

Lea Jauho
Emmi Niiranen

KORKEASYKKEISEN AAMULIIKUN- NAN VAIKUTUS OPPIMISEEN JA TUNTITYÖSKENTEELYYN

Tavastilan koulun Pulssi-hanke

Opinnäytetyö
Naprapiatan koulutusohjelma

2019



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Lea Jauho Emmi Niiranen	Naprapaatti (AMK)	Marraskuu 2019
Opinnäytetyön nimi		58 sivua
Korkeasykkeisen aamuliikunnan vaikutus oppimiseen ja tunti-työskentelyyn Tavastilan koulun Pulssi-hanke		9 liitesivua
Toimeksiantaja		
Kotkan kaupunki		
Ohjaaja		
Petteri Koski, D.N. Marja Turkki, lehtori		
Tiivistelmä		
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli oppilaille ja opettajille suunnatuilla kyselyillä selvittää, millaisia vaikutuksia korkeasykkeisellä aamuliikunnalla on oppimiseen ja tuntityöskentelyyn alakouluikäisillä.</p> <p>Tavastilan koulun 1.–6.-luokan oppilaille ja opettajille tehtiin kvantitatiivinen Webropol-kyselytutkimus joulukuussa 2018. Opettajien kysely sisälsi myös avoimia kysymyksiä. Oppilaiden kyselyyn vastasi 119 oppilasta (N = 119) ja vastausprosentti oli 94 %. Opettajien kyselyyn vastasi viisi opettajaa (N = 5) ja vastausprosentti oli 71 %. Oppilaiden kyselyn tulokset analysoitiin SPSS-ohjelmalla. Opettajien kyselyn avoimille vastauksille tehtiin sisällönanalyysi.</p> <p>Tässä opinnäytetyötutkimuksessa oppilaille tehdyn kyselyn perusteella havaittiin jonkin verran eroa oppimisessa ja tuntityöskentelyssä eniten ja vähiten korkeasykkeiseen aamuliikuntaan osallistuneiden välillä. Energinen olo koulupäivän aikana oli eniten osallistuneilla merkittävästi yleisempää. Opettajien kyselyn mukaan korkeasykkeisellä aamuliikunnalla oli positiivinen vaikutus oppimiseen ja tuntityöskentelyyn. Esille nousi etenkin parempi keskittyminen oppitunneilla. Tuloksia tarkastellessa tulee kuitenkin huomioida, että kaikki tutkimukseen osallistuneet oppilaat (N = 119) osallistuivat ainakin kerran viikossa korkeasykkeiseen aamuliikuntaan. Puutteena tutkimuksessa oli tarkoitettujen tutkimus- ja verrokkiryhmien samankaltaisuus. Tarvitaan lisää tutkimusta korkeasykkeisen aamuliikunnan vaikuttavuudesta.</p>		
Asiasanat		
oppiminen, tuntityöskentely, korkeasykkeinen liikunta, alakoululainen		

Author (authors)	Degree	Time
Lea Jauho Emmi Niiranen	Bachelor of Health Care, Naprapathy	November 2019
Thesis title Effects of high-intensity morning training on learning and classroom behavior		58 pages 9 pages of appendices
Commissioned by Kotkan kaupunki		
Supervisor Petteri Koski Marja Turkki		
<p data-bbox="164 857 1465 1014">Abstract</p> <p data-bbox="164 913 1465 1014">The objective of this thesis was to examine the effects of high intensity morning training on learning and classroom behaviour in elementary school pupils by surveys to pupils and teachers.</p> <p data-bbox="164 1059 1465 1305">A quantitative Webropol-survey was carried out on December 2018 for the 1st to 6th grade pupils and the teachers of Tavastila elementary school. The teachers' questionnaire also included open-ended questions. 119 pupils (N = 119) replied on the pupils' survey and the response rate was 94 %. 5 teachers (N = 5) replied on the teachers' survey and the response rate was 71 %. Statistical analysis in pupils' survey was conducted using SPSS-software. The content of answers of open-ended questions in teachers' survey was manually analyzed.</p> <p data-bbox="164 1350 1465 1709">Based on the survey answers in this thesis study it can be concluded that there is some difference in learning and classroom behavior between the most and least participated individuals in high intensity morning training. Energetic feeling during the school day was significantly more common in most participated individuals. According to teachers' survey, high intensity morning training had a positive influence on learning and classroom behavior. However, viewing the results one must take into account that all pupils (N = 119) participated in high intensity morning training at least once a week. The shortcoming of this study was the similarities between the test and control groups. This study identifies that further research is required on the effects of high intensity training on learning and classroom behavior among elementary school pupils.</p>		
Keywords learning, classroom behavior, high intensity training, elementary school pupil		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	PULSSI-HANKE.....	7
3	OPPIMINEN JA TUNTITYÖSKENTELY	9
3.1	Alakoululainen.....	11
3.2	Tuntityöskentelyn yhteys oppimiseen	12
4	LIIKUNTA	13
4.1	Liikuntasuositukset	13
4.2	Liikunnan fysiologiset vaikutukset.....	14
4.3	Liikunnan vaikutukset oppimiseen ja tuntityöskentelyyn	20
4.4	Korkeasykkeinen liikunta.....	24
5	TUTKIMUSKYSYMYKSET	26
6	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	26
6.1	Kvantitatiivinen kyselytutkimus.....	27
6.2	Mittarin laatiminen.....	28
6.3	Aineisto ja analyysi	30
7	TULOKSET	31
7.1	Vastaajien taustatiedot	31
7.2	Korkeasykkeisen aamuliikunnan vaikutus oppimiseen	36
7.3	Korkeasykkeisen aamuliikunnan vaikutus tuntityöskentelyyn.....	42
8	POHDINTA.....	48
8.1	Johtopäätökset	48
8.2	Luotettavuuden ja eettisyyden arviointi.....	52
8.3	Jatkotutkimusmahdollisuudet	53
	LÄHTEET	54

LIITTEET

- Liite 1. Oppilaiden kysely
- Liite 2. Opettajien kysely
- Liite 3. Borgin RPE-taulukko
- Liite 4. Saatekirje

1 JOHDANTO

Pulssi-harjoittelu on saanut alkunsa Yhdysvalloissa Naperville Central High Schoolissa. Lähtään 14–18-vuotiaille oppilaille, joilla oli heikko lukutaito, järjestettiin ennen lukutaidon tukiovetusta liikuntatunti (LRPE, learning readiness physical education). Nuoret liikkuvat korkealla intensiteetillä, noin 80–90 prosentin sykealueella maksimisykkeestä. Ennen oppitunteja järjestetyn korkeasykkeisen liikunnan huomattiin vaikuttavan positiivisesti nuorten oppimiseen. Naperville Central High Schoolissa oli kiinnitetty huomiota koululiikunnan riittävään rasittavuuteen jo tätä ennen. (Illinois Public Health Institute 2013; Ratey & Hagerman 2008, 11.) Napervillessä aiheesta ei ole tehty tieteellistä tutkimusta, mutta vuonna 1999 kansainvälisessä matematiikan ja luonnontieteiden osaamista mittaavassa TIMMS-kokeessa (Trends in international mathematics and science study) Napervillen oppilaat sijoituivat luonnontieteissä kärkeen ohittaen mm. Aasian maat ja sijoituivat matematiikassa kuudenneksi. Samassa kokeessa kaikki yhdysvaltalaisoppilaat olivat yhteenlaskettuina luonnontieteissä sijalla 18. ja matematiikassa sijalla 19. (Illinois Public Health Institute 2013; Ratey & Hagerman 2008, 13–15; Klingberg 2013, 131–132.)

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin Pulssi-harjoittelun vaikutuksia suomalaisessa alakoulussa. Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Kotkan kaupungin Tavastilan koulun kanssa. Tavastilan koulu on ensimmäisten joukossa Suomessa aloittanut Pulssi-kokeilun syksyllä 2017 (Lehtoranta 2017). Tavastilan koulu on Kotkassa toimiva alakoulu, jossa on 126 oppilasta ja 7 luokanopettajaa. Tavastilan koulussa Pulssi-hankkeesta vastaa kaksi opettajaa, jotka suunnittelevat ja ohjaavat korkeasykkeistä aamuliikuntaa. Aamuliikuntaa on tiistaisin, torstaisin ja perjantaisin 20 minuuttia kerrallaan. Syksyllä 2018 Pulssi-toiminta jatkui siten, että kaikilla oppilailla oli lukujärjestyksessä aamuliikuntaa perjantaisin ja lisäksi oppilailla oli mahdollisuus vapaaehtoiseen korkeasykkeiseen aamuliikuntaan tiistaisin ja torstaisin.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, millaisia vaikutuksia korkeasykkeisellä aamuliikunnalla on alakouluikäisten lasten oppimiseen ja tuntityöskentelyyn. Tarkoituksena oli oppilaille ja opettajille suunnatuilla kyselyillä tarkastella mahdollisia eroja oppimisessa ja tuntityöskentelyssä Pulssiin osallistuvien ja siihen osallistumattomien välillä. Tähän lähtöasetelmaan tuli kuitenkin muutos tutkimuksen aikana, kun koulun kaikki oppilaat osallistuivat korkeasykkeiseen aamuliikuntaan syksystä 2018 alkaen. Lisäksi Tavastilan koulun tutkimukseen osallistuneiden oppilaiden (N = 119) kesken oli suuria eroja käyntimäärissä myös vapaaehtoiseen Pulssiin osallistujien ryhmässä. Tulosten analysoinnissa tarkasteltiin eroja oppimisessa ja tuntityöskentelyssä korkeasykkeiseen aamuliikuntaan vähintään 15 kertaa ja korkeintaan kahdeksan kertaa osallistuneiden välillä.

2 PULSSI-HANKE

Aivotutkija John Rateyn kirja “Spark: The revolutionary new science of exercise and the brain” (2008) on ollut perustana ja inspiraationa Pulssi-harjoittelun leviämislle. Kirjassa kuvataan liikunnanopettajien oivallusta Naperville Central High Schoolissa, josta Pulssi on levinnyt maailmalle. Napervillen liikunnanopettaja Phil Lawler uudisti liikunnanopetusta luettuaan artikkelin, joka raportoi yhdysvaltalaislasten inaktiivisuudesta ja terveyden heikentymisestä, ja huomattuaan, etteivät nuoret olleet kovin aktiivisia liikuntatuntienkaan aikana. Esimerkiksi joukkuelajitunneilla nuoret usein seisoskelivat suurimman osan peliajasta. Vastaavaa on huomattu myös muualla. Ruotsissa tehdyn tutkimuksen mukaan oppilaat liikkuvat koulun liikuntatunneilla kuormittavuudeltaan kohtalaisesti tai rasittavasti 25–29 % ajasta, joka vastaa noin 10–15 minuuttia per oppitunti. (Tonkonogi & Hawke 2017, 12.) Jotta liikunta olisi tarpeeksi rasittavaa ja tukisi nuorten terveyttä, Lawler muutti liikuntatunteja kuormittavamiksi. Vuonna 1992 Naperville Central High Schoolin opettajat ottivat avukseen sykemittarit, joilla varmistettiin, että jokainen oppilas liikkui riittävän rasittavasti. Oppilaiden aktiivisuus liikuntatunneilla kasvoi. (Illinois Public Health Institute 2013; Ratey & Hagerman 2008, 15.)

Liikunta on vaikuttanut nuorten terveyden lisäksi myös oppimistuloksiin. Vuonna 2003 Napervilleissä aloitettiin kokeilu, jossa oppilaille, jotka eivät heikon lukutaidon vuoksi yltäneet oppimistuloksissa ikäluokkansa tasolle, järjestettiin tukiopetuksen lisäksi oma ”nollatuntiliikunta” (zero hour physical education) tuokio aamulla tai ennen lukutaidon tukiopetusta. Siinä oppilaat juoksivat mailin 80–90 %:n sykkeellä maksimisykkeestään. Kokeiluun osallistui ensimmäisen vuosikurssin oppilaita. Liikunnan huomattiin vaikuttavan positiivisesti oppimiseen; LRPE-tunnille ja sitä seuraavalle lukutaidon tunnille osallistuneet paransivat lukutaitoaan 17 %, kun taas verrokkiryhmän parannus oli 10,7 %. Sittemmin ”nollatuntiliikunta” tai LRPE otettiin koulussa vakituiseen käyttöön. (Illinois Public Health Institute 2013; Ratey & Hagerman 2008, 9–13.)

Pulssi-harjoittelu on herättänyt suurta kiinnostusta Ruotsissa. Suomessa Pulssi-harjoittelu on vielä melko uutta, mutta useat suomenruotsalaiset koulut ovat aloittaneet oman kokeiluversiona Pulssista. Esimerkiksi Sursikin koulussa Pohjanmaalla mallia on otettu ruotsalaisesta Vammarskola-koulusta. Sursikin koulussa tehdyssä haastattelututkimuksessa tutkittiin, miten Pulssi vaikutti koulumenestykseen vaikuttaviin tekijöihin kuten keskittymiseen ja motivaatioon, miten Pulssitoimintaa voisi kehittää ja yhdeksäsluokkalaisten ja opettajien kokemuksia Pulssista. Tutkimuksessa haastateltiin kuutta oppilasta ja kahta opettajaa. Oppilaat kokivat Pulssin hyvänä asiana aiemmasta liikuntaustausta riippumatta ja huomasivat fyysisen kunnon parantuneen. Opettajat kertoivat, että Pulssi vaikutti myönteisesti oppilaiden fyysiseen aktiivisuuteen. Vastaajat eivät pystyneet erittelemään Pulssin mahdollista vaikutusta oppimiseen. (Enkvist 2018, 27–30, 47–50.)

Helsingborgin kaupungin kouluissa Ruotsissa on keväällä 2018 tehty 12 viikon seurantatutkimus 7-luokkalaisille. Tutkimukseen osallistui 240 oppilasta ja se käsitti seitsemän Pulssi-ryhmää ja viisi kontrolliryhmää. Mukana oli seitsemän matematiikan opettajaa ja tutkimuksessa käytettiin tieteellisiä mittauksia. Tuloksia tutkimuksesta ei ole vielä julkaistu. (Kastenbom 2018 & 2019.)

Kotkassa Pulssi-hanke oli syksyllä 2018 meneillään Tavastilan, Langinkosken ja Haukkavuoren kouluissa. Haukkavuoren koulussa Pulssi oli vapaaehtoinen

ja sitä oli kahtena aamuna viikossa. Tavastilassa Pulssia oli kolme kertaa viikossa, joista yksi kerta oli kaikille yhteinen ja kaksi kertaa vapaaehtoisia. (Lehtoranta 2017; Pedanet 2018.)

3 OPPIMINEN JA TUNTITYÖSKENTELEY

Oppiminen on määrätietoinen yksilöllinen muutosprosessi. Se on yleisimpiä psyykkisiä tapahtumia ihmisen kehityksessä. Oppimisprosessissa ihminen työostää ja muokkaa eri aistikanavien kautta saatua tietoa. Oppiminen on monitahoista. Oppimiseen kuuluu monia eri tekijöitä: oppilas, opettaja, vuorovaikutus, oppimistilanne, oppimistehtävä, oppimistoiminta, oppimiskriteerit, oppimisvälineet sekä oppimisympäristö ja -tilanne. (Kauppila 2003, 17.)

Tietojen ja taitojen oppiminen on kumuloituvaa ja vaatii usein pitkäaikaista ja sinnikästä harjoittelua. Kirjallisuudessa esitetään behavioristinen, humanistinen, konstruktivistinen ja kognitiivinen oppimisteoria eli -käsitys, ja näitä voidaan soveltaa sekä motoristen että tiedollisten taitojen oppimiseen. (Kauranen 2011, 295–301; Opetushallitus 2014, 17.)

Behavioristinen opetustyyli on auktoritaarista; oppilas on passiivinen vastaanottaja ja opettaja asiantuntija, joka jakaa tietoa valmiin materiaalin ja suunnitelman mukaan. Kognitiivinen tarkoittaa tiedollista oppimista. Kognitiivisen oppimisteorian mukaan keskeistä on, että oppilas ajattelee ja ymmärtää oppimaansa ulkoa opetteluun sijaan. Oppimistilanteessa voidaan hyödyntää ongelmanratkaisutaitoja sekä tietojen ja taitojen soveltamista vaativia tehtäviä. Kognitiivisen oppimiskäsityksen mukaan opitut asiat siirtyvät aivojen hermojärjestelmään ja muokkautuvat siellä harjoittelun jatkuessa. Konstruktivistinen oppimiskäsitys on muokkautunut kognitiivisen teorian pohjalta ja yhteistä näille on se, että oppilas on aktiivinen toimija. Opettajan rooli on olla mentorina valmiiden vastauksien antamisen sijaan. Humanistisessa teoriassa korostuu oppilaan motivaatio ja itseohjautuvuus sekä sitä kautta oppimisen merkityksellisyys. (Kauppila 2003, 20; Kauranen 2011, 295–301.) Useimpien koulujen ja oppilaitosten opetussuunnitelma perustuu kognitiiviskonstruktivistiseen oppimisteoriaan. Opetushallituksen opetussuunnitelman perusteisiin on kirjattu, että

oppilas on aktiivinen toimija, joka oppii sekä ratkaisee ongelmia yksin ja yhdessä muiden kanssa. (Kauranen 2011, 295–301; Opetushallitus 2014, 17.)

Motoriset ja tiedolliset taidot kehittyvät rinnakkain ja samat keskushermoston mekanismit vastaavat näiden taitojen kehittymisestä ja säilymisestä. Oppimisen seurauksena aivoissa tapahtuu fysiologisia muutoksia hermosolujen välisissä synapseissa. Myös neurogeneesillä on merkitystä oppimisprosessissa. Hippokampukseen, joka on ihmisen muistin ja oppimisen keskus, syntyy neurogeneesissä uusia hermosoluja, jotka edesauttavat oppimista tehostaen työmuistin toimintaa. Synapsiyhteydet tehostuvat, kun niiden välillä tapahtuu ensin muutoksia sähköisessä aktiivisuudessa, sitten synapsiraon välittäjäaineissa ja proteiineissa. Nämä muutokset voivat jäädä pysyviksi rakenteellisiksi muutoksiksi, kun ärsyke toistuu riittävän monta kertaa. Lapsuuden aikana hermoyhteydet muokkautuvat vilkkaasti; uusia yhteyksiä rakennetaan ja turhia hermoyhteyksiä häviää, jolloin aivojen toiminta tehostuu. (Kauranen 2011, 317–318, 330–331.)

Synapsiyhteyksien muovautumista ja sitä kautta oppimista voivat edistää hermosolun toimintaa tukevat tekijät kuten oppilaan motivaatio, vireystila ja tarkkaavaisuus. Optimaalinen vireystila mahdollistaa tehtäviin keskittymisen. Viireystila vaikuttaa reaktioaikaan ja aivojen informaation prosessoinnin nopeuteen. (Kauranen 2011, 125.) Oppimiseen vaikuttavat olennaisesti motivaatio ja kiinnostus oppia. Ne ovat perustavanlaatuisia hermoston muovautuvuuden taustalla olevia tekijöitä. (Kujala ym. 2012, 22; Kauranen 2011, 317–318 ja 330–331.)

