

**”JEE! MENNÄÄN LUKIOON, SAADAAN LÄPPÄRIT”:**

**Lukion ensimmäisen luokan opiskelijoiden kokemuksia kannettavan tietokoneen käytöstä, käyttöön liittyvistä koetuista tuki- ja liikuntaelinoireista ja ergonomian toteutumisesta**

Teija Paukku

Terveyskasvatuksen pro gradu -tutkielma

Liikuntatieteellinen tiedekunta

Jyväskylän yliopisto

Syksy 2018

## TIIVISTELMÄ

Paukku, T. (2018). ”Jee! Mennään lukioon, saadaan läppärit”. Lukion ensimmäisen luokan opiskelijoiden kokemuksia kannettavan tietokoneen käytöstä, käyttöön liittyvistä koetuista tuki- ja liikuntaelinoireista ja ergonomian toteutumisesta. Liikuntatieteellinen tiedekunta, Jyväskylän yliopisto, (terveyskasvatus) pro gradu -tutkielma, 44 s., 3 liitettä.

Tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata lukion ensimmäisen luokan opiskelijoiden kannettavan tietokoneen käyttöä oppitunneilla. Tutkimuksessa tarkasteltiin millaiseksi opiskelijat kokivat työskentelyasentonsa käyttäessään kannettavaa tietokonetta tavanomaisessa koulutyöpisteessä ja millaista opetusta ja ohjausta opiskelijat olivat saaneet ergonomiasta. Lisäksi haluttiin selvittää, liittyikö oppituntien aikaiseen uuden laitteen käyttöön koettua tuki- ja liikuntaelinten (tule) oireilua.

Ryhmähaastattelemalla kerätty aineisto koostui erään pohjoisen Pirkanmaan kunnan ensimmäisen lukioluokan opiskelijoiden (n=23) näkemyksistä ja kokemuksista. Haastatteluryhmiä muodostui lumipallo-otannalla neljä. Haastatteluaineisto analysoitiin käyttäen aineistolähtöistä sisällönanalyysia.

Tutkimus osoitti, että tavanomainen luokkatyöpiste ei tue kannettavan tietokoneen käytettävyyttä ja hyviä työskentelyasentoja riittävästi. Opiskelijat eivät kyenneet mukauttamaan istuma-asentoaan itselleen sopivaksi. Tietoja ja opastusta ergonomiasta ei opiskelijoiden mukaan oltu saatu riittävästi tai ergonomisia työtapoja ei osattu tai kyetty soveltamaan käytänteisiin. Osa opiskelijoista yhdisti erilaiset tule-oireet tai epämukavuuden tunteen kannettavaan tietokoneen oppituntien aikaiseen käyttöön. Välttämättä kaikki oireet ja vaivat eivät liittyneet kannettavan tietokoneen käyttöön, vaan ne liittyivät fyysisen ergonomian haasteisiin: koulukalusteisiin, yhtäjaksoiseen istumiseen ja koulupäivien pituuteen.

Tämä tutkimus tuo uutta näkemystä siitä, että tieto- ja viestintätekniikan (tvt) käyttöönotossa ja sitä käytettäessä tulisi huomioida myös luokkakalusteiden ja oppimisympäristöjen varustus. Nuoret tarvitsevat opetusta ja ohjausta uusien laitteiden käytöstä sekä ergonomiasta, erityisesti laitteiden käyttöön liittyvistä turvallisista ja terveyttä tukevista työskentelytavoista. Myös tule-oireilua esiintyi, mutta niiden yhdistämistä oppituntien aikaiseen laitteen käyttöön ei voida yleistää, koska sen käyttö oppitunneilla oli vielä vähäistä. Lisätutkimusta tarvitaan nuorten tulerveyden edistämiseksi ja ennen kaikkea uusien digitaalisten laitteiden käytön aiheuttamien terveysriskien ennaltaehkäisyssä oppitunneilla ja vapaa-ajalla.

Asiasanat: ergonomia, nuoret, lukiolaiset, kannettava tietokone, koulukalusteet, tieto- ja viestintätekniikka, tuki- ja liikuntaelinten oireilu

## ABSTRACT

Paukku, T. (2018). "Yay! We're going to high school, and getting our own laptops". Experiences of the first class of high school students of the use of laptop computers, the experiences concerning musculoskeletal symptoms and realization of ergonomics. Faculty of Sport and Health Sciences, University of Jyväskylä (health education), Master's thesis, 44 pp.. 3 appendices.

The purpose of this study was to describe the use of laptop computers of the first-class students of high school during lessons. In the study, the way in which the students experienced their working position when they used a new laptop computer in the school class and what kind of education and guidance they had got concerning ergonomics. Furthermore, it was needed to know whether there were symptoms of musculoskeletal disorders experienced involved during the lessons concerning the use of the new laptop computers.

The data was collected by group interview of one high school of Northern Pirkanmaa first class students` (n=23) views and experiences. Four groups were formed using the snowball sampling. The review data was analysed by using qualitative content analysis.

The study showed that conventional classroom workstation didn't support the usability and good working positions on laptop computer enough. The students were not able to adjust their working positions to suit their sitting position. Knowledge and guidance of ergonomics was not received enough, or ergonomic work customs could not be adapted or were not adaptable to practice. A part of the students associated the symptoms or the feeling of discomfort with the use of laptop during the lessons. Not necessarily were all the symptoms or inconveniences due to laptop computers but they were associated with the challenges in physical ergonomics: school furniture, sitting at one go for a long time and the length of school days.

This study comes up with a new vision on how the use of information and communication technology should be introduced, and that using new technology should be paid attention to in the school furniture and the equipment of learning environments. The adolescents need teaching and guidance in the use of new equipment and ergonomics, especially in the use of equipment when it comes to safety and health-inducing ways to work. Also, symptoms with the musculoskeletal system were present, but their presence cannot be generalized as to be due to the use of the device during the lessons because the use was still minor. Further studies are needed for the promotion of the adolescent's musculoskeletal health, and above all, the health risks of new digital devices being brought to use in lessons and free time.

Key words: ergonomics, adolescent/s, high school students, laptop computer, school furniture, information and communication technology, musculoskeletal symptoms

## TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO.....	1
2 NUORTEN TIETO- JA VIESTINTÄTEKNISET VALMIUDET .....	3
3 KANNETTAVA TIETOKONE HAASTAA PUPETIN JA TUOLIN .....	5
3.1 Ergonomia .....	5
3.2 Koulukalusteet ja istuminen.....	8
4 KANNETTAVA TIETOKONE JA NUORTEN TUKI- JA LIIKUNTAELINTEN TER- VEYS.....	10
4.1 Nuorten tuki- ja liikuntaelinten terveys .....	10
4.2 Kannettavan tietokoneen vaikutukset tuki- ja liikuntaelinten terveyteen .....	11
5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	15
6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	16
6.1 Tutkimuksen kohderyhmä ja haastateltavien rekrytointi.....	16
6.2 Aineiston keruu ja laatu.....	17
6.3 Tutkimusaineiston analyysi .....	19
7 TULOKSET .....	23
7.1 Tietoverkkoon ja kannettavaan tietokoneeseen liittyvät tekijät .....	23
7.2 Kannettavan tietokoneen käyttö oppitunneilla .....	25
7.3 Opiskelutyöpisteen soveltuvuus kannettavan tietokoneen käytölle .....	28
7.4 Opiskelijoiden saama opetus ja ohjaus kannettavan tietokoneen käytöstä ja ergonomi- asta.....	30
7.5 Tuki- ja liikuntaelinten oireilu ja ergonomian toteutuminen.....	32
8 POHDINTA.....	35
8.1 Päätulokset ja tulosten tarkastelu.....	35
8.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys.....	41
9.3 Jatkotutkimusaiheita .....	42

9.4 Johtopäätökset .....	43
LÄHTEET .....	45
LIITTEET	

# 1 JOHDANTO

Koulujen digitalisaatio ja uudenlaiset tavat opettaa ja opiskella ovat nykyaikaa. Nuoret käyttävät erilaisia digitaalisia laitteita koulussa, kotona ja vapaa-aikana. Suomessa mediakasvatus on osa opetussuunnitelmaa (Lukion Opetussuunnitelman perusteet 2015; Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014) ja se tarkoittaa opetusta mediaa hyödyntäen ja opetusta mediasta jo alakoulusta lähtien (Media Education in Four EU Countries 2013; Lukion Opetussuunnitelman perusteet 2015; Perusopetuksen Opetussuunnitelman perusteet 2014). Kysymys on yhä yleistyvämmästä ilmiöstä niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin. Digitaalisten laitteiden, kuten tietokoneen turvalliseen ja terveelliseen käyttöön tulisi puuttua jo lapsuudessa (mm. Harris & Straker 2000; Straker ym. 2009; Ciccarelli ym. 2016), sillä vuoden 2012 kerättyjen PISA-tutkimustietojen mukaan Tanskassa, Suomessa, Israelissa, Norjassa ja Ruotsissa suurin osa 15-vuotiasta on käyttänyt tietokonetta jo 6-vuotiaana tai jopa nuorempana (OECD 2015, 38).

Tässä laadullisessa tutkimuksessa selvitän lukion ensimmäisen luokan oppilaiden kokemuksia kannettavan tietokoneen käytettävyydestä oppitunneilla tavanomaisessa luokkatyöpisteessä. Tutkimusmetodiksi valitsin ryhmähaastattelut, jotka tarjosivat parhaan mahdollisen tavan lähestyä nuoria itseään. Tutkimuksen keskiössä ovat nuoret opiskelun arjessa ja heidän näkemyksensä siitä, miten kannettava tietokone toimii niissä puitteissa, joissa he ovat aikaisemminkin opiskelleet. Haastatteluaineisto on kerätty toukokuussa 2013 lukiolaisilta, jotka olivat käyttäneet kannettavaa tietokonetta oppitunneilla lähes koko lukuvuoden.

Opiskeluterveydenhuollon oppaan (2006) mukaan oppimistilojen muunneltavuudella ja kalustuksella voidaan innostaa ja motivoida oppimista. Opiskelussa käytettävien metodien ja välineiden tulee tukea opiskelijoiden terveyttä, turvallisuutta ja hyvinvointia (Opiskeluterveydenhuollon opas 2006). Nuorten terveyden edistämisen, terveellisen ja turvallisen tieto- ja viestintätekniikan (tv) käytön näkökulmista tutkimukseni on ajankohtainen, sillä lukio-opetus sekä ylioppilaskirjoitukset sähköistyvät kaikkien kirjoitettavien aineiden osalta vuoteen 2019 mennessä (Lukion Opetussuunnitelman perusteet 2015; Ylioppilastutkintolautakunta). Myös opitut työskentelytavat vaikuttavat tulevaisuuden opiskelu- ja työkykyyn (mm. Straker ym. 2000; Smith ym. 2009; Ketola & Toivonen 2013; Ekşioğlu 2013; THL 2018). Kannettava tietokone mahdollistaa uudenlaisia tapoja opiskella, mutta samalla se asettaa haasteita tuki- ja liikuntaelimen optimaaliselle käytölle. Ergonomisilla työskentelytavoilla ja hyvillä koulukalusteilla

voitaisiin ennaltaehkäistä ja vaikuttaa nuorten tule-oireiluun (Koskelo 2006; Saarni ym. 2009; Hakala ym. 2010; Ekşioğlu 2013; Shan ym. 2013; Köpper ym. 2016).

Aineistohaun perusteella tietokonetyötä on tutkittu runsaasti työikäisillä. Haku PubMed (Medline)-, Scopus- ja ERIC-viitetietokannoista osoitti, että nuoriin kohdistuvia tutkimuksia opiskelumaailmasta ja kannettavien tietokoneiden käytöstä on, mutta ne ovat survey-tyyppisiä kyselytutkimuksia, erilaisia interventioita tai aihe liittyy opetukseen, oppimateriaalien ja opetusmenetelmien digitaaliseen käyttöön. Artikkelien painavimpina valintakriteereinä pidin kannettavaa tietokonetta sekä kannettavan laitteen käyttöä opiskelussa. Aineisto seuloontui parhaiten abstraktien perusteella. Liitteessä 1 on taulukoitu tässä tutkimuksessa käytettyjen tärkeimpien artikkeleiden tiedot.

## 2 NUORTEN TIETO- JA VIESTINTÄTEKNISET VALMIUDET

Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestön OECD:n (Organization for Economic Cooperation and Development 2015) raportin mukaan vuonna 2012 lähes kaikissa 15 vuotta täyttäneiden koululaisten kotona (96 %) oli tietokone, mutta 72 % raportoi käyttävänsä pöytä-tietokonetta, kannettavaa tietokonetta tai tablettitietokonetta koulussa (OECD 2015, 37). Europan Schoolnet -tutkimuksen (2010) mukaan mediaopetusta oli opetettavana aineena 70 %:ssa Euroopan alakouluissa ja 75 %:ssa yläkouluissa. Puolet Euroopan Unionin yläkouluista käytti opetuksessa tietokonetta kerran viikossa luokkahuoneessa (European Schoolnet 2010).

Tilastokeskuksen Suomen virallisen tilaston (SVT) mukaan vuonna 2016 16–24-vuotiaiden ikäryhmässä Internetiä käytettiin useita kertoja päivässä (97 %) ja yleisemmin sitä oli käytetty matkapuhelimella kodin ja työpaikan ulkopuolella. Tekstinkäsittelyohjelmia ja taulukkolaskentaohjelmaa, esimerkiksi Exceliä oli käyttänyt alle puolet vastanneista. Tässä ikäryhmässä 30 % oli käyttänyt Internetiä opiskeluun viimeisen kolmen kuukauden aikana verkko-opiskelukurssin suorittamiseksi. Opiskelua tukevaa verkko-opiskelumateriaalia oli käytetty yli kaksi kertaa enemmän ja lähes puolet oli ollut yhteydessä opettajiin tai kanssaopiskelijoihin oppilaitoksen verkkoportaalin kautta opintoihin liittyvissä asioissa (SVT 2016).

Selvityksessä, jossa on verrattu Suomen, Ruotsin, Iso-Britannian ja Alankomaiden mediakoulutusta todetaan, että suomalaiset koulut ovat informaatio- ja kommunikaatiotekniikan (ICT) näkökulmasta varustukseltaan hyvät, mutta kaikkia voimavaroja ei ole saatu pedagogisesti tehokkaaseen käyttöön (Media Education in Four EU Countries 2013). Ongelmana eivät ole välineet, eivätkä opettajien koulutuksen taso vaan se, kuinka välineitä saataisiin tehokkaammin käytettyä. Opetusalan Ammattijärjestön tekemässä selvityksessä Askelmerkit digiloikkaan (Hietikko ym. 2016) todetaan, että digitalisaation tulee edistää oppimismahdollisuuksia ja oppimista, mutta se on osoittautunut haastavaksi. Selvityksen mukaan 60 % lukioista edellytti oppijan omaa laitetta, mutta ainoastaan 47 % opiskelijoista käytti omia laitteita opiskelussa. Lukioiden digitalisaation käyttöä heikentää tietoverkkojen ja sähköisten oppimisympäristöjen ongelmat, sähköisten ja laadukkaiden pedagogisten oppimateriaalien saatavuus, oppilaitosten oppilaskäyttöön tarkoitettujen laitteiden riittämättömyys ja yhteiskäytössä olevien laitteiden varausjärjestelmät (Hietikko ym. 2016).



Suomalaisen yhteiskunnan koulutusjärjestelmän tulee tarjota tasavertaiset mahdollisuudet opiskelijoille hyödyntää tieto- ja viestintäteknikkaa lukioaikana, sijaitseva lukio missä osassa maata tahansa (Lukion Opetussuunnitelman perusteet 2016). Suomen kaikissa lukioissa kunnat eivät hanki kannettavia tietokoneita opiskelijoiden omaan käyttöön, vaikka niitä käytetään oppitunneilla ja ylioppilaskirjoituksissa. Tällöin laitteen hankinta jää nuorelle itselleen (Opetushallitus 2017; Ylioppilastutkintolautakunnan yleiset määräykset ja ohjeet 2017). Lukioissa on hankittu tietokoneita myös yhteiskäyttöön, osassa oppilaitoksia on myös hyvin varustellut erilliset tietokonealueet (Ilomäki & Lakka 2011).

Lukio 2.0 -kyselytutkimuksen (Vesänen ym. 2011) tarkoituksena oli selvittää lukioiden tieto- ja viestintäteknikan ja sähköisten oppimateriaalien käyttöä opiskelussa. Kysely osoitettiin noin puolelle kaikista Suomen päivälukioiden opiskelijoista (n=48 766) ja vastauksia kertyi 3 416 lukio-opiskelijalta. Kyselyyn vastanneista lähes kaikki (90 %) kokivat, että jokaisella on oltava koulussa mahdollisuus hyödyntää tietokonetta opiskelussaan. Lukiolaisten suuri enemmistö piti tieto- ja viestintäteknikan hallintaa keskeisenä kansalaistaitona. Yhtä moni koki tietokoneen ja Internetin olevan myös luonnollinen osa opiskelua. Tieto- ja viestintäteknikkaa viikoittain kotona käyttäviä vastaajista oli puolet ja viikoittain koulussa käyttävien määrä oli alle puolet (41 %). Päivittäistä käyttöä kotona raportoi 33 % opiskelijoista ja koulussa 16 % (Vesänen ym. 2011)

Kenttälä ym. (2017) tutkivat Keski-Suomen peruskoulujen tieto- ja viestintäteknikan nykytilaa vuonna 2016. Kyselyssä selvitettiin peruskoulujen informaatio- ja kommunikaatiotekniikan (ICT) tasoa ja käyttöä. Kyselyn tulosten mukaan opettajat esittivät, että merkittävin vaikutus tv:n hyödyntämisessä opetuksessa oli oppilaiden motivaation lisääntyminen. Suurin osa opettajista (84 %) raportoi opetuskäytänteiden lisäyksen niin oppilaiden tietoteknisiä kuin tiedonkäsittelyn taitoja, itseohjautuvuutta ja omaan tahtiin opiskelua. Kolmannes opettajista arvioi oppilailta puuttuvan tietoteknisiä taitoja. Toinen kolmannes arvioi, ettei oppilailta ollut tarvittavia tietoteknisiä välineitä koulun ulkopuolella käytettävissä (Kenttälä ym. 2017, 38, 41). Raportin tuloksia ei voida yleistää, mutta ne ovat suuntaa antavia siitä, että lukioon siirtyvien oppilaiden tv:n tieto- ja taitotasot saattavat vaihdella. Eniten tämä koskettaa niitä nuoria, joilla ei ole mahdollisuutta käyttää tietokonetta kotonaan.

### **3 KANNETTAVA TIETOKONE HAASTAA PULPETIN JA TUOLIN**

Lukion opetussuunnitelman (2015) mukaan opiskelijoita tulee ohjata informaation hankintaan ja arviointiin sekä uuden tiedon tuottamiseen ja jakamiseen hyödyntämällä digitaalisia laitteita, opiskeluympäristöjä, oppimateriaaleja ja työvälineitä (Lukion opetussuunnitelman perusteet 2015). Toimiva tietoverkko ei yksistään sujuvoita laitteiden käyttöä, vaan tieto- ja viestintäteknikan (tv:t:n) käyttöönotossa tulisi ennakolta huomioida luokkatilan koko, käytössä olevat koulukalusteet sekä miten esimerkiksi henkilökohtaisten kannettavien tietokoneiden säilytys- ja latausmahdollisuudet järjestetään (Ilomäki & Lakka 2011).

Lukion toimintakulttuurin tulee perustua laadukkaaseen koulutyöhön ja oppimisympäristön varustuksen tulee tukea oppilaan kehittymistä nykyaikaisen tietoyhteiskunnan jäseneksi (Lukion Opetussuunnitelman perusteet 2015). Fyysisellä tilalla, kalusteilla ja digitaalisilla välineillä on merkitystä opetuksen ja oppimisen onnistumiseen. Opetussuunnitelmien, tilojen, laitteiden sekä pedagogisten menetelmien ja henkilökunnan osaamisen tulee olla ajantasaista ja monipuolista (Ilomäki & Lakka 2011). Toisaalta opettajat ja opiskelijat saattavat juuttua totuttuihin käytänteisiin ja työskentelymenetelmiin, vaikka ympäristö tarjoaisi uusia mahdollisuuksia.

Tässä luvussa käsittelen miten ergonomia, koulukalusteet ja istuminen vaikuttavat nuorten työskentelyasentoihin ja miten tuki- ja liikuntaelimestö reagoi, kun työskentely kannettavalla tietokoneella koulutyöpisteessä aiheuttaa vääränlaista tule-kuormitusta. Lisäksi kuvaan, mitä tekijöitä tulee huomioida sekä mitä opiskelijan tulee tietää ja osata ergonomiasta, jotta kannettavan tietokoneen käyttö luokkaolosuhteissa olisi optimaalista.

#### **3.1 Ergonomia**

Ergonomian avulla pyritään muokkaamaan työtä, työympäristöä ja työjärjestelmiä vastaamaan ihmisen toimintakykyä ja toimintakyvyn aiheuttamia rajoituksia (Takala & Lehtelä 2009, 41). Huono ergonomia mielletään usein hankaliin työasentoihin tai raskaisiin työvaiheisiin. Kansainvälisen ergonomiayhdistyksen (IEA, International Ergonomics Association) mukaan ergonomia jaetaan kolmeen eri osa-alueeseen: fyysiseen, kognitiiviseen ja organisatoriseen (Launis 2011a, 20). Koulussa ja kouluympäristössä fyysisen ergonomian kuormitustekijöitä ovat muun muassa koulurakennuksen luokkahuoneiden kalustus sekä koulutuntien että koulupäivien

ajallinen pituus. Kuormitus riippuu kuormitustekijöiden voimakkuudesta ja kestosta, eli missä asennoissa työskennellään ja istutaan ja kuinka kauan yhtäjaksoinen työskentely ja istuminen jatkuu ilman taukoja (Nyberg 2011, 258–259).

Kognitiivinen ergonomia puolestaan tarkastelee ihmisen ja tietoteknisten käyttöliittymien ja -ympäristöjen välistä vuorovaikutusta tiedonkäsittelyn näkökulmista. Tarkastelun kohteena ovat ihmisen ja tietotekniikan vuorovaikutus, ohjelmistojen visuaalinen käytettävyys ja kognitiivinen kuormittuminen. Keskeisesti tähän liittyvät ihmisen tarkkaavaisuus, havaitseminen, muisti ja ajattelu (Kognitiivinen ergonomia). Organisatorinen ergonomia liittyy laajoihin kokonaisuuksiin, kuten esimerkiksi henkilöstön, työprosessien, työkokonaisuuksien suunnitteluun sekä tuotannon, toiminnan, laadun ja yhteistyön kehittämiseen (Launis 2011a, 20).

Euroopan talousalueen ETA-sopimuksen liite XVIII: neuvoston direktiivi 90/270/ETY ohjaa Suomessa Valtioneuvoston päätöstä näyttöpäätetyöstä (1405/1993). Aluehallintoviraston julkaisu Työsuojeluoppaita ja -neuvoja 1 (Näyttöpäätetyö 2014) perustuu mainittuun EU:n direktiivin ohjeistukseen työssäkäyvien näyttöpäätetyön arvioinnissa ja järjestämisessä. Ohjeita sovelletaan myös oppilaitosten näyttöpäätelaitteen työskentelyohjeissa Suomessa ja Euroopassa. Samansuuntaisia tietokoneen käytön ohjeistuksia ovat laatineet myös Euroopan ulkopuolella opetusministeriöt, kuten Australiassa (esim. Safe use of laptops 2018, Queensland), oppilaitosten ja yliopisto-opiskelijoiden terveys- ja hyvinvointisivujen laatijat (esim. Guidance notes concerning safe use of laptops and notebooks 2013, Manchester Metropolitan University) ja itse laitteiden ja ohjelmistojen toimittajat.

Strakerin (2009) mukaan opettajien ja opiskelijoiden ergonomiatietämyksestä on vähän kirjallisuutta ja tutkimusaineistoa ennen 2010-lukua. Kuitenkin tutkimustietoa sekä näkemystä mahdollisista tv:n käytön riskitekijöistä ja ergonomian puutteellisuudesta tietokoneen käytön yhteydessä on jo 2000-luvun alusta. Oikeanlaisella informaatiolla ja koulutuksella (Saarni 2009, Saarni ym. 2009, Ekşioğlu 2013) sekä ergonomialla voitaisiin vaikuttaa tule-oireiluun (Koskelo 2006; Saarni 2009; Saarni ym. 2009; Hakala ym. 2010; Ekşioğlu 2013; Shan ym. 2013; Köpper ym. 2016).

