

Luuliikunta alakouluikäisille

Opas liikuntatunneille

LAB-ammattikorkeakoulu

Fysioterapeutti (AMK)

2024

Lassi Honkanen, Saga Kiira ja Timi Toivonen

Tiivistelmä

Tekijät	Julkaisun laji	Valmistumisaika
Lassi Honkanen	Opinnäytetyö, AMK	2025
Saga Kiira	Sivumäärä	
Timi Toivonen	30	
Työn nimi		
Luuliikunta alakoulussa		
Opas liikunnanopettajille		
Tutkinto ja koulutusala		
Fysioterapia (AMK)		
Toimeksiantajaorganisaatio		
Luustoliitto		
Tiivistelmä		
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opas alakoulunopettajille luuston kehityksen edistämiseksi. Tavoitteena oli selvittää alakouluopettajien tietämystä luustoa kuormittavasta liikunnasta, lisätä tietoa luustonkuormituksen merkityksestä ja ennaltaehkäistä luunmurtumia ja luustosairauksia. Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Luustoliiton kanssa.</p> <p>Tutkimus toteutettiin kvantitatiivisena kehittämistyönä, joka sisälsi kvalitatiivisia piirteitä. Tutkimuksessa oli seitsemän osallistujaa, jotka kaikki opettivat liikuntaa alakoulussa. Tiedonkeruumenetelmänä toimi kyselylomake, joka lähetettiin opettajille sähköpostitse. Kyselylomakkeella kartoitettiin opettajien taustatietoja, liikuntatuntien tämänhetkistä sisältöä, opettajien näkemyksiä oppilaille mieluisista lajeista ja opettajien tietotaitoa luustoa kuormittavaan liikuntaan liittyen.</p> <p>Tutkimus tuo esiin tarpeen lisätä opettajien tietoa lihasvoimaharjoittelun vaikutuksista luuston kehitykseen. Vastaajien mukaan lihasvoimaharjoittelu oli harvoin osa liikuntatuntia. Lihasvoimaharjoittelun vähäinen esiintyvyys osoittaa, että opettajat voisivat hyötyä lapsille mieluisista lihasvoimaa harjoittavista leikkimahdollisuuksista.</p> <p>Opinnäytetyön valmis tuotos eli opas laadittiin kyselylomakkeiden vastausten perusteella. Oppaassa on tietoa lihasvoimaharjoittelusta ja pallopelien sekä hippaleikkien tehokkuuden lisäämisestä. Tieto-osion lisäksi oppaassa on lihasvoimaharjoittelupohjaisia pelejä ja leikkejä, jotka opettajat saavat helposti käyttöönsä liikuntatuntia ohjatessa.</p>		
Asiasanat		
Luuliikunta, alakoulu, luuston terveys, opas, koululiikunta, luuston kuormitus		

Abstract

Authors Lassi Honkanen Saga Kiira Timi Toivonen	Type of Publication Thesis, UAS Number of Pages 30	Published 2025
Title of Publication Bone-strengthening exercises for children. A guide for physical education teachers.		
Degree, Field of Study Physiotherapy (UAS)		
Organisation of the client Finnish Osteoporosis Association		
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to create a guide for elementary school teachers to promote the development of the skeleton. The aim was to investigate elementary school teacher's knowledge of weight bearing exercise for the bones, increase awareness of the importance of bone loading, and prevent bone fractures and bone diseases. The thesis was conducted in collaboration with the Finnish bone society (Luustoliitto).</p> <p>The research was carried out as a quantitative development project with qualitative elements. There were seven participants in the study, all of whom taught physical education in elementary schools. The data collection method was a questionnaire sent to teachers via email. The questionnaire gathered information on the teacher's background, the current content of physical education lesson, teacher's views on student's preferred sports, and teacher's knowledge of bone-strengthening activities.</p> <p>The study emphasizes the need to raise teacher's awareness of the importance of strength training for bone development. According to the respondents, strength training was rarely a part of physical education lessons. The low appeal of strength training suggests that teachers could benefit from play-based muscle-strengthening activities that children enjoy.</p> <p>The final product of thesis, the guide, was developed based on the responses to the questionnaire. The guide includes information on strength training and how to enhance the effectiveness of ball games and tag games. In addition to the informational section, the guide contains muscle-strengthening based games and activities that teachers can easily incorporate into their physical education lessons.</p>		
Keywords Bone exercise, elementary school, bone health, guide, physical education, bone stress		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
1.1	Opinnäytetyön tausta.....	1
1.2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimuskysymykset.....	2
2	Luusto.....	3
2.1	Luun rakenne	3
2.2	Luuston kehitys	3
2.3	Liikunnan vaikutus luuston kehitykseen.....	4
3	Luuston kuormittaminen.....	6
3.1	Luuliikunta	6
3.2	Luun kuormitus iskuilla	7
3.3	Lihassoimaharjoittelu.....	9
3.4	Rasitusmurtumat	10
4	Alakoululiikunta.....	12
4.1	Liikuntatuntien määrä ja tavoitteet	12
4.2	Koululiikunnan mielekkyys.....	12
5	Oppaan laatiminen.....	14
5.1	Kohderyhmäanalyysi	14
5.2	Resurssianalyysi	14
6	Opinnäytetyön tutkimusaineisto ja -menetelmät.....	15
6.1	Tutkimusaineisto	15
6.2	Tutkimusasetelma	15
6.3	Tiedonkeruumenetelmät.....	16
6.4	Oppaan laatiminen käytännössä	17
6.5	Opinnäytetyön eettiset näkökulmat.....	17
6.6	Aineiston analysointi.....	18
7	Tulokset.....	19
7.1	Liikuntatuntien luuliikunnan tehokkuus	19
7.2	Opettajien tietämys luuliikunnasta	21
8	Pohdinta	22
8.1	Aineisto	22
8.2	Menetelmät	22
8.3	Tulokset.....	23
8.4	Jatkotutkimusaiheet.....	24
9	Johtopäätökset	25

Lähteet	26
---------------	----

Liite 1. Saatekirje

Liite 2. Kyselylomake

Liite 3. Tietosuojalomake

Liite 4. Suostumuslomake

Liite 5. Yhteistyösopimus

Liite 6. Opas

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön tausta

Vuonna 2019 osteoporoosia sairasti Suomessa noin 336 000 ihmistä, mikä on 5,7 % koko väestöstä. Sairastavista noin 80 % oli naisia. Samana vuonna osteoporoosiin liittyvät murtumat aiheuttivat 611 miljoonaa euroa kustannuksia, eli 2,9 % terveydenhuollon kustannuksista. (Willers ym. 2022.)

Ikääntyessä ihmisen luumassa vähenee, mutta nuorempana ja lapsuudessa kasvatettu luumassa antaa suuremman varan luumassan vähenemiselle, ja tällä tavoin ennaltaehkäisee luumurtumia. Luuston vahvistuminen ja kasvaminen vaatii luustoon kohdistuneen kuormituksen joko paino- tai lihasvoimalla. Optimaalisella kuormituksella voidaan saada luun vahvuuteen ja luunmassaan kymmenien prosenttien kasvua. Luusto vastaa kuormitukseen herkästi puberteetin aikana ja välittömästi sitä ennen. On myös mahdollista, että lapsuudessa pitkään jatkunut liikunta auttaa parhaiten luustoon saatujen muutosten säilyttämisessä myöhemmällä iällä. Tämä lisää lapsuuden liikunnan merkitystä luuston vahvuuden, ja näin ollen myös murtumien ja luustosairauksien ennaltaehkäisemiseksi. (Taimela ym. 2010.)

Lapsille ja nuorille suositellaan luuliikuntaa kolme kertaa viikossa noin 60 minuuttia kerrallaan (Käypähoito 2007). Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytymistä Suomessa on vuonna 2022 tutkittu valtion liikuntaneuvoston Liitu-tutkimuksessa. Tutkimuksen tulokset osoittavat, että 45 % lapsista ja nuorista ilmoittivat heidän koululiikuntatuntien määrän olevan korkeintaan 90 minuuttia viikossa. 27 % lapsista raportoi heillä olevan 135–150 minuuttia koululiikuntaa viikossa ja 21 % raportoi koululiikuntaa olevan yli 180 minuuttia viikossa. (Kokko & Martin 2023, 65.)

Kaikki liikunta ei ole luuliikuntaa, vaan luuliikuntaan lapsille ja nuorille suositeltavia liikuntamuotoja ovat erilaiset hyppyjä ja suunnanmuutoksia sisältävät lajit, kuten maila- ja pallopelit, telinevoimistelu ja yleisurheilu. Maltillisella vastuksella suoritettu voimaharjoittelu on myös lapsille ja nuorille hyödyllistä. (Käypähoito 2007.)

Tämän opinnäytetyön yhteistyökumppanina toimi Suomen Luustoliitto ry. Suomen Luustoliitto ry on osteoporoosia sairastavien potilasjärjestö ja kansanterveysjärjestö (Luustoliitto). Aihe sai alkunsa mielenkiinnosta luuston kehitykseen. Yhdessä Luustoliiton kanssa pohdittiin ajankohtaisia aiheita luuston kehityksen edistämiseksi ja lasten ja nuorten liikuntatottumukset ja koululiikunta nousivat keskusteluissa pinnalle.

1.2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia alakouluopettajien tietämystä luustoa kuormittavasta liikunnasta, lisätä tietoa luuston kuormituksen merkityksestä ja ennaltaehkäistä luunmurtumia ja luustosairauksia. Tarkoituksena oli tehdä opas alakoulunopettajille luuston kehityksen edistämiseksi.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset olivat seuraavat:

1. Miten alakouluikäisten luuliikunnan määrää ja tehokkuutta voidaan parantaa liikuntatuntien aikana?
2. Mitä alakoulun opettajille suunnatun luuliikuntaoppaan tulee sisältää?
 - 2.1. Mitä tietoa alakoulunopettajat tarvitsevat luuliikunnan ohjaamiseen?
 - 2.2. Miten opasta kehitetään alakoulun opettajilta saadun palautteen perusteella?

2 Luusto

2.1 Luun rakenne

Luu on mineralisoitunutta sidekudosta, jossa on neljän tyyppisiä soluja, jotka ovat osteoblastit, luun pintasolut, osteosyytit ja osteoklastit. Luun pintasolut muodostavat luun uloimman solukerroksen. Niiden tehtävä on säädellä kalsiumin ja fosfaattien kulkua luuhun ja ulos. Osteoblastit ovat kuutiomaisia soluja, ja ne sijaitsevat pitkin luun pintaa ja muodostavat 4–6 % kaikista luusoluista. Niiden päävastuu on luunmuodostamisessa. Osteoklastit ovat vastuussa luukudoksen hajottamisesta. Osteosyytit muodostavat 90–95 % kaikista luusoluista. Ne ovat pitkäikäisimpiä soluja, ja niiden elinikä voi olla 25 vuotta. (Florencio-Silva ym. 2015.)

Luustosta 80 % on kuoriluuta. Sitä esiintyy pääasiassa diafyysialueilla, eli pitkien luiden varsissa. Metafyysialueilla, eli pitkien luiden päissä ja selkänikamissa, esiintyy metabolisesti aktiivisempaa hohkaluuta. Luun muodostuminen tapahtuu osteoblastien ja osteoklastien yhteistyönä. Osteoblastit muodostavat pääasiassa uutta luuta ja osteoklastit hoitavat resorption eli luun hajottamisen. (Arikoski ym. 2002.) Luiden pinnan peittää sidekudoksesta koostuva luukalvo, jossa kulkevat luun verisuonet. Verisuonilla on tärkeä rooli luunmurtumien luutumis- ja paranemisprosessin aikana. Luukalvon alla sijaitsee luukudos, jossa kollageeni ja mineraalisuolat ovat pääkomponentteina. Mineraalisuolat antavat luustolle sen lujuuden, ja luuston tiheydestä puhuttaessa tarkoitetaan sen mineraalitiheyttä. Kollageeni antaa luukudokselle hieman taipuisuutta. Luusto tarjoaa mekaanisen suojan ja tuen keskushermostolle ja tärkeille sisäelimille, vipusysteemin lihaskudoksen muodostamille voimille ja toimii elimistön ionivarastona ja verisolujen tuottajana verenkiertojärjestelmälle. (Kauranen 2014.)

2.2 Luuston kehitys

Lapsuus ja nuoruus ovat kriittistä aikaa luun mineraalitiheyden ja massan kehittymisen kannalta. Geneettiset tekijät määrittävät noin 80 % luuntiheydestä. Ympäristötekijät vaikuttavat siihen, saavuttaako luusto sille geneettisesti ohjelmoituneen optimaalisen luuntiheyden ja murtumakestävyyden. Varhaisimpia ympäristötekijöitä lapsuudessa ovat raskauden aikana vaikuttavat tekijät. Nämä tekijät voivat vaikuttaa syntymän jälkeiseen luumassan kehittymiseen. Ympäristötekijöistä liikunnalla pystytään vauhdittamaan luun mineraalipitoisuuden kertymistä lapsuudessa ja nuoruudessa. (Arikoski ym. 2002.)

Jonesin ym. (2000) tutkimuksessa havaittiin, että raskauden viimeisen kolmanneksen aikana ravinnosta saadun fosfaatin määrällä oli positiivinen ja rasvan määrällä negatiivinen

yhteys lapsen lannerangan luun mineraalitiheyteen. Sama tutkimusryhmä raportoi myös, että raskauden aikana tupakoinnilla oli negatiivinen vaikutus lasten luuntiheyteen, erityisesti luuntiheys oli pienentynyt lannerangassa ja reisiluun kaulan alueella. Sikiökehityksen ja syntymän jälkeen kuhunkin luuhun ilmaantuu aluksi yksi primaarinen luutumistumake, ja myöhemmin luun koon ja muodon mukaan vaihdellen ilmaantuu yksi tai kaksi sekundaarista luutumistumaketta. (Väänänen. 1996.) Vauvoilla kallon luut eivät ole vielä luutuneet yhteen, jolloin pää on joustava ja synnytyksessä se pystyy kulkemaan synnytyskanavan läpi. Kallon luut sulautuvat yhteen vasta 1–2-vuotiaana. Lapsilla on kasvulevyt jokaisen pitkän luun päässä. Kasvulevyt mahdollistavat luun kasvun lapsen kasvaessa. Ne sulautuvat yhteen noin 14–18 vuoden iässä, jolloin lapsen pituuskasvu loppuu. (Saint Luke’s Health System Kansas City.)

Luun optimaalisen huippumassan saavuttamiseksi lihaksia vahvistava ja luustoa kuormittava fyysinen aktiivisuus on tärkeää. Fyysinen aktiivisuus korreloi jo 4–6-vuotiailla luuntiheyteen. Terveen ja toimivan luuston kannalta on tärkeää kannustaa lapsia monipuoliseen liikuntaan ja terveelliseen ruokavalioon. (Arikoski ym. 2002.)

Luumassan lisääntyminen tytöillä tapahtuu nopeimmin noin 11–13 vuoden iässä, ja pojilla tämä on hieman myöhemmin, eli noin 13–17 vuoden iässä. Tässä korostuu puberteetin merkitys. Luuston kehitykselle on tärkeää kasvupyrähdyksiin liittyvä sukupuolihormonien erityis, erityisesti estrogeeni on välttämätön luuston oikea-aikaiselle kypsymiselle. Kasvu- vaiheen jälkeen luuston massa lisääntyy aikuisuudessa vielä jonkin aikaa. (Väänänen 1996). Luun määrä alkaa vähentyä keski-ikä alusta lähtien. Erityisesti naisilla menopaussin jälkeen luun menetys kiihtyy ja luu heikkenee. Hohkaluu heikkenee kaikista luun rakenteista nopeiten, minkä seurauksena hohkaluuhun liittyvät osteoporoottiset murtumat ilmaantuvat aikaisin. Naiset menettävät noin puolet luuston massasta 80 vuoden ikään mennessä. Miehillä tämä menetys on noin 25–30 %, eli ei yhtä suurta, mutta vaikuttaa silti luuston kestävyteen. Luun menetys ei hidastu vanhuudessa, vaan luumassan väheneminen jatkuu koko loppuelämän. (Väänänen 1996.)

2.3 Liikunnan vaikutus luuston kehitykseen

Fyysinen aktiivisuus lisää ulkoisesti ja sisäisesti vaikuttavia voimia luustolle. Voimat aiheuttavat luukudoksessa vähäisiä muodonmuutoksia, jotka johtavat mekaaniseen rasitukseen luustolle. Kun luun osteosyytit havaitsevat rasituksen, käynnistävät ne sopeutuvan vasteen osteoklastien toiminnan kautta, mikä johtaa uuden luukudoksen syntymiseen ja näin ollen vahvempaan luuhun. Heikot luut antavat paremman vasteen rasitukselle ja siten vahvistuvat nopeammin kuin jo vahvat luut. Harjoittelu ja fyysinen aktiivisuus kasvukauden aikana

kasvattavat luumassan kokoa, tiheyttä ja kestävyyttä, jotka pysyvät sen jälkeen samana useita vuosia. (Troy ym. 2018).