Tarkkaavaisuus ja keskittyminen liittyvät olennaisesti työmuistiin ja sitä kautta oppimiseen. Tarkkaavaisuutta vaatii erityisesti uuden oppiminen. Tutkimuksissa on huomattu, että mitä parempi työmuistin kapasiteetti on, sitä helpompi on keskittyä myös kognitiivisesti haastavampiin tehtäviin. Hyvä työmuisti edesauttaa keskittymistä ja sen suuntaamista itse tehtävään, vaikka ympärillä olisi häiriötekijöitä kuten melua. Hyvän työmuistin omaavat lapset pystyvät omaksumaan ja muistamaan paremmin myös opettajan antamat ohjeet. Ny-

näshamnin koulussa tehdyssä tutkimuksessa matemaattisia ja lukutaitoa mittaavissa kokeissa oppilaiden välisiä eroja selitti lasten suoriutuminen visuaalista ja verbaalista työmuistia mittaavissa kokeissa. (Klingberg 2013, 5–9; Kauhanen 2011, 128–130.)

3.1 Alakoululainen

Lapsuudella tarkoitetaan ihmisen ensimmäistä ikäkautta syntymästä murrosikään. Keskilapsuudella tarkoitetaan aikaa esikoulun ja koulun alkamisesta varhaisen nuoruusiän alkuun, eli aikaa noin 6–7 vuoden iästä noin 12-vuotiaaksi. Keskilapsuutta seuraa nuoruusikä, joka on siirtymäaikaa lapsuudesta aikuisuuteen. (Nurmi ym. 2007, 70, 124.)

Alakouluiässä eli keskilapsuuden aikana (6–12-vuotiaana) lapsi siirtyy kotoa vähitellen laajempiin sosiaalisiin ympäristöihin, kuten esikouluun ja kouluun, jotka alkavat vaikuttaa lapsen kognitiiviseen ja sosioemotionaaliseen kehitykseen ja vaikuttavat huomattavasti lapsen käyttäytymiseen. Uuteen rooliin koululaisena heijastuu myös yhä selvemmin lapsen kyky suoriutua uusista haasteista. Myönteisen minäkäsityksen muodostuminen on tärkeää lapsen kehityksen ja psyykkisen hyvinvoinnin kannalta. Myönteinen minäkäsitys suojaa myöhemmiltä käyttäytymisongelmilta. Epäonnistunut myönteisen minäkäsityksen muodostuminen altistaa tunne-elämän ongelmille ja ulospäin suuntautuville oireille, kuten käytöshäiriöille, levottomuudelle ja aggressiivisuudelle. Käytöshäiriöt ovat uhka lapsen kehitykselle. (Nurmi ym. 2007, 70–72.) Ensimmäisinä kouluvuosina fyysisten, psyykkisten ja yksilöllisten muutosten lisäksi uusi ilmapiiri ja uusi sosiaalinen yhteisö asettavat suuria vaatimuksia ja haasteita lapsen sopeutumiskyvyille (Dunderfelt 2011, 81–84). Oppiminen voi olla normaalia hankalampaa esimerkiksi lukivaikeuden tai keskittymishäiriön vuoksi. Myös poikkeuksellisen lahjakas lapsi voi kohdata oppimisessa ongelmia. Hän saattaa menettää mielenkiintonsa opetukseen, mikä johtaa keskittymisvaikeuksiin ja häiriökäyttäytymiseen. (Kujala ym. 2012, 22.)

3.2 Tuntityöskentelyn yhteys oppimiseen

Oppimisen mahdollistavilla tekijöillä tarkoitetaan esimerkiksi tehtäviin keskittymistä, luokkahuonekäyttäytymistä ja oppitunteihin osallistumista (Kantomaa ym. 2018, 19). Tiedolliset eli kognitiiviset toiminnot liittyvät tiedon vastaanottamiseen, tallentamiseen, käsittelyyn ja käyttöön. Niitä ovat esimerkiksi tarkkaavaisuus, havaitseminen, muisti ja ajattelu. Tehtäviin keskittyminen, luokkahuonekäyttäytyminen ja oppitunteihin osallistuminen ovat oppimisen kannalta tärkeitä. Oppimiskyky liitetäänkin läheisesti keskittymiseen. Oppilaan käyttäytyminen ja työskentely tunnilla vaikuttaa siihen, minkä verran ja kuinka hyvin hän asioita oppii. Uuden asian oppiminen vaatii tietoista tarkkaavaisuuden suuntaamista opeteltavaan asiaan. (Fritz 2017, 27; Kantomaa ym. 2018, 17, 19, 42.)

Työskentelytaidoilla tarkoitetaan oppilaiden itsenäisen ja yhdessä työskentelyn taitoja sekä taitoa suunnitella, säädellä ja arvioida omaa työtään, taitoa toimia vastuullisesti ja parhaansa yrittäen sekä taitoa toimia rakentavassa vuorovaikutuksessa. Työskentelytaitoja harjoitellaan eri oppiaineissa ja koulun muussa toiminnassa sekä yksilöinä että ryhmänä. Oppilaita ohjataan suunnittelemaan työtään ja käyttämään oppimista edistäviä työskentelytapoja. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden 2014 mukaisesti tuntityöskentely on perusopetuksessa arvioinnin kohteena ja oppilaiden työskentelytaitojen kehittäminen on yksi perusopetuksen keskeisistä tavoitteista. Työskentelyn arviointi on osa oppiaineissa tehtävää arviointia ja arvosanan muodostamista. (Opetushallitus 2014, 49–50.)

Myös käyttäytymiseen liittyviä tietoja ja taitoja opetetaan ja käyttäytymistä arvioidaan. Opetettavia asioita ovat muiden ihmisten ja ympäristön huomioon ottaminen ja yhteisesti sovittujen toimintatapojen ja sääntöjen noudattaminen. Oppilaille opetetaan koulun erilaisissa vuorovaikutustilanteissa asiallista, tilanetietoista käyttäytymistä ja hyviä tapoja. (Opetushallitus 2014, 49–50.)

4 LIIKUNTA

Liikunta on tahtoon perustuvaa, hermoston ohjaamaa ja energian kulutusta lisäävää lihasten toimintaa. Se on suunniteltua ja toistuvaa. Sillä pyritään ennalta asetettuihin tavoitteisiin, liikesuorituksiin, joilla tavoitteisiin päästään, ja toiminnasta saataviin elämyksiin. Liikuntaa voi tarkastella esimerkiksi tavan, määrän, keston, useuden ja kuormittavuuden näkökulmasta. (McArdle ym. 2015, 842; Opetushallitus 2018.)

4.1 Liikuntasuositukset

UKK-instituutin liikuntasuositusten mukaan 7–12-vuotiaiden lasten tulisi liikkua monipuolisesti vähintään 1,5–2 tuntia päivittäin, jotta liikunnasta saadaan lapsen kehitykselle ja hyvinvoinnille tarvittavat terveyshyödyt. Osan liikunnasta tulisi olla myös sen verran kuormittavaa, että lapsi hengästyy ja syke nousee. Tällainen tehokkaampi liikunta voi tapahtua lyhyemmissä, esimerkiksi 10 minuutin jaksoissa tai tätäkin lyhyempinä intervalleina. 7–18-vuotiaana tulisi harrastaa lihaksistoa ja luustoa kuormittavaa liikuntaa vähintään kolme kertaa viikossa. Yli kahden tunnin mittaisia istumisjaksoja pitää välttää ja ruutuaikaa tulisi rajoittaa. (Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry 2008, 18–22.)

WHO:n liikuntasuositusten mukaan 5–17-vuotiaiden lasten tulisi liikkua päivittäin vähintään 60 minuuttia teholtaan keskitehoisesta liikunnasta raskaaseen. Lisähyötyjä terveyden näkökannalta saadaan, kun liikutaan suositellun minimimäärän yli. Suurin osa päivittäisestä liikunnasta koostuu aerobisesta kohtuullisen kuormittavasta liikunnasta, mutta myös tehokkaampaa lihaksia ja luustoa kuormittavaa liikuntaa tulisi harrastaa vähintään kolme kertaa viikossa. (WHO 2010, 20.)

Vuonna 2016 toteutetun LIITU eli lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa -tutkimuksen mukaan vajaa kolmasosa (31 %) lapsista ja nuorista saavutti liikuntasuosituksen eli liikkui reippaasti tai rasittavasti vähintään 60 minuuttia jokaisena mittauspäivänä. 9-vuotiaista pojista 44 %, tytöistä 39 % ja 11-vuotiaista pojista 46 % ja tytöistä 33 % saavutti liikuntasuosituksen. Vain

kuusi prosenttia lapsista ja nuorista liikkui rasittavasti joka päivä. Tutkimuksessa tarkkailtiin 9-, 11-, 13- ja 15-vuotiaiden suomalaislasten ja -nuorten liikuntakäyttäytymistä. (Kokko & Mehtälä 2016, 10–11.)

Maailmanlaajuisesti lasten ja nuorten kestävyyskunto on heikentynyt viimeisten 30 vuoden aikana. 2000-luvulla kuilu heikoimpien ja parhaiden välillä on kasvanut. Arvioiden mukaan lihavuuden lisääntyminen selittää tulosten heikentymistä. Lisäksi ilmiön taustalla ovat motivaation ja motoristen taitojen puute sekä tottumattomuus riittävän kuormittavaan liikuntaan. (Haapala, Lintu ym. 2018, 41.)

4.2 Liikunnan fysiologiset vaikutukset

Liikunta vaikuttaa aineenvaihduntaan ja elintoimintoihin. Sopivan kuormittava liikunta aiheuttaa toimintakyvylle ja terveydelle edullisia harjoitusvasteita, joista osa on mitattavissa veren sokeri-, lipidi-, entsyymi- ja hormonitasojen muutoksina. Kun liikunta toistuu riittävän usein ja säännöllisesti, ilmenee muutoksia myös energiavarastoissa sekä erityis- ja ruuansulatuselimistössä, hermostossa, hormonaalisissa ja immunologisissa toiminnoissa. Säännöllinen harjoittelu saattaa suurentaa myös yksittäisen liikuntasuorituksen terveydellistä merkitystä, sillä paremmassa kunnossa oleva henkilö kykenee raskaampaan suoritukseen, jolloin harjoitusvaste kasvaa. Liikunnan terveysvaikutukset saadaan joko kestoaltaan tai intensiteetiltään tarpeeksi tehokkaasta liikunnasta. (Vuori ym. 2005, 21–25.)

Liikunta vaikuttaa samankaltaisesti lasten ja nuorten aineenvaihduntaan ja elintoimintoihin. Joitakin eroavaisuuksia aikuisiin nähden löytyy, annosvaste-suhde esimerkiksi maksimaalisen hapenottokyvyn (VO_2max) parantamiseen eroaa aikuisista. (Haapala & Ihalainen 2018, 45.) Taulukossa 1 on esitetty liikunnan vaikutuksia lapsilla aikuisiin verrattuna eri fysiologisilla muuttujilla.

Taulukko 1. Liikuntafysiologian kannalta keskeisimpiä fysiologisia eroja lasten ja aikuisten välillä Haapalaa ym. mukaillen (Haapala & Ihalainen. 2018, 46)

Fysiologinen muuttuja	Lapsilla (verrattuna aikuisiin)
VO ₂ max l/min	matalampi
VO ₂ max ml/kg/min	korkeampi
Submaksimaalinen syke, lyöntiä/min	korkeampi
Maksimisyke, lyöntiä/min	korkeampi
Iskutilavuus ml/lyönti	matalampi
Lihaksen verenvirtaus	korkeampi
Verenpaine, mmHg	matalampi
Kertahengitystilavuus, l	matalampi
Hengitysfrekvenssi	korkeampi
Maksimiventilaatio	matalampi
Palautuminen kuormittavasta liikunnasta	nopeampi

Motoriset taidot ja lihasvoima

Riittävä lihasvoima luo hyvät edellytykset motoristen perustaitojen hankkimiselle ja motoristen taitojen harjoittelu puolestaan kehittää lihasvoimaa. Lapset ja nuoret hankkivat näitä taitoja usein omaehtoisesti leikkien ja pelaten ilman erityistä harjoittelua, mutta lapsille pitää kuitenkin tarjota riittävästi erilaisia ärsykeitä ja harjoitusmahdollisuuksia, jotta motoriikka ja lihasvoima pääsevät kehittymään täyteen potentiaaliinsa. Lapsilla useimmat eri liikuntatavat parantavat lihasvoimaa ja koordinaatiota, eli harjoitusvaikutukset eivät ole niin spesifejä kuin aikuisilla. Lapsena ja nuorena harrastettu liikunta kehittää neuromotorista koordinaatiota, liikkeiden ajoituksen tarkkuutta, reaktionopeutta, tasapainoa ja liikehallintaa. Lisäksi motorisilla taidoilla on vaikutusta psyykkisiin, kognitiivisiin ja terveystekijöitä kuvaaviin mittareihin. (Rintala ym. 2016, 49–50; Vuori ym. 2005, 145–148.)

Lihaskuntoharjoittelu ja motorinen harjoittelu aiheuttavat samankaltaisia muutoksia hermojärjestelmässä. Edullisin aikaikkuna motoristen taitojen oppimiseen on hermoston kehitysaika eli ensimmäiset kymmenen vuotta. Tyttöillä motoristen taitojen kehitys tasaantuu usein murrosiässä, pojilla kehitys jatkuu

aina aikuisuuteen saakka. Lapsuudessa hankitut motoriset valmiudet ja taidot säilyvät pitkään. (Vuori ym. 2005, 145–148; Kauranen 2011, 317–318.; Haapala, Laukkanen ym. 2018, 32–33.)

Absoluuttinen lihasvoima kasvaa varhaislapsuudesta nuoruuteen. Lihasvoiman kasvu johtuu kehon painon, lihasmassan ja lihaksen poikkipinta-alan lisääntymisen lisäksi myös neuraalisista tekijöistä. Ennen murrosikää harjoittelu lisää lihasvoimaa lähinnä neuraalisten tekijöiden kautta, motoristen yksiköiden rekrytointikyky nopeutuu ja lihaskoordinaatio paranee. Lihasvoiman kasvu on nopeinta murrosiän saavuttamisen jälkeen, jolloin harjoittelun tuloksena lihasvoima kasvaa myös lihasmassan kasvun kautta. (Vuori ym. 2005, 148., Haapala, Laukkanen ym. 2018, 32–33.)

Luusto, nivelet ja liikkuvuus

Luuston kehittyminen edellyttää sen kuormittamista. Ennen murrosikää harrastettu liikunta vahvistaa luustoa. Kaikki liikunta ei kuitenkaan ole luustoa kuormittavaa. "Luuliikuntana" toimii tärähdyksiä, iskuja, käännöksiä, vääntöjä ja kiertoja sisältävä liikunta. Kuormituksen vaikutukset luumassaan ja luun vahvuuteen kohdentuvat kuormitettuun luuhun, esimerkiksi tennistä harrastavalla lapsella mailakäteen. Rustojen kannalta lapsuudessa tulisi olla riittävä määrä kehonpainoa kannattelevaa liikuntaa, jotta rustojen kuormituskestävyys kehittyy. Runsaskaan liikunta ei ole haitaksi nivelille ja hyvä lihasvoima suojaa niitä entisestään. Liikkuvuuteen vaikuttavat nivelten, nivelsiteiden, jänteiden ja lihasten ominaisuudet. Lapsilla liikkuvuus on luontaisesti parempaa kuin aikuisilla, joilla hyvän liikkuvuuden säilyttäminen vaatii enemmän ylläpitävää harjoittelua. (Vuori ym. 2005, 149–150.)

Hengitys- ja verenkiertoelimistö

Terveet lapset tekevät luonnostaan lyhyitä, maksimaalisia pyrähdyksiä. Maksimaaliset pyrähdykset ja intervalliharjoittelu, joissa syke nousee, ovat eduksi lasten ja nuorten valtimoterveyden ja maksimaalisen hapenottokyvyn (VO₂max) kehittymisen kannalta. Lapsilla hengitys- ja verenkiertoelimistön

kyky sopeutua lihassolujen kasvaneeseen hapentarpeeseen siirryttäessä levosta rasitukseen on parempi kuin aikuisilla. Tämä säästää lihasten korkeaaenergiaa fosfaattivarastoja ja lapset uupuvat hitaammin. Lapsilla ja nuorilla myös palautumisaika spurttien tai työjaksojen välillä on lyhyempi. (Haapala & Ihalainen 2018, 46.)

Rasituksessa lapsen sydämen minuuttitilavuus nousee lineaarisesti liikunnan intensiteetin kasvaessa maksimaaliseen suoritukseen asti. Minuuttitilavuus nousee pääasiassa syketiheyden suurentuessa. Myös sydämen iskutilavuus vaikuttaa minuuttitilavuuden nousuun. Liikunnan intensiteetin kasvaessa sydämen iskutilavuus kasvaa sydämen tehokkaamman supistumisen ja verenkierron kapillaariverkoston laajenemisen ansiosta. Iskutilavuuden muutokset ovat lapsilla samankaltaisia kuin aikuisilla. (Haapala & Ihalainen 2018, 45.)

Systolinen verenpaine nousee liikunnan aikana, mutta lasten kohdalla nousu on vähäisempää. Lapsilla systolinen verenpaine voi jopa tasaantua tai laskea rasituksen aikana. Ventilaatio (hengitys) kasvaa lineaarisesti yhdessä hapenkulutuksen ($VO_2:n$) kanssa. Lapsilla ventilaatio on korkeammalla tasolla kuin aikuisilla vastaavalla rasitustasolla. Rasitustason noustessa siirrytään anaerobiseen aineenvaihduntatapaan. Tällöin ventilaatio kasvaa voimakkaammin suhteessa hapenkulutukseen, koska elimistö yrittää poistaa kasvanutta hiilidioksidikuormaa. Tätä aineenvaihduntatavan muutoskohtaa kutsutaan anaerobiseksi, laktaatti- tai kaasujenvaihtokynnykseksi. Esimurrosikäisillä anaerobinen kynnyksen saavutetaan rasitustasolla, joka on noin 71–75 % VO_{2max} :sta, ja murrosiän päättymisen jälkeen 45–65 % tasolla. (Haapala & Ihalainen 2018, 45–46.)

Lapsilla voidaan todeta jo varhain ateroskleroosin kehittymisen merkkejä valtimoissa. Sairastumisen todennäköisyyttä lisäävät biologiset riskitekijät ovat samoja kuin aikuisilla: kohonnut verenpaine-, lipidi-, glukoosi- ja insuliinitaso sekä lihavuus. Liikunnan ja sydän- ja verisuonitautien riskitekijöiden yhteyksiä selvittäneissä tutkimuksissa runsaasti intensiivistä liikuntaa harrastaneilla liikunnan yhteys riskitekijöiden pienenemiseen on selvempi kuin kohtuullista tai tavanomaista liikuntaa harrastaneilla, joilla on todettu heikkoja tai kohtalaisia

vaikutuksia riskitekijöihin. Kohonnut kardiometabolinen riski vaikuttaa negatiivisesti ikääntyneiden aivoterveeseen. Tutkimusnäyttö on vielä vähäistä, mutta kardiometabolinen riski saattaa heikentää aivoterveyttä ja kognitiivisia toimintoja myös lapsilla ja nuorilla. (Vuori ym. 2005, 151–152.)