Binboga ja Korhan (2015) havaitsivat tutkimuksessaan, etteivät nuoret välttämättä tunnista omaa ergonomista työskentelyasentoaan ja sen merkitystä tule-oireisiin. Hakala ym. (2010)

puolestaan totesivat, että nuorten saamat ja itse hakemat ohjeet tietokoneen käytöstä ja ergonomiasta vaihtelivat sisällöiltään ja eivät olleet riittäviä kouluolosuhteissa. Vanhempien opiskelijoiden ryhmässä (16–18-vuotiaat) ohjeistusta oli saatu tai hankittu itse useammin kuin nuoremmissa ikäryhmissä. Noin kolmasosa opiskelijoista oli saanut tietokoneen käytön ergonomiaohteita koulun opetuksen yhteydessä ja kolmasosa kotoa (Hakala ym. 2010). Sotoyaman ym. (2002) tutkimuksessa noin 10 % opettajista kertoi aktiivisesti ohjaavansa opiskelijoita ergonomisempaan työskentelyyn (Sotoyama ym. 2002).

Berkhout ym. (2004) havaitsivat, että ergonomisessa työpisteessä tutkittavien kirjoitusnopeus oli korkeampi ja siten työn tuottavuus parempi. Köpper ym. (2016) puolestaan totesivat tutkimuksessaan, että mikäli laitteen käyttäjä kykeni säätämään näyttöruudun itselleen sopivaksi, se on myös miellyttävintä tapa työskennellä. Tällöin työskentelyasento ei vaikuta luku- tai kirjoitusnopeuteen heikentävästi. Noack-Cooper ym. (2009) totesivat tutkimuksessaan, että opiskelijoiden näyttöpäätetyö oli pitkäkestoisempaa ja heillä oli enemmän yläraajaoireita kuin työssään näyttöpäätettä käyttävillä. Opiskelijat käyttivät tietokonetta enemmän kuin työntekijät, kun verrattiin vuorokautista käyttöaikaa viikoilla ja viikonloppuina. Tietokonetyön kuormituksen palautumisaika jäi opiskelijoilla lyhyemmäksi kuin ammattilaisilla (Noack-Cooper ym. 2009). Dockrell ym. (2015) totesivat tutkiessaan yliopisto-opiskelijoiden kannettavan käyttöä, että nuorten tule-oireet lisääntyivät opiskeluvuosien edetessä. Noack-Cooper ym. (2009) esittävätkin, että opiskelutyöpisteiden ergonomiaan tulisi kiinnittää enemmän huomiota, jotta ehkäistäisiin näyttöpäätetyön aiheuttamaa tule-kuormitusta (Noack-Cooper ym. 2009; Korpinen 2013).

Nuorten tule-oireet voivat heikentää jatko-opiskelua ja työhön sijoittumista aikuisuudessa (Smith ym. 2009). Ketola ja Toivonen (2010) tutkivat työikäisiä toimistotyöntekijöitä. He esittävät työn tautusta ja työtehtävien vaihtelua yhdeksi mahdollisuudeksi vähentää tuki- ja liikuntaelinten oireilua ja työkuormitusta. Menendez ym. (2008) havaitsivat selvittäessään opiskelijoiden oireita ja tietokoneen käyttö- ja tautustapoja, että jo 15 minuutin venyttelytauoilla oli positiivinen vaste koettuun yläraajaoireiluun (Menendez ym. 2008). Ergonomisilla työvälineillä, ohjelmistojen hyvällä käytettävyydellä ja työympäristöllä, johon työntekijät ovat tyytyväisiä, on tärkeä sija oireiden vähentämisessä (Ketola & Toivonen 2010).

### 3.2 Koulukalusteet ja istuminen

Koulukalusteiden hankintaa ohjaa eurooppalaiset standardit (EN 1729-1:2015/AC:2016 Furniture - Chairs and tables for educational institutions - Part 1: Functional dimensions). Tavanomaisten koulukalusteiden ongelmana on standardimitoituksen mukaan hankitut kalusteet, jotka eivät sovi kaikkien opiskelijoiden ruumiinsuhdemittoihin (Koskelo 2006; Saarni ym. 2009), sillä niissä ei ole riittäviä säätömahdollisuuksia tai säätöjä ollenkaan (Koskelo 2006; Noack-Cooper ym. 2009; Saarni ym. 2009).

Markkinoilla on uudenlaisia kalusteita ja materiaaleja, joilla voidaan muunnella opiskelutiloja ja luoda aktivoivia oppimisympäristöjä luokkahuoneissa. Tilojen ja kalusteiden ergonomisia näkökulmia ja mitoitussuosituksia olisi hyvä huomioida samalla, kun suunnitellaan digitaalisia oppimisympäristöjä ja erilaisten digitaalisten laitteiden käyttöä opetuksessa (Smith ym. 2009; Straker ym. 2009; Ekşioğlu 2013; Launis 2014c). Tietokonetta käytettäessä epäergonomiset työskentelyasennot lisäävät lihasjännitystä ja nivelten liiallista kuormitusta (mm. Kanchanomai ym. 2011) ja siksi epämukavat asennot aiheuttavat koettua tuki- ja liikuntaelinoireilua (mm. Noack-Cooper ym. 2009). Oikean mittaiset koulukalusteet vähentävät kumarassa istumista, mikä puolestaan vähentää niskan ja selän kuormittumista (Balaque 1999; Koskelo 2006; Hakala 2011; Hakala ym. 2012; Ekşioğlu 2013; Kanchanomai ym. 2011; Köpper ym. 2016).

Työpisteen kalusteiden ja työvälineiden tulee mahdollistaa monipuoliset ja mukavat työasennot (Launis 2014b). Ylioppilaiden terveydenhuoltosäätiön (YTHS) terveystietopankissa on muun muassa ohjeita siitä, miten opiskelijan tulisi säätää ja sijoittaa näyttö, työtaso ja oma istumis-asentonsa. Kuvassa 1 esitetään hyvä työasento ergonomiseen työskentelyyn kannettavaa tietokonetta käytettäessä. Samoja periaatteita noudattaen tulisi myös opiskelijoiden kyetä opiskelemaan pidempiä työskentelyjaksoja oppitunneilla (Friman 2014; Ergonomiaa näyttöpäätetyöskentelyyn 2015, YTHS). Työskentelyasennon suositukset vastaavat työssäkävien näyttöpäätetyöpisteen suosituksia (Toimisto- ja tietotyö, TTL).



KUVA 1. Hyvä työasento istuessa (Friman 2014; Ergonomiaa näyttöpäätetyöskentelyyn 2015; YTHS 2017).

Toimistotyössä ja näyttöpäätetyöpisteessä työtuoli tarvitsee pyörittämis- ja liikkumistilaa vähintään neliömetrin (Toimisto- ja tietotyö). Tietokoneen, näytön ja näppäimistön paikka voivat vaikuttaa opiskelijoiden huonoihin kehon asentoihin (Palm ym. 2007). Opiskelutyöpisteessä tulisi olla liikkumavaraa siten, että tuolia voi siirtää eteen- ja taaksepäin sekä siihen suuntaan, missä tietokoneen näyttöruutu sijaitsee (Koskelo 2006; Saarni 2009; Saarni ym. 2009; Köpper ym. 2016). Näppäimistön edessä oleva tila mahdollistaa ranteiden tukemisen alustaan ja jokainen voi säätää näppäimistö itselleen optimaaliseen paikkaan. Hiiren tulisi olla mahdollisimman lähellä näppäimistöä, ettei olkavarsi irtoa liiaksi kehosta (Tullar ym. 2007). Samoin hiirikädellä on oltava tukipintaa ja ranteen tulisi olla suorana hiirtä käytettäessä (Toimisto- ja tietotyö; YTHS 2017).

## **4 KANNETTAVA TIETOKONE JA NUORTEN TUKE- JA LIIKUNTAELINTEN TERVEYS**

### **4.1 Nuorten tuki- ja liikuntaelinten terveys**

Keskeisiä nuorten tuki- ja liikuntaelinterveyttä määrittäviä tekijöitä ovat fyysinen aktiivisuus, ravitsemustottumukset, lepo ja uni sekä tupakka ja alkoholin käyttö (WHO, World Health Organisation 2014a). Voimme vaikuttaa elintapoihimme, muttemme ikään, sukupuoleen ja perintötekijöihin. Elintapojen lisäksi edistämme tule-terveyttä tuki- ja liikuntaelimestöä tukevilla asennoilla ja liikkeillä, kuten ergonomialla ja turvallisilla työskentelyasennoilla. Aikuisena esiintyvät terveys- ja hyvinvointierot ovat usein seurausta lapsuuden ja nuoruuden elinoloista, opituista tavoista ja terveystottumuksista (THL 2018).

Terveys on subjektiivinen, omakohtainen kokemus omasta terveydestä ja hyvinvoinnista. Tämän subjektiivisen terveyden kokemuksen lisäksi, on myös yhteisöllinen ja yhteiskunnallinen näkökulma (STM 2008; WHO 2014a). Perheen tuen, kouluyhteisön hyvinvoinnin ja toimivien opiskeluhuollon palvelujen ohella oppilaitos voi osaltaan tukea terveellisiä elintapoja ja olla mallina esimerkiksi tarjoamalla ravitsevan ja terveellisen koululounaan, opastamalla koulun liikuntatuntien avulla aktiivisempaan arkeen sekä terveystieto-oppiaineen oppitunneilla opettamalla terveystietoa ja lisätä siten oppilaan henkilökohtaisia tietoja, taitoja ja terveystietoa (THL 2018; WHO 2014b). Terveystiedon lukutaito, terveystietosaaminen, edistää monien terveellisten elintapojen toteuttamista ja terveystietokäyttämällä voidaan vaikuttaa nuorten terveyteen sekä terveystietosaamisen kaventamiseen (THL 2018).

Terveys on yksi tärkeimmistä ihmisen omakohtaisista hyvinvoinnin osatekijöistä. Nuorten koettua terveyttä mitataan muun muassa säännöllisin väliajoin tehtävillä valtakunnallisilla kyselyillä (mm. kouluterveyskysely, nuorten terveystapatutkimus) ja opiskeluterveydenhuollon lakisääteisten terveydenhoitajan ja lääkärin suorittamien terveystarkastusten yhteydessä (Vna 338/2011). Kunttu (2011, 34–35) kuvaa hyvää opiskelukykyä opiskelijan työkyky -käsitteellä. Työterveyslaitoksen ja Ylioppilaiden terveydenhuoltosäätiön yhteistyönä kehitetyssä mallissa opiskelijan terveyttä ja hyvinvointia tarkastellaan opiskelukykyyn osatekijöiden avulla. Näitä tekijöitä ovat yksilön terveys ja voimavarat sekä opiskelutaidot. Lisäksi mallissa huomioidaan myös opetuksen sekä opiskeluympäristön aiheuttamia tekijöitä opiskeluterveyteen (Kunttu 2011, 34).

Kouluterveyskyselyssä vertailukelpoista tietoa Suomen lukioista on kerätty vuodesta 1999 lähtien (Kivimäki ym. 2013). Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL 2013) kokoamanraportin perusteella lukion 1.- ja 2.-luokan oppilaista tytöillä on selkeästi enemmän oireilua kuin pojilla. Raportin perusteella lähes puolella tytöistä on niska- ja hartiaseudun kipuja, pojista joka viidennellä (Kivimäki ym. 2013). Kouluterveyskyselyssä päivittäin vähintään kahta oiretta oli 24 %:lla tytöistä ja 9 %:lla pojista. Tytöt raportoivat enemmän viikoittaista päänsärkyä (37%) kuin pojat (21 %) (THL 2013).

Ståhl ym. (2014) tutkimusryhmineen selvitti ensimmäistä kertaa nuorten terveystapatutkimuksen (NTT) aineistosta vuosilta 1991–2011 nuorten koettua niska- tai selkäkipua yksinään tai yhtäaikaisesti koettua niska- ja selkäkipua. Rekisteritutkimuksen tulosten perusteella havaittiin, että niska- ja selkäkipua raportoivien nuorten määrä oli lisääntynyt tarkastelujaksolla kaikkina vuosina ja kaikissa ikäryhmissä sukupuoleen katsomatta. Raportoitua yhtäaikaista niska- ja selkäkipua esiintyi enemmän tytöillä kuin pojilla. Kipurien esiintyvyys on lähes nelikertaistunut 12–14-vuotiaiden tyttöjen ryhmässä ja enemmän kuin kaksinkertaistunut muissa ryhmissä (12–14-vuotiaat pojat ja 16–18-vuotiaat tytöt ja pojat) (Ståhl ym. 2014).

Ergonomisilla työvälineillä, ohjelmistojen hyvällä käytettävyydellä ja työympäristöllä, johon työntekijät ovat tyytyväisiä, on tärkeä sija oireiden vähentämisessä. Fyysisen työympäristön korjauksilla ja psykososiaalisten kuormitustekijöiden vähentämisellä on suotuisia vaikutuksia koettuun tuki- ja liikuntaelinten oireiluun (Ketola & Toivonen 2010). Vaikka Ketola ja Toivosen (2010) tutkimuksessa kohderyhmänä ovat työikäiset näyttöpäätetyöntekijät, voimme tehdä myös päätelmiä siitä, että nuorten opitut hyvät työskentelytavat suojaavat aikuisuudessa esiintyviltä tule-ongelmilta. Nuorten oireet voivat heikentää jatko-opiskelua ja työhön sijoittumista aikuisuudessa (Smith ym. 2009). Esimerkiksi Boströmin ym. (2008) mukaan nuorten aikuisten työn tuottavuutta alentavia tekijöitä ovat tuki- ja liikuntaelinten oireiden lisäksi mielenterveysongelmat, jännityspäänsärky tai migreenin aiheuttama päänsärky (Bostrom ym. 2008).

#### **4.2 Kannetavan tietokoneen vaikutukset tuki- ja liikuntaelinten terveyteen**

Nuorten tuki- ja liikuntaelinoireiden riskitekijöinä pidetään muun muassa tietokoneen käyttöä, etenkin sen käyttöön liittyvää yhtäjaksoista ja/tai viikoittaista yhteenlaskettua käyttöaika (mm. Hakala ym. 2006, Hakala 2011; Hakala ym. 2012). Tietokoneen käyttöön kohdistuvissa



tutkimuksissa oireiden yhteys on riippuvainen tietokonetyöhön käytetystä ajasta (Straker & Harris 2000; Alexander & Currie 2004; Hakala ym. 2006; Hakala ym. 2010; Hakala ym. 2012). Yhteyttä oireiluun on nimenomaan pitkillä työskentelyrupeamilla sekä vuorokautisella tietokoneen käyttöajoilla (Menendez ym. 2008, Noack-Cooper ym. 2009; Smith ym. 2009; Kanchanomai ym. 2011). Torsheim ym. (2010) puolestaan toteavat, ettei ole selkeää ja yksiselitteistä näkemystä siitä, millainen ruutu-aika tai millaisella päätelaitteella työskentely on selkeimmin yhteydessä nuorten koettuun oireiluun (Torsheim ym. 2010).

Niska-hartiaseudun ja alaselän kivut lisääntyvät tietokoneen käyttöaikojen kasvaessa. Havainto on yleismaailmallinen, mutta varsinaista selkeää käyttöaikojen raja-arvoa ei tutkimustulosten perusteella ole voitu asettaa. Hakala ym. esittivät vuonna 2006 tutkimustulostensa perusteella, että nuorilla esiintyi viikoittaisia niska-hartiaseudun kipuja, kun tietokonetta käytettiin 42 tuntia viikossa tai 2-3 tuntia päivässä. Alaselän kipujen riski lisääntyi huomattavasti enemmän, kun tietokonetta käytettiin 42 tuntia tai enemmän viikossa (Hakala ym. 2006). Myöhemmin Hakala (2012) päätyi väitöskirjassaan johtopäätökseen, että jo kahden tunnin päivittäinen tai yli kahden tunnin työskentely tietokoneella lisää kivun riskiä useilla tuki- ja liikuntaelinten alueilla (Hakala 2012). On myös esitetty, että tietokoneen 15 tunnin viikoittainen käyttö on riskitekijä niskahartiaseudun oireilulle sekä alaselän kivuille (Harris & Straker 2000; Alexander & Currie 2004). Alaselän kipujen on todettu lisääntyvän, mikäli tietokoneen käyttö ylittää 5 tuntiin päivässä (Hakala ym. 2006; Hakala ym. 2010; Hakala 2011; Hakala 2012). Ekşioğlu (2015) puolestaan päätyi tutkimuksessaan havaintoon, että mikäli 18 - 23-vuotiaalla opiskelijalla oli alle 10 vuotta kokemusta tietokoneen käytöstä ja hän ei edustanut tietotekniikan alaa, yli neljän tunnin päivittäinen tietokoneen käyttö oli merkittävä riskitekijä tuki- ja liikuntaelinoireilulle (Ekşioğlu 2015).

Hakalan ym. (2010) selvittivät tutkimuksessaan ensimmäistä kertaa itsearvioitun tuki- ja liikuntaelinoireilun yhteyttä tietokoneen käyttöön ja koetun oireilun vaikutusta jokapäiväiseen elämään. Keskivaikeaa/vaikeaa kipua raportoitiin eniten niska-hartiaseudussa, päässä ja silmissä. Vastaavasti keskivaikeaa/vaikeaa kipua, joka vaikutti jokapäiväiseen elämään, raportoitiin eniten päässä, niska-hartiaseudussa ja alaselässä (Hakala ym. 2010). Niskaoireet yhdistetään näytön korkeuteen (Näyttöpäätetyö). Näyttö sijaitsee joko liian alhaalla tai korkealla katseen optimaalisesta suunnasta. Hartiaoireet liittyvät korkealle kohdistettuun näyttöön ja hiiren käyttöön. Näppäimistön sijainnilla on puolestaan yhteyttä niskakivun riskitekijöihin (Hakala ym. 2006; 2010; Hakala 2012; Näyttöpäätetyö 2014). Palm ym. (2007) esittävät pienen laitteen

ja kiinteän näppäimistön lisäävän niska-hartiaseudun staattista lihasjännitystä, koska laitteen koko pakottaa käyttäjän mukauttamaan kehonsa epäergonomiseen kirjoitusasentoon (Palm ym. 2007).

Briggs ym. (2004) toteavat tutkimuksessaan, että kannettavan laitteen koolla ja käyttöominaisuuksilla saattaa olla vaikutusta kehon työskentelyasentoihin ja koettuun oireiluun. Köpper ym. (2016) puolestaan vertasivat 15,4 tuumaisen tietokoneen näyttöruudun ja 9,7 tuumaisen iPadin käyttökokemuksia ja totesivat, ettei näyttöruutujen kokoeroilla ollut vaikutusta lukemismukavuuteen, silmien oireiluun tai luku- ja kirjoitusnopeuteen. Oleellista näytti olevan se, että koehenkilöt kykenivät säätämään itselleen sopivan lukuetäisyyden, mikä tukee myös työskentelyasennon mukavuutta (Köpper ym. 2016). Tässä neliosaisessa interventiotutkimuksessa verrattiin näyttöruudun, tabletin ja paperilta lukemisen miellyttävyyttä ja havaittiin, että näytön kirkkauden säätömahdollisuuksista huolimatta koehenkilöt kokivat näyttöruudun kirkkauden epämiellyttävämpänä kuin paperilta lukemisen (Köpper ym. 2016).

Berkhout ym. (2004) vertasivat puolestaan kahden erilaisen tietokonetyöpisteen välistä mekaanista kuormitusta niskaan. Tutkittavina oli Umeån Yliopiston terveitä opiskelijoita, joilla oli kokemusta noin 10 vuotta tavanomaisesta tietokonetyöskentelystä ja keskimäärin 18 kuukautta kannettavan tietokoneen käytöstä. Työpisteinä oli ErgoQ -kannettavan tietokoneen erillinen säädettävä tietokoneen tukialusta (Kuva 2) ja tavanomainen pöytä-tietokoneen työpiste. ErgoQ -tietokoneen tukialustan pystyi jokainen opiskelija säätämään itselleen sopivaksi. Työpisteessä oli lisäksi erillinen näppäimistö ja hiiri liitettynä kannettavaan tietokoneeseen. Tässä kokeellisessa tutkimuksessa havaittiin merkittävä yhteys vähäisempään niskan kuormitukseen sekä koettuun oireiluun (Berkhout ym. 2004). Briggs tutkimusryhmineen havaitsi, että nuorilla oli enemmän koettua tule-oireilua kannettavaa laitetta käyttäessään kuin pöytämallisella tietokoneella (Briggs ym. 2004).



KUVA 2. ErgoQ -kannettavan työpisteen säädettävä alusta (Berkhout ym. 2004).

Kanchanomai tutkimusryhmineen (2011) selvitti vuoden seurantatutkimuksessa 18–25-vuotiaiden opiskelijoiden (n=2614) niskakivun insidenssiä sekä biopsykososiaalisia riskitekijöitä. Mittareina käytettiin kyselylomaketta ja fyysisen toimintakyvyn kartoitusta. Tietokoneen yhteyteen liittyviä riskitekijöitä tutkittiin pöytämällisen tietokoneen tai notebookin käytöllä, tietokoneen käyttökokemuksella ja keskimääräisillä päivittäisen tietokoneen käyttöajoilla. Pään, niskan ja rintarangan tutkimus kohdistui niihin opiskelijoihin (n=684), joilla oli jatkuvaa niskakipua. Oireilevista 684 opiskelijasta 46 % ilmoitti kärsivänsä niskakivuista tutkimuksen aikana. Noack-Cooperin ym. (2009) havaitsivat tutkimuksessaan, että naisopiskelijat ilmoittivat kokevansa enemmän epämukavuutta tietokoneella työskentelyssä ja niskan alueen kipua kuin miehet. Opiskelijat kokivat yläraajan kipua, tarkemmin kipua kyynärpää-kyynärvarsialueella, oikeassa hartiassa ja niskassa enemmän kuin näyttöpäätetyötä tekevät (Noack-Cooper ym. 2009).

## 5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän ryhmähaastattelututkimuksen tarkoituksena on selvittää ja kuvata lukio-opiskelijoiden näkemyksiä kannettavan tietokoneen käytön soveltuvuudesta tavanomaiseen luokkatyöpisteeseen, oppituntien aikaisen käytön aiheuttamista mahdollisista tule-oireista sekä ergonomian toteutumisesta luokkaolosuhteissa.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Miten opiskelijat kuvaavat kannettavan tietokoneen käyttöä luokkaolosuhteissa, kun varustuksena on tavanomainen pulpetti ja tuoli?
2. Millaista ohjausta ja keneltä opiskelijat ovat saaneet kannettavan tietokoneen käytöstä ja sen käyttöön liittyvästä ergonomiasta opiskeluolosuhteissa? Millaiseksi he kokevat omat työskentelyasentonsa kannettavaa käyttäessään?
3. Millaisia tuki- ja liikuntaelintenoireita he kuvaavat ja yhdistävät oppituntien aikaiseen kannettavan tietokoneen käyttöön?

## 6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

### 6.1 Tutkimuksen kohderyhmä ja haastateltavien rekrytointi

Etsiessäni tutkimukselleni sopivaa lukiolaisten kohderyhmää löysin googlettamalla erään pohjoisen Pirkanmaan kunnan lukion äidinkielen opettajan laatiman artikkelin Opetushallituksen OTE (opetusteknologia) –koordinointia koskevasta hankkeesta (Mettänen 2013). Artikkelissa kuvattiin opetustyötä ja tieto- ja viestintätekniiikan käyttöönottoa opettajan omassa työyhteisössä. Äidinkielen opettajan mukaan lukion varustetaso vastasi nykyaikaisen koulun tarpeisiin ja tv:n käyttöönottoon. Kunta oli saanut valtionavustusta opetusteknologian kehittämiseen ja hankkinut jokaiselle aloittavalle lukiolaisille tietokoneet syksyllä 2012. Tämä tieto vauhditti tutkimukseni toimeenpanoa siten, että päätin selvittää, voisinko tehdä pro gradu -tutkimukseni artikkelissa esitetystä lukiossa.

Tutkimuksellisesti pidin tärkeänä, että lukiolaisilla olisi käyttökokemusta samanlaisten kannettavien tietokoneiden käytöstä lukio-opetuksessa vähintään yhden lukuvuoden ajan. Seuraavaksi otin puhelimitse yhteyttä lukion rehtoriin ja kerroin kiinnostuksestani tehdä opinnäytetyöni kannettavan tietokoneen käytön kokemuksista haastatteleamalla lukiolaisia. Sain myönteisen päätöksen (Liite 3) tutkimukselleni huhtikuussa 2013. Rehtorin päätöksellä lukion apulaisrehtori toimi yhteyshenkilönäni.

