

# **FYYSISEN AKTIIVISUUDEN YHTEYS AKATEEMISEEN SUORITUSKYKYYN**

Samuel Gerovoi

Liikuntapedagogiikan kandidaatintutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Kevät 2022

## TIIVISTELMÄ

Gerovoi, S. 2022. Fyysisen aktiivisuuden yhteys akateemiseen suorituskyyyn. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, liikuntapedagogiikan kandidaatintutkielma.

Lasten ja nuorten keskuudessa yhä harvempi saavuttaa päivittäisen liikuntasuosituksen minimirajan. Fyysinen aktiivisuus vähenee lasten varrtuessa ja yhä nuoremmat lapset viettävät kasvavissa määrin aikaa ruudun ääressä liikunnan ja harrastusten sijaan. Samaan aikaan suomalaisten oppilaiden tulokset kansainvälisessä vertailussa ovat laskussa ja 2000-luvun alun menestyksen jälkeen Suomen tulokset OECD-maita vertailevissa PISA-testeissä (Programme for International Student Assessment) ovat tippuneet merkittävästi. Pyrin tässä kandidaatintutkimuksessa selvittämään, millainen yhteys fyysisellä aktiivisuudella ja akateemisella suorituskyyvällä on, ja onko niillä yhteyttä suomalaisten oppilaiden kansainvälisten tulosten laskuun.

Fyysisen aktiivisuuden hyödyt terveydelle ovat merkittävät, joten sen määrää lapsille ja nuorille tulisi ehdottomasti pyrkiä lisäämään. Lapsuuden aikaisen terveyden lisäksi näillä lapsuudessa omaksutuilla elämäntavoilla on suuri yhteys myös myöhemmin aikuisuudessa, sillä opittuja elämäntapoja voi olla vaikeaa muokata aikuisiässä. Useat tutkimukset fyysisestä aktiivisuudesta huomauttavat, että korkeammasta fyysisestä aktiivisuudesta ei koidu hyötyä pelkästään terveyteen, vaan että sen hyödyt ovat monipuolisemmat. Akateeminen suorituskyyky on yksi osa-alue, johon monien tutkimusten mukaan fyysisellä aktiivisuudella vaikuttaisi olevan positiivinen yhteys. Tutkimusten tulokset ovat kuitenkin vaihtelevia, sillä kaikissa tutkimuksissa positiiviset löydökset eivät olleet yksiselitteisiä.

Asiasanat: Fyysinen aktiivisuus, akateeminen suorituskyyky, koululiikunta

## SISÄLLYS

### TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO.....	<b>VIRHE. KIRJANMERKKIÄ EI OLE MÄÄRITETTY.</b>
2 FYYSINEN AKTIIVISUUS JA AKATEEMINEN SUORITUSKYKY .....	3
2.1 Fyysinen aktiivisuuden ja päivittäisen liikuntasuosituksen määritelmä.....	3
2.2 Akateeminen suorituskyky .....	4
3 LASTEN JA NUORTEN LIIKKUMINEN .....	6
3.1 Lasten ja nuorten fyysinen aktiivisuus .....	6
3.2 Koulupäivän aikainen fyysinen aktiivisuus.....	8
4 FYYSISEN AKTIIVISUUDEN JA AKATEEMISEN SUORITUSKYVYN YHTEYS10	
4.1 Fyysisen aktiivisuuden ja aivojen toiminnan yhteys .....	10
4.2 Fyysinen aktiivisuus akateemisen suorituskyvyn edistäjänä.....	11
4.3 Koululiikunnan yhteys akateemiseen suorituskykyyn .....	14
5 POHDINTA.....	15
LÄHTEET .....	18
LIITTEET	

# 1 JOHDANTO

Tämän kandidaatintutkielman tavoitteena on luoda katsaus fyysisen aktiivisuuden ja akateemisen suorituskyvyn väliseen yhteyteen. Kirjallisuuskatsauksella tarkoitetaan Salmisen (2011) mukaan tieteellistä metodia, jonka tarkoituksena on tehdä tutkimusta aiempien tutkimusten pohjalta. Tällä metodilla tarkoitukseni on selvittää, miten päivittäisten liikuntasuosituksen täyttäminen ja fyysinen aktiivisuus on yhteydessä akateemiseen suorituskykyyn. Haluan selvittää, millaisia vaikutuksia liikunnan lisäämisellä on ja vastaavasti pyrin selvittämään, onko muiden aineiden vähentäminen liikunnan kustannuksella hyvä asia akateemisen suorituskyvyn kannalta. Edellä mainittuja asioita lähdän selvittämään aiheeseen liittyvien tutkimusten ja kirjallisuuden avulla. Tarkastelen myös koululiikunnan määrää akateemisen suorituskyvyn parantajana ja koulua lasten ja nuorten liikuttajana. Tässä kandidaatintutkielmassa lasten ja nuorten liikkumista ja akateemista suoriutumista tarkastellaan 7–20-vuotiaiden osalta. Tähän katsaukseen on siis otettu mukaan peruskouluikäiset, lukiolaiset sekä ammatillisessa oppilaitoksessa opiskelevat lapset ja nuoret.

Nuorten fyysisen kunnan arvellaan heikentyneen 2000-luvulla, sillä muun muassa poikien kestävyyskunto ja yläraajavoima ovat heikentyneet. Lisäksi poikien lisäksi, myös tyttöjen kehon massaindeksi on kasvanut. (Huotari 2004, 110–114.) Kouluissa etäopetuksen määrä on kasvanut, ja viimeistään vuoden 2019 koronaviruspandemia on ajanut koulut toteuttamaan etäopetusta. Usealta lapselta on tämän johdosta kokonaan poistunut koulumatkan, välituntien ja koululiikunnan tuoma fyysinen aktiivisuus. Monille lapsille ja nuorille tämä voi tarkoittaa sitä, että suurin osa päivittäisestä fyysisestä aktiivisuudesta jää nyt kokonaan saamatta.

Yhä nuoremmilta oppilailta vaaditaan hyvää akateemista suoriutumista haluamansa koulutuksen saamiseksi. Monissa kaupungeissa lukioon pääsy vaatii hyvän opintojen keskiarvon, joten jo teini-iän alussa saadut kouluarvosanat voivat olla todella merkityksellisiä. Yliopistoon pyrittäessä korostuvat ylioppilaskirjoitusten arvosanat, jotka saattavat määritellä tulevaisuuden uravaihtoehdot.