Hind ja Burrows suorittivat vuonna 2006 katsauksen liikunnan vaikutuksesta lasten luuston kasvuun. Katsauksessa tarkasteltiin yhteensä 22 erilaista tutkimusta, joista yhdeksän suoritettiin ennen murrosikää, kahdeksan varhaisessa murrosiässä, ja viisi murrosiässä oleville lapsille. Otokoko vaihteli 10 ja 65 yksilön välillä. Harjoitusohjelmaan sisällytettiin tansseja, vastusharjoittelua ja hyppyharjoituksia. Harjoitusohjelman kesto vaihteli neljästä kuukaudesta kahteen vuoteen. Positiivisia tuloksia luuhun kohdistuvasta liikunnasta ($p < ,05$) saatiin tutkimuksen kaikissa varhaisen murrosiän ryhmissä, kuudessa ennen murrosikää olevassa ryhmässä, ja kahdessa murrosikäisten ryhmässä. Keskiarvon nousu luustokasvussa kuukauden aikana oli ennen murrosikää 0.9–4.9 %, 1.1–5.5 % varhaismurrosikäisissä ja 0.3–1.9 % murrosikäisissä lapsissa verrattuna kontrolliryhmään ($p < ,05$). (Hind ym. 2006.)

Yhteenveto

Luuston rakenne koostuu mineralisoituneesta sidekudoksesta ja neljästä solutyypistä: osteoblasteista, osteosyyteistä, osteoklasteista ja luun pintasoluista. Luusto sisältää pääasiassa hohkaluuta ja kuoriluuta. Luita peittää luukalvo. Mineraalitiheys ja kollageeni määrittelevät luuston lujuuden ja joustavuuden. Luun kehittymiselle lapsuus ja nuoruus ovat kriittisintä aikaa. Ympäristötekijät, kuten ravinto ja liikunta, vaikuttavat siihen saavutetaanko optimaalinen luuston tiheys. Liikunnalla on vaikutus luumassaan, luuntiheyteen ja sen kestävyteen. Tehokkainta harjoittelu on ennen murrosikää ja sen varhaisessa vaiheessa. Mekaaninen rasitus harjoittelussa lisää osteoblastien toimintaa, mikä vahvistaa luustoa. Monipuolinen ravinto tukee luuston terveyttä. Ikääntyessä luun massa pienenee ja naisilla menopaussi kiihdyttää luutiheyden vähenemistä, minkä vuoksi iän myötä osteoporoottiset murtumat yleistyvät.

3 Luuston kuormittaminen

3.1 Luuliikunta

Luuliikunnalla tarkoitetaan luukudokseen kohdistuvaa vääntö- ja iskutyypistä harjoittelua (Kauranen 2014, 46). Luun adaptaatiota koskevan Wolffin lain (Wolff's law) mukaan luut adaptoituvat niihin kohdistuvaan mekaaniseen kuormitukseen. Jos luuhun kohdistuva mekaaninen kuormitus toistuu voi se ajan myötä aiheuttaa luun kasvua ja vahvistumista, jotta se jatkossa kestäisi kuormitusta paremmin. (Wang ym. 2019.) Mekaaninen kuormitus aiheuttaa luussa muodonmuutoksia, kuten luukudoksen mikroskooppista venymää ja luun tilavuuden muutoksen. Muodonmuutoksen suuruus, tapahtumisnopeus, frekvenssi, kuormituksen syklien määrä ja palautumisajat, ja muodonmuutoksen jakautuminen luukudokseen ovat kaikki tekijöitä, jotka vaikuttavat luun kuormitusvasteen suuruuteen ja luun adaptaatioon. Muodonmuutoksen tarvitsee olla tarpeeksi suuri, jotta luu ylikuormittuu ja luukudos adaptoituu. Tämä tekeekin muodonmuutoksen suuruudesta tärkeimmän tekijän luun adaptaatiossa. Dynaaminen kuormitus aiheuttaa suurempia kuormitusvasteita verrattuna staattiseen kuormitukseen. Nopeampi kuormitus vaatii luussa nopeampia muodonmuutoksia. Nopeilla muodonmuutoksilla saadaan hitaampiin muodonmuutoksiin verrattuna suurempia adaptaatioita luussa. Nopeuden lisäksi muodonmuutosten syklien määrä, eli kuormituksen aiheuttamien muodonmuutosten määrä vaikuttaa kuormitusvasteeseen. Vuorokautisen syklien määrän, millä oletetaan saavutettavan maksimaalinen kuormitusvaste luussa, on 50–100 voimakasta vääntöä tai iskuja. Syklien määrät sekunnissa määrittävät muodonmuutosten frekvenssin. Korkeammat frekvenssit alentavat luun adaptaatioon tarvittavan muodonmuutoksen suuruutta. Toisin sanoen muodonmuutosten syklien frekvenssin ollessa korkeampi, ei muodonmuutoksen suuruuden tarvitse olla yhtä korkea luun kuormitusvasteen saamiseksi. Luuhun kohdistuneen väännön vaikutussuunta vaikuttaa myös luun kuormitusvasteeseen. Erisuuntaiset väännöt ja erityisesti sellaiset, jotka kohdistuvat luuhun suunnassa, josta se ei ole tottunut vääntöä saaman ovat luun kuormitusvasteelle eduksi. Kuormituksen vaikutus on hyvin paikallista. Tämä tarkoittaa sitä, että vain ne luut, joiden kautta liikunnan aikana esiintyvät voimat välittyvät vahvistuvat. (Hart ym. 2017; Kauranen 2014, 43–45.)

Liikunnan tulisi olla mahdollisimman monipuolista. Luita kuormittava liikunta on lähtökohtaisesti riipeää ja voimaperäistä, mutta jo kevyempi kuormitus voi vahvistaa heikkoja luita. Kestävyystyyppisessä liikunnassa, kuten riipeässä kävelyssä tai juoksussa tuhannet kantaiskut vaikuttavat erityisesti alaraajojen luustoon. Voimakuormituksessa luut saavat enemmän mekaanista kuormitusta. Tällaista on esimerkiksi kuntosaliharjoittelu. Isku- ja tärähdyskuormitusta sisältävä liikunta, kuten pelit missä tulee suunnanmuutoksia, hyppyjä ja

ponnistuksia vaikuttavat myös erityisesti alaraajojen luustoon. Yläraajoille isku- ja tärähdyskuormitusta saa esimerkiksi mailapeleissä. (UKK-Instituutti 2024.)

3.2 Luun kuormitus iskuilla

Luihin kohdistuvat iskut voivat edistää luuntiheyden parantumista eri ikäryhmissä, kuten lapsilla, nuorilla, aikuisilla, vaihdevuosi-ikäisillä naisilla ja ikääntyneillä miehillä. Tähän liittyen on vuonna 2023 julkaistu satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia tarkasteleva meta-analyysi. Meta-analyysissä tutkimusten populaatio oli jaettu harjoittelu- ($n = 1670$) ja kontrolliryhmiin ($n = 1315$). Harjoitteluryhmien harjoitteet olivat iskuja sisältäviä harjoitteita, voimakkaita iskuja sisältäviä harjoitteita (kontaktivoima vähintään nelinkertainen kehonpaino) ja lihasvoimaharjoitteita. Interventiojaksojen pituus vaihteli kymmenestä viikosta seitsemään vuoteen. Tutkimuksessa sääriluun alemman pään luuntiheyttä tutkittaessa tutkimuksen kaikilla ikäryhmillä saatiin iskuja sisältävällä liikunnalla keskimäärin 0.54 % ($p < ,01$) suurempi parannus luuntiheyteen verrattuna kontrolliryhmään, jossa ei ollut iskuja sisältävää liikuntaa. Voimakkailla iskuilla ero nousi 0.69 %:iin ($p < ,01$). Värttinäluun keskiosan ja läheisen osan ulkokuoren paksuudessa erot olivat keskimäärin 1.78 % ($p < ,05$) ja reisiluun lähemmän osan luuntiheydessä 3.11 % ($p < ,05$). Värttinäluun etäisemmässä osassa, reisiluun varressa tai lanne rangassa ei havaittu eroa missään tutkimuksissa mitattujen luuston parametreissa iskuja sisältävän harjoittelun eduksi. Kun tutkimuksia rajattiin sellaisiin, joissa interventiojakso kesti vähintään kuusi kuukautta, iskuja sisältävien harjoitusten ja lihasvoimaharjoitusten yhdistelmällä nähtiin lasten ja nuorten sääriluun etäisen pään luuntiheydessä 1.09 % ($p < ,01$) ero, kontrolliryhmään verraten. (Ng ym. 2023.)

Voimakkaita iskuja omaavan harjoittelun, jossa iskujen ja hyppyjen suunnat vaihtelivat, on havaittu tuottavan parempia tuloksia 11–15-vuotiaiden lasten luuston vahvuuteen ja murtumien ennaltaehkäisyyn verrattuna yksisuuntaisiin voimakkaisiin iskuihin ja korkean intensiteetin intervalliharjoitteluun. Tutkimuksessa voimakasiskuinen ryhmä ($n = 44$) hyppi pystysuuntaisesti 12 kertaa minuutissa vähintään 30 senttimetrin korkeuteen. Hyppyharjoituksia tehtiin kaksi kertaa kolmen minuutin ajan ja välissä oli neljän minuutin tauko. Voimakasiskuinen ryhmä ($n = 43$) jossa hyppyjen suunnat vaihtuivat, teki samanlaisia hyppyharjoituksia, mutta hyppyjen suunnat vaihtelivat esimerkiksi eteen, vasemmalle ja oikealle. Korkean intensiteetin intervalliryhmä ($n = 44$) teki kuusi yhden minuutin pituista vuorikiipeilijäliikettä, joissa syke oli 77–95 % maksimisykkeestä. Harjoitteiden välissä oli 30 sekunnin tauko. Tutkimuksessa oli kontrolliryhmä ($n = 43$), jossa tehtiin kevyitä venytyksiä. Kaikki osallistujat tekivät kymmenen minuutin harjoitteen kolme kertaa viikossa, kuuden kuukauden ajan. Luun vahvuutta mitattiin tutkimuksessa äänen nopeuden mittauksella, joka otettiin ultraäänilaitteella kantapäästä. Kuuden kuukauden harjoittelujakson jälkeen äänen nopeus nousi

suuntia vaihtavalla voimakkaiden iskujen -ryhmällä keskimäärin 49.3 m/s ($p < .001$), voimakkaiden iskujen ryhmällä 38.9 m/s ($p < .001$) ja kontrolliryhmällä 20.0 m/s. (Tian ym. 2021.)

Larsenin ym. 2016 ja 2017 suorittaneissa tutkimuksissa on pidempikestoisilla harjoituskerroilla nähty 8–10-vuotiailla lapsilla suurempaa kehitystä luuntiheydessä, verrattuna lyhyempiin, mutta useampiin harjoituskertoihin. Tanskalaisille lapsille tehdyissä tutkimuksissa tutkittiin kymmenen kuukautta kestävien erilaisten intensiivisten harjoitusjaksojen tehokkuutta luuston vahvistamisessa. Ensimmäisessä tutkimuksessa oli kaksi harjoitusryhmää ja kontrolliryhmä. Harjoitusryhmien harjoitusjaksot koostuivat 40 minuutin pituisista harjoitteista, joita tehtiin kolme kertaa viikossa. Pienirajainen pallopeliryhmä ($n = 96$) pelasi 75 % harjoituskerroista 3v3 (kolme vastaan kolme) jalkapalloa, ja muut kerrat 3v3 koripalloa, salibandyä, tai jotain muuta pienilukuista joukkuelajia. Kiertoharjoitteluryhmä ($n = 83$) teki 30 sekunnin pituisia maksimi intensiteetillä tehtäviä harjoitteita, joiden välissä oli 45 sekunnin tauko. Puolet harjoittelukerroista koostuivat 6–10 rastista, joissa tehtiin plyometrisiä harjoitteita ja lihasvoimaharjoitteita, kuten esimerkiksi hyppyjä, vatsarutistuksia, punnerruksia, muita dynaamisia harjoitteita ja staattisia lihasvoimaharjoitteita keskivartalolle, ja ylä- ja alaraajoille. Toiset puolet harjoittelukerroista koostuivat samalla tavalla kehoa haastavista peleistä. Toisessa tutkimuksessa (Larsen ym. 2017) oli pienirajainen pallopeliryhmä ($n = 62$), intervallijuoksur ryhmä ($n = 61$) ja kontrolliryhmä ($n = 116$). Pallopeliryhmä pelasi 3v3 jalkapalloa, koripalloa, salibandyä ja muita pienilukuisia joukkuelajeja. Juoksur ryhmä juoksi yhden minuutin pituisia korkean intensiteetin intervalleja asfaltilla tai ruoholla. Intervallien välissä oli 30 sekunnin tauko. Molemmilla ryhmillä oli viisi 12 minuuttia kestävää harjoitusta viikon aikana. Tutkimuksissa nähtiin 3×40 minuutin pallopeliryhmällä 8 mg/cm^2 ($p < .001$) ja kiertoharjoitteluryhmällä 7 mg/cm^2 ($p < .005$) suurempi kehitys koko vartalon alueellisessa luuntiheydessä verrattuna kontrolliryhmään. Alaraajojen luuntiheydessä nähtiin pallopeliryhmällä 19 mg/cm^2 ($p < .001$) suurempi kehitys kontrolliryhmään verraten ja 12 mg/cm^2 ($p < .015$) suurempi kehitys kiertoharjoitteluryhmään verraten. Alaraajojen luiden mineraalimäärässä nähtiin pallopeliryhmällä 11 g ($p < .005$) ja kiertoharjoitteluryhmällä 11 g ($p < .001$) suurempi kehitys kontrolliryhmään verrattuna. Ryhmillä, jotka tekivät 12 minuuttia kestäväen harjoituskerran viidesti viikossa ei nähty alueellisen luuntiheyden tai luun mineraalimäärän kehityksessä eroa kontrolliryhmään verrattaessa. Tutkijat perustelivat löydöksen johtuvan pidempikestoisen harjoittelun luovasta väsymyksestä, jolloin lihasten iskusetokyky laskee ja luihin kohdistuvan iskun voimakkuus nousee. (Larsen ym. 2016 & 2017.)

Nunes ym. (2024) tarkastelivat pieniryhmäisten joukkuelajien vaikuttavuutta pelien sisäiseen ja ulkoiseen kuormaan. Pieniryhmäiset joukkuelajit vaikuttivat nostavan pelin sisäistä kuormittavuutta. Pienempi pelialue vaikutti olevan parempi vaihtoehto harjoitteen intensiteetin kohottamisen kannalta. Pienemmän pelialueen käyttö näyttäisi lisäävän pelaajien

juoksun kiihdytyksien ja hidastamisten määrää. Tutkijoiden mielestä 2v2 ja 4v4 joukkuekojoja voitaisiin käyttää fysiologisen rasituksen edistämiseen.

3.3 Lihasvoimaharjoittelu

Lihasvoimaharjoittelulla tarkoitetaan liikuntaa, jossa luustolihasisto supistuu ulkopuolista, kuten käsipainon, vastuskuminauhan, kehonpainon tai kuntosalilaitteen aiheuttamaa vastusta vastaan (pennstate 2020). Lihasvoimaharjoittelu voidaan jakaa kahteen erityyppiseen muotoon, joita ovat isometrinen lihasvoimaharjoittelu ja isotoninen lihasvoimaharjoittelu. Isometrisellä lihasvoimaharjoittelulla tarkoitetaan harjoittelua, jossa lihakseen kohdistuu ulkopuolinen vastus, mutta lihaksen ulkoinen pituus ei muutu. Tällaisia harjoituksia ovat esimerkiksi lankku ja erilaiset jooga-asennot. Isotonisella lihasvoimaharjoittelulla tarkoitetaan dynaamista harjoittelua, jossa lihakseen kohdistuu ulkoinen vastus ja lihaksen pituus lyhenee tai pitenee, mutta vastus pysyy samana. Tällaisia harjoituksia ovat esimerkiksi kyykky ja penkkipunnerrus. (AskelTerveysteen 2021.) Dynaaminen vastus nopealla rasituksella on eläinkokeissa osoittautunut staattista lihastyötä paremmaksi luuston kuormittamisessa. Aikuisilla ihmisillä luustolle parhaat hyödyt on saatu vähintään kaksi kertaa viikossa toistetulla lihasvoimaharjoittelulla, jossa harjoittelun vastus oli kohdistettu suurten lonkan ja selkärangan ylläville lihaksille, ulkoinen vastus oli noin 80–85 % yhden toiston maksimista ja ajan kuluessa vastusta suurennettiin. (Hong & Kim 2018.) Lihasvoimaharjoittelun on nähty lisäävän lasten ja nuorten luuntiheyttä, ja hyvällä tekniikalla ja ohjeistuksella tehtynä se voi ehkäistä loukkaantuneisuutta (Stricker ym. 2020).