Tapasin lukion ensimmäisen vuosikurssin oppilaat kaksi kertaa ennen ryhmähaastatteluja toukokuussa 2013. Kerroin heille tutkimusaiheestani ja siitä, miksi olin kiinnostunut kuulemaan opiskelijoiden omia näkemyksiä kannettavan tietokoneen käytöstä oppitunneilla koululuokissa. Kerroin, että tutkimukseni onnistumiseksi toivoin saavani haastatella vähintään kolmea pienryhmää. Apulaisrehtorin suostumuksella haastateltavat saivat osallistua tutkimukseen myös oppituntien aikana, mikäli oppiaineen opettaja olisi siihen suostuvainen. Ryhmähaastatteluita ennen keräsin ennakkotietoa kannettavan käytöstä pienimuotoisella kyselylomakkeella. Tämän kyselyn liitteenä oli erillinen kirjekuori, jossa oli yhteystietolomake ja johon toivoin halukkaiden haastateltavien liittävän yhteystietonsa haastattelujen sopimiseksi.

Kyselyn yhteydessä sain neljän opiskelijan yhteystiedot. Näiden neljän henkilön kanssa sovin puhelimitse ja sähköpostitse siitä, että he voisivat tiedustella luokkatovereitaan mukaan tähän

haastatteluun. Sopivaksi ryhmäkooksi ilmoitin 5-8 oppilaan ryhmiä. Oppilaat hoitivat rekrytoinnin siten, että sain uusien haastateltavien yhteystiedot tai uudet haastatteluun suostuvat lähettivät tekstiviestin osallistumishalukkuudestaan minulle. En antanut ohjeistusta siitä, ovatko ryhmät poika- tai tyttöryhmiä, vaan pyrin saamaan halukkaat keskustelijat kokoon nuorten omilla ehdoilla. Kun olin saanut ryhmäjaon sovittua, ilmoitin, että jokainen haastatteluun osallistuja sai valita kiitokseksi elokuvalipun paikalliseen elokuvateatteriin tai pizzalahjakortin.

## 6.2 Aineiston keruu ja laatu

Halusin kuulla lukiolaisten mielipiteitä ja käsityksiä kannettavan tietokoneen käytettävyydestä lukion oppitunneilla. Katsoin opiskelijoiden olevan paras mahdollinen tiedonantajien ryhmä, jotta saisin tutkimuskysymyksiini autenttisia vastauksia. Valitsin tutkimusmetodiksi temanttisen ryhmähaastattelun kahdesta syystä. Ensinnäkin Hirsjärvi ja Hurmeen (2015) mukaan ryhmähaastattelu on tehokas ja joustava menetelmä, jossa saadaan yhdessä istunnossa useampia mielipiteitä. Toiseksi, haastatteleamalla pääsen tutkijana lähemmäksi tutkittavien maailmaa ja tutkimaan ilmiötä (Schreier 2013; Hirsjärvi & Hurme 2015, 34-36; Tuomi & Sarajärvi 2018). Teemahaastattelussa haastattelijana kykenin myös tarkentamaan haastateltavien antamia vastauksia.

Haastattelututkimuksen aineistonkeruussa korostuu haastateltavien antamat tulkinnat ja merkitykset (Hirsjärvi & Hurme 2015, 47-48, Tuomi & Sarajärvi 2018). Tutkijana pyrin päämääräkuiseen informaation keräämiseen haastateltavilta. Hirsjärvi ja Hurmeen mukaan (2015,42, 47-48) ryhmähaastattelut perustuvat ennalta suunniteltuihin teemoihin ja huolelliseen valmisteluun. Tuomen ja Sarajärven (2018) mukaan teemojen valinnassa tukeudutaan tutkimuksen viitekehukseen eli kaikkeen siihen, mitä tutkittavasta ilmiöstä jo tiedetään. Siten aikaisemmin tekemäni lyhyt kirjallisuuskatsaus ja tutkittaville suunnattu esikysely vahvistivat tutkimukseni kannalta keskeisten haastatteluteemojen laatimista. Haastattelun teemoiksi muodostuivat:

- Lukion langattoman verkon toimivuus, kannettavan tietokoneen tekniset ominaisuudet ja yleinen käytettävyys.
- Kannettavan tietokoneen käyttö opiskelussa: oppiaineet, käyttötavat, käyttöajat ja yleiset näkemykset kannettavan soveltuvuudesta eri oppitunneille.
- Miten koulutyöpiste ja luokkaolosuhteet soveltuvat kannettavan käyttöön?

Kannettavan tietokoneen oppituntien aikaisen käytön haasteet luokkaolosuhteissa.

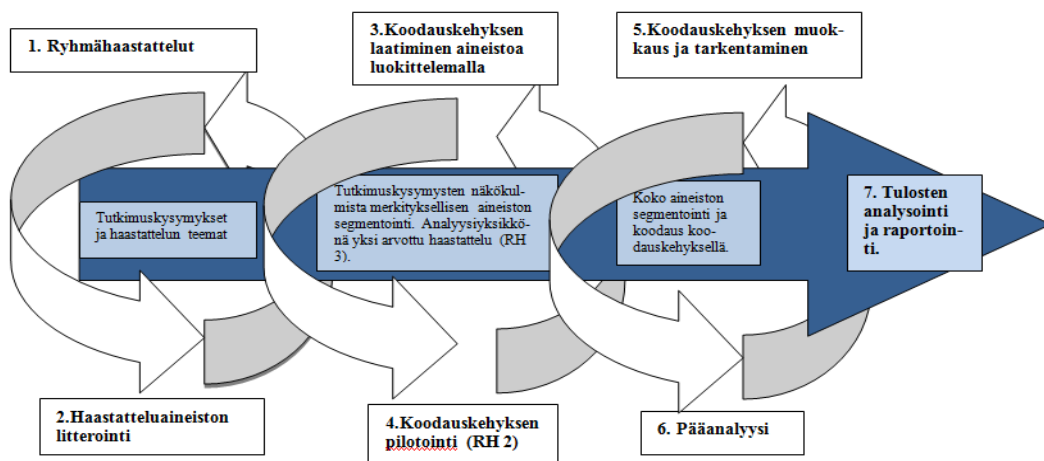
- Millaista ohjausta tietokoneen käytöstä ja ergonomiasta opiskelijat olivat saaneet? Olisiko ohjaukselle ollut tarvetta, jos sitä ei ollut saatu? Millaista ohjausta?
- Millaisia tuki- ja liikuntaelinten oireita, kipua tai epämukavuutta oppituntien aikainen kannettavien käyttö aiheutti? Liittyikö se selkeästi kannettavan tietokoneen käyttöön? Jos ei, niin mihin se liittyi?

Ryhmähaastatteluihin muodostui yhteyshenkilöiden avulla 4 ryhmää, joissa haastateltavia oli 3–6 opiskelijaa (n=23). Oppilaat osallistuivat haastatteluihin toukokuun viimeisellä tenttiviiikolla omalla ajallaan. Ennen haastattelua oppilaat allekirjoittivat laatimani lomakkeen, jossa he ilmaisivat suostumuksensa tutkimukseen ja haastatteluaineiston käyttöön tässä pro gradu -työssä. Haastattelun alussa kerroin aineiston käsittelystä, luottamuksellisuudesta ja siitä, ettei kenenkään henkilöllisyyttä tuoda julki tutkimuksessa. Jokaisen ryhmän kanssa sovimme keskustelun kulusta ja jokaisen oman mielipiteen ja näkemyksen merkityksestä ja siitä, ettei keskustelun tarkoituksena ollut päästä yhteisymmärrykseen erilaisista näkemyksistä. Äänitallenteet ja litteroimani tekstit olisivat tietokoneellani salasanan takana ja ne hävitettäisiin opinnäytetyön arvioinnin jälkeen. Lisäksi sovimme, että jokainen haastateltava pyrkii kunnioittamaan omaa haastatteluryhmäänsä siten, ettei kertoisi yksittäisiä asioita oman ryhmänsä ulkopuolisille opiskelijoille. Haastattelun aikana tein lyhyitä muistiinpanomerkintöjä huomioista, jotka herättivät mielenkiintoni.

Neljästä ryhmähaastattelusta kertyi äänitallennetta yhteensä 176 minuuttia ja litteroitua aineistoa Times New Roman fontilla, pt 12, rivivälillä 1,5 yhteensä 54 sivua marginaalien asetusten ollessa 2 cm. Nauhoitin haastattelut kahteen eri tallentimeen, jolloin varmistin, ettei toisen tallentimen mahdollinen häiriö estäisi onnistunutta haastattelua. Kuuntelin haastattelut välittömästi saman päivän aikana ja pyrin hahmottamaan aineistosta nousseiden mielenkiintoisten asioiden ja ilmiöiden listaa. Litteroinnin tein tutkimushaastattelujen jälkeen noin viikon sisällä ensimmäisestä haastattelusta. Kirjoitin aineiston sanasta sanaan, jossa erottelin haastattelijan (itseni) ja jokaisen ryhmäläisen puheen. Erottelin myös päällekkäisen puheen niine sanoineen ja ilmauksineen, jotka kykenin erottelemaan selkeästi päällekkäisestä puheesta.

### 6.3 Tutkimusaineiston analyysi

Valitusta metodista riippuen laadullisen aineiston analyysissä on useita eri vaiheita. Se on aineiston erittelyä, luokittelua, kategorisointia, teemoittelu, kuvausta, koodausta, yhteyksien löytämistä, eroavaisuuksien etsintää, synteisiä, tulkintaa ja tulosten abstrahointia. Tässä tutkimuksessa haastatteluaineiston analyysissä ja analyysin tekemisessä käytetyn koodauskehiksen muodostamisessa käytin Margit Schreierin (2012) laadullista aineistolähtöistä sisällönanalyysimenetelmää. Menetelmässä laaditaan alkuun aineistolähtöinen koodauskehys systemaattiseen aineiston analysointiin. Koodauskehiksen laatimista ja koko analyysiä ohjaa tutkimuskysymykset ja niitä vastaavat segmentit eli merkitykselliset sanat, lauseiden osat, lause tai lauseiden muodostamat yhteydet. Tutkimusmetodin mukaan yksi kokonainen haastattelu toimii analyysiyksikkönä (Schreier 2012, 6–8). Kuvassa 3 on esitetty tutkimukseni analyysiprosessin eteneminen.



KUVA 3. Haastatteluaineiston analyysiprosessin eteneminen.

Hirsjärvi & Hurmeen (2015, 143) mukaan ennen aineiston analyysia aktiivisella lukemisella ja aineiston tuttuudella on vaikutusta analyysin onnistumiseen. Siten aineiston haltuunottoa edesauttoi haastattelujen kuunteleminen sekä itse tekemäni litterointi (Kuva 3, vaihe 2). Pyrin tietoisesti sulkemaan omat käsitykseni ja työfysioterapian ammatillisen osaamiseni tuoman kokemuksen, jotta erottaisin nuorten itsensä esiin nostamia ilmiöitä, asioiden yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia.



Valitsemalla tutkimuskysymysten kannalta tärkeimmät aineiston osat auttavat jäsentämään aineistoa (Schreier 2012). Koodauskehyksen laadinta tuntui itsestäni myös selkeimmältä tavalta järjestellä aineistoa. Haastatteluissa saatettiin palata aikaisempiin teema-aiheisiin, ja haastattelijana tein myös tarkentavia kysymyksiä. Omien kysymysten litterointi haastatteluissa helpotti aineiston käsittelyä. Ryhmähaastattelut nimesin ryhmähaastattelu 1 (RH1), ryhmähaastattelu 2 (RH2), ryhmähaastattelu 3 (RH3) ja ryhmähaastattelu 4 (RH4). Käytin edellä mainittuja lyhenneitä ja juoksevaa numeerista merkintää aineiston segmentoinnissa ja segmenttien koodauksessa. Näin eri haastatteluiden sisällöt eivät sekoittuneet ja ryhmien alkuperäiset ilmaukset säilyivät koodattuina eri analyysivaiheissa.

Schreier (2012) suosittelee tutkimusmetodissaan arpomaan yhden haastattelun koodauskehyksen laatimiseksi. Käytin arvonnassa numerolappuja ja hatusta nosto -taktiikkaa. Sain haastatteluryhmä 3:n (RH3) aineiston koodattavaksi (Kuva 3, vaihe 3). Haastattelua oli 58 minuuttia ja litteroituja sivuja 16 rivivälillä 1,5 yhteensä reilut 5 000 sanaa. Segmentoinnissa merkitsin tutkimuksen kannalta merkitykselliset haastattelun osat hakasulkuihin. Yksi segmentti muodostaa koodausyksikön ja näin jokaisella koodausyksiköllä on numeerinen tunniste. Tein tämän vaiheen paperi ja kynä -menetelmällä. Näin edeten haastattelu oli koodattu hakasuluin, haastattelu RH3-merkinnällä ja hakasulkeet etenivät numeerisesti ykkösestä eteenpäin. Esimerkiksi RH3, 143 on Taulukossa 1. oleva alkuperäinen ilmaisu ”*On se sillain niinku ihan toimiva.*”

Seuraavaksi pelkistin jokaisen koodausyksikön. Pelkistettyjen ilmausten avulla järjestelin aineistoa samankaltaisuuksien ja eroavaisuuksien osalta alaluokkiin. Tässä prosessissa käytin apuna tietokonetta ja vein pelkistetyt ilmaukset Excel-tilukoon copy-paste -menetelmällä. Tämän prosessin rinnalla luin aineistoa myös paperitulosteesta ja luonnostelin tekemistäni havainnoista koodauskehyksen ala- ja pääluokkia. Lopulta koodauskehykseen muodostui viisi teemaa, jotka vastasivat kaikkiin tutkimuskysymyksiini. Taulukossa 1 on esimerkit kahden teeman muodostumisesta.

TAULUKKO 1. Esimerkki aineiston segmentoinnista, luokkien ja teemojen muodostumisesta, joka avulla koodauskehys on rakennettu.

ALKUPERÄINEN ILMAISU, KOODATTU SEGMENTTI	PELKISTETTY ILMAUS	PÄÄLUOKKA	TEEMA
--13 tuumaa--, RH3.	Tuumakoko	KANNETTAVA TIETOKONE LAITTEENA	KANNETTAVAN TIETOKONEESEEN LIITTYVÄT TEKIJÄT
--pitää löytää se joku hyvä paikka mihkä sen laittaa, -- RH3, 129.	Kannettavan koko määrittää paikan		
-kun tuijottaa monta tuntii vaan sitä konetta ja yrittää niinku kattoo no mitä täällä nyt lukee, -- RH3, 79.	Pieni näyttö, näkeminen		
--ku pieni ruutu muutenki ja sitten niinkö ihan pienellä silleen niinku siinä niinku, -- RH3, 78.	Pieni näyttö, pieni fontti		
--kyl siit aina välillä niinkö tunnilla yks tai kas, jokka niinkö sanoo, et nyt tää ei suostu avamaan jotain tai tekemään jotain ja sillain niinkö et kyllä aina satunnaisesti silloin tällöin on jotain pientä. RH3, 120.	Käytettävä ohjelma ei toimi		
Alappa sieltä sit justiin jotain niit säätöjuttuja ja eri ohjelmia kattelee, niin kyllä mulla siin vaiheessa niinku tökkää ja menee hermot ja sen on niinku just semmosta, että en mä niinku teknologiasta kauheesti ymmärrä. RH3, 107	Ei osaa käyttää koneen säätöjä ja eri ohjelmia		
Vaikka sitä tyyliin kahellakin tunnilla tarttis koulussa, ni kyllä se riittää, jos se on vaan ladattu niinku aikasemmin. RH3, 123.	Kone toimii, kun lataa akun ennakolta= akku riittävä		
--siis kyllähä se tässä toimii ihan hyvin, jos sen on just ladannut kotona, koska eihän sitä kuminkin käytetä joka tunti. RH3, 126.	Ei huolehdi akun latauksesta= akku ei riittävä		
--se päivittää aika usein sitä, niin sitten kun avaat sen vaikka justiin, et sanotaan että no niin avatkaa koneet ja alkakaa tekee tätä tehtävää. Sitten avaat sen, niin sieltä tulee joku, että päivittä 1/20, jotain päivityksiä, niin siinä menee sitten koko tunti. RH3, 121.	Langattoman verkon yhtäaikainen kuormitus	OPPIMISYMPÄRISTÖÖN LIITTYVÄT TEKIJÄT	
--ja justiin se ku se heittää yhtäkkiä pihalle sieltä niinku teet jotain niit juttuja, -- RH3, 94.	Nettiyhteys hidas/ei toimi/ kesken työskentelyn		
--sit on niitä, jotka on aina et njää, ei mulla oo akkua tässä ja mä, koska ne ei oo ladannu sitä kotona tai niinku, -- RH3, 125.	Kone ladattava kotona, koska koulussa ei latausmahdollisuutta		
Ja tottakai se pitää tajuta et sitä pitää ladata, et se kestä, -- RH3, 125.	Vastuu koneen latauksesta kotona		
On se sillain niinku ihan toimiva, -- RH3, 143.	Kone toimiva luokkaympäristössä		
--nythen tolla niin ohjataan semmosia esityksiä -RH3, 30. -- ja sitten siellä niinku katotaan siitä enemmän, mikä se on se semmone se taulu,	Käytetään aktiivivalokotaulua, älytaulua oppitunneilla		

mihkä voi piirtää ja sitte yks smart, niinku. RH3, 31.			
--lähinnä se, että, et just jos on niiku kaikki koeviikot, niin kattoo jotain sieltä niinku aina ja sitten ne koeamutyöt ja kaikki tehtävät mitä pitää tehdä, niin ne lukee siellä, -- RH3, 39.	Kannettava helpottaa /tiedot yhdessä paikassa	KANNETTAVAN KÄYTTÖ OPETUSTILANTEISSA	KANNETTAVAN KÄYTÖN SOVELTUVUUS OPETUKSESSA JA OPPITUNNEILLA
Niin ja sitten määhän ainakin mietin sitä tavallaan, että miten se niinku, en määhän tiedä, pystyykö sitä tavallaan niinku sisällyttää siihen koskaan RH3, 12. -- en mä nyt tiedä onko sitäkään nyt ihan hyvin saatu silleen, jotenki. En mä tiedä. RH3, 13.	Pohtii soveltuvuutta opetuksessa		
--tykkään enemmän niistä just silleen äikässäkin, vaikka jos on joku testi, -- RH3, 74.	Tykkää vaihtelevasta käytöstä		
--mun mielestä kivempi kuin joku ota kirjan sivu ja teet tehtävät tyylillä. Niin. Tai jotain. RH3, 71.	Kivempi kuin kirja ja tehtävät		
--, jos sitä käytetään jossain muussa, niin se tuntuu, et se on just sellasta niinku väkinäistä, että no nyt kun meillä on nää niin, niin kyllä nyt sitten käytetään näitä, että. RH3, 20.	Käytetään epätarkoituksenmukaisesti eri oppiaineissa		
--kaikista eniten on justin tossa äikässä ärsyttänyt, niin se, että se kusiella on just joku. Jos se ois se teksti laitettu kirjana, niin se olis ollu oikeesti varmaan joku lähemmäs 100 sivunen, niin sitten ku se on laitettu koneelle, -- RH3, 77.	Epätarkoituksenmukainen käyttö opiskelussa		

Lopullinen koodauskehys (Liite 2) muodostui laatimani koodauskehysten pilotoinnin jälkeen (Kuva 3, vaihe 4). Pilotoinnissa käytin haastatteluryhmä 2:n (RH2:n) aineistoa. Vertasin aineiston analyysijä taulukoimalla jälleen koodausyksiköiden pelkistetyt ilmaukset Exceliin sekä korjasin koodauskehystä pilotoinnin jälkeen yhdistämällä alaluokkia sekä tarkentamalla laatimieni alaluokkien kuvauksia (Kuva 3, vaihe 5). Koodauskehys muotoutui hieman erilaiseksi pilotoinnin jälkeen. Minulla oli vain neljä haastattelua eli analyysiyksikköä, joten seuraavaksi tein koko aineiston koodauksen korjatulla koodauskehyksellä (Kuva 3, vaihe 6). En nähnyt enää tarpeelliseksi korjatun koodauskehysten pilotointia, koska aineisto oli tullut minulle tutuksi. Pääanalyysissä koodasin suoraan kaikkien neljän ryhmähaastatteluaineiston laatimani koodauskehysten avulla.

## 7 TULOKSET

### 7.1 Tietoverkkoon ja kannettavaan tietokoneeseen liittyvät tekijät

Ryhmähaastattelujen pohjalta kannettavaa tietokonetta ja sen toimintakykyä (”suorituskyky”) kuvattiin laitteen koon, näyttöruudun, kiinteän näppäimistön ja akun ominaisuuksilla. Opiskelijat pitivät pääsääntöisesti kannettavaa tietokonetta kokonsa puolesta helppona kuljettaa ja käyttää. Etuna nähtiin pieni koko, koska sen sai helposti käyttöönsä. He käyttivät sanoja helppo, mukava, kätevä ja simppele kuvatesaan laitteen yleistä käytettävyyttä ja liikuttelua paikasta toiseen. Haastatteluissa esitettiin toivomus paikasta, jossa sitä olisi voinut päivääkän säilyttää. Tällöin sen kantamista luokasta toiseen ei olisi tarvinnut varoa koko päivää, koska eniten pelättiin laitteen rikkoutumista. Osa oli hankkinut repun, jossa oli kannettavalle tietokoneelle oma paikkansa.

Haastateltavien tietämys kannettavan koosta vaihteli 11–17 tuumaan. He pitivät koneen kokoa mieluummin liian pienenä, kuin sopivan kokoisena opiskeluolosuhteissa. Laite oli heidän käyttökokemuksiensa mukaan liian pieni oppitunneilla käytettäväksi. Toiveena olisi ollut hieman isompi kannattava tietokone, koska silloin näyttö olisi myös ollut isompi. Isommalta näyttöruudulta muun muassa lukeminen ja opetusmateriaalien katselu olisi ollut helpompaa. Laitteen koko keskustelutti myös ryhmäläisiä siitä, että näppäimistö on liian pienellä alueella ja aiheutti hankaluutta koneen yleiseen käytettävyyteen. Ryhmissä oltiin myös sitä mieltä, että laitteen koko ei haitannut ja näppäimistön käyttö oli sen takia helpompaa. Pienuus nähtiin myös etuna siinä, että se mahtui paremmin pulpetille kuin isompi laite.

Kannettavan toimintakyky (”teho” tai ”suorituskyky”) oli opiskelijoiden mielestä riittämätön syystä, ettei koneella voinut pelata pelejä. Teknisiksi puutteiksi ilmaistiin myös CD-aseman puuttuminen. Ryhmissä kerrottiin myös siitä, että koneen pienuuden ja toimintakyvyn takia se ei jaksanut ladata opetuksessa tarvittavia ohjelmia yhtä aikaa. Kone saattoi kuumeta, ”seota” tai sammua. Suurimmalla osalla haastatelluista näitä ongelmia ei ollut. Opiskelijoilla oli mahdollisuus kysyä kunnan IT-tukihenkilöltä apua tilanteissa, joissa tarvittiin teknistä osaamista. IT-tukihenkilö työskenteli samassa koulurakennuksessa.

*”Sittenhän sitä koulun konetta sitä ei voi, kun se on pakko olla jossain pöydällä melekein korokkeen päällä, että se käy niin kuumana heti ettei sitä voi käyttää [Se on kyllä totta], sehän*

*sammuu heti ku se pikkusenkin lämpää enemmän ni." (RH1).*

Eniten kannettavan laitteen ominaisuuksista puhututti akku ja sen kestävyys. Akun kestävyyttä pidettiin huonona tai, että kannettavan laitteen tuli olla latauksessa koko käyttöajan. Akun kestävyyttä verrattiin laitteen tehoon. Toisaalta keskusteluissa kävi ilmi, että akku oli *"ihan riittävä"*, kun sen latauksesta piti huolen ennen oppitunteja. Mikäli akkua ei ollut ladannut kotona oppituntien aikaista käyttöä varten, seurasi siitä ongelmia opiskelutyössä itse laitteen haltijalle ja häiriötä kanssaopiskelijoille. Akun tuntimääräisestä kestosta puhuttiin, mutta opiskelijat eivät tienneet sitä.

Kannettaville ei ollut omia latauspisteitä, eikä niitä voinut ladata äidinkielen luokassa olevassa latauskaapissa, koska siellä säilytettiin koulun omia tietokoneita. Myös latauspistokkeita lainattiin kanssaopiskelijoilta, jos oma laturinpistoike oli jäänyt kotiin. Latausongelma näkyi luokatyöskentelyssä siten, että opiskelijat hakeutuivat tuoleineen ja laitteineen koululuokan takaosaan seinäpistokkeiden lähettyville. Tällöin laitetta pidettiin reisien päällä, joka puolestaan aiheutti koneen lämpiämistä. Puutteeksi nähtiin selkeästi, ettei henkilökohtaista konetta voinut ladata lähellä omaa pulpettia. Toisaalta pulmaan ehdotettiin jatkopistokkeiden hankkimista. Tämä toiminta koettiin oppituntia häiritsevänä tekijänä ja samalla itse kannettavaa laitetta täysin turhana laitteena.

