Kirsi Heiskanen

MULTITASKING OPPIMISTILANTEESSA – EMPIIRINEN TUTKIMUS DIGITAALISTEN LAITTEIDEN KÄYTÖN VAIKUTUKSISTA OPISKELUUN YLIOPISTOLUENNOILLA

JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS
2017

TIIVISTELMÄ

Heiskanen, Kirsi
Multitasking oppimistilanteessa – empiirinen tutkimus digitaalisten laitteiden käytön vaikutuksista opiskeluun yliopistoluennoilla
Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2017, 86 s.
Kognitiotiede, pro gradu -tutkielma
Ohjaaja: Kujala, Tuomo

Tutkielmassa otetaan selvää digitaalisten laitteiden (puhelin, tietokone, tabletti) käytön ja samanaikaisesta opetuksen seuraamisesta johtuvan multitaskingin vaikutuksista opiskeluun yliopistoluennoilla. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää opiskelijoille suunnatun kyselytutkimuksen ja luentotilanteessa järjestetyn kokeen avulla, mihin tarkoitukseen digitaalisia laitteita luennoilla käytetään, onko laitteiden käytöstä luennoilla hyötyä tai haittaa oppimiseen – vaikuttaako laitteiden käyttö keskittymiseen ja oppimistilanteesta muodostuvaan muistijälkeen.

Tutkimuksen kohteena olivat Jyväskylän yliopiston opiskelijat keväällä 2017. Tutkimusmateriaali kerättiin kyselyllä (N = 347), jossa kartoitettiin opiskelijoiden mielipiteitä, kokemuksia ja asenteita digitaalisten laitteiden luentojen aikaisesta käytöstä. Kyselyn lisäksi aineistoa kerättiin luonnollisessa luentotilanteessa toteutetussa koejärjestelyssä (N = 85), jossa opiskelijoiden mielipiteiden lisäksi mitattiin vain kyniä ja paperia työvälineinään käyttäneen koeryhmän ja multitaskingille altistuneen kontrolliryhmän välisiä eroja luennolla käsiteltyjen aiheiden mieleen palauttamisessa.

Kyselytutkimuksessa opiskelijajoukosta profiloitui digitaalisten laitteiden pääasiallisen käyttötarkoituksen mukaan kolme erilaista käyttäjäryhmää: luentojen aikana opiskeluun tai viihteeseen laitettaan käyttävien opiskelijaryhmät sekä ryhmä, joka käyttää laitetta luennolla harvoin tai ei koskaan. Ryhmien välisissä vertailuissa havaittiin selkeitä eroja muun muassa suhtautumisessa laitteiden käytön hyödyllisyyteen ja häiritsevyyteen luentojen aikana. Koejärjestelyn tuloksista puolestaan tehtiin havainto, että opiskelijat kykenivät palauttamaan mieliinsä luennon sisällön samankaltaisesti huolimatta siitä, altistuivatko laitteiden käytöstä johtuvalle multitaskingille tai eivät.

Tutkimustuloksista voidaan päätellä, että luentojen aikaisen digitaalisen laitteen käyttötarkoituksella on ratkaisevaa merkitystä - sillä miten ja mihin laitetta pääasiallisesti käytetään, on vaikutusta luennoilla opiskeluun. Vaikka laitteiden käyttäminen luennoilla väistämättä johtaa useamman tehtävän suorittamiseen samanaikaisesti ja haastaa siten kognitiivisen tiedonkäsittelykykymme, riippuu hyvin monenlaisista yksilö- ja tilannetekijöistä sekä käytettävissä olevasta aikaikkunasta, kuinka kyvykkäästi opiskelija päällekkäisten tehtäviensä suorittamisessa onnistuu ja kykenee toimimaan tavoitteidensa mukaisesti ärsykkeitä tulvivassa oppimisympäristössä.