Nuorilla tytöillä on havaittu koululiikuntatunneille lisätyllä 8–12 minuutin lihasvoimaharjoittelulla 5.6 % suurempi parannus lannerangan (L1 – L4) mineraalimäärässä ($p < .05$) ja 4.1 % suurempi parannus sen luuntiheydessä ($p < .05$) verrattaessa kontrolliryhmään. Tuloksia tarkastellessa vain oppilailla, joiden harjoittelu intensiteetti oli korkea, nähtiin lannerangan ja reisiluun kaulan luuntiheydessä ja mineraalimäärässä 5.7–8.2 % ($p < .01$) suurempi parannus kontrolliryhmään verratessa. Tutkimukseen osallistui kaksi eri koulua, joista toisen oppilaat muodostivat interventioryhmät ($n = 41$) ja toisen kontrolliryhmän ($n = 21$). Interventioryhmä teki 8–12 minuutin lihasvoimaharjoitteen ennen liikuntatuntia. Harjoittelussa oli kahdeksan eri rastia, joissa kaikissa tehtiin 2–4 liikettä. Yhtä liikettä tehtiin 40 sekuntia, jonka jälkeen oli 20 sekunnin tauko. Liikkeet koostuivat toiminnallisista koko vartaloa haastavista liikkeistä, kuten askelkyykyistä, soutu liikkeistä, punnerruksista, leuanvedoista ja lankkuista. Harjoituksissa käytettiin kuminauhoja, käsipainoja, painopalloja ja kehonpainoa, joiden vastuksia lisättiin ajan kuluessa kehittymisen tukemiseksi. Ennen lihasvoimaharjoittelua tehtiin 4–6 minuutin lämmittely, joka sisälsi staattisia ja dynaamisia harjoitteita koko vartalolle. Interventioryhmän oppilaat jaettiin tutkimusten tuloksia tarkastellessa korkean

intensiteetin ryhmään (n = 19) ja matalan intensiteetin ryhmään (n = 22). Jako tehtiin interventiojakson aikana tehdyn havainnoinnin perusteella, jossa seurattiin oppilaiden osallistuvuutta harjoitteluun. Intensiteetti luokiteltiin korkeaksi, jos oppilas jatkoi harjoitteen tekemistä ilman opettajan seurantaa, teki liikettä koko tavoiteajan ja suoritti liikkeet voimakkaasti. Intensiteetti luokiteltiin matalaksi, jos oppilas lopetti liikkeen kesken opettajan seurannan loppuessa, lyhensi liikkeiden suoritusaikaa ja suoritti liikkeet vähäisellä voimalla. Korkean intensiteetin ryhmään kuuluva oppilas sai harjoitteesta kolme pistettä, matalan intensiteetin ryhmään kuuluva yhden pisteen, ja näiden väliin osuva oppilas kaksi pistettä. Pisteet kerrottiin osallistutulla minuutti määrällä, jonka tuloksen perusteella oppilas luokiteltiin joko korkean intensiteetin ryhmään, tai matalan intensiteetin ryhmään. (Dowthwaite ym. 2019.)

3.4 Rasitusmurtumat

Rasitusmurtuma voi syntyä epätavallisen ja liian suuren pitkäkestoisen rasituksen seurauksena. Rasitusmurtumia havaitaan yleensä alaraajoissa, poikkeavan rasituksen aikana, kuten urheilun tai asevelvollisuuden aikana. Äkillinen rasituksen lisääntyminen lisää rasitusmurtuman riskiä ja rasitusmurtumalle altistavia tekijöitä on rasitukseen nähden heikko lihasvoima sekä runsaasti urheilua harrastavilla naisilla syömis- ja kuukautishäiriöt. Lapset altistuvat rasitusmurtumille aikuisia herkemmin, sillä lasten luut ovat vielä kehitysvaiheessa. (Duodecim 2021.)

Rasitusmurtumat kattavat 10–20 % kaikista urheilun aikana sattuneista loukkaantumisista ja 10 % kaikista ortopedisistä vammoista. Tytöt ovat alttiimpia urheilun seurauksena tulleelle rasitusmurtumalle, kuin pojat. Rasitusmurtumia havaitaan usein kestävyysjuoksua, yleisurheilua, tai tanssia harrastavilla. (Costa ym. 2022.)

Rasitusmurtuman pääasiallinen hoito on kuormituksen ja lisärasituksen välttäminen. Jos rasitusmurtuma sijaitsee kohdassa, jossa luun asento voi muuttua, kuormitusta poistetaan käyttämällä kyynärsauvoja. Rasitusmurtuman hoito kipsaamalla on harvoin tarpeen ja varhaisessa vaiheessa oleva rasitusmurtuma voi parantua rasitusta välttämällä jopa neljän viikon aikana. Pitkälle edennyt rasitusvaurio voi vaatia yhtä pitkän hoidon kuin tavallinen murtumakin. Luun koko vaikuttaa paranemisen kestoon, mitä isompi luu on kyseessä, sitä kauemmin paraneminen kestää. Reisiluun rasitusmurtuman paranemisessa voi mennä yli kaksi kuukautta. Sijainniltaan poikkeuksellinen tai muuten hitaasti paraneva rasitusmurtuma voi vaatia leikkaushoitoa. Raajan asteittainen kuormittaminen voidaan aloittaa, kun kipua ei tunnu painoa varatessa tai murtumakohtaa painellessa. Rasitusmurtumien ennaltaehkäisemiseksi on tärkeää, että kuormittavia harjoituksia ei aloiteta yhtäkkiä, vaan vähitellen kuormitusta lisäten. Harjoituksissa tulee välttää yksipuolista kuormittamista. Kasvuikäisen

rasitusvammojen ennaltaehkäisyssä on tärkeää, että kasvupyrähdyksen aikana ei lisätä yksipuolisen lajiharjoittelun määrää, vaan monipuolistetaan harjoitusohjelmaa. (Duodecim 2021)

Yhteenveto

Lajit, joissa liikkujan luihin kohdistuu paljon iskuja, ja lihasvoimaharjoittelu ovat tehokkaita liikuntamuotoja luuston kuormituksessa. Voimakkaammilla luihin kohdistuvilla iskuilla ja kohdistuvien iskujen suunnan vaihtelulla on nähty suurempaa kehitystä alaraajojen luuntiheydessä. Pidempikestoisen liikuntatunnin on todettu edistävän luuston kehitystä paremmin kuin lyhytkestoinen liikuntatuokio. Pieni ryhmäiset joukkuelajit näyttäisivät edistävän luuston kehitystä erityisesti alaraajoissa. Ennen koulun liikuntatunteja tehtävän lyhytkestoisen lihasvoimaharjoittelun on todettu edistävän luuston kehitystä. Korkeampi intensiteetti ja osallistuneisuus parantavat lihasvoimaharjoitteista saatavia hyötyjä. Epätavallinen ja pitkäkestoinen liian suuri kuormitus voi aiheuttaa rasitusmurtuman, jonka pääasiallinen hoito on kuormituksen ja lisärasituksen välttäminen. Kasvuikäisen lapsen rasitusmurtumariskiä voidaan ennaltaehkäistä harjoitusohjelman monipuolistamisella ja asteittaisella kuormittamisella.

4 Alakoululiikunta

4.1 Liikuntatuntien määrä ja tavoitteet

Koululiikunnan tehtävänä on tukea koululaisen toimintakykyä ja hyvinvointia (Opetushallitus 2014). Suomen oppivelvollisuuslaissa (1214/2020, 2 §) on Suomessa vakinaisesti asuvan lapsen oppivelvollisuus asetettu alkavaksi vuonna, jolloin lapsi täyttää seitsemän vuotta. Peruskoulu on säädelty peruskoululaissa (476/1983, 4 §) yhdeksän vuotiseksi, joista ensimmäiset kuusi vuotta muodostavat ala-asteen. Alakouluikä sijoittuu 6–12 ikävuoden väliin.

Perusopetuksen tuntijaosta säätävässä laissa (422/2012, 6 §) on vähimmäis- liikuntatuntien määrä määritelty luokka-asteen mukaan vähintään 2–3 vuosiviikkotuntiin. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi 45 minuutin liikuntatuntia 2–3 kertaa viikossa. Keskimääräinen liikuntatuntien määrä viidesluokkaisilla suomalaisilla oli vuoden 2022 Liitu-tutkimuksen tulosten perusteella 125 minuuttia viikossa (Kokko & Martin 2023, 65).

Kahdella ensimmäisenä kouluvuotena liikuntatuntien sisältö on leikinomaista motoristen perustaitojen ja havaintomotoristen taitojen opetusta. Opetuksessa painotetaan myös sosiaalisia taitoja, yhdessä tekemistä ja yritetään vahvistaa liikuntaan liittyviä myönteisiä kokemuksia. (Opetushallitus 2014).

Neljänä seuraavana kouluvuotena motorisia taitoja monipuolistetaan ja vakiinnutetaan, ja sosiaalisia taitoja vahvistetaan. Taitojen opettelu korostuu ja liikuntatuntien suunnitteluun osallistuvat myös oppilaat. Tämä lisää vuorovaikutuksellisuutta ja kehittää valmiuksia liikunnalliseen elämään osallistumisen ja itsenäistymisen kautta. (Opetushallitus 2014).

4.2 Koululiikunnan mielekkyys

Koululiikunnassa on tärkeää ottaa huomioon lasten toiveet ja liikunnan mielekkyys, jotta oppilaat osallistuvat aktiivisesti liikuntatunneilla. Kallis ja Nivasalo (2014) haastattelivat tutkimuksessaan luokanopettajia liikunnan ohjauksesta ja kaikki haastateltavat nostivat ilon ja viihtyvyyden tärkeäksi osaksi koululiikunnassa. Uudessa-Seelannissa tehdyssä tutkimuksessa kysyttiin 5–6 luokkalaisilta lapsilta heidän näkemystään siitä, kenen pitäisi opettaa liikuntaa. Tutkimukseen valitut oppilaat (n = 24) suosivat luokanopettajia liikuntatuntien ohjaajina. Yksi syy tälle oli se, että luokanopettajat tuntevat oppilaat paremmin, ja pystyvät esimerkiksi muodostamaan ryhmät joukkuelajeihin paremmin. Tutkimuksessa haastatellut oppilaat toivat esille myös ulkopuolisen liikunnanohjaajan hyödyt. Näitä olivat esimerkiksi parempi lajitieto ja kyky ohjata tietyt lajinomaiset asiat paremmin. Tutun opettajan rooli on näiden tulosten perusteella tärkeää, mutta lajikohtaisissa kokeiluissa tai tarkempaa

ohjeistusta vaativissa liikkeissä ja lajeissa voisi ulkopuolisesta ohjaajasta olla hyötyä. (Deng ym. 2022.)

Lapsen suunnatessa alakouluun alkaa kaverisuhteiden ja ryhmään kuulumisen tuntemuksen tarve kasvaa (Korhonen 2021). Alakouluikäisenä lapsen lihashallinta, tasapaino ja koordinaatio kehittyvät ja lapsi pystyy vauhdikkaampiin liikuntaleikkeihin ja vaativimpiin suorituksiin (Nurmi ym. 2022, 83). Leinosen (2010) kysyessä viidennen luokan oppilailta (n = 8) heidän näkemyksiään liikuntatuntien mielekkyyteen liittyen, nousi suurimpana edistävänä tekijänä yhteinen toiminta, kuten esimerkiksi muiden oppilaiden kanssa tekeminen ja hyvässä yhteishengessä toimiminen. Yhtä oppilasta lukuun ottamatta kaikki tutkimukseen osallistuvat oppilaat kokivat yksin liikuntatunnilla toimimisen tylsäksi. Liikuntalajit olivat myös yksi osa-alue, jonka oppilaat kokivat vaikuttavan mielekkyyteen. Erilaiset joukkuelajit, kuten jääkiekko, salibandy ja jalkapallo nousivat esille miellekkyyttä edistävänä tekijänä. Joukkuelajien mielekkyys nousi esille vuoden 2022 Liitu-tutkimuksessa. Tutkimukseen osallistuneista liikuntaa harrastavista 9-15 vuotiaista lapsista (n = 3341) 22 % ilmoitti lajikseen jalkapallon, joka teki siitä selkeästi suosituimman lajin. Ratsastus, jääkiekko, voimistelu, tanssi, kilpatanssi ja salibandy olivat seuraavaksi suosituimpia lajeja. Samassa tutkimuksessa yhdeksänvuotiailta lapsilla, jotka olivat lopettaneet harrastuksensa (n = 431), ilmeni liikuntaharrastuksen lopetuksen yleisimmiksi syiksi lajiin kyllästyminen (44 % vastanneista) ja halu harrastaa jotain muuta lajia (17 % vastanneista). (Blomqvist ym. 2023).

Yhteenvetona voidaan todeta, että alakoulun liikuntatunneilla kehitetään liikunnallisia taitoja ja sosiaalisia taitoja. Pakollisia liikuntatunteja koulussa on vähintään 90 minuuttia viikossa. Lasten on nähty suosivan liikunnan opettajana tuttua opettajaa, kuten omaa luokanopettajaa. Liikuntatuntien mielekkyyttä edistäviä tekijöitä ovat yhteinen tekeminen ja innostavat urheilulajit, kuten erilaiset joukkuelajit.

5 Oppaan laatiminen

Ohje on johonkin toimintaan tai menettelyyn opastava lausuma, opastus, neuvo tai kehoitus. Ohjeella pyritään ohjaamaan jonkun yksilön tai yhteisön toimintaa, muuttamaan sen toimintaa, ja vaikuttamaan toimintamalleihin. Ohjetta tehdessä tulee ottaa huomioon, onko aiheesta ennestään tehty jo ohje, ja tutustua siihen, jolloin ei tule toistettua samaa. Lähteinä käytetään uusimpia tutkimuksia ja tietoja. Ohjeessa esitetään ne kaikki asiat, jotka lukijan tulee ottaa huomioon päästäkseen tavoiteltuun tulokseen. Yksi tärkeimmistä asioista opasta suunniteltaessa on miettiä, mitkä asiat täytyy ottaa mukaan, ja mitkä rajata pois. On hyvä pitää mielessä koko ajan, miksi aiheesta tehdään ohje ja kenelle se tehdään. Ohjeen sisällön suunniteltua, tulee alkaa miettiä miten ohje saavuttaa yleisönsä. Oppaan voi tehdä fyysiseksi tai elektroniseksi ohjeeksi. Fyysisenä kustannukset ovat isommat ja saavutettavuus pienempi. Sähköisenä opas tavoittaa enemmän lukijoita ja on saatavilla kaikille. (Paakkunainen 2021).

5.1 Kohderyhmäanalyysi

Kohderyhmänä oli alakoulun opettajat. Oppaan sisällön suunnittelussa tulee huomioida kohderyhmän koko, ja millainen kohderyhmä on. Kohderyhmän rajaaminen ja yhtenäisyys tekevät sisällön suunnittelusta helpompaa. Kohderyhmän tunteminen ohjaa oppaan ulkoonäköön ja sisältöön vaikuttavia tekijöitä. Tekijöitä ovat esimerkiksi fontti, ja sen koko, värien ja kuvien valitseminen ja sijoittelu. Sisältö halutaan välittää tehokkaasti ja toimivasti kohdeyleisölle. (Paakkunainen 2021.) Kohderyhmästä ei ole aiempaa tutkimusta heidän tietämyksestään luuliikunnasta. Viitalan (2021) tutkimuksessa tarkasteltiin alakoulun opettajien näkemyksiä koululiikunnasta ja sen tehtävistä. Tutkimuksesta tuli ilmi opettajien olevan tietoisia koululiikunnan hyödyistä yleisesti hyvinvointiin, mutta sisällössä ei eroteltu luustoa koskevia hyötyjä.

5.2 Resurssianalyysi

Resurssianalyysissä arvioidaan tarvittavat resurssit oppaan laatimiseen. Tarvittavat resurssit voidaan jakaa materiaalisiin ja immateriaalisiin resursseihin. Immateriaalisia resursseja on esimerkiksi tekijät, ja heidän tietonsa ja taitonsa. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2008, 29). Hyvässä oppaassa juoni etenee loogisesti, pääotsikot ja väliotsikot kertovat mitä tekstissä käsitellään, ja ohjeet ja neuvot perustellaan. Hyvässä ohjeessa tekstin pitäisi olla selkeää, sisällöltään kattavaa ja kannustaa omaan toimintaan. (Hyvärinen 2005).

6 Opinnäytetyön tutkimusaineisto ja -menetelmät

6.1 Tutkimusaineisto

Tutkimuksen perusjoukkoon kuuluivat liikuntaa opettavat alakoulunopettajat. Tutkimuksen otos muodostui Lappeenrannan kunnan alakoulujen 1–6 luokkien opettajista. Mukaan otettavat olivat alakoulussa työskenteleviä luokan-, erityisluokan-, tai aineenopettajia. Tutkimuksesta poissuljettiin opettajat, jotka eivät opettaneet koululiikuntaa.

Tutkimuksen koeryhmä on näyte ja koulut valikoituvat ensisijaisesti paikkakunnan perusteella. Lappeenrannan koulualue kattaa useita eri kokoisia ja erilaisia kouluja. Opettajien määrä vaihtelee koulun koon mukaan. (Lappeenrannan kaupunki.)

