askel välituntiliikunnan lisäämisessä on ohjata oppilaat ulos välitunneilla. Vartin välitunnit jäävät usein lyhyiksi välituntien aktivoinnin kannalta. Pidempiä toiminnallisia välitunteja saadaan rytmittämällä oppitunteja sopiviin jaksoihin. Suomen kouluista 55 prosentissa on käytössä pitkä, noin 30 minuuttia kestävä toimintavälitunti (Ståhl 2015), jonka aikana voidaan tarjota erilaisia välituntiliikkumisen mahdollisuuksia ja kerhotoimintaa. Koulun käytävät, aulat ja liikuntasali tarjoavat tilaa liikkeelle varsinkin niinä vuodenaikoina, jolloin sää ei houkuttele toimimaan ulkona. Vertaisohjaajien kouluttaminen on keino lisätä liikkumista ja osallisuutta. Omaehtoista liikuntaa saadaan helposti lisää, kun oppilaat saavat vapaasti käyttää koulun liikuntavälineitä välitunneilla. Välineitä tulisi olla riittävästi ja niiden pitäisi olla helposti kaikkien oppilaiden saatavilla.



KUVIO 1. LIIKUNTA KOULUPÄIVÄN AIKANA.

4. KOULUPÄIVÄN AIKAINEN LIIKUNTA JA OPPIMINEN

Tässä luvussa tarkastellaan koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutuksia oppimiseen ja koulumenestykseen. Erityisesti kuvataan tutkimuksia koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutuksista kouluarvosanoihin, tiedolliseen toimintaan ja oppimisen mahdollistaviin tekijöihin. Esimerkkejä katsaukseen valituista tutkimuksista on koottu liitteisiin 1–3. Koulupäivän aikaiseen liikuntaan ja oppimiseen liittyvät termit on määritelty liitteessä 4.

4.1. Koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutus koulumenestykseen

Oppitunnin aikainen liikunnallinen tauko ja opetukseen integroitu liikunta ovat positiivisesti yhteydessä kouluarvosanoihin ja standardoituihin testituloksiin. Koulupäivän aikaisen liikunnan positiivinen vaikutus on havaittu erityisesti matemaattisissa aineissa. Myös liikuntakerhoilla ja muulla koulupäivän aikana tapahtuvalla ohjatulla liikunnalla näyttäisi olevan positiivinen vaikutus koulumenestykseen.

Koulumenestyksellä tarkoitetaan sitä, kuinka hyvin oppilas saavuttaa opetussuunnitelmassa määritellyt tavoitteet. Koulumenestystä arvioidaan jatkuvasti opintojen aikana. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota oppilaan oppimistuloksiin, työskentelyyn sekä käyttäytymiseen. Suomessa arvioinnissa voidaan käyttää numeroita, sanallisia arvioita tai niiden yhdistelmiä. Arvosana kahdeksan tarkoittaa hyvän osaamisen tasoa. Kansainvälisissä tutkimuksissa koulumenestystä arvioidaan usein standardoiduilla testeillä, jotka mahdollistavat tulosten vertailun esimerkiksi suhteessa väestön suorituksiin.

Viime vuosien aikana tutkimus koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutuksesta koulumenestykseen on lisääntynyt huomattavasti. Useimmissa tutkimuksissa on raportoitu sekä positiivisia yhteyksiä että yhteyksiä, jotka eivät olleet tilastollisesti merkitseviä (Ardoy ym. 2014; Bradley ym. 2013; Bunketorp Käll ym. 2015; Burrows ym. 2014; Carlson ym. 2008; Coe ym. 2006; Domazet ym. 2016; Erwin ym. 2012; Fedewa ym. 2015; Fredericks ym. 2006; Gao ym. 2013; Hillman ym. 2009; Hollar ym. 2010; Howie ym. 2015; McIsaac ym. 2015; Mullender-Wijnsma ym. 2016; Reed ym. 2010; Resaland ym. 2016; Spitzer & Hollmann 2013; Telford ym. 2012). Myös tutkimuksia, joissa ei havaittu lainkaan yhteyttä koulupäivän aikaisen liikunnan ja koulumenestyksen välillä oli useita (Ahamed ym. 2007; Dagli 2012; Dills ym. 2011; Dollman ym. 2006; Esteban-Cornejo ym. 2017; Finn ym. 2015; Riley ym. 2016; Stevens ym. 2008; Tarp ym. 2016; Van Dijk ym. 2014). Muutamissa tutkimuksissa raportoitiin pelkästään positiivisia yhteyksiä (Beck ym. 2016; Donnelly ym. 2009; Ericsson 2008; Ericsson & Karlsson 2014; Käll ym. 2014; Nansel ym. 2010). Joissakin tutkimuksissa koulupäivän aikainen liikunta oli yhteydessä heikkoon koulumenestykseen (Katz ym. 2010; Mullender-Wijnsma ym. 2015; Sallis ym. 1999).

Viimeaikaisissa tutkimuksissa on selvitetty etenkin oppitunnin aikaisen liikunnallisen tauon yhteyttä koulumenestykseen. Tulokset ovat olleet lupaavia erityisesti matematiikan osalta. Kahdeksan kuukauden interventiotutkimuksessa Fedewa kollegoineen (Fedewa ym. 2015) lisäsi koulupäivään 20 minuuttia reipasta liikuntaa järjestämällä viiden minuutin liikunnallisia

taukoja koulupäivän aikana. Tähän yhdysvaltalaiseen tutkimukseen osallistui yhteensä 460 oppilasta luokilta 3–5. Oppiainekohtaiset testitulokset matematiikassa paranivat tutkimuksen aikana merkitsevästi vertailuryhmän lapsiin verrattuna. Lukemisen testituloksissa ei ollut eroa koe- ja vertailuryhmien välillä. Kaikissa aihetta käsittelevissä tutkimuksissa ei havaittu yhteyttä oppitunnin aikaisen tauon ja koulumenestyksen välillä (Erwin ym. 2012; Katz ym. 2010; Reed ym. 2010). Tutkimusten mukaan oppitunnin aikaisesta tauosta ei kuitenkaan ole haittaa oppimistuloksille.

Suuri osa opetukseen integroidun liikunnan ja koulumenestyksen välisiä yhteyksiä selvittäneistä tutkimuksista on julkaistu parin viime vuoden (2015–2016) aikana. Tulosten mukaan opetukseen integroitu liikunta on positiivisesti yhteydessä koulumenestykseen, erityisesti matematiikan oppimistulosten osalta. Hollantilaisessa tutkimuksessa Mullender-Wijnsma kollegoineen (Mullender-Wijnsma ym. 2016) selvitti fyysisesti aktiivisten oppituntien vaikutusta koulumenestykseen. Tutkimukseen osallistui 499 kahdeksanvuotiasta lasta. Kaksivuotisessa tutkimuksessa oppitunneille lisättiin reipasta perusliikuntaa ja akateemisiin tavoitteisiin nivottua liikuntaa kolme kertaa viikossa, 22 viikon ajan lukuvuodessa. Koeryhmän oppilaat menestyivät vertailuryhmää paremmin matematiikan ja oikeinkirjoituksen testeissä. Lukemisen testissä ei ollut eroa interventio- ja vertailuryhmien välillä.

McIsaac kollegoineen (McIsaac ym. 2015) on tutkinut välituntiliikunnan yhteyttä koulumenestykseen kanadalaisilla 9–12-vuotiailla lapsilla. Tutkimukseen osallistui 670 oppilasta 18 koulusta. Tutkimustulosten mukaan lapset, jotka eivät olleet fyysisesti aktiivisia välitunnilla, saivat huonompia arvosanoja matematiikassa kuin fyysisesti aktiiviset lapset. Fyysisesti aktiivisten ja inaktiivisten välillä ei ollut eroa äidinkielen arvosanoissa. Useimmissa tutkimuksissa ei havaittu yhteyttä välituntien ja koulumenestyksen välillä. On huomattava, että välituntien yhteydestä koulumenestykseen ei ole julkaistu laadukkaita, pitkäkestoisia ja riittävän suurella otoskoolla toteutettuja interventiotutkimuksia.

Myös koulumatkojen yhteyttä koulumenestykseen on tutkittu vähän ja tutkimukset ovat pääosin poikkileikkaustutkimuksia. Tulosten perusteella onkin vaikea tehdä johtopäätöksiä koulumatkaliikunnan lisäämisen vaikutuksista koulumenestykseen.

Australialaistutkimuksessa Telford ja muut (Telford ym. 2012) tutkivat liikuntatuntien yhteyttä oppimistuloksiin kaksi vuotta kestäneessä interventiotutkimuksessa, johon osallistui 620 oppilasta luokilta 3–5. Lapset jaettiin kahteen ryhmään liikunnanopetuksen mukaan: 1) liikunnanopettajana toimi liikuntaan erikoistunut opettaja ja 2) liikunnanopettajana toimi luokanopettaja yleisen australialaisen käytännön mukaisesti. Liikunnanopetusta oli molemmilla ryhmillä 150 minuuttia viikossa. Tutkimuksessa liikuntatunnin yhteys koulumenestykseen oli positiivinen, kun opettaja oli liikuntaan erikoistunut opettaja: oppilaiden matematiikan taidot paranivat enemmän liikuntaan erikoistuneen opettajan ryhmässä kuin luokanopettajan ryhmässä. Merkittävässä osassa tutkimuksia ei kuitenkaan havaittu yhteyttä liikuntatuntien ja koulumenestyksen välillä (Coe ym. 2006; Dills ym. 2011; Esteban-Cornejo ym. 2017). Tutkimuksista ei myöskään käynyt ilmi lisätyn liikunnan sisältö tai merkitys koulumenestykseen. Vaikka tutkimustulokset liikuntatuntien yhteydestä koulumenestykseen ovat osin epäjohdonmukaisia, liikuntatuntien muodossa lisätystä liikunnasta ei ole ollut haittaa koulumenestykselle.

Liikuntakerhot ja muu koulupäivän aikana tapahtuva ohjattu liikunta ovat olleet positiivisesti yhteydessä koulumenestykseen, erityisesti matematiikan osalta. Ruotsalaisessa tutkimuksessa Bunketorp Käll kollegoineen (Bunketorp Käll ym. 2015) lisäsi kouluviikkoon kaksi ylimääräistä liikuntatuntia (30–45 minuuttia) yhteistyössä paikallisen urheiluseuran kanssa.

Tutkimukseen osallistui 545 kymmenvuotiasta oppilasta yhdestä interventiokoulusta ja kolmesta vertailukoulusta. Tulosten mukaan interventiokoulun tytöt läpäisivät vertailukoulun tyttöjä useammin matematiikan ja äidinkielen testit. Pojilla ryhmien väliset erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Koe- ja vertailukoulujen oppilaiden välillä ei ollut eroja myöskään englannin kielen testituloksissa. Spitzerin ja Hollmannin (Spitzer & Hollmann 2013) saksalaisessa tutkimuksessa kouluviikkoon lisättiin 30 minuutin liikuntatunti kolmena aamuna viikossa. Tutkimukseen osallistui 148 12-vuotiasta oppilasta. Tulosten mukaan interventioluokan oppilaiden matematiikan arvosanat olivat parempia kuin vertailuluokkien oppilaiden arvosanat. Ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja äidinkielen ja englannin arvosanoissa.

Viimeaikaisissa tutkimuksissa on selvitetty myös koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutuksia koulumenestykseen tutkimuksissa, joissa tarkastellaan useiden tekijöiden itsenäisiä ja samanaikaisia vaikutuksia koulumenestykseen (myöhemmin näistä tutkimuksista käytetään termiä *monivaikutusinterventiot*). Lähestymistapa on usein samankaltainen kuin suomalaisessa Liikkuva koulu -ohjelmassa, jonka tavoitteena on liikkumisen lisääminen koulupäivään ja koulun toimintakulttuurin muuttaminen hyvinvointia ja oppimista edistäväksi sekä tehtyjen muutosten ja niiden vaikutusten seuranta.

Sallisin ja muiden (Sallis ym. 1999) yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa 9–10-vuotiaat lapset osallistuivat Sports, Play and Active Recreation for Kids (SPARK) -ohjelmaan, jonka tarkoituksena oli edistää fyysistä aktiivisuutta ja parantaa kuntoa, tukea motoristen taitojen oppimista ja kannustaa sosiaaliseen toimintaan. Liikuntatuokioita toteutettiin vähintään kolmena päivänä viikossa kahden lukuvuoden ajan. Tutkimuksessa 759 oppilasta jaettiin vertailuryhmään sekä liikuntaryhmiin, joita opettivat liikunnan ammattilainen ja luokanopettaja. Tyypillinen liikuntatuokio kesti vähintään 30 minuuttia ja sisälsi terveys–kunto -osion (15 minuuttia) ja taito–kunto -osion (15 minuuttia). Tutkimustulosten mukaan luokanopettajan ohjaama liikuntaryhmä menestyi vieraan kielen ja lukemisen testeissä sekä yhdistelmätestissä paremmin kuin vertailuryhmä. Liikunnan ammattilaisen opettama liikuntaryhmä menestyi lukemisen testissä paremmin mutta vieraan kielen testissä huonommin kuin vertailuryhmä.

Norjalaisten Resalandin ja kumppaneiden (Resaland ym. 2016) seitsemän kuukautta kestäneessä monivaikutusinterventiossa kouluviikkoon lisättiin 90 minuuttia oppitunteihin integroitua liikuntaa, viiden minuutin liikunnallisia taukoja oppituntien lomaan ja kymmenen minuuttia kestäviä liikunnallisia kotitehtäviä päivittäin. Tutkimukseen osallistui 1 129 kymmenenvuotiasta lasta. Ryhmien välillä ei ollut eroja matematiikan, lukemisen ja vieraan kielen (englanti) testeissä. Matematiikassa heikosti menestyneiden oppilaiden tulokset paranivat kuitenkin interventioryhmässä enemmän kuin vertailuryhmässä.

Koulupäivän aikaisen liikunnan ja koulumenestyksen välisen yhteyden voisi tiivistää niin, että oppitunnin aikainen liikunnallinen tauko ja opetukseen integroitu liikunta ovat positiivisesti yhteydessä kouluarvosanoihin ja standardoituihin testituloksiin. Myös liikuntakerhoilla ja muulla koulupäivän aikana tapahtuvalla ohjatulla liikunnalla näyttäisi olevan positiivinen vaikutus koulumenestykseen. Liikuntatuntien osalta tulokset ovat osin epäjohdonmukaisia, joskaan liikuntatuntien muodossa lisätystä liikunnasta ei näyttäisi olevan haittaa koulumenestykselle. Monivaikutusinterventioiden tulokset ovat lupaavia, mutta niiden vaikutuksista koulumenestykseen tarvitaan lisää tutkimustietoa, samoin kuin välitunneista ja koulumatkaliikunnasta.

4.2. Koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutus tiedolliseen toimintaan

Koulupäivän aikainen liikunta vaikuttaa myönteisesti lasten tiedolliseen toimintaan, erityisesti toiminnanohjaukseen, kuten inhibitioon, työmuistiin ja kognitiiviseen joustavuuteen. Koulupäivän aikaisella liikunnalla on myönteisiä vaikutuksia myös tarkkaavaisuuteen.