Asiasanat: multitasking, tarkkaavaisuus, ärsykkeet, keskeytyminen, työmuisti, metakognitio

ABSTRACT

Heiskanen, Kirsi
Multitasking in learning situation – an empirical survey of the influence of digital device use on learning during the lectures in university
Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2017, 86 p.
Cognition science, Master's Thesis
Supervisor: Kujala, Tuomo

The purpose of this thesis is to find out the influence of the digital device use (mobile phone, laptop, tablet) on learning during the lectures in university. The goal was to examine how multitasking impacts on learning through a query and an experimental design implemented in lecture situation. What purposes are the digital devices used for in lessons, are there any advantage or disadvantage factors on learning when using these devices – could there also be influence on focusing and recalling lesson contents?

The study was accomplished among Jyväskylä University students in spring 2017. Data was collected by query (N = 347), where opinions, experiences and attitudes about using digital devices during lectures were asked. Also there was created an experimental design (N = 85) in natural lecture situation. The groups of students – pencil and paper group, and multitasking control group – participated in an experimental lecture situation, and the goal was to find out if there would be any differences between two different groups how well students will manage to recall content of a lesson after the lecture was ended.

When studying the query data, there was possibility to recognize three different kinds of groups which were categorized with the purpose of the digital device use during the lectures. Those profiles are: the group of students which use digital device for learning, the group of students which use digital device for entertainment and the group of students which hardly ever use digital device during lectures. When comparing these groups there was remarking differences i.e. in between attitudes in experienced usefulness and distraction effects of digital devices on learning. In addition to that, it was found in an experimental lecture situation that students from both experimental groups were able to recall the content of lesson similarly, nevertheless they had used digital devices during the lecture or not.

The results of this study is, that the meaning of the digital device use during the lecture is crucial – it really matters how and what purposes the digital devices are used. Even though the use of digital device inevitably leads to multitasking situations and will challenge human cognition hard, it depends on the context, individual qualities and time sharing how well student will manage with multitasking tasks, and will achieve his/hers own goals in distracted learning environments.

Keywords: multitasking, attention, distraction, working memory, interruption, metacognition

KUVIOT

KUVIO 1 The Multitasking Continuum -ajankulumalli 10
KUVIO 2 Thought kitchen -malli 12
KUVIO 3 Havaintokehä-malli 17
KUVIO 4 Tarkkaavaisuuden resurssimalli 18
KUVIO 5 Top-down ja Bottom-up -prosessien välinen suhde 20
KUVIO 6 Aikajana – ulkoisen ärsykkeen vaikutus tehtävän keskeytymiseen... 22
KUVIO 7 Keskeytysten kumuloituminen 23
KUVIO 8 Työmuistin toiminta 25
KUVIO 9 Digitaalisen laitteen pääasiallinen käyttötarkoitus luennon aikana... 42
KUVIO 10 Digitaalisen laitteen käyttötarkoitus ja meneillään olevien opintojen vaihe 43
KUVIO 11 Digitaalisten laitteiden käytön aktiivisuus luentojen aikana..... 44
KUVIO 12 Digitaalisten laitteiden käyttö luentotilanteissa on luonnollista..... 46
KUVIO 13 Digitaaliset laitteet luennoilla hyödyllisiä ja edistävät opiskelua..... 48
KUVIO 14 Digitaaliset laitteet vaikuttavat keskittymiseen luentojen aikana 50
KUVIO 15 Digitaalisten laitteiden käyttö luennoilla on häiritsevää..... 52
KUVIO 16 Digitaalisten laitteiden käyttäminen luennoilla on oikeutettua..... 54
KUVIO 17 Digitaalisia laitteita käytettäessä muut on otettava huomioon..... 56
KUVIO 18 Digitaalisten laitteiden asiaankuulumaton käyttö ei kuulu oppimistilanteisiin 57
KUVIO 19 Mielipiteet luennon sisällön mielenkiintoisuudesta 58
KUVIO 20 Mielipiteet ryhmittäin luennon sisällön tuttuudesta 59
KUVIO 21 Mielipiteet ryhmittäin luennon sisällön haastavuudesta..... 60
KUVIO 22 Digitaalisten laitteiden käyttäminen luennon aikana haittaa oppimista 61
KUVIO 23 Digitaalisen laitteen käyttäminen auttaa keskittymään opetukseen 62
KUVIO 24 Digitaalisen laitteen käyttäminen ei vaikuta opetukseen keskittymiseen..... 63
KUVIO 25 Digitaalisen laitteen käyttäminen ei vie huomiotani pois luennon sisällöstä 64
KUVIO 26 Kontrolliryhmän edustajien digitaalisen laitteen käytön aktiivisuus luennon aikana 65
KUVIO 27 Havainnot opiskelijatovereiden digitaalisten laitteiden käytöstä luennon aikana 66
KUVIO 28 Luennon asiasisällön mieleen palauttamisesta annetut pistemäärät ryhmittäin 67
KUVIO 29 Luennosta asiasisällöstä päällimmäisenä mieleen jääneiden kysymysten pisteet ryhmittäin 68
KUVIO 30 Luennon asiasisällön mieleen palauttamisesta Kontrolliryhmän sisäisille käyttäjäryhmille annetut pistemäärät..... 69
KUVIO 31 Luennolta päällimmäisenä mieleen jääneiden kysymysten pisteet Kontrolliryhmän sisäisten käyttäjäryhmien välillä 70