Kyselyyn vastasi yhteensä seitsemän opettajaa, joista kaikki toimivat koulussa luokanopettajina. Kolme vastanneista opetti kouluissa pääsääntöisesti kuudetta luokka-astetta, kaksi viidettä luokka-astetta, yksi neljättä luokka-astetta ja yksi kolmatta luokka-astetta. Kyselyyn vastanneista kolme oli opettanut liikuntaa 1–5 vuoden ajan ja loput neljä yli 10 vuoden ajan. Neljä vastaajista ohjasi kaksi liikuntatuntia viikossa, kaksi ohjasi neljä liikuntatuntia viikossa ja yksi vastaajista ilmoitti ohjaavansa 8–10 liikuntatuntia viikossa.

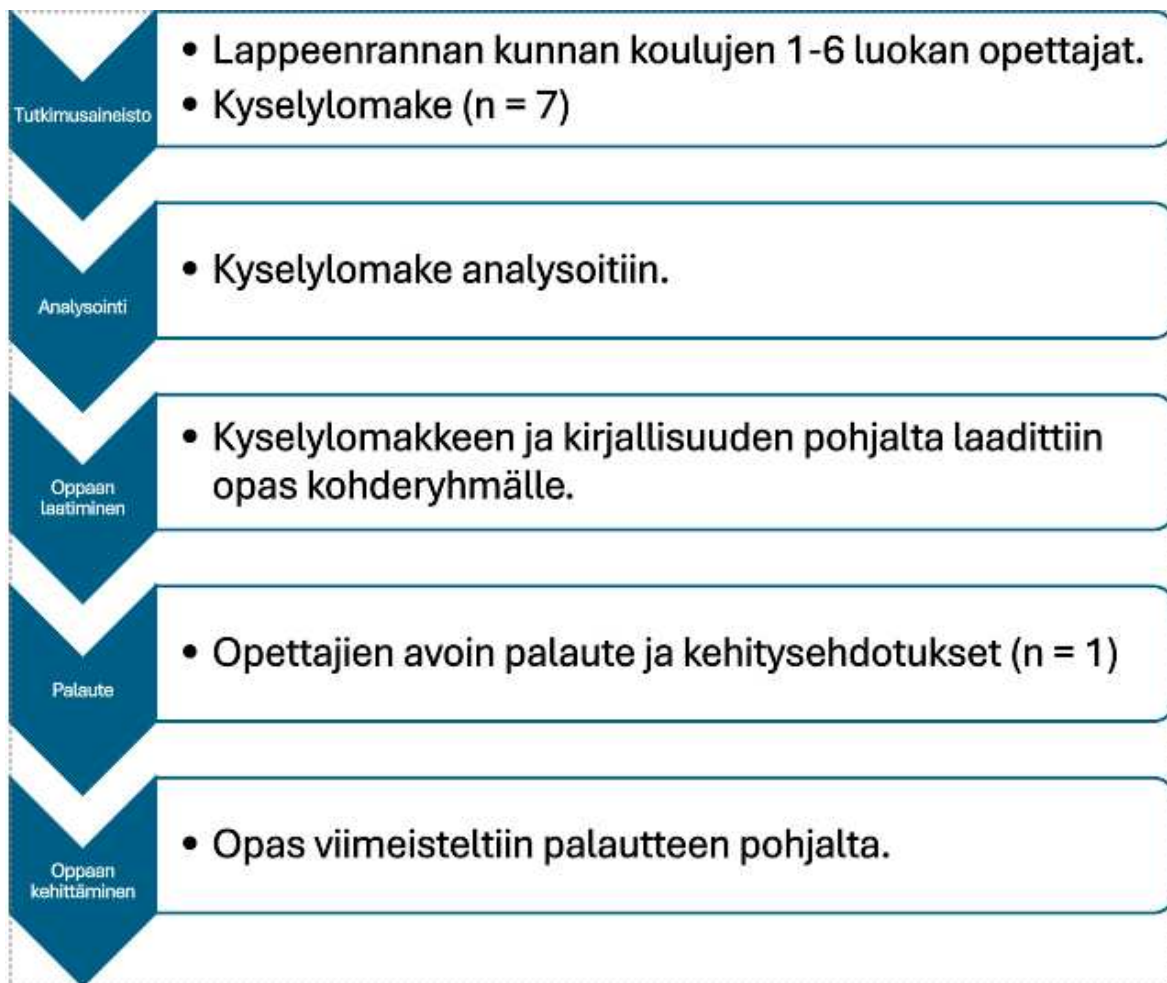
Kirjallisuuskatsauksessa tieteelliset julkaisut haettiin Pubmed, Pedro, National library of medicine (ncbi) tietokantoja käyttäen.

6.2 Tutkimusasetelma

Tutkimus toteutettiin kvantitatiivisena kehittämistyönä, mutta se sisältää myös kvalitatiivisia piirteitä. Tutkimus on epäkokeellinen poikittaistutkimus ja se toteutettiin kyselyn muodossa.

Tutkimusjoukolle laadittiin kyselylomake oppaan sisällön kartoittamiseen. Kyselylomake jaettiin ensimmäiseksi sähköisesti viiden koulun rehtoreille. Koulujen määrää laajennettiin vähäisten vastausten vuoksi ja kyselylomake jaettiin toisen kerran kaikkien koulujen rehtoreille. Opettajia pyrittiin tavoittamaan vielä kolmannen kerran ja kyselylomake jaettiin suoraan opettajille sähköpostitse.

Kyselylomake analysoitiin, ja opas laadittiin kirjallisuuteen ja kyselylomakkeen analysointiin perustuen. Opas toimitettiin sähköisessä muodossa kouluille opettajien käyttöön, jonka jälkeen opettajilla oli kolme viikkoa aikaa antaa avoin palaute oppaaseen liittyen (kuvio 1).



Kuvio 1. Tutkimusasetelma

6.3 Tiedonkeruumenetelmät

Tiedonkeruu toteutettiin kyselylomakkeella (Liite 2), joka jaettiin Lappeenrannan alueen alakoulujen liikunnan opettajille. Kysymyksillä 1–4 kartoitettiin opettajien taustatietoja, kysymyksillä 5–10 ja 13–15 liikuntatuntien tämänhetkistä sisältöä, kysymyksillä 11, 12, 16 ja 17 opettajien näkemystä oppilaille mieluisista lajeista ja liikuntatunneista, ja kysymyksillä 18–26 opettajien tietotaitoa luustoa kuormittavaan liikuntaan liittyen (Taulukko 1).

Kyselylomakkeet jaettiin sähköisesti alakouluihin. Kyselyyn vastanneet pysyivät anonyyminä, eikä heidän tietojään jaettu eteenpäin. Kyselylomakkeen tietopohjana toimivan kirjallisuuskatsauksen aikana kerättiin teoreettista tietoa alakouluikäisen luuston kehityksestä ja sen kuormittamisesta liikunnan avulla. Luuliikuntaan ja koululiikuntaan liittyvä kirjallisuuskatsaus perustui viimeisen 15 vuoden aikana julkaistuihin satunnaistettuihin kontrolloituihin tutkimuksiin tai niitä tutkiviin meta-analyyseihin ja systemaattisiin katsauksiin. Tiedonhaku tapahtui englannin kielellä ja hakusanoina käytettiin ensisijaisesti “bone mineral density” ja adolescent tai children + jokin haluttu liikuntamuoto, esimerkiksi “resistance training” tai

“impact exercise”. Kirjallisuuskatsaus ajoittui vuoden 2024 maalisi- ja toukokuun väliselle ajalle ja saman vuoden elo- ja joulukuun väliselle ajalle. Oppaaseen liittyvä palaute pyydettiin opettajilta avoimena palautteena.

Tutkimusongelmat	Kyselylomakkeen kysymykset 5–10 ja 13–15	Kyselylomakkeen kysymykset 11, 12, 16 ja 17	Kyselylomakkeen kysymykset 18–26	Palaute
1.	x	xx	x	
2	x	x	xx	
2.1	x	x	xx	
2.2				xx

xx = ensisijainen tiedonkeruumenetelmä, x = toissijainen tiedonkeruumenetelmä

Taulukko 1. Tutkimusongelmat ja käytettävät tiedonkeruumenetelmät

6.4 Oppaan laatiminen käytännössä

Kyselylomakkeen vastauksia tarkastellessa tuli 25 % vastanneista tuoda esiin samoja vastauksia, jotta aihealueet otettiin mukaan oppaaseen. Aihealueiden teksti pohjattiin enintään 15 vuotta vanhoihin satunnaistettuihin kontrolloituihin tutkimuksiin tai niitä tutkiviin meta-analyysihin ja systemaattisiin katsauksiin.

Oppaan kehittäminen pohjautui palautekyselyyn. Palautteessa esille nousseet kehitysehdotukset otettiin huomioon, jos sama kehitysehdotus nousi esiin yli 50 % palautteista. Opas tehtiin lisäämään tietoa luuston kehityksestä ja luuliikunnasta alakoulujen liikunnanopettajille. Toiminnallinen opinnäytetyö koostui kirjallisesta ja toiminnallisesta osiosta. Kirjallinen osio käsitti kirjallisuuskatsauksen ja raportin, toiminnallinen osio käsitti toimeksiantajalle syntyvän tuotoksen, jota kutsutaan oppaaksi. Opinnäytetyöstä syntyvä tuotos on yhteistyökumppanin pyynnöstä tehty tekstimuotoon, jonka pohjalta tilaaja pystyy tuottamaan visuaalisen osuuden ja lopullisen tuotoksen, eli oppaan.

6.5 Opinnäytetyön eettiset näkökulmat

Opinnäytetyössä noudatettiin hyvän tieteellisen käytännön (HTK) toimintatapaa. Tämä tarkoittaa, että tutkimuksissa noudatettiin tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja, jotka ovat rehellisyys, yleinen huolellisuus ja tarkkuus tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä, sekä tutkimusten ja tulosten arvioinnissa. Opinnäytetyössä toteutettiin avoimuutta ja vastuullisuutta tutkimuksen tulosten suhteen. Muut tutkimukset ja tutkijoiden työt

otettiin asianmukaisesti huomioon viittaamalla heidän julkaisuihinsa ja merkitsemällä lähteet. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2023.)

Yhteistyösopimus (Liite 5) tehtiin sähköisesti yhteistyökumppanin kanssa. Tutkimuslupa haettiin suunnitelman valmistuttua. Opinnäytetyön kyselylomake on anonymi ja koskee alakoulun opettajia. Saatekirjeeseen (Liite 1) liitettiin kyselylomake (Liite 2), tietosuojaalomake (Liite 3) ja suostumuslomake (Liite 4). Tietosuojaalomakkeessa on tietoa tämän opinnäytetyön keskeisistä tietosuoja-asioista.

Tutkimus oli anonymi ja siihen osallistuminen oli vapaaehtoista. Tutkimuksesta saatava tieto anonymisoitiin, jolloin ketään yksittäistä henkilöä ei voitu tunnistaa tuloksista. Kyselyyn ei osallistunut alaikäisiä. Tutkimuksessa kerättiin tietoa opettajana toimimisesta, liikunnanopettamiskokemuksesta ja luuliikunnan tietämyksestä. Muita henkilötietoja, kuten nimeä, ikää tai sukupuolta, ei kysytty.

Kyselylomakkeista saatuja tietoja käytettiin vain opinnäytetyöhön ja tietoja käsittelivät vain opinnäytetyön tekijät. Kaikkia tutkimuksen tietoja säilytettiin tietoturvalisilla palvelimilla ja tietoihin oli pääsy vain opinnäytetyön tekijöillä. Digitaaliset dokumentit kuten tiedot, lomakkeet ja kaikki mahdolliset muut dokumentit hävitettiin tietokoneen kiintolevyiltä käyttämällä WipeFile ohjelmistoa. Tämä varmisti dokumenttien turvallisen poiston tietokoneen kiintolevyiltä. Paperiset dokumentit, jotka sisältävät luottamuksellista tai arkaluontoista materiaalia poistettiin asiaankuuluvasti laittamalla ne tietoturvaroskakoriin

6.6 Aineiston analysointi

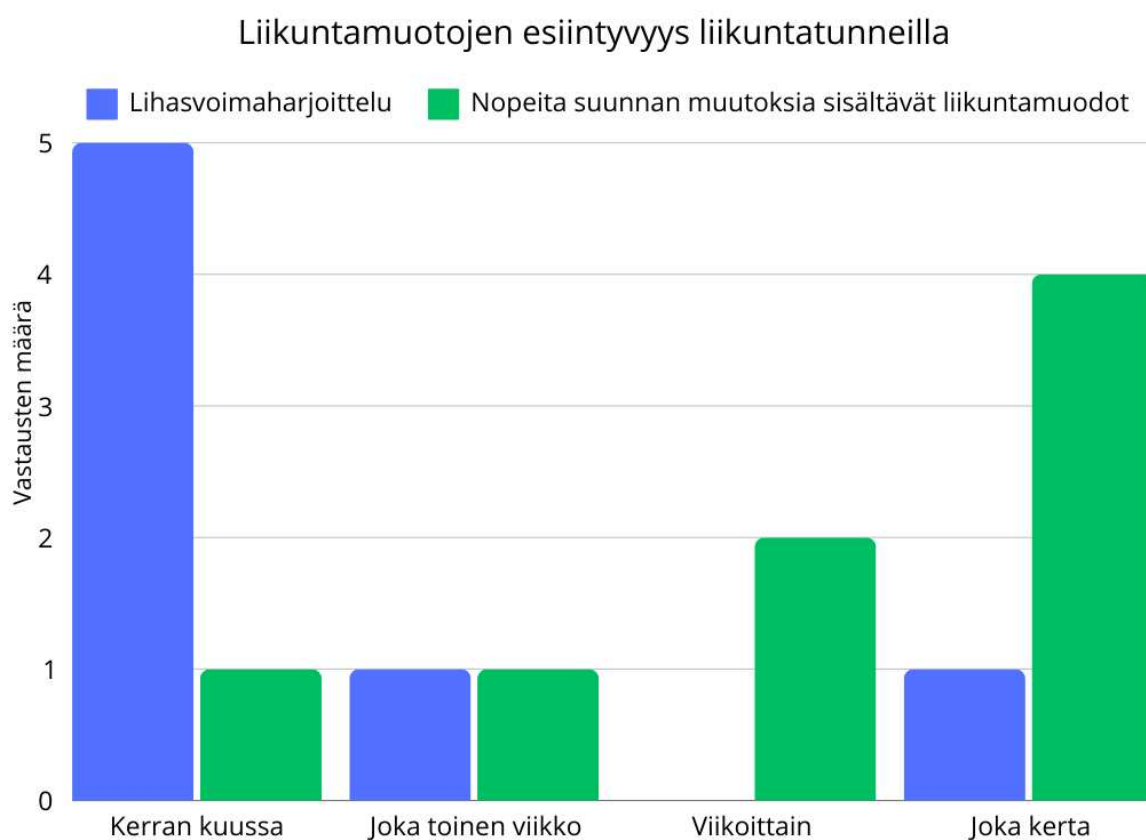
Tutkimuksessa käytettiin tunnuslukuna frekvenssiä. Graafisena menetelmänä käytettiin pylväsdiagrammia. Määrällisen aineiston analysoinnissa käytettiin IBM SPSS Statistics-ohjelmaa. Tutkimuksen jakauman normalisuus testattiin Shapiro-wilk testillä. Aineiston jakautuessa normaalisti käytettiin analysoinnissa kahden otoksen t-testiä. Aineiston jakautuessa vinosti käytettiin aineiston analysoinnissa Kruskal-walliksen testiä tai Mann-Whitney U testiä, riippuen vertailtavien ryhmien määrästä. Liikuntalajien mielekkyyttä ja esiintyvyyttä vertailtiin Wilcoxonin testiä käyttäen. Tutkimuksessa käytettiin tilastollisen merkittävyyden rajana $p < ,05$.

Oppaan palaute analysoitiin laadullisesti aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä. Aineistolähtöisen sisällönanalyysin jälkeen kerätty aineisto pelkistettiin, eli redusointiin. Aineistosta nousseet tekstikokonaisuudet pelkistettiin kirjoittamalla ne tiivistetympään muotoon. Seuraavaksi suoritettiin aineiston ryhmittely eli klusterointi. Pelkistetyt ilmaukset ryhmiteltiin niin, että samankaltaiset ajatukset koottiin yhteen. Lopuksi suoritettiin aineiston abstrahointi eli yläkäsitteiden ja teorian muodostaminen käsitteistä.