*"...näky ne vähintään viis ihmistä on siinä yhdessä nurkassa, missä on kolme pistorasiaa ja ne vaihtelee siinä välillä, että riittääkö, eihän se riitä niissä läppäreissä akku ku ehkä niinku justiin siks sen tunnin ajaks, että se pitäis joka yö olla aina latauksessa, jos on seuraavana päivänä, missä vaatii vähän niinku semmosta en, ennustusta." (RH2).*

Langaton verkko toimi lukion tiloissa, mutta verkko ei vielä ensimmäisenä käyttövuonna (lukuvuosi 2012–2013) ollut C-rakennuksessa, jossa sijaittivat lukion ja yläkoulun yhteiskäytössä olevat ATK-, englanninkielen- ja musiikkiluokka. Opiskelijoiden kokemuksen mukaan etenkin englannin tunneilla he olisivat tarvinneet langatonta verkkoa, jotta olisivat voineet käyttää laitettaan ja hyödyntää verkossa olevia oppimateriaaleja, nettisanakirjoja ja harjoitella sanojen ääntämistä.

Kaikissa haastatteluryhmissä oli jatkuvasti koettu oppitunneilla yhtä aikaa kirjautumisessa viivettä. Viivettä koneen aktiiviseen käyttöön toivat itse koneen ohjelmistojen käynnistyminen koneen alkaessa päivittää ohjelmia, yhtäaikainen kirjoitusohjelman avaaminen äidinkielen

tunnilla ja joskus kone ei vain toiminut. Viive koettiin 10 minuutista puoleen tuntiin. Kirjautumisviive haittasi oppitunnin seuraamista. Osa haastatelluista opiskelijoista koki, ettei oppitunneilla ollut enää mielekästä olla, kun laite ei toiminut tai se oli hidas. Pääsääntöisesti langattoman verkon ja ohjelmien tekniseen toimivuuteen oltiin kuitenkin tyytyväisiä silloin kun ne toimivat.

Oppilaat käyttivät kirjoittamiseen Libre Office- tai Google Drive-sovelluksia. Kirjoitusohjelmasta ja sen käytettävyydestä keskusteltiin paljon. Ongelmiksi koettiin ohjelman hitaus, käytettävyys sekä etenkin Libre Office -ohjelman ajoittaiset tallennukseen liittyvät pulmat. Google Driven-ohjelmistoja pidettiin parempana automaattisen tallennuksen ja muun muassa ryhmittöissä reaaliaikaisen toisen tuottaman aineiston näkemisen takia. Moodle verkko-oppimisympäristöä pidettiin pääsääntöisesti toimivana ja käyttökelpoisena sekä koulun omia sivuja. WILMAN koulu-koti -sivut olivat tärkeitä, sillä sen kautta opiskelija pystyi tarkistamaan kurssiohjelmansa, lukujärjestyksen sekä sähköiset oppimateriaalit. Myös viestintä opettajien kanssa koettiin hyödylliseksi.

*"Kyllä ne ohjelmat [niin] pitäis olla sitten kunnossa ku tommost [niin on] koneet homma- taan. Paras ois [ sitten oikeesti hankkia kunnolliset (myöntyvää muminaa) ]." (RH1).*

## **7.2 Kannettavan tietokoneen käyttö oppitunneilla**

Opiskelijoiden mukaan kannettavaa tietokonetta oli käytetty äidinkielen-, englannin- ja ruotsin-, kemian-, biologian-, kuvaamataidon- ja muusikin oppitunneilla. Kannettavan käyttö oli kiinni oppijaksoista ja käyttöaste vaihteli jakson, sekä opettajien opetusmenetelmien mukaan. Kannettavaa käytettiin eniten äidinkielen tunneilla ja opiskelijoiden mukaan juuri näillä tunneilla kannettava oli oikeasti aktiivisessa roolissa. Äidinkielen oppimateriaalit, tehtävät ja koheet tehtiin kannettavalla tietokoneella. Kannettavien käyttöönotosta lähtien äidinkielen jaksoja oli opiskelijoilla ollut kaksi. Eniten kannettavaa käytettiin opintojaksolla, jolloin äidinkieltä ja kemiaa oli yhtä aikaa. Äidinkielen opettaja käytti älytaulua sekä eri ohjelmistoja monipuolisemmin opetuksessa kuin muut opettajat. Kemiassa ainoastaan oppimateriaalit ja läksyt näkyivät kannettavalta. Eniten kannettavaa laitetta käytettiinkin ajallisesti jaksolla, jolloin oppitunteja oli kolme ”pitkää” eli kolme 75 minuutin oppituntia viikossa. Näin oppituntien aikainen käyttö viikossa oli suurimmillaan 225 minuuttia eli 3 tuntia 45 minuuttia.

*"siinä sitten oikeesti käytössä, koska niitä läksyjä ei kerrota muuten elikkä ne siellä vaan lukee. Mut ei me tunneilla mun mielestä käytetä, kun äikän tunneilla vaan. Niin."* (RH4).

Kannettavaa tietokonetta käytettiin oppitunneilla kirjoittamiseen, oppimateriaalien lukemiseen, tiedonhakuun, tehtävien tekemiseen, ryhmä- ja paritöihin. Opiskelijat olivat käyttäneet kannettavaa myös äänen tallennukseen haastatteluesitystä varten sekä PowerPoint -diaesitysten valmistamiseen. Kannettava toimi erilaisten oppimateriaalien jakamis- ja aineistojen säilytyspaikkana myös silloin, vaikka itse kannettava ei ollut aktiivisessa käytössä oppitunneilla.

*"On se ainakin äikässä vähentynyt se kaikki paperien ja kirjojen käyttäminen, kun siellä sitä köytetään sitä konetta koko aika. Mut sitten muualla, kun sitä ei käytetä, nii ei se vaikuttanu niinku yhtään. Niin. Ei se oikeestaan oo vaikuttanu."* (RH4).

Haastateltavat kertoivat, ettei viimeisen opintojakson aikana keväällä laitetta ollut käytetty lainkaan tai ainoastaan 2-3 kertaa riippuen opiskelijan oppiaineista kurssijaksolla. Toiset sanoivat, ettei sitä ollut käytetty puoleen vuoteen. Kannettavaa ei kuljetettu joka päivä kouluun, vaan opiskelijoille ilmoitettiin ennakkoon, muilla kuin äidinkielen tunneilla, millä tunneilla seuraavaksi kannettavaa käytettäisiin. Joskus äidinkielen tunnilla saatettiin käyttää myös koulun omia kannettavia tietokoneita.

*"Esimerkiks nytten tää viimesin jakso ni mää en ainakaan itte käyttäny sitä kertaakaan niinkö mihinkään kouluun liittyvissä asioissa." H3 "Ollaankohan myö kahessa jaksossa käytetty yhteen silleen niinku vähän aktiivisemmin, että sitten on ollu ehkä joka jaksossa yks semmonen tunti, että on käytetty..."* (RH1).

Osa haastatteluryhmäläisistä oli ennakkoon ollut huolissaan siitä, mitenkä kannettavien käyttö sujuisi opiskelussa ja oppitunneilla. Laitetta pidettiin yleisesti arvioiden soveltuvaksi oppituntikäyttöön, mutta yhdeksi käytännön ongelmista mainittiin muun muassa sähköiset oppimateriaalit. Opiskelijat kertoivat, että muistiinpanojen tekeminen vaikeutui, koska ne tuli edelleen tehdä perinteisellä kynä ja paperi -menetelmällä. Osa koki materiaalien lukemisen vaikeaksi, kuten kirjan lähinnä siksi, että koneen näyttö oli heidän mielestään liian pieni kirjallisuuden lukemiseen. Kannettavan käyttöä opetuksessa ilmaisi yksi ryhmäläinen sillä, että *"idea oli hyvä, mutta huonosti toteutettu"*.

Osa opiskelijoista oli pettynyt, että kannettavia käytettiin niin vähän, koska he olivat odottaneet aktiivisempaa käyttöä. Näkemys siitä, onko kannettava ollut tehokkaassa käytössä, jakautui moniin mielipiteisiin. Toisten mielestä oppituntien aikainen käyttö ei ollut edistänyt kannettavan laitteen käyttöä laisinkaan. Osa ilmaisi selkeästi, että kannettava oli ollut niin vähäisessä käytössä, että sen olisi voinut jättää *"pakettiin saman tien"*. Eräs haastateltava sanoi, että *"Ei siinä niinku hyödy, kyllä on yks maailma tyhmimmistä keksinnöistä"*, kun kuvasi tilannetta, jossa oppitunnilla käytettiin oppikirjaa, kannettavaa laitetta ja koevastausten kirjoittamista konseptille yhtä aikaa.

Positiivista oli se, että jokaisella oli oma kone, jonka saattoi ottaa käyttöönsä myös vapaa-akana. Kaikilla opiskelijoilla ei ollut omaa konetta tai kotona tietokone oli perheen yhteiskäytössä. Kannettava toi vaihtelua tavanomaiseen koulutyöhön ja sen käyttö osana oppituntia nähtiin mielenkiintoisena. Kannettavalla tehtävien tekeminen oppitunneilla oli osan mielestä mielenkiintoisempaa ja helpompaa kuin perinteisesti. Toiset pohtivat omia oppimistapojaan ja pitivät perinteisestä opetustyylistä. Yhdessä ryhmässä ilmaistiin halu itsenäisempään opiskeluun, mutta heti perään todettiin, ettei *"se vissiin kaikilla oikein onnistu tai silleen tulee tehtyä muuta."*

Haastatelluista oli pieni osa, joka käytti säännöllisesti kannettavaa, vaikka niitä ei kaikilla oppitunneilla käytetty. Osa korvasi kannettavan laitteen kotikoneella tai käytti oman mobiililaitteensa monipuolisia toimintoja, mikäli tehtävä ei vaatinut kannettavalla työskentelyä. Nuoret pohtivat myös sitä, että toisilla oman kannettavan tietokoneen käyttöön saaminen oli vaikuttanut koulumenestykseen heikentävästi. Syynä oli laitteen runsas viihdekäyttö sekä laitteen houkuttelevuus oppitunneilla tehdä jotain muuta, kuin seurata opetusta tai tehdä oppitunnilla saatuja tehtäviä. Yhdessä ryhmässä ilmaistiin huoli siitä, miten kannettavan käyttö vaikuttaa ylioppilaskirjoitukseen:

*"... mua vaan ... niinku häirittee se että, kun ... kaikkia, jotain kirjoitustehtäviä ja tämmösii nii, niinkö mun mielestä kyl niinku jotain vois silti tehdä vielä just perinteisesti ku meidän pitää kumminki sitten niinku ihan silleen perinteisesti kirjottaa,"* (RH3).

Haastatteluryhmissä osa opiskelijoista tiesi jo yläkoulun aikana tai viimeistään keväällä kannettavien tietokoneiden mahdollisesta saamisesta aloittaessaan lukion syksyllä 2012. Osa nuorista oli kuullut asiasta vasta syksyllä aloittaessaan lukion. Kannettavat oli luovutettu käyttöön ensimmäisen jakson koeviikolla syksyllä 2012. Yhdessä ryhmässä ilmaistiin selvästi ihmetystä



siitä, ettei kannettavia saatu heti lukion alkaessa, eikä heitä informoitu, että kannettavien hankinta ajoittuu viimeistään lokakuun alkuun. Toisessa ryhmässä puolestaan odotus oli herättänyt jo pienen pettymyksen tunteen siitä, että he eivät sittenkään saisi luvattua laitetta käyttöönsä.

Kaikissa haastatteluryhmässä syntyi keskustelua siitä, mitä kannettavan käyttö vaati opiskelijalta itseltään. Opiskelijan tehtävänä oli huolehtia oman laitteen päivityksistä ja akun lataamisesta. Haastateltavista osa kertoi, etteivät he huolehdi siitä, koska he eivät käyttäneet samaansa laitetta kotitehtävissä. Osa opiskelijoista käytti kotikonetta. Haastatteluryhmissä keskusteltiin myös siitä, kuinka kannettavan laitteen eri mahdollisuudet houkuttelivat kesken oppitunnin tekemään muuta kuin seuraamaan opetusta.

*"mut si justiin niinku varsinkin siinä aluks ni, se oli niinku ihan hirvee haaste, että koitat tehdä sen kokonaisen tunnin oikeesti tehdä vaan niitä juttuja mitä siel pitäsi tehdä... kyl mulla aluks oli vähän sillain niinkö, että mää harvemmin olin siellä missä niinkö piti olla,-- (RH3).*

Opiskelijat saattoivat selata Facebookia, surffaila netissä, pelata tai chattailla keskenään, mikäli oppitunnin luentomateriaalit eivät olleet laitteella tai oppitunnin aihe ei kiinnostanut. Useat ilmaisivat myös tuntevansa oman vastuullisen käyttäytymisensä siitä, että tunnilla tehdään sitä, mitä ohjeistetaan. Kokemuksellisesti myös ilmaistiin, että alkuunsa tehtävien teko tunnilla saattoi onnistua huonommin kuin oli tarkoitus. Opiskelun kuluessa kuitenkin oppitunnin aikainen työskentely tehostui, koska tehtävä oli saatava valmiiksi. Keskeneräisestä tehtävästä seurasi kotiläksyä. Pääsääntöisesti haastateltavat kertoivat ymmärtävänsä, että heillä itsellään oli vastuu kannettavan käytöstä ja oppituntien aikaisesta toiminnastaan.

### **7.3 Opiskelutyöpisteiden soveltuvuus kannettavan tietokoneen käytölle**

Luokkatyöpisteiden kalustus oli normaalin, tavanomaisen koulutyöpisteiden kalustus - tuoli ja pulpetti. Pulpeteissa ei ollut työtason kaltevuussäätöä, eikä nopeita työtason korkeussäätöjä. Haastatteluluokassa pulpeteissa oli mutterit, joista periaatteessa työtason korkeutta olisi saanut säädettyä jakoavainta käyttämällä. Luokkahuoneet olivat yhteiskäytössä, joten pulpettien tai istuinten korkeuden säätö itselle sopivalle korkeudelle ei ollut mahdollista. Luokkahuoneissa saattoi olla myös erimallisia pulpetteja, joiden työtason korkeus vaihteli. Myös istuintuolit eivät

välttämättä olleet samanlaisia. Koulukalusteista ja niiden sopivuudesta keskusteltiin jokaisessa ryhmässä kaikista eniten.

Koulutuoleja ja oppituntien aiheuttama pitkäaikaista istumista pidettiin epämukavana, ei hirveen mukavana, ei nautinnollisena ja kamalana. Luokkakalusteista sanottiin, että ne ovat täyttä "kuraa". Koulutuolit eivät tukeneet hyvää istuma-asentoa laisinkaan. Esille tuli myös, ettei heillä ole muuta vaihtoehtoa, kuin istua parhaalla mahdollisella tavalla ja vaihdella asentoa. Samoin todettiin selkeästi, ettei luokkatyöpisteissä voi puhua ergonomiasta ja ettei oppimaan- sa esimerkiksi ryhdikkästä istumisesta voi soveltaa koulun kalusteisiin. Haastatteluryhmissä esitettiin selkeästi, että tuolit tulisi olla modernimmat ja paremmin istuttavat. Haastateltavat esittivät tuolien päivittämistä, vaihtamista tai uusien tuolien saamista opiskelukäyttöön.

*"...ja vähän korkeemmat pöydät sillee ku kaikillehan on samankokoset tuolit ja pöydät, niin kaikki on erikokosia, niin ei ne se sovi kaikille. Kyllä se olis kiva, jos näihin [Niin] ois panostettu, [Nii] ku istutaan täällä niin suurin [Niin] osa päivästä ja. 75 minuutti alkaa tuntua vähän puuduttavalta, istua samassa asennossa." (RH4).*

Lisäksi kannettavan käyttö oppitunneilla aiheutti myös sen, että pulpetti ajoittain koettiin pinta-alaltaan liian pieneksi. Erityisesti tämä tuli esiin tilanteissa, joissa kannettava oli osana perinteistä opetusta. Tällöin opiskelijoilla oli samanaikaisesti oppikirja sekä paperi ja kynä -tekniikka käytössä. Lisäksi niissä luokissa, joissa pulpetit olivat rinnakkain, koettiin työ- ja tuolitila riittämättömäksi, suorastaan ahtaaksi. Osa nuorista piti kannettavan käyttöä tavanomaisessa luokkatyöpisteessä hyvänä, koska laite oli sopivan pieni huomioiden koulutyöpiste. Osa opiskelijoista oli sitä mieltä, ettei kannettava sovellu laisinkaan luokkatyöpisteisiin sen käytön aiheuttamien haasteiden takia. Toisaalta kannettavan käyttö koettiin vaivattomaksi, koska itse laitteen siirtely oli helppoa. Yksi ryhmäläisistä kertoi näin:

*"Ja kyllähän sitä näyttöä saa sit siirrettyä ja pistää sitten vaan kirjoja jostain alle, et se tulee korkeemmalle tai jotain tossa. Niin. On se ihan hyvä." (RH4).*

Kirjoittamisasento koettiin kaikista hankalimmaksi. Itselle hyvän asennon saamista vaikeuttivat laitteen koko, näppäimistön pienuus ja näyttöruudun asento. Lisäksi kannettava yleensä laitettiin siihen, mihin se sattui sopimaan. Isompi pulpettitila olisi auttanut asiaa, sillä tällöin yläraajat olisivat rennommin ja kirjoittaminen vähemmän kuormittavaa. Eräs haastateltavista demonstroi

kirjoittamisasentoon ja kuvasi selkeästi, että isompikokoisen nuoren oli hyvin vaikea löytää itselleen hyvää työskentely- ja kirjoittamisasentoa, koska kannettavan näyttö ja näppäimistö olivat yhdessä ja laitteen koko niin pieni. Työskentelyasennosta tuli hankala ja kuormittava, koska oli työskenneltävä etukumarassa asennossa, yläraajoja pidettävä tiiviisti yhdessä, jolloin täytyi vetää hartioita yhteen. Nähdäkseen näyttöruudun tekstin piti kurkottaa kohti näyttöä ja niin sanotusti työskennellä "naama ruudussa". Osa kertoi tottuneensa kirjoittamaan isommalla koneella ja vertasi opiskeluolosuhteissa kirjoittamisen vaikeaksi etenkin silloin, kun käytti hiirtä tai kirjoitti vain yhdellä kädellä.

Opiskelijat pohtivat myös, etteivät he olleet niin kiinnittäneet asiaan huomiota, koska kannettavaa oli kuitenkin käytetty opetuksessa ja oppitunneilla heidän oman kokemuksensa mukaan vielä suhteellisen vähän. Haastateltavista osa kertoi, että työskentelyolosuhteet olivat kodeissa monipuolisemmat ja paremmat, mutta siitä huolimatta useat käyttivät kotikonetta, koska se oli heidän mielestään parempi käyttää.

#### **7.4 Opiskelijoiden saama opetus ja ohjaus kannettavan tietokoneen käytöstä ja ergonomiasta**

Haastatellut kertoivat, että kannettavien käytön yhteydessä ei erityistä opastusta annettu itse koneen käyttöön. Opiskelijat olivat allekirjoittaneet sopimuksen, joka muun muassa sisälsi vastuukysymyksiä laitteen käytöstä. Kahdessa ryhmässä kuvattiin kannettavien luovutustilaisuutta siten, että koneet jaettiin, näytettiin mistä ne saatiin kytkettyä päälle ja missä on laturin paikka.

*"Ei. Ei mitään. Ei. Ha, ha, ha. Ei mitään. Soitellen sotaan. Niin ei meille oo sii ihan infottu yhtään mitään. Meille annettiin ne kannettavat, se näytti jonkun, et miten ne tyyliin lähtee käyntiin ja sitten mentiin kotia niitten kanssa. En olis ikinä osannu, kun painat tuota nappia, ni se lähtee käyntiin."* (RH2).

Opiskelijat kertoivat, että he periaatteessa osasivat käyttää kannettavaa tietokonetta, koska yläasteella oli ollut pöytätietokoneen käytön opetusta. Lisäksi heillä oli jo useamman vuoden kokemus yleisesti tietokoneen käytöstä. Kolmessa ryhmässä ilmaistiin selkeästi, että syksyllä oli ollut puhetta tietokoneiden käytön opastuksesta tai oppitunneista. Osa kertoi, että niitä luvattiin järjestää tarpeen mukaan ja niiden tarpeellisuudestakin olisi ollut kyselyä oppitunneilla. Jotkut opiskelijat eivät olleet kuulleet asiasta ollenkaan ja osa katsoi, että osasi riittävästi, kun avasi koneen ja meni Facebookin sivuille.

Yhdessä ryhmässä mainittiin selkeästi, että kirjoitusohjelman käytöstä olisi kaivattu opastusta, jotta sen käyttö olisi ollut helpompaa. Samoin koettiin Moodle verkko-oppimisympäristön käytön alkuopastuksen olleen liian vähäistä. Osalle saattoi syksyllä olla kannettavan käyttö helppoa ja käyttö ei heidän mielestään ollut mitenkään vaativaa. Nyt keväällä tilanne olikin jo toinen ja yksi ryhmäläisistä kertoi:

*"Niin, jos kukaan ei halunnu sitä niin. Ois se voinu olla ainakin mulle ny tulla tarpeeseen kun nytte kun ei jaksa kiinnostaa niin paljoo, että oikeesti vois jättää herran haltuun noi kirjat. Niin."* (RH3).

Useat olivat sitä mieltä, että heidän osaamisensa taso oli koneen käytössä sujuvampaa, kuin osalla opetushenkilöstöä. Kolmessa ryhmässä nousi selkeästi esille äidinkielen tunnit ja äidinkielen ja kemian opettajan osaaminen. Osa kuvaili, että opastus oli nopeaa ja oppilaille oli syntynyt tunne, että heidän oletettiin osaavan käyttää tietokonetta ja tietävän itse laitteen käytöstä enemmän kuin he oikeastaan tiesivätkään. Asiasta ei keskusteltu luokissa. Samassa ryhmässä, jossa toinen oli kokenut ohjaamisen puutteelliseksi, niin toinen kertoi:

*...jos ollaan käytetty jossain tunnilla jotain tyyliin open officea tai jotain tämmöstä ja tai ollaan tehty jotain Power Point- esityksiä,..., niin kyllä me ollaan aina niinku ihan niinku step to step aina näytetty, et mitä pitää tehdä..., ku se tehdä, niin opettaja näyttää niinku aluks, että ensin menette tänne ja sitten painatte tuolta ja tuolta ja tuolta ja sit se näyttää silleen, ku se kokoajan itte tekee siinä sen, sen niinkö näkee sieltä,.."* (RH3).

Haastatteluryhmissä opiskelijat kertoivat, ettei varsinaisesti tietokone- tai näyttöpäätetyötä ja itse käyttöön luovutetun kannettavan tietokoneen käyttöä oltu käsitelty oppitunnilla. Osa opiskelijoista ei tiennyt, mitä sana ”ergonomia” tarkoitti. Heidän kokemuksensa mukaan ergonomiaan liittyviä asioita ei ollut opetettu. Osa muisti, että joitakin asioita oli käyty läpi yläkoulun ATK-tunneilla, sekä yksi mainitsi itse huomioineensa aiheeseen liittyviä ohjeistuksia ”*joltain verkkosivuilta*”. Lukion terveystiedon kurssilla tuki- ja liikuntaelinten sairauksien osuudessa oli muun muassa käsitelty istumista, ryhdissä istumista, pitkäaikaisen istumisen haittoja ja sitä, miten oppituntien aikaista istumista tulisi tauottaa ”*pyörittämällä olkapäitä ja venyttelemällä käsiä*”. Haastateltavat eivät olleet kokeneet, että he olivat saaneet opastusta ja ohjausta varsinaiseen ergonomiaan, joka liittyisi kannettavan käyttöön ja käyttötapoihin. Yksi mainitsi, että kotona kyseessä olevaan asiaan oli kiinnitetty huomiota. Hänelle oli omasta mielestään ”pääsattu” seuraavasti:

*"No, että aina kun on koneella, niin ei sai olla näin [näyttää samalla ryhdikkään työskentely-asennon ja demonstroi tietokoneella työskentelyä] siinä, kun meet puolen met. No silleen, että kone on tässä, ei sais olla näin, vaan pitää olla johonkin tyyliin [niin] metri, puolmet- riä..." (RH2).*

Oppitunneilla ei yleensä pidetty taukoja. Taukoja oli satunnaisesti kokeiltu eri oppituntien aikana. Näistä kokeiluista ei ollut jäänyt pysyviä käytänteitä. Opettajaharjoittelussa olevat opettajakokelaat olivat aktiivisempia tuntien tauotuksessa. Taukomuotoina oli ollut muun muassa ulkona ringissä pomppimista ja juoksua, musiikin kuuntelua, liikkumista luokassa sekä itsenäisesti suoritettujen taukoliikkeiden, lähinnä venytyksien tekemistä. Tauot koettiin virkistävinä ja kivoina. Yksi opiskelija kertoi, että koki tauot ”liiankin rentona”, jotta siitä oli vaikea jatkaa opiskelua. Opiskelijat esittivät myös arvelunsa siitä, miksi tauot olivat loppuneet oppitunneilla. Yhdeksi syyksi he esittivät, että he eivät osanneet rauhoittua musiikkituokion ja vapaan keskustelutauon jälkeen luokkaopetukseen. Tauoista seurasi haastateltavien mukaan liikaa ”hälyä”.