Aihetta on tärkeä tutkia, jotta voidaan selvittää liikunnan rooli akateemisen suorituskyvyn edesauttajana. Liikunnan ja ylipäättään fyysisen aktiivisuuden valtavat terveyshyödyt ovat yleisessä tiedossa, joten hyödyt akateemisen suorituskyvyn osa-alueella lisääisivät liikunnan tärkeyttä entisestään. Tämän pohjalta voidaan tehdä oikeita päätöksiä muun muassa koululiikunnan tuntien määrään, välituntien aikaisen liikunnan tai vapaa-ajan liikkumiseen panostamisen suhteen. Fyysisen aktiivisuuden yhteyttä akateemiseen suorituskykyyn on tutkittu viime vuosina yhä enemmän ja tulokset ovat olleet pääosin positiivisia. Tutkimusten tulokset ovat kuitenkin vaihdelleet, sillä useissa tutkimuksissa joko naisten tai miesten tulokset ovat olleet neutraaleja tai jopa negatiivisia, kun taas toisen sukupuolen tulokset ovat olleet positiivisia. Haluan selvittää mistä tämä voisi johtua.

Valitsin kyseisen aiheen, koska se on mielestäni erittäin mielenkiintoinen ja tärkeä, heikkenevien koulutulosten ja liikuntamäärien johdosta. Olen tutkinut kyseistä aihetta jo aiemmin seminaarityötä tehdessä ja se on pysynyt ajatuksissani siitä lähtien. Aiheen valinta oli minulle helppoa, sillä tiesin valitsevani kyseisen aiheen jo ennen kandidaatintutkielman ensimmäisiä seminaareja. Olen itse aina ollut fyysisesti erittäin aktiivinen ja koen, että tästä on terveydellisten vaikutusten lisäksi ollut hyötyä myös akateemisessa suoriutumisessa. Opiskelen liikunnan- ja terveystiedonopettajaksi, joten lasten ja nuorten liikkuminen ja koulumaailma tulevat todennäköisesti näyttelemään suurta osaa elämässäni.

## **2 FYYSINEN AKTIIVISUUS JA AKATEEMINEN SUORITUSKYKY**

Tässä luvussa käyn läpi, mitä fyysisellä aktiivisuudella ja akateemisella suorituskyvyllä tarkoitetaan. Fyysinen aktiivisuus ja liikunta sekoitetaan yleensä toisiinsa, mutta tässä kandidaatin tutkielmassa esitettyjen tulosten tarkastelun kannalta on tärkeää, että termit määritellään oikein. Akateeminen suorituskyky yhdistetään usein vain kokeista saatuihin arvosanoihin, mutta se kuitenkin käsittää paljon muutakin. Tässä tutkielmassa mainitaan usein päivittäiset liikuntasuosituksot ja monet tuloksista pohjautuvat näiden päivittäisten liikuntasuosituksen täyttämiseen. Tässä tutkielmassa käytetään Suomen päivittäisiä liikuntasuosituksia.

### **2.1 Fyysisen aktiivisuuden ja päivittäisen liikuntasuosituksen määritelmä**

Fyysinen aktiivisuus tarkoittaa mitä tahansa kehon tuottamaa liikettä, joka tuotetaan luurankolihasilla ja joka vaatii energiaa (WHO, 2009). Tämä integroitu toiminta ei välttämättä ole etukäteen suunniteltu, jäsenneily, toistuva tai tarkoituksenmukainen kunnan kohottamiseksi. Se voi sisältää toimintaa, kuten koiran ulkoiluttaminen, kävely, siivous, työ tai tavaroiden kuljettaminen. Vähäisen fyysisen aktiivisuuden on huomattu olevan yhteydessä moniin haitallisiin terveysvaikutuksiin, kuten lihavuuteen. Suurempi fyysisen aktiivisuuden määrä ja päivittäisen liikuntasuosituksen täyttäminen voi puolestaan parantaa fyysistä ja mielenterveyttä esimerkiksi ehkäisemällä masennusta. (Avila-Palencia 2018.) Tässä kandidaattitutkielmassa puhutaan myös usein liikunnasta, joka kuitenkin eroaa fyysiselle aktiivisuudelle asetetusta määritelmästä. Liikunta on yksilön tahtoon perustuvaa, hermoston ohjailemaa ja energian kulutusta kasvattavaa lihasten toimintaa. Sen avulla pyritään pääsemään ennalta asetettuihin tavoitteisiin ja niitä palveleviin liikesuorituksiin sekä toiminnasta saataviin elämyksiin ja mielihyvään. (Syväoja ym. 2012, 11.) Fyysistä aktiivisuutta voi siis kertyä huomaamatta, mutta liikunta tapahtuu omien valintojen ja tahdon ohjaamana.

Peruskouluikäisten 7–17 vuotiaiden lasten ja nuorten tulisi liikkua minimissään 60 minuutin ajan päivittäin. Kestävyystyypistä liikuntaa kannattaisi suosia, mutta liikunnan tulisi olla monipuolista. Pitkiä istumisjaksoja pitäisi välttää. (OKM, 2021, 11–12.) 7–17 vuotiaiden tulisi

liikuntasuosituksen mukaan liikkua jokaisena viikonpäivänä ja ison osan liikkumisesta olisi hyvä olla kestävyteen painottuvaa (Opetus- ja kulttuuriministeriö, 2021). Täysi-ikäisiä opiskelijoita eli lukiota tai ammatillista oppilaitosta viimeisiä vuosia suorittavia opiskelijoita koskettaa aikuisten liikuntasuositukset. Tämän mukaisesti sydämen sykettä kohottavaa liikettä eli reipasta liikkumista suositellaan tehtäväksi 2 tuntia 30 minuuttia viikossa. Samat terveyshyödyt saa kuitenkin myös lisäämällä liikkumisen tehoa rasittavaksi. Tällöin liikkumisen määrä on 1 tunti 15 minuuttia viikossa. Lihaskuntoa ja liikehallintaa tulisi myös harjoittaa vähintään kaksi kertaa viikossa. (UKK-Instituutti, 2019.) Aikuisten liikuntasuositukset ovat pienemmät kuin lapsilla ja nuorilla, koska ne pitävät sisällään samat suositukset kaikille työikäisille henkilöille. 50-vuotiaan henkilön kunto voi erota suuresti juuri 18-vuotta täyttäneestä. Pian täysi-ikäisyyden saavuttavan nuoren ei kuitenkaan vain suositusten takia kannata vähentää omaa liikkumistaan vaan jatkaa mahdollisimman aktiivista elämäntyyliä. Päivittäistä liikuntasuosituksen täyttämistä on tähän kirjallisuuskatsaukseen mukaan otetuissa tutkimuksissa mitattu erilaisilla hyvinvointiteknologian välineillä, kuten sykevöillä ja fitness- ja älykelloilla. Osassa tutkimuksista lapset ja nuoret ovat myös päässeet itse kirjaamaan ja arvioimaan omaa fyysistä aktiivisuuttaan, harrastamistaan ja esimerkiksi välituntien aikaista toimintaansa ja liikkumistaan. Myös lasten ja nuorten vanhemmat ovat osassa tutkimuksista kirjanneet ja arvioineet nuorempien alakouluikäisten lastensa harrastamista.