7 Tulokset

7.1 Liikuntatuntien luuliikunnan tehokkuus

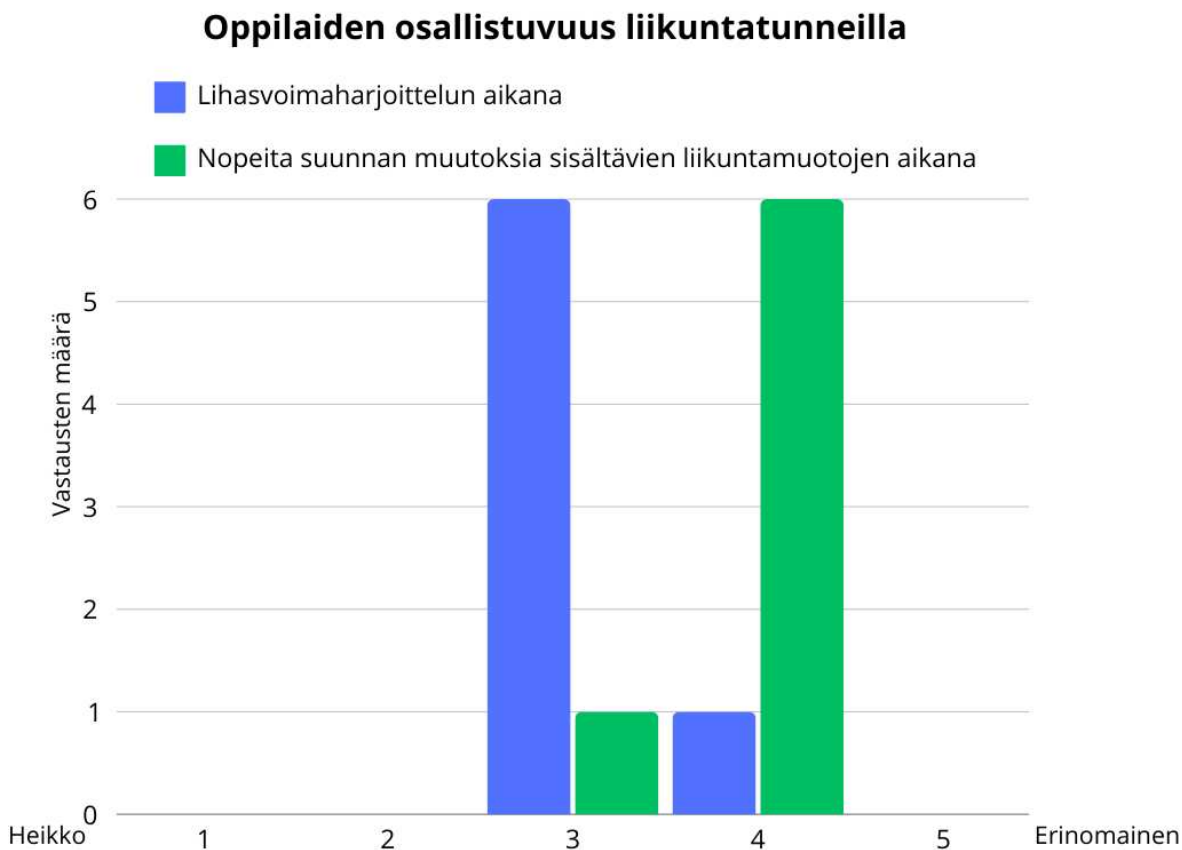
Nopeita suunnan muutoksia sisältäviä liikuntamuotoja on liikuntatunneilla useammin kuin lihasvoimaharjoittelua ($p < ,05$) (Kuvio 2). Opettajien opettama luokkataso ei vaikuttanut nopeita suunnan muutoksia sisältävien liikuntamuotojen esiintyvyyteen liikuntatunneilla ($p > ,05$), eikä lihasvoimaharjoittelun esiintyvyyteen liikuntatunneilla ($p > ,05$). Opettajan kokemuksella ei ollut vaikutusta nopeita suunnan muutoksia sisältävien lajien esiintyvyyteen ($p > ,05$), eikä lihasvoimaharjoittelun esiintyvyyteen ($p > ,05$).



Kuvio 2. Liikuntamuotojen esiintyvyys liikuntatunneilla.

Oppilaiden yleinen osallistuvuus nähtiin huonompana lihasvoimaharjoittelun aikana kuin nopeita suunnan muutoksia sisältävien lajien aikana ($p < ,05$) (Kuvio 3). Opettajien opettamalla luokkatasolla ei ollut vaikutusta opettajien kokemukseen siitä, kuinka hyvänä opettajat kokevat oppilaiden osallistuvuuden liikuntatunneilla nopeita suunnan muutoksia sisältävien lajien aikana ($p > ,05$) tai lihasvoimaharjoittelun aikana ($p > ,05$). Oppilaiden yleisimmät mieluisaksi koetut lajit olivat erilaiset pallopelit ($n=6$, 86 % vastaajista) ja hippaleikit ($n=4$, 57 % vastaajista). Lihasvoimaa harjoittavista lajeista oppilaille mieluisiksi koettiin kuntopiiri ($n=3$,

43 % vastanneista), tempurata (n=1, 14 % vastanneista) ja lihasvoimaharjoittelu alkulämmittelyä (n=1, 14 % vastanneista).



Kuvio 3. Oppilaiden osallistuvuus liikuntatunneilla eri liikuntamuotojen aikana.

Kolme opettajaa (43 %) kertoi nopeita suunnan muutoksia sisältävien lajien kestävän 10–20 minuuttia, kaksi (29 %) kertoi niiden kestävän 21–30 minuuttia, yksi (14 %) 10–30 minuuttia ja yksi (14 %) yli 30 minuuttia. Yksikään vastaajista ei vastannut näiden lajien kestoksi alle kymmentä minuuttia. Lihasvoimaharjoittelun kestoksi yksi vastaajista (14 %) vastasi alle 10 minuuttia, kaksi (29 %) vastasi keston vaihtelevan alle 10 minuutin ja 10–20 minuutin välillä, ja loput neljä (57 %) vastasi kestoksi 10–20 minuuttia. Liikuntamuotojen keston ei vaikuttanut opettajan kokemus ($p>,05$), eikä opettajan opettama luokkataso ($p>,05$).

Opettajista 71 % (n=5) vastasi joukkuelajeja pelattavan yli viiden oppilaan joukkueissa ja 29 % (n=2) 2–5 oppilaan joukkueissa. Joukkueen kokoon ei vaikuttanut opettajan kokemus ($p>,05$) tai opetettava luokkataso ($p>,05$).

Jokainen opettajista (100 %) vastasi lihasvoimaharjoittelun sisältävän kehonpainolla suoritettavia dynaamisia harjoitteita. Kaksi opettajista (29 %) vastasi lihasvoimaharjoittelun sisältävän myös staattisia harjoitteita. Yksikään opettaja ei vastannut lihasvoimaharjoittelun

sisältävän vapailla painoilla tehtäviä liikkeitä. Yksi (14 %) opettajista vastasi käyvänsä opettamansa luokkatason kanssa joskus ulkokuntosalilla. Vastauksiin ei vaikuttanut opettajan kokemus ($p>,05$), eikä opettajan opettama luokkataso ($p>,05$).

7.2 Opettajien tietämys luuliikunnasta

1-5 asteikolla (1=heikko, 5=erinomainen) ilmoitettuna 71 % ($n=5$) arvioi oman luuliikuntatietotasonsa kolmoseksi ja 29 % ($n=2$) neloseksi. Samaa luokka-asteikkoa käyttäen 14 % ($n=1$) arvioi oman kykynsä ohjata luustoa kuormittavaa liikuntaa kakkoseksi, 71 % ($n=5$) kolmoseksi ja 14 % ($n=1$) neloseksi. Opettajien kokemus ei vaikuttanut opettajan kokemaan luuliikuntatietotasoon ($p>,05$), eikä koettuun kykyyn ohjata luuliikuntaa ($p>,05$). 86 % vastaajista tiesi suurimman vasteen luuston kehitykselle liikunnalla saatavan ennen puberteettia ja sen aikana. Jokainen vastaajista tiesi pallopelien olevan tehokas liikuntamuoto luuston kuormituksessa. 86 % vastaajista tiesi erisuuntaisten iskujen kuormittavan luustoa saman suuntaisia paremmin ja 86 % vastaajista tiesi voimakkaiden iskujen kuormittavan luustoa enemmän kuin heikommat iskut. 54 % vastaajista tiesi lihasvoimaharjoittelun olevan tehokasta luuston kuormituksessa. 71 % vastaajista tiesi, että lihasvoimaharjoittelun tulisi olla dynaamista luuston kuormituksen optimisoimiseksi. Kyselylomakkeessa kysytyjen kysymysten perusteella luuston kuormituksen tietotaitoon ei vaikuttanut opettajan koululiikunnan opetuskokemus ($p>,05$), opettajan opettama luokkataso ($p>,05$), eikä opettajan viikoittainen liikuntatuntien ohjauksen määrä ($p>,05$).

Palautekyselystä nousi ilmi, että oppaan käyttöä voisi parantaa lisäämällä konkreettisia esimerkkejä leikeistä ja peleistä, jotka olisivat helposti sovellettavissa liikuntatunneilla. Tämä puolestaan osoittaa opettajien tarpeen yhdistää teoreettinen tieto käytännön sovellutuksiin, mikä helpottaisi opettajia harjoitusten viemisessä käytäntöön. Opas olisi käytännönläheisempi, jos se tarjoaisi selkeitä, valmiita esimerkkejä, jotka tukisivat valmiiksi liikunnanohjausta. Palaute korostaa käytännönläheisen sisällön merkitystä kohderyhmän tarpeiden huomioimisessa.

8 Pohdinta

8.1 Aineisto

Opinnäytetyön kyselylomake pyrittiin jakamaan rehtorien kautta koulujen opettajille. Ensimmäisen kerran kyselylomake jaettiin vain viidelle koululle, mutta vastausten pienen lukumäärän takia se jaettiin Lappeenrannan kaupungin kaikkien alakoulujen rehtoreille. Kolmannen kerran kyselylomake jaettiin sähköpostitse yli 100:lle yksittäiselle alakoulun opettajalle. Vastauksia tuli tästä huolimatta vain seitsemän, joten vastausprosentti jäi pieneksi. Pienen vastausmäärän takia tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää perusjoukkoon. Kyselyyn vastanneiden vastauksia vertaillen opettajien esitietojen perusteella olisi ryhmäkohtaisten erojen tarvinnut olla suuret, jotta tilastollisesti merkitseviä johtopäätöksiä olisi voitu tehdä. Tutkimuksen tuloksia saattaa myös vääristää vastaajien liikuntatuntien ohjaukokemus, sillä 57 % vastaajista oli opettanut koululiikuntaa yli 10 vuoden ajan. Vastaajien liikuntatuntien ohjaukokemus voi myös kertoa kyselyyn osallistuneiden opettajien kiinnostuksesta liikuntaa kohtaan ja kyselylomakkeen pieni vastausprosentti voi kertoa, ettei aihe ole perusjoukon mielestä mielenkiintoinen. Vastaajien määrän ja mahdollisesti vääristyneen vastaajakunnan takia tutkimus ei ole ulkoisesti validi.

8.2 Menetelmät

Kirjallisuuskatsauksessa pyrittiin muodostamaan lukijalle teoriapohjaa luustosta, luuston murtumista ja sairauksista. Osa kirjallisuuskatsauksessa käytetyistä lähteistä olivat vanhoja (yli 10 vuotta), mikä vähentää tutkimuksen luotettavuutta. Luuliikunnan osalta kirjallisuuskatsauksessa käytettyjen tutkimusten ryhmäkoot olivat suurimmassa osassa tutkimuksia pieniä. Tämä vähentää tutkimuksen luotettavuutta ja yleistettävyyttä.

Kyselylomakkeen kysymyksillä 5–17 selvitettiin liikuntatuntien sisältöön ja lajien mielekkyyteen liittyviä asioita. Kysymykset käsittelivät myös aiheita, joita kysyttiin 18–26 kysymyksissä, joilla pyrittiin selvittämään opettajien tietotaidon tasoa. Tämä saattoi vääristää vastauksia joillakin vastaajista esimerkiksi olemaan tietoisempia lihasvoimaharjoittelun hyödyistä luustolle.

Osa kyselylomakkeen kysymyksistä saattoi olla harhaanjohtavia. Esimerkiksi väite 21. “Pitkäkestoinen liikunta on lyhytkestoista liikuntaa tehokkaampaa luuston kuormittamisessa.” Tämän voi ymmärtää herkästi niin, että pitkäkestoinen hölkkä olisi tehokkaampaa kuin nopea juoksulenkki. Tästä syystä kysymys jätettiin tulososiosta pois.

Kyselylomakkeen rakenteen ja kysymysten mahdollisen harhaanjohtavuuden, ja kirjallisuuskatsauksen tutkimusten pienien ryhmäkokojen ja vanhojen tutkimusten takia tutkimus ei ole sisäisesti validi.

8.3 Tulokset

Tutkimus korostaa tarvetta lisätä opettajien tietoisuutta lihasvoimaharjoittelun merkityksestä luuston kehityksen kannalta. Lihasvoimaharjoittelu oli harvoin osana liikuntatuntia, ja sen tehokkuutta voitaisiin mahdollisesti edistää ulkoisen vastuksen (esimerkiksi vapaiden painojen) lisäyksellä. Lihasvoimaharjoittelun matalampi tasoinen mielekkyys osoittaa, että opettajat voisivat hyötyä lapsille mieluisista lihasvoimaa harjoittavista leikkivaihtoehdoista, jotta harjoittelun tehokkuus pysyisi korkealla.

Tutkimuksen tuloksista on osoitettavissa, että liikuntatunneilla käytetään nopeita suunnanmuutoksia sisältäviä lajeja useammin, kuin lihasvoimaharjoittelua. Tulos on kliinisesti merkittävä, sillä aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet niin iskutuksen, kuin lihasvoimaharjoittelun olevan tärkeitä luun kehityksen kannalta. Lihasvoimaharjoitusten vähäinen käyttö osana liikuntatuntia voi tarkoittaa, että lasten luusto ei saa optimaalista kehitystä liikuntatuntien aikana. Oppilaiden alhainen osallistuminen lihasvoimaharjoittelua sisältäviin harjoituksiin viittaa myös siihen, että harjoittelun mielekkyyttä tulisi lisätä tarjoamalla enemmän lihasvoimaharjoitteita sisältäviä pelejä ja leikkejä. Aiemmat tutkimukset osoittavat, että ennen puberteettia ja sen aikana tapahtuva liikunta vaikuttaa merkittävästi luuston vahvuuteen vanhemmalla iällä. Esimerkiksi Taimelan ym. (2010) mukaan lapsuudessa pitkään jatkunut liikunta auttaa parhaiten pitämään luustoon saadun kehityksen myöhemmällä iällä. Tämä tukee periaatetta, jonka mukaan lapsille tulisi tarjota monipuolista ja innostavaa liikuntaa.

Hongin ja Kimin (2018) tutkimuksessa havaittiin, että vastusharjoittelu on tehokas tapa lisätä luun kestävyyttä ja tiheyttä. Lisäksi Dowthwaite ym. (2019) havaitsivat, että koulupohjainen vastusharjoittelupainotteinen ohjelma lisäsi merkittävästi lasten luuston kehitystä kahden vuoden aikana. Tutkimusten tulokset korreloivat väitettä, jonka mukaan opettajien tietämystä lihasvoimaharjoittelusta tulisi lisätä. Vertailu aikaisempien tutkimusten välillä tukee tutkimuksen johtopäätöstä, jonka mukaan liikunnanopettajille tulisi tarjota enemmän tietoa lihasvoimaharjoittelusta ja sen merkityksestä luuston kehitykseen. Tämä lähestymistapa voisi kehittää tehokkaampia liikuntatunteja, jotka tukevat lasten luuston optimaalista kehitystä.

8.4 Jatkotutkimusaiheet

Jatkossa voisi tutkia opettajien tietotaidon tasoa lihasvoimaharjoittelusta ja sen turvallisesta ohjaamisesta alakouluikäisille. Jatkotutkimuksessa olisi hyvä olla suurempi otoskoko, jolloin tulokset olisivat luotettavampia ja paremmin yleistettävissä perusjoukkoon. Kyselyalueen voisi laajentaa yksittäisen kaupungin sijasta esimerkiksi koko maakunnan alueelle.

Toisena jatkotutkimusaiheena olisi hyvä tutkia tarkemmin alakouluikäisten lasten näkemystä lihasvoimaharjoittelusta ja sen mielekkyydestä. Tutkimus voisi auttaa lihasvoimaharjoittelun tehokkuuden lisäämisessä ja luoda lapsille positiivisemmän näkemyksen lihasvoimaharjoittelusta.

9 Johtopäätökset

Kirjallisuuskatsauksen perusteella lihasvoimaharjoittelu ja lajit, jossa luuhun kohdistuu paljon iskuja ovat tehokkaita luuston kuormituksessa. Lajit ovat tehokkaampia silloin, kun ne ovat harjoittelijalle tai pelaajalle mielekkäitä. Lapsille lajien mielekkyyttä nostaa yhteinen tekeminen ja innostavat urheilulajit, kuten joukkuelajit.

Tutkimuksen perusteella opettajille suunnatun luuliikuntaoppaan tulisi sisältää tietoa lihasvoimaharjoittelusta ja sen vaikutuksesta luustoon, helposti toteutettavia ja lapsille mieluisia pelejä, jotka harjoittavat lihasvoimaa. Lisäksi oppaan tulisi sisältää tietoa joukkuelajien joukkuekoon merkityksestä tehokkuuden lisäämisessä ja nopeita suunnan muutoksia sisältävien lajien pituuksien merkityksestä luuston kuormittamisen tehokkuuteen. Opas mahdollisesti lisäisi liikuntatuntien tehokkuutta luuston kuormittamisessa.