Kestävyyskunto ja VO₂max

Kestävyyskunto on yksi tutkituimmista terveyteen ja suorituskykyyn liittyvistä tekijöistä lapsilla. Lasten hyvä kestävyyskunto on yhdistetty parantuneeseen sydänterveeseen, pienentyneeseen sairastumisriskiin tyypin 2 diabetekseen, parempaan psykososiaaliseen hyvinvointiin ja parempaan koulumenestykseen. (Haapala, Lintu ym. 2018, 35–36.)

Maksimaalinen hapenottokyky, VO₂max, kuvaa sydän- ja verenkiertoelimistön kapasiteettia ja keuhkojen, lihasten ja niitä huoltavien verisuonten toimintaa. Samalla kun liikunnan rasittavuus kasvaa, elimistö ja lihakset kuluttavat enemmän happea. Pistettä, jossa elimistö ei kykene enää kasvattamaan kulutettavan hapen määrää ja hyödyntämään sitä työn ylläpitämiseen, kutsutaan VO₂max:ksi. Kestävyyskunnan mittaamiseen maksimaalisen hapenottokyvyn mittaaminen on luotettava tapa, kun testi tehdään uupumukseen asti. (Powers & Howley 2015, 336–339.) Lapsilla kestävyyskunnan mittaamisen haasteena on VO₂max:n saavuttaminen, jota ei havaita 50–90 %:lla lapsista. Lasten kohdalla VO₂max:n sijaan puhutaan toisinaan huippuhapenkulutuksesta, VO₂peak, jota voidaan myös pitää luotettavana maksimaalisen aerobisen suorituskyvyn mittarina lapsilla. VO₂max (tai VO₂peak) ei kuvaa kaikkia kestävyyskunnan osa-alueita. Kyky ylläpitää submaksimaalista räsitustasoa on myös käytännöllinen lapsen kestävyyskunnan mittari. (Haapala, Lintu ym. 2018, 36–37.)

Aivot

Liikunnan aiheuttamia muutoksia aivojen toiminnassa on tutkittu jo 1930-luvulta lähtien. Ensimmäisessä systemaattisessa tutkimuksessa vuonna 1970 huomattiin säännöllisesti liikkuvien aikuisten omaavan nopeamman psykomo-

torisen vasteen yksinkertaisissa reaktiokykyä mittaavissa testeissä inaktiiviseen verrokkiryhmään nähden. Myöhemmin liikunnan ja kognition välistä yhteyttä on pystytty tutkimaan tarkemmin kuvantamismenetelmien avulla ja eläinkokeissa molekyyli- ja solutasolla. Viimeisen kahden vuosikymmenen aikana tehdyissä useissa tutkimuksissa on havaittu liikunnan vaikuttavan positiivisesti kognitioon lapsilla, aikuisilla ja ikääntyneillä. Optimaalista aivojen toiminnan edistämiseen tarvittavaa liikunta-annosta ei ole tähän mennessä tehdyissä tutkimuksissa selvitetty. (Hillman 2008, 57–61.)

Aivot muokkautuvat liikunnan vaikutuksesta. Liikunnan vaikutus aivoihin ei kohdistu vain tiettyyn aivojen osaan vaan liikunta vaikuttaa aivojen toimintaan useampien eri mekanismien kautta. Liikunta vilkastuttaa välittömästi aivojen verenkiertoa, lisää välittäjäaineiden määrää ja neurotrofiinien, esimerkiksi BDNF-proteiinin (brain derived neurotrophic factor) tuotantoa. Säännöllinen liikunta vahvistaa BDNF-proteiinin avulla synapsiyhteyksiä, ylläpitää hermosolujen toimintaa sekä synnyttää uusia hermosoluja. Aerobinen harjoittelu kasvat-
taa hippokampuksen ja aivojen mediaalisen temporaalisen lohkon volyymia. Tämä on yhteydessä harjoittelun aikana lisääntyvän BDNF-tason kanssa, joka aikaansaa hippokampuksen neurogeneesiä. Tämän mekanismin kautta liikunta hidastaa ikääntymisen vaikutuksia muistiin ja pienentää muistisairauksien riskiä. (Fritz 2017, 31; Erickson ym. 2011, 27–29 & Ratey 2008, 35, Ruostekoski 2017, 10, 13–14.) Yksittäinenkin liikuntakerta lisää aivojen verenkiertoa, mutta uusien aivosolujen ja verisuonten rakentamiseen ja aivoyhteyksien vahvistamiseen vaaditaan toistuvaa ja säännöllistä liikuntaa (Hansen 2017, 230).

Korkeasykkeinen intensiivinen rasitus nostaa huomattavasti aivojen BDNF-tasoa. Nuorilla mieshihtäjillä tehdyn tutkimuksen mukaan veren BDNF-pitoisuus nousee korkean intensiteetin intervalliharjoituksen seurauksena. Maksimaalisella intensiteetillä tehty suoritus voi kuitenkin laskea veren BDNF-pitoisuutta. (Ruostekoski 2017.)

Liikuntasuoritus lisää aktiivisuutta välittömästi liikunnan jälkeen niillä aivokuoren alueilla, joita tarvitaan tarkkaavaisuuden suuntaamiseen (Hillman ym.

2009). Liikunnalla on vaikutusta havainnointikykyyn, kognitioon, muistiin sekä keskittymiseen. Oppimisen näkökulmasta voidaan pitää tärkeänä myös liikunnan positiivisia vaikutuksia itsetuntoon, motivaatioon sekä kommunikaatioon. (Fritz 2017, 31; Ratey 2008, 35.) Tutkimusten mukaan liikunta parantaa tunti-käyttäytymistä, tehtäviin keskittymistä ja auttaa pääsemään koulunkäynnin tavoitteisiin. (Syväoja 2014, 20, 27.)

Hyvä fyysinen aerobinen kunto on yhdistetty tutkimuksissa myös korkeampiin tuloksiin älykkyystesteissä. Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa kaikkien vuosina 1950–1976 syntyneiden 1,2 miljoonan 18-vuotiaan asepalvelukseen astuneen miehen kuntotestituloksia verrattiin saatuihin älykkyystestien tuloksiin. Kuntotesteissä pärjääminen oli yhteydessä parempiin tuloksiin älykkyystesteissä. Tulokset olivat samanlaisia myös tutkimukseen osallistuneilla kaksospareilla (n = 3147) ja identtisillä kaksospareilla (n = 1432). Kaksosanalyysi osoitti, että ympäristötekijät selittivät yli 80 % kestävyyskunnan ja älykkyystestien tulosten välisestä yhteydestä. Perintötekijät selittivät yhteydestä alle 15 %. Lihasvoiman ja älykkyyden välillä vastaavaa yhteyttä ei ollut. Fyysinen kunto 18-vuotiaana ennusti myös akateemista menestystä myöhemmin elämässä. (Åberg ym. 2009.)

4.3 Liikunnan vaikutukset oppimiseen ja tuntityöskentelyyn

Liikunta vaikuttaa oppimiseen todennäköisesti monen eri tekijän kautta. Se ei välttämättä vaikuta oppimistuloksiin suoraan, vaan jonkin toisen tekijän kautta. Kuten aiemmin on jo todettu, liikunta vaikuttaa aivojen rakenteeseen ja toimintaan, ja näiden lisäksi motorisiin taitoihin, vuorovaikutukseen, uneen ja ravintoon ja niiden kaikkien kautta oppimiseen (kuva 1). (Kantomaa ym. 2018, 22.)



Kuva 1. Liikunnan vaikutus oppimiseen välittyä monen tekijän kautta (Kantomaa ym. 2018, 22)

Lapsen fyysinen kasvu sekä motorinen ja tiedollinen kehitys ovat yhteydessä toisiinsa. Tutkimusten mukaan **motoriset** ja tiedolliset **taidot** kehittyvät rinnakkain ja samat keskushermoston mekanismit vastaavat sekä motoristen että tiedollisten taitojen ohjauksesta. Monipuolinen liikunta edistää neuromotorista kehitystä ja motoristen taitojen oppimista ja tukee näin kokonaisuutta. Liikkumisen kautta lapsi saa uusia kokemuksia, jotka kehittävät hänen tietojaan ja tukevat kielellistä kehitystä. (Kantomaa ym. 2018, 22; Kauranen 2011, 346–348.)

Kaikki ihmisen korkeammat toiminnot, kuten ajattelu ja kieli, opitaan **vuorovaikutuksessa** toisten ihmisten kanssa. Sosiaalinen vuorovaikutus on todennäköisesti yksi keskeinen tekijä, jonka avulla liikunnan hyödyt siirtyvät oppimiseen. Tutkimusten mukaan **ravinto** ja liikunta vaikuttavat yhdessä tiedolliseen toimintaan. Koulupäivän aikainen liikunta voi edistää osallistumista kouluruokailuun ja tukea kouluruokailusuosituksen toteutumista ja sitä kautta oppimista ja koulumenestystä. Riittävä ja säännöllinen **uni** vaikuttaa positiivisesti tarkkaavaisuuteen, käyttäytymiseen, oppimiseen sekä muistiin ja tunteiden säätelyyn. Lisäksi unen aikana tapahtuu myös oppimista ja tiedon jäsentämistä. Riittämätön uni on yhteydessä häiriöihin tiedollisissa toiminnoissa sekä lisääntyneisiin käyttäytymisen häiriöihin, ylivilkkauteen, impulsiivisuuteen ja huonoon keskittymiskykyyn. Liikunta voi pidentää unen kestoa, lisätä unen tehokkuutta, lyhentää nukahtamiseen kuluvaa aikaa sekä vähentää uneliaisuutta. (Kantomaa ym. 2018, 22–26; Kauranen 2011, 329.)

Koulupäivän aikaisella liikunnalla, kuten oppituntien aikaisella tauolla ja opetukseen yhdistetyllä liikunnalla, on myönteinen vaikutus oppimisen mahdollistaviin tekijöihin, etenkin tehtäviin keskittymiseen ja käyttäytymiseen. Tutkimusten mukaan muita keskittymiseen vaikuttavia tekijöitä liikunnan lisäksi ovat vanhempien tuki ja läsnäolo, sosioekonominen tausta ja vanhempien koulutus. (Fritz 2017, 27; Kantomaa ym. 2018, 19.) Liikunnan vaikutukset aivoihin lisäävät ihmisen oppimispotentiaalia. Tarkkaavaisuuden kehittyminen, keskittymiskyvyn sekä tiedonkäsittely- ja muistitoimintojen parantuminen ovat esimerkkejä liikunnan vaikutuksista. Lisäksi muutokset aivoissa kehittävät positiivisia selviytymismenetelmiä ja myötävaikuttavat oppimisen kannalta edullisten tunteiden syntymiseen. (Kujala ym. 2012, 54; Kantomaa ym. 2018, 23.)

Välitunneille osallistumisella ja välituntien aikaisella liikunnalla on todettu olevan yhteys oppilaiden käyttäytymiseen luokkahuoneessa. Pellegrinin ryhmän tutkimus vuodelta 1995 osoitti, että toisen ja neljännen luokan oppilaiden tarkkaavaisuus oli parempi välitunnin jälkeen kuin ennen sitä. (Kujala ym. 2012, 57–59.)

Koululiikunta tai koulun erilaiset liikuntakerhot mahdollistavat koulupäivän aikaisen aktiivisuuden ja liikkumisen. Koululiikunnan vaikutusta oppimiseen ja oppimistuloksiin selvittäneistä tutkimuksista todetaan yhteenvetona, että koululiikunnan määrän lisääminen ja sisältöjen kehittäminen näyttäisivät parantavan oppilaiden menestymistä myös akateemisissa oppiaineissa. Lisäksi osa tutkimuksista viittaa siihen, että koululiikunnan määrän lisääminen parantaa myös oppilaiden keskittymistä ja tarkkaavaisuutta sekä vähentää käyttäytymiseen liittyviä ongelmia luokkahuoneessa. (Kujala ym. 2012, 57–59; Marques ym. 2017, 316–320.)

Suomessa osana Lasten sepelvaltimotaudin riskitekijät -tutkimusta on vuonna 2017 julkaistu pitkittäistutkimus, jonka mukaan sekä fyysisellä aktiivisuudella 15-vuotiaana että liikunnan määrän lisäämisellä 12 ja 15 ikävuoden välissä on positiivinen vaikutus peruskoulun päättötodistuksen keskiarvoon ja myöhem-

mällä iällä koulutus- ja työurilla menestymiseen (Kari 2017). Nebraskassa tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin 4–8-luokkalaisten oppilaiden kestävyyskunnan yhteyttä akateemiseen suorituskyykyyn. Tutkittavia oppilaita oli 11 743 47:stä eri koulusta. Hyvässä fyysisessä kunnossa olevat saivat parempia tuloksia matematiikassa ja äidinkielessä kuin huonompikuntoiset oppilaat. (Rauner ym. 2013.)

Ruotsissa, osana Bunkeflo-projektia, on tutkittu yhdeksän vuoden pitkäikäistutkimuksessa yhden koulun yli 250 oppilasta, jotka olivat syntyneet vuosina 1990–1992. Tutkimuksen alkaessa vuonna 1999 oppilaat olivat 7–9-vuotiaita, ja heitä seurattiin siihen asti, kun he lähtivät peruskoulusta 16-vuotiaina. Interventioryhmällä oli liikuntaa päivittäin ja tarvittaessa lisäksi yksi tunti motoristen taitojen opettelua, verrokkiryhmällä liikuntaa oli kahdesti viikossa. Päivittäisellä liikunnalla ja motoristen taitojen harjoittelulla huomattiin parannuksia motorisissa taidoissa, koulutuloksissa ja toisen asteen vaatimustason saavuttamisessa erityisesti pojilla. 96 % interventioryhmästä saavutti yhdeksännellä luokalla toisen asteen oppilaitoksen vaatimustason. Verrokkiryhmästä tason saavutti 89 %. Ero johtui poikien ryhmästä, jossa toisen asteen vaatimustason saavutti interventioryhmästä 96 % ja verrokkiryhmästä 83 %. Tyttöillä interventi- ja verrokkiryhmien välillä ei ollut eroa. Päivittäin liikuntatunnille osallistuneiden 9-luokkalaisten motoriset taidot olivat puutteelliset vain 7 %:lla, kun verrokkiryhmällä vastaava luku oli 47 %. (Ericsson & Karlsson 2012.)

Mölnalissa Ruotsissa on tutkittu koululiikunnan lisäämisen vaikutuksia opintomenestykseen. Tutkimuksessa yhden alakoulun oppilaille esikoulusta kuudenteen luokkaan lisättiin kevästä 2004 alkaen kaksi viikkotuntia liikuntaa. Liikuntaa oli interventioryhmällä yhteensä neljä tuntia viikossa ja kontrolliryhmänä toimineiden kolmen muuten vastaavien koulujen oppilailta kaksi tuntia viikossa. Viidesluokkalaisten oppimistuloksia ruotsissa, matematiikassa ja englannissa verrattiin ennen interventiota vuosilta 2000–2003 ja intervention aikana vuosilta 2004–2008. Suurempi osuus interventioryhmän oppilaita saavutti kansalliset tavoitteet kaikissa kolmessa tutkitussa aineessa. (Käll ym. 2014.)

4.4 Korkeasykkeinen liikunta

Ihmisen sydän lyö noin 70 kertaa minuutissa vuosikymmenten ajan tauotta. Syke ja iskutilavuus vaihtelevat kulloistenkin fysiologisten vaatimusten mukaan. Syke vaihtelee leposykkeen ja maksimisykkeen välillä. Leposyke on sydämen lyöntimäärä levossa ja maksimisyke sydämen lyöntimäärä maksimaalisessa rasituksessa. Leposyke ja maksimisyke ovat eri ihmisillä erilaisia. Leposyke on yleensä 50–72 lyöntiä minuutissa harjoittelusta riippuen, mutta se voi paljon harjoitelleilla olla matalampikin. Maksimisyke laskee yleensä suoravivaisesti kolmenkymmenen ikävuoden jälkeen sekä miehillä että naisilla. Maksimisykkeen määrittämiseen voidaan käyttää aikuisilla seuraavaa kaavaa:

$$\text{Maksimisyke} = 220 - \text{ikä (vuosina)}$$

Tämä on kuitenkin vain arvio ja todelliset arvot voivat erota 20 lyönnillä minuutissa. (Powers & Howley, 2015, 198, 205; Rieger ym. 2016, 133; Spratt 2016, 1014.) Powersin ja Howleyn (2015) mukaan 7–17-vuotiailla lapsilla paremman tuloksen maksimisykkeestä antaa laskentakaava:

$$\text{Maksimisyke} = 208 - 0,7 \times \text{ikä (vuosina)}$$

Tämän mukaan esimerkiksi 12-vuotiaan lapsen laskennallinen maksimisyke olisi 200 lyöntiä minuutissa ($208 - 8 = 200$). Myös muita laskennallisia kaavoja maksimisykkeen määrittämiseksi on olemassa. Kaikilla niillä saadaan maksimisykkeestä kuitenkin vain arvio. (Powers & Howley 2015, 198, 205; Rieger ym. 2016, 133; Spratt 2016, 1014.) Sykkeen seuraaminen on yksi tapa harjoittelun intensiteetin mittaamiseen (Rieger ym. 2016, 131).

Harjoittelun intensiteetti tarkoittaa harjoittelun työtahtia. Kansainvälisessä kirjallisuudessa harjoittelun intensiteettiä kuvataan neljällä eri tasolla (kevyt = *light*, kohtalainen = *moderate*, raskas = *vigorous, hard*, erittäin raskas = *high intensity, max effort, very hard*). (Rieger ym. 2016, 136.) Harjoittelun perusperiaatteiden mukaisesti riittävä intensiteetti vaikuttaa fysiologisten harjoitteluvasteiden saamiseen. Harjoittelun intensiteettiä voidaan ilmaista esimerkiksi

tehona (W), laktaattikynnysten avulla, sykealueiden perusteella (% maksimisykkeestä), hapen- ja energian kulutuksena sekä RPE-taulukoiden avulla. (McArdle ym. 2015, 477–478.)

Aerobinen kunto kasvaa liikuttaessa sykealueella, joka on 55–70 % maksimisykkeestä. Useimmilla ihmisillä 70 % maksimisykkeestä vastaa kohtalaisen kuormittavaa liikuntaa (RPE 13–14). Harjoittelun sykealueet on esitetty taulukossa 2. Harjoittelusykkeen laskemiseksi tulisi tietää oma laskukaavalla arvioitu tai testattu maksimisyke. Tarkan harjoittelusykkeen määrittämiseksi voidaan käyttää myös Karvosen kaavaa, jolla harjoittelusyke lasketaan kaavalla harjoittelusyke HR % = leposyke + 0,60 x (maksimisyke x leposyke). (McArdle ym. 2015, 478.)