## **2.2 Akateeminen suorituskyky**

Akateeminen suorituskyky tai akateeminen menestys tarkoittaa sitä, kuinka laitos, opiskelija tai opettaja on saavuttanut koulutukseen asetetun tavoitteensa. Tämä tavoite voi olla kestoaltaan lyhyen tai pidemmän aikavälin koulutustavoite. Koulutuksen vertailuarvojen, kuten toisen asteen tutkintotodistusten ja kandidaatin tutkinnon suorittaminen, edustavat akateemista saavutusta. Akateemista suorituskykyä mitataan yleensä jatkuvilla arvioinneilla tai kokeilla, mutta ei ole yleistä sopimusta siitä, mitkä näkökulmat ovat tärkeimpiä tai miten arviointia tulisi toteuttaa. (Ward ym. 1996, 2–5.)

Tässä tutkielmassa akateemisen suorituskyvyn mittarina käytetään koulussa annettavia arvosanoja, sillä muita akateemisen suorituskyvyn osa-alueita, kuten keskittymistä tai käyttäytymistä on vaikea mitata. Arvosanan muodostumisessa voi olla oppiaine kohtaisia eroavaisuuksia, mutta yleisesti arvosanassa otetaan huomioon tiedot, taidot, käyttäytyminen ja yrittäminen. Opetushallitus on muodostanut jokaiselle kouluaineelle omat päättöarvioinnin kriteerit ja esimerkiksi matematiikassa kriteereihin kuuluvat arvot ja asenteet, työskentelyn taidot, sekä käsitteelliset ja tiedonalakohtaiset tavoitteet (Opetushallitus, 2020).



### **3 LASTEN JA NUORTEN LIIKKUMINEN**

Lasten ja nuorten liikunta-aktiivisuutta nostetaan jatkuvasti esille eri medioissa ja tutkimuksissa. Monesti kyseistä aihetta varjostaa huoli nykyajan lasten ja nuorten passiivisesta elämäntyylistä ja liian vähäisestä aktiivisuudesta. Tässä luvussa tutustutaan suomalaisten lasten- ja nuorten liikunta-aktiivisuuteen tuoreiden kouluterveyskyselyiden, tutkimusten ja valtion liikuntaneuvoston julkaisujen avulla.

#### **3.1 Lasten ja nuorten fyysinen aktiivisuus**

Vuonna 2018 toteutetussa LIITU-tutkimuksessa (Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa) kerrotaan, että 7-vuotiaista lapsista liikuntasuosituksen saavutti 71 prosenttia ja 9-vuotiaista enään hieman yli puolet. 11-vuotiaista liikuntasuositukset saavutti 41 prosenttia, 13-vuotiaista hieman alle viidesosa ja 15-vuotiaista vain joka kymmenes. Pojat saavuttivat suosituksen tyttöjä useammin jokaisessa mitatussa ikäryhmässä. Liikuntasuositusten saavuttaneiden määrä väheni siis huomattavasti lasten varttuessa. (Kokko & Martin. 2019, 35.) Kouluterveyskyselystä selvisi, että hieman alle neljännes 8.–9.-luokkalaisista (pojista 29 %, tytöistä 20 %) liikkuu suosituksen mukaan vähintään tunnin joka päivä. (Kämppi ym. 2022, 15.) Tilastot jatkavat laskemistaan vertailtaessa peruskoululaisten liikuntasuositusten saavuttamista, lukiolaisten vastaaviin, sillä lukioikäisistä opiskelijoista enää vain 2,6 prosenttia saavutti liikuntasuosituksen viikon jokaisena päivänä. Miehet pääsivät suositukseen naisia useammin myös lukiossa (3,6 prosenttia vs. 1,6 prosenttia) mutta sukupuolten välinen ero ei ollut tarpeeksi suuri, jotta se olisi ollut tilastollisesti merkitsevä. (Kokko ym. 2021. 29.) Kouluterveyskyselyyn vastanneista lukiolaisista 18 prosenttia (pojista 22 prosenttia, tytöistä 14 prosenttia) toteaa liikkuvansa vähintään tunnin joka päivä. (Kämppi ym. 2022, 15.) Peruskoululaiset ja lukiolaiset arvioivat molemmat kouluterveyskyselyssä liikkuvansa enemmän, kuin mitä LIITU-tutkimuksen tulokset osoittavat. Tähän voi vaikuttaa oman liikkumismäärän liioittelu, sillä paineet terveellisestä elämäntavasta ja oikeista terveyttä edistävästä ratkaisusta voivat olla suuret. Anonymisti annettujen vastausten todenperäisyyttä ei voida varmistaa. Kouluterveyskyselyn pohjalta laadittuja lukemia ei voida pitää yhtä luotettavina, kuin mitattuja tuloksia. Toisaalta fyysistä aktiivisuutta mittaavan mittarin käyttö

saattaa myös johtaa yksilölle epänormaaliin käytökseen fyysisen aktiivisuuden osalta. Monesti yksilöt haluavat saada hyviä tuloksia, vaikka tuloksia käsiteltäisiin anonyymisti.

Kokko ym. (2021, 12) havaitsivat vuoden 2020 LIITU-tutkimuksessaan, että ammatillisessa oppilaitoksessa opiskelevista miehistä päivittäisen liikuntasuosituksen saavutti 10 prosenttia, mutta naisista ei kukaan. Tutkimukseen osallistui yhteensä 5333 opiskelijaa, joista 4958 opiskeli lukiossa ja 375 ammatillisen oppilaitoksen puolella. Lukiossa opiskelevien nuorten osallistujien määrä oli siis kattava, mutta ammatillisessa koulutuksessa opiskelevien osallistujamäärä jäi varsin pieneksi. Kouluterveyskyselyyn vastanneista, ammatillisessa oppilaitoksessa opiskelevista opiskelijoista 15 prosenttia arvioi liikkuvansa vähintään tunnin päivässä (pojista 17 prosenttia, tytöistä 13 prosenttia). (Kämppi ym. 2022, 15.) Myös ammatillisessa oppilaitoksessa opiskelevat nuoret arvioivat kouluterveyskyselyssä liikkuvansa enemmän, kuin mitä LIITU-tutkimuksen tulokset osoittavat. Kouluterveyskyselyn ja mitattujen liikuntamäärien eroavaisuudet eivät kuitenkaan ole yhtä suuret kuin peruskouluikäisten ja lukiolaisten keskuudessa.