Heidän mielestään pitkien oppituntien aikana olisi ollut hyvä välillä jaloitella, jotta olisi voinut tauottaa yhtäjaksoista istumista. Koulupäiviin sisältyi viisi oppituntia, ruokailutauko 30 minuuttia ja oppituntien välissä 5-10 minuuttia niin sanottua siirtymäaika. Tänä aikana oppilaat siirtyivät luokasta toiseen ja ajoittain aika todettiin liian lyhyeksi, jotta sitä olisi voinut pitää todellisena taukona opiskelusta. Heille oli terveystiedon kurssilla sekä yläkoulun aikana puhuttu taukojen tärkeydestä. Heille oli kerrottu taukojen merkityksestä ja pitkäaikaisen istumisen vaaroista. Toisaalta he esittivät myös sen näkemyksen, että kun tauot eivät olleet tunneilla yhteisesti tehtyjä, niin kuka oppilaista sitten itse kesken oppitunnin nousisi seisomaan ja venytteleisi, kun opetus jatkuu ja toiset oppilaat kenties istuisivat luokassa?

## **7.5 Tuki- ja liikuntaelinten oireilu ja ergonomian toteutuminen**

Koetuista tuki- ja liikuntaelinoireilusta, jonka he yhdistivät kannettavan oppituntien aikaiseen käyttöön, ensimmäisenä mainittiin silmät, silmien oireet ja pääkivut. Opiskelijat katsoivat oireiden liittyvän selkeästi kannettavan pieneen näyttöruutuun ja näytön kirkkauteen. Silmien oireita, kuten karheutta, valoarkuutta, väsymystä, punoitusta tai silmien kuivuutta esiintyi oppituntien aikana, mikäli näyttöruutua oli katsottava pidempään (noin tunti) tai mikäli näyttöruudulta luettava materiaali oli pientä kirjoitusta (kaunokirjallisuuden lukeminen). Lisäksi

haastateltavat kertoivat, että äidinkielen tuntien ollessa päivän viimeisiä, saattoi joskus tehtävän tekeminen kannettavalla laitteella tuntua raskaalta, varsinkin kun tiesi, että tietokoneen käyttöä olisi jatkettava kotitehtävien tekemisellä.

*"Kyl siit pää tulle kyllä silleen kipeeks , kun se on niin pieni se näyttö ja kun ne äikän tunnit on yleensä niitä viimeisiä tunteja niinku kolmesta vartin yli neljään, niin kyl siinä pää tulee ihan väistämättä kipeeks."* (RH3).

Osa opiskelijoista kertoi, ettei heillä ollut erityisiä tuki- ja liikuntaelinten oireita, kipua tai epä-mukavuutta, tai ei ainakaan mitään suurta tai huomattavaa, josta olisi kertonut enemmän. Haastatteluissa kuitenkin mainittiin myös niska-hartiaseudun oireista. Ajoittain toisilla oli ollut niskakipua tai hartiat olivat olleet "ihan jumissa" koulupäivän aikana. Tämä tuli esille kaikissa ryhmissä ja useammalta opiskelijalta kuin alaselän oireet. Niskakivuissa viitattiin kannettavan laitteen kokoon ja siitä johtuviin huonoihin pään ja niska-hartiaseudun asentoihin. Osa pohti, etteivät osaa erotella ovatko oireet lisääntyneet kannettavan käytöstä vai liittyivätkö ne enemmän epäsopiviin koulukalusteisiin, pitkäaikaiseen istumiseen tai yleisesti koulupäivän pituuteen.

*"Kai se on siitä on just tullu, kun täällä on niin, eikä täällä ikinä jaksa istua ryhdissä nii. [Sitten kun tälleen] koko päivän niin."* (RH4).

Alaselän oireissa viitattiin istuma-asentoon ja koulutuolin epäsopivuuteen. Pitkän istumisen jälkeen liikkeelle lähtö saattoi olla jäykempää ja epämieluisaa. Yksi ryhmäläisistä kuvasi hyvin tarkkaan, miten liian matala tuoli ja huono selän asento oli seurausta epäsopivista tuoleista. Hänen mielestään tuolien selkänoja ei tukenut alaselän asentoa laisinkaan. Lisäksi matalassa tuolissa lonkkien koukistusasento oli niin iso, että hänen oli pakko liuttaa istuma-asentoon tuolilla eteenpäin istuimen etureunaan, ojentaa alaraajojaan ja nojata selkänojaan, jotta kykeni istumaan edes kohtuullisen mukavasti oppitunnin aikana. Hän kuvasi tilannetta seuraavasti:

*"...jos istuu 75-minuuttia putkeen, kun sää nouset, tulee sellasia niinku, semmonen, vähän niinku semmonen kylmä väre jalkoihin..., sä oot vaan niinku istunut ja sitten kun sää nouset pystyyn, niin täällä menee väreita, kylmiä väreitä jaloissa vähän aikaa ja,.... Kyllä selekään ja, selekä tulee yleensä näissä vaan. Se voi olla vähän kun nousee seisomaan, niin alkuun hieman [?]---."* (RH2).

Haastateltavat tunnistivat pitkäaikaisen istumisen, omaan kehoon epäsopivat työtasot ja istuintuolit sekä niiden aiheuttaman mahdollisen tuki- ja liikuntaelinten kuormituksen. Työskentelyasunnoista kannettavan kanssa koulutyöpaikoissa viitattiin siihen, että kannettavaa käytettiin vielä suhteellisen vähän koulutyössä. Yksi ryhmäläisistä totesikin seuraavasti:

*"Mitä, jos sitä konetta käytettäis vaikka koko päivän, niin sit se alkais varmaan tuntua jos- sain. Niin. Sit se varmaan niinku alkais huomaamaan, että mitä siitä on niinku eroa tavalli- see opiskeluun." (RH1).*

Ryhmissä syntyi myös keskustelua siitä, että mikäli koulussa käytettäisiin tietokonetta yhtä paljon kuin kotioissa, niin oireilua saattaisi olla paljon enemmän. Tietokoneen käytön vaikutuksia vertaamalla perinteiseen opiskeluun koettiin hankalaksi, koska aikaisemmin ei kannettavia tietokoneita ollut käytetty oppitunneilla. Haastateltavat kokivat kannettavan käytön kotona, tai yleensä tietokoneen käytön, miellyttävämpänä kuin koulussa.

Yhdessä ryhmässä kannettava tietokone ja kotitehtävien aikarajat sekä kannettavan nettiyhteyden ajoittainen epävarmuus oli tuonut aika- ja suorituspaineita tehtävien tekemiseen. Vaikka aikaisemminkin oli tehtävien teoissa ollut takarajat, niin kannettava tietokone, sähköinen palautus ja esimerkiksi Moodle verkko-oppimisympäristön toiminnot aiheuttivat toisenlaista asennoitumista aikatauluihin ja tehtävien palautuksiin. Haastateltavat kertoivat, että edellä mainittuihin tilanteisiin liittyi itselle sopivan työskentelyasennon laiminlyöntiä sekä yhtäjaksoista, pidempää tietokonetyöskentelyä. Silloin he tunnistivat ylimääräistä lihasjännitystä niska-hartiaseudussa.

## 8 POHDINTA

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää lukion ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoiden kokemuksia kannettavan tietokoneen oppituntien aikaisesta käytöstä. Tutkimusaineisto muodostui neljästä ryhmähaastattelusta. Haastateltavilla oli ollut kokemusta kannettavan tietokoneen käytöstä lukio-opetuksessa noin yhden lukuvuoden ajan. Litteroitujen haastattelujen aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä haettiin ja saatiin vastauksia tutkimuskysymyksiin, joilla kuvattaisiin

- miten kannettava tietokone soveltuu tavanomaiseen luokkatyöpisteeseen
- mistä ja millaista ohjausta he olivat saaneet kannettavan laitteen käytöstä ja ergonomiasta sekä miten ergonomia toteutui luokkatyöskentelyssä
- liittyikö oppituntien aikaiseen kannettavan tietokoneen käyttöön koettua tuki- ja liikuntaelinoireilua.

Seuraavaksi tarkastelenkin tämän tutkimuksen päätuloksia ja pyrin kuvaamaan keskeisiä ilmiöitä, joilla on yhtäläisyyksiä tai eroavaisuuksia tutkittuun tietoon. Tämän jälkeen arvioin tutkimuksen luotettavuutta, eettisiä kysymyksiä sekä tutkimuksen merkityksellisyyttä. Luvun lopuksi esitän jatkotutkimusaiheita sekä tutkimustuloksista esiin nousevat johtopäätökset.

### 8.1 Päätulokset ja tulosten tarkastelu

Opiskelijoiden omien kokemusten mukaan uuden laitteen käyttöönotossa tulisi huolehtia riittävästä perehdytyksestä ja opetuksesta huomioiden myös ergonomiset näkökulmat. Kannettavan tietokoneen käytettävyyden kokemukset vaihtelivat. Toiset opiskelijat eivät kokeneet kannettavaa tietokonetta opetusta ja omaa oppimista tukevana laitteena, vaikka se monipuolisti osin oppituntien sisältöjä ja tehtävien tekemistä. Laitteen käyttö nähtiin myös opetusta hidastavana ja hankaloittavana tekijänä. Koulutyöpiste oli jo ennen uuden laitteen käyttöä osoittautunut epä-mukavaksi yhtäjaksoisen istumisen ja pitkään kestävien oppituntien takia. Kannettavan laitteen käyttö osoittautui osin hankaloittavan itselle sopivien työskentelyasentojen löytymistä aiheuttaen samalla silmien oireita, päänsärkyä ja erilaisia tule-oireita. Osa koki oireiden lisääntyneen kannettavan tietokoneen oppituntien aikaisen käytön aikana.



Opiskelijoiden omaan käyttöön luovutetut kannettavat tietokoneet nähtiin kuitenkin opetusta uudistavana tekijänä, mikä toi opiskelijoiden mielestä vaihtelua perinteisen opiskelun rinnalle ja lisäarvoa lukio-opiskeluun. Nuoret esittivätkin toiveensa ja arvelunsa siitä, että kannettavaa tietokonetta käytettäisiin seuraavilla vuosikursseilla enemmän, sillä he halusivat oppia uusia tietoteknisiä taitoja, joita he voisivat hyödyntää lukion jälkeisissä opinnoissaan.

### **Kouluverkkoverkko pätkii ja akku sammuu**

Tutkimuskunnan tietohallintopäällikkö (suullinen tiedonanto 2013) kertoi, että lukiolaisille oli hankittu Samsung-merkkiset ultrabook -tyyppiset 11,6 tuuman kokoiset kannettavat tietokoneet. Laitteen muisti oli 4 GB ja käyttöaika akkuvirralla 3 tuntia. Laitteessa oli niin sanottu passiivinen tuuletus, joten sen ei pitänyt kuumentua käytön aikana. Tosin haastateltavat kertoivat, että laite kuumentui varsinkin, kun sitä pidettiin sylissä reisien päällä. Muutaman opiskelijan laite oli vaatinut IT-tukihenkilön apua tai itse laitteen korjausta. Osa oli seurausta laitteen kuumenemisen aiheuttamista ongelmista.

Kouluverkkoa oli vahvistettu ja laajennettu keväällä 2013. Haastattelujen perusteella oppilaat eivät kokeneet, että toimenpiteet olisivat poistaneet verkko-ongelmia. Haastateltavat kokivat kouluverkkoon kirjautumisviiveen, laitteen ja ohjelmistojen hitauden sekä oman laitteen sammumisen tai laitteiden lataamisen kesken oppitunnin häiritseväksi. Luokkahuoneissa ei ollut käyttäjäkohtaisia verkkovirtapistokkeita. Missään vaiheessa haastatteluissa ei selvinnyt akkuvirran kesto. Jos opiskelijat olisivat tienneet kannettavan tietokoneen akun keston, niin olisivatko he ymmärtäneet huolehtia laitteen toimivuudesta paremmin? Toisaalta tämä ongelma olisi ratkaistu sillä, että suunnitteluvaiheessa olisi huolehdittu henkilökohtaisista latausmahdollisuuksista koululuokissa tai laitteen hankintavaiheessa olisi huomioitu akun kesto.

Haastateltavien mielestä kouluverkon ongelmat ja itse kannettavan laitteen toiminta veivät liikaa aikaa oppitunneilta ja aiheuttivat ylimääräistä hälyä luokissa. Samaan huomioon päätyi myös Raganin tutkimusryhmä (2016), jonka kohderyhmänä oli lukiolaisia hieman vanhemmat yliopisto-opiskelijat. Opiskelijat, jotka eivät tuoneet omaa kannettavaa tietokonetta pitkään kestäväälle luennolle, kertoivat syyn olleen ison luentosalin internetyhteyden tehottomuuden. Luentosalissa ei ollut myöskään mahdollista liittää omia laitteita sähköverkkoon (Ragan ym. 2016).

## **Kannettava tietokone monipuolistaa opetusta, mutta laitteen käytön tulisi olla mielekäs-** **tä**

Tässä tutkimuksessa kannettavan laitteen pieni koko nähtiin eduksi oppitunneilla ja laitteen kuljettamisessa. Osa opiskelijoista ei tuonut laitetta päivittäin oppilaitokseen, sillä kaikki opettajat eivät käyttäneet kannettavaa omilla oppitunneillaan. Osa opettajista käytti laitetta sähköisten oppimateriaalien jakamiseen opiskelijoille. Tämä osaltaan saattoi heijastaa myös yleiseen viitseliäisyyteen laitteen kuljettamisessa ja käytössä. Raganin ym. (2016) tutkimuksessa kolmasosa opiskelijoista koki laitteen kuljettamisen kotoa oppilaitokseen liian raskaaksi. Samansuuntaisia tuloksia todettiin myös Harrisin ja Strakerin (2000) tutkimuksessa. Digitaalinen teknologia on uudistunut kovaa vauhtia ja laitteet keventyneet. Se, miksi nykyaikaisten laitteiden kuljetus koettiin edelleen hankalaksi kuljettaa oppilaitoksen ja kodin väliä, ei ehkä selity pelkästään laitteen painon takia. Haastatteluiden perusteella saattaa olla ennemminkin kyse siitä, että kannettavan tietokoneen käyttö koetaan myös häiritseväksi oppitunneilla, sen käytöllä on negatiivisia vaikutuksia omiin tapoihin oppia tai sen käyttöä ei koeta mielekkääksi.

Oppilaitosten kannattaisikin miettiä laitehankinnoissaan sitä, mitä ja miten laitetta käytettäisiin oppitunneilla ja millaisten opiskelutehtävien tekemiseen laite parhaiten soveltuisi. Nyt käytössä oleva kannettava tietokone oli kooltaan sellainen, joka ei sovellu pitkäaikaiseen kirjoittamiseen ja työskentelyyn. Tutkimuksen kohteena olleet opiskelijat eivät kuuluneet myöskään siihen ikäluokkaan, joka kirjoittaisi ylioppilaskokeita sähköisesti. Haastateltavien kokemukset käytössä olleen laitteen soveltuvuudesta esimerkiksi kirjoittamiseen osoittautuvat oikeaksi vertaamalla nykyhetken oppilaitosten suosituksia laitteen koosta. Kannettavan tietokoneen näyttöruudun koon nykyinen suositus ylioppilaskirjoituksissa on alle 18 tuumaa (Ylioppilastutkintolautakunta 2018).

## **Pulpettiin ja tuoliin sidottu opiskelija kärsii huonosta istuma-asennosta ja epäergonomisista työtavoista**

Ilomäen ja Lakan (2011) mukaan tilojen ja kalusteiden ergonomisia näkökulmia ja mitoitus-suosituksia olisi hyvä huomioida samalla, kun suunnitellaan digitaalisia oppimisympäristöjä ja erilaisten digitaalisten laitteiden käyttöä, kuten myös Smith ym. (2009), Straker ym. (2009) ja Ekşioğlu (2013) ovat esittäneet. Useissa tutkimuksissa on myös esitetty, että oikeamittaiset tai säädettävät koulukalusteet vähentäisivät niskan ja selän kuormittumista (mm. Balaque 1999;

Koskelo 2006; Hakala 2011; Hakala ym. 2012; Ekşioğlu 2013; Kanchanomai ym. 2011; Köpper ym. 2016). Vanhoissa koulukalusteissa ei ollut säätöjä, riittävää työtilaa ja kalustus vaihteli luokissa ja luokittain. Opiskelijat kertoivat, että tietokonetta käytettäessä työskentelyasennot lisäsivät lihasjännitystä ja epämukavat asennot aiheuttivat koettua niskahartiaseudun ja alaselän oireilua. Osin tähän vaikutti ahdas luokkakalustuksen sijoittelu ja tavanomaisen pulpettipinnan riittämättömyys, jotka estivät opiskelijoiden esteettömän ja ergonomisemman työskentelyn. Luokkakalustuksen ja tilojen muunneltavuudella voidaan monipuolistaa kannettavalla tietokoneella käytettyjä työskentelyasentoja ja vähentää näin kuormittavuutta. Myös monipuoliset työtavat, kuten laitteen koon ja ohjelmistojen toimivuuden huomioivat toiminnot saattaisivat ehkäistä tule-kuormitusta ja koettua oireilua.

Oppituntien aikainen yhtäjaksoinen istuminen vaikuttaa etenkin alaselän kipujen esiintymiseen (mm. Koskelo 2006; Saarni ym. 2009, Straker ym. 2009). Menendez ym. (2008) havaitsivat tutkimuksessaan, että 15 minuutin tauoilla kyettiin vähentämään opiskelijoiden yläraajaoireilua. Oppitunneilla ei ollut sovittuja käytänteitä, joilla olisi voitu tauottaa paikallaan istumista. Näin opiskelijoille jäi vaihtoehtoiksi oman asennon mukauttaminen, asentojen vaihtelu oppituntien aikana ja omaehtoinen venyttely, joilla he pyrkivät lievittämään pitkäaikaisen, yhtäjaksoisen istumisen aiheuttamaa kuormitusta.

Viralliset ohjeet (Vnp1405/1993) ja monet oppaat ja opiskelijoillekin suunnatut verkkosivut ohjeistavat näyttöpäätetyöpisteen sijoittelua. Opiskelutyöpisteessä tulisi olla liikkumavaraa sekä mahdollisuus tietokoneen asettamiseen itselleen sopivaan paikkaan etenkin, kun näyttö ja näppäimistö ovat kiinteät. Laitteen paikka yksinään saattaa vaikuttaa opiskelijan kehon asentoihin ja asentokuormitukseen, kuten Palm ym. (2007) toteavat tutkimuksessaan. Tässä pro graduissa laitteen pienuus heijastui kuormittumisen kokemuksiin, vaikka sitä pidettiin helppokäyttöisenä juurikin kokonsa vuoksi. Tulosten tulkinnessa täytyy kuitenkin huomioida oppimisympäristö, koulukalusteiden epäsopivuus sekä ne roolit, joissa kannettavaa käytettiin opetuksessa tai oppitunneilla. Ratkaisevaa oireiden kokemisen kannalta näytti olevan se, käytettiinkö laitetta esimerkiksi satunnaisesti muistiinpanojen ja opiskelutehtävien tekemiseen, tiedon hakemiseen tai koko oppituntin ajan aktiivisesti tehtävien tekemiseen tai esimerkiksi laitteelle ladatun kirjan lukemiseen ja kirjoittamiseen.

## **Opiskelijat tarvitsevat opetusta ja ohjausta tietokoneen käytöstä ja näyttöpäätetyön ergonomiasta - osa nuorista kuvaa koetun tule-oireilun liittyvän oppituntien aikaiseen kannettavan käyttöön**

Opiskelijoille oli tarjottu tietokoneen käytön perehdytystä. He olettivat osaavansa käyttää laitetta tai heillä ei ollut juurikaan käyttökokemusta tietokoneista. Tämä harha saattaa olla myös opetushenkilöstöllä. Opiskelijat kertoivat, että heillä oli tunne siitä, että heidän oletettiin osaan käyttäen laitetta. Pidämme nykynuoria ns. diginatiiveina, mutta välttämättä pelaaminen, viihdekäyttö ja erilaiset mobiililaitteet eivät tue tietokoneen käyttöjärjestelmien osaamista. Esimerkiksi Kenttälän ym. (2017) raportissa esitetään, että keskisuomalaiset opettajat arvioivat peruskouluista lukioon siirtyviltä opiskelijoilta puuttuvan tv:n käytön tietoteknisiä taitoja ja osalla opiskelijoista ei ollut laitteita käytettävissä koulun ulkopuolella. Myös opettajien ammattijärjestö on huolissaan siitä, että opetussuunnitelmat eivät takaa yhtenäistä digitaalista oppimispolkua lapsille ja nuorille (Hietikko ym. 2016). Tässä tutkimuksessa jäi osin avoimeksi laitteen käytön ”osaamattomuuden” vaikutukset kannettavan laitteen käyttökokemuksiin ja esimerkiksi työskentelyasentoihin.

Oppilaat eivät olleet saaneet varsinaisesti näyttöpäätetyön ergonomiohjeita, mutta asiaa oli sivuttu yläkoulun ATK-tunneilla ja lukion terveystiedon oppitunneilla. Hakala ym. (2010) totesivat, että opiskelijat saavat vaihtelevasti ergonomiohjeita koulusta, kotoa tai itse hakemalla. Ohjeitten sisällöt eivät myöskään vastanneet opiskeluolosuhteiden tarpeisiin. Samoin osoittautui tässä tutkimuksessa. Tullar ym. (2007) havaitsivat kartoittaessaan USA:n collegeiden tietojen ja viestintäteknikan käyttöönottoa, että 12 %:lla opiskelijoista oli mahdollisuus saada ergonomiohjausta ja opetusta collegen omilta sivuilta. Käyttöönotossa saatetaan keskittyä itse laitteen ja ohjelmistojen opetukseen ja näin ergonomiohjausta ei välttämättä huomioida tai sille ei jää aikaa. Ergonomiohjauksen voisi sitoa esimerkiksi opiskeluterveydenhuollon toimintaan ja opiskeluterveydenhuollossa toimivan fysioterapeutin tehtäviin, kuten opiskeluterveydenhuollon oppaassa mainitaan (2006, 123).

Tiedämme kannettavan tietokoneen aiheuttamista riskeistä tuki- ja liikuntaelimestölle. Esimerkiksi Koskelo (2006), Saarni ym. (2009) ja Hakala ym. (2010; 2012) esittävät, että tietokoneen käyttötavat ja yhtäjaksoiset käyttöajat aiheuttavat tuki- ja liikuntaelinten kuormitusta sekä

oireilua. Muun muassa Berkhout ym. (2004), Briggs ym. (2004) ja Köpper ym. (2016) osoittavat, että itselle optimaaliseen paikkaan ja kulmaan asetettu laite ja lukuruutu ovat osoittautuneet vähemmän kuormittavaksi tavaksi käyttää kannettavaa tietokonetta. Nimenomaan Köpperin (2016) tutkimusryhmän johtopäätösten mukaan, ratkaisevaa silmäoireiden vähenemisessä on näyttöruudun ja lukulaitteen optimaalinen kulma lukiessa, johon opiskelijat olisivat tarvinneet esimerkiksi Berkhout ym. (2004) osoittamaa erillistä tietokoneen säätöalustaa.