RPE (rating of perceived exertion) on yleisesti käytetty subjektiivisen kuormittuneisuuden mittari. RPE mittaa fyysisen aktiivisuuden subjektiivista rasittavuutta. RPE-mittarilla saadun subjektiivisen arvion on todettu korreloivan objektiivisten arvojen kuten sykkeen, rasituksen kuorman sekä veren laktaattipitoisuuden kanssa. Yksi yleisimmistä asteikoista on Borgin asteikko 6–20. Usein käytetään myös modifioitua skaalaa 0–10. RPE on luotettava mittari myös yli kuusivuotiailla lapsilla. Taulukossa 2 on esitetty yleisesti vakiintuneet harjoittelun kuormittavuuden alueet ja niiden vastaavuus sykkeeseen ja RPE-asteikoihin 0–10 ja 6–20. (Leppänen 2010, 1; Rieger ym. 2016, 131–136.) Yleisesti käytetään kuitenkin myös modifioitua Borgin skaalaa, jossa taso 5 tarkoittaa kuormittavuudeltaan raskasta harjoittelua (Powers & Howley 2015, 336).

Taulukko 2. Vakiintuneet harjoittelun kuormittavuuden alueet Powers & Howley sekä McArdle ym. mukaillen (Powers & Howley 2016, 336; McArdle ym. 2015, 482)

Harjoittelualue	% maksimisykkeestä	RPE 0–10	RPE 6–20
kevyt	52–66	1–2	6–12
kohtalainen	61–85	3–4	13–14
raskas	86–91	5–6	15–16
erittäin raskas	> 92	7–10	17–20

Korkea-intensiivinen intervalliharjoittelu parantaa hengitys- ja verenkiertoelimestön kuntoa ja nostaa anaerobista kynnystä. Lisäksi sillä on saatu positiivisia muutoksia $VO_2\text{max}$:iin. Interventiotutkimuksissa, joissa lapsilla on havaittu positiivisia muutoksia $VO_2\text{max}$:iin, kuormitustaso on ollut 85–90 %:sta jopa maksimaaliseen rasitukseen asti. Sydämen iskutilavuus ja sitä kautta myös minuuttivolyyymi sekä hapenkuljetus soluille tehostuu ja laktaattia muodostuu vähemmän. Sama harjoitus voi olla koetun rasittavuuden mukaan eri henkilöille kaikkea kevyestä erittäin raskaaseen kunnosta ja harjoittelutaustasta riippuen. (Haapala & Ihalainen. 2018, 46–47; McArdle ym. 2015, 464.)

5 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, millaisia vaikutuksia korkeasykkeisellä aamuliikunnalla on alakouluikäisten lasten oppimiseen ja tuntityöskentelyyn. Tarkoituksena on oppilaille ja opettajille suunnatuilla kyselyillä selvittää, millaisia vaikutuksia korkeasykkeisellä aamuliikunnalla on oppimiseen ja tuntityöskentelyyn. Tutkimuksessa tarkastellaan Tavastilan koulun Pulssi-hankkeen vaikutusta näihin asioihin.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Miten korkeasykkeinen aamuliikunta vaikuttaa alakouluikäisten lasten oppimiseen?
2. Miten korkeasykkeinen aamuliikunta vaikuttaa alakouluikäisten lasten tuntityöskentelyyn?

6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Tämä opinnäytetyö on tehty yhteistyössä Kotkan kaupungin Tavastilan koulun kanssa. Tavastilan koulu on 126 oppilaan ja 7 luokanopettajan alakoulu ja se sijaitsee noin 20 kilometriä Kotkansaarelta koilliseen.

Tässä opinnäytetyössä tutkittavalla Tavastilan koulussa käytettävällä Pulssilla tarkoitetaan kaikille kerran viikossa ja vapaaehtoisille kolme kertaa viikossa to-

teutettavaa korkeasykkeistä ja elimistöä rasittavaa aamuliikuntaa. Pulssi koostuu muutaman eri liikkeen sarjasta, jossa jokaista liikettä tehdään 40–50 sekuntia ja 10–20 sekunnin tauon jälkeen on seuraavan liikkeen vuoro. Sarjoja toistetaan kolme kertaa. Pulssi-harjoittelu on nousujohteista ja ohjattua. Pulsin kokonaiskesto on noin 20 minuuttia. Jotta Pulssi-harjoittelun intensiteetti pysyy riittävällä tasolla, sitä seurataan RPE-asteikon avulla. (Powers & Howley 2015, 336.)

6.1 Kvantitatiivinen kyselytutkimus

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä käytettiin kvantitatiivista eli määrällistä kyselytutkimusta ja se toteutettiin kontrolloituna tutkimuksena. Määrällinen tutkimus on menetelmä, joka antaa yleisen kuvan muuttujien eli mitattavien ominaisuuksien välisistä suhteista ja eroista. Se vastaa kysymykseen, kuinka paljon, kuinka moni tai miten usein. Määrällisen tutkimuksen tavoitteena on löytää aineistosta syy-seuraussuhteita. (Vilka 2007, 13–26.) Aineiston keräämisessä käytettiin kahta eri kyselyä. Toinen kysely suunnattiin oppilaille ja toinen opettajille. Opettajien kyselyssä oli myös avoimia kysymyksiä. Lisäksi jokaisen Pulssi-kerran jälkeen kysyttiin jokaiselta oppilaalta Pulssin rasittavuus asteikolla 0–10.

Kyselyissä kysymysten muoto oli standardoitu eli vakioitu, eli kaikilta vastaajilta kysyttiin samat asiat, samassa järjestyksessä ja samalla tavalla (Vilka 2007, 28). Kyselyissä käytettiin Likertin asteikkoa, jossa keskellä on neutraali vastausvaihtoehto eli “ei samaa eikä eri mieltä” ja ääripäät ovat “täysin samaa mieltä” ja “täysin eri mieltä” (Vehkalahti 2008, 39).

Otantatutkimuksessa perusjoukkoa edustaa otos, josta saatuja tuloksia voidaan yleistää koskemaan koko perusjoukkoa (Kananen 2008, 70). Tässä opinnäytetyössä kohderyhmänä oli alakouluikäiset ja tutkimus toteutettiin Tavastilan koulun oppilailla. Tutkimuksessa pyrittiin siihen, että mahdollisimman moni vastaa kyselyyn. Kysely toteutettiin Tavastilan koulun 1.–6.-luokkalaisille lapsille kontrolloituna tutkimuksena. Tarkoituksena oli oppilaille ja opettajille suunnatuilla kyselyillä vertailla korkeasykkeiseen aamuliikuntaan osallistuvien

ja siihen osallistumattomien alakouluikäisten lasten oppimista ja tuntityöskentelyä. Tähän lähtöasetelmaan tuli kuitenkin muutos, kun koulun kaikki oppilaat osallistuivat korkeasykkeiseen aamuliikuntaan. Tutkimusryhmäksi suunniteltiin Pulssi-hankkeeseen osallistuvia oppilaita, joilla oli aamuliikuntaa 2–3 kertaa viikossa. Verrokkiryhmäksi suunniteltiin koulun muita oppilaita. Heillä aamuliikuntaa oli kerran viikossa. Tulosten analysointivaiheessa tutkimusryhmäksi muodostettiin korkeasykkeiseen aamuliikuntaan yhdeksän viikon seurantajakson aikana eniten osallistuneet (vähintään 15 käyntikertaa seurantajakson aikana) ja verrokkiryhmäksi vähiten osallistuneet (1–8 käyntikertaa seurantajakson aikana). Oppilaille ja opettajille laadittiin omat kyselyt, joissa toistuvat keskenään samat teemat. Kyselyiden teemat olivat oppiminen ja tuntityöskentely. Kummastakin teemasta oli sekä oppilaille että opettajille suunnatuissa kyselyissä viisi kysymystä.

6.2 Mittarin laatiminen

Kyselyllä kerättävä aineisto voidaan määrällisessä tutkimuksessa kysyä monivalintakysymyksillä (suljettu ja strukturoitu), avoimilla kysymyksillä ja sekamuotoisilla kysymyksillä (Vilka 2007, 67). Tässä opinnäytetyössä käytettiin oppilaille monivalintakysymyksiä. Opettajille käytettiin monivalintakysymysten lisäksi avoimia kysymyksiä. Kyselylomakkeiden laatimisessa huomioitiin tutkimuskysymykset ja käsitteiden määrittäminen. Kysymysten sisällön suunnittelun ja muotoilun jälkeen lomakkeet testattiin koehaastatteluilla kolmella alakouluikäisellä ja kahdella aikuisella. (Vilka 2007, 70–79.)

Oppilaille suunnattu kyselylomake laadittiin vastaajien ikä huomioiden siten, että alakouluikäisen on helppo vastata kysymyksiin. Huoltajille lähetettiin saatekirje ennen kyselyn toteuttamista Helmi-viestinä. (Liite 4.) Lisäksi huoltajille kerrottiin tutkimuksen toteuttamisesta vanhempainillassa syyskuussa 2018. Opettajat teettivät kyselyn oppilaille koulussa joulukuussa 2018 sähköisenä Webropol-kyselynä.

Taustamuuttujina kyselyyn osallistuvilta lapsilta kysyttiin sukupuoli ja luokka-aste. Lisäksi kysyttiin Pulssiin osallistuminen: kerran viikossa, kuten koko koulun oppilaat, tai kahdesta kolmeen kertaan viikossa, mikä tarkoittaa vapaaehtoisista Pulssiin osallistumista myös tiistaisin ja torstaisin.

Vastausvaihtoehtoina olivat numerot 1–5. Likertin asteikossa keskellä on neutraali vastausvaihtoehto eli “ei samaa eikä eri mieltä” ja ääripäät ovat tyypillisesti “täysin samaa mieltä” ja “täysin eri mieltä”. Oppilaille suunnatussa kyselyssä eri vastausvaihtoehdot kirjoitettiin vielä numeron viereen näkyviin vastaamisen helpottamiseksi. (Vehkalahti 2008, 39). Oppilaille suunnattu kysely on liitteenä 1. Sen kysymysten vastaavuus tutkimuskysymyksiin on esitetty taulukossa 3. Lisäksi taulukossa on esitetty, mihin teoriaosan sivuun kysymykset perustuvat.

Taulukko 3. Oppilaille suunnatun kyselyn kysymykset ja mihin tutkimuskysymykseen ne vastaavat

Kysymys	Tutkimuskysymys	Teoria
Uuden oppiminen on minulle helppoa	1.	s. 11–12, 19–21
Ehdin tehdä matematiikan tunneilla minulle annetut tehtävät	1.	s. 19–21
Minulla on virtaa opiskeluun koulupäivän aikana	1.	s. 10, 19–21
Minun on helppo keskittyä tunneilla	1.	s. 11–12, 19–21
Jaksan harjoitella niin kauan, että opin uuden asian	1.	s. 9–10
Annan muille työrauhan	2.	s. 11–12, 19–21
Työskentelen itsenäisesti oppitunneilla	2.	s. 11–12
Olen aktiivinen tunneilla, esimerkiksi viittaan ja teen opettajan minulle antamat tehtävät	2.	s. 11–12, 19–21
Ymmärrän opettajan antamat ohjeet	2.	s. 19
Pystyn työskentelemään ryhmässä	2.	s. 11–12

Opettajat vastasivat omaan kyselyynsä joulukuussa 2018 Webropol-kyselyinä. Taustamuuttujana opettajilta kysyttiin luokka-aste, jota kyseinen opettaja opettaa. Opettajille suunnattu kysely on liitteenä 2. Kyselyn kysymysten vastaavuus tutkimuskysymyksiin on esitetty taulukossa 4. Näiden kysymysten lisäksi

opettajilta kysyttiin tarkentavina kysymyksinä avoimia kysymyksiä, jotka vastaavat samaan tutkimuskysymykseen kuin edellinen kysymys. Lisäksi taulukossa on esitetty, mihin teoriaosan sivuun kysymykset perustuvat.

Taulukko 4. Opettajille suunnatun kyselyn kysymykset ja mihin tutkimuskysymykseen ne vastaavat

Kysymys	Tutkimuskysymys	Teoria
Koen, että luokassani on parempi työrauha Pulssin jälkeisillä oppitunneilla	2.	s. 11–12, 19–21
Koen, että oppilaat oppivat vaikeita tai uusia asioita helpommin Pulssin jälkeisillä oppitunneilla	1.	s. 7–8, 11–12, 19–21
Huomaan eroa oppimisessa Pulssissa kerran viikossa käyvien ja 2–3 kertaa viikossa käyvien välillä	1.	s. 7–8, 21–22
Huomaan eroa tuntityöskentelyssä Pulssissa kerran viikossa käyvien ja 2–3 kertaa viikossa käyvien välillä	2.	s. 7–8, 21–22
Olen huomannut eroa (yksittäisten tai yleensä) oppilaiden oppimisessa Pulssin alkamisen jälkeen verrattuna aikaan ennen Pulssia	1.	s. 7–8, 21–22
Olen huomannut eroa (yksittäisten tai yleensä) oppilaiden tuntityöskentelyssä Pulssin alkamisen jälkeen verrattuna aikaan ennen Pulssia	2.	s. 7–8, 21–22

6.3 Aineisto ja analyysi

Opinnäytetyötutkimuksen aineisto kerättiin oppilaille suunnatulla kyselyllä, opettajille suunnatulla kyselyllä, aamuliikunnan rasittavuuskyselyllä ja käyntimääräkyselyllä. Sykemittareiden käyttö ja sykkeen seuranta kaikilla lapsilla ei ollut mahdollista, joten liikunnan rasittavuutta tarkkailtiin RPE-kyselyllä. Opinnäytetyössä käytettiin modifioitua Borgin asteikkoa 1–10, joka löytyy liitteestä 3. Korkeasykkeisellä liikunnalla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa liikuntaa RPE-asteikolla arvioituna tasoilla 5–10 (raskas tai erittäin raskas). (Powers & Howley 2015, 334–336.) Käyntimäärä- ja rasittavuuskyselyt toteutettiin yhdeksän viikon ajan joka aamuliikuntakerran yhteydessä viikoilla 41–50 syysluku-kaudella 2018. Viikolla 44 oli syysloma, jolloin Pulssi-harjoittelua ei ollut. Käyntimäärä- ja rasittavuuskyselyistä laskettiin käyntimäärät ja ilmoitettujen RPE-arvojen keskiarvo yhdeksän viikon ajalta.

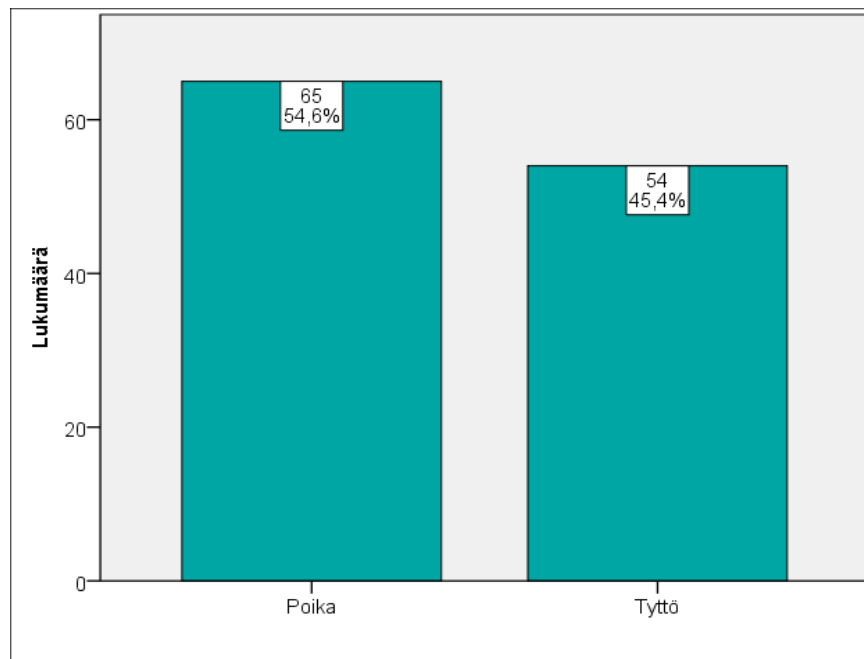
Käyntimäärä- ja aamuliikunnan rasittavuuskyselyn vastaustiedot kohdistettiin oppilaiden kyselyiden vastauksiin nimen perusteella, jonka jälkeen vastaukset anonymisoitiin. Vastaajia ei tutkimuksessa pysty tunnistamaan.

Aineisto koottiin kyselylomakkeiden pohjalta ja sille tehtiin tilastollinen analyysi Webropol- ja IBM SPSS Statistics -ohjelmilla (Vilka 2007, 117). Opettajien kyselyn avointen kysymysten vastauksista tehtiin aineiston ja teorian pohjalta teoriaohjaava sisällönanalyysi. Aineisto pelkistettiin kirjoittamalla opettajien vastaukset tiivistettyyn muotoon. Aineistosta tunnistettiin viitekehyksessä määritellyjä ilmauksia. Opettajien vastauksista saadut pelkistetyt ilmaisut klusteroitiin alaluokiksi, jotka nimettiin sisältöä kuvaavilla otsikoilla. Yläluokat tuotiin analyysiin valmiina teoreettisina käsitteinä. (Tuomi 2009, 113–118.)

7 TULOKSET

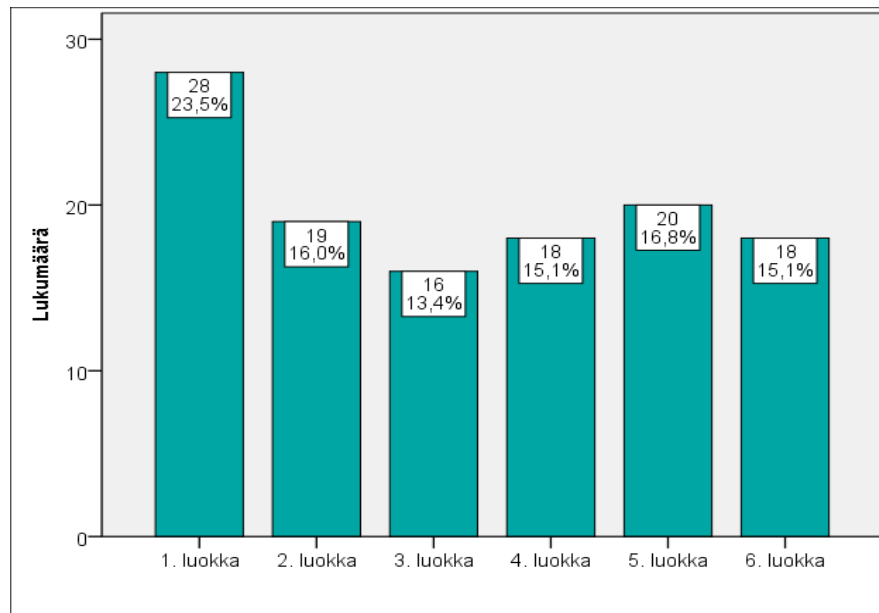
7.1 Vastaajien taustatiedot

Kyselyihin vastasi joulukuun 2018 aikana 119 oppilasta (N = 119) ja viisi luokanopettajaa (N = 5). Oppilaiden vastausprosentti oli 94 % ja opettajien 71 %. Oppilaiden kyselyn vastaajista tyttöjä oli 45 % (n = 54) ja poikia 55 % (n = 65) (kuva 2).