Lähteet

- Arikoski, P., Kröger, L., Kröger, H., Bishop, N. 2002. Luuston terveys lapsuus –ja nuoruus-
iässä. Viitattu 2.4.2024. Saatavissa <https://www.duodecimlehti.fi/duo93007>
- AskelTerveysteen. 2021. Isotoninen ja isometrinen harjoittelu – eroavaisuudet ja hyödyt. Vii-
tattu 26.04.2024. Saatavissa [https://askelterveyteen.com/isotoninen-ja-isometrinen-harjoit-
telu/](https://askelterveyteen.com/isotoninen-ja-isometrinen-harjoit-
telu/)
- Bottaro, A. 2023. Osteoporosis: Prognosis, complications, treatment. Viitattu 29.5.2024.
Saatavissa <https://www.verywellhealth.com/osteoporosis-prognosis-6979280>
- Carlsson, T. 2023 Kalsium on luuston tärkeä rakennusaine. Viitattu 24.4.2024 Saatavissa
[https://www.itsehoitoapteekki.fi/artikkelit/vitamiinit-ja-hivenaineet/kalsium-on-luuston-tar-
kein-rakennusaine/](https://www.itsehoitoapteekki.fi/artikkelit/vitamiinit-ja-hivenaineet/kalsium-on-luuston-tar-
kein-rakennusaine/)
- Costa, T., Borba, V., Correa, R., Moreira, C. Stress Fractures 2022. Viitattu 28.1.2024. Saa-
tavissa <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10118812/>
- Deng, C., Philpot, R.A., Legge, M., Ovens, A., Smith, W. 2022. Should primary school PE
be outsourced? An analysis of students' perspectives. Viitattu 01.05.2024. Saatavissa ra-
joitetusti <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/25742981.2022.2140594>
- Dowthwaite, J.N., Weiss, D.M., Thein-nissenbaum, J., Scerpella, T.A. 2019. A 2-yr, School-
Based Resistance Exercise Pilot Program Increases Bone Accrual in Adolescent Girls. Vii-
tattu 26.04.2024. Saatavissa [https://journals.lww.com/acsm-
tj/FullText/2019/06010/A_2_yr_School_Based_Resistance_Exercise_Pilot.1.aspx](https://journals.lww.com/acsm-
tj/FullText/2019/06010/A_2_yr_School_Based_Resistance_Exercise_Pilot.1.aspx)
- Florencio-Silva, R., Sasso, GRDS., Sasso-Cerri, E., Simões, M.J., Cerri, P.S. 2015. Biology
of Bone Tissue: Structure, Function, and Factors That Influence Bone Cells. Viitattu
02.05.2024. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4515490/>
- Hart, NH., Nimphius, S., Rantalainen, T., Ireland, A., Siafarikas, A., Newton, RU. 2017. Me-
chanical basis of bone strength: influence of bone material, bone structure and muscle ac-
tion. Viitattu 26.1.2025. Saatavissa <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5601257/>
- Hervonen. A. Tuki ja liikuntaelimistön anatomia. 2004.
- Hind, K., Burrows, M. 2006. Weight-bearing exercise on bone mineral accrual in children
and adolescents: A review of controlled trials Viitattu 24.4.2024 Saatavissa [https://www.sci-
encedirect.com/science/article/abs/pii/S8756328206005953?via%3Dihub](https://www.sci-
encedirect.com/science/article/abs/pii/S8756328206005953?via%3Dihub)

- Hong, A.R., Kim, S.W. 2018. Effects of Resistance Exercise on Bone Health. Viitattu 26.04.2024. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6279907/>
- Hyvärinen R. 2005. Millainen on toimiva potilasohje? Hyvä kieliasu varmistaa sanoman perillemenon. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Viitattu 29.3.2024. Saatavissa <https://www.duodecimlehti.fi/duo95167#s6>
- Kallis, J., Nivasalo, V. 2014. Liikunnan ilo alakoulun liikunnanopetuksessa. Viitattu 03.05.2024. Saatavissa <https://lauda.ulapland.fi/bitstream/handle/10024/59815/Nivasalo.Ville-Juhani&Kallis.Jonas.pdf?sequence=2>
- Kauranen, K., Nurkka, N. 2014. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. 2. painos. Tampere: Tammerprint Oy.
- Kautiainen H. 2024. Proteiini on ruokavalion kulmakivi, mutta sen tarve vaihtelee iän ja aktiivisuuden mukaan. Viitattu 6.12.2024. Saatavissa <https://www.valio.fi/artikkelit/proteiinin-tarve/>
- Kokko, S., Martin, L. 2023. Lasten ja nuorten liikuntakäyttäytyminen Suomessa. Valtion liikuntaneuvosto. Viitattu 26.03.2024. Saatavissa <https://www.liikuntaneuvosto.fi/wp-content/uploads/2023/03/Lasten-ja-nuorten-liikuntakayttaytyminen-Suomessa-2022-2.pdf>
- Korhonen, L. 2021. Kasvu ja kehitys eri-ikäkausina. Duodecim Terveyskirjasto. Viitattu 01.05.2024. Saatavissa <https://www.terveyskirjasto.fi/pla00018>
- Käypähoito. 2024. Rannemurtuma (värttinäluun alaosan murtuma) Viitattu 29.5.2024. Saatavissa <https://www.kaypahoito.fi/khp00122>
- Käypähoito. Luusto lujaksi. 2007. Viitattu 26.03.2024. Saatavissa <https://www.kaypahoito.fi/nix00881>
- Lappeenranta. Koulut. Viitattu 22.03.2024. Saatavissa <https://www.lappeenranta.fi/fi/kasvatus-ja-koulutus/koulut>
- Larsen, M.N., Nielsen, C.M., Helge, E.W., Madsen, M., Manniche, V., Hansen, L., Hansen, P.R., Bangsbo, J., Krstrup, P. 2016. Positive effects on bone mineralisation and muscular fitness after 10 months of intense school-based physical training for children aged 8–10 years: the FIT FIRST randomised controlled trial. Viitattu 19.04.2024. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5867438/>
- Larsen, M.N., Nielsen, C.M., Ørntoft, C., Randers, M.B., Helge, E.W., Madsen, M., Manniche, V., Hansen, L., Hansen, P.R., Bangsbo, J., Krstrup, P. 2017. Fitness Effects of 10-Month Frequent Low-Volume Ball Game Training or Interval Running for 8–10-Year-Old

School Children. Viitattu 19.04.2024. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5337793/>

Leinonen, T. 2010. Peruskoululaisten suhtautuminen koululiikuntaan. Viitattu 03.05.2024. Saatavissa <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/25628/URN%3aNBN%3afi%3ajyu-201011243116.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Luustoliitto. Hallinto. Viitattu 26.03.2024. Saatavissa <https://luustoliitto.fi/luustoliitto/hallinto/>

Mangano, K., Sahni, S., Kerstetter, J 2014. Dietary protein is beneficial to bone health under conditions of adequate calcium intake: An update on clinical research. Viitattu 6.12.2024. Saatavissa <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4180248/>

Mäkitie. O 2020. Lasten harvinaiset luustosairaudet -patogeenisistä uusiin hoitoihin. Viitattu 22.4.2024 Saatavissa <https://www.duodecimlehti.fi/duo15435>

Ng, C.A., Gandham, A., Mesinovic, J., Owen, P., Ebeling, P., Scott, D. 2023. Effects of Moderate- to High-Impact Exercise Training on Bone Structure Across the Lifespan: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Viitattu 12.04.2024. Saatavissa <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jbmr.4899>

Nucleus Medical Media. 2017. Cut section of femur bone anatomy. Viitattu 20.05.2024. Saatavissa <https://ebSCO-smartimagebase-com.ezproxy.saimia.fi/cut-section-of-femur-bone-anatomy/view-item?ItemID=81474>

Nunes, N., Comber, G., Petiot, G., Coley, M. 2024. Analysis of the internal and external loads, and technical actions of smallsided games in soccer. Viitattu 8.12.2024. Saatavissa https://pure.solent.ac.uk/ws/portalfiles/portal/68479465/638-Article_Text-2155-1-10-20240911.pdf

Nurmi, J-E., Ahonen, T., Lyytinen, H., Lyytinen, P., Pulkkinen, L., Ruoppila, I. 2022. Ihmisen psykologinen kehitys. 9. painos. Jyväskylä: PS-kustannus.

Opetushallitus. 2014. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. Viitattu 06.05.2024. Saatavissa <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/perusopetus/419550/oppiaineet/530525>

Oppivelvollisuuslaki 1214/2020.

Paakkunainen, T. 2021. Millainen on hyvä ohje? Ohje oppaan tekijälle. Viitattu 06.05.2024. Saatavissa https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/496184/ON_Paakkunainen.pdf?sequence=2&isAllowed=y

PennState college of medicine. 2020. Introduction to Strength Training. Viitattu 26.04.2024. Saatavissa <https://research.med.psu.edu/oncology-nutrition-exercise/patient-guides/strength-training/>

Peruskoululaki 476/1983.

Raudasoja, L., Aspinen, S., Vastamäki, H., Ryhänen, J., Hulkkonen, S. 2022. Epidemiology and treatment of distal radius fractures in Finland – a nationwide register study. Viitattu 29.5.2024. Saatavissa <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/10/2851>

Saarelma, O. 2021. Rasitusmurtuma (marssimurtuma). Duodecim terveyskirjasto. Viitattu 28.1.2024. Saatavissa <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00771>

Saint Luke's Health System Kansas City. Skeletal Growth (Child). Viitattu 28.11.2024. Saatavissa <https://www.saintlukeskc.org/health-library/skeletal-growth-child>

Santhakumar, S. 2023. Bone diseases: Types, symptoms, treatment. Viitattu 29.5.2024 Saatavissa <https://www.medicalnewstoday.com/articles/bone-diseases>

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2008. Sosiaalitoimen valmiussuunnitteluopas. Viitattu 26.05.2024. Saatavissa https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/72006/Julkaisu_2008_12_valmiussuunnitteluopas_verkko.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Stricker, P.R., Faigenbaum, A.D., LaBella, C.R., Brooks, M.A., Diamond, A.B., Henrikus, W., Logan, K., Moffatt, K., Nemeth, B.A., Pengel, K.B., Peterson, A.R. 2020. Resistance Training for Children and Adolescents. Viitattu 24.04.2024. Saatavissa <https://publications.aap.org/pediatrics/article/145/6/e20201011/76942/Resistance-Training-for-Children-and-Adolescents?autologincheck=redirected>

Sunela, K 2021. Luusarkooma. Viitattu 22.4.2024 Saatavissa <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01075>

Taimela, S., Kujala, U., Vuori I. 2010. Liikuntatiede. 4. painos. Helsinki: Duodecim.

Terveyskylä. 2024. Yleistietoa harvinaisista luusairauksista. Viitattu 29.5.2024. Saatavissa <https://www.terveyskyla.fi/genetiikkajaharvinaiset/tautiryhmat/harvinaiset-luustosairaudet/yleistietoa-harvinaisista-luustosairauksista>

The royal childrens hospital. Fracture healing. Viitattu 29.5.2024. Saatavissa https://www.rch.org.au/fracture-education/fracture_healing/

Tian, X., Fu, J., Tian, J., Yang, Y., Liang, W., Fan, W., Zhao, R. 2021. The Efficacy of Brief School-Based Exercise Programs in Improving Pubertal Bone Mass and Physical Fitness:

A Randomized Controlled Trial. Viitattu 14.04.2024. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8472274/#B32-ijerph-18-09648>

Troy, K., Mancuso, M., Buttler, T., Johnson, J. 2018. Exercise early and often: Effects of physical activity and exercise on women's bone health. Viitattu 24.4.2024. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5981917/>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). Viitattu 08.05.2024. Saatavissa <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanta-htk>

UKK-instituutti. 2024. Luuston Lujuus. Viitattu 28.11.2024. Saatavissa <https://ukkinstituutti.fi/fyysinen-kunto/kunnon-osa-alueet/luuston-lujuus/>

Valtioneuvoston asetusperusopetuslaissa tarkoitetun opetuksen valtakunnallisista tavoitteista ja perusopetuksen tuntijaosta 422/2012.

Viitala, J. 2021. Alakoulun opettajien näkemyksiä koululiikunnasta ja sen tehtävistä. Pro gradututkielma, Jyväskylän yliopisto. Viitattu 22.1.2025. Saatavissa <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/75772>

Väänänen, K. 1996. Luun elämänskaari. Viitattu 08.05.2024. Saatavissa <https://www.duodecimlehti.fi/duo60429>

Wang, J., Chen, W., Hou, Z-Y., Lyu, H-Z., Zhu, Y-B., Zhang, Y-Z. 2019. Law of dynamic deformation of bone. Viitattu 26.1.2025. Saatavissa <https://med-nexus.org/doi/full/10.1097/CM9.0000000000000483>

Willers, C., Norton, N., Harvey, N.C., Jacobson, T., Johansson, H., Lorentzon, M., McCloskey, E.V., Borgström, F., and Kanis, J.A. 2022. Osteoporosis in Europe: a compendium of country-specific reports. Archives of Osteoporosis, 17(1). Viitattu 26.03.2024. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8789736/>

Liite 1. Saatekirje

Hyvinvointiyksikkö

Saatekirje

Hei!

Olemme fysioterapeuttiopiskelijoita LAB-ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyönä opasta alakouluikäisten lasten luuliikuntaan. Tarkoituksena on luoda opas alakoulunopettajille, luuston kehityksen edistämiseksi. Opas sisältää tietoa alakouluikäisten luustosta ja erilaisia leikkejä, missä luuliikunta on otettu huomioon. Opasta varten olemme tehneet kyselylomakkeet kartoittaaksemme, millaista koululiikunta on alakouluissa, mitä luuliikunnasta puuttuu ja miten luuliikunta saadaan monipuolisesti osaksi koululiikuntaa.

Kyselylomakkeita jaetaan Lappeenrannan alakoulujen opettajille. Kyselylomakkeeseen vastaaminen on vapaaehtoista. Kyselyn täyttöön kuluu noin 15–20 minuuttia. Kyselyssä ei kysytä henkilötietoja, ja vastaukset anonymisoidaan, jolloin niistä ei voida tunnistaa ketään yksittäistä henkilöä. Vastauksia käytetään ainoastaan opinnäytetyöhön ja hävitetään prosessin lopuksi. Vastaukset lähetetään tähän samaan sähköpostiin, mistä saatekirje on lähetetty.

Saatekirjeen mukana lähetämme kyselylomakkeen, suostumuslomakkeen ja tietosuojalomakkeen.

Ottakaa yhteyttä, jos prosessista tai muusta tulee kysyttävää!

Kiitos osallistumisestanne!

Ystävällisin terveisin

Luuston kuormitus alakoulun liikunta- tunneilla

Kysely koulupäivän aikaisesta luustoa kuormittavasta liikunnasta.

* Pakollinen kysymys

Suostun osallistumaan tähän tutkimukseen vapaaehtoisesti. *

Lisäksi olen lukenut opinnäytetyötä koskevan tietosuojailmoituksen ja annan suostumuksen kerätä tietojani opinnäytetyön henkilörekisteriin.

Merkitse vain yksi soikio.

Kyllä

Minkä luokkatason liikunnanopetukseen osallistut pääsääntöisesti? *

Merkitse vain yksi soikio.

1

2

3

4

5

6

Toimitko koulussa *

Merkitse vain yksi soikio.

- luokanopettajana
- erityisluokanopettajana
- aineenopettajana
- Muu:

Kuinka kauan olet opettanut koululiikuntaa? *

Merkitse vain yksi soikio.

- Alle vuoden
- 1-5v
- 6-10v
- yli 10
- vuotta

4. Kuinka monta tuntia liikuntaa ohjaat kouluviikon aikana? *

5. Kuinka monta kertaa viikossa opettamillasi luokilla on liikuntatunteja? *

Valitse kaikki sopivat vaihtoehdot.

- 1
- 2
- 3
- Muu:

6. Kuinka kauan liikuntatunnit kestävät? (minuuteissa) *

7. Kuinka usein liikuntatunnit sisältävät nopeita suunnan muutoksia sisältäviä liikuntamuotoja? (esim pallopelit)

Valitse kaikki sopivat vaihtoehdot.

- Kerran kuukaudessa
- Joka toinen viikko
- Viikoittain
- Joka kerta
- Muu:

8. Suoritetaanko nopeita suunnan muutoksia sisältäviä lajeja enemmän isolla vai pienellä pelialueella?

Valitse kaikki sopivat vaihtoehdot.

- Isolla pelialueella (esim. koko liikuntasali)
- Pienellä pelialueella (esim. puolet liikuntasalista)

9. Minkä kokoisilla joukkueilla, joukkuelajit suoritetaan? *

Merkitse vain yksi soikio.

- Yli 5 oppilasta/joukkue
- 2-5 oppilasta/joukkue

10. Kuinka kauan nopeita suunnan muutoksia sisältävät liikuntamuodot kestävät liikuntatunneilla?

Valitse kaikki sopivat vaihtoehdot.

- Alle 10 minuuttia
- 10-20 minuuttia
- 21-30 minuuttia
- Yli 30 minuuttia

11. Miten hyvin arvioisit oppilaiden yleisen osallistumisen tason näiden liikuntalajien aikana?

Merkitse vain yksi soikio.