Muun muassa Koskelo (2006), Saarni ym. (2009), Noack-Cooper ym. (2009), Hakala ym. (2012) ja Kanchanomai ym. (2011) ovat todenneet nuorten tule-oireiden olevan yhteydessä tietokoneen käyttöön ja työskentelyasentoihin. Toisaalta Torsheim ym. (2010) toteavat, ettei ole selkeää ja yksiselitteistä näkemystä siitä, millainen päätelaite aiheuttaa selkeimmin nuorten koettua tule-oireilua. Esimerkiksi Briggs ym. (2004) esittävät, että kannettavalla tietokoneella työskentely aiheuttaa enemmän negatiivisia vaikutuksia kehon asentoihin kuin pöytämallisella tietokoneella työskentely. Binboga ja Korhan (2015) puolestaan osoittavat, että pöytämalliset tietokoneet kouluissa aiheuttavat enemmän tule-oireita kuin kannettavat tietokoneet. Kuitenkin tietokoneen käyttöön kohdistuvissa tutkimuksissa oireiden yhteys on riippuvainen tietokone-työhön käytetystä ajasta.

Haastatteluissa tuli esille, että osassa opintojaksoja päivittäinen ja viikoittainen tietokoneen käyttöaika koettiin liialliseksi, vaikka ajallisesti kannettavaa tietokonetta käytettiin maksimissaan 2 tuntia 35 minuuttia viikossa. Oppitunneilla käyttöajat osoittautuivat kuitenkin tutkimuksissa esitettyihin riskiaikoihin nähden vähäisiltä. Toisaalta haastateltavat eivät välttämättä osanneet erotella selkeästi, millaisia oireita kannettavan tietokoneen käyttö aiheutti oppituntien aikana, koska laite ei ollut vielä ensimmäisen lukuvuoden aikana tehokkaassa käytössä. Tässä tutkimuksessa osa haastateltavista yhdisti erilaiset silmäoireet, päänsäryn ja niska-hartiaseudun lihasjännityksen sekä alaselän oireiden lisääntymisen oppituntien aikaiseen kannettava tietokoneen käyttöön. Tätä koettua oireilua tukee mm. Hakalan ym. (2010) havainnot, että jo yhden tunnin tai enemmän kestävä työskentely tietokoneella aiheuttaa niskan, hartioiden, sormien ja ranteiden oireilua. Tämän tutkimuksen perusteella tule-oireilua, joka liittyy selkeästi kannettavan tietokoneen oppituntien aikaiseen käyttöön ei kuitenkaan voida yleistää.

Tuki- ja liikuntaelinterveyttä voimme edistää opetuksella, ohjauksella ja terveellisten ja turvallisten käytänteiden luomisella. Tutkimusten valossa näyttää siltä, että nuorten näyttöpäätetyön ergonomiaan on ohjeistusta, mutta niiden soveltaminen käytänteisiin ontuu. Näyttö osoittaa

nuorten altistuvan tule-oireille samoin kuin työtä tekevät (mm. Ketola & Toivonen 2010; Tullar ym. 2007).

## 8.2 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Tämän tutkimuksen suunnittelussa ja tutkimuksen tekemisen kaikissa vaiheissa on noudatettu hyvää tieteellistä käytäntöä siten, kuin tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK 2012) ohjeistus sen määrittelee. Lukijan tulee kyetä tutkimusraportin luettuun arvioimaan, miten luotettava tekemäni tutkimus on. Raportin tulisi kuvata tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä siten, että valitsemani tutkimuksen aihe, kohderyhmän valinta ja selostamani tutkimusmenetelmä ovat ymmärrettäviä ja luotettavia (Schreier 2012, 27; Hirsjärvi ym. 2013, 232). Raportissani olen pyrkinyt kuvaamaan toimintani tutkimuksen eri vaiheissa mahdollisimman avoimesti, tarkasti ja perustellusti. Haastatteluaineiston laatua ja luotettavuutta lisää huolellinen ennakoivaltelu haastattelutilanteisiin. Kokemukseni terveydenhuollon erilaisissa asiakastapaamisissa toi varmuutta itse haastattelutilanteisiin.

Tutkimukseni edustaa ihmistieteisiin luettavaa tutkimusta ja siksi olikin erityisen tärkeää huomioida tutkittavien itsemääräämisoikeuksien kunnioittaminen, vahingoittamisen välttäminen sekä yksityisyys ja tietosuoja, kuten TENK (2012) esittää. Sain kolmen opiskelijan yhteystiedot anonyymeissa kirjekuorissa esikyselyn yhteydessä. He toimivat eräänlaisina informanteina, avainhenkilöinä, jotka olivat alusta alkaen selkeästi kiinnostuneita tutkimuksestani. Heidän avullaan muodostuivat haastattelu ryhmät ns. lumipallo-efektiä hyödyntäen. Haastatteluihin osallistuminen oli vapaaehtoista ja osallistuminen perustui haastateltavien informointiin ennen haastattelua ja ryhmähaastattelun alkaessa. Lisäksi pyysin jokaiselta kirjallisen haastatteluosuuden aineiston käyttämisestä tähän tutkimukseen.

Koodauskehityksen laatiminen vaati erityistä paneutumista ja aikaa, ennen kuin sain sen ymmärrettäväksi ja toimivaksi. Kuten Schreier (2012, 6-8) itsekin toteaa, menetelmä auttoi jäsentämään aineistoa, erottelemaan siitä epäolennaisen aineksen, yhdistämään sisältöä sekä samalla helpotti isojen aineistojen käsittelyä vähentämällä analysoitavaa dataa. Sisällönanalyysin onnistumista auttaa tutkijan taito pelkistää aineisto ja muodostaa siitä ne keskeiset käsitteet, jotka vastaavat luotettavasti tutkittavaa ilmiötä. Schreierin (2012, 21) mukaan laadullinen tutkimus on tulkinnallista ja kuvailevaa sekä laadullisessa tutkimuksessa tutkimuskysymyksen asettelu

on tutkimuksellisesti tutkijan persoonakohtaisesti tai erilaiseen sosiaaliseen kontekstiin sidonainen. Tämä tutkimus oli jatkoa kandidaatinopinäytetyölleni. Oma työfysioterapian ammatillinen osaaminen todennäköisesti ohjasi tutkimuskysymyksiäni. Tutkimuksen edetessä toteisin, että olisin voinut rajata aihetta esimerkiksi pelkkään ergonomian tarkasteluun tai kannettavan käytettävyyteen. Halusin kuitenkin huomioida kontekstin, luokkatilat ja koulukalusteet tässä tutkimuksessa. Tämä huomio johti kolmanteen eli opiskelijoiden kokemaan tuki- ja liikuntaelinoireisiin.

Yhteiset kokemukset tekevät keskustelun julkiseksi ja näin myös omaa aitoa käyttäytymistä on vaikeampaa salailta haastattelutilanteessa. Sosiaalinen konteksti sitoo ryhmäläisiä ja oletettavasti ryhmän kontrolloiva vaikutus on positiivista. Näin katsoin tilanteen antavan vuorovaikutusmahdollisuuksia aidompiin, omiin mielipiteisiin liittyviä käsityksiä, näkemyksiä ja kokemuksia. Osallistujien keskinäinen vuorovaikutus ryhmätilanteessa vei keskustelua eteenpäin ja etenkin ryhmäläisten ajatusten kehittelyä ja niiden ilmauksia. Ryhmäläiset kykenivät kommentoimaan toistensa sanomisia ja rohkaisemaan puhetta sekä luomaan uusia näkökulmia käsiteltäviin aiheisiin.

Tämän tutkimuksen heikkoutena puolestaan näen sen, etteivät osallistujat olleet toisistaan riippumattomia, sillä he edustivat samaa lukiota, tosin rinnakkaisluokilta. Todennäköisesti ne henkilöt, jotka eivät halunneet tulla tunnistetuiksi, eivät osallistuneet ryhmähaastatteluun. Anonyymius myös siinä mielessä oli tärkeää, että haastateltavat pakostikin ottivat kantaa oman lukio-opetuksensa toimintatapoihin sekä kertoivat myös ainekohtaisten opettajien tapoja toimia, vaikka nämä eivät olleet tutkimuskohteina. Tutkimustulosten tulkinnan harhaa saattaa aiheuttaa mm. vastanneiden erilaiset käsitykset oireista ja mistä ne aiheutuivat. Aineisto on kerätty vuonna 2013 ja sittemmin Opetushallitus ja Ylioppilastutkintolautakunta sekä oppilaitosten omat ohjeet ovat selkiyttäneet laitteiden hankintaa.

### **8.3 Jatkotutkimusaiheita**

Koetun oireilun tunnettuja riskitekijöitä tulisi tutkia lisää ja arvioida toimenpiteitä, joilla on vaikutusta oireilun vähenemiseen nuorten hyvinvoinnin ja terveyden edistämiseksi. Ergonomiatietämyksen ja erilaisten ergonomisten interventioiden vaikutusta tulisi tutkia ja arvioida juuri kannettavaa tietokonetta käytettäessä sekä oppitunneilla että yleisesti opiskelun

vaatimissa tehtävissä. Mielenkiintoista olisi selvittää, millaisia oireita psykososiaalinen kuormitus aiheuttaa tuki- ja liikuntaelimestölle ja pyrkiä myös tätä kautta arvioimaan tuki- ja liikuntaelimestön kuormitusta. Niin opiskelijoiden kuin opettajienkin näkemykset toisivat myös lisäymmärrystä siitä, miten ja mitkä tekijät ovat keskeisiä, jotka tulisi ottaa huomioon tieto- ja viestintäteknikan käytössä erilaisissa oppimisympäristöissä. Opettajien näkemykset toisivat näkemystä siitä, miten ja mitkä tekijät ovat keskeisiä, jotka tukevat tieto- ja viestintäteknikan käyttöä lukio-opiskelussa.

#### **8.4 Johtopäätökset**

Opiskelijalle sopivat koulukalusteet ohjaavat parempiin ja muunneltaviin työskentelyasentoihin ja tätä kautta pienempään tule-kuormitukseen ja koettuun oireiluun. Opiskelijan tiedot ja taidot ergonomiasta ja istumisen kuormittavuudesta ohjaavat optimaalisiin työskentelyasentoihin, työntauotukseen ja ehkäisevät koettua tule-kuormitusta ja -oireilua. Vaikka uutta teknologiaa viedään vanhoihin rakenteisiin, tulisi huomioida riskitekijät, joita voidaan eliminoida uutta teknologiaa käytettäessä.

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella kannettavan laitteen koolla ja tietoverkkojen toimivuudella on merkitystä sille, miten tieto- ja viestintäteknikka palvelee opetusta ja opiskelua. Haastateltujen näkemyksiä laitteen koosta ja toimivuudesta, käytettävien laitteiden ja ohjelmistojen käytön riittävästä ohjaamisesta ja opetuksesta unohtamatta ergonomian merkitystä kannattaisi hyödyntää jo siinäkin mielessä, että kannettava tietokone tulee olemaan edelleen lukiokoulutuksessa, ylioppilaskirjoituksissa ja jatko-opiskeluissa merkittävässä roolissa. Ylioppilastutkinto on digitalisoitunut asteittain syksystä 2016 ja on kokonaan digitaalisessa muodossa keväällä 2019.

Uudenlaisten oppimisympäristöjen käyttöön ja täysipainoiseen hyödyntämiseen tarvitaan kokonaisvaltaista suunnittelua. Koulua uudistettaessa fyysisen oppimisympäristön merkitys opetus- ja oppimisprosessissa ei ole tarpeeksi huomioitu. Luokkatila ei ole muuttunut perusrakenteeltaan kovinkaan paljoa, sillä sitä näyttää määrittelevän edelleen pulpettikalustus ja liitutaulu. Nykytiedon ja tutkimuksen valossa on osoitettavissa, että nuorten hyvinvointiin ja terveyden edistämiseen tulee kiinnittää koulutuksen ja opetuksen areenoilla enemmän huomiota. Suomen koulu- ja opiskelujärjestelmä tavoittaa (esi-, ala- ja yläkouluvaiheessa) kaikki



oppivelvollisuusiässä olevat lapset ja nuoret. Terveyskasvattajana näkisin promotatiivisten toimenpiteiden merkityksen erityisen tärkeänä koulu- ja opiskelumaailmassa. Digitaalisen teknologian nopea kehittyminen ja moninaisten laitteiden käytön yleistyessä on lasten ja nuorten kasvatusta- ja koulutustehtävissä toimijoille selkeä yhteistyökenttä avoinna.

Kannettavan tietokoneen aiheuttamat riskit ja altistus tulisi ehkäistä ergonomisella ohjauksella ja opetuksella sekä huomioimalla opiskeluympäristöjen moninaisuus, sillä nuorten koettu oireilu on lisääntynyt, oireilu lisääntyy opiskeluvuosien edetessä ja oireilun lisääntymisellä on yhteyttä myöhemmässä vaiheissa oireiden kroonistumiseen, jopa tule-sairauksiin. Aikaisempien tutkimusten tulokset tukevat tässä haastattelututkimuksessa nousseiden tule-oireiden ja ergonomisten ongelmien esiintymistä. Uusimmat tutkimustulokset vahvistavat jo aikaisemmin esitettyjen tulosten merkitystä. Tässä mielessä aihe on edelleen ajankohtainen ja toimenpiteitä vaadittaisiin nuorten terveyden edistämiseksi. Meidän ei tule hoitaa seurauksia, jotka voidaan ennaltaehkäistä.

## LÄHTEET

- Balaguè, F., Troussier, B. & Salminen, J.J. 1999. Non-specific low back pain in children and adolescents: risk factors. Review. *Eur Spine J* 8 (6), 429–438.
- Berkhout, A.L., Hendriksson-Larsen, K. & Bongers, P. 2004. The effect of using a laptopstation compared to using a standard laptop PC on the cervical spine torque, perceived strain and productivity. *Applied Ergonomics* 35 (2), 147–152.
- Binboga, Y.E. & Korhan, O. 2015. A Survey of Students Participating in a Computer-Assisted Education Programme. *International Journal of Research in Education and Science* 2 (1), 131-141.
- Boström, M., Dellve, L., Thomee, S. & Hagberg, M. 2008. Risk factors for generally reduced productivity-a prospective cohort study of young adults with neck or upper-extremity musculoskeletal symptoms. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 34 (8), 120–132.
- Briggs, A., Straker, L. & Greig, A. 2004. Upper quadrant postural changes of school children in response to interaction with different information technologies. *Ergonomics* 47 (7), 790–819.
- Brink, Y., Crous, L.C., Louw, Q.A., Grimmer-Somers, K. & Schreve, K. 2009. The association between postural alignment and psychosocial factors to upper quadrant pain in high school students: A prospective study. *Manual Therapy* 14 (6), 647–653.
- Bubric, K., & Hedge, A. 2016. Differential patterns of laptop use and associated musculoskeletal discomfort in male and female college students. *Work* 55 (3), 663–671.
- Ciccarelli, M., Fraser, K. & Vaz, S. 2016. Allied health management of technology-related musculoskeletal complains among children and adolescents. *Australian Occupational Therapy Journal* 63 (6), 399–07.
- Corlett, E.N. 2006. Background to sitting at work: Research-based requirements for the design of work seats. *Ergonomics* 49 (14), 1538–1546.
- DIGABI -Virtaa ylioppilastutkintoon! Viitattu 11.5.2017. <https://digabi.fi/digabi>
- Dockrell, S., Bennett, K., & Culleton-Quinn, E. 2015. Computer use and musculoskeletal-symptoms among undergraduate university students. *Computers & Education* 85, 102–109. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.02.001>

- Ekşioğlu, M. 2013. Musculoskeletal and visual symptoms among undergraduate students: Individual and computer-use-related risk factors and interference with academic performance. *International Journal of Industrial Ergonomics* 60, 26-34. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2015.11.011>
- Ergonomiaa näyttöpäätetyöskentelyyn. 2015. Ylioppilaiden terveydenhoitosäätiö. YTHS. Viitattu 24.9.2018. [http://www.yths.fi/terveystieto\\_ja\\_tutkimus/terveystietopankki/10/ergonomiaa\\_nayttopaatetyoskentelyyn](http://www.yths.fi/terveystieto_ja_tutkimus/terveystietopankki/10/ergonomiaa_nayttopaatetyoskentelyyn)
- ETA-sopimuksen liite XVIII: neuvoston direktiivi 90/270/ETY. Viitattu 21.5.2018 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:31990L0270&from=FI>
- European Schoolnet. 2010. Survey of Schools: ICT in Education. Benchmarking Access, Use and Attitudes to Technology in Europe's Schools. Study prepared for the European Commission DG Communications Networks, Content & Technology. <http://ec.europa.eu/digital-agenda/sites/digital-agenda/files/KK-31-13-401-EN-N.pdf>
- Friman, A. 2014. Tietokoneella työskentely. Viitattu 11.5.2017. [http://www.yths.fi/terveys-tieto\\_ja\\_tutkimus/terveystietopankki/213/tietokoneella\\_tyoskentely](http://www.yths.fi/terveys-tieto_ja_tutkimus/terveystietopankki/213/tietokoneella_tyoskentely)
- Goostrey, S., Treleaven, J. & Johnston, V. 2014. Evaluation of document location during computer use in terms of neck muscle activity and neck movement. *Applied Ergonomics* 45 (3), 767–772.
- Guidance notes concerning safe use of laptops and notebooks. 2013. Viitattu 22.9.2018. Manchester Metropolitan University. Health and Safety. <https://www.mmu.ac.uk/health-and-safety/policy/laptopsandnotebooks.pdf>
- Hakala, P.T., Rimpelä, A.H., Saarni, L.A. & Salminen, J.J. 2006. Frequent computer-related activities increase the risk of neck-shoulder pain and low back pain in adolescents. *European Journal of Public Health* 16 (5), 536–541.
- Hakala, P.T., Saarni, L.A., Ketola, R.L., Rahkola, E.T., Salminen, J.J. & Rimpelä, A.H. 2010. Computer-associated health complaints and sources of ergonomic instructions in computer-related issues among finnish adolescents: A cross-sectional study. *BMC Public Health* 10:11. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-11>
- Hakala, P.T. 2011. Opiskelijoiden selkävivot ja ergonomia. Teoksessa (toim.) Kunttu K., Komulainen A., Makkonen K. & Pynnönen, P. *Opiskeluterveys*. Porvoo: Duodecim 2011, 256–259.
- Hakala, P. 2012. Tietokoneen sekä muun informaatio- ja kommunikaatioteknologian käyttö ja nuorten tuki- ja liikuntaelinoireet. *Acta Universitatis Tamperensis* 1692.

- Harris, C. & Straker, L. 2000. Survey of physical ergonomics issues associated with school children`s use of laptop computers. *International Journal of industrial Ergonomics* 26 (3), 337–347.
- Hietikko, P., Ilves, V. & Salo, J. 2016. Askelmerkit digiloikkaan. OAJ:n julkaisusarja 3:2016.
- Hirsjärvi, H. & Hurme H. 2015. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Gaudeamus Helsinki University Press. E-kirja.
- Hirsjärvi, A., Remes, P. & Sajavaara P. 2013. 10., osin uudistettu laitos. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Ilomäki, L., & Lakkala M. 2011. Koulu, digitaalinen teknologia ja toimivat käytännöt. Teoksessa M. Kankaanranta & S. Vahtivuori-Hänninen (toim.), [Opetusteknologia koulun arjessa II](#), 47–56. Jyväskylä: Koulutuksen tutkimuslaitos, Jyväskylän yliopisto.
- Kanchanomai, S., Jawantanakul, P., Pensri, P. & Jiamjarasrangi, W. 2011. Risk factors for the onset and persistence of neck pain in undergraduate students: 1-year prospective cohort study. *BMC Public Health* 11:566. <https://dx.doi.org/10.1186%2F1471-2458-11-566>.
- Kehityksen paikka. 2013. Selvitys lukiolaisten suhteesta tieto- ja viestintäteknikkaan sekä sähköisiin oppimateriaaleihin. Suomen Lukiolaisten Liitto ry. [http://lukio.fi/lukio.fi/wp-content/uploads/2015/04/sll\\_kehityksen\\_paikka\\_2013.pdf](http://lukio.fi/lukio.fi/wp-content/uploads/2015/04/sll_kehityksen_paikka_2013.pdf)
- Kenttälä. V., Kankaanranta, M. & Neittaanmäki, P. 2017. Tieto- ja viestintäteknikka Keski-Suomen peruskouluissa vuonna 2016. Informaatioteknologian tiedekunnan julkaisuja 34/2016.
- Ketola, R. & Toivonen, R. 2010. Tietokonetyön ergonomia Espoossa. Loppuraportti Työsuojelurahastolle (hanke 108321). Helsinki: Työsuojelurahasto.
- Kivimäki, H., Luopa, P., Nipuli, S., Vilkki, S., Jokela, J., Laukkarinen, E. & Paananen, R. 2013. Kouluterveyskysely 2013. Virtain kuntaraportti. Helsinki: THL.
- Kognitiivinen ergonomia. Työterveyslaitos. Viitattu 15.1.2016. <https://www.ttl.fi/tyontekija/ai-vot-tyossa/aivojen-hyvinvointi/>
- Korpinen, L. & Pääkkönen, R. (2011). Physical symptoms in young adults and their use of different computers and mobile phones. *International Journal of Occupational Safety & Ergonomics* 17 (4), 361–371.
- Koskelo, R. 2006. Säädettyjen kalusteiden vaikutukset tuki- ja liikuntaelimestön terveyteen lukiolaisilla. Kuopion yliopisto. Lääketiede. D. 394.

- Koulukalusteiden eurooppalaiset standardit. Tuolit ja pöydät oppilaitoksille –Osa 1. EN1729-1:2015/AC:2016 Furniture - Chairs and tables for educational institutions - Part 1: Functional dimensions. Viitattu 23.10.2018. [http://www.mszt.hu/c/document\\_library/get\\_file?uuid=02f5020c-1590-4bee-9c8e-7bc26eabe0a2&groupId=10157](http://www.mszt.hu/c/document_library/get_file?uuid=02f5020c-1590-4bee-9c8e-7bc26eabe0a2&groupId=10157)
- Kunttu, K. 2011. Opiskelukyky. Teoksessa (toim.) Kunttu K., Komulainen A., Makkonen K. & Pynnönen, P. Opiskeluterveys. Porvoo: Duodecim 2011, 34–35.
- Kwok, S.W.H., Lee, P. H., & Lee, R.L.T. 2017. Smart Device Use and Perceived Physical and Psychosocial Outcomes among Hong Kong Adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14 (2), 205. <http://doi.org/10.3390/ijerph14020205>
- Köpper, M., Mayr, S. & Buchner, A. 2016. Reading from computer screen versus reading from paper: does it still make difference? *Ergonomics* 59 (5), 615–632. DOI: 10.1080/00140139.2015.1100757
- Launis, M. 2011a. Ergonomian periaatteet ja käyttöalueet. Teoksessa Launis, M. & Lehtelä, J. *Ergonomia*. Tampere: Työterveyslaitos, 17-38.
- Launis, M. 2011b. Istuminen ja istuimet. Teoksessa Launis, M. & Lehtelä, J. *Ergonomia*. Tampere: Työterveyslaitos, 174-184.
- Launis, M. 2011c. Työpisteen mitoitus. Teoksessa Launis, M. & Lehtelä, J. *Ergonomia*. Tampere: Työterveyslaitos, 147-173.
- Lukion Opetussuunnitelman perusteet. 2015. Helsinki: Opetushallitus.
- Tutkimuskunnan tietohallintopäällikkö 2014. Suullinen tiedonanto puhelimitse 31.1.2014.
- Media Education in Four EU Countries. 2013. How do Finland, Sweden, and the UK tackle media education? And how does that compare to the Netherlands? *Mijn Kind Online / Kennisnet*, Viitattu 31.5.2017. [https://www.mediawijzer.net/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/rapport\\_media\\_onderwijs\\_EU.pdf](https://www.mediawijzer.net/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/rapport_media_onderwijs_EU.pdf)
- Menéndez, C.C., Amick, B.C., Chang, C.H., Dennerlein, J.T., Harrist, R.B., Jenkins, M., Robertson, M. & Katz, J.N. 2008. Computer use patterns associated with upper extremity musculoskeletal symptoms. *Journal of Occupational Rehabilitation* 18 (2), 166–174.
- Mettänen, P. 2013. Tutkimuskunnan lukion laitteistot ja tietoverkot tietoyhteiskuntakelpoisiksi. Viitattu 31.1.2013. <http://opetusteknologia.info/2013/01/10/x-lukiossa-varustauduttu-sahkoisiin-ylioppilaskirjoituksiin-ophn-avustuksella/>
- Noack-Cooper, K.L., Sommerich, C.M. & Mirka, G.A. 2009. College students and computers: Assessment of usage patterns and musculoskeletal discomfort. *Work* 32 (3), 285–298.