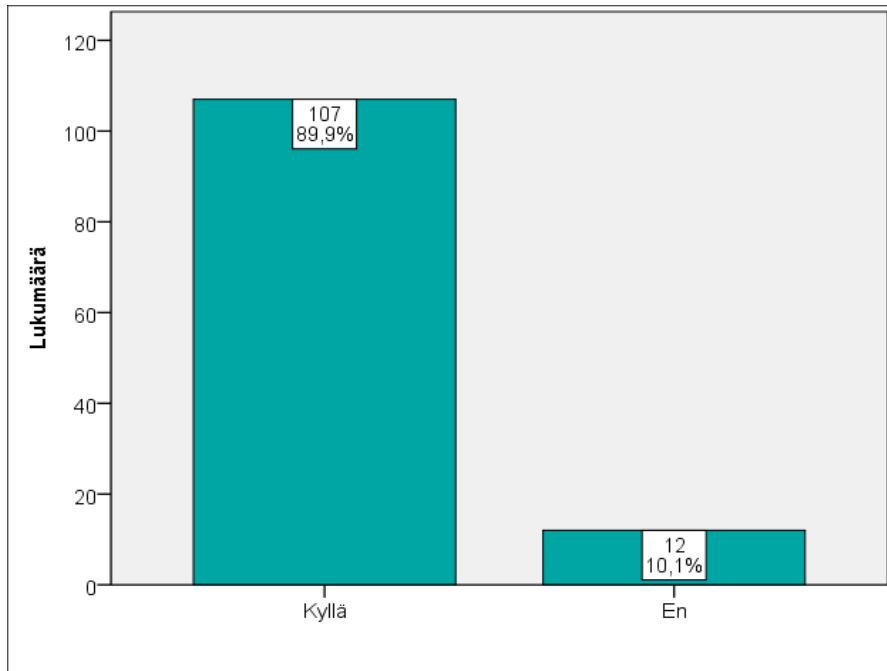
Kuva 2. Tyttöjen ja poikien osuudet vastaajista

Vastaukset jakautuivat luokka-asteittain seuraavasti: 1.-luokkalaisia vastaajia oli 28, 2.-luokkalaisia 19, 3.-luokkalaisia 16, 4.-luokkalaisia 18, 5.-luokkalaisia 20 ja 6.-luokkalaisia 18. Kuvassa 3 on esitetty oppilaiden kyselyyn vastaajien jakauma luokittain.



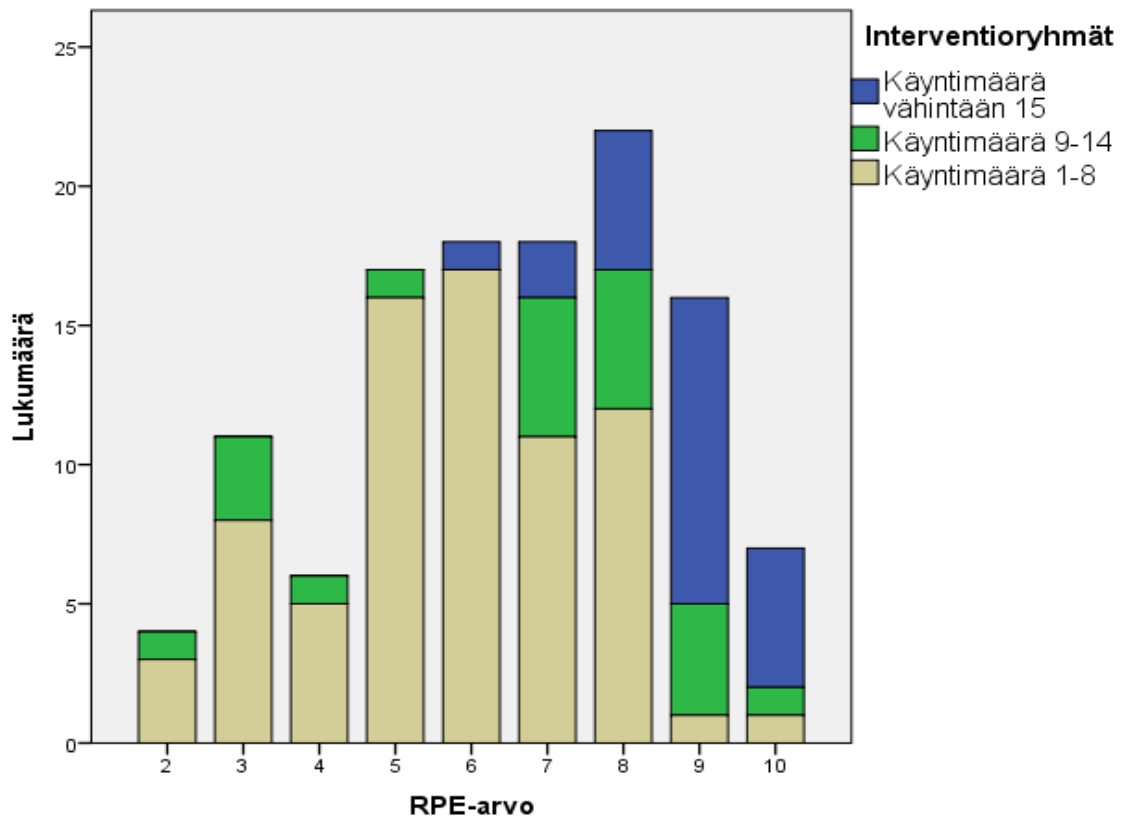
Kuva 3. Kyselyyn vastanneiden oppilaiden jakauma luokittain

Vastaajista 67 % (n = 80) ilmoitti käyvänsä Pulssissa kerran viikossa ja 33 % (n = 39) 2–3 kertaa viikossa. 90 % (n = 107) vastaajista pitää ja 10 % (n = 12) ei pidä Pulssi-harjoittelusta. Osuudet on esitetty taulukossa 6. Vastaajista, jotka eivät pitäneet Pulssi-harjoittelusta, kymmenen osallistui Pulssiin kerran viikossa ja kaksi 2–3 kertaa viikossa Pulssiin ilmoittautumisen mukaan.



Kuva 4. Vastaajien jakauma Pulssi-harjoittelusta pitäviin ja ei-pitäviin

Korkealla sykkeellä eli vähintään rasittavasti Pulssi-harjoittelussa liikkui (RPE-kyselyn keskiarvo vähintään 5) 82 % (n = 98) vastaajista ja rasittavuustasolla alle 5 liikkui 18 % (n = 21). Kaikkien oppilaiden RPE-kyselyiden keskiarvo oli 6,5 ja vaihteluväli 2–10.

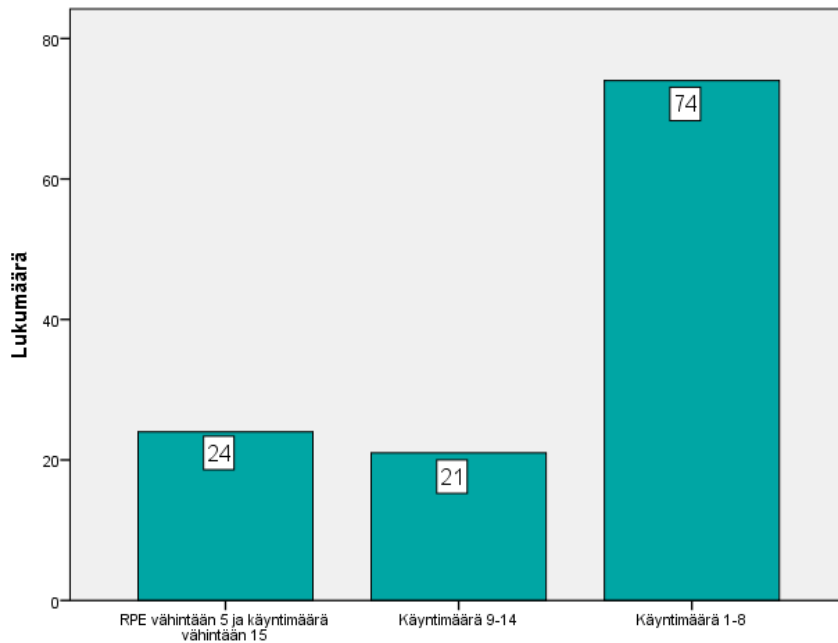


Kuva 5. Rasittavuustestin tulosten keskiarvojen jakautuminen yhdeksän viikon seurantajakson ajalta käyntimäärien mukaan

Käyntimääräseurannassa useiden oppilaiden kohdalla kävi ilmi, että käyntimäärä jäi pieneksi huolimatta siitä, että oppilas oli ilmoittautunut vapaaehtoiseen Pulssiin. Vähintään 18 käyntikertaa yhdeksän viikon seurantajakson aikana vastaa keskimäärin kahta käyntikertaa viikossa. Vapaaehtoiseen Pulssiin ilmoittautuneista 39 oppilaasta 23 oppilasta saavutti vähintään tämän käyntimäärän. Alle 18 käyntikerran jäi 16 oppilasta vapaaehtoiseen Pulssiin ilmoittautuneista. Lisäksi vapaaehtoiseen Pulssiin ilmoittautuneilla ja kerran viikossa Pulssiin osallistujien välillä ei välttämättä ollut käytännössä eroa käyntimäärissä. Kerran viikossa Pulssiin ilmoittautunut saattoi käydä Pulssissa useammin kuin oppilas, joka ilmoitti osallistuvansa Pulssiin 2–3 kertaa viikossa. Suurin käyntimäärä kerran viikossa Pulssiin ilmoittautuneella oli 15 kertaa (yksi oppilas). Yhteensä kuusi oppilasta kerran viikossa Pulssiin ilmoittautuneista kävi Pulssissa seurantajaksolla enemmän kuin yhdeksän kertaa.

Koska toteutuneet käyntimäärät erosivat vapaaehtoiseen Pulssiin ilmoittautumisesta, aineisto analysoitiin toteutuneiden käyntimäärien mukaan. Oppilaat jaettiin kolmeen ryhmään toteutuneiden käyntimäärien perusteella. Ensimmäisen ryhmän oppilaat kävivät Pulssissa 15–23 kertaa yhdeksän viikon seurantaajan aikana ($n = 24$), toisen 9–14 kertaa ($n = 21$) ja kolmannen 1–8 kertaa ($n = 74$) (kuva 6). Lisäksi ensimmäinen ryhmä rajattiin siten, että oppilaiden RPE-kyselyn keskiarvo oli vähintään 5, eli oppilaat olivat liikkuneet vähintään rasittavasti eli korkealla syketasolla. Tämä ei sulkenut vähintään 15 kertaa käyneiden ryhmästä pois yhtään oppilasta.

Ensimmäinen ryhmä edustaa eniten Pulssi-harjoittelussa käyneitä ja vastaa alkuperäisen tutkimusasetelman ajatusta korkeasykkeiseen aamuliikuntaan osallistumisesta (vapaaehtoiseen Pulssi-harjoitteluun ilmoittautuneet). Toinen ryhmä kävi Pulssissa 9–14 kertaa. Tämä käyntimäärä ei vastaa kerran viikossa eikä 2–3 kertaa viikossa Pulssissa käyntiä. Toisen ryhmän oppilaat ovat käyntimäärissä lähellä kumpaa tahansa ensimmäistä tai kolmatta ryhmää, jolloin kyselyn tulokset eivät kerro mahdollisista eroista kerran viikossa ja 2–3 kertaa viikossa Pulssissa käyneiden oppilaiden välillä. Toinen ryhmä on jätetty aineiston analysoinnissa pois. Tällä pyrittiin säilyttämään mahdollisuuksien mukaan alkuperäinen tutkimusasetelma. Kolmas ryhmä edustaa kerran viikossa Pulssi-harjoittelussa käyneitä, ja toimii verrokkiryhmänä alkuperäisen tutkimusasetelman mukaisesti. Kolmannelle ryhmälle ei ole asetettu RPE-kyselyn keskiarvorajaa. RPE-kyselyiden keskiarvot on esitetty ryhmittäin kuvassa 5.



Kuva 6. Oppilasmäärät interventioryhmittäin

Kyselyyn vastasi yhteensä 119 oppilasta (N = 119) ja viisi luokanopettajaa (N=5). Vastanneet opettajat opettivat luokkia 3–6. Koska toinen ryhmä (n = 21) jätettiin pois tulosten analysoinnista, oli lopullisia tarkasteltavia vastauksia yhteensä n = 98.

7.2 Korkeasykkeisen aamuliikunnan vaikutus oppimiseen

Oppilaiden vastaukset

Oppilaiden vastaukset oppimista koskeviin kysymyksiin koottiin ryhmittäin (ryhmät 1 ja 3) ristiintaulukoituina taulukoihin 5–9. Jokaisen kysymyksen vastaukset on esitetty omassa taulukossaan. Ryhmä 1 on eniten korkeasykkeiseen aamuliikuntaan osallistuneiden ryhmä ja ryhmä 3 vähiten korkeasykkeiseen aamuliikuntaan osallistuneiden ryhmä.

Vastauksissa kysymykseen ”Uuden oppiminen on minulle helppoa” oli havaittavissa jonkin verran eroa. Uuden oppimisen kertoi olevan todella helppoa eniten käyneistä 33 % ja vähiten käyneistä 24 %. Eniten käyneistä 54 % ilmoitti

uuden oppimisen olevan helppoa, kun vähiten käyneistä tätä mieltä oli 42 % (taulukko 5).

Taulukko 5. Vastausten jakautuminen ryhmittäin kysymykseen ”Uuden oppiminen on minulle helppoa”

		Uuden oppiminen on minulle helppoa.				Yhteensä
		Minun on todella helppo oppia uusia asioita.	Minun on helppo oppia uusia asioita.	Minun ei ole helppo eikä vaikea oppia uusia asioita.	Minun on todella vaikea oppia uusia asioita.	
Käyntimäärä vähintään 15 ja RPE vähintään 5	Lukumäärä	8	13	3	0	24
	%	33,3%	54,2%	12,5%	0,0%	100,0%
Käyntimäärä 1-8	Lukumäärä	18	31	24	1	74
	%	24,3%	41,9%	32,4%	1,4%	100,0%
Yhteensä	Lukumäärä	26	44	27	1	98
	%	26,5%	44,9%	27,6%	1,0%	100,0%

Toinen kysymys oli ”Ehdin tehdä matematiikan tunnilla minulle annetut tehtävät”. Yhtä suuri osuus eniten ja vähiten käyneistä ilmoitti ehtivänsä aina tehdä kaikki tehtävät. Vastausvaihtoehdon 2 (ehdin yleensä tehdä minulle annetut tehtävät) kohdalla eroa oli jonkin verran. Eniten käyneistä 50 % ja vähiten käyneistä 60 % valitsi tämän vaihtoehdon (taulukko 6).

Taulukko 6. Vastausten jakautuminen ryhmittäin kysymykseen ”Ehdin tehdä matematiikan tunnilla minulle annetut tehtävät”

		Ehdin tehdä matematiikan tunneilla minulle annetut tehtävät.				Yhteensä
		Ehdin aina tehdä kaikki minulle annetut tehtävät.	Ehdin yleensä tehdä minulle annetut tehtävät.	Ehdin joskus tehdä minulle annetut tehtävät, joskus en ehdi tehdä kaikkia tehtäviä.	En yleensä ehdi tehdä kaikkia tehtäviä.	
Käyntimäärä vähintään 15 ja RPE vähintään 5	Lukumäärä	6	12	4	2	24
	%	25,0%	50,0%	16,7%	8,3%	100,0%
Käyntimäärä 1-8	Lukumäärä	17	44	11	2	74
	%	23,0%	59,5%	14,9%	2,7%	100,0%
Yhteensä	Lukumäärä	23	56	15	4	98
	%	23,5%	57,1%	15,3%	4,1%	100,0%

Vastauksissa kysymykseen ”Minulla on virtaa opiskeluun koulupäivän aikana” oli havaittavissa huomattava ero. Joka päivä olonsa energiseksi koki eniten

käyneistä 46 % ja vähiten käyneistä 27 %. Vastaavasti useimpina päivinä olonsa energiseksi ilmoitti eniten käyneistä 33 % ja vähiten käyneistä 51 %. (Taulukko 7). Huomion arvoista on, että yhteensä neljä oppilasta (4 %) koki olevansa yleensä tai aina väsyneitä koulupäivän aikana.

Taulukko 7. Vastausten jakautuminen ryhmittäin kysymykseen ”Minulla on virtaa opiskeluun koulupäivän aikana”

		Minulla on virtaa opiskeluun koulupäivän aikana.					Yhteensä
		Minulla on joka päivä energinen olo ja jaksan opiskella ahkerasti.	Minulla on useimpina päivinä energinen olo ja jaksan opiskella ahkerasti.	Minulla on joskus virtaa opiskeluun, joskus taas ei.	Minua usein väsyttää hieman koulussa enkä oikein jaksaisi opiskella.	Tunnen oloni joka päivä väsyneeksi koulussa enkä jaksaisi opiskella.	
Käyntimäärä vähintään 15 ja RPE vähintään 5	Lukumäärä	11	8	4	1	0	24
	%	45,8%	33,3%	16,7%	4,2%	0,0%	100,0%
Käyntimäärä 1-8	Lukumäärä	20	38	13	2	1	74
	%	27,0%	51,4%	17,6%	2,7%	1,4%	100,0%
Yhteensä	Lukumäärä	31	46	17	3	1	98
	%	31,6%	46,9%	17,3%	3,1%	1,0%	100,0%

Vastauksissa kysymykseen ”minun on helppo keskittyä tunneilla” ei ollut eroa ryhmien välillä. Huomioitavaa on, että tarkasteltujen ryhmien oppilaista yksikään ei kokenut keskittymistä vaikeaksi. (Taulukko 8).

Taulukko 8. Vastausten jakautuminen ryhmittäin kysymykseen ”Minun on helppo keskittyä tunneilla”

		Minun on helppo keskittyä tunneilla.			Yhteensä
		Minun on aina helppo keskittyä tunnilla.	Minun on yleensä helppo keskittyä tunnilla.	Minun ei ole helppo eikä vaikea keskittyä tunnilla.	
Käyntimäärä vähintään 15 ja RPE vähintään 5	Lukumäärä	9	12	3	24
	%	37,5%	50,0%	12,5%	100,0%
Käyntimäärä 1-8	Lukumäärä	23	43	8	74
	%	31,1%	58,1%	10,8%	100,0%
Yhteensä	Lukumäärä	32	55	11	98
	%	32,7%	56,1%	11,2%	100,0%

Viimeisessä oppimista koskevassa kysymyksen vastauksissa oli jonkin verran eroa. Eniten käyvistä 46 % ja vähiten käyvistä 38 % ilmoitti jaksavansa aina

harjoitella niin kauan, että oppii uuden asian. Vähiten käyvistä kolme oppilasta ei yleensä jaksaa harjoitella riittävän kauaa oppiakseen uuden asian (taulukko 9).