Tiedolliset eli kognitiiviset toiminnot liittyvät tiedon vastaanottamiseen, tallentamiseen, käsittelyyn ja käyttöön. Niitä ovat esimerkiksi tarkkaavaisuus, havaitseminen, muisti ja ajattelu. Sellaista tiedollista toimintaa, joka ohjaa ja säätelee ihmisen ajattelua ja muita tiedollisia toimintoja, kutsutaan eksekutiiviseksi toiminnanohjaukseksi. Toiminnanohjaus vastaa päämäärien asettamisesta ja toimintatapojen suunnittelusta sekä niiden kognitiivisten toimintojen valinnasta ja ohjauksesta, joita päämäärien saavuttamiseen tarvitaan. Lisäksi toiminnanohjaus vastaa oman toiminnan tahdonalaisesta kontrollista, toiminnan joustavuudesta ja toiminnan arvioinnista. Tällaiset toiminnot ovat olennaisia päätöksenteossa, ongelmanratkaisussa ja oppimisessa.

Useimmissa tutkimuksissa raportoitiin positiivisia yhteyksiä joidenkin muuttujien välillä, toisten välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä (Altenburg ym. 2016; Bissonette ym. 2015; Caterino & Polak 1999; Chaddock-Heyman ym. 2013; Crova ym. 2014; Davis ym. 2007; Drollette ym. 2012; Drollette ym. 2014; Etnier ym. 2014; Fisher ym. 2011; Hill ym. 2010; Hillman ym. 2009; Hillman ym. 2014; Jäger ym. 2014; Janssen ym. 2014; Kamijo ym. 2011; Krafft ym. 2014; Lopez-Vicente ym. 2016; Mierau ym. 2014; Monti ym. 2012; Pirrie & Lodewyk 2012; Reed ym. 2013; Tine & Butler 2012; van der Niet ym. 2016; Vazou & Smiley-Oyen 2014). Monissa tutkimuksissa koulupäivän aikaisen liikunnan ja tiedollisen toiminnan välillä havaittiin pelkästään positiivisia yhteyksiä (Adsiz ym. 2012; Budde ym. 2008; Hill ym. 2011; Koutsandreou ym. 2016; Pesce ym. 2009; Reed ym. 2010; Schmidt, Jäger, ym. 2015) tai ei lainkaan yhteyttä (Chaya ym. 2012; Fedewa ym. 2015; Gallotta ym. 2015; de Greeff ym. 2016; Jäger ym. 2015; Raviv ym. 1990; van den Berg ym. 2016; Wilson ym. 2016). Muutamassa tutkimuksessa koulupäivän aikainen liikunta oli yhteydessä heikkoon tiedolliseen toimintaan (Cooper ym. 2012; Howie ym. 2015; Tarp ym. 2016).

Hillin ja kollegoiden (Hill ym. 2011; Hill ym. 2010) skotlantilaisessa, kahden viikon interventiotutkimuksissa 8–12-vuotiaat oppilaat jaettiin kahteen ryhmään: ryhmässä A oppilaat osallistuivat 15 minuutin päivittäiseen liikuntatuokioon ensimmäisellä tutkimusviikolla. Liikuntatuokio pidettiin iltapäivällä, puoli tuntia lounaan jälkeen. Jälkimmäisellä viikolla oppilaat eivät osallistuneet liikuntatuokioon. Ryhmässä B päivittäinen liikuntatuokio toteutettiin jälkimmäisellä tutkimusviikolla. Kognitiiviset testit tehtiin jokaisen koulupäivän päätteeksi kummallakin viikolla. Ensimmäisen viikon aikana ryhmien välillä ei ollut eroa mittaustuloksissa, mutta ryhmän B oppilaat paransivat toisen viikon aikana tuloksia kognitiivisissa testeissä enemmän kuin ryhmän A oppilaat, mikä antaa viitteitä siitä, että liikunta tukee oppimisvaikutuksia (esim. aikaisemmin opittujen strategioiden hyödyntämistä) kognitiivisessa testissä.

Myös opetukseen integroidun liikunnan on havaittu vaikuttavan positiivisesti tiedolliseen toimintaan. Vazoyn ja Smiley-Oyenin yhdysvaltalaistutkimuksessa (Vazou & Smiley-Oyen 2014) kymmenen minuutin toiminnallinen matematiikan harjoitus paransi käyttäytymisen ja reaktioiden säätelyä istuen tehtyyn matematiikan harjoitukseen verrattuna. Tutkimukseen osallistui 35 9–11-vuotiasta lasta. Tutkimuksen mukaan ylipainoiset hyötyivät toiminnallisesta harjoituksesta muita oppilaita enemmän. Yhdysvaltalaisessa Reedin ja kumppaneiden (Reed

ym. 2010) tutkimuksessa puoli tuntia opetukseen integroitua liikuntaa kolmena päivänä viikossa paransi 9–11-vuotiaiden oppilaiden kognitiivista joustavuutta. Tutkimukseen osallistui 155 lasta.

Hollantilaisessa tutkimuksessa van der Niet kollegoineen (van der Niet ym. 2016) lisäsi koulupäivään puoli tuntia reipasta aerobista liikuntaa lounastauon aikana kaksi kertaa viikossa. Viisi kuukautta kestäneeseen tutkimukseen osallistui 105 8–12-vuotiasta lasta. Tulosten mukaan osallistuminen liikuntaan välitunneilla oli positiivisesti yhteydessä inhibitioon, tarkkaavaisuuteen ja työmuistiin, mutta ei muihin toiminnanohjauksen osa-alueisiin. Tutkijoiden mukaan 15 tai 30 minuutin reippaasta liikunnasta oli eniten hyötyä tiedolliseen toimintaan.

Lopez-Vicente kollegoineen (Lopez-Vicente ym. 2016) tutki vuoden mittaisessa espanjalaisessa seurantatutkimuksessa koulumatkaliikunnan yhteyttä inhibitioon ja työmuistiin. Tutkimukseen osallistui 2 904 7–10-vuotiasta lasta. Mittaukset suoritettiin neljä kertaa vuoden aikana. Tutkimustulosten mukaan yli 50 minuuttia koulumatkaliikuntaa päivässä oli positiivisesti yhteydessä inhibitioon ja työmuistiin. Koulumatkaliikunnan hyödyt tosin havaittiin vain kun muuttujat mitattiin samana ajankohtana, ei pitkällä aikavälillä.

Tutkimusten mukaan liikuntatunneilla näyttäisi olevan johdonmukaisesti positiivinen yhteys lasten tiedolliseen toimintaan. Schmidtin ja kollegoiden (Schmidt, Egger ym. 2015) sveitsiläistutkimuksessa 104 10–11-vuotiasta oppilasta jaettiin kahteen ryhmään: koeryhmä osallistui kognitiivisesti haastavalle liikuntatunnille, joka sisälsi erilaisia koordinaatioharjoituksia. Vertailuryhmä osallistui tavanomaiselle fyysisesti inaktiiviselle äidinkielen tunnille. Oppilaiden tarkkaavaisuutta mitattiin 90 minuuttia kummankin oppitunnin jälkeen. Tutkimustulosten mukaan liikuntatunnille osallistuneet oppilaat menestyivät tarkkaavaisuustestissä paremmin kuin fyysisesti inaktiiviselle tunnille osallistuneet oppilaat. Italialaisessa tutkimuksessa Crova kollegoineen (Crova ym. 2014) lisäsi koeryhmän kouluviikkoon kaksi liikuntatuntia, joissa harjoiteltiin yleisten motoristen taitojen lisäksi tenniksen lajitaitoja. Vertailuryhmä osallistui yhdelle opetussuunnitelman mukaiselle liikuntatunnille viikoittain. Tutkimukseen osallistui 144 9–10-vuotiasta lasta. Tutkimustulosten mukaan lasten käyttäytymisen ja reaktioiden säätely parani koeryhmässä selvemmin kuin vertailuryhmässä. Erityisesti ylipainoiset lapset hyötyivät motorisia taitoja kehittävistä liikuntatunneista.

Myös liikuntakerhoilla ja muulla koulupäivän aikana tapahtuvalla ohjatulla liikunnalla näyttäisi olevan positiivisia vaikutuksia tarkkaavaisuuteen sekä käyttäytymisen ja reaktioiden säätelyyn. Hillmanin ja kollegoiden (Hillman ym. 2014) tutkimuksessa positiivinen yhteys havaittiin etenkin mitattaessa tarkkaavuuden kontrollia testin vaikeimmissa osissa. Vaikutukset näyttäisivät säilyvän pitkälläkin aikavälillä (Adsiz ym. 2012; Hillman ym. 2014). Osallistumisella liikuntakerhoon näyttäisi olevan positiivisia vaikutuksia myös työmuistiin (Cooper ym. 2012; Kamijo ym. 2011; Koutsandreou ym. 2016). Näistä Kamijon ym. ja Koutsandreon ym. tutkimuksissa kartoitettiin pitkäaikaisvaikutuksia. Lisäksi liikuntakerhoilla ja muulla koulupäivän aikana tapahtuvalla ohjatulla liikunnalla on havaittu positiivinen yhteys kognitiiviseen joustavuuteen (Reed ym. 2010) ja suunnitteluun (Davis ym. 2007; Pirrie & Lodewyk 2012). Koulupäivän aikainen liikunta näyttäisi vaikuttavan myönteisesti myös toiminnanohjaukseen, muistiin ja keskittymiseen (esim. Caterino & Polak 1999b; Janssen ym. 2014; Pesce ym. 2009b; van der Niet ym. 2016).

Laboratoriossa toteutetuissa yhdysvaltalaisissa tutkimuksissa on havaittu liikunnan välitön positiivinen yhteys kognitiiviseen kontrolliin (Hillman ym. 2009; Drollette ym. 2014). Hillman ja kumppanit (Hillman ym. 2009) havaitsivat, että 20 minuutin juoksumatolla kävely vaikutti

myönteisesti tarkkaavuuden kontrolliin 8–10-vuotiailla lapsilla. Tutkimukseen osallistui 20 lasta. Drollette kollegoineen (Drollette ym. 2014) toisti asetelman tutkimuksessa, johon osallistui 40 8–10-vuotiasta lasta. Myös he havaitsivat liikunnan välittömän, myönteisen vaikutuksen kognitiiviseen kontrolliin. Tässä tutkimuksessa lapset, joilla oli heikommat taidot säädellä käyttäytymistä ja reaktioita, hyötyivät enemmän liikunnasta.

Tanskassa Tarp ja kollegat (Tarp ym. 2016) lisäsivät 20 viikkoa kestäneessä monivaikutusinterventiossa 60 minuuttia liikuntaa jokaiseen koulupäivään. Liikuntaa lisättiin opetukseen integroidun liikunnan, välitunti- ja koulumatkaliikunnan sekä liikunnallisten kotitehtävien muodossa. Tutkimukseen osallistui 632 noin 13-vuotiasta lasta. Tutkimuksessa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä koulupäivän aikaisen liikunnan ja tiedollisen toiminnan välillä. On huomattava, että liikunnan määrässä ei havaittu eroa interventio- ja vertailuryhmien välillä tutkimuksen puolivälissä.

Tiivistäen voidaan todeta viimeaikaisen tutkimusnäytön tukevan käsitystä, että koulupäivän aikainen liikunta vaikuttaa myönteisesti lasten tiedolliseen toimintaan, erityisesti toiminnanohjaukseen, kuten inhibitioon, työmuistiin ja kognitiiviseen joustavuuteen. Koulupäivän aikaisella liikunnalla näyttäisi olevan myönteisiä vaikutuksia myös tarkkaavaisuuteen. Koulupäivän aikaisen liikunnan ja tiedollisen toiminnan yhteys voi osaltaan selittää koulupäivän aikaisen liikunnan myönteisiä vaikutuksia koulumenestykseen.

4.3. Koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutus oppimisen mahdollistaviin tekijöihin

Koulupäivän aikaisella liikunnalla, erityisesti oppituntien aikaisella tauolla ja opetukseen integroidulla liikunnalla, on myönteinen vaikutus oppimisen mahdollistaviin tekijöihin. Myönteiset vaikutukset on havaittu etenkin tehtäviin keskittymisessä ja käyttäytymisessä.

Oppimisen mahdollistavilla tekijöillä tarkoitetaan oppimisen kannalta tärkeitä asioita, kuten luokkahuonekäyttäytymistä, tehtäviin keskittymistä ja oppitunteihin osallistumista. Taitava oppija on aktiivinen ja proaktiivinen (ennakoiva). Hän tarkkailee, arvioi ja säätelee ajatteluaan, motivaatiotaan, tunteitaan ja käyttäytymistään. Oppimisen taitoja voi kehittää koko elämän ajan.

Suurin osa tutkimuksista, joissa on selvitetty koulupäivän aikaisen liikunnan ja oppimisen mahdollistavien tekijöiden välisiä yhteyksiä, on julkaistu muutaman viime vuoden aikana. Useimmissa tutkimuksissa on raportoitu pelkästään positiivisia yhteyksiä koulupäivän aikaisen liikunnan ja koulumenestyksen välillä (Bunketorp Käll ym. 2015; Carlson ym. 2015; Grieco ym. 2016; Goh ym. 2016; Ma ym. 2014; Mahar ym. 2006; Nansel ym. 2010; Perera ym. 2015; Spitzer & Hollmann 2013; Vazou & Smiley-Oyen 2014). Neljässä tutkimuksessa raportoitiin sekä positiivisia yhteyksiä että ei tilastollisesti merkitsevää yhteyttä koulupäivän aikaisen liikunnan ja oppimisen mahdollistavien tekijöiden välillä (Barros ym. 2009; Grieco ym. 2009; Riley ym. 2016; Spitzer & Hollmann 2013). Kahdessa tutkimuksessa ei havaittu lainkaan yhteyttä koulupäivän aikaisen liikunnan ja koulumenestyksen välillä (Katz ym. 2010; Wilson ym. 2016) ja yhdessä tutkimuksessa raportoitiin käänteinen yhteys (Thompson ym. 2016).

Oppitunnin aikainen tauko näyttäisi olevan positiivisesti yhteydessä tehtäviin keskittymiseen. Carlsonin ja kollegoiden (Carlson ym. 2015) yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa opettajat

sisällyttivät vähintään yhden 10 minuutin liikunnallisen tauon opetukseen päivittäin. Tutkimukseen osallistui 1 322 yhdeksänvuotiasta lasta. Tutkimustulosten mukaan oppitunnin aikainen tauko paransi oppilaiden tarkkaavaisuutta ja tehtäviin keskittymistä. Oppitunnin aikainen tauko vaikutti myönteisesti myös käyttäytymiseen, motivaatioon ja yrittämiseen oppitunnilla sekä oppilaiden asenteisiin. Myös opetukseen integroidulla liikunnalla näyttäisi olevan myönteisiä vaikutuksia tehtäviin keskittymiseen ja viihtyvyyteen: Rileyn ja kumppaneiden (Riley ym. 2016) australialaisessa interventiotutkimuksessa matematiikan opetukseen sisällytettiin liikunnallisia elementtejä kolmella oppitunnilla viikossa yhteensä kuuden viikon ajan. Tutkimukseen osallistui 240 11-vuotiasta lasta. Tulosten mukaan matematiikan opetukseen integroitu liikunta vaikutti positiivisesti tehtäviin keskittymiseen. Liikunnalla ei havaittu vaikutusta asenteisiin matematiikan opiskelua kohtaan.