Oppilaiden huoltajien kertoman mukaan, ohjattuun liikuntaan osallistuu viikoittain 71 prosenttia 4.–5.-luokkalaisista (pojista 69 %, tytöistä 72 %). Yläkoulussa yhteensä hieman alle puolet 8.–9.-luokan oppilaista (pojista 44 % ja tytöistä 47 %) harrastaa ohjattua liikuntaa vähintään kerran viikossa. Lukioikäisistä ohjattua liikuntaa harrastaa viikoittain 37 prosenttia (pojista ja tytöistä 37 %) ja ammatillisen oppilaitoksen opiskelijoiden keskuudessa tämä lukema on 21 prosenttia (pojista 23 %, tytöistä 18 %). (Kämppi ym. 2022, 21.) Ohjattuun liikuntaan osallistuminen vähenee varttuessa huomattavasti. Suurin “pudotus” nähdään yläkouluiässä, jolloin enää alle puolet oppilaista osallistuu ohjattuun liikuntaan.

Liikuntaa tai urheilua joukkueessa tai seurassa harrastaa 9-vuotiaista 67 prosenttia (pojista 69 %, tytöistä 65 %) ja 71 prosenttia 11-vuotiaista (pojista 70 %, tytöistä 72 %). 13-vuotiaista liikuntaa tai urheilua urheiluseurassa ilmoittaa harrastavansa 58 prosenttia (pojista 59 %, tytöistä 57 %) ja 15-vuotiaista hieman alle puolet (pojista 46 %, tytöistä 42%). Yhteensä 36 prosenttia lukiolaisista (pojista 38 %, tytöistä 36 %) ja ammattiin opiskelevista kolmannes (pojista 43 %, tytöistä 24 %) harrastaa liikuntaa tai urheilua joukkueessa tai seurassa. (Kämppi

ym. 2022, 21.) Poikien ja tyttöjen harrastamisen välinen ero oli suurimmillaan ammattiin opiskelevien keskuudessa. Alakouluikäisten urheiluseurassa harrastaminen lisääntyy vielä vuosien 9–11 aikana mutta tämän jälkeen se vähenee reilusti. Harrastuksista luopuminen on suurinta yläkoulussa, jonka loppuvaiheessa vajaa puolet harrastaa urheiluseurassa. Tätä yläkoulun aikaista harrastamisen vähenemistä selittää osaltaan varmasti muiden mielenkiinnon kohteiden syntyminen ja koulutöiden vaatimustason kasvu.

### **3.2 Koulupäivän aikainen fyysinen aktiivisuus**

Valioneuvoston tuntijakoasetuksen (2012) mukaisesti liikuntaa tulee opettaa peruskoulussa kaikille yhteisenä oppiaineena jokaisella luokkatasolla vähintään kaksi 2 x 45 minuuttia eli kaksi vuosiviikkotuntia viikossa. Lisäksi yhdellä luokkatasoista 3–6 ja 7–9 on liikunnanopetusta 3 x 45 minuuttia viikossa. Kansainvälisessä vertailussa suomalaisen koululiikunnan määrä ei nouse kovin korkealle. (Kokko & Martin. 2019, 85.) Vuonna 2015 tehdyn PISA-tutkimuksen mukaan suomalaisilla 15–vuotiailla nuorilla oli koululiikuntaa keskimäärin vain 1,8 päivänä viikossa, mikä oli OECD-maiden keskiarvoa vähemmän (Kokko & Martin. 2019, Välijärven 2015, mukaan). Koululiikunnan määrää olisi tällöin varmasti Suomessa mahdollista lisätä, sillä monessa muussa maassa koululiikunnan määrät ovat jo Suomen vastaavia suuremmat. Kantomaa ym. (2018) havaitsivat myös, että ohjatuilla liikuntatunneilla oli positiivinen yhteys oppilaan ja opettajan väliseen vuorovaikutukseen. Liikunnanopetuksen määrän nostaminen voisi siis tuoda mukanaan monia positiivisia vaikutuksia.

Koululiikunnan lisäksi välitunnin aikainen liikunta voi muodostaa merkittävän osan koululaisten päivittäisestä fyysisestä aktiivisuudesta. (Kokko & Martin. 2019, 85). Perusopetuksen aikana välitunneilla vietetään yhteensä noin 2000 tuntia, joka on enemmän kuin yhdenkään yksittäisen koulun oppiaineen parissa toteaa Kokko & Martin (2019, 85) Moilaseen ym. (2017) viitaten. Liikunta välitunneilla on tärkeää kaikille oppilaille, mutta erityisesti vähemmän liikkuville lapsille ja nuorille, joiden päivittäisestä reippaasta liikunnasta jopa 42 prosenttia saattaa kertyä pelkästään koulupäivän aikana (Tammelin ym. 2015, Kokon & Martinin. 2019, 85 mukaan). Suomessa koulujen välillä on suuria eroja välituntien määrän ja

pituuden suhteen. Varsinkin yläkouluissa vaihtelu on suurta, sillä osassa kouluista välituntia ei ole pakollista viettää ulkona. Useissa kouluissa edelleen noudatetaan kuitenkin “ulkoilupakkoa” välituntien aikana. Tämä vaikuttaa suuresti välituntien aikaiseen liikkumiseen, sillä fyysistä aktiivisuutta ei paljoa kerry jos luokkahuoneesta siirtyy lähimmälle penkille istumaan. Vastaavasti ulkona esimerkiksi pallopelejä pelailtaessa tai kävellessä fyysistä aktiivisuutta kertyy enemmän.

Vuoden 2018 LIITU-tutkimuksessa havaittiin, että lasten ja nuorten itsearvioima liikunta-aktiivisuus kokonaisen viikon aikana oli positiivisesti yhteydessä välituntiliikunnan määrään. Liikuntasuosituksen viikon jokaisena päivänä saavuttavilla lapsilla ja nuorilla liikuntaindeksi välituntien osalta (18,1) oli keskimäärin suurempi, kuin vähemmän aktiivisilla, jotka liikkuvat vähintään tunnin päivässä 5–6 päivänä viikossa (indeksi 14,1), 3–4 päivänä viikossa (indeksi 12,3) tai 0–2 päivänä viikossa (indeksi 10,0). (Kokko & Martin. 2019, 96.) Lasten ja nuorten välituntiliikunnan määrä oli siis suurempi niiden yksilöiden keskuudessa, joiden itsearvioima viikon liikunta-aktiivisuus oli suurempi. Välituntien aikainen liikunta tietenkin nostaa päivittäisen fyysisen aktiivisuuden määrää, mutta tutkimuksen tulokset viittaisivat siihen, että välitunnilla enemmän liikkuvat viettävät muutenkin fyysisesti aktiivisempaa elämää.

## **4 FYYSISEN AKTIIVISUUDEN JA AKATEEMISEN SUORITUSKYVYN YHTEYS**

Fyysinen aktiivisuus on monien tutkimusten mukaan yhteydessä parempaan suoriutumiseen koulussa, sillä se parantaa mm. keskittymistä, huomiokykyä ja käyttäytymistä. Tässä luvussa tuon esille fyysisen aktiivisuuden vaikutuksia ja muutoksia aivoissa ja tämän jälkeen tarkastelen näiden vaikutuksia oppimiseen ja akateemisen suoriutumiseen.