	1	2	3	4	5	
Heik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Erinomai-
						nen

12. Voit kertoa lyhyesti, minkälaiset lajit olet kokenut oppilaille mieluisiksi?

13. Kuinka usein liikuntatunnit sisältävät lihasvoimaharjoittelua? *

Valitse kaikki sopivat vaihtoehdot.

- Kerran kuukaudessa
- Joka toinen viikko
- Viikoittain
- Joka kerta
- Muu:

14. Mitä liikuntatuntien lihasvoimaharjoittelu sisältää? *

Valitse kaikki sopivat vaihtoehdot.

- Staattisia liikkeitä (esim. lankku-harjoitus)
- Vapailla painoilla (esim. käsipainot, kahvakuula) tehtäviä harjoitteita
- Kehon painolla tehtäviä dynaamisia harjoitteita (esim. kyykky-liike)
- Muu:

15. Kuinka kauan liikuntatunnin lihasvoimaharjoittelu kestää? *

Valitse kaikki sopivat vaihtoehdot.

- Alle 10 minuuttia
- 10-20 minuuttia
- Yli 20 minuuttia

16. Miten hyvin arvioisit oppilaiden yleisen osallistumisen tason liikuntatuntien lihasvoimaharjoittelun aikana?

Merkitse vain yksi soikio.

1 2 3 4 5

Heik Erinomai-
nen

17. Voit kertoa lyhyesti, minkälaiset lihasvoimaa harjoittavat harjoitteet tai pelit olet kokenut oppilaille mieluisiksi?

18. Miten arvioisit oman tietotasosi luustoa kuormittavasta liikunnasta? *

Merkitse vain yksi soikio.

1 2 3 4 5

Heik Erinomai-
nen

19. Miten arvioisit kykyäsi ohjata luustoa kuormittavaa liikuntaa? *

Merkitse vain yksi soikio.

1 2 3 4 5

Heik Erinomai-
nen

Mitä tiedät luustoa kuormittavasta liikunnasta?

Seuraavat kysymykset auttavat hahmottamaan minkäläistä tietoa luuliikunnasta tarvitaan liikuntatunneille.

Vastaa kysymyksiin oman tietotaidon mukaisesti käyttämättä hakukoneita tai muuta apua.

20. Missä iässä luuliikunnalla saadaan suurin vaste luuston kehitykseen?

Merkitse vain yksi soikio.

- Varhaislapsuus (0-6 vuotta)
- Ennen murrosikää ja sen aikana (n. 9-17 vuotta)
- Aikuisikä (18-64 vuotta)
- Vanhuus (yli 65 vuotta)
- En tiedä

21. Pitkäkestoinen liikunta on lyhytkestoista liikuntaa tehokkaampaa luuston kuormittamisessa.

Merkitse vain yksi soikio.

- Oikein
- Väärin
- En tiedä

22. Mitkä liikuntalajit ovat tehokkaita luuston kuormituksessa?

Valitse kaikki sopivat vaihtoehdot.

- Pallopelit
- Uinti
- Suunnistus
- Lihasvoimaharjoittelu
- Hiihtäminen
- Luistelu

23. Luustoa kannattaa kuormittaa saman suuntaisilla iskuilla pitkäkestoisesti, mieluummin kuin erisuuntaisilla iskuilla.

Merkitse vain yksi soikio.

- Oikein
- Väärin
- En tiedä

24. Voimakkaat iskut kuormittavat luustoa enemmän ja ovat parempia luuston kehitykselle.

Merkitse vain yksi soikio.

- Oikein
- Väärin
- En tiedä

25. Luuston kuormittamisen kannalta lihasvoimaharjoittelun tulisi olla?

Merkitse vain yksi soikio.

- Dynaamista (liikettä aikaan saava lihastyö, esim. penkkipunnerrus)
- Staattista (paikallaan pitävä lihastyö, esim. seinäkyykky)
- En tiedä

26. Missä luuston kuormitukseen liittyvissä asioissa koet tarvitsevasi lisää tietoa tai ohjeistusta?

27. Halutessasi voit kirjoittaa tähän vapaamuotoisen tekstin/kommentin liittyen koulun aikana tapahtuvaan liikuntaan ja luuston kuormitukseen.

Google ei ole luonut tai hyväksynyt tätä sisältöä.

Google Forms

Liite 3. Tietosuojalomake

Laatimispäivämäärä: 30.3.2024

Ohje: Täytä ao. kohdat, laatikon alla olevasta sinisestä tekstistä löytyy ohjeistusta. LABin henkilökuntaa tai opiskelijoita koskevien opinnäytetöiden tietosuojailmoitukset lähetään opinnäytetyön tutkimuslupahakemuksen mukana yksikön johtajalle.

Mitä tarkoitusta varten henkilötietoja kerätään? / Henkilötietojen käsittelyn tarkoitus

Opinnäytetyön aiheena on alakouluikäisten lasten luuliikunta ja tarkoituksena tehdä opas opettajille. Tutkimuksen kohteena ovat alakoulun opettajat.

Mitä tietoja keräämme? / Tutkimusrekisterin tietosisältö

Keräämme sinusta seuraavia tietoja: mitä luokkatasoa opetat, millaisena opettajana toimit koulussa ja liikuntatunneista tietoa. Emme kerää henkilötietoja. Tieto anonymisoidaan.

Millä perusteella keräämme tietoja? / Henkilötietojen käsittelyn oikeusperuste

Opinnäytetyössä tietojen käsittelyperuste on henkilön suostumus.

Mistä kaikkialta henkilötietoja keräämme / Tietolähteet

Tietoja keräämme kyselylomakkeen avulla vain henkilöltä itseltään.

Kenelle tietoja siirretään? / Tietojen siirto tai luovuttaminen ulkopuolelle

Tietoja ei luovuteta ulkopuolisille, vaan tietoja käsittelee ainoastaan opinnäytetyön tekijät.

Minne tietoja siirretään? / Tietojen siirto tai luovuttaminen EU:n tai Euroopan talousalueen ulkopuolelle

Kerättyjä tietoja ei siirretä EU:n tai Euroopan talousalueen ulkopuolelle.

Kerättyjen tietojen turvallinen säilyttäminen / Rekisterin suojauksen periaatteet

Tietoja käsitellään tietoturvalisilla palvelimilla ja tietoihin on pääsy mahdollista ainoastaan opinnäytetyötä tekeville henkilöillä.

Kuinka kauan kerättyä aineistoa säilytetään? / Tutkimusaineiston käsittely tutkimuksen päättymisen jälkeen

Kerättyä aineistoa säilytetään opinnäytetyöprosessin ajan ja hävitetään tutkimuksen loputtua. Kerätty aineisto säilytetään ilman henkilötunnistetietoja.

Millaista päätöksentekoa? / Automatisoitu päätöksenteko

Aineistoa käsiteltäessä ei tapahdu automaattista päätöksentekoa.

Oikeutesi / Rekisteröidyn oikeudet

Rekisteröidyllä on oikeus peruuttaa antamansa suostumus, milloin henkilötietojen käsittely perustuu suostumukseen.

Rekisteröidyllä on oikeus tehdä valitus Tietosuojavaltuutetun toimistoon, mikäli rekisteröity katsoo, että häntä koskevien henkilötietojen käsittelyssä on rikottu voimassa olevaa tietosuojalainsäädäntöä.

Rekisteröidyllä on seuraavat EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen mukaiset oikeudet:

- a) Rekisteröidyn oikeus tarkistaa itseään koskevat tiedot.
- b) Rekisteröidyn oikeus tietojensa oikaisemiseen.
- c) Rekisteröidyn oikeus tietojensa poistamiseen. Oikeutta henkilötietojen poistamiseen ei sovelleta, jos tietojen käsittely on tarpeen yleisen edun mukaisia arkistointitarkoituksia taikka tieteellisiä tai historiallisia tutkimustarkoituksia tai tilastollisia tarkoituksia varten, jos oikeus tietojen poistamiseen estää tai suuresti vaikeuttaa henkilötietojen käsittelyä.
- d) Rekisteröidyn oikeus tietojen rajoittamiseen.
- e) Rekisteröidyn oikeus siirtää tiedot toiselle rekisterinpitäjälle.
- f) Rekisteröidyn oikeus vastustaa tietojensa käsittelyä, kun käsittely perustuu yleistä etua koskevaan tehtävään, rekisterinpitäjälle kuuluvaan julkiseen valtaan tai rekisterinpitäjän tai kolmannen osapuolen oikeutettuun etuun.

EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen mukaiset rekisteröidyn oikeudet eivät ole automaattisia kaikessa henkilötietojen käsittelyssä.

Tutkimusrekisterin tiedot

Kertatutkimus. Tutkimus kestää 6 kk. Henkilötietoja ei kerätä.

Rekisterinpitäjän ja yhteys henkilön tiedot

--

Ilmoitettava rekisterinpitäjän ja yhteys henkilön (voivat olla sama henkilö) nimi sekä yhteystiedot.

Tutkimuksen suorittajat

--

Liite 4. Suostumuslomake

LAB-ammattikorkeakoulu

SUOSTUMUS

Olen saanut riittävästi tietoa tästä Luuliikuntaa alakoulussa -opas liikunnanopettajille -opinnäytetyöstä ja olen ymmärtänyt saamani tiedon. Olen voinut esittää kysymyksiä ja olen saanut kysymyksiini riittävät vastaukset. Suostun osallistumaan tähän tutkimukseen vapaaehtoisesti.

Lisäksi olen lukenut opinnäytetyötä koskevan tietosuojailmoituksen ja annan suostumuksen kerätä tietojani opinnäytetyön henkilörekisteriin.

Paikka

Aika

Tutkimukseen osallistuja

Liite 5. Yhteistyösopimus

OPINNÄYTETYÖTÄ KOSKEVA YHTEISTYÖSOPIMUS

I Sopimusosapuolet

Yhteistyökumppani	
Yrityksen nimi	
Y-tunnus	
Lähiosoite	
Postinumero ja toimipaikka	
Yhteys henkilön nimi	
Puhelin	
Sähköposti	
(jäljempänä "Yhteistyökumppani"),	

Opinnäytetyön tekijä(t)¹	Aktivoi Nimi ja nappauta + -painiketta lisätäksesi uusi rivi
Nimi	
Opiskelijatunnus	
Koulutusala	
Tutkinto	
Puhelin	
Sähköposti	

Nimi	
Opiskelijatunnus	
Koulutusala	
Tutkinto	
Puhelin	
Sähköposti	

Nimi	
Opiskelijatunnus	
Koulutusala	
Tutkinto	
Puhelin	
Sähköposti	

(jäljempänä "Opiskelija")
(jäljempänä kumpikin yksin myös "Osapuoli" tai molemmat yhdessä "Osapuolet")

II Sopimuksen tausta ja tarkoitus

Tällä sopimuksella (jäljempänä "Sopimus") Yhteistyökumppani ja Opiskelija sopivat Yhteistyökumppanin toimialaan liittyvän Opiskelijan opinnäytetyön tekemisestä. Opiskelija opiskelee LAB-ammattikorkeakoulussa ja opinnäytetyö on osa hänen ammattikorkeakouluopintojaan. LAB-ammattikorkeakoulu Oy tarjoaa tämän sopimusmallin, mutta ei ole Sopimuksen osapuoli.

Opinnäytetyön aihe ja opinnäytetyöprojektiä koskevat tiedot on esitelty alla. Tämän Sopimuksen liitteenä voi olla tarkempi opinnäytetyöprojektiä koskeva esittely.²

Opinnäytetyön aihe ja arvioitu kokonaiskesto	
Opinnäytetyön aihe ³	Lauliikunta alakouluissa -Opas liikunnanopettajille.

1 Ilmoita kaikki opinnäytetyön tekijät ja heidän yhteystietonsa. Käytä tarvittaessa erillistä liitettä.
2 Mahdollista lisätä sopimuksen liitteeksi esimerkiksi tutkimussuunnitelma.
3 Lyhyt esittely opinnäytetyön aiheesta.

Opinnäytetyöprojektiin arvioitu kokonaiskesto	3/2025
---	--------

Opinnäytetyölle on nimetty ohjaaja(t), jonka yhteystiedot on ilmoitettu alla.

Opinnäytetyön ohjaaja(t)⁴	Aktivoi Nimi ja napsauta + -painiketta lisätäksesi uusi rivi
Nimi	
Puhelin	
Sähköposti	

(ilmoita kaikki ohjaajat)

III Työsuhde
Opiskelija on työsuhteessa Yhteistyökumppanin kanssa tehdessään opinnäytetyön. ⁵
<input type="checkbox"/> kyllä
<input checked="" type="checkbox"/> ei

IV Kulujen korvaaminen
Opiskelijalle maksetaan opinnäytetyöhön liittyvät syntyneet kulut, kuten matkakustannukset. ⁶
<input type="checkbox"/> kyllä
<input checked="" type="checkbox"/> ei
Muut kuluja koskevat tiedot: Kirjoita tekstiä napsauttamalla tätä.

V Opinnäytetyön julkisuus
Laadittava opinnäytetyö on julkinen. Opinnäytetyö julkaistaan Thesaurus-portaalissa LAB-ammattikorkeakoulun ohjeistuksen mukaisesti.

VI Salassapito
Opiskelija sitoutuu olemaan ilmaisematta tietoonsa saamiaan Yhteistyökumppanin luottamukselliseksi tai salassa pidettäväksi ilmoitettuja tietoja.
Edellä mainitusta poiketen, Opiskelijan on oikeus ilmaista salassa pidettäviä Yhteistyökumppanin tietoja LAB-ammattikorkeakoulun opinnäytetyön ohjaajille, mikäli se on välttämätöntä opinnäytetyön tekemisen kannalta. ⁷
Yhteistyökumppanin salassa pidettäväksi ilmoitettua aineistoa on mahdollista sisällyttää ainoastaan opinnäytetyön erilliseen liitteeseen. Salassa pidettäviä tietoja sisältävä liite ei ole julkinen asiakirja.
Lisäksi Opiskelija sitoutuu käyttämään Yhteistyökumppanilta saamaansa tietoa ainoastaan opinnäytetyön tekemiseen liittyvään tarkoitukseen.

VII Oikendet

⁴ Ilmoita kaikki opinnäytetyön ohjaajat ja heidän yhteystietonsa.

⁵ Rastita oikea vaihtoehto.

⁶ Rastita oikea vaihtoehto ja mainitse korvattavat kululajit.

⁷ LAB-ammattikorkeakoulun henkilökunta on salassapitovelvollinen ammattikorkeakoululain (2014/932), julkisuuslain (1999/621) salassapitovelvoitteita koskevien säännöksiä, rikoslain (1889/39) 38 luvun 1 ja 2 §:ien, liikesalaisuuslain (2018/595) säännöksiä sekä työlaissaadännön nojalla.

VIII Yhteistyökumppanin vastuut	
Yhteyshenkilö ja tarvittavien tietojen luovuttaminen	Yhteistyökumppani nimeää yhteyshenkilön tämän Sopimuksen velvoitteiden täyttämiseksi. Yhteistyökumppani sitoutuu antamaan Opiskelijan käyttöön opinnäytetyön tekemiseen tarpeelliset tiedot sekä antamaan opinnäytetyön aihepiiriin kuuluvaa tarvittavaa asiantuntijaohjausta.
Tarkastusvelvollisuus	Yhteistyökumppanin vastuisiin kuuluu tarkastaa ennen opinnäytetyön julkaisemista, ettei opinnäytetyö sisällä Yhteistyökumppanin salassa pidettävää aineistoa. Opinnäytetyön tarkastaminen on suoritettava kohtuullisen, kuitenkin viimeistään neljäntoista (14) päivän kuluessa siitä, kun Opiskelija toimitti opinnäytetyön Yhteistyökumppanille. Mikäli Yhteistyökumppani ei kommentoi sille toimitettua opinnäytetyötä jäljempänä mainitun määräajan kuluessa, Opiskelijalla on oikeus julkaista opinnäytetyö. ⁹

IX Opiskelijan muut vastuut	
Toimintatavat	Opiskelija sitoutuu työskentelemään tavoitteellisesti Yhteistyökumppanin kanssa ja noudattaa opinnäytetyötä tehdessään hyvän tutkimuskäytännön periaatteita.
Ilmoitusvelvollisuus	Opiskelija on velvollinen ilmoittamaan Yhteistyökumppanille sekä LAB-ammattikorkeakoululle yhteyshenkilön ja opinnäytetyön ohjaajan koskevista muutoksista.
Opinnäytetyön toimittaminen Yhteistyökumppanille	Opiskelijan velvollisuuksiin kuuluu toimittaa arvosteltavaksi jätettävä opinnäytetyö Yhteistyökumppanille ennen työn julkaisemista. Mikäli Yhteistyökumppani ilmoittaa tarkastusajan kuluessa opinnäytetyön sisältävän salassa pidettävää tietoa, Opiskelija on velvollinen muokkaamaan opinnäytetyötään siten, ettei julkaistava opinnäytetyö sisällä salassa pidettävää tietoa.

X Sopimusmuutokset	
Tätä Sopimusta voidaan muuttaa ainoastaan kirjallisesti. Kirjallisen muutoksen tulee olla molempien Osapuolten allekirjoituksella hyväksymä.	