Välituntien yhteydestä oppimisen mahdollistaviin tekijöihin on vähän tutkimustietoa. Yhdysvaltalaiset Barros ja kumppanit (Barros ym. 2009) raportoivat, että välitunti ylipäätään – riippumatta välitunnilla tapahtuvasta toiminnasta – on myönteisesti yhteydessä käyttäytymiseen. Tutkimukseen osallistui yli 10 000 8–9-vuotiasta lasta. Wilsonin ja kollegoiden (Wilson ym. 2016) kahdeksan viikkoa kestäneessä tutkimuksessa 58 11-vuotiasta australialaispoikaa jaettiin kahteen ryhmään: ensimmäisessä ryhmässä oppilaat osallistuivat yhdelle 10 minuutin liikunnalliselle välitunnille päivittäin neljän viikon ajan ja sen jälkeen liikunnallisesti inaktiivisille välitunneille neljän viikon ajan. Toisessa ryhmässä oppilaat osallistuivat aktiivisille ja inaktiivisille välitunneille päinvastaisessa järjestyksessä. Tulosten mukaan 10 minuutin päivittäisellä liikunnallisesti aktiivisella välitunnilla ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä oppimisen mahdollistaviin tekijöihin.

Tutkimustulokset liikuntatuntien yhteydestä oppimisen mahdollistaviin tekijöihin ovat epäjohdonmukaisia: osassa tutkimuksista on raportoitu positiivisia yhteyksiä, osassa ei ole havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä. Aikaisemmin kuvatussa Bunketorp Källin ja kollegoiden (Bunketorp Käll ym. 2015) tutkimuksessa kaksi lisättyä viikoittaista liikuntatuntia oli positiivisesti yhteydessä oppilaiden käyttäytymiseen: interventioon osallistuneet 4.–6.-luokkalaiset raportoivat vähemmän käyttäytymisen häiriöitä kuin vertailukoulujen oppilaat. Lisäksi interventiokouluissa tytöillä esiintyi vähemmän ylivilkkautta kuin vertailukoulujen oppilailla. Thompsonin ja kollegoiden (Thompson ym. 2016) yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa osallistuminen 40 minuutin fyysisesti kuormittavalle liikuntatunnille juuri ennen standardoitua testiä heikensi poikien tehtäviin keskittymistä. Tutkimukseen osallistui 791 11-vuotiasta lasta.

Spitzerin ja Hollmannin (Spitzer & Hollmann 2013) saksalaisessa tutkimuksessa kouluviikkoon lisättiin 30 minuutin ohjattu liikuntatuokio kolmena aamuna viikossa. Kolmen kuukauden mittaiseen interventiotutkimukseen osallistui 148 12-vuotiasta oppilasta. Tulosten mukaan ohjatulla liikunnalla oli positiivinen vaikutus lasten sosiaaliseen toimintaan, erityisesti toisten oppilaiden auttamiseen. Liikuntakerhojen ja muun koulupäivän aikaisen ohjatun liikunnan yhteys oppimisen mahdollistaviin tekijöihin onkin lupaava ja oppimisen kannalta merkittävä osa-alue. Toiminta liikuntakerhoissa on usein joustavaa ja vapaamuotoista, joten liikuntakerhoissa voi olla enemmän ja monipuolisempia mahdollisuuksia sosiaaliseen vuorovaikutukseen kuin esimerkiksi liikuntatunneilla ja muilla oppitunneilla.

Nanselin ja kollegoiden (Nansel ym. 2010) yhdysvaltalaisessa monivaikutusinterventiossa lisättiin 40–60 minuuttia ohjattua liikuntaa koulupäivään. Lisäksi koulussa järjestettiin viikoittain ohjattua lihaskuntoharjoittelua. Tutkimukseen osallistuneet lapset olivat 4–12-vuotiaita. Tulosten mukaan koulupäivän aikainen liikunta vähensi häiriökäyttäytymistä. Koulu-

päivän aikaisen liikunnan vaikutuksista oppimiseen monivaikutusinterventioissa kaivataan kuitenkin lisää tutkimustietoa.

Tiivistäen voidaan todeta, että koulupäivän aikaisella liikunnalla on myönteinen vaikutus oppimisen mahdollistaviin tekijöihin. Vaikka tutkimusalue on suhteellisen nuori (tutkimukset ovat pääosin viime vuosilta), tutkimusnäyttö on suhteellisen yksiselitteistä ja johdonmukaista. Tutkimuksissa on keskitytty oppituntien aikaiseen taukoon ja opetukseen integroituun liikuntaan, ja useimmissa tutkimuksissa on selvitetty liikunnan vaikutuksia käyttäytymiseen. Lisää tietoa kaivataan esimerkiksi koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutuksista viihtyvyyteen. Kokonaisvaltaiset monivaikutusinterventiot voisivat olla erityisen hedelmällisiä näiden yhteyksien selvittämiseen. Koulupäivän aikaisen liikunnan yhteys oppimisen mahdollistaviin tekijöihin on uusi ja oppimisen kannalta mielenkiintoinen tutkimusalue.

5. KOULUPÄIVÄN AIKAISEN LIIKUNNAN JA OPPIMISEN YHTEYKSIÄ VÄLITTÄVIÄ TEKIJÖITÄ

Aikaisempien tutkimusten perusteella on todennäköistä, että liikunnan vaikutus oppimiseen välittyy monen eri tekijän kautta. Tällöin liikunta ei välttämättä vaikuta oppimistuloksiin suoraan, vaan jonkin toisen tekijän kautta. Tässä luvussa tarkastellaan koulupäivän aikaisen liikunnan ja oppimisen yhteyksiä välittävinä tekijöinä aivojen rakennetta ja toimintaa, motorisia taitoja, vuorovaikutusta ja sosiaalisia taitoja, kouluruokailua ja unta.



KUVIO 2. LIIKUNNAN VAIKUTUS OPPIMISEEN VÄLITTYY MONEN TEKIJÄN KAUTTA.

5.1. Liikunta, aivot ja oppiminen

Koulupäivän aikaisen liikunnan ja oppimisen välistä yhteyttä selittävät osittain liikunnan vaikutukset aivojen rakenteisiin ja toimintaan. Osa liikunnan ja tiedollisten toimintojen yhteydestä perustuu muutoksiin aivojen aineenvaihdunnassa. Liikunta lisää aivojen verenkiertoa, parantaa hapensaantia, nostaa välittäjäaineiden tasoa sekä kasvattaa neurotrofiinien (hermosolujen toimintaa tukevia kemikaaleja) tuotantoa. Eksekutiiviseen toiminnanohjaukseen liittyvän hypoteesin (Kopp 2012) mukaan liikunta lisää aivojen aineenvaihduntaa ja hermosolujen kasvua sekä edistää hermopäätteestä erittyvän välittäjäaineen vaikutusta kohdesoluun (neurotransmissio). Tämä puolestaan edistää ajattelua, päätöksentekoa ja käyttäytymistä eksekutiivisiin toimintoihin liittyvillä aivoalueilla, erityisesti etuotsalohkon kuoressa.

Osa liikunnan ja tiedollisten toimintojen yhteyksistä perustuu aivojen rakenteiden kehittymiseen. Kempermannin (Kempermann 2008) hypoteesin (neurogenic-reserve hypothesis) mukaan lapsuuden fyysinen aktiivisuus optimoi muistiin liittyviä aivojen hermoverkkoja ja synnyttää uusia alkeissoluja, jotka vaikuttavat oppimiskykyyn. Säännöllisen liikunnan onkin todettu kasvattavan aivoissa olevien hiussuonten määrää ja synnyttävän uusia hermosoluja erityisesti hippokampukseen, joka on oppimisen ja muistin keskus (van Praag ym. 1999; van Praag 2009; Vaynman ym. 2004). Ericksonin ja muiden (Erickson ym. 2011) tutkimuksessa kestävyysliikuntaharjoittelu kasvatti hippokampuksen tilavuutta ja lisäsi aivoperäisen hermokasvutekijän (BDNF) määrää iäkkäillä henkilöillä. Lisäksi hyvä kestävyyskunto esti hippokampuksen tilavuuden pienentymistä (Erickson ym. 2011).

Eläintutkimuksissa on osoitettu, että pitkäkestoinen aerobinen harjoittelu edistää aikuisilla yksilöillä uusien hermosolujen muodostumista aivojen hippokampuksessa (Nokia ym. 2016). Kestävyyskunnon yhteyttä aivojen rakenteeseen on tutkittu myös ihmisillä. Esimerkiksi Chaddockin ja muiden (Chaddock, Erickson, Prakash, Kim, ym. 2010; Chaddock, Erickson, Prakash, VanPatter, ym. 2010; Chaddock ym. 2011) tutkimuksissa hyvä kestävyyskunto oli yhteydessä suurempaan hippokampuksen ja tyvitumakkeiden (basaaliganglio) etuosien tilavuuteen lapsilla. Tämä viittaisi siihen, että säännöllinen kestävyysliikunta lisää muistiin ja toiminnanohjaukseen liittyvien aivoalueiden tilavuutta.

Liikunta lisää aivokuoren sähköistä aktiivisuutta, erityisesti tiedollisiin taitoihin liittyvien hermoverkkojen yhteyksistä syntyvää aktiivisuutta (Hillman ym. 2011). Esimerkiksi Davisin ja muiden (Davis ym. 2011) tutkimuksessa osallistuminen 13 viikon liikuntainterventioon lisäsi aivojen aktiivisuutta merkitsevästi niillä aivokuoren alueilla, joissa toiminnanohjaus sijaitsee. Lisäksi Hillmanin ja kollegoiden (Hillman ym. 2009) tutkimuksessa akuutti liikuntasuoritus lisäsi aktiivisuutta niillä aivokuoren alueilla, joita tarvitaan tarkkaavaisuuden suuntaamiseen. Lapsilla, joilla oli hyvä fyysinen kunto, aivojen aktiivisuus oli tiedollisen testin aikana huonokuntoisia lapsia suurempi. Hyväkuntoiset lapset pystyivät myös suuntaamaan tarkkaavaisuuttaan paremmin ja heidän vastaustarkkuutensa oli tarkempi kuin huonokuntoisilla lapsilla. Myös Schneiderin ryhmän (Schneider ym. 2009) tutkimuksessa 15 minuutin ripeä pyöräily lisäsi aivokuoren aktiivisuutta. Tutkijoiden mukaan aktiivisuuden lisääntyminen parantaa keskittymistä ja tiedollista suoriutumista.

Yllämainitut mekanismit lisäävät ihmisen oppimispotentiaalia: ne kehittävät tarkkaavaisuutta ja keskittymistä sekä parantavat tiedonkäsittely- ja muistitoimintoja. Lisäksi muutokset aivoissa kehittävät positiivisia selviytymismenetelmiä ja myötävaikuttavat oppimisen kannalta edullisten tunteiden syntymiseen.

5.2. Motoriset ja tiedolliset taidot

Motorinen kehitys ja motoristen taitojen oppiminen saattavat välittää liikunnan myönteisiä vaikutuksia oppimiseen, sillä lapsen fyysinen kasvu sekä motorinen ja tiedollinen kehitys ovat kiinteässä vuorovaikutuksessa keskenään. Tutkimusten mukaan motoriset ja tiedolliset taidot kehittyvät rinnakkain (Davis ym. 2007; Davis & Cooper 2011; Hillman ym. 2008; Themanson ym. 2008). Motoristen taitojen hallitseminen vaikuttaa aivojen kehittymiseen, sillä samat keskushermoston mekanismit vastaavat rinnakkain sekä motoristen että tiedollisten taitojen ohjauksesta. Monipuolinen liikunta tukee tätä kokonaisuutta edistämällä neuromotorista kehitystä ja motoristen taitojen oppimista (Stodden ym. 2008). Vauvaiässä ja lapsuudessa motoristen perustaitojen oppiminen (esim. konttaaminen, kävéleminen, kieriminen, riippuminen, hyppääminen sekä pallon heittäminen ja kiinniottaminen) luo mahdollisuuden kehittää tiedollisia taitoja. Motorisen kehityksen ja liikkumisen kautta lapsi pystyy hankkimaan monipuolisempaa tietoa ympäristöstään ja itsestään osana ympäristöä sekä muokkaamaan suhdettaan ympäristöönsä (Haywood & Getchell 2009).

Kehittyneempien liikkumistapojen myötä lapsi kohtaa elinympäristössään haasteita, joita hän ei ole aiemmin kohdannut. Näiden haasteiden ratkaiseminen vaatii lapselta tiedollista kapasiteettia, kuten ajattelua ja ongelmanratkaisua. Haasteita ratkaistessaan lapsi haastaa myös omaa osaamistaan. Vastaavasti motoristen taitojen kehittyminen mahdollistaa onnistumisen tällaisia taitoja vaativissa tehtävissä. Onnistumiset tukevat lapsen halua liikkua ja myönteisen

käsityksen rakentumista itsestä liikkujana. Liikkumisen kautta lapsi hankkii uusia kokemuksia, jotka kehittävät tiedollista kapasiteettia ja tukevat kielellistä kehitystä (Iverson 2010; Viholainen 2006). Huonot motoriset taidot voivat rajoittaa lapsen mahdollisuuksia osallistua esimerkiksi ulkoleikkeihin, mikä voi vähentää mahdollisuuksia sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja sosiaalisten taitojen oppimiseen.

Parhaiten tiedollista toimintaa kehittävän liikunnan laadusta ei ole olemassa juurikaan tutkimustietoa, mutta olemassa oleva tutkimusnäyttö vahvistaa käsitystä, että aivotoimintojen kehittymistä tukee erityisesti kävelyä vastaava reipas liikunta ja aerobis-anaerobinen hikiliikunta, kuten lenkkeily, hiihto ja erilaiset kuntoharjoitteet (Coe ym. 2006; Ratey & Hagerman 2008). Tiedollista toimintaa näyttäisivät edistävän parhaiten haastavat ja motorisia taitoja kehittävät liikuntamuodot, kuten pallopelit, tanssi ja voimistelu (Budde ym. 2008; Kumpulainen ym. 2015).

5.3. Liikunta, vuorovaikutus ja sosiaaliset taidot

Oppiminen on aina tilanteeseen sidoksissa oleva vuorovaikutteinen ja aktiivinen prosessi (Lehtinen ym. 2007; Hakkarainen ym. 2004; Rauste-von Wright ym. 2003; Tynjälä 2004). Se tapahtuu ihmisten välillä sosiaalisesti ja välittyy kulttuurin kautta (Wenger 1998). Kaikki ihmisen korkeammat toiminnot, kuten ajattelu ja kieli, opitaan vuorovaikutuksessa toisten ihmisten kanssa (Vygotsky 1978). Nämä toiminnot myös ilmenevät ensin ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa ja vasta sitten yksilön sisäisinä toimintoina. Oppimiseen liittyvät aina myös tunteet, motivaatio ja taito toimia erilaisissa kulttuurisissa ja sosiaalisissa ympäristöissä. Vuorovaikutukseen perustuvan oppimisen keskeisiä mekanismeja ovatkin esimerkiksi kyky yhteisölliseen työskentelyyn, kyky ottaa vastuuta omasta toiminnasta, aloitteellisuus ja aktiivisuus sekä itsearviointitaito (Scardamalia & Bereiter 2003). Sosiaalinen vuorovaikutus on todennäköisesti yksi keskeinen toiminto, jonka kautta liikunnan hyödyt siirtyvät oppimiseen.