### **4.1 Fyysisen aktiivisuuden ja aivojen toiminnan yhteys**

Syväoja ym. (2012, 20) toteaa Van Praagiin ym. (1999a, 2009b) viitaten, että liikunnan ja oppimisen yhteyttä voivat selittää liikunnan positiiviset vaikutukset aivojen toimintaan ja rakenteisiin. Osa liikunnan ja tiedollisten toimintojen yhteydestä johtuu muutoksista aivojen aineenvaihdunnassa. Liikunta muun muassa lisää verenkiertoa aivoissa, kasvattaa hapensaantia, välittäjäaineiden tasoa sekä neurotrofiinien tuottoa. (Syväoja ym. 2012, 20.) Osa liikunnan vaikutuksista tiedollisiin toimintoihin perustuu kehittymiseen aivojen rakenteissa. Säännöllisen liikunnan on todettu lisäävän aivoissa sijaitsevien hiussuonten määrää ja tuottavan uusia hermosoluja erityisesti oppimisen ja muistin keskuksen eli hippokampuksen alueelle. (Syväoja ym. 2012, 20.) Syväoja ym. (2012, 20) viittaa myös Chaddockin ja muiden (2010a, 2010b ja 2011) tutkimuksiin, joissa hyvällä fyysisellä kunnolla oli yhteys lasten isompaan hippokampuksen ja tyvitumakkeiden etuosien tilavuuteen. Tämä viittaa siihen, että säännöllinen liikunta lisää tilavuutta aivoalueilla, jotka vaikuttavat muun muassa lasten muistiin ja toiminnanohjaukseen. (Syväoja ym. 2012, 20.)

Liikunnan on todettu lisäävän yhteyksiä aivosolujen ja rakenteiden välillä ja tihentävän jo aiemmin syntyneitä hermoverkkoja. Liikunnan on huomattu lisäävän myös aivokuoren sähköistä aktiivisuutta, erityisesti tiedollisiin taitoihin liittyvien hermoverkkojen yhteyksistä syntyvää aktiivisuutta. (Syväoja ym. 2012, 20.) Akuutti liikuntasuoritus nosti aktiivisuutta niillä aivokuoren alueilla, joita tarvitaan tarkkaavaisuuteen ja sen suuntaamiseen. Hyvässä fyysisessä kunnossa olevien lasten aivojen aktiivisuus oli tiedollisen testin aikana huonommassa fyysisessä kunnossa olevia lapsia isompi. He onnistuivat myös taitavammin suuntaamaan tarkkaavaisuutensa, ja heidän vastaustarkkuutensa oli heikommassa fyysisessä kunnossa olevia

parempi. kertoo Syväoja ym. (2012, 20) Hillmaniin ym. (2009, 2011) viitaten. Näiden tutkimustulosten perusteella voidaan päätellä, että fyysinen aktiivisuus liittyy tiiviisti kognitiivisten prosessien lisäksi myös aivojen kehitykseen. Nämä havainnot ovat erityisen merkittäviä lasten ja nuorten motoriseen, sekä kognitiiviseen kehitykseen liittyen. Syväoja ym. (2012, 20) viittaa Davisin ym. (2011) tutkimukseen, jossa osallistuminen 13 viikon kestoiseen liikuntainterventioon nosti suuresti aivojen aktiivisuutta niillä aivokuoren alueilla, joissa sijaitsee toiminnanohjaus. Lisäksi myös Myös Schneiderin ryhmän (2009) tutkimuksessa 15 minuutin nopeampoinen pyöräily lisäsi aktiivisuutta aivokuoressa. Tutkijoiden mukaan fyysisen aktiivisuuden määrän lisääminen parantaa keskittymistä ja tiedollista suorittamista, toteaa Syväoja ym. (2012, 20.)

#### **4.2 Fyysinen aktiivisuus akateemisen suorituskvyn edistäjänä**

Vuonna 2009 tehdyssä kolme vuotta kestäneessä tutkimuksessa kasvatettiin jokaisen kouluviikon reipasta liikuntamäärää 90 minuutilla lisäämällä kymmenen minuutin liikuntatuokioita oppituntien yhteyteen. Tutkimukseen osallistuneet lapset olivat toisen ja kolmannen luokan oppilaita tutkimuksen alkaessa. Testitulokset oppiainekohtaisesti lukemisessa (äidinkieli), matematiikassa ja oikeinkirjoituksessa (äidinkieli) paranivat kolmen vuoden aikana merkitsevästi kontrolliryhmän lasten tuloksiin verrattuna. (Donnelly ym. 2009.) Nuorten liikunta-aktiivisuus oli positiivisessa yhteydessä liikunnan arvosanaan ja myös muuhun akateemiseen suoriutumiseen. Vähiten liikkuvat nuoret saivat keskimäärin heikompia arvosanoja äidinkielestä ja matematiikasta kuin heitä enemmän liikkuvat. Tulokset liikunnan ja akateemisen suorituskvyn välisistä yhteyksistä ovat yhteneviä myös aiheen aikaisempien tutkimustulosten kanssa (Kokko & Martin. 2019, 87).

Tärkeä havainto Donnellylta ym. (2009) oli, että akateemisiin oppitunteihin sisällytetyn liikunnan ei huomattu ainakaan heikentänyt oppimistuloksia. Liikunnan ja oppimistulosten paranemisen yhteyttä saattavat selittää liikunnan mahdollinen positiivinen vaikutus muistiin, keskittymiseen ja luokkahuoneessa tapahtuvaan käytökseen. (Donnelly ym. 2009, 337) Myös muissa tutkimuksissa on päädytty samankaltaisiin arvioihin. Ram ja Laxman Manohar Basnet (2017) huomasivat myös, että fyysinen aktiivisuus voi lisätä keskittymistä ja huomiokykyä

parantaen siten luokkahuoneessa tapahtuvaa käytöstä. Voidaan siis olettaa, että fyysisellä aktiivisuudella on positiivinen yhteys akateemiseen suorituskyykyyn, sillä lisääntynyt fyysinen aktiivisuus lisää opiskelijoiden kognitiivisia taitoja ja akateemista käyttäytymistä. (Manohar Basnet R. & Manohar Basnet L. 2017, 13.) Myös Valentini ym. (2019) tekivät samankaltaisia huomioita fyysisen aktiivisuuden yhteydestä luokkahuoneessa tapahtuvaan käytökseen ja keskittymiseen (Valentini ym. 2019, 2034).

