



OPETUSHALLITUS
UTBILDNINGSSTYRELSEN

Heidi Syväoja, Marko Kantomaa, Kaarlo Laine,
Timo Jaakkola, Kirsi Pyhältö ja Tuija Tammelin

LIIKUNTA JA OPPIMINEN

TILANNEKATSAUS – LOKAKUU 2012



© Opetushallitus ja tekijät

Muistiot 2012:5

ISBN 978-952-13-5293-5 (pdf)

ISSN-L 1798-8896

ISSN 1798-890X (verkkojulkaisu)

Taitto: Edita Prima Oy/Timo Päivärinta/PSWFolders Oy

www.oph.fi/julkaisut

Sisältö

Tiivistelmä	5
Esipuhe	7
1 Johdanto.....	9
2 Liikunta ja oppiminen.....	11
2.1 Liikunnan vaikutus koulumenestykseen	11
2.2 Liikunnan vaikutus tiedolliseen toimintaan.....	14
2.3 Liikunnan vaikutus koulunkäyntiin	17
3 Liikunnan ja oppimisen yhteyksiä välittäviä tekijöitä	20
3.1 Aivojen rakenne ja toiminta	20
3.2 Motoriset taidot.....	21
3.3 Vuorovaikutus ja sosiaaliset taidot.....	21
3.4 Muita välittäviä tekijöitä.....	22
4 Liikunnan vaikutus lapsen kokonaisvaltaiseen terveyteen ja hyvinvointiin.....	23
5 Ideoita lapsen arkipäivän liikunnallistamiseksi	26
6 Pohdintaa ja johtopäätöksiä	29
Lähteet	32
Liite 1. Liikunnan, oppimisen ja tiedollisen toiminnan sanastoa	38

Tiivistelmä

Heidi Syväoja, Marko Kantomaa, Kaarlo Laine, Timo Jaakkola, Kirsi Pyhältö ja Tuija Tammelin. Liikunta ja oppiminen. Opetushallitus ja LIKES-tutkimuskeskus. Opetushallitus, Muistiot 2012:5. Helsinki 2012. ISBN 978-952-13-5293-5 (pdf).

Tässä katsauksessa tarkastellaan liikunnan vaikutuksia lasten oppimiseen ja koulumenestykseen. Katsauksen pohjana ovat vuosina 2008–2011 tiedelehdissä julkaistut artikkelit. Liikunnan on havaittu vaikuttavan myönteisesti lasten koulumenestykseen, tiedollisiin toimintoihin ja oppimiseen. Tutkimuksissa erityisesti koulupäivän aikainen liikunta, fyysisen aktiivisuuden määrä sekä hyvä kestävyyskunto ovat olleet yhteydessä hyviin kouluarvosanoihin ja oppiainekohtaisiin testituloksiin. Liikunnan positiiviset vaikutukset koulumenestykseen on havaittu etenkin matemaattisissa aineissa. Lisäksi hyvään koulumenestykseen on yhteydessä osallistuminen urheiluseurojen harjoituksiin ja liikuntakerhoihin.

Fyysisen aktiivisuuden on havaittu edistävän myös lasten tiedollisia toimintoja, kuten muistia, tarkkaavaisuutta sekä tiedonkäsittely- ja ongelmanratkaisutaitoja. Liikunnan lisääminen näyttäisi parantavan testituloksia erityisesti toiminnanohjausta ja muistia vaativissa tehtävissä. Hyvän kestävyyskunnon on havaittu olevan positiivisessa yhteydessä muistiin ja toiminnanohjaukseen. Tutkimustietoa liikunnan välittömistä vaikutuksista tiedolliseen toimintaan on kuitenkin vähän, ja tulokset ovat ristiriitaisia. Yksittäisten tutkimusten mukaan liikunta parantaa luokkahuonekäyttäytymistä, tehtäviin keskittymistä ja oppituntiosallistumista ja auttaa pääsemään koulunkäynnin tavoitteisiin. Lisäksi hyväkuntoisilla oppilailla on vähemmän poissaoloja kuin huonokuntoisilla. Liikunnan ja oppimisen tutkiminen on viimeaikoina lisääntynyt huomattavasti. Tällä hetkellä näyttö liikunnan vaikutuksista oppimiseen perustuu pääosin poikkileikkaus- ja seurantatutkimuksiin sekä interventiotutkimuksiin, joissa on vertailuryhmä, mutta osallistujia ei ole satunnaistettu koe- ja vertailuryhmiin. Liikunnan vaikutusmekanismeista tarvitaan lisää tietoa. Alalla tarvittaisiin myös interventiotutkimuksia, jotka perustuvat satunnaistettuun ja kontrolloituun asetelmaan.

Liikunnan ja oppimisen välistä yhteyttä näyttäisi selittävän se, että liikunta vaikuttaa edullisesti aivojen aineenvaihduntaan, rakenteisiin ja toimintaan. Ripeän liikunnan on todettu lisäävän aivojen verenkiertoa, hapensaantia ja välittäjäaineiden määrää sekä vahvistavan hermosolujen välisiä yhteyksiä. Lisäksi liikunnan on havaittu lisäävän aivojen tilavuutta ja aktiivisuutta aivokuoren eri osissa. Muutokset aivojen rakenteessa ja toiminnassa näyttäisivät tapahtuvan erityisesti niillä aivoalueilla, joissa tapahtuu ihmisen tiedollinen toiminta. Nämä positiiviset muutokset ovat yhteydessä parempaan tiedolliseen suoriutumiseen. Liikunnan vaikutuksia oppimiseen saattaa selittää myös se, että liikunnan harrastaminen kehittää motorisia taitoja. Tutkimusten mukaan tiedolliset taidot kehittyvät yhdessä motoristen taitojen kanssa, sillä niiden ohjauksesta vastaavat samat aivoalueet. Lisäksi vuorovaikutuksella sekä itsetunnolla ja kouluviihtyvyydellä on oma merkityksensä liikunnan myönteisissä vaikutuksissa. Liikunnan harrastaminen kehittää lasten ryhmätyötaitoja, itseohjautuvuutta ja kykyä toimia erilaisten ihmisten kanssa, mikä saattaa osaltaan selittää liikunnallisesti aktiivisten lasten hyviä oppimistuloksia.

Liikunta edistää lasten terveyttä parantamalla fyysistä kuntoa ja ehkäisemällä sydän- ja verisuonisairauksia, vahvistamalla tuki- ja liikuntaelimestöä sekä vähentämällä ahdistuksen ja masennuksen oireita. Liikunnan myötä motoriset taidot kehittyvät, fyysinen kunto kohenee ja lapsi saa uusia sosiaalisia kontakteja. Lisäksi liikunnalla on myönteinen vaikutus lasten tiedolliseen toimintaan ja koulumenestykseen. Liikunnallisen elämäntavan omaksuminen edistää siten lapsen kokonaisvaltaista fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista terveyttä. Lähes kaikki lapset suorittavat oppivelvollisuutensa koulussa ja viettävät siellä suuren osan arkipäivää. Koulu tarjoaakin otolliset puitteet fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen myös oppimisen näkökulmasta. Liikuntaa voidaan lisätä koulupäivään esimerkiksi liikuntatuntien, koulumatkaliikunnan, välituntiliikunnan ja oppitunteihin integroidun liikunnan avulla. Lasten huoltajien tuki, esimerkki ja asenne vaikuttavat myös liikunnallisen elämäntavan viriämiseen. Monipuolinen ikä- ja kehitystasolle sopiva liikunta tukee lapsen fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista kehitystä ja edistää terveyttä ja hyvinvointia, jotka ovat myös oppimisen edellytyksiä.

Asiasanat: liikunta, oppiminen, fyysinen aktiivisuus, koulumenestys, lapset, nuoret, kognitiivinen toiminta, fyysinen kunto.

Esipuhe

Liikunta on tärkeä asia ihmiselle ja koko yhteiskunnalle. Liikunta on merkityksellistä myös oppimisen ja koulunkäynnin kannalta. Tätä aihetta on monipuolisesti tarkasteltu käsillä olevassa tilannekatsauksessa. Teemoina ovat muun muassa liikunnan vaikutukset koulumenestykseen, tiedolliseen toimintaan, koulunkäyntiin sekä aivojen rakenteeseen ja motorisiin taitoihin.

Koululla on keskeinen asema liikunnallisen elämäntavan omaksumisessa; onhan koulu paikka jossa koko nuorisokäpölvä kohtaa toisensa. Koululla on myös keskeinen merkitys liikumattomien oppilaiden tavoittamisessa. Liikuntaan kannustaminen on haastava tehtävä. Sitä varten on kuitenkin olemassa motivoivia ja kannustavia keinoja, joita myös esitellään katsauksessa.

Tilannekatsauksessa käyvät ilmi liikunnan myönteiset vaikutukset oppimistuloksiin ja terveyteen. Näiden ohella on syytä nostaa esille myös liikunnan sosiaalinen ulottuvuus. Liikunnan avulla on mahdollista pohtia oikean ja väärän rajoja sekä sääntöjen noudattamisen tärkeyttä. Liikunta opettaa siis myös elämää varten.

Tilannekatsauksen on koonnut tutkijaryhmä, johon ovat kuuluneet Heidi Syväoja, Marko Kantomaa, Kaarlo Laine ja Tuija Tammelin (Liikunnan ja kansanterveyden edistämissäätiö LIKES), Timo Jaakkola (Jyväskylän yliopisto) ja Kirsi Pyhälä (Helsingin yliopisto). Esitän heille suuret kiitokset ansiokkaasta ja merkittävästä työstä.

Opetushallituksen julkaisemat tilannekatsaukset ovat luonteeltaan tiiviitä kirjallisuuskatsauksia, joihin on koottu aihepiiriin liittyvää tutkimus-, tilasto- ja indikaattoritietoa. Tilannekatsaukset toteuttavat osaltaan Opetushallituksen strategian mukaista ajattelua, jossa olemassa olevaa tietoa kootaan yhteen, jalostetaan ja tarjotaan päätöksentekijöille sekä erilaisille intressiryhmille helposti hyödynnettävässä muodossa. Tavoitteena on näin vahvistaa tietoperustaisuutta koulutuksen seurannassa, kehittämisessä ja päätöksenteossa.

Toivon kaikille lukijoille ”liikuttavia” lukuhetkiä.

Helsingissä 24.10.2012

Petri Pohjonen
Ylijohtaja
Opetushallitus

1 Johdanto

Oppiminen on ihmisen kasvun ja kehittymisen ydinprosessi. Se on keskeinen ihmisen toiminnan muutoksen mahdollistaja. Oppimisen seurauksena käyttäytyminen ja siihen vaikuttavat tiedot, taidot ja tunnereaktiot muuttuvat suhteellisen pysyvästi. Oppimalla voimme paitsi sopeutua ympäristön muutoksiin myös aktiivisesti vaikuttaa ympäristöömme ja omaan toimintaamme siinä. Oppiminen on aina aktiivinen valikointi- ja tulkin- taprosessi. Se on myös vuorovaikutusta, joka tapahtuu kulttuurisessa ja sosiaalisessa ympäristössä, joten sosiaalisuus ja konteksti ovat oppimisessa vahvasti läsnä. Kasvuym- päristöstä saatavat kokemukset sekä aiheuttavat että säätelevät oppimista.

Liikunta on tärkeä kasvuym- päristön tarjoama oppimisväylä. Liikunnan avulla opitaan liikkumaan, opitaan itsestä liikkujana sekä opitaan itse liikunnasta. Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että liikunta vaikuttaa positiivisesti ikääntyvän väestön oppimiseen ja tiedollisiin toimintoihin, kuten esimerkiksi muistiin, toiminnanohjaukseen ja havaitsemi- seen. *Toiminnanohjaus*-termi on psykologiassa vakiintunut kuvaamaan tiedonkäsittelyn koordinoitua ja kontrolloitua. Toiminnanohjaus säätelee muita inhimillisen toiminnan kannalta olennaisia tiedollisia toimintoja, kuten muistia, tarkkaavaisuutta ja ajattelua. Viimeaikaiset tutkimukset ovat lisääntyvissä määrin pyrkineet selvittämään liikunnan vaikutuksia myös lasten ja nuorten tiedolliseen toimintaan ja oppimiseen. Katsauksen toisessa luvussa kuvataan, miten liikunta vaikuttaa erityisesti koulumenestykseen, tiedol- liseen toimintaan ja oppimiseen.

Liikunnan ja oppimisen yhteyttä saattavat selittää myös muut ns. välittävät tekijät. Tällöin liikunta ei vaikuta oppimistuloksiin suoraan, vaan jonkin toisen, usein psykososiaalisen tekijän kuten oppilaan minäkäsityksen kautta. Uusimmissa tutkimuksissa on korostettu myös näiden erilaisten välittävien tekijöiden merkitystä siinä, miten liikunta vaikuttaa oppimiseen. Kolmannessa luvussa tarkastellaan aivojen rakenteen ja toiminnan, moto- risten taitojen, vuorovaikutuksen, itsetunnon, kouluviihtyvyyden ja lihavuuden osuutta liikunnan vaikutusten välittämisessä.

Liikunnan vaikutus lasten terveyteen on kiistaton. Ripeän liikunnan on todettu vähen- tävän ylimääräisen rasvakudoksen määrää, laskevan korkeaa verenpainetta, vahvistavan luukudosta ja parantavan sydämen ja verenkiertoelimistön terveyttä myös lapsilla. Luvussa 4 perehdytään tarkemmin liikunnan terveysvaikutuksiin ja tutustutaan niiden pohjalta tehtyihin fyysisen aktiivisuuden suosituksiin ja siihen, miten hyvin suomalaiset lapset ja nuoret noudattavat niitä. Luvussa 5 mietitään keinoja lasten ja nuorten liikunnan lisäämi- seen. Liikuntaa voidaan lisätä lasten arkipäivään esimerkiksi liikuntatuntien, koulumatka- liikunnan, välituntiliikunnan ja oppitunteihin integroidun liikunnan avulla – vapaa-ajan liikunnan merkitystä ei myöskään pidä unohtaa. Viimeisessä luvussa pohditaan tutkimus- tulosten merkitystä suomalaisille lapsille.

Tässä katsauksessa tarkastellaan viimeaikaisten tutkimustulosten pohjalta liikunnan yhteyttä lasten oppimiseen erityisesti koulumenestyksen, tiedollisten toimintojen ja koulunkäynnin näkökulmista. Katsaus on suunnattu opettajille, opetushenkilökunnalle, sivistystoimenjohtajille ja muille opetuksesta päättävälle. Katsaus on kirjoitettu nostamaan esiin liikunnan monitahoinen vaikutus lapsen kasvuun ja kehitykseen, erityisesti oppimi- seen. Katsaus sekä antaa tukea että tarjoaa keinoja liikunnan lisäämiseen. Siinä esitellään

vuosien 2008–2011 aikana ilmestyneet tutkimustulokset liikunnan vaikutuksista lasten oppimiseen sekä ehdotetaan, miten tuloksia voisi hyödyntää.