Kaikki vuorovaikutus ei ole myönteistä ja oppimista edistävää. Lasten ja nuorten onkin todettu suuntautuvan kohti ryhmiä, joissa vallitsee positiivinen keskinäinen riippuvuus. Tällainen ryhmä voi muodostua liikunnan ympärille. Toimivien vertaissuhteiden on todettu edistävän oppilaan jaksamista, kouluun kiinnittymistä (Furrer & Skinner 2003; Kiuru ym. 2008; Osterman 2000) ja koulumenestystä (Buhs & Ladd 2001). Vertaisryhmissä omaksutaan tietoja, taitoja ja asenteita, jotka vaikuttavat lasten ja nuorten välittömään sopeutumiseen, hyvinvointiin ja kouluun suhtautumiseen (Holopainen ym. 2007; Salmivalli 2005).

Uusissa opetussuunnitelmissa huomioidaan tunnetaidot, joiden opettelu alkaa ensimmäisellä luokalla ja jatkuu peruskoulun loppuun asti. Tunnetaitojen tunnistaminen, ilmaisu ja säätely ovat osana perehtymistä mielenterveystaitoihin, joita harjoitellaan oppilaan kasvun ja kehityksen tukemiseksi. Tunteiden ymmärtäminen auttaa oppilaan identiteetin ja maailmankuvan rakentumisessa. Tunnetaitojen opettelu on nivottu alakoulussa ympäristöopin yhteyteen, joka käsittää terveystiedon lisäksi biologian, maantiedon, fysiikan ja kemian. Liikunta tarjoaa erinomaisia ja lapselle luontevia mahdollisuuksia tunnetaitojen opettelemiseen.

Ohjattu liikunta osana koulunkäyntiä saattaa parhaimmillaan parantaa myös opettajan ja oppilaan välistä suhdetta ja heijastua tätä kautta suotuisasti lapsen kehitykseen ja koulumenestykseen. Oppilaiden, joiden vuorovaikutussuhdetta opettajaan leimaa läheisyys ja välittömyys, on todettu käyttäytyvän vähemmän aggressiivisesti (Silver ym. 2005), olevan vertaisryhmässä

paremmin hyväksyttyjä (Hughes ym. 2001) ja menestyvän paremmin koulussa (Skinner & Belmont 1993) kuin oppilaiden, joiden suhdetta opettajaan leimaavat konfliktit ja etäisyys.

Liikunnan harrastaminen tarjoaa mahdollisuuksia sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja sosiaalisten taitojen oppimiseen, mikä voi osittain selittää liikunnan ja oppimisen välistä yhteyttä. Liikunta voi kehittää lapsen ja nuoren kykyä ottaa vastuuta itsestään ja muista, asettua toisen asemaan ja nähdä vaivaa asioiden eteen. Liikunnan harrastaminen voi tarjota myös mahdollisuuksia tunteiden purkamiseen ja käsittelyyn (Kantomaa ym. 2008) – ne ovat keskeisiä sosiaalisen vuorovaikutuksen edellytyksiä. Myös ryhmätyötaidot, itseohjautuvuus ja kyky toimia erilaisten ihmisten kanssa, joita liikunnan harrastaminen parhaimmillaan kehittää, voivat osaltaan selittää liikunnallisesti aktiivisten lasten ja nuorten hyviä oppimistuloksia (Kantomaa ym. 2010). Siitä huolimatta, että vuorovaikutus on keskeinen oppimisen säätelijä, vuorovaikutus on jäänyt liikunnan ja oppimisen välistä suhdetta tutkittaessa varsin vähälle huomiolle. Koulupäivän aikaisen liikunnan toteutuksessa olisi hyvä huomioida myös mahdollisuus positiiviseen vuorovaikutukseen ja sosiaalisten suhteiden kehittymiseen.

5.4. Kouluruokailu tukee oppimista ja hyvinvointia

Kouluruokailu on osa opetussuunnitelman mukaista, päivittäistä opetus-, ohjaus- ja kasvatustehtävää, joka tukee oppimista ja kouluviihtyvyyttä (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2017). Koulussa jaksamista ja hyvää ruokarytmiä tukee kouluateriaa täydentävä välipala. Tutkimusten mukaan hyvä ravitsemus on yhteydessä hyviin oppimistuloksiin, vähäisempiin poissaoloihin ja vähäisiin käyttäytymisen häiriöihin luokkahuoneessa (Sorhaindo & Feinstein 2006). Keskeistä kouluruokailun vaikuttavuudelle on, että oppilaat syövät täysipainoisen, monipuolisen kouluaterian. Alakouluissa lähes kaikki oppilaat osallistuvat kouluruokailuun viitenä päivänä viikossa, kun taas yläkouluissa vain kaksi kolmesta oppilaasta ilmoittaa syövänsä kouluaterian päivittäin (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2015). Suurin osa kouluissa ruokailevista syö pääruokaa, mutta moni jättää pois muita aterian osia, etenkin salaatin ja maidon. Kaikki oppilaat eivät osaa tai halua syödä suunniteltua ateriakokonaisuutta.

Aterioiden välttely, korvaaminen epäterveellisillä vaihtoehdoilla tai niukka syöminen voivat johtaa terveydellisiin ongelmiin, väsymykseen ja sitä kautta huonoon keskittymiskykyyn ja oppimisen vaikeuksiin (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2017). Erityisesti runsas energiansaanti vaikuttaisi heikentävän lasten tiedollista suoriutumista (Gomez-Pinilla 2011; Vaynman & Gomez-Pinilla 2006; Wu ym. 2004). Runsasrasvainen ruokavalio voi myös vähentää aivoperäisen hermokasvutekijän (BDNF) määrää hippokampuksessa, millä on välittömiä vaikutuksia tiedollisiin toimintoihin, erityisesti muistiin ja oppimiseen (Molteni ym. 2002; Vaynman & Gomez-Pinilla 2006). Opetushallitus ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitos suosittelevat, että kouluissa ei ole säännöllisesti tarjolla makeisia ja virvoitusjuomia. Välipala-automaateissa tai kioskeissa tulee tarjota terveellisiä tuotteita.

Koulupäivän aikainen liikunta voi edistää osallistumista kouluruokailuun ja tukea kouluruokailusuosituksen toteutumista ja sitä kautta oppimista ja koulumenestystä. Laaja tutkimusnäyttö tukee liikunnan positiivista yhteyttä ravitsemuksen säätelyyn. Liikunnan on todettu johtavan sensitiivisempään syömiskäyttäytymiseen, eikä se näyttäisi aiheuttavan fysiologisia muutoksia, jotka johtaisivat kasvavaan näläntunteeseen tai lisääntyneeseen energiansaantiin lyhyellä aikavälillä (Martins ym. 2008). Tutkimusten mukaan ravinto ja liikunta vaikuttavat yhdessä tiedolliseen toimintaan.

Wun ja kollegoiden (Wu ym. 2008) eläinfysiologisissa tutkimuksissa ravinnon ja liikunnan yhteisvaikutus synaptiseen plastisuuteen (kykyyn muuttaa hermosolujen välisten synapsien määrää ja vahvuutta) sekä avaruudelliseen oppimiseen oli suurempi kuin kummankaan tekijän itsenäinen vaikutus. Vastaavasti runsaasti flavonoideja sisältävän ruokavalion ja liikunnan yhdistelmän on todettu vahvistavan geenien vaikutusta hermosolujen plastisuuteen (muovautuvuuteen) sekä heikentävän haitallisia vaikutuksia, kuten tulehduksia ja solukuolemia (van Praag ym. 2007). Liikunnan on myös todettu vähentävän epäterveellisen ruokavalion haitallisia vaikutuksia tiedolliseen toimintaan (Molteni ym. 2002).

5.5. Uni ja oppimisen edellytykset

Riittävällä ja säännöllisellä unella on positiivisia vaikutuksia tarkkaavaisuuteen, käyttäytymiseen, oppimiseen sekä muistiin ja tunteiden säätelyyn (Paruthi ym. 2016). Riittämätön uni taas on tutkimusten mukaan yhteydessä häiriöihin tiedollisissa toiminnoissa, erityisesti vaativissa kognitiivisissa toiminnoissa, sekä lisääntyneisiin käyttäytymisen häiriöihin, ylivilkkauteen, impulsiivisuuteen ja huonoon keskittymiskykyyn (Lubans ym. 2016; Owens & Mindell 2005; Wolfson & Carskadon 1998). Kuulan ja kollegoiden tutkimuksessa (Kuula ym. 2015) riittämätön unen määrä ja huono unen laatu olivat yhteydessä heikentyneisiin eksekutiivisiin toimintoihin, erityisesti pojilla. Terveyden kannalta riittävä uni on tarpeeksi pitkä, oikein ajoitettu, laadultaan hyvää ja säännöllistä, eikä siihen sisälly uniongelmia (Paruthi ym. 2016).

Kansainvälisten tutkimusten mukaan lasten yöunen pituus on lyhentynyt viime vuosikymmeninä noin 30–60 minuuttia (Keyes ym. 2015; Matricciani ym. 2012). Kouluterveyskyselyn (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2016) mukaan noin 30 % peruskouluikäisistä lapsista nukkuu arkisin alle kahdeksan tuntia vuorokaudessa. Lukiolaisista pojista vastaava osuus on 43 % ja tytöistä 40 %. Ammattikoulun pojista peräti 51 % ilmoitti nukkuvansa arkisin alle kahdeksan tuntia vuorokaudessa. Kouluterveyskyselyn (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2016) mukaan alle kahdeksan tuntia vuorokaudessa nukkuvien osuus lisääntyi vuodesta 2013 vuoteen 2015 etenkin lukiolaisilla. Lisääntynyt istuminen voi osaltaan selittää yöunen lyhentymistä: Nixonin ja kumppaneiden (Nixon ym. 2009) tutkimuksessa jokainen paikallaan vietetty tunti viivästytti lasten nukkumaanmenoaikaa kolmella minuutilla.

Liikunta, istuminen ja uni ovat yhteydessä toisiinsa: liikunta voi pidentää unen kestoa, lisätä unen tehokkuutta, lyhentää nukahtamiseen kuluvaa aikaa sekä vähentää uneliaisuutta (Gaina ym. 2007; Lang ym. 2013; Mcneil ym. 2015; Stone ym. 2013). Toisaalta lapset, jotka ovat nukkuneet hyvin, jaksavat liikkua enemmän ja tehokkaammin (Foti ym. 2011). Khanin ja kollegoiden (Khan ym. 2015) tutkimuksessa niillä viidesluokkalaisilla lapsilla, jotka olivat fyysisesti aktiivisia, esiintyi harvemmin iltapäiväväsymystä kuin vähän liikkuvilla lapsilla. Koulumatkaliikunnan ja ulkoliikunnan taas on todettu altistavan lapsia auringonvalolle, mikä auttaa säätelemään unirytmiä (Weiss 2005). Fotin ja kumppaneiden (Foti ym. 2011) tutkimuksessa nuoret, jotka liikkuivat vähintään tunnin päivässä, nukkuivat useammin riittävän pitkän yöunen kuin vähän liikkuvat nuoret. Liikunnallisten harrastusten suuresta määrästä voi olla myös haittaa: se voi johtaa ylivireyteen sekä ruokailun, kotitehtävien tekemisen ja nukkumaanmenon viivästymiseen (Owens & Mindell 2005).

6. POHDINTAA JA JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Tässä katsauksessa tarkasteltiin koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutuksia oppimiseen. Tutkimusten mukaan erityisesti oppitunnin aikainen tauko ja opetukseen integroitu liikunta ovat yhteydessä hyviin oppimistuloksiin. Tulokset ovat olleet lupaavia erityisesti matematiikan osalta. Useat koulupäivän aikaisen liikunnan osa-alueet vahvistavat myös lasten tiedollista toimintaa, etenkin toiminnanohjausta, kuten inhibitiota (käyttäytymisen ja reaktioiden säätelyä), tarkkaavaisuutta ja työmuistia. Lisäksi koulupäivän aikaisella liikunnalla on myönteisiä vaikutuksia oppimisen mahdollistaviin tekijöihin, kuten tehtäviin keskittymiseen, käyttäytymiseen ja viihtyvyyteen.

Tiivistäen voidaan todeta, että koulupäivän aikaisella liikunnalla on positiivisia vaikutuksia oppimiseen. Vuoden 2012 jälkeen uusia tutkimuksia on julkaistu runsaasti, erityisesti koulupäivän aikaisen liikunnan ja oppimisen mahdollistavien tekijöiden välisistä yhteyksistä. Taitava oppija tarkkailee, arvioi ja säätelee ajatteluaan, motivaatiotaan ja käyttäytymistään. Liikunnan myönteiset vaikutukset sosiaaliseen toimintaan, käyttäytymiseen, tehtäviin keskittymiseen, motivaatioon ja yrittämiseen oppitunnilla tukevat aktiivista ja taitavaa oppimista. Tulokset kuitenkin vaihtelevat eri tutkimuksissa, eikä kaikissa ole havaittu lainkaan yhteyttä koulupäivän aikaisen liikunnan ja oppimisen välillä.

Tutkimusten perusteella koulupäivän aikaisen liikunnan ja koulumenestyksen välinen yhteys on vahva, mutta tutkimukset eivät tarjoa selkeää näyttöä syy-seuraussuhteesta: johtaako koulupäivän aikainen liikunta hyvään koulumenestykseen vai ovatko koulussa hyvin menestyvät lapset liikunnallisesti aktiivisempia kuin heikosti menestyvät? Pitkittäistutkimuksissa on havaittu, että muutokset liikunnassa ja koulumenestyksessä tapahtuvat samanaikaisesti. Useimmissa tutkimuksissa välitunneilla ei havaittu olevan yhteyttä koulumenestykseen. Koulumatkojen osalta tutkimustietoa on vähän ja julkaistut tutkimukset ovat pääosin poikkileikkaustutkimuksia. Myös liikuntatuntien osalta tulokset ovat osin epäjohdonmukaisia. Koulumenestys on laaja käsite, joka sisältää oppimistulosten lisäksi työskentelyn ja käyttäytymisen ja johon vaikuttavat monet eri tekijät, kuten oppilaiden synnynnäinen temperamentti ja perhetausta.

Tiedollisen toiminnan osalta eniten tutkimustietoa on liikuntatuntien sekä liikuntakerhojen ja muun koulupäivän aikana tapahtuvan ohjatun liikunnan vaikutuksista toiminnanohjaukseen. Muista koulupäivän aikaisen liikunnan ja tiedollisen toiminnan osa-alueista on vähän tutkimuksia. Useissa tutkimuksissa tiedollista toimintaa on mitattu laajalla patteristolla, mutta yhteyksiä on raportoitu vain yhden tai kahden muuttujan osalta. Koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutuksissa tiedolliseen toimintaan voikin tutkimustiedossa esiintyä jonkin verran raportointiharhaa. Tiedollinen toiminta voi myös välittää koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutuksia oppimiseen: koulupäivän aikainen liikunta parantaa tiedollista toimintaa, mikä taas edistää oppimista.

Koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutuksista oppimiseen tarvitaan lisää laadukasta tutkimusta. Erityisesti tarvitaan tutkimuksia, joissa on satunnaisesti valitut koe- ja vertailuryhmät sekä tarpeeksi pitkä interventio- ja seurantajakso liikunnan oppimisvaikutusten selvittämiseksi. Lisäksi käytössä olevien menetelmien on oltava toistettavia ja luotettavia. Tuloksia monivaikutustutkimuksista on julkaistu vähän, mutta tulokset ovat lupaavia, erityisesti koulumenestyksen osalta. Monivaikutustutkimusten tutkimusprosesseista tarvitaan kuitenkin

lisää syvempää, laadullista tutkimusta. Koulupäivän aikaisen liikunnan osa-alueista lisää tutkimusta tarvitaan erityisesti välitunneista ja koulumatkoista. Etenkin välituntien erilaisista toteutustavoista ja niiden yhteyksistä oppituntien aikaiseen käyttäytymiseen ja kouluviihtyvyyteen tarvitaan lisää tietoa. Myös eri pituisten ja eri tavoin kuljettujen koulumatkojen yhteydestä oppimistuloksiin ja oppimisen mahdollistaviin tekijöihin tarvitaan lisää tutkimusta.

Toiminnallisen pedagogiikan vaikutuksista oppimiseen tarvitaan lisää tietoa: millainen toiminnallinen oppiminen edistää parhaiten oppimista ja millaista oppimista? Oppimisen osa-alueista oppimisen mahdollistavat tekijät on uusi, kiinnostava ja opettajan työn kannalta merkittävä osa-alue, josta on vähän julkaistua tutkimustietoa. On mahdollista, että liikunnan avulla voidaan tukea strategista oppimista, esimerkiksi ajattelun, motivaation, tunteiden ja käyttäytymisen arvioimista ja säätelyä. Lisäksi olisi tärkeää selvittää liikunnan ja oppimisen välistä annos-vastesuhdetta eli sitä, kuinka paljon liikuntaa tarvitaan tiettyjen oppimiseen vaikuttavien muutosten aikaansaamiseksi.

Katsauksessa tarkasteltiin myös mekanismeja, jotka mahdollisesti selittävät liikunnan myönteisiä vaikutuksia oppimiseen. Liikunta ei välttämättä ole suoraan yhteydessä oppimiseen, vaan vaikutus saattaa välittyä jonkin toisen tekijän kautta, jolloin pelkästään suoran yhteyden tutkiminen ei anna oikeaa kuvaa ilmiöstä. Näyttää siltä, että liikunnan anatomiset ja fysiologiset vaikutukset ulottuvat koko kehon lisäksi aivoihin: liikunta lisää aivojen tilavuutta ja aktiivisuutta erityisesti niillä aivoalueilla, joissa muisti ja toiminnanohjaus toimivat. Liikunnan aikaansaamat muutokset aivojen rakenteissa ja toiminnassa luovat lisää mahdollisuuksia oppimiseen. Lisäksi motoriset ja tiedolliset taidot näyttäisivät kehittyvän käsi kädessä, sillä samat keskushermoston mekanismit vastaavat rinnakkain sekä motoristen että kognitiivisten taitojen ohjauksesta. Motorisen oppimisen tukeminen tulisikin huomioida etenkin erityistä tukea tarvitsevien lasten liikunnassa ja oppimisessa.

Parhaimmillaan liikunta tarjoaa mahdollisuuksia sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja sosiaalisten taitojen oppimiseen, jotka ovat keskeisiä oppimista tukevia ja selittäviä mekanismeja. Empatian, yhteistyön ja luovan ongelmanratkaisun oppimisessa liikunta voi toimia luontevana osana pedagogisia ratkaisuja. Myönteinen ilmapiiri, positiivinen vuorovaikus ja toimivat vertaissuhteet edistävät myös oppilaiden jaksamista ja koulumenestystä.

Kouluruokailu voi olla koulupäivän kohokohta, joka tukee oppimista ja kouluviihtyvyyttä. Koulupäivän aikainen liikunta voi lisätä ruokahalua, edistää osallistumista kouluruokailuun ja tukea kouluruokailusuositusten toteutumista ja sitä kautta oppimista ja koulumenestystä. Koulupäivän aikainen liikunta voi myös pidentää yöunen kestoa ja parantaa unen laatua, jotka ovat merkittäviä oppimiseen vaikuttavia tekijöitä. Koulupäivän aikaisen liikunnan ja oppimisen välisiä yhteyksiä selittävistä tekijöistä tarvitaan kuitenkin lisää tutkimustietoa. Lisää tutkimusta kaivataan myös koulupäivän aikaisen liikunnan yhteyksistä oppimisen perusmekanismeihin sekä sosiaalisiin, kognitiivisiin ja motivaatioon liittyviin prosesseihin.

Suurin osa tässä tutkimuskatsauksessa käsitellyistä tutkimuksista on julkaistu ulkomailla, pääosin Yhdysvalloissa. Kansainvälisten tutkimustulosten tulkitseminen ja soveltaminen suomalaiseen kouluun edellyttää kulttuuristen tekijöiden huomioimista. Monissa maissa koulupäivä poikkeaa jo rakenteeltaan merkittävästi suomalaisesta koulupäivästä: koulupäivä on pitempi, välitunnit ovat lyhyitä tai niitä ei ole lainkaan ja kouluruokailu on toteutettu hyvin eri tavalla kuin suomalaisessa koulussa. Useimmissa maissa lapset eivät kulje koulumatkoja liikunnallisesti aktiivisella tavalla, esimerkiksi turvallisuuteen liittyvistä syistä.

Koulupäivän aikainen liikunta vaikuttaa monin tavoin lasten oppimiseen ja oppimistuloksiin. Erityisesti oppitunnin aikainen tauko ja opetukseen integroitu liikunta ovat yhteydessä hyviin oppimistuloksiin. Lisäksi useat koulupäivän aikaisen liikunnan osa-alueet vahvistavat lasten tiedollista toimintaa ja vaikuttavat myönteisesti oppimisen mahdollistaviin tekijöihin. Koulu tarjoaa monimuotoiset mahdollisuudet koulupäivän aikaisen liikunnan lisäämiseen ja sitä kautta oppimisen tukemiseen, lapsen ja nuoren taustasta riippumatta. Tutkijat suosittelevat monipuolisen, ikä- ja kehitystasolle sopivan liikunnan sisällyttämistä osaksi pedagogisia ratkaisuja oppimisessa ja opettamisessa.

LÄHTEET

Adsiz, E. ym., 2012. The influence of physical activityon attention in Turkish children. *HealthMED*, 6(4), ss.1384–1389.

Ahamed, Y. ym., 2007. School-based physical activity does not compromise children's academic performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(2), ss.371–376.

Aira, A. & Kämppi, K., 2017. *Kohti aktiivisempia ja viihtyisämpiä koulupäiviä. Liikkuva koulu -ohjelman väliraportti 1.8.2015–31.12.2016.* Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 329.

Altenburg, T.M., Chinapaw, M.J.M. & Singh, A.S., 2016. Effects of one versus two bouts of moderate intensity physical activity on selective attention during a school morning in Dutch primary schoolchildren: A randomized controlled trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(10), ss.820–824.

Ardoy, D.N. ym., 2014. A Physical Education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: The EDUFIT study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(1), ss.e52-61.

Barros, R.M., Silver, E.J. & Stein, R.E.K., 2009. School Recess and Group Classroom Behavior What's Known on This Subject. *Pediatrics*, 123, ss.431–436.

Beck, M.M. ym., 2016. Motor-Enriched Learning Activities Can Improve Mathematical Performance in Preadolescent Children. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10(10), ss.1–14.

van den Berg, V. ym., 2016. Physical activity in the school setting: Cognitive performance is not affected by three different types of acute exercise. *Frontiers in Psychology*, 7(723), ss.1–9.

Bissonette, G.B. ym., 2015. Acute physical exercise improves shifting in adolescents at school: evidence for a dopaminergic contribution. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 9, ss.1–9.

Bradley, J., Keane, F. & Crawford, S., 2013. School sport and academic achievement. *The Journal of school health*, 83(1), ss.8–13.

Budde, H. ym., 2008. Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neuroscience letters*, 441(2), ss.219–223.

Buhs, E.S. & Ladd, G.W., 2001. Peer rejection as an antecedent of young children's school adjustment: an examination of mediating processes. *Developmental psychology*, 37(4), ss.550–60.

Bunketorp Käll, L. ym., 2015. Effects of a Curricular Physical Activity Intervention on Children's School Performance, Wellness, and Brain Development. *The Journal of school health*, 85(10), ss.704–13.

Burrows, R. ym., 2014. Scheduled physical activity is associated with better academic performance in Chilean school-age children. *Journal of physical activity & health*, 11(8), ss.1600–6.

Carlson, J.A. ym., 2015. Implementing classroom physical activity breaks: Associations with student physical activity and classroom behavior. *Preventive medicine*, 81, ss.67–72.

Carlson, S.A. ym., 2008. Physical Education and Academic Achievement in Elementary School: Data From the Early Childhood Longitudinal Study. *American Journal of Public Health*, 98(4), ss.721–727.

Caterino, M.C. & Polak, E.D., 1999. Effects of two types of activity on the performance of second-, third-, and fourth-grade students on a test of concentration. *Perceptual and motor skills*, 89(1), ss.245–248.

Chaddock-Heyman, L. ym., 2013. The effects of physical activity on functional MRI activation associated with cognitive control in children: a randomized controlled intervention. *Frontiers in human neuroscience*, 7(72), ss.1–13.

Chaddock, L., Erickson, K.I., Prakash, R.S., Kim, J.S., ym., 2010. A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume, and memory performance in preadolescent children. *Brain research*, 1358, ss.172–83.

Chaddock, L. ym., 2011. Aerobic fitness and executive control of relational memory in preadolescent children. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(2), ss.344–349.

Chaddock, L., Erickson, K.I., Prakash, R.S., VanPatter, M., ym., 2010. Basal ganglia volume is associated with aerobic fitness in preadolescent children. *Developmental neuroscience*, 32(3), ss.249–56.

Chaya, M.S. ym., 2012. Effect of yoga on cognitive abilities in schoolchildren from a socioeconomically disadvantaged background: a randomized controlled study. *Journal of alternative and complementary medicine (New York, N.Y.)*, 18(12), ss.1161–7.

Coe, D.P. ym., 2006. Effect of physical education and activity levels on academic achievement in children. *Medicine and science in sports and exercise*, 38(8), ss.1515–1519.

Cooper, S.B. ym., 2012. The effects of a mid-morning bout of exercise on adolescents' cognitive function. *Mental Health and Physical Activity*, 5(2), ss.183–190.

Crova, C. ym., 2014. Cognitively challenging physical activity benefits executive function in overweight children. *Journal of Sports Sciences*, 32(3), ss.201–211.

Dagli, U.Y., 2012. Recess and Reading Achievement of Early Childhood Students in Public Schools. *Education Policy Analysis Archives*, 20(10), ss.1–24.

Davis, C.L. ym., 2007. Effects of Aerobic Exercise on Overweight Children's Cognitive Functioning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(5), ss.510–519.

Davis, C.L. ym., 2011. Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial. *Health psychology : official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 30(1), ss.91–98.

Davis, C.L. & Cooper, S., 2011. Fitness, fatness, cognition, behavior, and academic achievement among overweight children: do cross-sectional associations correspond to exercise trial outcomes? *Preventive medicine*, 52 Suppl 1(Suppl 1), ss.S65-9.

Van Dijk, M.L. ym., 2014. Active commuting to school, cognitive performance, and academic achievement: an observational study in Dutch adolescents using accelerometers. *BMC public health*, 14(799), ss.1–11.

Dills, A.K., Morgan, H. & Rotthoff, K., 2011. Recess, Physical Education, and Elementary School Student Outcomes. *Economics of Education Review*, ss.1–33.

Dollman, J., Boshoff, K. & Dodd, G., 2006. The relationship between curriculum time for physical education and literacy and numeracy standards in South Australian primary schools. *European Physical Education Review*, 12(2), ss.151–163.

Domazet, S.L. ym., 2016. Associations of Physical Activity, Sports Participation and Active Commuting on Mathematic Performance and Inhibitory Control in Adolescents A. R. Dalby, toim. *PLOS ONE*, 11(1), s.e0146319.

Donnelly, J.E. ym., 2009. Physical Activity Across the Curriculum (PAAC): a randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children. *Preventive medicine*, 49(4), ss.336–341.

Drollette, E.S. ym., 2014. Acute exercise facilitates brain function and cognition in children who need it most: An ERP study of individual differences in inhibitory control capacity. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 7, ss.53–64.

Drollette, E.S. ym., 2012. Maintenance of cognitive control during and after walking in preadolescent children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(10), ss.2017–2024.

Erickson, K.I. ym., 2011. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7), ss.3017–3022.

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

Ericsson, I. & Karlsson, M.K., 2014. Motor skills and school performance in children with daily physical education in school - a 9-year intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(2), ss.273–278.

Erwin, H., Fedewa, A. & Ahn, S., 2012. Student Academic Performance Outcomes of a Classroom Physical Activity Intervention: A Pilot Study. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(3), ss.473–487.

Esteban-Cornejo, I. ym., 2017. Objectively Measured Physical Activity During Physical Education and School Recess and Their Associations With Academic Performance in Youth: The UP&DOWN Study. *Journal of Physical Activity & Health*, 14(4), ss.275–282.

Etnier, J. ym., 2014. Effects of an Acute Bout of Exercise on Memory in 6 th Grade Children. *Pediatric Exercise Science*, 26(3), ss.250–258.

European Commission/EACEA/Eurydice, 2013. *Physical Education and Sport at School in Europe*, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Fedewa, A.L. ym., 2015. A randomized controlled design investigating the effects of classroom- based physical activity on children's fluid intelligence and achievement. *School Psychology International*, 36(21), ss.135–153.

Finn, K.E., Yan, Z. & McInnis, K.J., 2015. Active Science : Integrating Physical Activity and Science Learning into the Afterschool Environment. *American Journal of Health Education*, 46(6), ss.323–328.

Fisher, A. ym., 2011. Effects of a physical education intervention on cognitive function in young children: randomized controlled pilot study. *BMC Pediatrics*, 11(97), ss.1–9.

Foti, K.E. ym., 2011. Sufficient Sleep, Physical Activity, and Sedentary Behaviors. *American Journal of Preventive Medicine*, 41(6), ss.596–602.

Fredericks, C.R., Kokot, S.J. & Krog, S., 2006. Using developmental movement programme to enhance academic skills in grade 1 learners. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education & Recreation*, 28(1), ss.29–42.

Furrer, C. & Skinner, E., 2003. Sense of relatedness as a factor in children's academic engagement and performance. *Journal of Educational Psychology*, 95(1), ss.148–162.

Gaina, A. ym., 2007. Daytime Sleepiness and Associated Factors in Japanese School Children. *The Journal of Pediatrics*, 151(5), s.518–522.e4.

Gallotta, M.C. ym., 2015. Acute physical activity and delayed attention in primary school students. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 25(3), ss.e331–e338.

Gao, Z. ym., 2013. The Impact of Achievement Goals on Cardiorespiratory Fitness: Does Self-Efficacy Make a Difference? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 84(3), ss.313–322.

Goh, T.L. ym., 2016. Effects of a TAKE 10! Classroom-Based Physical Activity Intervention on Third- to Fifth-Grade Children's On-task Behavior. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(7), ss.712–718.