Taulukko 9. Vastausten jakautuminen ryhmittäin kysymykseen ”Jaksan harjoitella niin kauan, että opin uuden asian”

		Jaksan harjoitella niin kauan että opin uuden asian.				Yhteensä
		Jaksan aina harjoitella niin kauan, että opin uuden asian.	Jaksan yleensä harjoitella niin kauan, että opin uuden asian.	Jaksan joskus harjoitella niin kauan, että opin uuden asian. Joskus en jaksaa harjoitella niin kauaa.	En yleensä jaksaa harjoitella niin kauaa, että opin uuden asian.	
Käyntimäärä vähintään 15 ja RPE vähintään 5	Lukumäärä	11	9	4	0	24
	%	45,8%	37,5%	16,7%	0,0%	100,0%
Käyntimäärä 1-8	Lukumäärä	28	34	9	3	74
	%	37,8%	45,9%	12,2%	4,1%	100,0%
Yhteensä	Lukumäärä	39	43	13	3	98
	%	39,8%	43,9%	13,3%	3,1%	100,0%

Yhteenvedo oppilaiden vastauksista

Oppimista koskevien viiden kysymyksen vastauksissa yhdessä oli huomattavaa eroa. Koulupäivän aikana energinen olo joka päivä oli eniten käyneillä huomattavasti yleisempää kuin vähiten käyneillä. Kolmessa kysymyksessä eroa oli jonkin verran. Uuden oppiminen oli jonkin verran helpompaa eniten käyneille ja eniten käyneistä jonkin verran suurempi osuus jaksaa aina harjoitella riittävän kauan oppiakseen uuden asian. Vähiten käyneet ilmoittivat ehtivänsä yleensä tehdä tehtävät matematiikan tunneilla jonkin verran useammin kuin eniten käyneet. Ryhmistä yhtä suuri osuus ilmoitti ehtivänsä tehdä annetut tehtävät aina. Yhden kysymyksen vastauksissa ei ollut eroa, vaan eniten ja vähiten käyneet ilmoittivat keskittymisen yhtä helpoksi.

Opettajien vastaukset

Opettajien kyselyssä oli yhteensä viisi oppimista koskevaa kysymystä, joista kaksi oli avoimia kysymyksiä. Avoimille kysymyksille tehtiin sisällönanalyysit,

jotka on esitetty taulukoissa 10 ja 11. Näistä taulukoista käy ilmi myös, mihin kysymyksiin avoimet kysymykset on kohdistettu.

Opettajien mukaan korkeasykkeinen aamuharjoittelu on vaikuttanut positiivisesti oppimiseen. Opettajat arvioivat myös kaikkien oppilaiden ja yksittäisten oppilaiden oppimisen eroa ennen Pulssi-harjoittelua ja Pulssi-harjoittelun alkamisen jälkeen, mitä oppilailta ei kysytty. Huomattavaa on, että yhteensä kolme opettajaa oli täysin samaa tai samaa mieltä, että oppimisessa on ollut eroa Pulssi-harjoittelun alkamisen jälkeen. Yksi opettaja ei ollut samaa eikä eri mieltä ja yksi ei huomannut eroa. Avoimen kysymyksen sisällönanalyysi on esitetty taulukossa 10. Siinä nousi esiin tekijöitä **oppimistulosten, keskittymisen ja oppimisympäristön** alueilta, jotka on koottu ja ryhmitelty näiden yläluokkien alle.

Opettajat olivat huomanneet mm. oppimisen nopeutuneen:

Vaikeisiin asioihin tarttumisen kynnyks on matalampi, sinnikkyyttä löytää vastauksia tai ymmärtää ja harjoitella on enemmän, oppiminen tapahtuu selkeästi nopeammin, asioiden opettamiseen käytettävä aika on lyhentynyt.

Koska keskittyminen on parempaa, oppiminenkin tuntuu helpommalta.

Myös asenteessa ja ilmapiirissä oli huomattu oppimiseen vaikuttavaa positiivista muutosta:

Yleinen asenne ja fiilis koulussa oppilaiden keskuudessa on paljon positiivisempi. Olen siis huomannut eroja yksittäisissä oppilaissa, mutta myös koko koulun ipanoissa.

Taulukko 10. Analyysi kysymyksistä 8 ja 9 ”Olen huomannut eroa (yksittäisten tai yleensä) oppilaiden oppimisessa Pulssin alkamisen jälkeen verrattuna aikaan ennen Pulssia. Millaisia eroja ja kuinka monen oppilaan kohdalla olet huomannut?”

Käytetyt ilmaisut	Alaluokka	Yläluokka
puolet oppilaista eli n. 7 - 10		
tänä vuonna omani eivät ole pulssanneet		<i>oppilaiden lukumäärä, joilla eroa aiempaan</i>
eroja yksittäisissä oppilaissa, mutta myös koko koulun ipanoissa		
vaikeisiin asioihin tarttumisen kynys on matalampi	<i>tiedonkäsittely</i>	<i>oppimistulokset</i>
asioiden opettamiseen käytettävä aika on lyhentynyt		
keskittyminen on parempaa	<i>keskittyminen</i>	<i>keskittyminen</i>
sinnikkyys		
yleinen asenne ja fiilis koulussa on paljon positiivisempi	<i>positiivinen ilmapiiri</i>	<i>oppimisympäristö</i>

”Huomaan eroa oppimisessa Pulssissa kerran viikossa käyvien ja 2–3 kertaa viikossa käyvien välillä” -väitteen kanssa täysin samaa mieltä oli kaksi, samaa mieltä kaksi ja yksi vastaajista ei ollut samaa eikä eri mieltä. Avoimen kysymyksen analyysi on esitetty taulukossa 11. Analyysissä nousi esiin keskittyminen, oppimistulokset ja oppimisympäristö, jotka teoreettisen viitekehyksen mukaan vaikuttavat oppimiseen. Nämä on esitetty taulukossa omina yläluokkiina. Opettajat kertoivat keskittymiskyvyn parantuneen tunneilla useammin Pulssi-harjoittelussa käyneillä. Tämä huomattiin nopeampana oppimiskykynä myös vaikeampien ja uusien aineiden kohdalla. Pulssista oli hyötyä varsinkin niille oppilaille, joilla oli oppimisen haasteita.

Varsinkin oppilaat, joille koulu on haastavaa, ovat kehittyneet pulssin myötä roimasti. Asioiden jäsentäminen tuntuu olevan helpompaa.

Yksi opettajista kertoi, että ”teinit eivät käy pulssissa kuin kerran viikossa” ja ehdotti kysymään mikä siihen on syynä.

Väittämän ”Koen, että oppilaat oppivat vaikeita tai uusia asioita helpommin Pulssin jälkeisillä oppitunneilla” kanssa täysin samaa mieltä oli kaksi opettajaa, samaa mieltä yksi ja kaksi ei samaa eikä eri mieltä.

Taulukko 11. Analyysi kysymyksistä 4 ja 5 ”Huomaan eroa oppimisessa Pulssissa kerran viikossa käyvien ja 2–3 kertaa viikossa käyvien välillä. Miten ja millaisia eroja olet huomannut?”

Käytetyt ilmaisut	Alaluokka	Yläluokka
parempi keskittyminen		
höyryt on jo päästetty ne, jotka kävivät alkusyksystä kerho-pulssissa olivat aktiivisia ja rauhallisia muutoinkin	<i>keskittyminen</i>	<i>keskittyminen</i>
asioiden jäsentäminen helpompaa varsinkin oppilaat, joille koulu on haastavaa, ovat kehittyneet pulssin myötä roimasti.	<i>tiedonkäsittely uuden oppiminen</i>	<i>oppimistulokset</i>
suihkussa käynti	<i>toiminnanohjaus</i>	<i>oppimisympäristö</i>

7.3 Korkeasykkeisen aamuliikunnan vaikutus tuntityöskentelyyn

Oppilaiden vastaukset

Oppilaiden vastaukset tuntityöskentelyä koskeviin kysymyksiin taulukoitiin kysymyksittäin ja ryhmittäin (ryhmät 1 ja 3). Vastausten jakautuminen on esitetty kysymyksittäin omissa taulukoissaan ristiintaulukoituina ryhmien suhteen (taulukot 12–16). Ryhmä 1 on eniten korkeasykkeiseen aamuliikuntaan osallistuneiden ryhmä, joilla RPE-kyselyn keskiarvo oli vähintään 5, ja ryhmä 3 vähiten korkeasykkeiseen aamuliikuntaan osallistuneiden ryhmä.

Ensimmäinen tuntityöskentelyä koskeva kysymys koski työrauhaa ”Annan muille työrauhan.” Oppilaat vastasivat useimmin, että opettaja ei joudu ikinä huomauttamaan käytöksestä tai että opettaja joutuu joskus huomauttamaan käytöksestä. Ainoastaan muutama oppilas ilmoitti opettajan joutuvan huomauttamaan käytöksestä joka viikko ja yksi oppilas vähiten käyneistä vastasi,

että opettaja joutuu puuttumaan käytökseen päivittäin. Eniten ja vähiten käyneiden oppilaiden välillä ei ollut eroa työrauhan antamisessa (taulukko 12).

Taulukko 12. Kysymyksen ”Annan muille työrauhan” vastausten jakautuminen ryhmittäin

		Annan muille työrauhan.					Yhteensä
		Opettaja ei ikinä joudu puuttumaan käytökseen	Opettaja joutuu joskus huomauttamaan käytöksestäni.	Opettaja joutuu joskus huomauttamaan käytöksestäni.	Opettaja joutuu joka viikko huomauttamaan käytöksestäni.	Opettaja joutuu joka päivä puuttumaan käytökseeni.	
Käyntimäärä vähintään 15 ja RPE vähintään 5	Lukumäärä	9	13	1	1	0	24
	%	37,5%	54,2%	4,2%	4,2%	0,0%	100,0%
Käyntimäärä 1-8	Lukumäärä	25	42	5	0	2	74
	%	33,8%	56,8%	6,8%	0,0%	2,7%	100,0%
Yhteensä	Lukumäärä	34	55	6	1	2	98
	%	34,7%	56,1%	6,1%	1,0%	2,0%	100,0%

Itsenäisessä tuntityöskentelyssä oli jonkin verran eroa eniten ja vähiten käyneiden välillä. Suurin osa vastanneista ilmoitti kykenevänsä aina tai yleensä itsenäiseen tuntityöskentelyyn. Eniten käyneistä 63 % vastasi pystyvänsä **aina** itsenäiseen tuntityöskentelyyn, vähiten käyneistä näin vastasi 54 %. **Yleensä** itsenäiseen tuntityöskentelyyn pystyi eniten käyneistä vastaajista 25 % ja vähiten käyneistä 39 % (taulukko 13).

Taulukko 13. Kysymyksen ”Työskentelen itsenäisesti oppitunneilla” vastausten jakautuminen ryhmittäin

		Työskentelen itsenäisesti oppitunneilla.				Yhteensä
		Pystyn tekemään annetut tehtävät itsenäisesti.	Pystyn yleensä tekemään annetut tehtävät itsenäisesti.	Pystyn joskus tekemään annetut tehtävät itsenäisesti, joskus tarvitsen apua.	Tarvitsen yleensä opettajan tai luokkakaverien apua tehtävien tekemiseen.	
Käyntimäärä vähintään 15 ja RPE vähintään 5	Lukumäärä	15	6	3	0	24
	%	62,5%	25,0%	12,5%	0,0%	100,0%
Käyntimäärä 1-8	Lukumäärä	40	29	4	1	74
	%	54,1%	39,2%	5,4%	1,4%	100,0%
Yhteensä	Lukumäärä	55	35	7	1	98
	%	56,1%	35,7%	7,1%	1,0%	100,0%

Kaikki oppilaat olivat aina, yleensä tai joskus aktiivisia. Ryhmien välillä oli jonkin verran eroa. Eniten käyneistä 58 % ja vähiten käyneistä 45 % ilmoitti olleensa **yleensä aktiivinen** tunneilla. Vähiten käyneistä 14 % ja eniten käyneistä 0 % vastasi olevansa **joskus aktiivinen** (taulukko 14).

Taulukko 14. Kysymyksen “Olen aktiivinen tunneilla, esimerkiksi viittaan ja teen opettajan minulle antamat tehtävät” vastausten jakauma interventoryhmittäin

		Olen aktiivinen tunneilla, esimerkiksi viittaan ja teen opettajan minulle antamat tehtävät.				Yhteensä
		Olen aina aktiivinen tunneilla.	Olen yleensä aktiivinen tunneilla.	Olen tunneilla joskus aktiivinen, joskus en.	En yleensä ole aktiivinen tunneilla.	
Käyntimäärä vähintään 15 ja RPE vähintään 5	Lukumäärä	9	14	0	1	24
	%	37,5%	58,3%	0,0%	4,2%	100,0%
Käyntimäärä 1-8	Lukumäärä	31	33	10	0	74
	%	41,9%	44,6%	13,5%	0,0%	100,0%
Yhteensä	Lukumäärä	40	47	10	1	98
	%	40,8%	48,0%	10,2%	1,0%	100,0%

Vastauksissa kysymykseen “Ymmärrän opettajan antamat ohjeet” oli havaittavissa jonkin verran eroa. Eniten käyneistä 33 % ja vähiten käyneistä oppilaista 19 % ymmärtää opettajan ohjeet **aina ensimmäisellä kerralla**. 58 % eniten käyneistä ja 73 % vähiten käyneistä oppilaista vastasi ymmärtävänsä ohjeet **usein ensimmäisellä kerralla**. Vain yksi oppilas ilmoitti, että hänen on usein vaikea ymmärtää ohjeita (taulukko 15).

Taulukko 15. Kysymyksen “Ymmärrän opettajan antamat ohjeet” vastausten jakautuminen ryhmittäin

		Ymmärrän opettajan antamat ohjeet.				Yhteensä
		Ymmärrän ohjeet aina ensimmäisellä kerralla.	Ymmärrän ohjeet usein ensimmäisellä kerralla.	Minun ei ole helppo eikä vaikea ymmärtää ohjeita.	Minun on usein vaikea ymmärtää ohjeita.	
Käyntimäärä vähintään 15 ja RPE vähintään 5	Lukumäärä	8	14	2	0	24
	%	33,3%	58,3%	8,3%	0,0%	100,0%
Käyntimäärä 1-8	Lukumäärä	14	54	5	1	74
	%	18,9%	73,0%	6,8%	1,4%	100,0%
Yhteensä	Lukumäärä	22	68	7	1	98
	%	22,4%	69,4%	7,1%	1,0%	100,0%

Vastauksissa kysymykseen “Pystyn työskentelemään ryhmässä” oli jonkin verran eroa. Eniten käyneistä 50 % ilmoittaa ryhmätöiden olevan **todella**

helppoa kaikkien kanssa ja 33 % ryhmätöiden sujuvan **hyvin, jos ryhmässä on omia kavereita**. Vähiten käyneistä 61 % vastaa ryhmätöiden sujuvan todella helposti kaikkien kanssa ja 31 % kokee ryhmätöiden sujuvan hyvin omien kavereiden kanssa. Eniten käyneiden oppilaiden vastaukset olivat jakautuneet enemmän neutraalin vastausvaihtoehdon kohdalle. Yksikään oppilas ei kokenut ryhmätöiden tekemistä vaikeaksi. Vastaukset on esitetty taulukossa 16.

Taulukko 16. Kysymyksen “Pystyn työskentelemään ryhmässä” vastausten jakautuminen ryhmittäin

		Pystyn työskentelemään ryhmässä.			Yhteensä
		Ryhmätöiden tekeminen on todella helppoa kaikkien kanssa.	Ryhmätöiden tekeminen sujuu hyvin, jos ryhmässäni on omia kavereita.	Ryhmätöiden tekeminen ei ole helppoa, eikä vaikeaa.	
Käyntimäärä vähintään 15 ja RPE vähintään 5	Lukumäärä	12	8	4	24
	%	50,0%	33,3%	16,7%	100,0%
Käyntimäärä 1-8	Lukumäärä	45	23	6	74
	%	60,8%	31,1%	8,1%	100,0%
Yhteensä	Lukumäärä	57	31	10	98
	%	58,2%	31,6%	10,2%	100,0%

Yhteenveto oppilaiden vastauksista

Tuntityöskentelyä koskevien kysymysten vastauksissa ei noussut esille huomattavia eroja. Neljän kysymyksen kohdalla havaittiin jonkin verran eroja. Eniten korkeasykkeisessä aamuharjoittelussa käyneet oppilaat ymmärsivät jonkin verran paremmin opettajien antamia ohjeita kuin vähiten käyneet (taulukko 15). Tuntiaktiivisuudessa eniten käyneet olivat yleensä aktiivisempia (taulukko 14). Eniten käyneet kykenivät myös useammin itsenäiseen tuntityöskentelyyn kuin vähiten käyneet (taulukko 13). Vähiten käyneet kokivat puolestaan ryhmätöiden tekemisen sujuvan todella helposti useammin kuin eniten käyneet, joille näytti olevan enemmän merkitystä sillä, onko ryhmässä omia kavereita (taulukko 16).

Suurin osa oppilaista vastasi kysymyksiin joko vaihtoehdolla 1 tai 2. Ainoastaan yksittäisillä oppilailla molemmista ryhmistä oli vaikeuksia ohjeiden ymmärtämisessä, tuntiaktiivisuudessa, itsenäisessä tuntityöskentelyssä tai työrauhan antamisessa.

Opettajien vastaukset

Opettajien kyselyssä oli yhteensä viisi tuntityöskentelyä koskevaa kysymystä, joista kaksi oli tarkentavia avoimia kysymyksiä. Avoimille kysymyksille tehtiin sisällönanalyysit, jotka on esitetty taulukoissa 17 ja 18. Sisällönanalyyseissä nousi esiin samoja ilmaisuja kuin oppimiseen liittyvien kysymysten sisällönanalyysien kohdalla. Teoreettisessa viitekehyksessä on mainittu tuntityöskentelyn yhteys oppimiseen, ja tuntityöskentelyn kohdalla esille nousi osittain samoja asioita. Yläluokkina ja alaluokkina on käytetty samoja käsitteitä kuin oppimisen avointen kysymysten sisällönanalyyseissä.

Kaikki kyselyyn vastanneet opettajat (n = 5) kokivat **työrauhan** paremmaksi Pulssin jälkeisillä oppitunneilla. Yksikään opettaja ei ollut eri mieltä tai täysin eri mieltä tuntityöskentelyä koskevien väittämien kanssa. Kaksi opettajaa oli täysin samaa mieltä ja kolme opettajaa samaa mieltä.

“Huomaan eroa tuntityöskentelyssä Pulssissa kerran viikossa käyvien ja 2–3 kertaa viikossa käyvien välillä” -väitteen kanssa täysin samaa mieltä oli yksi opettaja, samaa mieltä kolme opettajaa sekä yksi opettaja ei samaa eikä eri mieltä. Eroina tuntityöskentelyssä yhteensä kolme opettajaa toi esille paremman tai pitkäjänteisemmän **keskittymisen** (haastaviin tehtäviin). Lisäksi yksi opettaja huomioi vastauksessaan säännöllisen Pulssi-harjoittelussa käymisen ja kertoi, että esimerkiksi matematiikan oppiminen on heillä helpompaa, vaikeiden asioiden oppiminen on nopeampaa ja lasten välisiä ristiriitoja on selviteltävä vähemmän. Myös **paremmasta työrauhasta** mainittiin.

Taulukko 17. Analyysi kysymyksistä 6 ja 7 ”Huomaan eroa tuntityöskentelyssä Pulssissa ker-
ran viikossa käyvien ja 2–3 kertaa viikossa käyvien välillä. Miten ja millaisia eroja olet huo-
mannut?”