2 Liikunta ja oppiminen

Tässä luvussa tarkastellaan liikunnan vaikutuksia oppimiseen ja koulumenestykseen. Erityisesti kuvataan tutkimuksia liikunnan vaikutuksista kouluarvosanoihin, tiedolliseen toimintaan ja käyttäytymiseen koulussa. *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. *Fyysisellä aktiivisuudella* tarkoitetaan kaikkea lihasten tahdonalaista energiankulutusta lisäävää toimintaa. Liikunta on osa fyysistä aktiivisuutta. Tässä katsauksessa liikuntaa tarkastellaan koulun liikuntatuntien, koulupäivän aikana tapahtuvan muun liikunnan, vapaa-ajan liikunnan, fyysisen kokonaisaktiivisuuden sekä fyysisen kunnon näkökulmasta. Oppimista puolestaan tarkastellaan mm. kouluarvosanojen, tiedollisten toimintojen, käyttäytymisen sekä koulunkäynnin näkökulmista. Liikuntaan ja oppimiseen liittyvät termit on määritelty liitteessä 1.

2.1 Liikunnan vaikutus koulumenestykseen

Viime vuosien aikana tutkimus liikunnan ja koulumenestyksen yhteydestä on lisääntynyt huomattavasti. Uusimmissa, vuosien 2008–2011 aikana ilmestyneissä tutkimuksissa oppitunteihin integroitu liikunta, fyysisen aktiivisuuden määrä sekä kestävyyskunto ovat olleet yhteydessä kouluarvosanoihin ja standardoituihin oppiainekohtaisiin testituloksiin. Liikunnan positiivinen vaikutus koulumenestykseen on havaittu erityisesti matemaattisissa aineissa. Myös osallistuminen urheiluseurojen harjoituksiin ja liikuntakerhoihin on ollut yhteydessä hyvään koulumenestykseen. Lisäksi on huomattava, että tutkimuksissa, joissa lisättiin liikuntatunteihin ja välitunteihin käytettyä aikaa ja vastaavasti vähennettiin ns. akateemisiin oppitunteihin käytettyä aikaa, oppilaiden akateemiset oppimistulokset eivät heikentyneet.

Viimeaikaisissa tutkimuksissa on selvitetty etenkin koulussa tapahtuvan liikunnan (koululiikunnan, välituntiliikunnan ja oppituntien aikaisen liikunnan) vaikutuksia koulumenestykseen. Kolmivuotisessa tutkimuksessa Donnelly kollegoineen (2009) lisäsi kouluviikkoon 90 minuuttia reipasta liikuntaa järjestämällä kymmenen minuutin liikunnallisia tuokioita oppituntien lomaan. Tutkimukseen osallistuneet lapset olivat toisen tai kolmannen luokan oppilaita tutkimuksen alkaessa. Oppiainekohtaiset testitulokset lukemisessa, matematiikassa ja oikeinkirjoituksessa paranivat kolmen vuoden aikana merkittävästi kontrolliryhmän lapsiin verrattuna. Tutkimuksen tekijöiden mukaan akateemisiin oppitunteihin sisällytetty liikunta ei ainakaan heikennä oppimistuloksia. Liikunnan ja oppimistulosten yhteyttä saattavat selittää liikunnan mahdollinen myönteinen vaikutus muistiin, keskittymiseen ja luokkahuonekäyttämiseen.

Myös Reed on kollegoineen (2010) tutkinut oppituntien aikaisen liikunnan vaikutusta kolmannen luokan oppilaiden koulumenestykseen. Tutkimuksessa yhden koulupäivän oppitunneille järjestettiin liikuntaa yhteensä 30 minuuttia, ja sama toistettiin kolmena koulupäivänä viikossa neljän kuukauden ajan. Koeryhmän oppilaat pärjäsivät merkittävästi kontrolliryhmää paremmin humanististen ja yhteiskunnallisten aineiden standardoidussa testissä. Lisäksi koeryhmän oppilaat saivat paremmat pisteet äidinkielen, matema-

tiikan ja luonnontieteen testeistä, mutta erot kontrolliryhmään eivät näissä oppiaineissa olleet tilastollisesti merkitseviä. Tutkijoiden mukaan oppituntien aikainen liikunta saattaa vaikuttaa myönteisesti tiettyihin oppiainekohtaisiin oppimistuloksiin.

Liikunnan vaikutusta äidinkielen ja matematiikan arvosanoihin tutkivat myös Davis ja muut (2011) 13 viikon tutkimuksessa, johon osallistui 171 vähän liikkuvaa ja ylipainoista 7–11-vuotiasta lasta. Lapset jaettiin kontrolliryhmään sekä kahteen eri liikuntaryhmään, jotka erosivat toisistaan ainoastaan ripeän liikunnan määrässä (20 min tai 40 min päivässä). Tutkimustulosten mukaan 40 minuutin päivittäinen liikunta oli yhteydessä parempiin tuloksiin matematiikan testissä, mutta ei äidinkielen testissä. Liikunnan vaikutukset olisivat saattaneet tulla vielä paremmin esiin, jos interventio olisi ollut pidempi.

Vuonna 2010 Yhdysvaltain terveysministeriö (U.S. Department of Health and Human Services) julkaisi kattavan tutkimuskatsauksen koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutuksista lasten oppimistuloksiin. Katsaus kokosi yhteen tutkimukset, joissa oli tarkasteltu liikuntaa ja koulumenestystä ja jotka oli julkaistu kansainvälisissä tiedelehdissä vuosien 1985–2008 aikana. Yli puolessa katsauksen tutkimuksista havaittiin myönteinen yhteys liikunnan ja koulumenestyksen väliltä, kun taas osassa tutkimuksista yhteyttä ei havaittu. Katsauksen perusteella voidaan sanoa, että koululiikunta, oppituntien aikainen liikunta, välituntiliikunta ja koulun järjestämiin liikuntakerhoihin osallistuminen saattavat olla positiivisessa yhteydessä koulumenestykseen, joskin tulokset vaihtelevat jonkin verran sen mukaan, miten oppimistuloksia on mitattu.

Huomionarvoista amerikkalaisessa katsauksessa on myös se, ettei ns. akateemisten oppituntien vähentäminen heikentänyt kouluarvosanoja tai ainekohtaisia testituloksia, kun niiden tilalle järjestettiin liikuntatunteja ja muuta liikuntaa. Katsauksen mukaan tutkimusten pieni otoskoko ja tutkimuksissa käytettyjen menetelmien kirjavuus saattavat osaltaan selittää sitä, miksi tulokset liikunnan ja koulumenestyksen välisestä yhteydestä vaihtelevat eri tutkimuksissa. Eroja tuloksissa saattavat selittää myös tutkimusten väliset erot liikunnan määrässä, intensiteetissä ja toteutustavassa sekä erot oppilaiden motivaatiossa. Katsauksen tekijät pitävät liikunnan ja hyvän koulumenestyksen välistä yhteyttä kuitenkin vahvana ja selkeänä, ja he kannustavat kouluja lisäämään koulupäivän aikaista liikuntaa. Katsauksen jälkeen ilmestyneet tutkimustulokset ovat linjassa katsauksen johtopäätösten kanssa.

Singh kollegoineen (2012) teki systemaattisen katsauksen vuosien 1990 ja 2010 aikana ilmestyneistä tieteellisistä artikkeleista, joiden aiheena oli liikunta ja menestyminen koulussa. Katsauksen mukaan liikunta vaikuttaa myönteisesti lasten koulumenestykseen. Katsauksen tekijöiden mukaan aiheesta on kuitenkin tehty vain vähän laadukasta tutkimusta. Erityisesti tarvitaan tutkimuksia, joissa kartoitetaan liikunnan ja koulumenestyksen annos-vastesuhdetta eli sitä, kuinka paljon liikuntaa tarvitaan tiettyjen oppimiseen vaikuttavien muutosten aikaansaamiseksi. Lisäksi pitäisi kartoittaa ilmiötä selittäviä mekanismeja ja käyttää sekä liikkumisen että koulumenestyksen seuraamisessa toistettavia ja luotettavia mittareita (Singh ym. 2012). Stevensin ja muiden (2008) tutkimuksessa seurattiin lasten fyysistä aktiivisuutta ja koulumenestystä päiväkodista aina viidennelle luokalle asti. Fyysinen aktiivisuus oli myönteisesti yhteydessä sekä matematiikan että äidinkielen kouluarvosanoihin. Yhteys oli samankaltainen sekä tytöillä että pojilla. Tämän tutkimuksen mukaan liikunta vaikuttaa positiivisesti koulumenestykseen ja vaikutus saattaa jopa vahvistua pitkällä aikavälillä.

Myös Kantomaan ryhmän (2010) laajassa poikkileikkaustutkimuksessa vapaa-ajan liikunta-aktiivisuus oli myönteisesti yhteydessä 15–16-vuotiaiden suomalaisten tyttöjen ja poikien itse arvioimaan koulumenestykseen. Foxin ryhmän (2010) tutkimuksessa oppilaiden itse kuvaaman fyysisen aktiivisuuden ja kouluarvosanojen välillä oli merkitsevä yhteys sekä alakoulun että yläkoulun oppilailla sukupuolesta riippumatta. Oppilaat, jotka kertoivat liikkuvansa reippaasti useita tunteja viikossa, saivat parempia kouluarvosanoja kuin oppilaat, joille kertyi reipasta liikuntaa alle kaksi ja puoli tuntia viikossa. Yhteys ei riippunut siitä, osallistuivatko oppilaat urheiluseuran harjoituksiin vai eivät. Urheiluseuran harjoituksiin osallistuminen ja yleisen fyysisen aktiivisuuden määrä olivat molemmat itsenäisesti yhteydessä hyviin kouluarvosanoihin. Fox ryhmineen (2010) toteaaakin, että riippumatta siitä, onko fyysinen aktiivisuus järjestettyä vai ei, tulokset osoittavat liikunnalla olevan myönteinen vaikutus koulumenestykseen. Myös Edwardsin ryhmän (2011) ja Vindfeldin ryhmän (2009) tutkimuksissa itsearvioitu runsas riipen liikunnan määrä oli yhteydessä hyvään koulumenestykseen.

Viimeaikaisissa tutkimuksissa on selvitetty myös fyysisen kunnon yhteyttä kouluarvosanoihin ja standardoituihin oppiainekohtaisiin testituloksiin; useimmat ovat olleet poikkileikkaustutkimuksia. Tutkimusten mukaan hyvä fyysinen kunto ja erityisesti hyvä kestävyyskunto näyttäisivät olevan yhteydessä hyvään koulumenestykseen, joskin tulokset ovat osin epä johdonmukaisia. Blom (2011), Chomitz (2011) sekä van Dusen (2011) ryhmineen ovat havainneet fyysisen kunnon sekä äidinkielen ja matematiikan testitulosten yhteyden. Lisäksi Davisin ja Cooperin (2011), Robertsin ryhmän (2010) sekä Wittbergin ryhmän (2010) tutkimuksissa kestävyyskunnolla oli myönteinen vaikutus matematiikan ja äidinkielen testituloksiin. Edwardsin tutkijaryhmän (2011) mukaan hyvä kestävyyskunto oli yhteydessä matematiikan testituloksiin, mutta ei äidinkielen tuloksiin. Samoin Londonin ja kollegoiden (2011) tutkimuksessa fyysinen kunto oli yhteydessä matematiikan testituloksiin, mutta ei äidinkielen.

Toisaalta on myös tutkimuksia, joissa fyysisen kunnon ja koulumenestyksen välillä ei havaittu olevan yhteyttä. Chihin ja Chenin (2011) sekä Wingfieldin ryhmän (2011) tutkimuksissa fyysinen kunto ei liittynyt kouluarvosanoihin. Lisäksi joissakin tutkimuksissa kestävyyskunnan ja koulumenestyksen yhteys on ollut erilainen tytöillä ja pojilla. Eveland-Sayersin ja kollegoiden (2009) mukaan hyväkuntoiset tytöt saivat heikkokuntoisia paremmat testitulokset matematiikan ja äidinkielen testeistä, kun taas pojilla kestävyyskunnan ja koulumenestyksen yhteyttä ei havaittu. Kwakin ja muiden (2009) tutkimuksessa puolestaan poikien hyvä kestävyyskunto oli yhteydessä parempaan koulumenestykseen, kun taas tytöillä vastaavaa yhteyttä ei ollut.

Liikunnan ja koulumenestyksen yhteyden voisi tiivistää niin, että liikunnalla näyttäisi olevan myönteinen vaikutus kouluarvosanoihin ja oppiainekohtaisiin testituloksiin. Erityisesti koulupäivän aikainen liikunta sekä hyvä kestävyyskunto ovat yhteydessä hyviin kouluarvosanoihin. Toki on muistettava, että joissakin tutkimuksissa tällaisia vaikutuksia ei ole havaittu lainkaan. Lisäksi aiheeseen liittyvien laadukkaiden tutkimusten määrä on vielä melko vähäinen. Tarvittaisiin lisää interventiotutkimuksia, joissa koeryhmän rinnalla olisi myös kontrolliryhmä, ja asetelmia, joissa tutkittavat olisi satunnaisesti valittu koe- ja kontrolliryhmiin. Myös seurantatutkimuksia kaivattaisiin lisää.

2.2 Liikunnan vaikutus tiedolliseen toimintaan

Fyysisellä aktiivisuudella on havaittu olevan myönteinen vaikutus lasten tiedolliseen toimintaan, kuten muistiin, tarkkaavaisuuteen sekä yleisiin tiedonkäsittely- ja ongelmanratkaisutaitoihin. Uusimmissa tutkimuksissa fyysisen aktiivisuuden lisääminen paransi testituloksia erityisesti toiminnanohjausta ja muistia vaativissa tehtävissä. Tutkimustietoa liikunnan välittömistä vaikutuksista tiedolliseen toimintaan on kuitenkin vähän ja tulokset ovat jokseenkin epäjobdonmukaisia. Myös hyvän kestävyyskunnan on havaittu olevan positiivisessa yhteydessä muistiin ja toiminnanohjaukseen. Libaskunnolla puolestaan ei näyttäisi olevan yhteyttä tiedolliseen toimintaan. Liikunnan ja tiedollisen toiminnan väliset yhteydet saattavat osaltaan selittää liikunnan ja koulumenestyksen yhteyttä.

Tiedolliset 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, niiden kognitiivisten toimintojen valinnasta ja ohjauksesta, joita päämäärien saavuttamiseen tarvitaan, sekä oman toiminnan tahdonalaisesta kontrollista, toiminnan joustavuudesta ja myös toiminnan arvioinnista. Tällaiset toiminnot ovat olennaisia päätöksenteossa, ongelmanratkaisussa ja oppimisessa.