Yhdysvaltain terveysministeriön vuonna 2010 julkaisema katsaus koulupäivän aikana tapahtuneen liikunnan vaikutuksista lasten ja nuorten oppimistuloksiin, kokosi yhteen tutkimuksia vuosilta 1985-2008. Katsaus kokosi yhteen tutkimuksia, joissa oli tarkasteltu liikuntaa ja akateemista suoriutumista Yhdysvalloissa. Yli 50 prosentilla katsaukseen otetuista tutkimuksista havaittiin positiivinen yhteys liikunnan ja akateemisen suorituskyykyyn välillä. Osassa tutkimuksista yhteyttä ei kuitenkaan havaittu. (U.S. Department of Health and Human Services, 2010.) Tämä vaihtelevuus voi johtua siitä, että tutkimuksia tehtiin monella eri luokkasteella ja otoskoko tutkimusten välillä vaihteli. Katsauksen perusteella voidaan todeta, että koululiikunnalla, oppituntien aikaisella liikunnalla, välituntiliikunnalla ja koulun järjestämällä liikuntakerhoilla on mahdollisesti myönteinen yhteys akateemiseen suorituskyykyyn, sillä negatiivisia yhteyksiä ei havaittu (U.S. Department of Health and Human Services. 2010, 28). Useissa samoihin aikoihin (vuosina 2008–2011) ilmestyneissä tutkimuksissa havaittiin samankaltaisia tuloksia. Koulun oppitunteihin sisällytetyllä liikunnalla, fyysisen aktiivisuuden määrällä sekä kestävyyskunnolla huomattiin olevan yhteys kouluarvosanoihin ja oppiainekohtaisiin testituloksiin. Fyysisellä aktiivisuudella on havaittu olevan positiivinen vaikutus akateemiseen suorituskyykyyn ja erityisesti matemaattisiin oppiaineisiin. Myös osallistuminen urheiluseurojen järjestämiin harjoituksiin ja liikuntakerhoihin on ollut yhteydessä hyvään akateemiseen suoriutumiseen. (Fox ym. 2010, 34).

Akateemisten oppituntien vähentäminen ei heikentänyt kouluarvosanoja tai oppiaineiden ainekohtaisia testituloksia, kun niiden tilalle järjestettiin liikuntatunteja tai muuta tunneille integroitua liikuntaa. Liikunnan lisääminen voi jopa parantaa akateemista suorituskyykyä. Liikuntaa voi siis huoletta integroida koulupäivään. (U.S. Department of Health and Human Services. 2010, 28). Myös Syväoja ym. totesi, että “tutkimuksissa, joissa lisättiin liikuntatunteihin ja välitunteihin käytettyä aikaa ja vastaavasti vähennettiin ns. akateemisiin

oppitunteihin käytettyä aikaa, oppilaiden akateemiset oppimistulokset eivät heikentyneet.” (Syväoja ym. 2012, 11). Yhdysvaltain terveysministeriön julkaiseman katsauksen tekijät kannustavat kouluja lisäämään koulupäivän aikaista liikuntaa, sillä tulokset fyysisen aktiivisuuden ja akateemisen suorituskyvyn positiiviselle yhteydelle ovat vahvat ja selkeät (U.S. Department of Health and Human Services, 2010).

Seurattaessa lasten fyysistä aktiivisuutta ja akateemista suorituskyyä varhaiskasvatuksesta aina viidennelle luokalle asti, oli fyysinen aktiivisuus positiivisesti yhteydessä sekä matematiikan, että äidinkielen kouluarvosanoihin. Yhteys oli havaittavissa molemmilla sukupuolilla. Tämän tutkimuksen mukaan liikunnalla on positiivinen yhteys akateemiseen suorituskyyyn ja yhteys saattaa jopa voimistua pidemmällä aikavälillä. (Stevens ym. 2008, 382) Myös vuoden 2018 LIITU-tutkimuksessa tehtiin samankaltaisia havaintoja. Tutkittaessa liikunnan arvosanoja ja muiden kouluaineiden menestyksen yhteyttä havaittiin, että liikunnan arvosanoilla oli positiivinen yhteys sekä matematiikan että äidinkielen arvosanoihin molemmilla sukupuolilla. Kiitettävän arvosanan liikunnasta ansainneilla nuorilla oli keskimäärin parhaat arvosanat myös matematiikasta ja äidinkielestä. Lisäksi selvitettiin, miten nuorten liikunta-aktiivisuuden eli päivittäisen liikuntasuosituksen toteutuminen oli yhteydessä matematiikan ja äidinkielen arvosanoihin. Vähiten liikkuvat nuoret, joilla tunnin liikuntasuositus ei toteutunut ollenkaan tai toteutui maksimissaan kahtena päivänä, saivat sekä äidinkielestä että matematiikasta merkitsevästi heikompia arvosanoja kuin muut nuoret. Muut liikunta-aktiivisuus ryhmät eivät kuitenkaan eronneet merkitsevästi toisistaan äidinkielen tai matematiikan arvosanojen keskiarvon suhteen. (Kokko & Martin. 2019, 87.)

Löytyy kuitenkin myös tutkimuksia, joissa fyysisen kunnan ja akateemisen suorituskyyyn välillä ei havaittu olevan yhteyttä. Chihin & Chenin (2011) sekä Wingfieldin ym. (2011) tutkimuksissa fyysinen kunnon ja kouluarvosanojen välille ei löydetty yhteyttä, kertoo Syväoja ym. (2012, 13). Lisäksi joissakin tutkimuksissa kestävyyskunnan ja akateemisen suorituskyyyn yhteys on ollut erilainen eri sukupuolilla. Eveland-Sayersin ym. (2009) tutkimuksessa ei havaittu pojilla yhteyttä kestävyyskunnan ja akateemisen suorituskyyyn välillä, mutta hyvässä fyysisessä kunnossa olevat tytöt saivat heikkokuntoisia paremmat testitulokset matematiikan ja äidinkielen testeistä, toteaa Syväoja ym. (2012, 13). Nepalilaisessa tutkimuksessa päinvastoin huomattiin, että fyysisellä aktiivisuudella ja akateemisella suorituskyyllä oli yhteys ainoastaan



miespuolisten opiskelijoiden keskuudessa. Naispuolisilla opiskelijoilla positiivista yhteyttä ei havaittu. Tätä saattaa kuitenkin selittää naispuolisten opiskelijoiden huomattavasti vähäisempi fyysinen aktiivisuus Nepalissa. (Manohar Basnet & Manohar Basnet. 2017, 13.) Samankaltaisia löydöksiä Nepalissa asuvien naispuolisten opiskelijoiden pienemmästä fyysisestä aktiivisuudesta esittivät myös Paudel ym. (2014, 3). Myös Kwakin ym. (2009) tutkimuksessa poikien hyvällä kestävyyskunnolla huomattiin olevan yhteys parempaan akateemiseen suorituskyykyyn mutta tytöillä vastaavaa yhteyttä ei löydetty, kertoo Syväoja ym. (2012, 13) viitaten Kwakin ym. (2009) tutkimukseen.