XI Voimassaolo	
Tämä Sopimus astuu voimaan molempien Osapuolten allekirjoituksella ja on voimassa, kunnes Opiskelijan opinnäytetyö on julkaistu Theseus-portaalissa tai Osapuolet yhteisesti toteavat Sopimuksen päättäneen.	

XII Allekirjoitukset	
Opinnäytetyön tekijä(t) ja allekirjoittaja	Aktivoi Päivämäärä ja napsauta + -painiketta lisätäksesi uusi rivi
Päivämäärä	
Paikka	
Allekirjoitus ja nimenselvennys	
Päivämäärä	
Paikka	
Allekirjoitus ja nimenselvennys	
Päivämäärä	
Paikka	
Allekirjoitus ja nimenselvennys	
Yhteistyökumppanin allekirjoitus	
Päivämäärä	30.1.2024

⁹ Yhteistyökumppanin vastuista on mahdollista sopia tarkemmin erillisellä sopimusliitteellä.

Opinnäytetyön tekijänoikeudet kuuluvat Opiskelijalle, ellei erillisellä sopimuksella ole toisin sovittu. Yhteistyökumppanilla on oikeus hyödyntää julkista opinnäytetyötä omassa toiminnassaan.

Opinnäytetyön laadinnan yhteydessä syntyneen teoskynnyksen ylittävän tulosaineiston oikeudet kuuluvat niille osapuolille, jotka ovat osallistuneet tulosaineiston syntyyn heidän työpanoksensa mukaisessa suhteessa, ellei toisin ole sovittu. Yhteistyökumppanin Opiskelijalle opinnäytetyön tekemistä varten luovuttaman tausta-aineiston oikeudet kuuluvat Yhteistyökumppanille, ellei toisin ole sovittu.⁸

⁸ Tässä Sopimuksessa *tekijänoikeudella* tarkoitetaan tekijänoikeuslaissa (1961/404) määriteltyä tekijän yksinoikeutta päättää teoksensa käytöstä. Jotta teos saisi tekijänoikeudellista suojaa, teoksen tulee ylittää *teoskynnys*, eli teoksen tulee olla tarpeeksi omaperäinen ja itsenäinen työ. Tarkka teoskynnyksen määrittäminen edellyttää aina tapauskohtaista harkintaa. Tässä Sopimuksessa *tulosaineistolla* tarkoitetaan opinnäytetyöprosessin aikana aikaansaatuja tietoja, ideoita, menetelmiä, ratkaisumalleja tms. Tässä Sopimuksessa *tausta-aineistolla* tarkoitetaan opinnäytetyöprosessin ulkopuolella syntyneitä opinnäytetyöprosessissa tarpeellista tietoa, materiaalia tms.

Paikka	
Allekirjoitus ja nimenselvitys	

Päivitetty 27.8.2020

Liite 6. Opas

Opas luustoa kuormittavasta liikunnasta alakoulunopettajille

Lapsuuden ja nuoruuden kasvukausi on kriittistä aikaa luun massan ja sen mineraalitiheyden kehittymisen kannalta. Perintötekijöiden lisäksi elintavoilla on merkittävä vaikutus luun huippumassaan.

Luuliikunnalla tarkoitetaan luun kehittymisen ja luumassan lisääntymisen kannalta tarvittavaa liikuntaa. Luuston vahvistuminen ja kasvaminen vaatii luustoon kohdistuvan kuormituksen joko paino- tai lihasvoimalla.

Opas on suunnattu alakoulun opettajille liikuntatuntien suunnittelun ja ohjaamisen avuksi. Tästä oppaasta löydät luustolle hyödyllisiä leikkejä ja pelejä, sekä tietoa lihasvoimaharjoittelusta.

Lihassoimaharjoittelu

Lihassoimaharjoittelu on tehokas harjoittelumuoto luuston kuormittamiseen. Se on ohjaajan valvomana ja oikealla tekniikalla suoritettuna turvallista myös lapsille.

Millainen lihasvoimaharjoittelu on luustolle hyödyksi?

Luuston kuormituksen kannalta lihasvoimaharjoittelun tulisi olla korkeatehoista, sekä dynaamista eli liikkuvaa (esimerkiksi etunojapunnerrus tai kyykkyliike). Harjoittelu tulisi kohdistaa suurille lihasryhmille ja vastusta tulisi nostaa hiljalleen ajan mittaa.

Harjoituksen mielekkyys ja kesto

Oppilaiden osallistuvuus ja intensiteetti lisää harjoittelusta saatavia hyötyjä, joten harjoituksien ja leikkien mielekkyys onkin tärkeää niitä suunniteltaessa. Ennen koulun liikuntatuntia suoritetun lyhytkestoisenkin lihasvoimaharjoittelun on nähty edistävän luuston kehitystä. Lihassoimaharjoittelua voikin lisätä ennen muuta liikuntatuntia esimerkiksi 8–12 minuutta kestävästä kuntosuorituksella tai erilaisten leikkien avulla.

Pelejä ja leikkejä lihasvoimaharjoitteluun

Köydenveto

Köydenveto kuormittaa alaraajojen, sekä selän ja yläraajojen lihaksistoa.

Köydenvedossa kaksi joukkuetta yrittää vetää toisen joukkueen kokonaan maassa olevan viivan ylitse. Muodostakaa suurin piirtein yhtä suuret ja voimatasoiltaan vastaavat joukkueet. Merkitkää maahan viiva, jonka ylitse toinen joukkue pitää vetää. Asettukaa vetämään köyttä niin, että joukkueen pienikokoiset ovat lähempänä viivaa, ja voimakkaimmat ovat köyden päässä. Liikuntasalissa pidetyssä köydenvedossa kannattaa osallistujilla olla sisäpelikengät jalassa lattian

liukkauden takia. Huomioikaa tarpeeksi pitkä köysi, joka on riittävän paksu turvallisen ja hyvän otteen takaamiseksi. Köydenvetoon saa kilpailuhenkeä esimerkiksi pelaamalla "paras kolmesta erästä"- systeemillä.

Esimerkkileikkejä köydenvetoon.

Aarre köyden päässä

Sido köyden keskelle jokin esine, esimerkiksi pallo tai "aarre" Joukkueet yrittävät vetää aarteen omalle puolelleen.

Köydenveto istuen

Perinteinen köydenveto, mutta istuen.

Yritetään vetää joukkue/narussa oleva lippu viivan ylitse.

Painontyöntö

Painontyöntö on kokonaisvaltainen liike, mikä työstää koko kehon lihasvoimaa. Erityisesti alaraajat kuormittuvat dynaamisen lihastyön seurauksena.

Painontyönnössä työnnetään esimerkiksi vapaavalintaisen painoista levypainoa maassa karhukävelyn tavoin.

Levypainon ja lattian väliin tulee laittaa lattiaa suojaava kangas.

Painontyönnössä asetu lattialle niin, että kädet pitävät levypainosta kiinni, mutta polvet ovat irti maasta.

Tämän jälkeen lähde työntämään levypainoa käyttämällä ainoastaan jalkoja, karhukävelyn tapaan.

Painontyöntö soveltuu tehtäväksi sellaisenaan, tai liittämällä se osaksi kuntorataa.

Kuntopiiri

Kuntopiirissä harjoitetaan koko kehon lihaksistoa. Kuntopiirin liikkeet kannattaa suunnitella siten, että liikkeet kuormittavat koko vartalon lihaksistoa monipuolisesti.

Kuntopiiriä ennen on hyvä lämmitellä esim. nopean leikin avulla. Mielekkyyttä kuntopiiriin saa tekemällä liikkeitä yhdessä parin kanssa. Mukaan kannattaa ottaa erilaisia painoja lisäämään intensiteettiä. Niiden avulla voidaan myös lisätä liikkeiden progressiota. Sekuntikellon avulla voi mitata aikaa, esim. 30 s tekemistä ja 45 s lepoa per liike.

Esimerkkejä kuntopiiri leikeistä.

Eläinrata

Aseta eri eläinpisteitä liikuntasaliin ja ohjaa lapset matkimaan eri eläinten

liikkeitä pisteeltä toiselle. Pisteet ja liikkeet:

Rapukävely:

Rapukävelyssä kävellään selkä maahan päin kohdistettuna käsien ja jalkojen varassa. Pakaroiden ei tulisi koskettaa lattiaa.

Sammakkohyppy:

Lapset tekevät korkeita kyykkyhyppyjä eteenpäin, hyppien kuin sammakot.

Karhukävely:

Lapset kävelevät kädet ja jalat maassa, ylä- ja alaraajat suorina.

Kyykkykävely:

Lapset kävelevät matalassa kyykkyasennossa, kädet niskan takana.

Pupuhyppy:

Lapset kurottavat suorat kädet pitkälle eteen ja hyppäävät tuoden jalat käsien tasolle.

Seikkailukuntopiiri

Luodaan tarina, jossa lapset selviytyvät erilaisten esteiden yli. Jokainen piste on osa seikkailurataa. Luo rata, jossa lapset kohtaavat erilaisia esteitä ja haasteita. Rata voidaan suorittaa yksilösuorituksena tai pienissä ryhmissä, jolloin lapset voivat tukea toisiaan.

1. Jokilautta

Lapset tasapainoilevat penkin tai puomin päällä.

2. Kiipeilyvuori

Puolapuuta tai kiipeilytelineitä käyttäen lapset kiipeävät ylös ja alas

3. Kivisilta

Lapset hyppäävät matoille tai tyynyille.

4. Hämähäkinverkko

Lapset ryömivät köysien tai tuolien alta.

Puolapuut

Puolapuuta voidaan käyttää kokonaisvaltaisesti vartalon lihaksiston ja koordinaation kehittämiseen.

Puolapuulle on helppo rakentaa kiipeilyrata käyttämällä naruja ja mattoja "esteinä". Esteet kierretään ylä- tai alakautta kiipeilemällä. Eläinkortteja voidaan käyttää puolapuilla uusien liikemallien aikaansaamiseksi. Oppilaat nostavat eläinkortin, ja matkivat sen eläimen kiipeämistä puolapuilla.

Esimerkkileikkejä puolapuille.

Linnunpesä

Leikki voidaan tehdä joko yksilösuorituksena tai joukkuesuorituksena, jossa lapset jaetaan tasavertaisiin joukkueisiin.

Ohjeet:

Ripusta puolapuihin pieniä "pesämateriaaleja" (esim. pieniä palloja, hernepusseja tai kangaspaloja).

Lapset toimivat "lintuina", jotka kiipeävät puolapuita pitkin hakemaan pesämateriaaleja ja kuljettavat sen alas omaan "pesäänsä" (esim. kori lattialla). Tavoite: Nopeimmin pesänsä rakentanut lintu tai joukkue voittaa.

Kiipeilyviesti

Lapset jaetaan tasavertaisiin, neljän hengen joukkueisiin.

Puolapuihin merkataan kohta, jota lapset koskettavat kilpailun aikana (esim. kangaspala).

Joukkueen jäsenet kiipeävät puolapuita pitkin tietylle korkeudelle ja koskettavat merkkiä, sitten palaavat alas.

Seuraava jäsen voi aloittaa kiipeämisen vasta, kun edellinen on palannut lattialle.

Tavoite: Nopeimmin kiipeävä joukkue voittaa.

Erilaiset hyppy

Hyppy kehittävää alaraajojen lihasvoimaa voimakkaiden ponnistuksien avulla.

Alaraajojen kuormitusta voidaan muokata hyppytyyliä vaihtamalla. Esimerkkihyppyjä: korkeushyppy, pituushyppy, hyppy eteen/taakse sekä sivuille. Vaikeusastetta voidaan nostaa vaihtamalla tasajalkahyppy yhden jalan hyppyihin.

Esimerkkileikkejä hyppyihin.

Sammakkohyppyviesti

Jaa osallistajat kahteen tai useampaan joukkueeseen.

Merkitse rata kartioilla tai viivoilla.

Osallistajat hyppivät sammakkohyppyä radan toiseen päähän ja juoksevat takaisin aloitusviivalle.

Tavoite: Ensimmäinen joukkue, jonka kaikki jäsenet ovat suorittaneet tehtävän, voittaa.

Laavakenttä

Luo "laavakenttä", jossa turvalliset alueet voivat olla esimerkiksi renkaita tai patjoja.

Lapset liikkuvat kentän läpi ja hyppivät vain turvallisille alustoille.

Haastetta voi lisätä pienentämällä turvallisten alueiden kokoa tai

lisäämällä "sulavia" kohtia, joille ei saa hypätä (esim. alueita, jotka ovat hetkellisesti pois käytöstä).

Lapset voivat kilpailla toisiaan vastaan tai tehdä harjoitusta omaan tahtiin.

Pallopelien ja hippaleikkien tehokkuuden lisääminen

Nopeita suunnan muutoksia sisältävät lajit ovat tehokkaita luuston kuormituksessa.

Liikuntatuokion kesto

Luuston kannalta pallopeleille ja muille nopeita suunnan muutoksia sisältäville lajeille, kuten hippaleikeille, kannattaa varata paljon aikaa liikuntatuntien aikana. Pidempikestoisissa liikuntatuokioissa lihaksisto väsyä ja luustoon kohdistuva kuormitus lisääntyy. Esimerkiksi 40 minuutin liikuntatuokiot ovat osoittaneet merkittävämpiä tuloksia luuston kehitykselle verrattuna useammin tehtäviin 12 minuutin liikuntatuokioihin.

Tehokkuuden lisääminen

Pallopelien intensiteettiä voidaan lisätä pienentämällä joukkueiden kokoa. Joukkuekokoa pienentämällä pelaajien fyysinen kuormitus kasvaa. Pienemmissä joukkueissa pelattavat lajit näyttäisivät edistävän luuston kehitystä erityisesti alaraajoissa.

Esimerkki tehokkuuden lisäämiseen

3v3 joukkuelajipiiri

Muodosta 2–4 pelaajan joukkueita osallistujista.

Valitse 3–4 nopeatempoista joukkuelajia, kuten jalkapallo, salibandy ja koripallo. Pelatkaa 10–15 minuutin pelejä kerrallaan.

Erilaiset lajit eroavat myös siinä, minkä suuntaisia iskuja luustoon niiden aikana kohdistuu. Erisuuntaisten iskujen on nähty tutkimuksissa tuottavan suurempaa kehitystä alaraajojen luuntiheydessä.

Lähteet:

Arikoski, P. Kröger, L. Kröger, H. Bishop, N. 2002. Luuston terveys lapsuus – ja nuoruusiässä. Viitattu 25.10.2024. Saatavissa <https://www.duodecimlehti.fi/duo93007>

Cahill, M. Cronin, J. Oliver, J. Clark, K. Cross, M.R. Lloyd, R. 2019. Sled Pushing and Pulling to Enhance Speed Capability. Viitattu 31.10.2024. Saatavissa https://www.researchgate.net/publication/331054535_Sled_Pushing_and_Pulling_to_Enhance_Speed_Capability

Tanaka, K. Ushizu, A. Minamitani, N. Fukushima, M. Yamamoto, H. 2005.

BIOMECHANICAL ANALYSIS ON DYNAMIC PULLING SKILL FOR ELITE INDOOR TUG OF WAR ATHLETES. Viitattu 31.10.2024. Saatavissa <https://ojs.ub.unikons-tanz.de/cpa/article/view/774>

Larsen, M.N. Nielsen, C.M. Helge, E.W. Madsen, M. Manniche, V. Hansen, L. Hansen, P.R. Bangsbo, J. Krstrup, P. 2016. Positive effects on bone mineralisation and muscular fitness after 10 months of intense school-based physical training for children aged 8–10 years: the FIT FIRST randomised controlled trial. Viitattu 25.10.2024. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5867438/>

Larsen, M.N. Nielsen, C.M. Ørntoft, C. Randers, M.B. Helge, E.W. Madsen, M.

Manniche, V. Hansen, L. Hansen, P.R. Bangsbo, J. Krstrup, P. 2017. Fitness Effects of 10-Month Frequent Low-Volume Ball Game Training or Interval Running for 8–10-YearOld School Children. Viitattu 25.10.2024. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5337793/>

Lindberg, S. 2022. What Muscles Do You Use on the Vertical Jump. Viitattu 30.10.2024. Saatavissa <https://www.livestrong.com/article/111553-muscles-use-vertical-jump/>

Nunes, N. Comber, G. Petiot, G. Coley, M. 2024. Analysis of the internal and external loads, and technical actions of smallsided games in soccer. Viitattu 25.10.2024. Saatavissa https://pure.so-lent.ac.uk/ws/portalfiles/portal/68479465/638-Article_Text2155-1-10-20240911.pdf

Taimela, S. Kujala, U. Vuori I. 2010. Liikuntatiede. 4. painos. Helsinki: Duodecim.

Tian, X. Fu, J. Tian, J. Yang, Y. Liang, W. Fan, W. Zhao, R. 2021. The Efficacy of Brief SchoolBased Exercise Programs in Improving Pubertal Bone Mass and Physical Fitness: A Randomized Controlled Trial. Viitattu 25.10.2024. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8472274/#B32-ijerph-18-09648>