Castelli kollegoineen (2011) tutki yhdeksän kuukautta kestäneen liikuntaintervention vaikutuksia keskimäärin 9-vuotiaiden lasten toiminnanohjaukseen. Intervention aikana lapset osallistuivat päivittäin liikuntakerhoon, joka järjestettiin koulupäivän jälkeen. Kerhokerta kesti pari tuntia, ja siihen sisältyi noin 40 minuuttia reipasta liikuntaa. Lasten toiminnanohjausta mitattiin kahdella erilaisella testillä. Toisessa tehtävässä lasten tuli yhdistää mahdollisimman nopeasti toisiinsa pallot, joissa oli joko numeroita tai kirjaimia. Pallot tuli yhdistää aakkosjärjestyksessä tai numerojärjestyksessä. Toisessa vaativamassa tehtävässä lapsille näytettiin mustalle taustalle eri väreillä kirjoitettuja värien nimiä. Tekstin väri ei vastannut sanan sisältöä. Lasten tuli nimetä väri, jolla teksti oli kirjoitettu, välittämättä siitä, mitä väriä itse sana tarkoitti. Lapset, joille kertyi enemmän reipasta liikuntaa liikuntakerhon aikana, pärjäsivät paremmin vaikeammassa toiminnanohjausta vaativassa tehtävässä. Tämän tutkimuksen mukaan reippaat liikuntatuokiot voivat edistää tiedollista toimintaa.

Jo edellä mainitussa Davisin ja muiden (2011) 13 viikon tutkimuksessa tutkittiin liikunnan määrän vaikutuksia myös lasten tiedollisiin taitoihin. Tutkimuksessa käytettiin testipatteristoa (The Cognitive Assessment System), jonka toiminnanohjausta mittaavissa osissa tarvittiin mm. strategisten suunnitelmien tekoa ja soveltamista, itsesääätelyä, harkintaa, tiedon hyödyntämisen taitoa ja toimintavarmuutta. Liikuntaintervention osallistuneiden lasten tulokset toiminnanohjausta vaativissa tehtävissä paranivat merkitsevästi kontrolliryhmän lapsiin verrattuna. Lisäksi 40 minuuttia päivässä reippaasti liikkuneiden lasten tulokset olivat merkitsevästi parempia 20 minuuttia päivässä liikkuviin verrattuna. Muita tiedollisia taitoja mittaavissa testeissä ei kontrolliryhmän ja liikuntaryhmien välillä ollut eroa. Tutkijoiden mukaan reippaan liikunnan lisääminen vaikuttaa positiivisesti lasten toiminnanohjaukseen. Muutos näkyy myös aivojen aktiivisuuden lisääntymisenä niillä aivoalueilla, joissa toiminnanohjaus tapahtuu.

Kamijon ja muiden (2011) tutkimuksessa selvitettiin liikunnan vaikutuksia lasten työmuistiin. Yhdeksän kuukauden interventioon osallistui 43 lasta, jotka olivat iältään 7–9-vuotiaita. Kahden tunnin mittainen liikuntakerho järjestettiin jokaisen koulupäivän jälkeen. Liikuntakerhon sisältö painottui kestävyysliikuntaan, mutta kahdesti viikossa se sisälsi myös lihaskunto-osuuden. Lapsille kertyi päivittäin vähintään 70 minuuttia ripeää liikuntaa. Tutkimuksen mukaan interventoryhmän lasten vastaustarkkuus parani yhdeksän kuukauden aikana muistitehtävässä merkitsevästi, kun taas kontrolliryhmän lasten vastaustarkkuudessa ei tapahtunut muutoksia. Lisäksi liikunnan hyödyt olivat sitä suurempia, mitä vaativampia muistitehtävät olivat. Tutkijat arvelevat liikunnan vahvistavan hermoverkkojen yhteyksiä aivoissa ja siten edistävän muistitoimintoja ja hermoverkkojen kehitystä.

Fyysisen kunnon ja tiedollisen toiminnan välisistä yhteyksistä saadut tulokset ovat jokseenkin epäjohdonmukaisia. Useimmat tutkimukset kuitenkin puhuvat hyvän fyysisen kunnon edullisten vaikutusten puolesta. Uusimmissa tutkimuksissa on havaittu kestävyyskunnon olevan positiivisessa yhteydessä erityisesti muistiin ja toiminnanohjaukseen. Chaddockin ja tutkijakollegoiden (2010a, 2011) tutkimusten mukaan 9–10-vuotiaat hyväkuntoiset lapset suoriutuivat heikkokuntoisia paremmin muistitehtävässä, jossa tuli muistaa asioiden välisiä yhteyksiä. Toisessa tutkimuksessa (Chaddock ym. 2010b) mitattiin myös lasten toiminnanohjausta. Välineenä käytettiin Flanker Task -tehtävää, jossa lapselle näytetään viiden nuolen rykelmä ja lapsen tulee mahdollisimman nopeasti kuvan nähtyään painaa oikean tai vasemman puoleista nappia sen mukaan, mihin keskimäinen nuoli osoittaa. Hyväkuntoisten lasten toiminnanohjaus oli joustavampaa kuin heikompikuntoisten: he käsittelivät monimutkaisia vihjeitä ja toimivat niiden mukaan muita tehokkaammin.

Chaddockin ja muiden tutkimuksissa tuli myös ilmi, että kestävyyskunnon parantaminen saattaa vaikuttaa aivojen anatomiaan. Hyvä kestävyyskunto on yhteydessä suurempaan hippokampukseen ja tyvitumakkeiden (basaaligangliot) etuosien kokoon, ja ne puolestaan merkitsevät parempaa tiedollista suoriutumista. Hippokampus on olennainen aivoalue muistin kannalta, kun taas tyvitumakkeiden etuosa on tärkeä toiminnanohjauksessa. Tutkimuksen mukaan nämä seikat voivat osaltaan selittää sitä, miksi hyväkuntoisilla lapsilla on paremmat edellytykset muistia ja toiminnanohjausta vaativien tehtävien suorittamiseen. Chaddockin ja kollegoiden mukaan säännöllinen liikunta saattaa vaikuttaa lasten aivojen rakenteisiin ja toimintaan ja vahvistaa erityisesti hermoverkkoja niiden aivoalueiden välillä, joissa toiminnanohjaus ja muistitoiminnot tapahtuvat. Näin liikunta voi edistää lasten tiedollista kehitystä ja oppimista. (Chaddock ym. 2010a, 2010b, 2011.)

Myös Davisin ja Cooperin (2011), Hillmanin ryhmän (2009) sekä Wun ryhmän (2011) tutkimuksissa havaittiin positiivinen yhteys kestävyyskunnon ja toiminnanohjauksen välillä. Myös Hillman kollegoineen (2009) käytti yllämainittua Flanker Task -tehtävää toiminnanohjauksen mittaamiseen. He totesivat, että hyvä fyysinen kunto on yhteydessä tehokkaampaan toiminnanohjaukseen: lapset pystyvät paremmin suuntaamaan tarkkaavaisuutensa ja vähentämään häiriötekijöiden vaikutusta tehtäviä suorittaessaan. Heidän mukaansa kestävyyskunnon merkitys tulee esiin erityisesti haastavimmissa toiminnanohjausta vaativissa tehtävissä. Pontifexin ryhmän (2011) sekä Vossin ryhmän (2011) mukaan kestävyyskunnoltaan heikommät lapset pärjäsivät hyväkuntoisia huonommin Flanker Task -tehtävissä erityisesti tehtävän vaikeustason kasvaessa. Tutkimusten mukaan tämä antaisi viitteitä siitä, että säännöllinen liikunnan harrastaminen osaltaan kehittää tiedollisia toimintoja vahvistamalla hermoverkkoja niillä aivoalueilla, joissa toiminnanohjaus

tapahuu. Tällöin hyväkuntoisilla lapsilla on heikkokuntoisia paremmat edellytykset valita tehokkaampia vastausstrategioita ja käyttää toiminnanohjausta joustavasti tehtävän vaatimustason mukaan (Pontifex ym. 2011, Voss ym. 2011).

On kuitenkin myös tutkimuksia, joissa fyysisen kunnon ja tiedollisten toimintojen yhteydet eivät ole yhtä selviä. Puder kollegoineen (2011) sekä Ruiz kollegoineen (2010) eivät havainneet kestävyyskunnan ja tiedollisten toimintojen välillä olevan yhteyttä. Lisäksi Castellin ryhmän (2011) ja Strothin ryhmän (2009) tutkimuksissa hyvä fyysinen kunto ei ollut yhteydessä parempaan toiminnanohjaukseen Flanker Task -tehtävissä. Kuitenkin Strothin ryhmän (2009) tutkimustulokset aivojen aktiivisuudesta antoivat viitteitä siitä, että hyvä fyysinen kunto olisi yhteydessä parempaan tehtäviin valmistautumiseen ja tehokkaampaan toiminnanohjaukseen.

Tutkimustietoa liikuntasuorituksen välittömistä vaikutuksista tiedolliseen toimintaan on vähän, ja tulokset ovat epäjohdonmukaisia. Edellä mainitussa Strothin ryhmän (2009) tutkimuksessa yksittäinen liikuntasuoritus ei vaikuttanut välittömästi vastausnopeuteen tai -tarkkuuteen toiminnanohjausta vaativassa tehtävässä. Tutkijoiden mukaan tätä aiemmista tutkimuksista poikkeavaa tulosta saattaa selittää toiminnanohjausta mittaavan testin helppous: tehtävä ei ollut niin vaikea, että se olisi erottanut hyvä- ja huonokuntoisten lasten suoritukset tai akuutin liikunnan ja lepotilan vaikutukset toisistaan. Hillmanin ja kollegoiden (2009) tulokset olivat kuitenkin päinvastaisia. Heidän tutkimuksessaan toiminnanohjausta mitattiin Flanker Task -tehtävällä ennen ja jälkeen reippaan 20 minuutin kävelysuorituksen. Juoksumatolla tehty kävely paransi vastauksia tarkkuutta toiminnanohjausta vaativassa tehtävässä. Lisäksi aivojen aktiivisuus kasvoi – akuutti liikuntasuoritus lisää aktiivisuutta erityisesti niillä aivoalueilla, joita tarvitaan tarkkaavaisuuden suuntaamisessa ja ärsykkeiden nopeassa arvioinnissa. Näyttäisikin siltä, että akuutti liikuntasuoritus parantaa toiminnanohjauksen osataidoista erityisesti tarkkaavaisuutta. Hillmanin ja kollegoiden (2009) mukaan liikuntasuoritus vaikuttaa aivojen tiettyihin prosesseihin, jotka tukevat aivojen terveyttä ja saattavat olla tehokkaan toiminnan kannalta välttämättömiä koko elinkaaren ajan.

Muutama yksittäinen tutkimus on kartoittanut myös liikunnan ja älykkyyden yhteyttä. Reedin ja muiden (2010) liikuntainterventiossa koulupäivään lisätty liikunta oli positiivisessa yhteydessä joustavaan älykkyyteen. Joustavalla älykkyydellä tarkoitetaan yleisiä tiedonkäsittely- ja ongelmanratkaisutaitoja. Lisäksi Åberg kollegoineen (2009) tarkasteli fyysisen kunnon ja älykkyyden yhteyksiä. Tutkimukseen osallistuivat kaikki vuosina 1950–1976 syntyneet ruotsalaiset miehet, jotka suorittivat asepalveluksen 18 vuoden iässä. Heiltä mitattiin silloin kestävyyskunto ja älykkyys. Älykkyystestiin sisältyi osioita, joissa arvioitiin loogista päättelyä, kielellistä osaamista, avaruudellista hahmottamista ja teknistä osaamista. Åbergin ja kollegoiden mukaan hyvä kestävyyskunto oli yhteydessä parempiin älykkyystestien tuloksiin. Vahvimmat yhteydet havaittiin hyvän kestävyyskunnan ja loogisen päättelyn sekä kielellisen osaamisen välillä. Vastaavaa yhteyttä ei havaittu lihas-kunnan ja älykkyyden väliltä. Tutkimuksessa oli mukana myös sisarus- ja kaksospareja, joten tutkijat kykenivät analysoimaan yhteyttä mahdollisesti selittäviä perinnöllisiä tekijöitä. Heidän mukaansa ympäristön vaikutukset selittivät yli 80 % ja perinnölliset tekijät vähemmän kuin 15 % kestävyyskunnan ja älykkyyden välisestä yhteydestä. Tutkimuksessa siis pääteltiin, että hyvä kestävyyskunto on yhteydessä hyvään tiedolliseen toimintaan myös nuoruusiässä.

Tutkimuksia alle kouluikäisten lasten liikunnan vaikutuksista oppimiseen on vain vähän, ja tulokset ovat ristiriitaisia, joten pitkälle vietyjä tulkintoja ei tässä yhteydessä pystytä teke-

mään. Esimerkiksi Fisherin ja muiden (2011) esikoululaistutkimuksessa verrattiin kestävyysliikuntaan suuntautuvan liikuntatunnin ja tavanomaisen liikuntatunnin vaikutuksia lasten tiedolliseen toimintaan. Tutkimuksessa koeryhmään kuuluville lapsille järjestettiin kaksi tuntia viikossa kymmenen viikon ajan liikuntatunteja, jotka sisälsivät mahdollisimman paljon tehokasta kestävyysliikuntaa. Kontrolliryhmään kuuluville lapsille järjestettiin tavallisia liikuntatunteja kaksi tuntia viikossa. Lasten tiedollista toimintaa, erityisesti muistia ja tarkkaavaisuutta, mitattiin erilaisin tavoin. Tulokset vaihtelivat käytetyn mittarin mukaan. Osa tutkimuksen tuloksista viittasi siihen, että kestävyysliikunta edistää lasten muistia ja tarkkaavaisuutta, kun taas toisilla mittareilla yhteyttä ei havaittu. Fisher ja muut toteavatkin, että pienten lasten mittaaminen ja heille sopivien mittareiden valitseminen on vaikeaa. Lisäksi liikuntainterventio ei tutkijoiden mukaan ollut täysin onnistunut, sillä ripeän liikunnan määrä pystyttiin nostamaan ainoastaan 12 minuuttiin liikuntatuntia kohden.