Gomez-Pinilla, F., 2011. The combined effects of exercise and foods in preventing neurological and cognitive disorders. *Preventive Medicine*, 52, ss.S75–S80.

de Greeff, J.W. ym., 2016. Long-term effects of physically active academic lessons on physical fitness and executive functions in primary school children. *Health Education Research*, 31(2), ss.185–194.

Grieco, L.A. ym., 2016. Physically active vs. sedentary academic lessons: A dose response study for elementary student time on task. *Preventive Medicine*, 89, ss.98–103.

Grieco, L.A., Jowers, E.M. & Bartholomew, J.B., 2009. Physically active academic lessons and time on task: The moderating effect of body mass index. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(10), ss.1921–1926.

Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L., 2004. *Tutkiva oppiminen: Järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä* 6. uud. p., Helsinki: WSOY.

Haywood, K. & Getchell, N., 2009. *Life span motor development* 5th p., Champaign, Ill: Human Kinetics.

Hill, L. ym., 2010. Exercising attention within the classroom. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 52(10), ss.929–934.

Hill, L.J.B. ym., 2011. How does exercise benefit performance on cognitive tests in primary-school pupils? *Developmental Medicine and Child Neurology*, 53(7), ss.630–635.

Hillman, C.H. ym., 2014. Effects of the FITKids Randomized Controlled Trial on Executive Control and Brain Function. *Pediatrics*, 134(4), ss.e1063–e1071.

Hillman, C.H., Erickson, K.I. & Kramer, A.F., 2008. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature reviews. Neuroscience*, 9(1), ss.58–65.

Hillman, C.H., Kamijo, K. & Scudder, M., 2011. A review of chronic and acute physical activity participation on neuroelectric measures of brain health and cognition during childhood. *Preventive medicine*, 52 Suppl 1, ss.S21-8.

Hillman, C.H.H. ym., 2009. The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*, 159(3), ss.1044–1054.

Hollar, D. ym., 2010. Effect of a two-year obesity prevention intervention on percentile changes in body mass index and academic performance in low-income elementary school children. *American Journal of Public Health*, 100(4), ss.646–653.

Holopainen, L., Lappalainen, K. & H, S., 2007. *Sosiaalinen kompetenssi toisen asteen koulutuksessa ja nuorten oppimisvaikeudet*, Joensuu: Joensuun yliopisto.

Howie, E.K., Schatz, J. & Pate, R.R., 2015. Acute Effects of Classroom Exercise Breaks on Executive Function and Math Performance: A Dose–Response Study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 86(3), ss.217–224.

Hughes, J.N., Cavell, T.A. & Willson, V., 2001. Further support for the developmental significance of the quality of the teacher - Student relationship. *Journal of School Psychology*, 39(4), ss.289–301.

Iverson, J.M., 2010. Developing language in a developing body: the relationship between motor development and language development. *Journal of child language*, 37(2), ss.229–61.

Janssen, M. ym., 2014. A short physical activity break from cognitive tasks increases selective attention in primary school children aged 10-11. *Mental Health and Physical Activity*, 7, ss.129–134.

Jäger, K. ym., 2014. Cognitive and physiological effects of an acute physical activity intervention in elementary school children. *Frontiers in Psychology*, 5(1473), ss.1–11.

Jäger, K. ym., 2015. The effects of qualitatively different acute physical activity interventions in real-world settings on executive functions in preadolescent children. *Mental Health and Physical Activity*, 9, ss.1–9.

Kallio, J., Turpeinen, S., ym., 2016. Active commuting to school in Finland, the potential for physical activity increase in different seasons. *International Journal of Circumpolar Health*, 75(1), s.33319.

Kallio, J., Hakonen, H., ym., 2016. *Koulumatkaliikunta.* Teoksessa S. Kokko & A. Mehtälä (toim.) Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia. Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2016:4.

Kamijo, K. ym., 2011. The effects of an afterschool physical activity program on working memory in preadolescent children. *Developmental Science*, 15(5), ss.1046–1058.

Kantomaa, M.T. ym., 2008. Emotional and behavioral problems in relation to physical activity in youth. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(10), ss.1749–1756.

Kantomaa, M.T. ym., 2010. Physical activity, emotional and behavioural problems, maternal education and self-reported educational performance of adolescents. *Health education research*, 25(2), ss.368–379.

Katz, D.L. ym., 2010. Putting physical activity where it fits in the school day: preliminary results of the ABC (Activity Bursts in the Classroom) for fitness program. *Preventing chronic disease*, 7(4), ss.1–10.

Kempermann, G., 2008. The neurogenic reserve hypothesis: what is adult hippocampal neurogenesis good for? , 31(4), ss.163–169.

Keyes, K.M. ym., 2015. The Great Sleep Recession: Changes in Sleep Duration Among US Adolescents, 1991-2012. *PEDIATRICS*, 135(3), ss.460–468.

Khan, M.K.A. ym., 2015. Are sleep duration and sleep quality associated with diet quality, physical activity, and body weight status? A population-based study of Canadian children. *Canadian journal of public health*, 106(5), ss.e277-82.

Kiuru, N. ym., 2008. Peer Group Influence and Selection in Adolescents' School Burnout: A Longitudinal Study. *Merrill-Palmer Quarterly*, 54, ss.23–55.

Kopp, B., 2012. A simple hypothesis of executive function. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(159), ss.1–6.

Koutsandreou, F. ym., 2016. Effects of motor versus cardiovascular exercise training on children's working memory. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(6), ss.1144–1152.

Krafft, C.E. ym., 2014. An eight month randomized controlled exercise intervention alters resting state synchrony in overweight children. *Neuroscience*, 3(256), ss.445–455.

Kumpulainen, S. ym., 2015. Differential modulation of motor cortex plasticity in skill- and endurance-trained athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 115(5), ss.1107–1115.

Kuula, L. ym., 2015. Poor sleep and neurocognitive function in early adolescence. *Sleep medicine*, 16(10), ss.1207–12.

Käll, L.B., Nilsson, M. & Lindén, T., 2014. The impact of a physical activity intervention program on academic achievement in a swedish elementary school setting. *Journal of School Health*, 84(8), ss.473–480.

Kämppi, K. ym., 2017. *Liikkuvien koulujen henkilökuntakyselyn tuloksia - kevät 2017*, Jyväskylä: LIKES-tutkimuskeskus.

Lang, C. ym., 2013. Increased self-reported and objectively assessed physical activity predict sleep quality among adolescents. *Physiology & behavior*, 120, ss.46–53.

Lehtinen, E., Kuusinen, J. & Vauras, M., 2007. *Kasvatuspykologia* 2. uud. pa., Helsinki: WSOY.

Lopez-Vicente, M. ym., 2016. Physical Activity and Cognitive Trajectories in Schoolchildren. *Pediatric Exercise Science*, 28, ss.431–4.

Lubans, D.D. ym., 2016. Physical Activity for Cognitive and Mental Health in Youth: A Systematic Review of Mechanisms. *Pediatrics*, 138(3), ss.e20161642–e20161642.

Ma, J.K., Mare, L. Le & Gurd, B.J., 2014. Classroom-based high-intensity interval activity improves off-task behaviour in primary school students. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 39(12), ss.1332–1337.

Mahar, M.T. ym., 2006. Effects of a classroom-based program on physical activity and on-task behavior. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(12), ss.2086–2094.

Malinen, O.-P., Väisänen, P. & Savolainen, H., 2012. Teacher education in Finland: a review of a national effort for preparing teachers for the future. *Curriculum Journal*, 23(4), ss.567–584.

Martins, C., Morgan, L. & Truby, H., 2008. A review of the effects of exercise on appetite regulation: an obesity perspective. *International Journal of Obesity*, 32(9), ss.1337–1347.

Matricciani, L., Olds, T. & Petkov, J., 2012. In search of lost sleep: secular trends in the sleep time of school-aged children and adolescents. *Sleep medicine reviews*, 16(3), ss.203–11.

McIsaac, J.-L.D., Kirk, S.F.L. & Kuhle, S., 2015. The Association between Health Behaviours and Academic Performance in Canadian Elementary School Students: A Cross-Sectional Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12, ss.14857–14871.

Mcneil, J. ym., 2015. Objectively-measured sleep and its association with adiposity and physical activity in a sample of Canadian children. *Journal of sleep research*, 24(2), ss.131–9.

Mierau, A. ym., 2014. Acute exercise induces cortical inhibition and reduces arousal in response to visual stimulation in young children. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 34, ss.1–8.

Molteni, R. ym., 2002. A high-fat, refined sugar diet reduces hippocampal brain-derived neurotrophic factor, neuronal plasticity, and learning. *Neuroscience*, 112(4), ss.803–14.

Monti, J.M., Hillman, C.H. & Cohen, N.J., 2012. Aerobic fitness enhances relational memory in preadolescent children: The FITKids randomized control trial. *Hippocampus*, 22, ss.1876–1882.

Mullender-Wijnsma, M.J. ym., 2015. Improving Academic Performance of School-Age Children by Physical Activity in the Classroom: 1-Year Program Evaluation. *Journal of School Health*, 85(6), ss.365–371.

Mullender-Wijnsma, M.J. ym., 2016. Physically active math and language lessons improve academic achievement: a cluster randomized controlled trial. *Pediatrics*, 137(3), s.e20152743.

Nansel, T.R. ym., 2010. Association of school performance indicators with implementation of the Healthy Kids, Smart Kids programme: case study. *Public Health Nutrition*, 13(1), ss.116–122.

van der Niet, A.G. ym., 2016. Effects of a Cognitively Demanding Aerobic Intervention during Recess on Children?s Physical Fitness and Executive Functioning. *Pediatric Exercise Science*, 28(1), ss.64–70.

Nixon, G.M. ym., 2009. Falling asleep: the determinants of sleep latency. *Archives of Disease in Childhood*, 94(9), ss.686–689.

Nokia, M.S. ym., 2016. Physical exercise increases adult hippocampal neurogenesis in male rats provided it is aerobic and sustained. *The Journal of physiology*, 594(7), ss.1855–73.

OECD, 2013. *PISA 2012 Results: Excellence Through Equity: Giving Every Student the Chance to Succeed (Volume II)*, OECD Publishing.

Opetushallitus, 2014. *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014*, Helsinki: Opetushallitus.

Opetusministeriö & Nuori Suomi ry, 2008. F*yysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille 7–18-vuotiaille,* Helsinki: Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry.

Osterman, K.F., 2000. Students' Need for Belonging in the School Community. *Review of Educational Research*, 70(3), ss.323–367.

Owens, J.A. & Mindell, J.A., 2005. *Take charge of your child's sleep : the all-in-one resource for solving sleep problems in kids and teens*, New York: Marlowe & Co.

Paruthi, S. ym., 2016. Recommended Amount of Sleep for Pediatric Populations: A Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 12(6), ss.785–786.

Perera, T. ym., 2015. Promoting Physical Activity in Elementary Schools: Needs Assessment and a Pilot Study of Brain Breaks. *Journal of Education and Practice*, 6(15), ss.55–64.

Pesce, C. ym., 2009. Physical activity and mental performance in preadolescents: Effects of acute exercise on free-recall memory. *Mental Health and Physical Activity*, 2(1), ss.16–22.

Pirrie, A.M. & Lodewyk, K.R., 2012. Investigating links between moderate-to-vigorous physical activity and cognitive performance in elementary school students. *Mental Health and Physical Activity*, 5(1), ss.93–98.

van Praag, H., 2009. Exercise and the brain: something to chew on. *Trends in Neurosciences*, 32(5), ss.283–290.

van Praag, H. ym., 2007. Plant-Derived Flavanol (-)Epicatechin Enhances Angiogenesis and Retention of Spatial Memory in Mice. *Journal of Neuroscience*, 27(22), ss.5869–5878.

van Praag, H. ym., 1999. Running enhances neurogenesis, learning, and long-term potentiation in mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 96(23), ss.13427–31.

Ratey, J.J. & Hagerman, E., 2008. *Spark : the revolutionary new science of exercise and the brain*, Little, Brown.

Rauste-von Wright, M., von Wright, J. & Soini, T., 2003. *Oppiminen ja koulutus*, Helsinki: WSOY.

Raviv, S. ym., 1990. Influence of Physical Activity on Concentrationamong Junior High-School Students. *Perceptual and Motor Skills*, 70(1), ss.67–74.

Reed, J.A. ym., 2013. Examining the impact of 45 minutes of daily physical education on cognitive ability, fitness performance, and body composition of African American youth. *Journal of physical activity & health*, 10(2), ss.185–197.

Reed, J.A. ym., 2010. Examining the impact of integrating physical activity on fluid intelligence and academic performance in an elementary school setting: a preliminary investigation. *Journal of physical activity & health*, 7(3), ss.343–351.

Resaland, G.K. ym., 2016. Effects of physical activity on schoolchildren's academic performance: The Active Smarter Kids (ASK) cluster-randomized controlled trial. *Preventive Medicine*, 91, ss.322–328.

Riley, N. ym., 2016. Findings from the EASY Minds Cluster Randomized Controlled Trial: Evaluation of a Physical Activity Integration Program for Mathematics in Primary Schools. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(2), ss.198–206.

Sahlberg, P., 2015. *Praise for the First Edition of Finnish Lessons*, New York: Teachers College Press.

Sallis, J.F. ym., 1999. Effects of Health-Related Physical Education on Academic Achievement: Project SPARK. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(2), ss.127–134.

Salmivalli, C., 2005. *Kaverien kanssa. Vertaissuhteet ja sosiaalinen kehitys*, Jyväskylä: PS-kustannus.

Scardamalia, M. & Bereiter, C., 2003. Knowledge building. Teoksessa *Encyclopedia of Education*. New York: Macmillan Reference, USA.

Schmidt, M., Jäger, K., ym., 2015. Cognitively Engaging Chronic Physical Activity, but Not Aerobic Exercise, Affects Executive Functions in Primary School Children: A Group-Randomized Controlled Trial. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 37(6), ss.575–591.

Schmidt, M., Egger, F. & Conzelmann, A., 2015. Delayed positive effects of an acute bout of coordinative exercise on children's attention. *Perceptual and Motor Skills*, 121(2), ss.431–446.

Schneider, S. ym., 2009. School sport?A neurophysiological approach. *Neuroscience Letters*, 467(2), ss.131–134.

Silver, R.B. ym., 2005. Trajectories of classroom externalizing behavior: Contributions of child characteristics, family characteristics, and the teacher-child relationship during the school transition. *Journal of School Psychology*, 43(1), ss.39–60.

Skinner, E.A. & Belmont, M.J., 1993. Motivation in the Classroom: Reciprocal Effects of Teacher Behavior. *Journal of Educational Psychology*, 85(4), ss.571–581.

Sorhaindo, A. & Feinstein, L., 2006. *What is the relationship between child nutrition and school outcomes?*, London: Centre for Research on the Wider Benefits of Learning, Institute of Education.

Spitzer, U.S. & Hollmann, W., 2013. Experimental observations of the effects of physical exercise on attention, academic and prosocial performance in school settings. *Trends in Neuroscience and Education*, 2(1), ss.1–6.

Stevens, T. ym., 2008. The importance of physical activity and physical education in the prediction of academic achievement. *Journal of Sport Behavior*, 31(4), ss.368–389.

Stodden, D.F. ym., 2008. A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest*, 60, ss.290–306.