- Nyberg, M. 2011. Teoksessa (toim.) Kunttu K., Komulainen A., Makkonen K. & Pynnönen, P. Opiskeluterveys. Porvoo: Duodecim 2011, 258–9.
- Näyttöpäättely. 2014. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 1/ 2014. Tampere: Aluehallintovirasto.
- Opiskeluterveydenhuollon opas. 2006. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2006:12.
- Palm, P., Hansson, Risberg, E., Mortimer, M., Palmerud, G., Toomingas, A. & Wigaeus-Tornqvist, E. 2007. Computer use, neck and upper-extremity symptoms, eyestrain and headache among female and male upper secondary school students. *Scand J Work Environ Health Suppl* (3), 33–41.
- Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet. 2014. Helsinki: Opetushallitus.
- Ragan, E.D., Jennings, S.R., Massey, J.D. & Doolittle, P.E. 2016. Unregulated use of laptops over time in large lecture classes. *Computers & Education* 78, 78–86. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.002>
- Saarelma, O. 2017. Selän ryhtiviati. Lääkärikirja Duodecim. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Saarni, L. 2009. Kontrolloitu interventiotutkimus koulutyöpaikoiden vaikutuksista koululaisten tuki- ja liikuntaelinten terveyteen. Tampereen yliopisto 817. <http://tam-pub.uta.fi/bitstream/handle/10024/66439/978-951-44-7635-8.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Safe use of laptops. 2018. Department of Education, Queensland Government 2018. Viitattu 21.9.2018. <http://education.qld.gov.au/health/pdfs/healthsafety/laptopuse.pdf>
- Schreier, M. 2013. *Qualitative Content Analysis in Practice*. Thousand Oaks (Calif.): SAGE Publications Ltd.
- Shan, Z., Deng, G., Li, J., Li, Y., Zhang, Y. & Zhao, Q. 2013. Correlational Analysis of neck/shoulder Pain and Low Back Pain with the Use of Digital Products, Physical Activity and Psychological Status among Adolescents in Shanghai. *PLoS ONE* 8(10): e78109. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0078109>
- Silva, G.R.R., Pitangui, A.C.R., Xavier, M.K.A., Correia-Junior, M.A. V., & De Araujo, R.C. 2016. Prevalence of musculoskeletal pain in adolescents and association with computer and videogame use. *Jornal De Pediatria* 92 (2), 188–196.
- Smith, L., Louw, Q., Crous, L. & Grimmer-Somers, K. 2009. Prevalence of neck pain and headaches: Impact of computer use and other associative factors. *Cephalalgia* 29, 250–257.
- Sotoyama, M., Berqvist, U., Jonai, H. & Saito, S. 2002. An Ergonomic Questionnaire Survey on the Use of Computers in Schools. *Industrial health* 40 (2), 135–41.

- STM ja valtakunnallinen terveydenhuollon eettinen neuvottelukunta (ETENE). 2008. Terveyden edistämisen eettiset haasteet. ETENE-julkaisu 19. Viitattu 19.9.2018. <http://etene.fi/documents/1429646/1559070/ETENE-julkaisu+19+Terveyden+edist%C3%A4misen+eettiset+haasteet.pdf/8b7f4fb9-71ef-4811-bc06-8d117222d049>
- Straker, L., Burgess-Limerick, R., Pollock, C., Coleman J., Skoss, R. & Maslen, B. 2008. Children's posture and muscle activity at different computer display heights and during paper information technology use. *The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* 50 (1) 49–61.
- Straker, L., Burgess-Limerick, R., Pollock, C. & Maslen, B. 2009. The effect of forearm support on children's head, neck and upper limb posture and muscle activity during computer use. *Journal of Electromyography & Kinesiology* 19 (5), 965–974.
- Straker; L., Pollock, C. & Maslen, B. 2009. Principles for the wise use of computers by children. *Ergonomics* 52 (11), 1386–1401.
- Ståhl, M., El-Metwally, A. & Rimpelä, A. 2014. Time trends in single versus concomitant neck and back pain in Finnish adolescents: results from national cross-sectional surveys from 1991 to 2011. *BMC Musculoskeletal Disorders* 15:296. doi: 10.1186/1471-2474-15-296
- Suomen virallinen tilasto. SVT. 2016. Tilastokeskuksen tilastoja väestön tieto- ja viestintätekniikan käytöstä 2016. Viitattu 15.1.2016. [http://tilastokeskus.fi/til/sutivi/2016/sutivi\\_2016\\_2016-12-09\\_fi.pdf](http://tilastokeskus.fi/til/sutivi/2016/sutivi_2016_2016-12-09_fi.pdf)
- Takala, E-P. & Lehtelä, J. 2009. Teoksessa Arokoski, J., Alaranta, H., Pohjolainen, T., Salmien, J. & Viikari-Juntura, E. (toim.) *Ergonomia*. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 41–53.
- THL 2013. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Kouluterveyskysely. Tulokset aiheittain. Viitattu 21.1.2013. [http://www.thl.fi/fi\\_FI/web/fi/tilastot/vaestotutkimukset/kouluterveyskysely/tulokset](http://www.thl.fi/fi_FI/web/fi/tilastot/vaestotutkimukset/kouluterveyskysely/tulokset)
- THL 2017. Terveyden ja hyvinvoinninlaitos. Kouluterveyskysely. Tulokset aiheittain. Viitattu 12.5.2017. <https://www.thl.fi/fi/tutkimus-ja-asiantuntijatyo/vaestotutkimukset/kouluterveyskysely/tulokset/tulokset-aiheittain>
- THL 2018. Terveyden ja hyvinvoinninlaitos. Nuoret. Viitattu 19.9.2018. <https://thl.fi/fi/web/hyvinvointi-ja-terveyserot/eriarvoisuus/elamankulku/nuoret>
- Toimisto- ja tietotyö. Työterveyslaitos. TTL. Viitattu 28.5.2017. <https://www.ttl.fi/tyontekija/tuki-liikuntaelinten-terveys/ergonomia/toimisto-ja-tietotyö/>

- Tullar, J., Amick, B.J., Robertson, M.M., Fossel, A.H., Coley C., Hupert N., Jenkins, M. & Katz, J.N. 2007. Direct observation of computer workplace risk factors of collegestudents. *Work* 28, 77–83.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos. E-kirja. Kustannusosakeyhtiö Tammi
- TENK 2012. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2013.
- Torsheim, T., Eriksson, L.W., Schnohr, C., Hansen, F., Bjarnason, T. & Välimaa, R. 2010. Screen-based and physical complaints among adolescents from Nordic countries. *BMC Public Health* 10:324. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-324>
- Valtioneuvoston asetus neuvolatoiminnasta, koulu- ja opiskeluterveydenhuollosta sekä lasten ja nuorten ehkäisevästä suun terveydenhuollosta 338/2011. Viitattu 15.5.2017. [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi).
- Valtioneuvoston päätös näyttöpäätetyöstä 1405/1993. Viitattu 2.6.2017. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931405>
- Vesanen, M., Thuneberg, M. & Reinikainen, H. 2011. Lukio 2.0. Suomen Lukiolaisten Liiton tutkimus 2011. Viitattu 2.6.2017. [https://lukio.fi/lukio.fi/wp-content/uploads/2015/04/lukio\\_2\\_0.pdf](https://lukio.fi/lukio.fi/wp-content/uploads/2015/04/lukio_2_0.pdf)
- World Health Organisation (WHO) 2014a. Adolescent Health. Health topics. [http://www.who.int/topics/adolescent\\_health/en/](http://www.who.int/topics/adolescent_health/en/)
- World Health Organisation (WHO) 2014b. Bringing services closer to adolescents –school health services, e-health and m-health. <http://apps.who.int/adolescent/second-decade/section6/page4/dchool-health-E-health.html>
- Ylioppilastutkintolautakunta. Ohje sähköisen ylioppilaskokeen päätelaitteesta. 2017. Viitattu 11.5.2017. [https://www.ylioppilastutkinto.fi/images/sivuston\\_tiedostot/Ohjeet/Digabi/ytl\\_paatelaiteohje\\_2017\\_fi.pdf](https://www.ylioppilastutkinto.fi/images/sivuston_tiedostot/Ohjeet/Digabi/ytl_paatelaiteohje_2017_fi.pdf)
- Ylioppilastutkintolautakunnan yleiset määräykset ja ohjeet. Viitattu 11.5.2017. [https://www.ylioppilastutkinto.fi/images/sivuston\\_tiedostot/Ohjeet/Yleiset/maaraykset\\_ja\\_ohjeet\\_2017\\_fi.pdf](https://www.ylioppilastutkinto.fi/images/sivuston_tiedostot/Ohjeet/Yleiset/maaraykset_ja_ohjeet_2017_fi.pdf)
- Ylioppilastutkintolautakunta. Tieto- ja viestintäteknikan käyttö ylioppilastutkinnon suorittamisessa 10.6.2013. Viitattu 11.5.2017. [https://www.ylioppilastutkinto.fi/images/sivuston\\_tiedostot/Sahkoinen\\_tutkinto/sateilysta\\_fi.pdf](https://www.ylioppilastutkinto.fi/images/sivuston_tiedostot/Sahkoinen_tutkinto/sateilysta_fi.pdf) <https://www.ylioppilastutkinto.fi/>



YTHS. Ylioppilaiden terveydenhoitosäätiö. Ergonomiaa näyttöpäätetyöskentelyyn. Viitattu 13.10.2017. [http://www.yths.fi/terveystieto\\_ja\\_tutkimus/terveystietopankki/10/ergonomia\\_nayttopaatetyoskentelyyn](http://www.yths.fi/terveystieto_ja_tutkimus/terveystietopankki/10/ergonomia_nayttopaatetyoskentelyyn)

LIITE 1.

TAULUKKO 1. Keskeisten artikkeleiden yhteenveto.

Kirjoittaja (aakkosjärjestys)	Koeasetelma ja -henkilöt	Tutkimuksen tavoitteet	Keskeiset tulokset
Balagué ym. 1999. Ranska, Suomi, Sveitsi	Review-katsaus. 70 vertaisarvioitua tutkimusartikkelia vuodesta 1992 lähtien. Ikäryhmä 16–18-vuotiaat.	Selkä- ja alaselkävun epidemiologinen tutkimuskatsaus.	Lasten ja nuorten alaselkävun esiintyvyys vaihtelee 30 %–51 %. Ikä, selkärangan trauma, perhehistoria vaikuttaa selkä-/alaselkävun esiintymiseen. Vartalon epäsymmetria, ylipaino, tupakointi, naissukupuoli, kilpaurheilu, fyysisen aktiivisuuden korkea taso, depressio, tunne- ja stressitekijät ovat riskitekijöitä alaselkäivuissa. Istumisella on yhteyttä alaselän kipuihin.
Berkhout ym. 2004. Ruotsi	Kokeellinen tutkimus. Tutkimusmittareina valokuvaus, nikamavälysmittaukset, biomekaaniset mittaukset, Borgin 10-portainen kuormitusasteikko, itsearviointi. Ikäryhmä 21–28-vuotiaat. n=10	Arvioida kannettavan tietokoneen ErgoQ -työaseman ja tavallisen työpisteen aiheuttamaa mekaanista kuormaa niskaan. Mittauskohteena kaula- ja rintarangan välinen nikamavällys (C7–Th1).	Merkittävä yhteys ErgoQ -kannettavan tietokoneen työpisteellä vähäisempään kuormitukseen niskassa sekä koettuun niskajännitykseen. Korkeampi työn tuottavuus mitattuna kirjoitusnopeutena (numeroita ja tekstiä) Microsoft Word -ohjelmalla.
Binboga & Korhan 2015. Kypros	Poikkileikkaustutkimus. Kyselytutkimus. Ikäryhmä 11–20-vuotiaat. n=186	Selvittää ikäryhmän yleisiä sosiodemografisia tekijöitä, pöytä tietokoneen, kannettavan tietokoneen ja notebookin käyttötapoja sekä koettua tuki- ja liikuntaelinoireilua.	Pöytämalliset tietokoneet koulussa aiheuttivat enemmän tuki- ja liikuntaelinoireita, vaikka kannettavaa ja notebookia käytettiin enemmän. Tuki- ja liikuntaelinoireita koettiin eniten niskan, alaselän sekä yläselän alueilla. Nuoret eivät tunnista omaa ergonomista työskentelyasentoa ja sen merkitystä oireisiin. Toistuva päänsärky ja oikean polven kipu vaikuttivat opiskeluun ja aktiviteetteihin osallistumista.
Boström ym. 2004. Ruotsi	Prospektiivinen kohorttitutkimus, joka osa laajempaa kohorttitutkimusta "Productivity, Health and Creativity in Relation to the Use of Computers, Telecommunication and Media a 10-Year Cohort Study". Kohderyhmänä terveyden-, lääketieteen- ja sairaanhoidon opiskelijat sekä ICT-alan opiskelijat. Kysely kohdennettiin 5 786 opiskelijalle. Internet-kyselyyn vastasi 2914.	Selvittää tietokoneen käyttöä koulu-, työ- ja vapaa-aikana sekä tietokoneen käyttöön liittyvää koettua oireilua ja oireilun vaikutusta työn tuottavuuteen. Tutkimuksessa arvioitiin yksilöllisten terveystekijöiden ja terveyskäyttäytymiseen liittyvien riskitekijöiden vaikutusta sekä tietokoneen käytöstä johtuvia riskejä ja niiden välistä suhdetta koettuun oireiluun ja työn tuottavuuteen.	Useat yksilölliset tekijät ja tietokoneen käyttöaika liittyivät yleiseen työn tuottavuuden alenemaan, samoin laaja-alaiset oireet ja > 90 päivää kestäneet oireet yläselässä tai niskassa ja hartioissa, käsivarsissa, ranteissa tai kämmenissä.

	Vuoden seuranta tutkimus niille, joilla ei ollut oireita n= 771. Ikäryhmä 18–25-vuotiaat.		
Briggs ym. 2004. Australia	Mixed-Model –tutkimus. Kvantitatiivinen analyysi. Ikäryhmä 4–17-vuotiaat.	Tutkia kannettavan tietokoneen, pöytämällisen tietokoneen ja kirjan käytön vaikutus istuma-asentoon ja eri kehon osien asentoihin koulutyöpis- teessä. Verrataan myös ICT:n, iän ja sukupuolen välistä tule-kuormitusta.	ICT:n käytöllä on vaikutusta etenkin yläselän ja niskan asentoon. Näytön korkeudella yhteys tule-kuormitukseen. Kannettavan tietokoneen käytöllä negatiivisia vaikutuksia enemmän kuin pöytä- mällisen tietokoneen käytöllä. Kannettavan tietokoneen koolla ja käyttöominaisuuksilla saattaa olla vaikutusta kehon asentoon ja koettuun kuormitukseen.
Brink ym. 2009. Australia, Etelä-Af- rikka	Prospektiivinen kohorttitutkimus 6 kk. Havainnointi, asentojen valokuvaus, mittaukset. Seurantakysely 3 kk ja 6 kk tutki- muksen alusta. Ikäryhmä 15–17-vuotiaat. Kysely 104 oireettomille opiskeli- joille ja havainnointi, asentojen valokuvaus ja mittaukset 10 opiskelijalle.	Selvittää ja tutkia pöytämällisen tie- tokoneen käytön vaikutuksien yh- teyttä koettuun yläselän neljänneksen seudun kipuun (Upper Quadrant Musculoskeletal Pain).	Opiskelijoista 27 % raportoi koetun tule-oireilun liittyvän istumi- seen ja tietokoneen käyttöön. Kaularangan, kaularangan ja rinta- rangan välisten mitattujen isompien nivelkulmien yhteys on mer- kittävä riski koettuun oireiluun. Työillä on isompi riski niska-hartiaseudun oireiluun.
Bubric & Hedge 2016. USA	Internet-pohjainen kyselytutkimus. College-opiskelijat. n= 186	Kannettavan tietokoneen erilaisten käyttöasentojen yhteys tule-oireisiin sekä onko naisten ja miesten välisten oireiden kokemuksilla eroja.	Yli 53 % raportoi tule-oireita käyttäessään kannettavaa tietoko- netta. Naiset raportoivat enemmän niskan (p=0,05) ja hartioiden (p= 0,006) oireita kuin miehet. Miehet käyttivät laitetta istuen pehmeällä sohvalla jalat lattiaan tu- keutuen, jolloin vartaloon tulee kuoritusta (p < 0,05), naiset ma- kuulla jalat koukussa, jolloin laite reisien ja osin lantion päällä. Merkittävä osa raportoi tule-oireita kannettava käyttäessään ja oi- reisiin vaikuttaa sukupuoli ja käyttöasennot.
Ciccarelli ym. 2016 Australia	Australian tilastokeskuksen rekisteri- tutkimus, tiedonkeruu 1 vuosi. Ikäryhmä 15–17-vuotiaat nuoret. n=1 445	Tutkimuksessa arvioitiin lasten ja nuorten saamaa ammattilaisten erilai- sia hoitomuotoja vaivoihin, jotka ai- heutuivat ICT:n käytöstä.	Hoitokustannukset ylsivät yli miljoonaan dollariin (AD), josta noin puolet jakautui hoidettavien perheille.
Dockrell ym. 2015. Irlanti	Kyselytutkimus Nordic Musculoske- letal Questionnaire. Kaksivaiheinen tutkimus. Terveystieteiden opiskelijat. n=312	Selvittää kannettavan tietokoneen käyttöä ja koettua tuki- ja liikuntaeli- mistön oireita.	Lähes kaikki opiskelijat käyttivät kannettavaa tietokonetta. Tuki- ja liikuntaelinoireita esiintyi yli puolella vastaajista (52,8 %). Toisessa vaiheessa otokseen otettiin mukaan fysioterapian ja toi- mintaterapian opiskelijat. Havainto: oireet lisääntyivät opiskeluvuosien lisääntyessä.

Ekşiođlu, 2015. Turkki	Istanbulin Yliopiston opiskelijat. Ikäryhmä 18–23-vuotiaat. n= 89		91 % kertoi oireita joissakin osissa kehoa, niskan alueella 69,7 %, yläselässä 61,8 % ja alaselässä 55,1 %. Merkittävät riskitekijät tuki- ja liikuntaelinoireille olivat naissukupuoli, ei tekniikan alan -opiskelija, alle 10 vuotta tietokoneen käytön kokemusta, > 4 tuntia tietokoneen käyttöä päivässä. Ei löytynyt riskitekijää alaselän oireille. Ergonomiset toimet olisi huomattava jo suunnitteluvaiheessa.
Goostrey ym. 2014. Australia	20 tervettä koehenkilöä, 15 naista, 5 miestä. Ikäryhmä 19–32-vuotiaita.	Tutkimuksessa arvioitiin kolmen eri aineiston paikan vaikutusta niskan kiertoliikkeeseen ja lihasaktiivisuuteen EMG-mittauksin sekä kolmiulotteisella pään ja niskan asennon liikkeen mittausturilla. Koehenkilö kirjoitti 5 minuuttia /tallennettava aineistonpaikka. Aineisto koetilanteessa: 1. A4-dokumentti näytön vasemalla puolella tietokoneen ruudun tasossa. 2. A4-dokumentti aineistotelineessä, joka sijaitsee näppäimistön ja näyttöruudun välissä lineaarisesti. 3. A4-dokumentti, joka sijaitsee vasemmalla työpöydällä näppäimistön vieressä.	Tulosten mukaan sopivin paikka aineistolle on tietokoneen linajassa olevalla aineistotelineellä (1). Työpöydällä sijaitseva aineisto (3) vaatii eniten niskan kierto- ja taivutusliikettä kuin aineiston sijaitessa mitatuissa kahdessa muussa paikassa (1. ja 2.). Kaikkien koehenkilöiden mielestä aineistonsijainti oli paras aineistotelineillä kuin työpöydällä. Tietokoneen käyttäjien on harkittava, miten he käyttävät asiakirjoja, niiden tallennusten käyttöaikoja. Tarvitaan lisätutkimuksia, miten nämä tekijät vaikuttavat niskakipuun.
Hakala ym. 2006.	Survey-tutkimus. Kyselytutkimus. Ikäryhmä 14-, 16- ja 18-vuotiaat. n= 8 810	Tietokoneen käytön, Internetin, matkapuhelimien, digitaalisten pelien pelaamisen ja TV:n katseluyhteys nuorten koettuun oireiluun tule -oireiluun.	Yhtäjaksoisen tietokoneen käyttö on riskitekijä niskahartia- ja alaselän oireilulle. Päivittäinen tietokoneenkäyttö, 2–3 tuntia päivässä riskitekijä niskahartiaseudun ja 5 tunnin käyttö riskitekijä alaselän oireille. Tietokoneen käyttö saattaa selittää nuorten tuleo- oireiden lisääntymisen vuodesta 1990 vuoteen 2000.
Hakala ym. 2010 Suomi	Survey-tutkimus. Poikkileikkaustutkimus. Ikäryhmä 12–18-vuotiaat. n=7292	Tutkittiin tietokoneen käytön sekä saatujen ergonomiohjeiden yhteyttä koettuun oireiluun.	Ehkäistäkseen tietokoneen käytöstä aiheutuvaa oireilu 62,2 % raportoi saaneensa ohjeita tietokoneen käytön sääntöihin, 71,5 % oli saanut ohjeistusta pitää taukoja. Ohjeiden lähteet vaihtelivat, samoin sisältö. Ohjeet eivät ole riittäviä nuorten ikäryhmissä, kouluolosuhteissa. Oireilua esiintyi eniten silmissä, niskassa ja hartioissa. Oireilu lisääntyi vanhemmissa ikäluokissa sekä tyttöjen oireilu oli merkittävästi voimakkaampaa. Työskentely tietokoneella yhden tunnin tai enemmän aiheutti niskan, hartioiden, sormien ja ranteiden

			oireilua. Päivittäinen tietokoneyöskentely 4 tuntia tai enemmän lisäsi merkittävästi oireilua useissa kehon osissa.
Hakala ym. 2012 Suomi	Poikkileikkaustutkimus, on osa pitkittäistutkimusta. Kyselytutkimus, VAS (Visual Analogue Scale) –jana. Ikäryhmä 12–13-vuotiaat, 15–16-vuotiaat n= 436	Tule-oireiden ja tietokoneen käytön yhteys niska-hartiaseudun, alaselän, pään, silmien, käsien, sormien ja ranteitten oireiluun. Tutkitaan tietokoneen käyttöön liittyvä kivun voimakkuus ja sen vaikutus jokapäiväiseen elämään. Kipua arvioitiin erikseen tule-kipuna ja tietokoneen käyttöön liittyvänä tule-kipua. Aikaisempaa tutkimusta itse arvioidusta kivun kokemisesta yhdistettynä tietokoneen käyttöön ja sen vaikutuksesta jokapäiväiseen elämään ei ole.	Keskivaikeaa/vaikeaa kipua prevalenssi raportoitiin eniten niska-hartiainseudussa (21 %), päässä (20 %) ja silmissä (14 %). Vastaavasti keskivaikeaa/vaikeaa kipua, joka vaikutti jokapäiväiseen elämään, raportoitiin eniten päässä (29 %), niska-hartiaseudussa (21 %), ja alaselässä (16 %). Kivun voimakkuus kasvoi iän myötä. Tyttöjen kivun voimakkuus niska-hartiaseudussa ja päässä erosi merkittävästi poikien oireilusta. Tietokoneen käyttöajat nousivat iän myötä sekä tytöillä että pojilla. 14 tunnin viikoittainen käyttö tai 2 tuntia tai enemmän päivässä osoittautui merkittäväksi raja-arvoksi tietokoneen käyttöön liittyväksi koettuun oireiluun.
Harris & Straker 2000. Australia	Kaksivaiheinen survey-tutkimus. Internet-kysely ja suora havainnointi. Ikäryhmä 10–17-vuotiaat. Ensimmäinen vaihe n=314, toinen vaihe n=20	Selvittää ja arvioida kannettavan tietokoneen käyttötapojen (mm. käyttöpaikka, käyttöaika, työskentelyasennot eri ympäristöissä) sekä kehon eri osien epämukavuutta, oireilua ja kannettavan tietokoneen käyttömukavuutta.	Kannettavan tietokoneen pitkäaikainen käyttö aiheuttaa epämukavuutta ja oireilua. 60 % raportoi epämukavuutta useissa kehon eri osissa. Mahdollinen uhka kasvavan lapsen/ nuoren tuki- ja liikuntaelimistölle. Kannettavan kantaminen kodin ja koulun välillä koettiin hankalaksi. Tuloksena suosituksia kannettavan turvalliseen käyttöön.
Kanchanomai ym. 2011. Thaimaa	Prospektiivinen kohorttitutkimus, johon liittyi 1 vuoden seurantatutkimus. Tutkimusmenetelminä kyselylomake ja fyysiset laboratoriomittaukset. Laboratoriomittaukset tehtiin sokkoutettusti. Ikäryhmä 18–25-vuotiaat. n=3545 Kyselylomakkeeseen vastanneista 684 täytti kriteerit testeihin, joista 77 % (n=524) osallistui seurantamittauksiin. Seurannat 3-, 6-, 9- ja 12 kuukautta tutkimuksesta.	Tutkimuksen tarkoituksena selvittää tietokoneen käyttöön liittyvän niskakivun insidenssiä sekä biopsykososiaalisia riskitekijöitä. Vertailukohteina pöytämallisen tietokoneen ja notebookin käyttöaika ja -tavat.  Seurantatutkimuksen tarkoituksena tutkia niskakivun prevalenssia.	239 opiskelijaa (n=684) raportoi seurannan aikana niskakipuja (uusia tapauksia tutkimuksen aikana ja seurannassa), 33 % luokiteltiin pysyväksi niskakivuksi. Niskakivun riskitekijöiksi todettiin tietokoneen käyttöön yhdistetty lihasjännitys ja -kuormitus sekä niskakivun kokemus.