Myös Yhdysvaltain terveysministeriön vuonna 2010 julkaisemassa tutkimuskatsauksessa tarkasteltiin koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutuksia tiedollisiin taitoihin. Katsauksessa tiedollisiin taitoihin laskettiin mukaan tiedonkäsittelytoiminnot, kuten toiminnanohjaus, tarkkaavaisuus, muisti, kielellinen ymmärrys ja tiedonkäsittely. Samassa yhteydessä tarkasteltiin myös asenteita ja uskomuksia, kuten motivaatiota, minäkäsitystä ja tyytyväisyyttä. Katsauksen mukaan suurimmassa osassa tutkimuksista, jotka käsitelivät koululiikuntaa, oppituntien aikaista liikuntaa, välituntiliikuntaa ja koulun järjestämiin liikuntakerhoihin osallistumista, havaittiin positiivinen yhteys liikunnan ja tiedollisten taitojen sekä asenteiden väliltä. Koulupäivän aikainen liikunta ei vaikuttanut negatiivisesti tiedollisiin taitoihin. Tutkimuksissa tiedollisia taitoja ja asenteita kuvattiin kuitenkin hyvin erilaisilla mittareilla. Myös samankaltaisilla mittareilla saadut tulokset vaihtelivat jonkin verran, eivätkä yhteydet liikunnan ja tiedollisten taitojen välillä olleet yhtä selkeästi tulkittavissa kuin liikunnan ja koulumenestyksen välillä. Tutkimusten heikkouksina olivat erityisesti pienet otoskoot ja se, ettei niissä ollut kyetty ottamaan huomioon taustatekijöitä, kuten sosioekonomista asemaa ja etnistä taustaa. Katsauksen mukaan on mahdollista, että koulupäivän aikainen liikunta edistää lasten tiedollista toimintaa. (U.S. Department of Health and Human Services 2010.)

Tiivistäen voidaan todeta, että liikunta näyttää vaikuttavan myönteisesti lasten tiedollisiin toimintoihin, joskin tutkimusnäyttö on osin puutteellista. Tämänhetkinen näyttö tukee käsitystä, että liikunta vaikuttaa myönteisesti erityisesti muistiin ja toiminnanohjaukseen. Tulokset ovat linjassa tutkimusten kanssa, joissa on todettu liikunnan parantavan erityisesti ikääntyneiden tiedollista suoriutumista. Liikunnan ja tiedollisten toimintojen välistä yhteyttä näyttäisivät selittävän liikunnan myönteiset vaikutukset aivojen terveyteen, rakenteisiin ja toimintaan. Liikunnan ja tiedollisten toimintojen yhteys taas voi osaltaan selittää liikunnan ja koulumenestyksen välistä yhteyttä.

2.3 Liikunnan vaikutus koulunkäyntiin

Liikunta näyttää koulumenestyksen ja tiedollisten taitojen lisäksi edistävän myös muita oppimisen kannalta tärkeitä asioita, esimerkiksi luokkabuonekäyttäytymistä, tehtäviin keskittymistä sekä oppitunteihin osallistumista – ja sitä kautta itse oppimista. Liikuntaa barrastavilla on myös korkeampia jatkokoulutustavoitteita peruskoulun jälkeen. Lisäksi hyväkuntoiset oppilaat ovat huonokuntoisia vähemmän poissa koulusta.

Esimerkiksi Barrosin ja kollegoiden (2009) tutkimuksessa välitunteihin käytetty aika vaikutti lasten luokkahuonekäyttäytymiseen. Niissä luokissa, joissa oppilailla oli useita välitunteja koulupäivän aikana, häiriökäyttäytymistä esiintyi huomattavasti vähemmän kuin luokissa, joissa oppilailla ei ollut ollenkaan välitunteja tai joissa tauot olivat hyvin lyhyitä (yhteensä alle 15 min päivässä) (Barros ym. 2009). Tutkijoiden mukaan pitempien välituntien puuttuminen vaikutti epäedullisesti erityisesti heikoista perhetaustoista tulevien lasten luokkahuonekäyttäytymiseen. Madsenin ja muiden (2011) tutkimuksessa ohjattu koulupäivän aikainen liikunta lisäsi mielekästä osallistumista. Mielekkäällä osallistumisella tarkoitettiin sosiaalista toimintaa, kuten luokan sääntöjen noudattamista, koulun toimintaan osallistumista ja muiden auttamista.

Griecon ja muiden tutkijoiden (2009) mukaan oppitunneille integroitu liikunta auttoi keskittymään tehtäviin. Tutkimukseen osallistui 137 kolmasluokkalaista lasta, joiden keskittymistä verrattiin fyysisesti aktiivisen ja tavanomaisen oppitunnin aikana. Fyysisesti aktiivisella oppitunnilla liikuttiin reippaasti 10–15 minuutin ajan. Tutkimuksen mukaan oppilaiden keskittyminen heikkeni tavanomaisilla oppitunneilla, mutta säilyi vahvana niillä oppitunneilla, joihin oli integroitu liikuntaa. Blomin ryhmän (2011) tutkimuksessa fyysisellä kunnolla oli yhteys koulumenestyksen ohella myös poissaoloihin. Hyväkuntoisilla oppilailla oli vähemmän poissaoloja kuin heikkokuntoisilla. Tutkijat toteavatkin, että koulussa tulisi panostaa oppilaiden fyysisen kunnan kohottamiseen lisäämällä liikuntamahdollisuuksia ja kehittämällä ohjatun liikunnan laatua. Myös Welkin ja muiden (2010) tutkimuksessa liikunta edisti koulunkäyntiä.

Kantomaa ja muiden (2010) tutkimuksessa liikunnan määrä liittyi siihen, millaisia jatko-opintosuunnitelmia 15–16-vuotiailla tytöillä ja pojilla oli. Liikunnallisesti aktiiviset nuoret suunnittelivat jatkavansa opintoja lukiossa ja korkea-asteen koulutuksessa lähes kaksi kertaa yleisemmin kuin vähän liikkuvat, kun perheen sosioekonominen asema ja lapsen käyttäytymisen häiriöt oli otettu huomioon (Kantomaa ym. 2010). Tulevaisuuden opintosuunnitelmat suuntaavat lasten oppimistavoitteita, motivoivat tavoitteiden saavuttamiseen ja edesauttavat näin oppimista. Myös Madsenin ryhmän (2011) tutkimuksessa ohjatulla koulupäivän aikaisella liikunnalla oli positiivinen yhteys koulussa asetettuihin oppimistavoitteisiin, tulevaisuuden tavoitteisiin ja opintosuunnitelmiin. Liikuntaohjelmaan osallistuneilla lapsilla oli suunnitelmia tulevaisuuden varalle useammin kuin lapsilla, jotka eivät osallistuneet liikuntaohjelmaan. Liikuntaohjelmaan osallistuneiden lasten tavoitteet kävivät sitä selvemmiksi, mitä kauemmin he olivat mukana liikuntaohjelmassa.

Myös Yhdysvaltain terveysviranomaisten vuonna 2010 julkaisemassa tutkimuskatsauksessa kartoitettiin oppimisen sekä yleisemmin koulunkäynnin ja liikunnan välisiä yhteyksiä. Koulunkäynnillä tarkoitetaan tässä toimintaa, joka vaikuttaa koulumenestykseen: tehtäviin keskittymistä, toiminnan organisoimista ja suunnittelemista, läsnäoloa, aikatauluttamista ja itsesääätelyä. Raportin mukaan koulupäivän aikainen liikunta edistää lasten koulunkäyntiä. Osa tutkimuksista viittasi siihen, että koululiikunnan määrän lisääminen ja välitunneille osallistuminen edistävät oppilaiden keskittymistä sekä vähentävät käyttäytymiseen liittyviä ongelmia luokkahuoneessa, mikä parantaa suoriutumista oppitunneilla. Lisäksi välituntien jälkeen oppilaat osallistuivat akateemisten aineiden tehtäviin intensiivisemmin ja käyttäytyivät luokassa paremmin. Useissa tutkimuksissa myös lyhyet oppitunnin aikaiset liikuntatehtävät näyttivät parantavan oppimistuloksia ja koulunkäyntiä. On kuitenkin muistettava, että hieman yli puolessa tutkimuksista ei havaittu yhteyttä liikunnan ja koulunkäynnin välillä. Yhdessäkään tutkimuksessa liikunnan ei havaittu

vaikuttavan koulunkäyntiin negatiivisesti. (U.S. Department of Health and Human Services 2010.)

Tiivistäen voisi todeta, että oppimiseen liittyvien tekijöiden kirjo on laaja ja niiden yhteydet liikuntaan eivät ole yksiselitteisiä. Yksittäiset tutkimukset antavat viitteitä siitä, että liikunnalla on myönteinen vaikutus oppimistulosten ja kognitiivisen suoriutumisen ohella myös koulunkäyntiin yleensä, kuten poissaolojen vähentymiseen ja jatko-opintosuunnitelmiin. Lisäksi liikunnan harrastaminen koulussa tai vapaa-ajalla ei tutkimuksissa ole heikentänyt oppimiseen liittyvää käyttäytymistä. On mahdollista, että liikuntatuokiot koulupäivän lomassa auttavat purkamaan ylimääräistä energiaa ja vähentävät siten häiriökäyttäytymistä. Lisäksi liikuntatuokiot tarjoavat mahdollisuuden rentoutumiseen intensiivisen opiskelun lomassa, mikä voi parantaa keskittymistä koulutehtäviin.

3 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 aivojen terveyttä, motorista kehitystä, vuorovaikutusta, itsetuntoa ja kouluviihtyvyyttä sekä lihavuutta liikunnan ja oppimisen välistä yhteyttä selittävinä tekijöinä.

3.1 Aivojen rakenne ja toiminta

Liikunnan ja oppimisen yhteyttä selittävät mahdollisesti liikunnan vaikutukset aivojen rakenteisiin ja toimintaan. Osa liikunnan ja tiedollisten toimintojen yhteydestä perustuu muutoksiin aivojen aineenvaihdunnassa. Liikunta lisää aivojen verenkiertoa, parantaa hapensaantia, lisää välittäjäaineiden tasoa sekä kasvattaa neurotrofinien (kemikaali, joka tukee hermosolujen toimintaa) tuotantoa. Osa liikunnan ja tiedollisten toimintojen yhteyksistä perustuu aivojen rakenteiden kehittymiseen. Säännöllisen liikunnan on todettu kasvattavan aivoissa olevien hiussuonten määrää ja synnyttävän uusia hermosoluja erityisesti hippokampukseen, joka on oppimisen ja muistin keskus. Eläinfysiologisissa tutkimuksissa on tullut selkeästi esiin, että kestävyysliikunta lisää hermosolujen ja niiden kasvua edistävien kasvutekijöiden määrää hippokampuksessa. Lisäksi uusien verisuonten syntyminen tehostuu liikunnan vaikutuksesta. (Van Praag ym. 1999, van Praag 2009, Vaynman ym. 2004.)

Samankaltaisia päätelmiä on tehty ihmisten aivojen kuvantamiseen perustuvissa tutkimuksissa. Ericksonin ja muiden (2010) tutkimuksessa kestävyysliikuntaharjoittelu lisäsi hippokampuksen tilavuutta ja lisäsi aivoperäisen hermokasvutekijän (BDNF) määrää iäkkäillä henkilöillä. Lisäksi hyvä kestävyyskunto esti hippokampuksen tilavuuden pientymistä (Erickson ym. 2010). Myös lasten osalta on saatu samankaltaisia tuloksia. Esimerkiksi Chaddockin ja muiden (2010a, 2010b ja 2011) tutkimuksissa hyvä fyysinen kunto oli yhteydessä suurempaan hippokampuksen ja tyvitumakkeiden (basaaligangliot) etuosien tilavuuteen. Tämä viittaisi siihen, että säännöllinen liikunta on lisännyt lasten muistiin ja toiminnanohjaukseen liittyvien aivoalueiden tilavuutta.

Liikunnan on todettu lisäävän aivosolujen ja rakenteiden välisiä yhteyksiä ja tihentävän olemassa olevia hermoverkkoja. Liikunta lisää myös aivokuoren sähköistä aktiivisuutta, erityisesti tiedollisiin taitoihin liittyvien hermoverkkojen yhteyksistä syntyvää aktiivisuutta. (Hillman ym. 2011.) Esimerkiksi Davisin ja muiden (2011) tutkimuksessa osallistuminen 13 viikon liikuntainterventioon lisäsi aivojen aktiivisuutta merkitsevästi niillä aivokuoren alueilla, joissa toiminnanohjaus sijaitsee. Lisäksi Hillmanin ryhmän (2009) tutkimuksessa akuutti liikuntasuoritus lisäsi aktiivisuutta niillä aivokuoren alueilla, joita tarvitaan tarkkaavaisuuden suuntaamiseen. Hyväkuntoisten lasten aivojen aktiivisuus oli tiedollisen testin aikana huonokuntoisia lapsia suurempi. He pystyivät myös paremmin suuntaamaan tarkkaavaisuutensa, ja heidän vastauksensa oli heikkokuntoisia parempi. Myös Schneiderin ryhmän (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.

3.2 Motoriset 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 (esim. Davis ym. 2011, Davis ym. 2007, Hillman ym. 2008, Smith ym. 1999, 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 – konttaaminen, käveleminen, kieriminen, riippuminen, hyppääminen sekä pallon heittäminen ja kiinniottaminen – luo mahdollisuuden kehittää tiedollisia taitoja. Motorisen kehityksen ja liikkumisen kautta lapsi pääsee monipuolisempaan vuorovaikutukseen ympäristönsä kanssa (Haywood & Getchell 2008).

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 ovat puolestaan omiaan tukemaan paitsi lapsen halua liikkua, myös myönteisen käsityksen rakentumista itsestä liikkujana. Liikkumisen kautta lapsi hankkii uusia kokemuksia, jotka kehittävät tiedollista kapasiteettia ja tukevat kielellistä kehitystä (Iverson 2010, Viholainen 2006).

3.3 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 välittyä kulttuurin kautta (esim. Wenger 1998). Tämä tarkoittaa sitä, että sekä lapset että aikuiset oppivat toisten ihmisten kanssa (Vygotsky 1978). 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 seikka, jonka kautta liikunnan hyödyt siirtyvät oppimiseen.

Lasten ja nuorten on todettu suuntautuvan kohti ryhmiä, joissa vallitsee positiivinen keskinäinen riippuvuus. Tällainen ryhmä voi muodostua liikunnan ympärille. Toimivien vertaissuhteiden on puolestaan todettu edistävän oppilaan jaksamista, kouluun kiinnittymistä (Furrer & Skinner 2003, Kiuru ym. 2008, Osterman 2000) ja koulumenestystä (esim. Buhs & Ladd 2001). Vertaisryhmissä omaksutaan myös tietoja, taitoja ja asenteita,

jotka vaikuttavat lasten ja nuorten välittömään sopeutumiseen, hyvinvointiin ja kouluun suhtautumiseen (Holopainen ym. 2007, Salmivalli 2005).