Stone, M.R., Stevens, D. & Faulkner, G.E.J., 2013. Maintaining recommended sleep throughout the week is associated with increased physical activity in children. *Preventive medicine*, 56(2), ss.112–7.

Ståhl, T., 2015. TEAviisari 2015.

Syväoja, H. ym., 2012. *Liikunta ja oppiminen* Muistiot 2., Helsinki: Opetushallitus.

Tammelin, T. ym., 2015. *Koulu liikuttaa ja istuttaa. Liikkuva koulu -tutkimuksen tuloksia 2010–2015*, Jyväskylä: LIKES-tutkimuskeskus.

Tammelin, T.H. ym., 2016. Results From Finland's 2016 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(11 Suppl 2), ss.S157–S164.

Tarp, J. ym., 2016. Effectiveness of a school-based physical activity intervention on cognitive performance in Danish adolescents: LCoMotion-learning, cognition and motion - A cluster randomized controlled trial I. H. A. Franken, toim. *PLoS ONE*, 11(6), s.e0158087.

Telford, R.D.R.M. ym., 2012. Physical education, obesity, and academic achievement: A 2-year longitudinal investigation of australian elementary school children. *American Journal of Public Health*, 102(2), ss.368–374.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2015. Kouluterveyskysely 2015/Sotkanet.fi. Available at: https://www.sotkanet.fi/sotkanet/fi/haku?g=470 [Viitattu kesäkuuta 22, 2017].

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2016. Kouluterveyskysely 2016. Available at: https://www.thl.fi/fi/tutkimus-ja-asiantuntijatyo/vaestotutkimukset/kouluterveyskysely/tulokset [Viitattu kesäkuuta 22, 2017].

Themanson, J.R., Pontifex, M.B. & Hillman, C.H., 2008. Fitness and action monitoring: Evidence for improved cognitive flexibility in young adults. *Neuroscience*, 157(2), ss.319–328.

Thompson, H.R. ym., 2016. The impact of moderate-vigorous intensity physical education class immediately prior to standardized testing on student test-taking behaviors. *Mental Health and Physical Activity*, 11, ss.7–12.

Tine, M.T. & Butler, A.G., 2012. Acute aerobic exercise impacts selective attention: an exceptional boost in lower-income children. *Educational Psychology*, 32(7), ss.821–834.

Toom, A. ym., 2010. Experiences of a Research - based Approach to Teacher Education : suggestions for future policies. , 45(2), ss.331–344.

Tuloskortti 2016. Lasten ja nuorten liikunta Suomessa. 2016. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 318.

Turpeinen, S. ym., 2015. Välitunti- ja koulumatkaliikunta. Teoksessa *Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa - LIITU-tutkimuksen tuloksia 2014*. Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2015:2, 57–64.

Tynjälä, P., 2004. *Oppiminen tiedon rakentamisena - konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita*, Helsinki: Kirjayhtymä.

Valtion liikuntaneuvosto, 2014. *Mikä maksaa?* Helsinki: Valtion liikuntaneuvosto.

Valtion ravitsemusneuvottelukunta, 2017. *Syödään ja opitaan yhdessä - kouluruokailusuositus*, Helsinki: Valtion ravitsemusneuvottelukunta.

Vaynman, S. & Gomez-Pinilla, F., 2006. Revenge of the "sit": How lifestyle impacts neuronal and cognitive health through molecular systems that interface energy metabolism with neuronal plasticity. *Journal of Neuroscience Research*, 84(4), ss.699–715.

Vaynman, S., Ying, Z. & Gomez-Pinilla, F., 2004. Hippocampal BDNF mediates the efficacy of exercise on synaptic plasticity and cognition. *European Journal of Neuroscience*, 20(10), ss.2580–2590.

Vazou, S. & Smiley-Oyen, A., 2014. Moving and Academic Learning Are Not Antagonists: Acute Effects on Executive Function and Enjoyment. , 36(5), ss.474–485.

Viholainen, H., 2006. *Suvussa esiintyvän lukemisvaikusriskin yhteys motoriseen ja kielelliseen kehitykseen. Tallaako lapsi kielensä päälle?*, Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

Vygotsky, L., 1978. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* M. Cole ym., toim., Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Weiss, S., 2005. *Sleep in Children*, St. Catharines: Canadian Sleep Society.

Wenger, E., 1998. *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*, Cambridge: Cambridge University Press.

Wilson, A.N. ym., 2016. The impact of 10-minute activity breaks outside the classroom on male students' on-task behaviour and sustained attention: a randomised crossover design. *Acta paediatrica*, 105(4), ss.e181-8.

Wolfson, A.R. & Carskadon, M.A., 1998. Sleep schedules and daytime functioning in adolescents. *Child development*, 69(4), ss.875–87.

Wu, A., Ying, Z. & Gomez-Pinilla, F., 2008. DHA dietary supplementation enhances the effects of exercise on synaptic plasticity and cognition. *Neuroscience*, 155(3), ss.751–759.

Wu, A., Ying, Z. & Gomez-Pinilla, F., 2004. The interplay between oxidative stress and brain-derived neurotrophic factor modulates the outcome of a saturated fat diet on synaptic plasticity and cognition. *The European journal of neuroscience*, 19(7), ss.1699–707.

LIITE 1. TUTKIMUKSIA: KOULUPÄIVÄN AIKAINEN LIIKUNTA JA KOULUMENESTYS

Tekijä, vuosi (maa)	Mitä tehtiin?	Tulokset
Ardoy ym. 2014 (Espanja)	Neljä kuukautta kestäneessä tutkimuksessa koeryhmän oppilaat osallistuivat joko a) tavanomaisille tai b) reipasta liikuntaa sisältäville liikuntatunneille neljä kertaa viikossa. Vertailuryhmän oppilaat osallistuivat tavanomaiseen liikunnanopetukseen kaksi kertaa viikossa.	Reipasta liikuntaa sisältäville liikuntatunneille osallistuneiden oppilaiden kouluarvosanat paranivat vertailuryhmään verrattuna. Neljä kertaa viikossa tavanomaiseen liikunnanopetukseen osallistuneiden oppilaiden arvosanat eivät eronneet vertailuryhmän arvosanoista.
Beck ym. 2016 (Tanska)	Kuuden viikon tutkimuksessa koeryhmän oppilaille opetettiin matematiikkaa joko a) hienomotoriikkaa tai b) karkeamotoriikkaa hyödyntäen. Vertailuryhmän oppilaat osallistuivat tavanomaiseen matematiikanopetukseen.	Kuusi viikkoa intervention jälkeen oppilaat, jotka osallistuivat karkeamotoriikka hyödyntävään opetukseen, pärjäsivät paremmin matematiikan testissä kuin hienomotoriikka- tai vertailuryhmän oppilaat. Erityisesti keskiverto-oppilaat hyötyivät karkeamotoriikkaa hyödyntävästä opetuksesta.
Esteban-Cornejo ym. 2016 (Espanja)	Poikkileikkaustutkimuksessa mitattiin liikemittareilla 1800 6–18-vuotiaan lapsen fyysistä aktiivisuutta liikuntatunneilla ja välitunneilla.	Fyysinen aktiivisuus liikuntatunneilla ja välitunneilla ei ollut yhteydessä kouluarvosanoihin matematiikassa, vieraassa kielessä eikä kaikkien aineiden keskiarvoon.
Gao ym. 2013 (Yhdysvallat)	Tutkimuksessa 208 3.–5. luokkien oppilasta osallistui kolme kertaa viikossa puolen tunnin mittaiseen, tanssipainotteiseen liikuntaan. Vertailuryhmän oppilaat eivät osallistuneet lisättyyn liikuntaan.	Tanssipainotteiseen liikuntaan osallistuneet oppilaat pärjäsivät paremmin matematiikan testissä kuin vertailuryhmän oppilaat. Ryhmien välillä ei ollut eroa lukemisen testissä.
Hollar ym. 2010 (Yhdysvallat)	Kahden vuoden tutkimuksessa neljässä koekoulussa lisättiin omaehtoisen ja ohjatun liikunnan mahdollisuuksia. Vertailukoulussa ei tehty muutoksia.	Interventiokoulujen oppilaat pärjäsivät paremmin matematiikan testissä kuin vertailukoulun oppilaat. Äidinkielen testituloksissa ei ollut eroja koulujen välillä.
Howie ym. 2015 (Yhdysvallat)	Tutkimuksessa 9–12-vuotiaiden lasten oppitunnit katkaistiin joko a) 5, b) 10 tai c) 20 minuutin ohjatulla liikunnalla tai d) 10 minuutin istumisella.	Oppilaat, jotka osallistuivat 10 tai 20 minuutin liikunnallisiin taukoihin, pärjäsivät matematiikan testissä paremmin kuin istumistaukoihin osallistuneet oppilaat.
Katz ym. 2010 (Yhdysvallat)	Tutkimuksessa koeryhmän oppilaille lisättiin vähintään 30 minuuttia liikuntaa koulupäivään järjestämällä lyhyitä liikunnallisia tuokioita koulupäivän aikana. Vertailuryhmän oppilaiden koulupäivään ei lisätty liikuntaa.	Koeryhmän ja vertailuryhmän välillä ei ollut eroja lukemisen ja matematiikan testeissä. Vertailuryhmässä testitulokset paranivat suuremmalla osalla oppilaista kuin koeryhmässä.
Van Dijk ym. 2014 (Hollanti)	Poikkileikkaustutkimuksessa mitattiin liikemittareilla ja päiväkirjojen avulla 270 13-vuotiaan lapsen fyysistä aktiivisuutta koulumatkoilla.	Fyysinen aktiivisuus koulumatkoilla ei ollut yhteydessä äidinkielen, matematiikan ja englannin kielen arvosanojen keskiarvoon.

LIITE 2. TUTKIMUKSIA: KOULUPÄIVÄN AIKAINEN LIIKUNTA JA TIEDOLLINEN TOIMINTA

Tekijä, vuosi (maa)	Mitä tehtiin?	Tulokset
Altenburg ym. 2016 (Hollanti)	56 10–13-vuotiasta oppilasta jaettiin kolmeen ryhmään: 1) koulutehtävien tekeminen istuen n. 4 tunnin ajan, 2) 20 minuutin liikunnallinen tauko 90 minuutin työskentelyn jälkeen, 3) kaksi 20 minuutin liikunnallista taukoa työskentelyn lomassa.	Oppilaat, jotka osallistuivat kahteen liikunnalliseen taukoon työskentelyn lomassa (ryhmä 3), pärjäsivät paremmin valikoivaa tarkkaavaisuutta mittaavassa testissä. Ryhmien 1 ja 2 välillä ei ollut eroa testituloksissa.
Etnier ym. 2014 (Yhdysvallat)	Tutkimuksessa 43 11–12-vuotiasta lasta jaettiin kahteen ryhmään: 1) koeryhmässä oppilaat osallistuivat ensin kestävyyskuntotestiin ja sen jälkeen muistia mittaavaan testiin, 2) vertailuryhmä osallistui vain muistitestiin.	Koeryhmä pärjäsi vertailuryhmää paremmin neljässä seitsemästä muistia ja sanallista oppimista mittaavassa testissä.
Fedewa ym. 2015 (Yhdysvallat)	Tutkimuksessa 3.–5. luokkien oppilaiden koulupäivään lisättiin 5 minuutin liikunnallisia taukoja yhteensä 20 minuuttia päivässä. Vertailukouluissa ei lisätty liikunnallisia taukoja.	Koekoulun ja vertailukoulujen oppilaiden välillä ei ollut eroja joustavan älykkyyden testissä.
Janssen ym. 2014 (Hollanti)	Tutkimuksessa mitattiin tauon vaikutusta valikoivaan tarkkaavaisuuteen neljässä ryhmässä: 1) ei taukoa, 2) istumatauko, 3) kohtuullisen kuormittava liikuntatauko ja 4) kuormittava liikuntatauko.	Oppilaat, jotka osallistuivat istumataukoon ja liikuntataukoihin, pärjäsivät tarkkaavaisuustestissä paremmin kuin oppilaat, joilla ei ollut taukoa. Oppilaat, jotka osallistuivat kohtuullisesti kuormittavaan taukoliikuntaan, pärjäsivät testissä parhaiten.
Jäger ym. 2015 (Sveitsi)	219 10–12-vuotiasta lasta jaettiin neljään toimintaryhmään: 1) liikunnalliset leikit, 2) kestävyysharjoitus, 3) kognitiiviset pelit ja 4) vertailuryhmä (sadun kuunteleminen istuen). Toiminnan jälkeen lapset osallistuivat eksekutiivista toiminnanohjausta mittaaviin testeihin.	Ryhmien välillä ei ollut eroja tiedollista toimintaa mittaavissa testeissä. Hyväkuntoiset lapset hyötyivät kuitenkin liikunnallisista leikeistä ja kestävyysharjoituksesta työmuistia mittaavassa testissä.
Koutsandreo ym. 2016 (Saksa)	10 viikon tutkimuksessa lapset osallistuivat iltapäivätoimintaan kolmena päivänä viikossa 45 minuutin ajan. 71 9–10-vuotiasta lasta jaettiin kolmeen ryhmään: 1) kohtuullisen kuormittava liikunta, 2) motorisesti haastava liikunta ja 3) vertailuryhmä (avustettu kotitehtävien tekeminen).	Lapset, jotka osallistuivat kohtuullisen kuormittavaan liikuntaan ja motorisesti haastavaan liikuntaan, pärjäsivät paremmin työmuistia mittaavassa testissä kuin vertailuryhmän lapset. Motorisesti haastavaan liikuntaan osallistuneiden lasten testitulos parani kaikkein eniten.
Reed ym. 2013 (Yhdysvallat)	Tutkimuksessa 2.–8. luokkien oppilaiden koulupäivään lisättiin 45 minuuttia liikunnanopetusta koko lukuvuoden ajan. 6.–8. luokkien vertailuryhmässä liikunnanopetusta lisättiin vain syyslukukaudella. 2.–5. luokkien vertailuryhmällä oli yksi 45 minuutin liikuntatunti koko lukuvuoden ajan.	Koeryhmien oppilaat pärjäsivät joustavaa älykkyyttä ja havaitsemisnopeutta mittaavissa testeissä paremmin kuin vertailukoulujen oppilaat.
Wilson ym. 2016 (Australia)	Tutkimuksessa 58 11-vuotiasta oppilasta jaettiin kahteen ryhmään: ensimmäinen ryhmä osallistui ensin 4 viikon ajan 10 minuutin liikunnallisille välitunneille ja sitten 4 viikon ajan inaktiivisille välitunneille. Toinen ryhmä osallistui välitunneille päinvastaisessa järjestyksessä.	Ryhmien välillä ei ollut eroa tarkkaavaisuuden ylläpitoa mittaavassa testissä.