Käytetyt ilmaisut	Alaluokka	Yläluokka
Parempi keskittyminen		
Tehtäviin keskittyminen parem- paa	<i>keskittyminen</i>	<i>keskittyminen</i>
Ipanat jaksavat keskittyä pitkäjän- teistemmin haastaviin tehtäviin		
kärsivällisyyttä ja pitkäjänteisyyttä on enemmän	<i>kärsivällisyys</i>	
lasten välisiä ristiriitoja on selvitel- tävä vähemmän	<i>vuorovaikutus</i>	<i>oppimisympäristö</i>
parempi työrauha	<i>työrauha</i>	
esim. matematiikan oppiminen säännöllisesti pulssissa 2–3 ker- taa viikossa käyvillä helpompaa	<i>uuden oppiminen</i>	<i>oppimistulokset</i>
vaikeiden asioiden oppiminen no- peampaa	<i>tiedonkäsitely</i>	

Oppilaiden tuntityöskentelyssä Pulssin alkamisen jälkeen verrattuna aikaan ennen Pulssia eroa oli huomannut kolme opettajaa. Kaksi opettajaa ei ollut samaa eikä eri mieltä. Opettajilta kysyttiin avoimella kysymyksellä millaisia eroja ja kuinka monen oppilaan kohdalla he olivat havainneet, yksi opettajista vastasi huomanneensa eroa noin puolella oppilaista. Toisen opettajan mukaan luokalla oli ollut useita vilkkaita oppilaita ja opettaja totesi Pulssin rauhoittaneen tunnelmaa. Ero aiempaan oli selkeä.

*Työrauha takaa mukavamman oppimisympäristön, opiskelu on sujuvampaa, työhön tarttuminen ja ohjeiden ymmärtäminen ri-
peämpää ym.*

*Luokalla oli monia erityisen vilkkaita ja keskittymiskyvyttömiä.
Pulssi rauhoitti tunnelmaa. Kaikki tekeminen onnistui paremmin.*

Taulukko 18. Analyysi kysymyksistä 10 ja 11 ”Olen huomannut eroa (yksittäisten tai yleensä) oppilaiden tuntityöskentelyssä Pulssin alkamisen jälkeen verrattuna aikaan ennen Pulssia. Millaisia eroja ja kuinka monen oppilaan kohdalla olet huomannut?”

Käytetyt ilmaisut	Alaluokka	Yläluokka
puolet oppilaista eli noin 10 luokalla monia erityisen vilkkaita ja keskittymiskyvyttömiä		<i>oppilaiden lukumäärä, joilla eroa aiempaan</i>
omassa luokassa olen huomannut eroa vanhaan ero oli selkeä		
työrauha takaa mukavamman oppimisympäristön	<i>työrauha</i>	<i>oppimisympäristö</i>
pulssi rauhoitti tunnelmaa	<i>rauhallinen ilmapiiri</i>	
kaikki tekeminen onnistui paremmin	<i>toiminnanohjaus</i>	
opiskelu on sujuvampaa	<i>uuden oppiminen</i>	<i>oppimistulokset</i>
ohjeiden ymmärtäminen ripeämpää	<i>tiedonkäsittely</i>	
työhön tarttuminen ripeämpää		

8 POHDINTA

8.1 Johtopäätökset

Suomalaisnuoret olivat vuoden 2015 PISA-tutkimuksessa OECD-maiden kärjessä luonnontieteiden osaamisessa. Tulokset kuitenkin laskivat 5,7 %:lla edellisestä luonnontieteiden tutkimuksesta, mikä vastaa miltei yhden kouluvuoden edistymistä. Matematiikan ja lukutaidon kohdalla tulokset olivat säilyneet ennallaan. (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2016.) Samaan aikaan tutkimukset kertovat suomalaislasten liikuntamäärien pienentyneen. Iältään 9- ja 11-vuotiaista suomalaislapsista noin 40 % liikkuu päivittäin vähintään suositusten mukaisesti. 13-vuotiaista riittävästi liikkuu neljännes ja 15-vuotiaista enää harvempi kuin joka viides. (Kokko & Mehtälä 2016, 10–11.)

Valtioneuvoston liikuntapoliittisen selonteon (2018) mukaan koululiikunnan määrä Suomessa on riittämätön. Toimenpide-ehdotuksena selonteossa on

koululiikunnan asteittainen lisääminen 2020-luvulla. Lasten ja nuorten liikunta-suosituksia uudistetaan talven 2019–2020 aikana (UKK-instituutti 2019). Selonteon mukaan liikunnan lisääminen parantaa oppimistuloksia. Tärkein peruste koululiikunnan lisäämiselle ovat kuitenkin sen laajat terveysvaikutukset. Selonteossa korostetaan myös liikunnan itseisarvoista merkitystä ihmiselle ja jokaisen ihmisen oikeutta saada nautintoa, mielihyvää ja positiivisia kokemuksia liikunnasta. Liikunta tulee viedä sinne, missä ihmiset jo muutoinkin ovat. (Valtioneuvosto 2018, 15–16, 20–21.) Liikunta kiinteänä osana koulupäivää tavoittaa koko ikäluokan. Lapsena harrastettu liikunta on yhteydessä koulutus- ja työurilla menestymiseen (Kari 2017).

Liikunta-aktiivisuuden vaikutuksesta koulumenestykseen on toisaalta osin ristiriitaisia tuloksia. Haapalan ym. tutkimuksen mukaan liikunnan lisäämisellä ei ollut yhteyttä parempaan koulumenestykseen, vaan koko ajan paljon liikkuneilla arvosanat olivat paremmat sekä 6. että 7. luokalla kuin vähän liikkuneilla. Tutkimuksessa tarkasteltiin 635 iältään 11–13-vuotiaan nuoren liikunta-aktiivisuuden yhteyksiä kouluarvosanojen keskiarvoon kahden lukuvuoden seurannan aikana. (Haapala ym. 2019). Toisaalta Karin ym. mukaan nuoruusiän fyysinen aktiivisuus on yhteydessä parempaan koulumenestykseen. Tutkimuksen mukaan sekä fyysisellä aktiivisuudella että liikunnan lisäämisellä 12:n ja 15:n ikävuoden välillä on positiivinen yhteys kouluarvosanojen keskiarvoon 15-vuotiaana. (Kari ym. 2017).

Tässä opinnäytetyötutkimuksessa oppilaille tehdyn kyselyn perusteella havaittiin jonkin verran eroa oppimisessa ja tuntityöskentelyssä seurantajaksolla eniten, vähintään 15 kertaa, ja vähiten, korkeintaan kahdeksan kertaa, korkeasykkeiseen aamuliikuntaan osallistuneiden välillä. Tuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että kaikki tutkimukseen osallistuneet oppilaat (N = 119) osallistuivat korkeasykkeiseen aamuliikuntaan vähintään kerran viikossa.

Oppimiseen liittyvissä kysymyksissä merkittävää eroa oli jaksamisessa. Koulupäivän aikana energinen olo joka päivä oli eniten korkeasykkeiseen aamuliikuntaan osallistuneilla huomattavasti yleisempää kuin vähiten osallistuneilla. Uuden oppiminen oli jonkin verran helpompaa eniten osallistuneille ja eniten

osallistuneista jonkin verran suurempi osuus jaksaa aina harjoitella riittävän kauan oppiakseen uuden asian. Vähiten osallistuneet ilmoittivat ehtivänsä yleensä tehdä tehtävät matematiikan tunneilla jonkin verran useammin kuin eniten osallistuneet.

Tuntityöskentelyyn liittyvissä kysymyksissä havaittiin jonkin verran eroa opettajan antamien ohjeiden ymmärtämisessä, ryhmätyöskentelyssä, tuntiaktiivisuudessa ja itsenäisessä tuntityöskentelyssä. Eniten korkeasykkeiseen aamuliikuntaan osallistuneet ymmärsivät ohjeet useammin ensimmäisellä kerralla kuin vähiten aamuliikuntaan osallistuneet. He pystyivät useammin itsenäiseen tuntityöskentelyyn ja olivat yleensä tunneilla aktiivisempia kuin vähemmän käyneet oppilaat. Ryhmätöiden tekemisen kokivat helpommaksi vähiten aamuliikuntaan osallistuneet, joille ei ollut niin paljon merkitystä sillä, oliko ryhmässä omia kavereita. Tuntityöskentelyssä ei havaittu merkittäviä eroja.

Erityisenä huomiona tämän opinnäytetyön tutkimusaineistosta nousi esiin, että yhteensä neljä oppilasta koki olevansa aina tai yleensä väsyneitä koulupäivän aikana. Vaikka lukumäärä ei ole suuri, huomio on näiden oppilaiden kohdalla huolestuttava.

Opettajien kyselyn mukaan korkeasykkeisellä aamuliikunnalla on positiivinen vaikutus oppimiseen ja tuntityöskentelyyn. Avointen kysymysten sisällönanalyseistä nousi toistuvasti esiin parempi keskittyminen oppitunneilla, mikä on olennaisen tärkeää oppimisen kannalta. Keskittymiskyvyn oli havaittu parantuneen Pulssin alkamisen jälkeen yleisesti sekä olevan parempi Pulssi-harjoitteluun useammin osallistuvilla. Vaikka tutkimuksessa opettajien vastauksissa tuli ilmi, että Pulssi-harjoittelu on vaikuttanut keskittymiskykyyn, tämä ei näy yhtä selvästi tutkimustuloksissa oppilaiden vastauksissa. Ero voi johtua esimerkiksi siitä, että opettajat mahdollisesti huomioivat vastauksissaan ajan ennen Pulssi-harjoittelua ja Pulssi-harjoittelun alkamisen jälkeen. Oppilaita ei pyydetty vertaamaan aikaa ennen Pulssi-harjoittelua ja sen alkamisen jälkeen, koska vastaajissa oli mukana myös 1.-luokan oppilaita.

Tämän tutkimuksen aineistosta käy ilmi, että opettajat olivat tehneet samansuuntaisia huomioita kuin Naperville Central High Schoolin opettajat ja aivotutkija John Ratey. Napervilleissä oppilaille, jotka eivät heikon lukutaidon vuoksi yltäneet oppimistuloksissa ikäluokkansa tasolle, järjestettiin tukiopetuksen lisäksi oma ”nollatuntiliikunta”- (zero hour physical education) tuokio aamulla tai ennen lukutaidon tukiopetusta ja he paransivat lukutaitoaan 17 %, kun taas verrokkiryhmän parannus oli 10,7 %. Myös Tavastilan koulussa oppilaat, joilla oli oppimisen ja tuntityöskentelyn haasteita, hyötyivät tämän tutkimuksen mukaan korkeasykkeisestä aamuliikunnasta. Opettajat kokivat Pulssi-harjoittelun parantaneen työrauhaa koko luokassa, mikä säästää resursseja itse opetustyöhön ja mahdollistaa paremmat olosuhteet oppimiselle. Pulssi-harjoittelu voikin toimia työkaluna opettajille.

Tulokset kertovat mahdollisista eroista useammin tai harvemmin aamuliikuntaan osallistuneiden välillä. Haasteena tutkimuksessa oli tarkoitettun tutkimusryhmän ja verrokkiryhmän samankaltaisuus. Lisäksi käyntimääräseurannassa huomattiin, ettei oppilaiden kohdalla ilmoitettu osallistuminen vapaaehtoiseen Pulssi-harjoitteluun vastannut toteutuneita käyntimääriä.

Vaikka tutkimusasetelman kannalta kaikkien oppilaiden osallistuminen Pulssiin ei ollut ihanteellista, merkittävää on, että Pulssi-harjoittelusta ilmoittaa pitävänsä huomattava osuus, 90 %, oppilaista. Myönteisen kokemuksen saaminen liikunnasta on arvokasta lapsille ja nuorille ja saattaa kannustaa lapsia ja nuoria liikkumaan edelleen enemmän. Lisäksi Pulssi-harjoittelu totuttaa lapsia ja nuoria riittävän kuormittavaan liikuntaan ja myös sitä kautta edesauttaa suositusten mukaisten liikuntamäärien saavuttamista. Suurin osa oppilaista, 82 %, liikkui Pulssi-harjoittelussa rasittavasti (RPE-kyselyn keskiarvo vähintään 5). Opettajien asenne ja esimerkki vaikuttanee lasten innokkuuteen osallistua Pulssi-harjoitteluun. Positiivista on, että Tavastilan koulun Pulssi-harjoittelu tavoittaa koulun kaikki oppilaat sosioekonomisesta taustasta sekä omasta ja vanhempien aktiivisuudesta riippumatta ja tarjoaa kaikille oppilaille mahdollisuuden hyötyä liikunnan mukanaan tuomista eduista. Tavastilan koulu toimii esimerkkinä muille Kymenlaakson alueen peruskouluille ja toisen asteen oppi-

laitoksille. Tavastilan koulun opettajat Jenni Sillanpää ja Kaisa Kankanen palokittiin Pulssin ohjaamisesta vuonna 2018 OAJ:n paikallisjärjestön vuoden opetustekona (Mäenpää 2018).

Eri tavoin järjestetyn liikunnan vaikutuksista, kuten esimerkiksi liikuntatuntien lisäämisestä, välituntiliikunnasta ja aktiivisista oppitunneista, on tehty tutkimusta. Erilaiset liikuntainterventiot kouluissa on positiivinen ilmiö, mutta tarvitaan lisää tutkimusta ja tarkempia mittauksia oppimistuloksista, jotta voitaisiin saada selville optimaalinen tapa järjestää liikuntaa koulupäivän yhteydessä. (Kujala ym. 2012, 57–59; Marques ym. 2017, 316–320.)

Korkeasykkeisen aamuliikunnan vaikutuksista oppimiseen ja tuntityöskentelyyn ei löydetty aiemmin julkaistuja tutkimustuloksia. Tarvitaan lisää tutkimusta korkeasykkeisen aamuliikunnan vaikuttavuudesta.

8.2 Luotettavuuden ja eettisyyden arviointi

Opinnäytetyölle haettiin tutkimuslupa Kotkan kaupungilta. Vanhemmille kerrottiin tutkimuksesta vanhempainillassa ja saatekirjeellä. (Liite 4.) Tutkimuksen luotettavuutta lisää kaksi puolueetonta tutkijaa. Tutkimuksen luotettavuutta voi puolestaan heikentää vastaajien nuori ikä. Korkeasykkeisen aamuliikunnan kuormittavuutta kontrolloitiin RPE-mittarilla. (Liite 3.) Harjoittelu toteutettiin nousujohteisesti ja pulssiharjoitteluun perehtyneiden opettajien johdolla. Aineiston kerääminen, käsittely ja säilytys eivät loukanneet tutkimuksen kohderyhmää, tiedeyhteisöä eikä hyvää tieteellistä tapaa. Kerätty aineisto anonymisoitiin ja tulosten analysoinnin jälkeen hävitettiin. Tutkimustuloksia ei ole vääristelty. (Vilkkä 2007, 90, 95.)

Korkeasykkeisen aamuliikunnan vaikutuksesta oppimiseen ja tuntityöskentelyyn ei ole olemassa valmiita mittareita. Tämän vuoksi käytettävät mittarit laadittiin kirjallisuuteen pohjautuen tähän opinnäytetyöhön. Niiden validiteetti on mahdollisesti heikko. Mittarit testattiin koehaastatteluilla ennen kyselyn toteuttamista, mikä parantaa validiteettia. Tavastilan koulun opettajat lukivat ja arvioivat oppilaiden kyselyn etukäteen, jotta kysely oli lapsille helposti ymmärrettävässä muodossa.

Käyntimääräseurannassa kävi ilmi useiden oppilaiden kohdalla, että vaikka oppilas oli ilmoittautunut vapaaehtoiseen Pulssiin ja vastasi kyselyyn sen mukaan, käyntimäärä jäi pieneksi. Toisaalta vain kerran viikossa Pulssiin ilmoittautuneiden joukossa oli useita, jotka kävivät Pulssissa useammin. Sen vuoksi tarkasteltavaksi otettiin Pulssiin ilmoittautumisen sijaan todelliset käyntimäärät. Otos on kuitenkin verrattain pieni varsinkin eniten käyneiden ryhmässä, joten yleistystä ei voida tehdä.

Koko koulun oppilaat osallistuivat Pulssiin, mikä ei tutkimusasetelmana ollut ihanteellista. Kuitenkin oppilaiden kannalta on hyvä, että koko koulun oppilaat saavat liikunnan hyödyt. Puutteena tutkimuksessa oli tarkoitettujen tutkimus- ja verrokkiryhmien samankaltaisuus. Tulokset kuvastavat eroja oppimisessa ja tuntityöskentelyssä näiden tutkimusryhmien välillä.

8.3 Jatkotutkimusmahdollisuudet

Jatkotutkimusehdotuksena esitetään tutkimusta, jossa tutkimusryhmän oppilaat osallistuvat korkeasykkeiseen aamuliikuntaan ja verrokkiryhmän oppilaat eivät osallistu korkeasykkeiseen aamuliikuntaan lainkaan. Tutkimus- ja verrokkiryhmiksi ehdotetaan saman ikäisiä oppilaita mielellään samasta koulusta. Oppimisen seuraamiseen ehdotetaan arvosanoja todistuksista, esimerkiksi kahdesta peräkkäisestä arvioinnista tai pidemmältä aikaväliltä, tai erilaisia testejä. Sykkeen seurantaan esitetään sykemittarien käyttöä. Edelleen ehdotetaan opettajille suunnattavaa kyselyä.

Toinen mielenkiintoinen jatkotutkimusmahdollisuus olisi selvittää, onko sosio-ekonomisella taustalla sekä oppilaan muulla aktiivisuudella tai passiivisuudella merkitystä korkeasykkeisen harjoittelun vaikuttavuuteen oppimiseen ja tuntityöskentelyyn.

LÄHTEET

Dunderfelt, T. 2011. Elämänkaaripsykologia. Helsinki: WSOYpro Oy.

Enkvist, J. 2018. Elevers och lärares upplevelser av ökad fysisk aktivitet i form av Pulspass under skoldagen. PDF-dokumentti. Jyväskylän yliopisto. Liikuntalääketieteellinen tiedekunta. Pro gradu -tutkimus. Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/57736/1/URN%3ANBN%3Afi%3Aju-201804242348.pdf> [viitattu 18.10.2018].

Erickson, K., W. Voss, M., Prakash, R., Basak, S., Szabo, A., Chaddock, L., Kim, J., Heo, S., Alves, H., M. White, S., Wojcicki, T., Mailey, E., J. Vieira, V., A. Martin, S., D. Pence, B., Woods, J., McAuley, E. & F. Kramer, A. 2011. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. WWW-dokumentti. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Feb 15; 108(7): 3017–3022. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3041121/> [viitattu 8.11.2018]

Ericsson, I. & Karlsson, M. 2012. Daily Physical Education Improves Motor Skills and School Performance – A Nine -Year Prospective Intervention Study. WWW-dokumentti. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Apr 12; 24(2): 273–278. Saatavissa: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0838.2012.01458.x> [viitattu 12.5.2018].

Fritz, J. 2017. Physical Activity During Growth, Effects on Bone, Muscle, Fracture risk and Academic performance. Lund University. Lääketieteellinen tiedekunta. Doctoral Dissertation.

Haapala, E., Haapala, H., Syväoja, H., Tammelin, T., Finni, T. & Kiuru, N. 2019. Longitudinal associations of physical activity and pubertal development with academic achievement in adolescents. *Journal of Sport and Health Science*. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254619300936> [viitattu 24.9.2019].