Koulunkäynnin osana oleva ohjattu liikunta saattaa parhaimmillaan parantaa myös opettaja-oppilassuhdetta 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, ja siten se voi selittää liikunnan ja oppimisen välistä yhteyttä. Liikunta voi kehittää lapsen ja nuoren kykyä kuunnella ja noudattaa ohjeita, odottaa vuoroaan ja valita tilanteeseen soveltuvat toimintatavat. Liikunnan harrastaminen voi tarjota myös mahdollisuuksia tunteiden purkamiseen ja niiden käsittelyyn – 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 2010.) Siitä huolimatta, että vuorovaikutus on keskeinen oppimisen säätelijä, on vuorovaikutus jäänyt liikunnan ja oppimisen välistä suhdetta tutkittaessa varsin vähälle huomiolle.

3.4 Muita välittäviä tekijöitä

On myös mahdollista, että edellä käsiteltyjen aivotoiminnan ja motoristen taitojen lisäksi myös muut tekijät välittävät liikunnan vaikutuksia oppimiseen ja koulumenestykseen. Esimerkiksi Kristjansson ja muut (2009 ja 2010) tutkivat terveystottumusten vaikutusta kouluarvosanojen keskiarvoon. Fyysisen aktiivisuuden määrä oli suoraan positiivisesti yhteydessä kouluarvosanojen keskiarvoon, mutta vaikutus välittyi myös itsetunnon ja kouluviihtyvyyden kautta (Kristjansson ym. 2009, Kristjansson ym. 2010). Kouluviihtyvyys selitti 20 prosenttia liikunnan ja koulumenestyksen välisestä yhteydestä (Kristjansson 2009). Myös itsetunto toimi välittävänä tekijänä liikunnan ja koulumenestyksen välillä, mutta vaikutukset olivat pienemmät kuin kouluviihtyvyydellä (Kristjansson 2010). Kristjanssonin ja muiden (2010) mukaan tulokset osoittavat, että liikunnan ja koulumenestyksen välinen yhteys on monimuotoinen, mikä asettaa sen tutkimiselle haasteita. Yhteys on kuitenkin olemassa, ja koulujen tulisi vahvistaa mahdollisuuksia reippaan liikunnan harrastamiseen miellyttävässä ei-kilpailullisessa hengessä (Kristjansson ym. 2010).

Lihavuus voi myös omalta osaltaan selittää liikunnan ja oppimisen välistä yhteyttä. Tutkimusten mukaan lihavuus on lapsilla yhteydessä heikompaan tiedolliseen toimintaan ja oppimiseen (Burkhalter & Hillman 2011, Taras & Potts-Datema 2005). Epäterveellinen ruokavalio, 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).

4 Liikunnan vaikutus lapsen kokonaisvaltaiseen terveyteen ja hyvinvointiin

Elämäntapa on viime vuosikymmenten aikana muuttunut yhä enemmän istuvaksi. Muutokset ihmisten elämäntavoissa näkyvät ylipainon, diabeteksen ja sydän- ja verisuonisairauksien lisääntymisenä. Kolmenkymmenen viime vuoden aikana suomalaisten lasten ja nuorten kestävyyskunto on heikentynyt (Huotari 2012) ja lihavuus lisääntynyt (Kautiainen ym. 2010). Vuonna 2005 ylipainoisia tyttöjä ja poikia oli 12-vuotiaiden ikäluokassa noin viidesosa (Kautiainen ym. 2010). Lapsuuden ja nuoruusiän ylipaino seuraa usein aikuisuuteen. Lihavuuden taustalla on monia tekijöitä, mutta tärkein syy on liian suuri energiansaanti kulutukseen nähden.

Suomalaiset liikuntasuositukset kehottavat alle kouluikäisiä liikkumaan reippaasti vähintään kaksi tuntia päivässä (Varhaiskasvatuksen liikunnan suositukset 2005). Kouluikäisiä kehoitetaan liikkumaan vähintään 1–2 tuntia päivässä monipuolisesti ja ikään sopivalla tavalla (Fyysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille 7–18-vuotiaille 2008). Kouluikäisten suositus ottaa liikunnan lisäksi kantaa myös liikkumattomaan aikaan: yli kahden tunnin pituisia istumisjaksoja tulee välttää ja ruutuaikaa viihdemedian ääressä saa olla korkeintaan kaksi tuntia päivässä. Objektiivisten liikuntamittausten perusteella suomalaisista alakoululaisista noin puolet ja yläkoululaisista vain kuudesosa täyttää liikunta-aktiivisuuden minimisuosituksen – tunti ripeää liikuntaa päivittäin (Laine ym. 2011). Laajojen lasten ja nuorten kyselytutkimustenkin mukaan liikunta vähenee selvästi murrosiässä (Husu ym. 2011, Haanpää ym. 2012). Seurantatutkimusten perusteella tiedetään, että liikunta-aktiivisuus lapsena ja nuorena ennustaa aktiivisuutta myös aikuisena (Telama 2009).

Liikunnan positiiviset vaikutukset lasten terveyteen ovat kiistattomat. Tutkimuksissa liikunnan vaikutuksia lasten terveyteen on tarkasteltu rasvakudoksen määrän, sydän- ja verenkiertoelimistön terveyden, psyykkisen terveyden ja tuki- ja liikuntaelinten terveyden näkökulmasta. Säännöllinen liikunta parantaa lasten fyysistä kuntoa, vähentää sisäelinten ympärillä olevan rasvan ja koko kehon rasvan määrää ja siten vaikuttaa myönteisesti lasten sydän- ja verenkiertoelimistön terveyteen ja metaboliseen terveyteen. Erityisesti liikunta vähentää metabolisen oireyhtymän ja tyypin 2 diabeteksen riskiä sekä laskee kolesterolia ja korkeaa verenpainetta myös lapsilla. (Strong ym. 2005, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008.)

Uusimmat tutkimukset kuvaavat erityisesti koulupäivän aikaisen liikunnan vaikutuksia lasten terveyteen. Esimerkiksi Kriemlerin ja muiden (2010) tutkimuksessa, jossa koulupäivään lisättiin liikuntaa vuoden ajan, liikuntaan osallistuneiden lasten rasvaprosentti pieneni, kestävyyskunto parani ja sydän- ja verensuonisairauksien riskitekijät vähenivät. Sollerhedin ryhmän (2008) tutkimuksessa koululiikunnan määrä lisättiin neljään tuntiin viikossa. Liikuntaan osallistuneiden lasten fyysinen kunto parani ja painoindeksi lisääntyi vähemmän kuin kontrolliryhmän lapsilla, joilla koululiikuntaa oli yhdestä kahteen tuntiin viikossa. Tutkijoiden mukaan säännöllisen liikunnan tulee alkaa varhaisessa vaiheessa, jotta painoindeksin liiallinen nousu voidaan estää. Reedin ryhmän (2008) tutkimuksessa lasten kouluviikkoon sisällytettiin 75 minuuttia ripeää liikuntaa lisäämällä oppituntien lomaan 15 minuuttia päivittäistä liikuntaa, kuten hyppyjä, tanssia ja vastusharjoittelua.

Liikunnassa mukana olleiden lasten kestävyyskunto parani ja verenpaine nousi vuoden aikana vähemmän kuin kontrolliryhmällä. Painoindeksin tai veren kolesteroliarvojen kehityksessä ei ollut eroja lasten välillä. Tutkimuksesta on päätelty, että koulupäivän aikainen liikuntaohjelma on tehokas tapa parantaa lasten fyysistä kuntoa ja ehkäistä sydän- ja verisuonisairauksia.

Liikunta vaikuttaa myönteisesti myös lasten tuki- ja liikuntaelinten terveyteen. 2–3 kertaa viikossa tapahtuva voimaharjoittelu kehittää lihasvoimaa ja -kestävyyttä lapsilla ja nuorilla. Lisäksi monipuolinen liikunta vahvistaa lasten ja nuorten luu- ja tukikudosta. (Strong ym. 2005, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008.) Uusimmissa tutkimuksissa on havaittu koulupäivän aikaisen ripeän liikunnan vaikuttavan myönteisesti myös luukudoksen määrään ja vahvuuteen alakouluikäisillä lapsilla. Esimerkiksi Macdonaldin ja muiden (2007) tutkimuksessa koulupäivän aikainen ripeä liikunta, kuten hyppy, tanssi ja vastusharjoittelu, lisäsi sääriluun vahvuutta alle murrosikäisillä pojilla, mutta ei kuitenkaan tytöillä. Macdonaldin ja muiden (2008) toisessa tutkimuksessa lasten reisiluun mineraalipitoisuus lisääntyi merkitsevästi koulupäivän aikaiseen liikuntaan osallistuneilla lapsilla kontrolliryhmän lapsiin verrattuna. Lisäksi liikuntaohjelmaan osallistuneiden tyttöjen reisiluun luukudos oli vahvempaa kuin kontrolliryhmän. Tutkimuksen mukaan koulupäivän aikainen ripeä liikunta siis vahvistaa kouluikäisten lasten luukudosta. Tutkijat korostavat, että haluttujen tulosten saavuttamisen kannalta on erityisen tärkeää, että opettajat sitoutuvat lisäämään liikuntaa oppitunneilleen.

Tutkimuksissa on tarkasteltu liikunnan vaikutuksia myös lasten psyykkiseen terveyteen, erityisesti ahdistuneisuuteen, masennukseen, itsetuntoon ja minäkäsitykseen. Liikunnan on todettu vähentävän ahdistuneisuutta ja masennuksen oireita lapsilla. (Strong ym. 2005, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008.) Esimerkiksi Rothon ryhmän (2010) seurantatutkimuksessa fyysinen aktiivisuus oli yhteydessä vähäisempiin masennuksen oireisiin: masennuksen oireita oli sitä vähemmän, mitä enemmän lapset liikkuiat viikossa. Lisäksi liikunnalla on ollut myönteinen vaikutus itsetuntoon ja minäkäsitykseen (Strong ym. 2005, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008). Esimerkiksi Breslinin ja muiden (2012) tutkimuksessa lapsilla, jotka liikkuiat reippaasti vähintään 60 minuuttia päivässä, oli paremman terveyden lisäksi parempi itsetunto verrattuna lapsiin, jotka liikkuiat vähemmän.

Tiivistäen voidaan sanoa, että liikunta vaikuttaa edullisesti lasten fyysiseen ja psyykkiseen terveyteen. Liikunnan lisääminen ehkäisee sydän- ja verisuonisairauksia, vahvistaa tuki- ja liikuntaelimiä, vähentää ahdistusta ja masennusta sekä parantaa lasten fyysistä kuntoa. Tutkijoiden mukaan lasten ja nuorten tulisi harrastaa monipuolista ripeää liikuntaa vähintään 60 minuuttia päivittäin haluttujen terveysvaikutusten saamiseksi. Riittävä fyysinen aktiivisuus on normaalin kasvun ja kehityksen kannalta välttämätöntä, ja parhaimmillaan se tukee lapsen ja nuoren fyysistä, kognitiivista ja motorista kasvua ja kehitystä monin tavoin. Liikunnalla on myös paljon mahdollisuuksia sosiaalisen ja eettisen kasvun tukemisessa.

Kun liikunnan myönteisiin terveysvaikutuksiin lisätään uusimpien tutkimustulosten havainnot liikunnan edullisista vaikutuksista oppimiseen, on selvää, että liikunnan lisäämiseen ja tukemiseen kannattaa panostaa. Liikunnallisen elämäntavan omaksuminen onkin merkittävässä asemassa, kun pohditaan, miten lapset ja nuoret voivat pysyä kokonaisvaltaisesti terveinä nyt ja aikuisina. Perusta aikuisiän hyvälle terveydelle sekä lihavuuden ja osteoporoosin ennaltaehkäisylle luodaan siis jo lapsuudessa. Fyysisesti

passiiviset ja epäterveelliset elämäntavat seuraavat lasta nuoruuteen ja aikuisuuteen. Mitä aikaisemmin liikuntaan ja liikkumattomuuteen kiinnitetään huomiota, sitä kestävämpiä tuloksia saadaan aikaan.

5 Ideoita lapsen arkipäivän liikunnallistamiseksi

Lasten liikunnan ja liikunnallisen elämäntavan edistämiseen tarvitaan mukaan itse lapset, lasten vanhemmat sekä opettajat – ja myös päättäjät. Lapsen liikunnallisuuden viriämiseen vaikuttavat mm. lasten huoltajat, sisarukset, kaverit, opettajat ja koulu. Lasten ja nuorten mukaan vanhemmat, ystävät ja valmentajat ovat tärkeimpiä liikuntaa tukevia ja liikuntaan kannustavia tahoja (esim. Haanpää ym. 2012). Erityisesti kodin ja perheen rooli on tärkeä, sillä liikunnallisen elämäntavan omaksuminen tapahtuu jo hyvin varhaisessa vaiheessa. Vanhempien asenteet ja esimerkki ovat lähtökohtia liikunnallisen elämäntavan omaksumiselle. Liikunnallisesti aktiivisten lasten ja nuorten vanhemmat ovat huomattavasti yleisemmin liikunnallisia kuin vähän liikkuvien. Lisäksi liikunnallisesti aktiiviset lapset ja nuoret kertovat vanhempiansa asenteiden liikuntaa kohtaan olevan muita myönteisempiä. (Esim. Haanpää ym. 2012.) Lapsen liikuntaharrastusten tukeminen vaikuttaa paljolti siihen, jatkuuko liikkuminen vielä nuoruudessa ja aikuisuudessa. Säännöllinen vapaa-ajan liikunta, tapahtuipa se urheiluseuroissa tai perheen tai ystävien kesken, lisää merkittävällä tavalla lasten liikunnan määrää, tarjoaa innostavia liikuntakokemuksia, kehittää motorisia taitoja sekä edistää terveyttä.

Myös kouluilla on tärkeä tehtävä lapsen arkipäivän liikuttajana. Koululiikunta on kaikki oppilaat tavoittava pakollinen oppiaine, jonka tavoitteena on vaikuttaa myönteisesti lapsen ja nuoren fyysiseen, psyykkiseen ja sosiaaliseen toimintakykyyn ja hyvinvointiin sekä ohjata heitä ymmärtämään liikunnan terveydellinen merkitys. Liikunnanopetus on sekä kasvattamista liikuntaan että kasvattamista liikunnan avulla. Koululiikunta tarjoaa oppilaille sellaisia taitoja, tietoja ja kokemuksia, joiden pohjalta on mahdollista omaksua liikunnallinen elämäntapa. Erityisesti liikkumattomien oppilaiden tavoittaminen ja heidän motivoimisensa säännöllisen liikunnan pariin on mahdollista koululiikunnan avulla. Lisäksi liikunnan avulla opitaan sekä itsestä että elämästä. Koululiikunta tarjoaa oppilaille mahdollisuuden pohtia oikeaa ja väärää, itsekkyyttä ja sääntöjen noudattamista sekä käydä läpi erilaisia tuntemuksia. Liikunnanopetuksella tuetaan siten oppilaan hyvinvointia, kasvua itsenäisyyteen ja yhteisöllisyyteen sekä omaehtoiseen liikunnan harrastamiseen. Koululiikunnan lisääminen ja sisältöjen kehittäminen ovat tärkeitä keinoja lasten liikunnan edistämiseen, erityisesti, kun tutkimustiedon mukaan koululiikunnan lisääminen ei heikennä lasten koulumenestystä, vaan päinvastoin se saattaa edistää oppimista. Erityisen merkittävässä osassa on liikunnanopettajan ammattitaito, jotta myös vähän liikkuvat saadaan motivoitua mukaan liikunnan pariin. Liikunnan opetuksen ammattilainen pystyy ottamaan huomioon eritasoiset ja motivaatioltaan erilaiset oppilaat.