### **4.3 Koululiikunnan yhteys akateemiseen suorituskyykyyn**

Liikuntatuntien määrää ja kouluarvosanoja tutkittaessa todettiin, että kun liikuntatuntien määrää ja intensiteettiä nostettiin, sillä oli merkittävät ja myönteiset vaikutukset kouluarvosanoihin. Varsinkin matemaattisten aineiden ja vieraan opiskeltavan kielen (Englanti) arvosanat paranivat liikuntatuntien määrää ja intensiteettiä kasvatettaessa. (Arday ym. 2014.) Myös Suomessa on havaittu, että liikunnan arvosanoilla on positiivinen yhteys sekä äidinkielen, että matematiikan arvosanoihin. Vähintään kiitettävän arvosanan liikunnasta saaneilla lapsilla ja nuorilla oli keskimäärin parhaat arvosanat myös äidinkielestä ja matematiikassa. (Kokko & Martin. 2018, 87)

## 5 POHDINTA

Voidaan todeta, että fyysisellä aktiivisuudella on positiivinen vaikutus akateemiseen suorituskyykyyn. Tähän kandidaatintutkielmaan sisällytetyistä tutkimuksista jokaisessa fyysisellä aktiivisuudella huomattiin aina olevan vähintäänkin hieman positiivinen vaikutus muiden kouluaineiden numeroihin edes toisella sukupuolella. Varsinkin kieliaineissa ja matemaattisissa kouluaineissa yhteys oli huomattava. Löytyi kuitenkin myös tutkimuksia, joissa fyysisen aktiivisuuden vaikutukset eivät olleet suuria tai ne koskettivat vain tyttöjä tai poikia. Tutkimusten suuri vaihtelevuus otoskoissa ja tutkimuksissa käytettyjen menetelmien ja mittaustapojen toisistaan poikkeavuus saattavat osaltaan selittää sitä, miksi tulokset liikunnan sekä fyysisen aktiivisuuden ja akateemisen suorituskyyvyn välisestä yhteydestä vaihtelivat eri tutkimuksissa. Eroja tuloksissa saattavat selittää myös tutkimusten väliset erot liikunnan ja fyysisen aktiivisuuden määrissä, intensiteetissä ja toteutuksessa. Tätä voivat myös selittää eroavaisuudet oppilaiden motivaatiossa ja totuudenmukaisissa vastauksissa terveystutkimuksissa. Tämä tutkielma on toteutettu kirjallisuuskatsauksena, joten sen pätevyyden ja luotettavuuden pohdintaa voidaan tehdä näiden tutkielmassa käytettyjen lähteiden kautta.

Koululiikunnan määrän ja intensiteetin lisääminen johtivat joidenkin kouluaineiden numeroiden nousuun. Varsinkin kieliaineissa ja matemaattisissa kouluaineissa pärjäsivät huomattavasti paremmin ne oppilaat, joilla koululiikunnan määrä tai intensiteetti oli suurempi. En löytänyt varsinaista syytä sille, miksi juuri kieliaineiden ja matemaattisten aineiden arvosanat paranivat fyysisen aktiivisuuden lisäämisestä. Tätä olisikin jatkossa tärkeää tutkia enemmän ja tarkemmin. Suurempi liikuntatuntien määrä lisää automaattisesti myös fyysisen aktiivisuuden määrää ja intensiteettiä raskautta. Tutkimusten tuloksiin viitaten voitaisiin siis todeta, että liikuntatuntien määrän nostamisella olisi vaikutuksia lasten ja nuorten akateemiseen suorituskyykyyn ainakin joissain oppiaineissa. Mielestäni näiden tulosten perusteella koululiikunnan määrää tulisi ehdottomasti nostaa entisestään, sillä kuten aiemmin tutkielmassa mainitsin, ei suomalaisen koululiikunnan määrä ole kansainvälisesti verrattuna kovin suuri. Suomalaisilla 15-vuotiailla nuorilla on koululiikuntaa keskimäärin 1,8 päivänä viikossa, mikä oli OECD-maiden keskiarvon alapuolella. Tämä koululiikunnan vähäisellä määrällä voi olla yhteys suomalaisten lasten ja nuorten heikentyneisiin kansainvälisiin oppimistuloksiin. Voisi

siis kuvitella, että koululiikunnan määrän nostaminen olisi mahdollista ja kannattavaa varsinkin kun tulokset Yhdysvalloissa osoittivat, että osan akateemisten oppituntien korvaaminen liikunnalla ei heikentänyt kyseisten oppiaineiden testituloksia tai arvosanoja. Yhdysvalloissa noin 30 prosentilla yläaste- ja lukioikäisillä opiskelijoista on liikunnan oppitunteja viisi (5) kertaa viikossa ja 52 prosenttia opiskelijoista kävi liikunnan oppitunnilla vähintään kerran viikossa (Katzmarzyk ym. 2018). Suomessa liikunnan opetusta on yläkoulussa pakollisena oppiaineena 90 minuuttia viikossa (Liukkonen ym. 2014, 54) ja Suomessa on lukiossa kaksi pakollista, ja kolme vapaavalintaista liikunnan moduulia (Opetushallitus. 2019). Suomessa on siis lähes samankaltaiset lähtökohdat liikunnan lisäämiselle kuin Yhdysvalloissa, sillä liikunnan määrä ei kummassakaan maassa ole huomattavasti toista suurempi.

Tuloksien pohjalta voisi todeta, että lasten liikkumiseen tulisi pyrkiä vaikuttamaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Suomessa onkin jo mietitty ratkaisuja lasten ja nuorten liikuttamiseen, ja 87 prosenttia kouluista osallistuvat MOVE-ohjelman, jonka tarkoituksena on lisätä liikuntaa koulupäiviin. (Kämppe ym. 2018, 356). Päivittäiset liikuntasuositukset täyttäessään lapset ja nuoret voivat fyysisesti paremmin ja myös akateeminen suorituskyyky voi parantua. LIITU- 2018 tutkimuksessa havaittiin myös että fyysisen aktiivisuuden suositukset täyttävät nuoret kärsivät vähemmän esimerkiksi alakuloisuudesta ja masennuksesta, kuin vähiten liikkuvat vertaisensa. (Kokko & Martin. 2019, 136). Fyysisen aktiivisuuden mahdollinen yhteys akateemiseen suorituskyykyyn voi johtaa siihen, että hyvät arvosanat tulevat useammasta kouluaineesta kuten liikunnasta, äidinkielestä ja matematiikasta samoille yksilöille. Tällä voi olla vaikutusta lasten ja nuorten itsevarmuuteen ja siihen, että yksilöiden akateemisten suorituskyykyjen välille kasvaa suuria eroja.