LIITE 3. TUTKIMUKSIA: KOULUPÄIVÄN AIKAINEN LIIKUNTA JA OPPIMISEN MAHDOLLISTAVAT TEKIJÄT

Tekijä, vuosi (maa)	Mitä tehtiin?	Tulokset
Goh ym. 2016 (Yhdysvallat)	Kahdeksan viikon tutkimuksessa 8–12-vuotiaiden lasten oppitunneille lisättiin 10 minuutin liikunnallisia taukoja, akateemiseen oppimiseen liittyvien tavoitteiden mukaisesti.	Oppilaiden tehtäviin keskittyminen parani tutkimuksen aikana. Opettajat toteuttivat keskimäärin yhden 10 minuutin tauon koulupäivän aikana.
Grieco ym. 2009	Tutkimuksessa 97 yhdeksänvuotiasta lasta osallistui kahteen kokeeseen: 1) oppitunti, jossa opetukseen oli integroitu 10–15 minuuttia kohtuullisen kuormittavaa liikuntaa ja 2) inaktiivinen vertailuoppitunti. Tehtäviin keskittymistä mitattiin 15 minuuttia molempien oppituntien jälkeen.	Tehtäviin keskittymisessä ei tapahtunut muutosta liikunnallisen oppitunnin jälkeen. Tehtäviin keskittyminen heikkeni inaktiivisen oppitunnin jälkeen.
Grieco ym. 2016 (Yhdysvallat)	Tutkimuksessa 320 7–9-vuotiasta lasta jaettiin neljään ryhmään: 1) perinteinen inaktiivinen oppitunti, 2) inaktiivinen oppimispeli, 3) kevyesti kuormittava oppimispeli ja 4) kohtuullisesti kuormittava oppimispeli.	Tehtäviin keskittyminen parani kevyesti ja kohtuullisesti kuormittavan oppimispelin jälkeen. Inaktiivisen oppimispelin jälkeen ei tapahtunut muutosta tehtäviin keskittymisessä. Perinteisen inaktiivisen oppitunnin jälkeen tehtäviin keskittyminen heikkeni.
Katz ym. 2010 (Yhdysvallat)	Tutkimuksessa koeryhmän oppilaille lisättiin vähintään 30 minuuttia liikuntaa koulupäivään järjestämällä lyhyitä liikunnallisia tuokioita koulupäivän aikana. Vertailuryhmän oppilaiden koulupäivään ei lisätty liikuntaa.	Koeryhmän ja vertailuryhmän välillä ei ollut eroja luokkahuonekäyttäytymisessä.
Ma ym. 2014 (Kanada)	Kolme viikkoa kestäneessä tutkimuksessa 44 2. ja 4. luokan oppilasta jaettiin kahteen ryhmään: 1) neljän minuutin reippaan liikunnan tauko 10 minuutin välitunnin aikana ja 2) 10 minuutin inaktiivinen välitunti kolmena päivänä viikossa.	Oppilailla, jotka osallistuivat liikunnalliseen taukoon, esiintyi vähemmän passiivisuutta ja osallistumattomuutta oppitunnilla kuin oppilailla, jotka osallistuivat inaktiiviselle välitunnille. Liikunnallisesta tauosta hyötyivät erityisesti oppilaat, joilla osallistumattomuutta esiintyi muutoin paljon.
Mahar ym. 2006 (Yhdysvallat)	Kolme kuukautta kestäneessä tutkimuksessa 243 yhdeksänvuotiasta lasta jaettiin kahteen ryhmään: 1) 10 minuuttia opetukseen integroitua liikuntaa kerran päivässä ja 2) ei opetukseen integroitua liikuntaa.	Opetukseen integroidun liikunnan ryhmässä oppilaiden tehtäviin keskittyminen parani. Muutos oli erityisen merkittävä oppilailla, joilla tehtäviin keskittyminen oli lähtötilanteessa heikkoa.
Vazou & Smiley-Oyen 2014 (Yhdysvallat)	Tutkimuksessa 35 9–11-vuotiasta oppilasta osallistui kahteen laboratoriokokeeseen: 1) 10 minuutin liikunta matematiikan tehtävään integroituna ja 2) istuen tehtävä matematiikan tehtävä (ongelmanratkaisu).	Oppilaiden tulos toiminnanohjausta mittaavassa testissä parani liikuntaan integroidun tehtävän jälkeen. Oppilaat kokivat liikuntaan integroidun matematiikan tehtävän miellyttävämmäksi kuin istuen suoritetun tehtävän.

LIITE 4. LIIKUNNAN, OPPIMISEN JA TIEDOLLISEN TOIMINNAN SANASTOA

LIIKUNTASANASTOA

Fyysinen aktiivisuus kattaa kaiken lihasten tahdonalaisen energiankulutusta lisäävän toiminnan. Liikunta on osa fyysistä aktiivisuutta.

Fyysinen inaktiivisuus, liikkumattomuus, on niin vähäistä fyysistä aktiivisuutta, ettei se riitä pitämään yllä elimistön rakenteita tai toimintoja niiden normaaleja tehtäviä vastaavina.

Fyysinen kunto tarkoittaa liikuntasuoritusten kannalta keskeisten elimistön rakenteiden ja toimintojen tilaa. Fyysinen kunto rakentuu erilaista fyysisistä ominaisuuksista, kuten hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto ja tuki- ja liikuntaelimistön kunto. Fyysistä kuntoa ja sen osa-alueita mitataan fyysisenä suorituskykynä ja sen osatekijöinä.

Fyysinen suorituskyky tarkoittaa elimistön toimintatehoa. Fyysistä kuntoa ja sen osa-alueita mitataan fyysisenä suorituskykynä ja sen osatekijöinä.

Fyysinen toimintakyky on kykyä selviytyä päivittäisen elämän vapaavalintaisten ja välttämättömien toimintojen fyysisistä vaatimuksista.

Intensiteetti. Liikunnan intensiteetti tarkoittaa liikunnan tehoa esimerkiksi kevyt, reipas, rasittava.

Kestävyyskunto tarkoittaa hengitys- ja verenkiertoelimistön kykyä kuljettaa energiaa ja happea pitkäkestoisen suorituksen aikana sekä tähän liittyvää lihasten toimintaa

Kokonaisvaltainen kehittyminen tarkoittaa fyysisen kasvun ja kehityksen lisäksi motoristen, kognitiivisten sekä sosioemotionaalisten taitojen kehittymistä.

Koululiikunta tarkoittaa koulutetun opettajan ohjaamaa liikuntaa koulussa.

Koulumatkaliikunta tarkoittaa sitä arkiliikuntaa, joka sisältyy kodista kouluun ja koulusta takaisin kotiin oppilaan kulkemiin matkoihin.

Koulupäivän aikainen liikunta tarkoittaa kaikkea koulussa tapahtuvaa liikuntaa. Siihen kuuluvat mm. koulumatkaliikunta, välituntiliikunta, liikuntatunnit, retket sekä liikuntakerhot.

Lihaskunto tarkoittaa lihasten suorituskykyominaisuuksia, kuten voimaa, kestävyyttä ja nopeutta, joilla on ihmisen fyysisessä toimintakyvyssä keskeinen merkitys.

Liikunta on tahtoon perustuvaa, hermoston ohjaamaa lihasten toimintaa, joka lisää energiankulutusta. Liikunta tähtää ennalta harkittuihin tavoitteisiin ja niitä palveleviin liikesuorituksiin sekä toiminnasta saataviin elämyksiin.

Motorinen kehitys on pitkän aikavälin kuluessa tapahtuvaa muutosta motorisissa taidoissa. Se on lihaksilla aikaansaatua tietoista toimintaa, johon sisältyy havaitseminen, suunnittelu ja motivaatio.

Motoriset perustaidot ovat taitoja, joilla selvitään arkipäivän liikkumista vaativista tarpeista. Niitä ovat käveleminen, juokseminen, hyppääminen, heittäminen, kiinniottaminen, potkaiseminen ja lyöminen.

Oppitunteihin integroitu liikunta eli oppituntien aikainen liikunta tapahtuu muilla oppitunneilla kuin liikuntatunneilla. Se voi olla taukojumppaa tai oppimistavoitteisiin sovellettua liikuntaa.

Organisoitu liikunta tarkoittaa suunnitelmallista ja johdonmukaisesti etenevää liikuntaa.

Reipas tai ripeä liikunta tarkoittaa tässä raportissa kuormittavuudeltaan kohtuullista liikuntaa, jonka aikana sydämen syke nousee ja hengitys kiihtyy ainakin jonkin verran (englanniksi moderate intensity physical activity).

Säännöllinen liikunta tarkoittaa jatkuvaa, säännöllisin väliajoin toistuvaa liikuntaa.

Tehokas liikunta tarkoittaa tässä raportissa rasittavaa liikuntaa, jonka aikana sydämen syke nousee ja hengitys kiihtyy huomattavasti (englanniksi vigorous intensity physical activity).

Terveys on erinomaista fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista hyvinvointia, ei vain taudin tai heikkouden puuttumista.

Terveysliikuntasuositus on suositus liikunnan ja liikuntakertojen määrästä, kuormittavuudesta sekä tavasta, jonka avulla terveyttä pidetään yllä tai edistetään.

Tuki- ja liikuntaelimistön kunto tarkoittaa lihasten, luuston, nivelten ja jänteiden suorituskykyominaisuuksia.

Vapaa-ajan liikunta on päivähoidon, koulun, opiskelun tai työajan ulkopuolella tapahtuvaa liikuntaa.

Välituntiliikunta tarkoittaa koulun oppituntien ulkopuolista eli välituntien aikana tapahtuvaa liikuntaa, joka voi olla spontaania tai ohjattua.

OPPIMISSANASTOA

Itsearvioitu koulumenestys tarkoittaa oppilaan omaa käsitystä siitä, miten hän menestyy koulussa suhteessa muihin oppilaisiin. Vastausvaihtoehdot voivat olla esimerkiksi erittäin hyvin, hyvin, kohtalaisesti, huonosti tai erittäin huonosti.

Itsesäätely oppimisessa tarkoittaa yksilön kykyä säädellä omaa käyttäytymistään ja siihen liittyviä tiedollisia, motivationaalisia ja emotionaalisia tekijöitä omien ja sosiaalisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Itsesäätely näkyy kykynä asettaa itselleen tavoitteita, valita sopivat oppimismenetelmät ja ylläpitää omaa motivaatiota.

Kouluarvosanat tarkoittavat lasten koulutodistuksen arvosanoja, usein joko äidinkielen tai matematiikan arvosanaa, tai todistuksen arvosanojen keskiarvoa.

Koulumenestys tarkoittaa kouluarvosanoin ja oppiainekohtaisin testein mitattua menestymistä koulussa.

Koulunkäynti tarkoittaa tässä raportissa toimintaa, mikä saattaa vaikuttaa koulumenestykseen, kuten tehtäviin keskittymistä, toiminnan organisoimista ja suunnittelua, läsnä olemista, aikatauluttamista ja käytöksen kontrolloimista.

Opintosuunnitelmat tarkoittavat oppilaan suunnitelmia jatko-opintoihin ja koulutukseen liittyen.

Oppiainekohtaiset testit ovat oppiainekohtaisen osaamisen testaamiseen käytettyjä standardoituja testejä, joita käytetään usein Yhdysvalloissa esimerkiksi matematiikan ja äidinkielen osaamisen mittaamiseen.

Oppiminen on kokemuksen aiheuttama, suhteellisen pysyvä käyttäytymisen muutos. Sillä tarkoitetaan myös tietojen, taitojen ja tunnereaktioiden muutoksia, jotka vaikuttavat käyttäytymiseen ja näkyvät heti oppimishetkellä tai myöhemmin.

Tehtäviin keskittymisellä tarkoitetaan oppimistavoitteelle tarkoituksenmukaiseen toimintaan keskittymistä.

TIEDOLLISEN TOIMINNAN SANASTOA

Eksekutiivinen toiminnanohjaus tarkoittaa kognitiivista toimintaa, joka ohjaa ja säätelee ihmisen ajattelua ja muita tiedollisia toimintoja. Toiminnanohjaus vastaa päämäärien asettamisesta ja niihin pääsemisen suunnittelusta, niiden tiedollisten toimintojen valinnasta ja ohjauksesta, joita päämäärien saavuttamiseen tarvitaan sekä oman toiminnan tahdonalaisesta kontrollista, joustavasta toiminnasta ja myös toiminnan arvioinnista.

Inhibitio tarkoittaa käyttäytymisen ja reaktioiden säätelyä, erityisesti epäolennaisen käyttäytymisen ehkäisyä. Inhibitiokyky on opittu taito, joka usein suoritetaan automaattisesti tai tukahdutetaan kokonaan.

Itsetunto on yksilön tunne siitä, kuinka arvokas, tärkeä ja kyvykäs hän on. Se on kokemus itsestä, ja se heijastaa uskoa itseen ja omaan selviytymiseen. Itsetunto on ihmisen kyky arvostaa itseään havaitsemistaan puutteista huolimatta. Itsetunto muodostuu hyvien ja huonojen kokemusten pohjalta. Se on suhteellisen pysyvä ominaisuus.

Joustava älykkyys on yksi älykkyyden laji. Sille ominaista on kyky havaita uusia asioiden välisiä yhteyksiä, mikä luo mahdollisuuden tehokkaalle toiminnalle ongelmanratkaisutaitoja ja päättelyä vaativissa tilanteissa.

Minäkäsitys eli minäkuva on ihmisen tiedollinen, kokemuksellinen ja sosiaalinen kokonaiskäsitys omasta itsestään. Mikäkäsitys rakentuu yksilön ja yhteisön vuorovaikutuksessa.

Motivaatio on sisäinen, motiivien eli halujen ja tarpeiden aikaansaama tila, joka ohjaa yksilön toimintaa jonkin päämäärän saavuttamiseksi. Oppimisen motivaatioon vaikuttavat paitsi oppijan sisäiset tekijät, kuten käsitys itsestä oppijana, myös ulkoiset, oppimistilanteeseen liittyvät tekijät, kuten opettajan kannustus.

Tarkkaavaisuus on tietoista, tiedostamatonta tai valikoivaa huomion kiinnittämistä tiettyyn havaintokentän kohteeseen tai muistisisältöön. Tarkkaavaisuuden avulla tulemme tietoiseksi asioista. Uuden asian oppiminen vaatii tietoista tarkkaavaisuuden suuntausta opeteltavaan asiaan.

Tiedollinen eli kognitiivinen toiminta tarkoittaa tiedon vastaanottamiseen, tallentamiseen, käsittelyyn ja käyttöön liittyviä psyykkisiä toimintoja, kuten esimerkiksi tarkkaavaisuutta, havaitsemista, muistia ja ajattelua.

Toiminnan ohjaus. Katso *eksekutiivinen toiminnanohjaus*.

Työmuisti eli lyhytkestoinen muisti on parhaillaan käytettävän tiedon tilapäinen varasto, jossa tietoa ylläpidetään ja käsitellään aktiivisesti. Työmuistissa käsittelemme aistien kautta tarkkaavaisuuden kohteeksi tulleita asioita sekä pitkäkestoisesta muistista mieleen palautettuja asioita. Työmuisti mahdollistaa ajattelun, päättelyn ja ongelmanratkaisun. Työmuistin kapasiteetti on laajuudeltaan ja kestoltaan rajallinen, eli pystymme pitämään yhtä aikaa mielessämme vain muutaman asian.

Älykkyys tarkoittaa ihmisen tiedollista kykyä toimia tehokkaasti ja tarkoituksenmukaisesti uudessa tilanteessa. Älykkyys on kykyä käyttää abstrakteja käsitteitä monipuolisesti sekä yhdistellä ja oppia nopeasti uusia asiakokonaisuuksia. Älykkyys viittaa psykologisin testein mitattavaan suoritus- ja tiedonkäsittelykykyyn.

Verkkojulkaisu
ISBN 978-952-13-6436-5
ISSN 1798-8926

Opetushallitus
www.oph.fi