Kuten aiemmin esitetystä tutkimustiedosta käy ilmi, hyvä fyysinen kunto ja toimintakyky ovat tärkeitä paitsi terveyden myös oppimisen kannalta. Valmisteilla on valtakunnallinen fyysisen toimintakyvynseurantajärjestelmä Move, jonka tarkoituksena on toimia opettajien pedagogisena työkaluna oppilaiden fyysisen toimintakyvyn mittaamisessa ja siitä saadun tiedon hyödyntämisessä, kun oppilaita motivoidaan liikkumaan. Kun fyysisen toimintakyvyn seurantajärjestelmä tulee valmiiksi, aletaan viidennen ja kahdeksannen vuosiluokan oppilaita mitata liikuntatunneilla. Tulokset toimitetaan kouluterveydenhuoltoon, jotta niitä voidaan hyödyntää osana näiden luokkien laajoja terveystarkastuksia. (Move! - fyysisen toimintakyvyn seurantajärjestelmä 2012.)

Liikuntaa voidaan lisätä koulupäivään monin eri tavoin. Valtakunnallisen Liikkuva koulu -ohjelman pilottivaiheessa (2010–2012) useat koulut kehittivät ja kokeilivat erilaisia toimia koulupäivän liikunnallistamiseksi (Liikkuva koulu -ohjelman pilottivaiheen 2010–2012 loppuraportti 2012). Ideat liikunnan lisäämiseksi koulupäivään on kerätty yhteen, ja ne löytyvät Liikkuva koulu -ohjelman nettisivuilta osoitteesta www.liikkuvakoulu.fi (Ideoita liikunnan lisäämiseksi koulupäivään 2012). Välituntiliikunnan lisäämiseksi kouluilla kokeiltiin mm. pitkiä liikuntavälitunteja, välituntiliikuntaa oppilaiden ohjaamana sekä välituntimaratoneja. Pitkä liikuntavälitunti saatiin aikaan esimerkiksi yhdistämällä aamupäivän oppitunteja tai järjestämällä kouluruokailun yhteyteen pidempi tauko. Aamupäivän pidemmät tunnit katkaistiin parin minuutin jumpalla, jotta keskittyminen oppimiseen säilyisi. Myös välkkäritoiminta sai suurta kannatusta. Tällöin osa koulun oppilaista koulutettiin toimimaan välituntiliikunnan ohjaajina. Välkkärit suunnittelivat ja ohjasivat välituntiliikuntaa sekä ideoivat liikuntavälineiden hankintaa. Välituntimaratonissa oppilaat kävelivät tai juoksivat koulun pihalle merkittyä reittiä keräten maratonin verran kilometrejä. Ideaa sovellettiin mm. siten, että oppilaat kävellessään keräsivät luokalleen pisteitä ja tietyn pistemäärän täytyttyä luokka sai palkintona esimerkiksi sisäliikuntavälitunnin koulun liikuntasalissa.

Lisäksi Liikkuva koulu -ohjelman pilottivaiheessa koulut kokeilivat erilaisia teemapäiviä ja tapahtumia. Teemapäivillä paikkakunnan urheiluseuroja pyydettiin esittelemään toimintaansa paikallisten ”urheilusankareiden” voimin, ja oppilaat itse valmistivat mm. kuvaamataidon tunnilla julisteita, joissa he esittelivät omaa liikuntaharrastustaan. Liikunnan lisäämisessä myös erilaiset ajankohtaiset televisioformaatit olivat suosittuja. Esimerkiksi Tanssii teinien kanssa -tapahtumassa oppilaat haastoivat aikuiset mukaan illanviettoon, jossa oppilaat ja aikuiset tanssivat keskenään Tanssii tähtien kanssa -formaatin mukaan. Lisäksi koulut järjestivät paikkakunnan eri koulujen välille liikunnallisia tapahtumia, jotka toivat mielenkiintoisen lisän koulun arkeen. (Ideoita liikunnan lisäämiseksi koulupäivään 2012.)

Erilaisten teemapäivien ja välituntiliikunnan järjestämisen lisäksi koulut hankkivat uusia liikuntavälineitä ja muokkasivat koulun pihaa liikuntaan kannustavaksi. Eräs koulu hankki polkupyöriä, joita käytettiin mm. oppituntien aikana tutustuttaessa lähiympäristöön. Oppilaat otettiin mukaan ideointiin ja ideoiden toteutukseen. Erityisesti yläkoululaisia saatiin innostumaan liikunnasta antamalla heidän itse osallistua suunnitteluun. Liikkuva koulu -ohjelman pilottivaiheen kouluissa edistettiin myös koulumatkaliikuntaa. Koulumatkaliikunnan lisäämisessä oli olennaista saada oppilaiden vanhemmat mukaan tukemaan ajatusta. Koulumatkakampanjassa seurattiin tavoitteen saavuttamista ja palkittiin onnistumiset. Esimerkiksi ensi–kolmasluokkalaiset päättivät kävellä tai pyöräillä kouluun vähintään kolmena päivänä viikossa. Luokan seinällä olevalle julisteelle merkittiin päivät, jolloin koulumatka oli kuljettu aktiivisella tavalla, ja päivät laskettiin yhteen. Eniten päiviä kerännyt luokka palkittiin heijastimilla, retkellä tai muulla tavalla. Kouluissa kokeiltiin myös erilaisia vaihtoehtoja koulukuljetusoppilaiden liikunnan edistämiseen. Hyvinä esimerkkeinä voidaan mainita odotusaikoja hyödyntävä kerhotoiminta sekä kyydityksen järjestäminen niin, että oppilaalle kertyi kävelyä joko kotoa lähtiessä tai koululle tultessa. (Ideoita liikunnan lisäämiseksi koulupäivään 2012.)

Liikkuva koulu -ohjelman pilottivaiheen kouluissa pyrittiin lisäämään liikuntaa myös oppituntien lomaan erilaisten taukojumpmien ja liikunnallisten aamunavausten muodossa. Lisäksi mm. isoja jumppapalloja käytettiin tuoleina oppituntien aikana. (Ideoita liikunnan lisäämiseksi koulupäivään 2012.) Kibbe ja muut (2011) ehdottavat liikunnan integrointia

itse opittavan asian läpikäymiseen. Take 10! -hankkeen ajatuksena on lisätä oppimista tukevaa liikuntaa 10 minuutin jaksoissa oppituntien lomaan. Hankkeessa tiettyjen oppimistavoitteiden saavuttamista matematiikassa, äidinkielessä ja luonnontieteissä on vahvistettu liikunnan keinoin. Jo kymmenen vuoden ajan käynnissä ollut hanke on saanut aikaan positiivisia muutoksia sekä liikunta-aktiivisuudessa että oppimisessa. Kibben ja muiden mukaan liikuntaohjelma lisäsi lasten fyysisen aktiivisuuden määrää sekä paransi suoriutumista erityisesti äidinkielessä ja matematiikassa.

Joissakin Liikkuva koulu -ohjelman pilottivaiheen kouluissa paneuduttiin erityisesti vähän liikkuvien oppilaiden tavoittamiseen. Kuten yllä todettiin, liikuntatunnit luovat pohjan vähän liikkuvien lasten tavoittamiseen ja motivoimiseen liikunnan pariin. Liikuntatuntien lisäksi mm. yhteistyö terveydenhoitajan kanssa, kutsukerhot ja personal trainer -tyyppinen toiminta havaittiin kouluissa hedelmällisiksi vaihtoehtoiksi vähän liikkuvien tavoittamisessa. Eräässä koulussa liikuntakerhoon kutsuttiin ainoastaan vähän liikkuvia lapsia ja nuoria, ja kerhon toiminta perustui ainoastaan niihin liikuntamuotoihin, joita kerhon jäsenet itse halusivat. Kerhossa toiminta oli vapaamuotoista ja kannustavaa. Lisäksi siinä pyrittiin esittelemään uusia liikuntalajeja, jotta niistä olisi löytynyt vähän liikkukuvallista mieleinen laji harrastettavaksi. Personal trainer -tyyppisessä toiminnassa lapsella oli henkilökohtainen valmentaja, esimerkiksi joku koulun opettaja tai koulun ulkopuolinen henkilö, jonka kanssa suunniteltiin liikuntaa ja myös liikuttiin.

Liikunnan lisäämisessä on koulussa käytettävissä monipuolisia vaihtoehtoja. Liikuntatunnit muodostavat tärkeän perusrungon koulun liikunnassa. Tämän lisäksi myös välitunti- ja koulumatkaliikunta, erilaiset oppituntia tauottavat jumpat ja liikunnalliset tapahtumat täydentävät koulupäivän aikaista liikuntaa ja auttavat liikunnallisen elämäntavan omaksumisessa. Ne tuovat myös piristävän ja oppimisen kannalta tärkeän mausteen koulupäivään. On kuitenkin syytä muistaa myös lasten huoltajien rooli lapsen liikkumisessa. Onkin tärkeää, että lasten huoltajat oppivat tuntemaan liikunnan myönteiset vaikutukset ja että heidät saadaan mukaan liikunnan edistämiseen. Liikunnallisen elämäntavan omaksuminen alkaa jo lapsuuden perheissä ja kouluissa.

6 Pohdintaa ja johtopäätöksiä

Tässä katsauksessa tarkasteltiin liikunnan vaikutuksia oppimiseen. Erityisesti haluttiin tuoda esiin uusien vuosien 2008–2011 aikana ilmestynyt tutkimustieto. Tutkimusten mukaan koulupäivän aikainen liikunta, fyysisen aktiivisuuden määrä sekä hyvä kestävyyskunto ovat yhteydessä hyvään koulumenestykseen. Lisäksi fyysisen aktiivisuuden on todettu vahvistavan lasten tiedollista toimintaa, erityisesti muistia ja toiminnanohjausta. Yksittäisten tutkimusten mukaan liikunnalla on myönteinen vaikutus myös luokkahuonekäyttäytymiseen, tehtäviin keskittymiseen ja oppituntiosallistumiseen. Hyväkuntoisilla oppilailla on myös vähemmän poissaoloja. Lisäksi liikuntaan osallistuminen on myönteisesti yhteydessä peruskoulun jälkeisiin jatko-opintosuunnitelmiin.

Tiivistäen voidaan todeta, että liikunnalla on positiivisia vaikutuksia oppimiseen. Tulokset kuitenkin vaihtelevat eri tutkimuksissa, eikä kaikissa ole havaittu lainkaan yhteyttä liikunnan ja oppimisen välillä. Lisäksi tällä hetkellä näyttö liikunnan vaikutuksista oppimiseen perustuu pääosin poikkileikkaus- ja seuranta-tutkimuksiin sekä interventiotutkimuksiin, joissa on vertailuryhmä, mutta osallistujia ei ole satunnaistettu koe- ja vertailuryhmiin. Laadukasta tutkimusta tarvitaan lisää. Erityisesti tarvitaan tutkimuksia, joissa on satunnaisesti valitut koe- ja kontrolliryhmät ja tarpeeksi pitkä interventio- ja seurantajakso liikunnan oppimisvaikutusten selvittämiseksi. Lisäksi käytössä olevien menetelmien on oltava toistettavia ja luotettavia. Tutkimuksissa tulisi myös huomioida kattavasti lasten taustatekijät, kuten perheen sosioekonominen asema, lasten oppimisvaikeudet ja etninen tausta. Lisäksi tarvitaan tutkimuksia liikunnan ja oppimisen yhteyksiä välittävistä tekijöistä. 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. Myös sosiaalinen vuorovaikutus olisi hyvä ottaa huomioon liikunnan oppimisvaikutuksia tulkittaessa.

Eriäviä tutkimustuloksia saattaa selittää myös se, että sekä liikuntaa että oppimista on mitattu hyvin erilaisin menetelmin ja mittarein. Laaja mittareiden kirjo vaikeuttaa tulosten tulkintaa ja vertailua. Tällä hetkellä monet tutkimukset ovat kartoittaneet lasten fyysistä aktiivisuutta kyselyjen avulla, joten jatkossa tulisikin lisätä objektiivisten mittareiden käyttöä liikunta-aktiivisuuden mittaamiseen kyselyiden ohella. Lisäksi tulevaisuudessa tulisi kartoittaa tarkemmin, millainen fyysinen aktiivisuus vaikuttaa minkälaiseen oppimiseen. Vaikuttaako liikunta myönteisesti oppimiseen liikunnan muodosta ja lajista riippumatta vai onko jokin liikunnan toteutustapa toista edullisempi? Entä millaiseen oppimiseen pystytään liikunnan avulla parhaiten vaikuttamaan? 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 saattavat selittää liikunnan myönteisiä vaikutuksia oppimiseen. Näyttäisi siltä, että liikunnan anatomiset ja fysiologiset vaikutukset ulottuvat koko kehon lisäksi myös 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 kognitiiviset taidot näyttäisivät kehittyvän käsi kädessä, sillä samat keskushermoston mekanismit vastaavat rinnakkain sekä motoristen että kognitiivisten taitojen ohjauksesta. Liikunta tarjoaa mahdollisuuksia myös

elinympäristön haasteiden kohtaamiseen ja ratkaisemiseen, mikä edelleen kehittää paitsi kognitiivisia myös sosiaalisia taitoja. Parhaimmillaan liikunta tarjoaa myös mahdollisuuksia sosiaaliseen vuorovaikutukseen ja sosiaalisten taitojen oppimiseen – ne ovat keskeisiä oppimista selittäviä mekanismeja. Säännöllisellä liikunnalla on siten tärkeä merkitys aivojen terveyden ja monipuolisen kehittymisen kannalta. Liikunta auttaa myös ehkäisemään ylipainoa ja lihavuutta, joilla näyttäisi olevan merkitystä yleisen terveyden lisäksi myös lasten kognitiivisessa toiminnassa ja oppimisessa.