Tämän tutkielman päätavoite oli tuoda ajankohtaista tietoa fyysisen aktiivisuuden ja akateemisen suorituskyyvyn yhteydestä ja sitä kautta korostaa fyysisen aktiivisuuden tärkeyttä. Tavoitteena oli myös kirkastaa ajatusta siitä, että fyysinen aktiivisuus on tärkeä osa lasten ja nuorten elämää ja sen tuomat myönteiset vaikutukset ovat monipuoliset. Tämä tutkielma ei varsinaisesti tuota uutta tietoa aiheesta, sillä kyseessä on kirjallisuuskatsaus, mutta se tuo kuitenkin uusia näkökohtia akateemisen suorituskyyvyn ja oppimisen tutkimiseen. Sain kirjallisuuskatsauksen avulla vastauksia kysymyksiin, joita lähdin tässä kandidaatintutkielmassa etsimään. Suurempi fyysinen aktiivisuus parantaa keskittymistä,

tarkkaavaisuutta ja muita kykyjä, jotka parantavat akateemista suorituskäkyä. Tutkimukset eivät kuitenkaan osoittaneet, että mihin kuormituksen määrään asti fyysinen aktiivisuus toimii hyödyllisenä tekijänä. Olisinkin kiinnostunut Pro-gradu vaiheessa jatkamaan vielä tutkimusta kyseisestä aiheesta. Päivittäisen liikuntasuosituksen täyttänyt nuori hyötyy fyysisestä aktiivisuudesta akateemisesti, mutta entäpä vaativaa kilpaurheilua harrastava nuori, jolla harjoituskuorma on todella suuri. Voisin kuvitella, että akateeminen suoriutuminen ja keskittyminen jollain tapaa kärsivät varmasti suuresta rasituksesta ja harjoittelusta jos harjoitusmäärät ovat todella suuret. Jatkossa tulisi mielestäni selvittää, että kulkeeko fyysisen aktiivisuuden kuormittavuudessa jokin raja, jonka jälkeen sen yhteydet akateemiseen suorituskäkyyn ovat neutraalit tai jopa negatiiviset. Voiko fyysisestä aktiivisuudesta saatu akateeminen hyöty kulkea kuormittavuuden kanssa samaa tahtia ylöspäin?

## LÄHTEET

- Ardoy, D. Fernandez-Rodriguez, J. Jimenez-Pavon, D. Castillo, R. Ruiz, J. & Ortega, F. (2014) A physical education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: The EDUFIT study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. doi: <https://doi.org/10.1111.sms.12093>
- Avila-Palencia, I. (2018) The effects of transport mode use on self-perceived health, mental health and social contact measures: A cross-sectional and longitudinal study. *Environment International*. 120, 199–206. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.08.002>
- Department of Health and Human Services (2010). Centers for Disease Control and Prevention. The association between school based physical activity, including physical education, and academic performance. Atlanta, GA, 28
- 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.
- 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), 34
- Huotari, P. (2004). Kaikki kunnossa? Suomalaisten koululaisten fyysinen kunto vuosina 1976 ja 2001. Jyväskylän yliopisto. Liikuntatieteiden laitos. Lisensiaatintutkimus.
- Kämppi, K. Aira, A. Halme, N. Husu, P. Inkinen, V. Joensuu, L. Kokko, S. Laine, K. Mononen, K. Palomäki, S. Ståhl, T. Sääkslahti, A. & Tammelin, T. (2018). Results From Finland's 2018 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Journal of Physical Activity and Health* 15 (2), 356. doi: <https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0510>
- Kämppi, K. Asunta, P. & Tammelin, T. (2022). Tuloskortti 2022. Lasten ja nuorten liikunta Suomessa. 2022. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 401. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, 15

- Kantomaa, M. Syväoja, H. Sneek, S. Jaakkola, T. Pyhältö, K. & Tammelin, T. (2018). Koulupäivän aikainen liikunta ja oppiminen: tilannekatsaus tammikuu 2018. Opetushallitus. Raportit ja selvitykset, 2018:1.
- Katzmarzyk, P. Denstel, K. Beals, K. Carlson, J. Crouter, S. McKenzie, T. Pate, R. Susan B. Sisson, S. Staiano, A. Stanish, H. Ward, D. Whitt-Glover, M. & Wrig, C. (2018). Results from the United States 2018 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Journal of Physical Activity and Health* 15 (2), 15. doi: <https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0476>
- Kokko, S. Hämylä, R. & Martin, L (2021) Nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa LIITU-tutkimuksen tuloksia. (2020) Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2021:1, 12–29
- Kokko, S. & Martin, L (2019) Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa LIITU-tutkimuksen tuloksia. Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2019:1, 35–136
- Liukkonen, J. Jaakkola, T. Kokko, S. Gråsten, A. Yli-Piipari, S. Koski, P. Tynjälä, J. Soini, A. Ståhl, T. & Tuija Tammelin. (2014). Results From Finland’s 2014 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *Journal of Physical Activity and Health* 11 (1), 54. doi: <https://doi.org/10.1123/jpah.2014-0168>
- Liikkumalla terveyttä – askel kerrallaan. (2019) Viikoittainen liikkumisen suositus 18–64-vuotiaille. UKK-instituutti. Viitattu 30.5.2022 <https://ukkinstituutti.fi/liikkuminen/liikkumisen-suositukset/aikuisten-liikkumisen-suositus/>
- Liikkumissuositus 7–17-vuotiaille lapsille ja nuorille. (2021). Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisusarja 2021:19. Viitattu 30.5.2022. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-853-3>.
- Lukion opetussuunnitelman perusteet. (2019). Opetushallitus.
- Manohar Basnet, R. & Manohar Basnet, L. (2017) Assosiation of physical activity and academic performance in schoolchildren of Nepal. Kathmandu. Health Concern. *Baltic journal of sport and health sciences* 106 (3)
- Opetus- ja kulttuuriministeriö (2021). Liikkumissuositus 7-17-vuotiaille lapsille ja nuorille. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisusarja 2021:19.

- Paudel, S. Subedi, N. & Bhandari, R. (2014). Estimation of leisure time physical activity and sedentary behaviour among school adolescents in Nepal. *BMC Public Health* 14 (637), 3. doi: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-14-637>
- Perusopetuksen päättöarvioinnin kriteerit. (2020). Opetushallitus.
- Salminen, A. (2011). Mikä kirjallisuuskatsaus: Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Vaasan yliopisto, 1.
- 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), 382.
- Syvöja, H. Kantomaa, M. Laine, K. Jaakkola, T. Pyhälto, K. & Tammelin, T. (2012). Liikunta ja oppiminen. Opetushallitus ja LIKES-tutkimuskeskus. Opetushallitus, Muistiot 2012:5, 11–20
- Valentini, M. Rossini, C. Altavilla, G. & Federici, A. (2019). Physical activity and academic performance in primary school: an essential relation. *Journal of Physical Education & Sport* . 2019 Supplement, Vol. 19, 2024–2035.
- Ward, A. Stoker, H. & Murray-Ward, M. (1996). Achievement and ability tests- Definition of the domain. *Educational Measurement*, 2, 2–5.
- World Health Organisation. (2021). Physical activity fact sheet, 2. Viitattu 1.6.2022 <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HEP-HPR-RUN-2021.2>