<p>Korpinen ym. 2011 Suomi</p>	<p>Survey-tutkimus. Kohderyhmä 15 000 18–65 -vuotiaista suomalaista.</p> <p>Tutkimusanalyysissa mukana ikäryhmä nuoret aikuiset 30-vuotiaat ja nuoremmat, joilla fyysisiä oireita. n=1563, joista naisia 965, ja miehiä 604.</p>	<p>Pyrkimyksenä analysoida fyysisten oireiden ja niiden yhteyttä mm. pöytä-tietokoneen, kannettavien tietokoneiden tai ”mini”-tietokoneiden sekä muiden digitaalisten laitteiden, käyttöön ja käyttäjien taustatekijöihin. Kysymykset oli jaoteltu kuuteen osaan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. mm. sosiodemografiset tekijät</li> <li>2. laitteiden käyttö vapaa-ajalla, työssä ja erilaisten laitteiden käyttö-mukavuus</li> <li>3. fyysikaalinen kuormitus ja ergonomia ja liittyivätkö oireet pöytä-tietokoneen tai kannettavan tietokoneen käyttöön</li> <li>4. psyykkisen hyvinvoinnin tila</li> <li>5. mobiilipuhelinten aiheuttamat onnettomuudet ja läheltä piti -tilanteet</li> </ol>	<p>Pöytä-tietokoneen käyttö yleisempää työssä kuin kannettavan/mini-tietokoneen käyttö. Vastanneista 67,9 % ei ollut käyttänyt ollenkaan kannettavaa laitetta tai minitietokonetta.</p> <p>Analyyssissä 53,3 % nuorista aikuista ilmoitti kipua, tunnottomuutta tai niskakipua melko usein/ jokseenkin usein. Lonkkakipua ja kipua alaselässä 32,2 %, hartioissa 22,1 %, 19,3 % jaloissa, 13,4 % ranteissa tai sormissa ja 5,1 % kyynärpäässä tai kyynärvarressa.</p> <p>Vapaa-ajan pöytä-tietokoneen käytöllä on yhteyttä nuorten aikuisten fyysisiin oireisiin. Miesten oireilla yhteyttä vapaa-ajan kannettavan tai minitietokoneen käytöllä.</p> <p>Nuorilla naisilla enemmän kipua, tunnottomuutta tai särkyjä niskassa (65 %) kuin miehillä 34,5 %).</p> <p>Oireilevien nuorten ergonomiaan kiinnitettävä huomiota ja työuupumukseen, koska työuupumuksella on yhteyttä oireiluun.</p> <p>Tutkimustulosten harhaa saattaa aiheuttaa mm. vastanneiden erilaiset käsitykset oireista ja mistä ne aiheutuivat, digitalisaation ja erilaisten laitteiden nopea kehitys. Aineistonkeruu 10/2002.</p>
<p>Köpper ym. 2016. Saksa</p>	<p>Kokeellinen tutkimus. Neljän eri tutkimuksen sarja.</p> <p>I tutkimus n=136 lukijaa, vaihteluväli 18–33v.</p> <p>II tutkimus n=158, iän vaihteluväli 18–39v.</p> <p>III tutkimus n=186, iän vaihteluväli 18–38v.</p> <p>IV tutkimus Apple iPad 2 tabletti. 9,7", n=135 aikuista, lopputuloksissa n=131 näyttö n= 69, ki 24, 18–38v. paperi n= 62, ki 24, 19-40v.</p>	<p>Selvitettiin oikolukua, lukemisnopeutta ja koettuja oireita TFT/LSD -näytön, iPad- tabletin ja paperilta lukemisen välillä.</p> <p>Verrattiin lukemisen miellyttävyyttä, työskentelypisteen omien säätöjen ja näytön kirkkauden vaikutusta. Tutkimus neljässä eri vaiheessa, jossa arvioitiin tietokoneelta, paperilta ja tablet -laitteelta lukemista.</p>	<p>Lukemisen miellyttävyys näyttöpäätteeltä kasvaa ja silmäoireet vähenevät, kun näyttöruudun voi säätää itselleen optimaaliseen katseen kulmaan. Tutkimusryhmän johtopäätösten mukaan, ratkaisevaa silmäoireiden vähenemisessä on näyttöruudun ja lukulaitteen optimaalinen kulma lukiessa. Näyttöruutujen kokoerolla ei ollut vaikutusta (näyttöruutu 15,4 tuumaa, iPad 9,7 tuumaa).</p> <p>Mikäli tietokonetta käytettäessä tulee lukea ja tallentaa paperilta lukemaansa, niin vähiten niskaa kuormittavaksi paikaksi on osoittautunut aineiston sijainti näyttöruudun vieressä esimerkiksi aineistotelineellä tuettuna.</p>
<p>Kwok ym. 2017. Hon Kong</p>	<p>Poikkileikkaustutkimus. Ala- ja yläkoulun oppilaat.</p>	<p>1. Tutkia prevalenssia, toistuvuutta ja ajan käyttöä älylaitteiden kanssa, yleistä käyttöä ja opiskeluun liittyvää käyttöä</p>	<p>Nuorista 65 % käytti älylaitteita yli kaksi tuntia. Viikoittain koettua univajetta oli 45 %:lla, silmien oireita 40 %:lla, tuki- ja liikuntaelinten oireita sekä perheen kanssa konflikteja 20 %:lla tutkimukseen osallistujista.</p>

	Analysoitiin 10–19-vuotiaat oppilaat ja heidän vanhempiensa antamat vastaukset. n= 960	2. tutkia saatuja tuloksia käyttötapaohin 3. tutkia eroja käytettyyn aikaan, ker-toihin ja käytettyyn aikaan, joilla oli oireita ja joilla ei ollut oireita.	Yli 80 %:lla Hong Kongilaisista nuorista omistaa älypuhelimien ja lähes 30 % käyttää sitä vähintään 4 tuntia joka päivä. Opiskeli-joista 20 % kärsii nukahtamis- ja univaikeuksista, joka liittyy äly-laitteiden runsaaseen käyttöön.
Menendez ym. 2008 Yhdysvallat	Kolmen viikon seuruututkimus. Oirekysely kerättiin satunnaisesti kämmenmikroihin keskimäärin viisi kertaa päivässä 7 päivänä viikossa. Ikäryhmä yli 18-vuotiaat n =30	Tarkoituksena oli evaluoida tietoko- neen käyttötapa ja niiden yhteyttä yläraajoireisiin, tietokoneen käyttö- aika suhteessa oireisiin, työn tau- tusta, niiden määrää ja kestoja sekä oireita sekä taukojen ja venyttelyjen- merkitystä oireilussa.	Kerätystä datasta 27 % liittyi koettuun oireiluun. Tietokonetta käytettiin opiskeluhuoneissa (81 %) ja pöydän ääressä (79 %). Kannettava tietokone oli käytössä 55 %:lla opiskelijoista. Tietoko- neen käyttöaika oli tilastollisesti yhteydessä yläraajoireiluun. Työntauoituksella oli positiivinen vaikutus koettuun oireiluun, eri- tyisesti yli 15 minuutin tauoilla.
Noack-Cooper ym. 2009 Yhdysvallat	Surveytutkimus. Internet-kysely, Kutsutuista opiskelijoista (n=700), 655 hyväksyi henkilökohtaisen koo- din kyselyn sivuille, joista kyselyyn vastasi 232 college-opiskelijaa Ikäryhmä college-opiskelijat ja yli 35-vuotiaat.	Tutkimuksessa arvioitiin ja verrattiin opiskelijoiden sekä työssäkäyvien tietokoneen käyttötapoja ja -malleja, yhtäjaksoista istumista ja työskente- lyaikaa, kokonaiskäyttöaikaa sekä koettua tule-oireilua.	Opiskelijoiden tietokoneen käyttöajat olivat viikolla ja viikonlop- puina korkeammat kuin näyttöpäätetyötä tekevillä. Naisopiskelijat kokivat enemmän niskan alueen kipua kuin mie- het. Opiskelijat kokivat enemmän yläraajakipua kuin työssäkäyvät. Epämukavat asennot koettiin liittyvän tietokonetyöhön. Opiskelutyoipisteiden terveyttä ja turvallisuutta lisäävään ympäris- töön, kuten ergonomiaan, tulisi kiinnittää huomiota.
Palm ym. 2007. Ruotsi	Kyselytutkimus.  Ikäryhmä 16–18-vuotiaat lukio-omis- kelijat. n= 2826 (1575 naista ja 1251 miestä)	Tarkoituksena tutkia tietokoneen käyttöä koulun ulkopuolella, pään- särkyä, silmien oireita, niskan sekä yläraajojen oireita sekä liittyvätkö oireet mahdollisesti tietokoneen käyt- töön. Lisäksi pyrittiin selvittämään syyt ja seurauksia ja keinoja, joilla niihin voitaisiin vaikuttaa, määrittää terveysongelmien ja tietokoneen käyttöajan yhteyksiä sekä opiskelijo- iden saamaa ergonomista informaati- ota, ohjausta koulussa. Oireita ja kipuja kysyttiin viimeisen kuukauden aikana.	Tietokoneen käyttöaika (mediaani) miehillä oli 31 tuntia viikossa ja naisilla 19 tuntia viikossa. Eniten tietokonetta käytettiin koulun ulkopuolella (noin 90 % käyttöajasta). Naisopiskelijoista raportoi puolet (51 %) päänsärkyä, miehistä 21 %. Niskan tai hartioiden oireita naisista 31 %, miehistä 15 %. Naisista yli puolet kärsi uni- ongelmista ja he käyttivät kipulääkkeitä vaivoihinsa. 10 %-43 % liitti oireet ja kivut tietokoneen käyttöön. Tietokoneen käytön yltäessä yli 56 tuntiin viikossa niska tai hartiaoireet lisään- tyivät sekä miehillä että naisilla merkittävästi. Naisilla lisääntyi silmävaivat ja kynnärvarren oireet. Arviolta 2/3 opiskelijoista ei ollut saanut ohjeita tietokoneen käy- töstä ja työskentelypisteen ergonomiasta. Nuoria ei suojella tar- peeksi tietokoneeseen liittyvien oireiden ja vaivojen ehkäise- miseksi. Tarvitaan asianmukaista ergonomista ohjausta ja neuvon- taa, koska ne saattavat ennaltaehkäistä kyseisten terveysongel- mien syntyä.

Ragan ym. 2016.	On line –kysely ja havainnointi. Yliopisto-opiskelijat. n=212		Opiskelijoista (41 %), jotka eivät tuoneet omaa kannettavaa tietokoneita pitkään kestäväälle luennolle (2 h 50 min) 30 % vastan- neista kertoi syyn olleen ison luentosalin internet-yhteyden tehot- tomuuden, luentosalissa ei ollut mahdollista liittää omaa laitetta sähköverkkoon tai laite oli liian raskas kuljetettavaksi. Osa opis- kelijoista koki kannettavan tietokoneen käytön häiritseväksi tai sen käytöllä oli negatiivisia vaikutuksia oppimiseen.
Saarni ym. 2009 Suomi	Interventiotutkimus koe-kontrolli - asetelmalla. Tutkimuksessa ruotsi- kieliset koulut, opetus omissa luok- kahuoneissa. Seuranta-aika 26 kuu- kautta. Antropometriset mitat ja koulutyö- pisteen sopivuus. Borgin asteikko, VAS-jana. Ikäryhmä 12- tai 14-vuotiaat, n = 101 Seurannatutkimuksessa (14 kk) n= 88, 42 interventioryhmässä, 46 kontrolliryhmässä Seurantatutkimuksessa (26 kk) n=43, interventioryhmässä 23 ja kontrolliryhmässä 20	Tutkimuksessa verrattiin ja arvioitiin koululaisten kokemaa tule -oireilua ergonomisen koulutyöpisteen ja ta- vanomaisen koulutyöpisteen välillä. Ergonomisina ratkaisuna käytetty satulatuolia ja koulupöydän säädetä- vyyttä.	Tutkimus ei tukenut hypoteesia, jossa oletettiin ergonomisen kou- lutyöpisteen vähentävän koettua oireilua ja tule -kuormitusta. 24 kuukauden seurannassa mukana vain nuoremmat, koska van- hemmat koululaiset eivät halunneet osallistua. Tutkimus osoitti, että tarvittaisiin lisää tietoa ergonomian merki- tyksestä lapsilla ja nuorilla sekä pidempiaikaisia seurantatutki- muksia.
Shan ym. 2013. Shanghai	Kyselytutkimus. Samalla kysyttiin mahdollisia masen- nusoireita (Lomake Center fo Epidmiological Studies Depression). 30:n eri High schoolin opiskelijat, kolme eri luokkatasoa, ikäryhmät 15–17-vuotiaat, 16–18-vuotiaat ja 17–19-vuotiaat. n=3 600	Tarkoituksena tutkia shanghaialaisten nuorten niska-hartiaseudun ja alase- län kipuja ja kipujen yhteyttä erilai- siin mahdollisiin aiheuttajiin, kuten digitaalisiin laitteisiin, (mobiililait- teet ja erilaiset puhelimet, pöytätietok- oneet, henkilökohtaisten tietokoneet ja tablet -laitteet) sekä fyysisen aktii- visuuden ja psykososiaalisten oirei- den vaikutusta oireisiin.	Niska-hartiaseudun ja alaselän kivut vaihtelivat 40,8 %:sta 33,1 %:iin ja esiintyvyys vaihteli sekä opiskelijoiden luokkatason, digi- taalisten laitteiden käytön ja mielenterveysoireiden suhteen. Viitataan Hakalan, Salmisen Suomessa tehtyyn survey-tutkimuk- seen. Nuoret ovat kiinnostuneita uudesta teknologiasta eli käyttivät hen- kilökohtaisia tietokoneita, puhelimia, tablet-laitteita ja muita elektronisia laitteita.
Silva ym. 2016. Brasilia	Kyselytutkimus. Ikäryhmä 14-19-vuotiaat. n=961	Selvitetään tuki- ja liikuntaelimistön oireiden yhteyttä tietokoneen käyt- töön ja elektronisten pelien pelaami- seen.	Kipua raportoitiin yli puolet tutkittavista. Rintarangan alueen kipua raportoivia n. 47 % ja yläraajojen alueella 20 %. Elektronisten laitteiden käyttöajalla oli yhteyttä niska- ja lanneselän alueen ki- puihin. Tutkimuksessa oli mahdollista arvioida lisääntyneen



			ajankäytön yhteyttä oireiluun. Keskimääräinen käyttöaika 1720-583 minuuttia viikossa eli 29 tunnista noin 10 tuntiin.
Smith ym. 2009. Australia & Etelä-Afrikka	Survey –tutkimus. Poikkileikkaustutkimus Kyselytutkimus. Ikäryhmä 14–18 -vuotiaat Sattumanvaraisesti valikoitu 8 koulun (luokka-asteet 10–12) oppilaita. n= 1073	Tietokoneen vaikutus (altiste) päänsärkyyn ja niskakipuun (vaste) nuorilla kehittyvissä maissa. Hypoteesi: tietokoneen runsas käyttö (8 tuntia tai enemmän viikossa) on yhteydessä niskakipuun ja päänsärkyihin.	Tietokoneen käyttöajan kasvaessa niskakipu lisääntyi merkittävästi, mutta käyttöaika ei ollut ainoa niskakivun aiheuttaja. Päänsärky ei ollut yhteydessä niskakivun esiintymiseen, eikä niskakipu päänsärkyyn. Päänsärkyyn yhdistyi tutkittavien korkea psykososiaalinen kuormitus. Jatkotutkimusta tarvitaan päänsärlyn ja niskakivun suhteen, säädettävien koulukalusteiden vaikutuksista ja laboratorio olosuhteissa tehdyistä ergonomiainventioista. Proaktiivisia toimenpiteitä ja niiden evaluointia oireiden ja vaivojen ennaltaehkäisyssä.
Sotoyama ym. 2002. Japani	Kyselytutkimus. 100 koulun opettajat. Kouluista 50, 50.	Selvittää ja arvioida tietokoneen käyttöaikoja ja -ympäristöjä, fyysisiä työpisteitä ja kalusteiden säädeltävyyttä, saatuja ohjeita tietokoneen käytöstä sekä niiden vaikutuksista asentoihin.	Tietokoneen käytön ohjeistusta annettiin aktiivisesti 10 %:a mukana olleista kouluista. Opettajien arvioimina ohjeistusta annettiin epäkäytännöllisissä tiloissa, työskentelyolosuhteet olivat sopivia osassa (40 %–60 %) kouluista. Kouluissa saatettiin käyttää kannettavaa tietokonetta pöytä tietokoneen sijasta ja kannettavaa saattoi käyttää useampi oppilas yhtä aikaa. Käyttäjät olivat alle 2 tuntia viikossa. Tutkijan mukaan aikuisille laaditut käyttöohjeet eivät ole sopivia koululaisille ja opiskelijoille, vaan yleisiä suosituksia tarvitaan.
Straker ym. 2008 Australia	Mixed-Model tutkimus. Kuvaileva analyysi. 3D mallinnus, kuvaukset, asentojen mittaukset ja lihasaktiivisuuden mittaustaus EMG –laitteella.  Ikäryhmä 10–12-vuotiaat n= 24	Selvitetään kolmen eri työpisteen vaikutuksen arviointi pään ja niskan asentokuormituksen mittauksilla. Tutkimuksessa verrataan koulutyöpisteessä tietokoneella työskentelyä, lukemista kirjasta ja paperille kirjoittamista.	Näytön tasolla ja katseen suunnalla on vaikutusta pään ja niskan asentokuormitukseen. Kirjasta lukeminen kuormittavampaa kuin tietokoneelta, joka saattaa olla riski tule-oireilulle. Lapsilla korkeammat EMG- aktiivisuustasot kuin aikaisemmissa tutkimuksissa aikuisilla tietokone työssä.
Torsheim ym. 2010. Tanska, Ruotsi, Norja, Suomi, Islanti, Grönlanti	Poikkileikkaustutkimus, osa Health Behavior in school-aged children (HBSC) tutkimusta. Ikäryhmä 11-, 13- ja 15-vuotiaat. n= 31 022	Tutkitaan viikoittaisen ja viikonloppuisin käytetyn ruutuajan yhteyttä koettuihin TULE-oireisiin viimeisen 6 kuukauden aikana. Ruutu aika: Internet, chatting, e-mail, kotitehtävät jne. sekä TV:n katselu,	

		videoiden katselu, pelaaminen tietokoneella tai televisiolla (Playstation, Xbox, Gamecube jne.).	
Tullar ym. 2007. USA	Konferenssiesitys. Ikäryhmä college-opiskelijat.	Kuvaillaan USA:n collegeopiskelijoiden tv:n käyttöä, käyttöön ottoa, ohjelmistokoulutusta, ergonomiakoulutusta tule-oireita.	Käyttönotossa ensisijaisesti ohjelmistojen koulutusta, ei ergonomiaa. Opiskelijoista 12 %:lla mahdollisuus saada ergonomiohjausta ja opetusta collegen omilta sivuilta. Näyttö osoittaa nuorten altistuvan tule-oireille samoin kuin työtä tekevät. Riskit ja altistus tulisi ehkäistä ergonomisella ohjauksella ja opetuksella sekä huomioimalla opiskeluympäristöjen moninaisuus.

LIITE 2.

TAULUKKO 2. ANALYYSIKEHYS.

<b>TEEMA I KANNETTAVAAN TIETOKONEESEEN LIITTYVÄT TEKIJÄT</b>
<b>Pääluokka 1. Kannettava laitteena</b>
Koko
Näyttö
Rakenteelliset ominaisuudet, kuten kiinteä näyttö ja näppäimistö
Akku
Toimintakyky, kuten isojen ohjelmien tai monen ohjelman yhtäaikainen käyttö
<b>Pääluokka 2. Opetus- ja oppimisympäristöön liittyvät tekijät</b>
Langaton verkko ja sen toimivuus
Latausmahdollisuudet
Opetus- ja oppimisympäristöjen varustus
<b>TEEMA II KANNETTAVAN KÄYTÖN SOVELTUVUUS OPETUKSESSA JA OPPITUNNEILLA</b>
<b>Pääluokka 1. Kannettavan käyttöaktiivisuus, rooli (Apuna 5W-tekniikka)</b>
Millä oppitunneilla
Mikä kannettavan rooli
Mitä ohjelmia
Miten usein/montako tuntia viikossa
<b>Pääluokka 2. Kannettavan käyttö opetustilanteissa</b>
Kannettavan soveltuvuus opiskelukäyttöön
Mielekkäät käyttötavat
Ei mielekkäät käyttötavat
<b>Pääluokka 3. Opiskelijoiden kokemat haasteet omassa oppituntityöskentelyssään</b>
<b>TEEMA III OPISKELUTYÖPISTEEN SOVELTUVUUS KANNETTAVAN KÄYTTÖÖN /FYYSINEN ERGONOMIA</b>
<b>Pääluokka 1. Koulukalusteet luokkatyöpisteessä</b>
Koulutuoli
Pulpetti
Työtilan riittävyys
<b>Pääluokka 2. Kannettavan käytön haasteet tavanomaisessa luokkatyöpisteessä</b>
<b>Kuvaus:</b> Koulukalusteiden ja kannettavan aiheuttamat haasteet työskentelyolosuhteissa näkökulmana fyysinen ergonomia ja sen toteutuminen.
Koulukalusteet
Luokkatyöpiste
Kannettava ja opetusmenetelmät
<b>TEEMA IV KANNETTAVAN KÄYTTÖ JA KOETTU TUKI- JA LIIKUNTAELINTEN OIREILU</b>
<b>Pääluokka 1. Koettu oireilu, jonka opiskelija tunnistaa liittyvän kannettavan tietokoneen kouluikäiseen käyttöön</b>
<b>Pääluokka 2. Opiskelijoiden tunnistamat mahdolliset syyt koettuun oireiluun</b>
<b>TEEMA V OPISKELIJOIDEN KOKEMUKSET SAAMASTAAN OPASTUKSESTA</b>
<b>Pääluokka 1. Kannettavan käyttö: ICT-tekniikkaan liittyvä, laitteen ominaisuuksiin kohdistuva</b>
<b>Pääluokka 2. Kannettavan käyttö ja ergonomia</b>

LIITE 3. Tutkimuslupapäätös.

VIRTAIN KAUPUNKI	OTE PÖYTÄKIRJASTA	1
Sivistyslautakunta	§ 44	10.04.2013
<b>Tutkimuslupa/Teija Paukku</b>		
SIVIL § 44		
Fysioterapeutti, erikoislääkintävoimistelija, terveystieteiden opiskelija Teija Paukku anoo tutkimuslupaa (anomus lautakunnan jäsenille) Virtain lukiolla suoritettavaa tutkimusta varten. Tutkimus suuntautuisi lukion aloittaneisiin oppilaisiin, joilla on oppitunneilla käytettävissään henkilökohtainen lap top. Opinnäytetyössään Teija Paukku pyrkii tutkimaan nuorten kokemuksia lap topin käytössä, koetusta oireilusta sekä ergonomian toteutumisesta.		
Valmistelija: Sivistystoimen johtaja, p. 03-4851260		
<b>Ehdotus:</b> Sivistyslautakunta antaa Teija Paukulle anotun tutkimusluvan.		
<b>Päätös:</b> Ehdotus hyväksyttiin.		
Lisätietoja: Sivistystoimen johtaja Tuula Jokinen, p. 03-4851260, tuula.jokinen@virrat.fi.		
Asianmukaisesti allekirjoitetusta ja tarkastetusta pöytäkirjasta kirjoitetun otteen oikeaksi todistaa:		
Virroilla 17.4.2013		
		
Tuula Palanne pöytäkirjanpitäjä		
Jakelu	Paukku Teija Lukio/Rouniola Pirjo-Liisa	