Katsauksessa tuotiin esiin myös liikunnan merkitys lapsen kokonaisvaltaiselle terveydelle. Liikunta vähentää riskiä sairastua sydän- ja verisuonisairauksiin, estää liiallisen painon nousun, ylläpitää tai kehittää fyysistä kuntoa ja toimintakykyä ja vaikuttaa myönteisesti psyykkiseen terveyteen myös lapsilla. Säännöllinen ja monipuolinen fyysinen aktiivisuus on siten välttämätöntä lapsen normaalille kasvulle ja kehitykselle. Liikunnan minimisuosituksen mukaan kouluikäisten lasten ja nuorten tulisi liikkua vähintään tunti päivässä monipuolisesti ikään sopivalla tavalla, jotta liikkumattomuuden haitalliset vaikutukset torjuttaisiin ja liikunnan terveyshyödyt saavutettaisiin. Suomalaiset lapset ja nuoret eivät liiku suositusten mukaan. Tähän olisi syytä kiinnittää huomiota, sillä lapsuusiän liikunta-aktiivisuuden lisäksi myös ylipaino ym. terveysriskit seuraavat usein aikuisuuteen. Tutkimusnäyttö liikunnan vaikutuksista on varsin vakuuttavaa. Liikunnasta on hyötyä sekä lapsen terveydelle että oppimiselle. Tutkijat ovatkin yhtä mieltä siitä, että liikunnan tukeminen ja liikuntamahdollisuuksien lisääminen ovat avainasemassa hyvinvoinnin edistämisessä.

Uusimmissa tutkimuksissa on kartoitettu erityisesti koulun mahdollisuuksia liikunnan tarjoamiseen. Koulupäivän aikaisen liikunnan on havaittu vaikuttavan myönteisesti lasten oppimiseen ja terveyteen. Lähes kaikki lapset suorittavat oppivelvollisuutensa koulussa, jossa he viettävät suuren osan arkipäivää. Koulu onkin ainoa paikka, joka tavoittaa koko ikäluokan, ja tarjoaa siten otolliset puitteet fyysisen aktiivisuuden lisäämiseen.

Liikuntaa voi lisätä koulupäivään monella tavalla. Näitä keinoja ovat liikuntatuntien määrän lisääminen ja niiden sisältöjen kehittäminen, välituntiliikunnan mahdollistaminen, koulumatkaliikuntaan kannustaminen, koulujen liikunnallisen kerhotoiminnan edistäminen sekä liikkumisen integroiminen opetukseen. Rehtorit ovat avainasemassa, kun tehdään ratkaisuja liikunnan lisäämisestä koulupäivään. Myös opettajan rooli on tärkeä. Liikuntaan kannustavan ilmapiirin luominen sekä esimerkin antaminen luovat pohjaa lasten arkipäivän liikunnallistamiseen. Integroitaessa liikuntaa oppitunteihin opettajalta vaaditaan kokeilunhalua ja positiivista asennetta. Liikunnanopettaja painottaa opetuksessaan liikunnallisesti aktiivisen elämäntavan opettamista unohtamatta motoristen perustaitojen opetusta, mikä luo perustaa myös kognitiivisten taitojen oppimiselle. Lasten huoltajien asemaa ei saa unohtaa, sillä liikunnallinen elämäntapa omaksutaan jo hyvin varhaisessa vaiheessa, jolloin huoltajien asenteet ja esimerkki ovat tärkeitä. Tutkitusti lapsuudessa ja nuoruudessa aloitettu säännöllinen liikunnan harrastaminen ennustaa aktiivista liikunnan harrastamista myös aikuisiällä.

Liikunta vaikuttaa monin tavoin sekä lasten että aikuisten terveyteen, ja nyttemmin sen on huomattu vaikuttavan myönteisesti myös oppimiseen sekä lapsuudessa että myöhemmällä iällä. Erityisesti liikunta vaikuttaa myönteisesti tiedolliseen toimintaan, kuten muistiin ja toiminnanohjaukseen, ja sitä kautta mahdollisesti koulumenestykseen. Kaiken kaikkiaan perustelut lasten liikunnallisen elämäntavan edistämiseksi ovat vakuuttavat. Lasten arkipäiväisen liikunnan lisäämisen ja erityisesti oppimisen edistämisen näkökul-

masta koulu tarjoaa monimuotoiset mahdollisuudet liikunnan lisäämiseen pienilläkin muutoksilla. Toki koulupäivän liikunnallistamiseen tarvitaan luovaa ja joustavaa ajattelua sekä eri tahojen, kuten opettajien, lasten huoltajien sekä päättäjien sitoutumista tämän tavoitteen saavuttamiseen. Tutkijat suosittelevat monipuolisen, ikä- ja kehitystasolle sopivan liikunnan lisäämistä tukemaan lapsen fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista kehitystä ja edistämään terveyttä ja hyvinvointia sekä oppimista.

- Baars, B. & Gage, N. 2010. Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience. Oxford, UK: Elsevier.
- Barros, R., Silver, E. & Stein, R. 2009. School recess and group classroom behavior. *Pediatrics* 123 (2), 431–436.
- Blom, L., Alvarez, J., Zhang, L. & Kolbo, J. 2011. Associations between health-related physical fitness, academic achievement and selected academic behaviors of elementary and middle school students in the State of Mississippi. *Journal of Research* 6 (1), 13–19.
- Breslin, G., Gossrau-Breen, D., Gilmore, G., McDonald, L. & Hanna, D. 2012. Physical activity, gender, weight status, and wellbeing in 9- to 11-year-old children: a cross sectional survey. *Journal of Physical Activity & Health* 9 (3), 394–401.
- Buhs, E. & Ladd, G. 2001. Peer rejection as antecedent of young children's school adjustment: An examination of mediating processes. *Developmental Psychology* 37 (4), 550–560.
- Burkhalter, T. & Hillman, C. 2011. A narrative review of physical activity, nutrition, and obesity to cognition and scholastic performance across the human lifespan. *Advances in Nutrition* (Bethesda, Md.) 2 (2), 201S–206S.
- Castelli, D., Hillman, C., Hirsch, J., Hirsch, A. & Drollette, E. 2011. FIT Kids: Time in target heart zone and cognitive performance. *Preventive Medicine* 52, S55–S59.
- Centers for Disease Control and Prevention. 2010. The association between school based physical activity, including physical education, and academic performance. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services. http://www.cdc.gov/healthyyouth/health_and_academics/pdf/pa-pe_paper.pdf. Luettu 12.3.2012.
- Chaddock, L., Erickson, K., Prakash, R., Kim, J., Voss, M., VanPatter, M., Pontifex, M., Raine, L., Konkel, A., Hillman, C., Cohen, N. & Kramer, A. 2010a. A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume, and memory performance in preadolescent children. *Brain Research* 1358, 172–183.
- Chaddock, L., Erickson, K., Prakash, R., VanPatter, M., Voss, M., Pontifex, M., Raine, L., Hillman, C. & Kramer, A. 2010b. Basal ganglia volume is associated with aerobic fitness in preadolescent children. *Developmental Neuroscience* 32, 249–256.
- Chaddock, L., Hillman, C., Buck, S. & Cohen, N. 2011. Aerobic fitness and executive control of relational memory in preadolescent children. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 43 (2), 344–349.
- Chih, C. & Chen, J. 2011. The relationship between physical education performance, fitness tests and academic achievement in elementary school. *The International Journal of Sport and Society* 2 (1), 65–73.
- Chomitz, V., Slining, M., McGowan, R., Mitchell, S., Dawson, G. & Hacker, K. 2009. Is there a relationship between physical fitness and academic achievement? Positive results from public school children in the Northeastern United States. *Journal of School Health* 79 (1), 30–37.
- Davis, C. & 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, S65–S69.
- Davis, C., Tomporowski, P., Boyle, C., Waller, J., Miller, P., Naglieri, J. & Gregoski, M. 2007. Effects of aerobic exercise on overweight children's cognitive functioning: A randomized controlled trial. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78, 510–519.
- Davis, C., Tomporowski, P., McDowell, J., Austin, B., Miller, P., Yanasak, N., Allison, J. & Naglieri, J. 2011. Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: A randomized, controlled trial. *Health Psychology* 30 (1), 91–98.

- Donnelly, J., Greene, J., Gibson, C., Smith, B., Washburn, R., Sullivan, D., DuBose, K., Mayo, M., Schmelzle, K., Ryan, J., Jacobsen, D. & Williams, S. 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), 336–341.
- Edwards, J., Mauch, L. & Winkelman, M. 2011. Relationship of nutrition and physical activity behaviors and fitness measures to academic performance for sixth graders in a Midwest city school district. *Journal of School Health* 81 (2), 65–73.
- Erickson, K., Voss, M., Prakash, R., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., Kim, J., Heo, S., Alves, H., White, S., Wojcicki, T., Mailey, E., Vieira, V., Martin, S., Pence, B., Woods, J., MacAuley, E. & Kreamer, A. 2010. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108 (7), 3017–3022.
- Eveland-Sayers, B., Farley, D., Morgan, D. & Caputo, J. 2009. Physical fitness and academic achievement in elementary school children. *Journal of Physical Activity and Health* 6 (1), 99–104.
- Fisher, A., Boyle, J., Paton, J., Tomporowski, P., Watson, C., McColl, J. & Reilly, J. 2011. Effects of a physical education intervention on cognitive function in young children: randomized controlled pilot study. *BMC Pediatrics* 11 (97).
- Fox, C., Barr-Anderson, D., Neumark-Sztainer, D. & Wall, M. 2010. Physical activity and sports team participation: Associations with academic outcomes in middle school and high school students. *Journal of School Health* 80 (1), 31–37.
- Furrer, C. & Skinner, E. A. 2003. Sense of relatedness as a factor in children's academic engagement and performance. *Journal of Educational Psychology* 95 (1), 148–162.
- Fyysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille 7–18-vuotiaille. 2008. Toim. T. Tammelin & J. Karvinen. Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry.
- Fyysisen toimintakyvyn seurantajärjestelmä. www.edu.fi/move. Luettu 5.10.2012.
- Gomez-Pinilla, F. 2011. The combined effects of exercise and foods in preventing neurological and cognitive disorders. *Preventive Medicine* 52, S75–S80.
- Grieco, L., Jowers, E. & Bartholomew, J. 2009. Physically active academic lessons and time on task: the moderating effect of body mass index. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 41 (10), 1921–1926.
- Haanpää, L., Af Ursin, P. & Matarma, T. 2012. Kouluikäisten liikuntasuhde luupin alla – kyselytutkimus 6.- ja 9.-luokkalaisille. Turun lapsi- ja nuoritutkimuskeskuksen julkaisuja 3/2012. Turun yliopisto.
- Hakkarainen, K., Lonka, K. & Lipponen, L. 2004. Tutkiva oppiminen: Järki, tunteet ja kulttuuri oppimisen sytyttäjinä. 6. uudistettu painos. WSOY.
- Haywood, K. & Getchell, N. 2009. Life span motor development (5th ed.). Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Hillman, C., Erickson, K. & Kramer, A. 2008. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience* 9, 58–65.
- Hillman, C., 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, S21–S28.
- Hillman, C., Pontifex, M., Raine, L., Castelli, D., Hall, E. & Kramer, A. 2009. The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience* 159 (3), 1044–1054.
- Holopainen, L., Lappalainen, K. & Savolainen, H. 2007. Sosiaalinen kompetenssi toisen asteen koulutuksessa ja nuorten oppimisvaikeudet. Kasvatustieteiden tiedekunnan tutkimuksia 101. Joensuun yliopisto.

- Hughes, J., Cavell, T. & Wilson, V. 2001. The developmental significance of the quality of teacher–student relationships. *Journal of School Psychology* 39, 281–301.
- Huotari, P. 2012. Physical fitness and leisure-time physical activity in adolescence and in adulthood – A 25-year secular trend and follow-up study. *LIKES – Research Reports on Sport and Health* 255, Jyväskylä.
- Husu, P., Paronen, O., Suni, J. & Vasankari T. 2011. Suomalaisten fyysinen aktiivisuus ja kunto 2010. Terveystä edistävän liikunnan nykytila ja muutokset. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2011:15.
- Ideoita liikunnan lisäämiseksi koulupäivään. 2012.
- http://www.edu.fi/liikkuvakoulu/hyvia_kaytantoja. Luettu 26.4.2012.
- Iverson, J. 2010. Developing language in a developing body: the relationship between motor development and language development. *Journal of Child Language* 37 (2), 229–261.
- Kalliopuska, M. 2005. *Psykologian sanasto*. Helsinki: Otava.
- Kamijo, K., Pontifex, M., O’Leary, K., Scudder, M., Wu, C., Castelli, D. & Hillman, C. 2011. The effects of an afterschool physical activity program on working memory in preadolescent children. *Developmental Science* 14, (5) 1046–1058.
- Kantomaa, M., Tammelin, T., Demakakos, P., Ebeling, H. & Taanila, A. 2010. Physical activity, emotional and behavioural problems, maternal education and self-reported educational performance of adolescents. *Health Education Research* 25 (2), 368–379.
- Kautiainen, S., Koljonen, S., Takkinen, H.-M., Pahkala, K., Dunkel, L., Eriksson, J., Simell, O., Knip, M. & Virtanen, S. 2010. Leikki-ikäisten ylipainoisuus ja lihavuus. *Suomen Lääkärilehti* 34, 2675–2683.
- Keltikangas-Järvinen, L. 1994. *Hyvä itsetunto*. Helsinki: WSOY.
- Kibbe, D., Hackett, J., Hurley, M., McFarland, A., Godburn Schubert, K., Schultz, A. & Harris, S. 2011. Ten years TAKE 10!: Integrating physical activity with academic concepts in elementary school classrooms. *Preventive Medicine* 52, S43–S50.
- Kiuru, N., Aunola, K., Nurmi, J.-E., Leskinen, E. & Salmela-Aro, K. 2008. Peer group influence and selection in adolescents’ school burnout: A longitudinal study. *Merrill-Palmer Quarterly* 54 (1), 23–55.
- Kriemler, S., Zahner, L., Schindler, C., Meyer, U., Hartmann, T., Hebestreit, H., Brunner-LaRocca, H., van Mechelen, W. & Puder, J. 2010. Effect of school based physical activity programme (KISS) on fitness and adiposity in primary schoolchildren: cluster randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine* 340, e785.
- Kristjansson, A., Sigfusdottir, I. & Allegrante, J. 2010. Health behavior and academic achievement among adolescents: The relative contribution of dietary habits, physical activity, body mass index, and self-esteem. *Health Education & Behavior* 37 (1), 51–64.
- Kristjansson, A., Sigfusdottir, I., Allegrante, J. & Helgason, A. 2009. Adolescent health behavior, contentment in school, and academic achievement. *American Journal of Health Behavior* 33 (1), 69–79.
- Kwak, L., Kremers, S., Bergman, P., Ruiz, J. & Rizzo, N. 2009. Associations between Physical Activity, Fitness, and Academic Achievement. *Journal of Pediatrics* 155, 914–918.
- Laine, K., Blom, A., Haapala, H., Hakamäki, M., Hakonen, H., Havas E., Jaako, J., Kulmala, J., Mäkilä, M., Rajala, K. & Tammelin, T. 2011. Liikkuva koulu -hankkeen väliraportti. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 245. Liikunnan ja kansanterveyden edistämissäätiö LIKES. http://www.edu.fi/download/132526_valiraportti.pdf. Luettu 23.4.2012.
- Lehtinen, E., Kuusinen, J. & Vauras, M. 2007. *Kasvatuspsykologia*. (2., uud. painos). Helsinki: WSOY.
- Liikkuva koulu -ohjelman pilottivaiheen 2010–2012 loppuraportti. 2012. Toim. T. Tammelin, K. Laine & S. Turpeinen. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 261. http://likes.fi/pages/UserFiles/Liikkuvakoulu_loppuraportti_web.pdf. Luettu 4.10.2012.