Haapala, E., Ihalainen, J. 2018. Fysiologiset vasteet liikuntaan lapsilla ja nuorilla. *Liikunta & Tiede* 4, 44 – 50.

Haapala, E., Laukkanen, A., Joensuu, L., Sääkslahti, A., Ihalainen, J. & Huotari, P. 2018. Motoristen taitojen ja lihasvoiman vuorovaikutus lapsuudessa ja nuoruudessa. *Liikunta & Tiede* 4, 30 – 35.

Haapala, E., Lintu, N., Joensuu, L., Barker, A., Sansum, K., Lakka, T. & Huotari, P. 2018. Lasten ja nuorten kestävyyskunto. *Liikunta & Tiede* 4, 35 – 44.

Hansen, A. 2017. Aivovoimaa. Näin vahvistat aivojasi liikunnalla. Jyväskylä: Atena Kustannus Oy.

Hillman, C., Erickson, K. & F. Kramer, A. 2008. Be smart, exercise your heart, exercise effects on brain and cognition. *Science and Society*. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/5753778_Be_Smart_Exercise_Your_Heart_Exercise_Effects_on_Brain_and_Cognition [viitattu 8.11.2018].

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. WWW-dokumentti. *Neuroscience* 2009 Mar 31; 159(3): 1044–1054. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2667807/> [viitattu 2.11.2018].

Illinois Public Health Institute. 2013. Enhancing P.E. in Illinois, Naperville Central High School. Saatavissa: http://iphionline.org/pdf/P.E._Case_Study_Naperville.pdf [viitattu 9.5.2018].

Kananen, J. 2008. Kvantti. Kvantitatiivinen tutkimus alusta loppuun. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 89.

Kantomaa, M., Syväoja, H., Sneck, S., Jaakkola, T., Pyhältö, K. & Tammelin, T. 2018. Koulupäivän aikainen liikunta ja oppiminen. Tilannekatsaus tammikuun 2018. PDF-dokumentti. Opetushallitus. Raportit ja selvitykset 2018:1. Saatavissa: https://www.oph.fi/download/189075_koulupaivan_aikainen_liikunta_ja_oppiminen.pdf [viitattu 18.10.2018].

Kari, J., Pehkonen, J., Hutri-Kähönen, N., Rantakari, O. & Tammelin, T. 2017. Longitudinal Associations between Physical Activity and Educational Outcomes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*: November 2017 - Volume 49 - Issue 11 - p 2158–2166. Saatavissa: https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2017/11000/Longitudinal_Associations_between_Physical.3.aspx [viitattu: 24.09.2019].

Kastenbom, A. 2018. Tutkija. Sähköpostiviesti 17.10.2018. Pulsplusprojektet.

Kastenbom, A. 2019. Tutkija. Sähköpostiviesti 26.2.2019. Pulsplusprojektet.

Kauppila, R. 2003. Opi ja opeta tehokkaasti. Jyväskylä: PS-kustannus.

Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Liikunta Tampere: Tammerprint Oy

Klingberg, T. 2013. The learning brain. Memory and brain development in children. New York: Oxford University press.

Kokko, S., Mehtälä, A. (toim.) 2016. Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa. LIITU-tutkimuksen tuloksia 2016. Valtion liikuntaneuvoston julkaisuja 2016:4. Opetus- ja kulttuuriministeriö. Saatavissa: http://www.liikuntaneuvosto.fi/files/438/LIITU_2016.pdf [viitattu 18.9.2018].

Kujala, T., Krause, C., Sajaniemi, N., Silvén, M., Jaakkola, T. & Nyysölä, K. (Toim.). 2012. Aivot, oppimisen valmiudet ja koulunkäynti. Neuro- ja kogniotieteellinen näkökulma. PDF-dokumentti. Opetushallitus. Tilannekatsaus tammi-kuu 2012. Muistiot 2012:1. Saatavissa: http://www.utbildningsstyrelsen.fi/download/138958_Aivot_oppimisen_valmiudet_ja_koulunkaynti.PDF#page=53 [viitattu 23.10.2018].

Käll, L, Nilsson, M. & Lindén, T. 2014. The impact of a physical activity intervention program on academic achievement in a Swedish elementary school setting. *Journal of school health* 8.

Lehtoranta, J. 2017. Vapaaehtoisesti jumppaamaan jo kello 7.45? — Tavastilan koulussa alkaa mielenkiintoinen liikuntakokeilu. *Kymen Sanomat*. 5.10.2017. Saatavissa: <https://kymensanomat.fi/uutiset/lahella/82d1a60d-1bfb-4acf-b9d3-16f54c82b10d> [viitattu 9.5.2018].

Leppänen, M. 2010. Subjektiiivinen tuntemus liikunnan kuormittavuuden ohjaajana inaktiivisilla naisilla. Jyväskylän yliopisto. Liikuntalääketieteen tiedekunta. Pro gradu -tutkielma. Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/23086/1/URN%3ANBN%3Afi%3Aju-201004061375.pdf> [viitattu: 18.9.2018]

Marques, A., Francisco, G., Martins, J., Catunda, R. & Sarmiento, H. 2017. Association between physical education, school-based physical activity, and academic performance: a systematic review. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física. Universidade de Lisboa (Portugal)

McArdle, W., Katch, F. & Katch, V. 2015. *Exercise Physiology*. Baltimore: Wolters Kluwer Health & Lippincott Williams & Wilkins.

Mäenpää, V. 2018. Tavastilan koulussa aamujumpan on todettu pitävän lapset virkeinä ja oppivaisina. *Kymen Sanomat*. 22.5.2018 Saatavissa: <https://kymensanomat.fi/uutiset/lahella/b7abdc2d-9160-48fe-9992-66840cd78d2f> [viitattu 23.9.2019].

Nurmi, J.-E., Ahonen, T. Lyytinen, H., Lyytinen, P., Pulkkinen, L. & Ruoppila, I. 2007. Ihmisen psykologinen kehitys. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Opetushallitus. 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014. Määräykset ja ohjeet 2014:96. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.oph.fi/download/163777_perusopetuksen_opetussuunnitelman_perusteet_2014.pdf [viitattu 20.9.2018].

Opetushallitus. 2018. Fakta express. 1A/2018. PDF-dokumentti. Saatavissa: www.oph.fi/download/189127_FaktaExpress_1A_2018.pdf [viitattu 12.5.2018].

Opetus- ja kulttuuriministeriö. 2016. PISA ensituloksia. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2016:41. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79052/okm41.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [viitattu 17.9.2018].

Opetusministeriö ja Nuori Suomi ry. 2008. Fyysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille. WWW-dokumentti. Helsinki. Saatavissa: http://www.ukkinstituutti.fi/ammattilaisille/terveysliikunnan-suositukset/muut-liikuntasuositukset/lasten_ ja_nuorten_liikuntasuositukset [viitattu 10.9.2018].

Pedanet. 2018. Pulssi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://peda.net/kotka/perusopetus/kotkansaaren-koulu/ht/pulssi> [viitattu 2.11.2018].

Powers, S. & Howley, E. 2015. Exercise Physiology. Theory and application to fitness and performance. 9. painos. New York: McGraw-Hill Education.

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

Rauner, R., Walters, R., Avery, M. & Wanser, T. 2013. Evidence that aerobic fitness is more salient than weight status in predicting standardized math and reading outcomes in fourth- through eighth-grade students. The Journal of Pediatrics. Saatavissa: [https://www.jpeds.com/article/S0022-3476\(13\)00015-2/fulltext](https://www.jpeds.com/article/S0022-3476(13)00015-2/fulltext) [viitattu 12.5.2018].

Rieger, T., Naclerio, F., Jiménez, A., Moody, J. 2016. Liikuntafysiologian perusteet. Toimittaneet Langinkoski, A. & Lappalainen, J. Oulu: Fitra Oy.

Rintala, P., Sääkslahti, A. & Iivonen, S. 2016. 3–10-vuotiaiden lasten motoriset perustaidot. Jyväskylän yliopisto. Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/52620/rintalasaakslahtiivo-nenIt2016616tutkimusartikkelit.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [viitattu 8.11.2018].

Ruostekoski, A. 2017. The effect of exercise intensity and exercise environment on brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and physiologic parameters in young male skiers. Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologia. Pro gradu -tutkielma. Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/56715/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201801151180.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [viitattu 8.11.2018].

Spratt, J. 2016. Thorax. Teoksessa Standring, S. Gray's anatomy. The anatomical basis of clinical practice. 41. Painos. Lontoo: Elsevier.

Syvöja, H. 2014. Physical activity and sedentary behaviour in association with academic performance and cognitive functions in school-aged children. LIKES – Research Reports on Sport and Health 292. Saatavissa: http://www.likes.fi/filebank/1427-Dissertation_Heidi_Syvaoja_tiivis.pdf [viitattu 14.5.2018].

Tonkonogi, M. & Hawke, E. 2017. The way that physical education aims to provide the recommended dose of physical activity in school children is multi-faceted. *Acta Paediatrica* 1, 12–13.

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

UKK-instituutti. 2019. Liikkumisen suositukset. Saatavissa: <https://www.ukk-instituutti.fi/liikkumisensuositus> [viitattu 7.11.2019].

Valtioneuvosto. 2018. Valtioneuvoston selonteko liikuntapolitiikasta. VNS 6/2018. Saatavissa: <https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f805e5361> [viitattu 17.9.2019].

Vehkalahti, K. 2008. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vuori, I., Taimela, S. & Kujala, U. 2005. Liikuntalääketiede. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

WHO. 2010. Global recommendations on physical activity for health. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979_eng.pdf?sequence=1 [viitattu 10.9.2018].

Åberg, M., Pedersen, N., Torén, K., Svartengren, M., Bäckstrand, B., Johnsson, T., Christiana, M., Cooper-Kuhn, C., Åberg, D., Nilsson, M. & Kuhn, G. 2009. Cardiovascular fitness is associated with cognition in young adulthood. *Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America* 49, 20906–20911. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.pnas.org/content/106/49/20906.full> [viitattu 13.5.2018].



Pulssi-kysely oppilaille

1. Nimi *

Etunimi *

Sukunimi *

2. Sukupuoli *

1 Poika

2 Tyttö

3. Luokka-aste *

1: 1. luokka

2: 2. luokka

3: 3. luokka

4: 4. luokka

5: 5. luokka

6: 6. luokka

4. Käyn Pulssissa

- 1: kerran viikossa
- 2: 2-3 kertaa viikossa

5. Tykkään Pulssi-harjoittelusta

- 1 Kyllä
- 2 En

6. Uuden oppiminen on minulle helppoa.

- 1 Minun on todella helppo oppia uusia asioita.
- 2 Minun on helppo oppia uusia asioita.
- 3 Minun ei ole helppo eikä vaikea oppia uusia asioita.
- 4 Minun on vaikea oppia uusia asioita.
- 5 Minun on todella vaikea oppia uusia asioita.

7. Ehdin tehdä matematiikan tunteilla minulle annetut tehtävät.

- 1 Ehdin aina tehdä kaikki minulle annetut tehtävät.
- 2 Ehdin yleensä tehdä minulle annetut tehtävät.
- 3 Ehdin joskus tehdä minulle annetut tehtävät, joskus en ehdi tehdä kaikkia tehtäviä.
- 4 En yleensä ehdi tehdä kaikkia tehtäviä.
- 5 En koskaan ehdi tehdä kaikkia tehtäviä.

8. Minulla on virtaa opiskeluun koulupäivän aikana.

- 1 Minulla on joka päivä energinen olo ja jaksan opiskella ahkerasti.
- 2 Minulla on useimpina päivinä energinen olo ja jaksan opiskella ahkerasti.
- 3 Minulla on joskus virtaa opiskeluun, joskus taas ei.
- 4 Minua usein väsyttää hieman koulussa enkä oikein jaksaisi opiskella.
- 5 Tunnen oloni joka päivä väsyneeksi koulussa enkä jaksaisi opiskella.

9. Minun on helppo keskittyä tunneilla.

- 1 Minun on aina helppo keskittyä tunnilla.
- 2 Minun on yleensä helppo keskittyä tunnilla.
- 3 Minun ei ole helppo eikä vaikea keskittyä tunnilla.
- 4 Minun on yleensä vaikea keskittyä tunnilla.
- 5 Minun on aina vaikea keskittyä tunnilla.

10. Jaksan harjoitella niin kauan että opin uuden asian.

- 1 Jaksan aina harjoitella niin kauan, että opin uuden asian.
- 2 Jaksan yleensä harjoitella niin kauan, että opin uuden asian.
- 3 Jaksan joskus harjoitella niin kauan, että opin uuden asian. Joskus en jaksa harjoitella niin kauaa.
- 4 En yleensä jaksa harjoitella niin kauaa, että opin uuden asian.
- 5 Turhaudun ja luovutan heti, jos en opi uutta asiaa.

11. Annan muille työrauhan.

- 1 Opettaja ei ikinä joudu puuttumaan käytökseen
- 2 Opettaja joutuu joskus huomauttamaan käytöksestäni.
- 3 Opettaja joutuu joskus huomauttamaan käytöksestäni.
- 4 Opettaja joutuu joka viikko huomauttamaan käytöksestäni.
- 5 Opettaja joutuu joka päivä puuttumaan käytökseeni.

12. Työskentelen itsenäisesti oppitunneilla.

- 1 Pystyn tekemään annetut tehtävät itsenäisesti.
- 2 Pystyn yleensä tekemään annetut tehtävät itsenäisesti.
- 3 Pystyn joskus tekemään annetut tehtävät itsenäisesti, joskus tarvitsen apua.
- 4 Tarvitsen yleensä opettajan tai luokkakavereiden apua tehtävien tekemiseen.
- 5 Tarvitsen aina opettajan tai luokkakavereiden apua tehtävien tekemiseen.

13. Olen aktiivinen tunneilla, esimerkiksi viittaan ja teen opettajan minulle antamat tehtävät.

- 1 Olen aina aktiivinen tunneilla.
- 2 Olen yleensä aktiivinen tunneilla.
- 3 Olen tunneilla joskus aktiivinen, joskus en.
- 4 En yleensä ole aktiivinen tunneilla.
- 5 En juuri koskaan ole aktiivinen tunneilla.

14. Ymmärrän opettajan antamat ohjeet.

- 1 Ymmärrän ohjeet aina ensimmäisellä kerralla.
- 2 Ymmärrän ohjeet usein ensimmäisellä kerralla.
- 3 Minun ei ole helppo eikä vaikea ymmärtää ohjeita.
- 4 Minun on usein vaikea ymmärtää ohjeita.
- 5 Opettaja joutuu aina antamaan ohjeet minulle uudestaan.

15. Pystyn työskentelemään ryhmässä.

- 1 Ryhmätöiden tekeminen on todella helppoa kaikkien kanssa.
- 2 Ryhmätöiden tekeminen sujuu hyvin, jos ryhmässäni on omia kavereita.
- 3 Ryhmätöiden tekeminen ei ole helppoa, eikä vaikeaa.
- 4 En yleensä pysty työskentelemään ryhmässä.
- 5 En juuri koskaan pysty työskentelemään missään ryhmässä.



Pulssi-kysely opettajille

1. Luokka/luokat joita opetan *

- 1. luokka
- 2. luokka
- 3. luokka
- 4. luokka
- 5. luokka
- 6. luokka

2. Koen, että luokassani on parempi työrauha Pulssin jälkeisillä oppitunneilla? *

- 1 täysin samaa mieltä
- 2 samaa mieltä
- 3 ei samaa eikä eri mieltä
- 4 eri mieltä
- 5 täysin eri mieltä

3. Koen, että oppilaat oppivat vaikeita tai uusia asioita helpommin Pulssin jälkeisillä oppitunneilla. *

- 1 täysin samaa mieltä
- 2 samaa mieltä

-
- 3 ei samaa eikä eri mieltä
 - 4 eri mieltä
 - 5 täysin eri mieltä

4. Huomaan eroa oppimisessa Pulssissa kerran viikossa käyvien ja 2-3 kertaa viikossa käyvien välillä. *

- 1 täysin samaa mieltä
- 2 samaa mieltä
- 3 ei samaa eikä eri mieltä
- 4 eri mieltä
- 5 täysin eri mieltä

5.

Jos vastasit kysymykseen 4 vaihtoehdolla 1 tai 2, niin miten ja millaisia eroja olet huomannut?

6. Huomaan eroa tuntityöskentelyssä Pulssissa kerran viikossa käyvien ja 2-3 kertaa viikossa käyvien välillä. *

- 1 täysin samaa mieltä
- 2 samaa mieltä
- 3 ei samaa eikä eri mieltä
- 4 eri mieltä
- 5 täysin eri mieltä

7.

Jos vastasit kysymykseen 6 vaihtoehdolla 1 tai 2, niin miten ja millaisia

eroja olet huomannut?

Vastaa kysymyksiin 8 - 11 mikäli olet työskennellyt Tavastilan koulussa ennen Pulssi-hanketta.

8.

Olen huomannut eroa (yksittäisten tai yleensä) oppilaiden oppimisessa Pulssin alkamisen jälkeen verrattuna aikaan ennen Pulssia.

- 1 täysin samaa mieltä
- 2 samaa mieltä
- 3 ei samaa eikä eri mieltä
- 4 eri mieltä
- 5 täysin eri mieltä

9. Jos vastasit kysymykseen 8 vaihtoehdolla 1 tai 2, niin millaisia eroja ja kuinka monen oppilaan kohdalla olet huomannut?

10.

Olen huomannut eroa (yksittäisten tai yleensä) oppilaiden tuntityöskentelyssä Pulssin alkamisen jälkeen verrattuna aikaan ennen Pulssia.

- 1 täysin samaa mieltä
- 2 samaa mieltä
- 3 ei samaa eikä eri mieltä
- 4 eri mieltä
- 5 täysin eri mieltä

11.

Jos vastasit kysymykseen vaihtoehdolla 1 tai 2, niin millaisia eroja ja kuinka monen oppilaan kohdalla olet huomannut?

Borgin RPE-taulukko 1-10

Borgin RPE-taulukko 1-10	
RPE	Kuvaus
0	Lepo
1	Hyvin kevyt
2	Kevyt
3	Kohtalaisen rasittava
4	-
5	Rasittava
6	-
7	Hyvin rasittava
8	-
9	-
10	Maksimaalinen

Saatekirje

Hyvä Tavastilan koulun oppilaan huoltaja!

Olemme kolmannen vuoden naprapaattiopiskelijoita Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyötä korkeasykkeisen aamuliikunnan eli Pulssin vaikutuksesta oppimiseen ja tuntityöskentelyyn. Oppilaat vastaavat joulukuun aikana kyselyyn oppimiseen ja tuntityöskentelyyn liittyviin asioihin. Vastaukset yhdistetään Pulssin rasittavuuskyselyihin, minkä jälkeen vastauksista poistetaan nimitiedot. Oppilaan nimi tai muut tiedot eivät tule esille tutkimuksen tai raportoinnin missään vaiheessa. Jos teillä on jotain kysyttävää kyselystä tai tutkimuksesta, pyydämme teitä ottamaan yhteyttä meihin opettajien kautta.

Ystävällisin terveisin

Lea Jauho ja Emmi Niiranen