- London, R. & Castrechini, S. 2011. A longitudinal examination of the link between youth physical fitness and academic achievement. *Journal of School Health* 81 (7), 400–408.
- Macdonald, H., Kontulainen, S., Khan, K. & McKay, H. 2007. Is a school-based physical activity intervention effective for increasing tibial bone strength in boys and girls? *Journal of Bone and Mineral Research* 22 (3), 434–446.
- Macdonald, H., Kontulainen, S., Petit, M., Beck, T., Khan, K. & McKay, H. 2008. Does a novel school-based physical activity model benefit femoral neck bone strength in pre- and early pubertal children? *Osteoporosis International* 19 (10), 1445–1456.
- Madsen, K., Hicks, K. & Thompson, H. 2011. Physical activity and positive youth development: Impact of a school-based program. *Journal of School Health* 81 (8), 462–470.
- Molteni, R., Ying, Z., Gomez-Pinilla, F., Barnard, R. J., Roberts, C. & Gomez-Pinilla, F. 2002. A high-fat, refined sugar diet reduces hippocampal brain-derived neurotrophic factor, neuronal plasticity, and learning. *Neuroscience* 112 (4), 803–14.
- Move! - fyysisen toimintakyvyn mittari.<http://www.edu.fi/move>. Luettu 20.9.2012..
- Osterman, K. 2000. Students' need for belonging in the school community. *Review of Educational Research* 70 (3), 323–367.
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services.
- Pontifex, M., Hillman, C., Fernhall, B., Thompson, K. & Valentini, T. 2009. The effect of acute aerobic and resistance exercise on working memory. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 41 (4), 927–934.
- Pontifex, M., Raine, L., Johnson, C., Chaddock, L., Voss, M., Cohen, N., Kramer, A. & Hillman, C. 2011. Cardiorespiratory fitness and the flexible modulation of cognitive control in preadolescent children. *Journal of Cognitive Neuroscience* 23 (6), 1332–1345.
- van Praag, H., Christie, B. R., Sejnowski, T. J. & Gage, F. H., 1999. Running enhances neurogenesis, learning, and long-term potentiation in mice. *Neurobiology* 96 (23), 13427–13431.
- van Praag, H. 2009. Exercise and the brain: something to chew on. *Trends in Neurosciences* 32 (5), 283–290.
- Puder, J., Marques-Vidal, P., Schindler, C., Zahner, L., Niederer, I., Bürgi, F., Ebenegger, V., Nydegger, A. & Kriemler, S. 2011. Effect of multidimensional lifestyle intervention on fitness and adiposity in predominantly migrant preschool children (Ballabeina): cluster randomised controlled trial. *BMJ: British Medical Journal* 343.
- Rauste-von Wright, M., von Wright, J. & Soini, T. 2003. *Oppiminen ja koulutus*. Helsinki: WSOY.
- Reed, J., Einstein, G., Hahn, E., Hooker, S., Gross, V. & Kravitz, J. 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), 343.
- Reed, K., Warburton, D., Macdonald, H., Naylor, P. & McKay, H. 2008. Action Schools! BC: A school-based physical activity intervention designed to decrease cardiovascular disease risk factors in children. *Preventive Medicine* 46, 525–531.
- Roberts, C., Freed, B. & McCarthy, W. 2010. Low aerobic fitness and obesity are associated with lower standardized test scores in children. *Journal of Pediatrics* 165 (5), 711–718.
- Rothon, C., Edwards, P., Bhui, K., Viner, R., Taylor, S. & Stansfeld, S. 2010. Physical activity and depressive symptoms in adolescents: a prospective study. *BMC Medicine*, 8 (32).
- Ruiz, J., Ortega, F., Castillo, R., Martín-Matillas, M., Kwak, L., Vicente-Rodríguez, G., Noriega, J., Tercedor, P., Sjöström, M. & Moreno, L. 2010. Physical activity, fitness, weight status, and cognitive performance in adolescents. *Journal of Pediatrics* 157 (6), 917–922.
- Salmivalli, C. 2005. *Kaverien kanssa. Vertaissuhteet ja sosiaalinen kehitys*. Jyväskylä: PS-kustannus.

- Salovaara, H. 2004. Oppimisen teoriasta tukea tieto- ja viestintätekniikan pedagogiseen käyttöön. Verkkomateriaali. <http://tievie.oulu.fi/verkkopedagogiikka/>. Luettu 25.5.2012.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. 2003. Knowledge building. In *Encyclopedia of education*. 2nd ed. New York: Macmillan Reference, USA.
- Schneider, S., Vogt, T., Frysich, J., Guardiera, P. & Strüder, H. 2009. School sport – A neurophysiological approach. *Neuroscience Letters* 467 (2), 131–134.
- Silver, R., Measelle, J., Armstrong, J. & Essex, M. 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), 39–60.
- Singh, A., Uijtdewilligen, L., Twisk, J., van Mechelen, W. & Chinapaw, M. 2012. Physical activity and performance at school. A systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 166 (1), 49–55.
- Skinner, E. & Belmont, M. 1993. Motivation in the classroom: Reciprocal effects of teacher behavior and student engagement across the school year. *Journal of Educational Psychology* 85 (4), 571–581.
- Smith, L., Thelen, E., Titzer, R. & McLin, D. 1999. Knowing in the context of acting: the task dynamics of the A-not-B error. *Psychological Review* 106 (2), 235–260.
- Sollerhed, A. & Ejlertsson, G. 2008. Physical benefits of expanded physical education in primary school: findings from a 3-year intervention study in Sweden. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 18 (1), 102–107.
- Stevens, T., To, Y., Stevenson, S. & Lochbaum, M. 2008. The importance of physical activity and physical education in the prediction of academic achievement. *Journal of Sport Behavior* 31 (4), 368–388.
- Stodden, D., Goodway, J., Langendorfer, S., Roberton, M. & Rudisill, M. 2008. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest* 60 (2), 290–306.
- Strong, W., Malina, R., Blimke, C., Daniels, S., Dishman, R., Gutin, B., Hergenroeder, A., Must, A., Nixon, P., Pivarnik, J., Rowland, T., Trost, S. & Trudeau, F. 2005. Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics* 146, 732–737.
- Stroth, S., Kubesch, S., Dieterle, K., Ruchow, M., Heim, R. & Kiefer, M. 2009. Physical fitness, but not acute exercise modulates event-related potential indices for executive control in healthy adolescents. *Brain Research* 1269, 114–124.
- Taras, H. & Potts-Datema, W. 2005. Obesity and student performance at school. *Journal of School Health* 75 (8), 291–295.
- Telama, R. 2009. Tracking of physical activity from childhood to adulthood: a review. *Obesity Facts* 2 (3), 187–195.
- Themanson, J., Pontifex, M. & Hillman, C. 2008. Fitness and action monitoring: evidence for improved cognitive flexibility in young adults. *Neuroscience* 157 (2), 319–328.
- Tynjälä, P. 2004 Oppiminen tiedon rakentamisena – konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Van Dusen, D., Kelder, S., Kohl III, H., Ranjit, N. & Perry, C. 2011. Associations of physical fitness and academic performance among schoolchildren. *Journal of School Health* 81 (12), 733–740.
- Varhaiskasvatuksen liikunnan suositukset. 2005. Sosiaali- ja terveysministeriö, opetusministeriö, Nuori Suomi ry. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita numero 17. Helsinki: Yliopistopaino.
- 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), 2580–2590.

- 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), 699–715.
- Viholainen, H. 2006. Suvussa esiintyvän lukemisvaikeusriskin yhteys motoriseen ja kielelliseen kehitykseen. Tallaako lapsi kielensä päälle? Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 282. University of Jyväskylä.
- Vindfeld, S., Schnohr, C. & Niclasen, B. 2009. Trends in physical activity in Greenlandic schoolchildren, 1994–2006. *International Journal of Circumpolar Health* 68 (1), 42–52.
- Voss, M., Chaddock, L., Kim, J., VanPatter, M., Pontifex, M., Raine, L., Cohen, N., Hillman, C. & Kramer, A. 2011. Aerobic fitness is associated with greater efficiency of the network underlying cognitive control in preadolescent children. *Neuroscience* 199, 166–176.
- Vygotsky, L. 1978. *Mind in society: The development of higher psychological processes.* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman, Eds.). Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Welk, G., Jackson, A., Morrow, J., James, R., Haskell, W., Meredith, M. & Cooper, K. 2010. The association of health-related fitness with indicators of academic performance in Texas schools. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 81 (Supplement 2), 16S–23S.
- Wenger, E. 1998. *Communities of practice: Learning, meaning, and identity.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Wingfield, R., Graziano, P., McNamara, J. & Janicke, D. 2011. Is there a relationship between body mass index, fitness, and academic performance? Mixed results from students in a Southeastern United States elementary school. *Current Issues in Education* 14 (2).
- Wittberg, R., Cottrell, L., Davis, C. & Northrup, K. 2010. Aerobic fitness thresholds associated with fifth grade academic achievement. *American Journal of Health Education* 41 (5), 284–291.
- 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. *European Journal of Neuroscience* 19 (7), 1699–1707.
- Wu, C., Pontifex, M., Raine, L., Chaddock, L., Voss, M., Kramer, A. & Hillman, C. 2011. Aerobic fitness and response variability in preadolescent children performing a cognitive control task. *Neuropsychology* 25 (3), 333–341.
- Åberg, M., Pedersen, N., Torén, K., Svartengren, M., Bäckstrand, B., Johnsson, T., Cooper-Kuhn, C., Åberg, N., Nilsson, M. & Kuhn, H. 2009. Cardiovascular fitness is associated with cognition in young adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (49), 20906–20911.

Liite 1. 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 suorituskynä ja sen osatekijöinä.

Fyysinen suorituskyyky tarkoittaa elimistön toimintatehoa. Fyysistä kuntoa ja sen osa-alueita mitataan fyysisenä suorituskynä 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.

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

Libaskunto tarkoittaa lihasten suorituskyykyominaisuuksia, kuten voimaa, kestävyyttä ja notkeutta, 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 pitkäaikaista muutosta motorisissa taidoissa. Se on lihaksilla aikaansaattua tietoista toimintaa, johon sisältyy havaitseminen, suunnittelu ja motivaatio.

Motoriset perustaidot ovat taitoja, joilla selvittää arkipäivän liikkumistarpeista. Niitä ovat käveleminen, juokseminen, hyppääminen, heittäminen, kiinniottaminen, potkaisu-
minen 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 liikuntaelimestön kunto tarkoittaa lihasten, luuston, nivelten ja jänteiden suoritusominaisuuksia.

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.

Lähde: Fyysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille 7–18-vuotiaille. 2008.

Oppimissanastoa

Itsearvioitu koulumenestys tarkoittaa oppilaan omaa käsitystä siitä, miten hän menestyy koulussa verrattuna 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 motivaatiotaan. Lähteet: Salovaara 2004; http://tievie.oulu.fi/verkkopedagogiikka/luku_4/itsesaately.htm (luettu 25.5.2012), Kalliopuska 2005.

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, joka saattaa vaikuttaa koulumenestykseen, kuten tehtäviin keskittymistä, toiminnan organisoimista ja suunnittelemista, läsnä olemista, aikatauluttamista ja käytöksen kontrolloimista.

Opintosuunnitelmat tarkoittavat oppilaan suunnitelmia siitä, mihin opintoihin hän suuntautuu.

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 toiminnan muutos. Sillä tarkoitetaan myös tietojen, taitojen ja tunnereaktioiden muutoksia, jotka vaikuttavat käyttäytymiseen ja näkyvät heti oppimishetkellä tai myöhemmin. Lähde: Fyysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille 7–18-vuotiaille. 2008.

Tehtäviin keskittymisellä tarkoitetaan oppimistavoitteen kannalta tarkoituksenmukaiseen toimintaan keskittymistä.

Tiedollisen toiminnan sanastoa

Eksekutiivinen toiminnanohjaus tarkoittaa tiedollista 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. Lähde: Baars & Gage 2010.

Itsetunto on yksilön tunne siitä, kuinka arvokas, tärkeä ja kyvykäs yksilö on. Se on kokemus omasta itsestä, ja se heijastaa uskoa itseän ja omaan selviytymiseen. Itsetunto on ihmisen kyky arvostaa itseään havaitsemistaan puutteista huolimatta. Itsetunto muodostuu hyvien ja huonojen kokemusten pohjalta. Se on suhteellisen pysyvä ominaisuus. Lähteet: Keltikangas-Järvinen 1994, Kalliopuska 2005.

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. Lähde: Kalliopuska 2005.

Minäkäsitys eli minäkuva on ihmisen tiedollinen, kokemuksellinen ja sosiaalinen kokonaiskäsitys omasta itsestään. Minäkäsitys rakentuu yksilön ja yhteisön vuorovaikutuksessa. Lähde: Kalliopuska 2005.

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. Lähteet: Salovaara 2004; http://tievie.oulu.fi/verkkopedagogiikka/luku_4/motivaatio.htm (luettu 25.5.2012), Kalliopuska 2005.

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. Lähteet: Baars & Gage 2010, Kalliopuska 2005.

Tiedollinen eli kognitiivinen toiminta tarkoittaa tiedon vastaanottamiseen, tallentamiseen, käsittelyyn ja käyttöön liittyviä psyykkisiä toimintoja, kuten esimerkiksi tarkkaavaisuutta, havaitsemista, muistia ja ajattelua. Lähteet: Baars & Gage 2010, Kalliopuska 2005.

Toiminnanohjaus. 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 mieleenpalautettuja asioita. Työmuisti mahdollistaa ajattelun, päättelyn ja ongelmanratkaisun. Työmuistin kapasiteetti on laajuudeltaan ja kestoaltaan rajallinen, eli pystymme pitämään yhtä aikaa mielessämme vain muutaman asian. Lähteet: Baars & Gage 2010, Kalliopuska 2005.

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 psykologisiin testeihin mitattavaan suoritus- ja tiedonkäsittelykykyyn. Lähde: Kalliopuska 2005.

Verkkojulkaisu
ISBN 978-952-13-5293-5
ISSN 1798-890X

Yhteistyössä:



Opetushallitus
www.oph.fi/julkaisut