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Kyselyn väittämistä muodostetut summamuuttujat 38
TAULUKKO 2 Digitaalisen laitteen pääasiallinen käyttötarkoitus luennoilla .. 41
TAULUKKO 3 Digitaalisten laitteiden käyttötarkoituksen mukaiset käyttäjäryhmät 43
TAULUKKO 4 Digitaalisten laitteiden käytön aktiivisuus luentojen aikana..... 44
TAULUKKO 5 Digitaalisten laitteiden käyttö luentotilanteissa on luonnollista 45
TAULUKKO 6 Digitaaliset laitteet ovat luennoilla hyödyllisiä ja edistävät opiskelua 47
TAULUKKO 7 Digitaaliset laitteet vaikuttavat keskittymiseen luentojen aikana 49
TAULUKKO 8 Digitaalisten laitteiden käyttö luennoilla on häiritsevää..... 51
TAULUKKO 9 Digitaalisten laitteiden käyttäminen luennoilla on oikeutettua 54
TAULUKKO 10 Digitaalisten laitteiden käyttäminen luennon aikana haittaa oppimista 61
TAULUKKO 11 Digitaalisen laitteen käyttäminen auttaa keskittymään opetukseen..... 62
TAULUKKO 12 Digitaalisen laitteen käyttäminen ei vaikuta opetukseen keskittymiseen..... 63
TAULUKKO 13 Digitaalisen laitteen käyttäminen ei vie pois huomiotani opetuksen sisällöstä..... 64

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ 2

ABSTRACT 3

KUVIOT 4

TAULUKOT 5

SISÄLLYS 6

1 JOHDANTO 8

2 MULTITASKING HAASTAA IHMISAIVOJEN KOGNITIIVISET PROSESSOINTIKYVYT 10
- 2.1 Multitasking eli monitehtäväsuoritus käsitteenä 10
- 2.2 Tarkkaavaisuuden toiminta 16
- 2.3 Ärsykkeet altistavat tehtävien keskeytymiselle 20
- 2.4 Työmuistin rooli tehtävien ohjaustyössä 24
- 2.5 Metakognitiivinen tiedonkäsittely 27
- 2.6 Tutkimusasetelmia ja -tuloksia oppimistilanteissa 29

3 TUTKIMUSMENETELMÄT 33
- 3.1 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimustehtävä 33
- 3.2 Tutkimuksen menetelmävalinnat 33
- 3.3 Pohdintaa menetelmävalintojen taustalla 34
- 3.4 Tutkimukseen osallistujat ja aineiston keruu 35
  - 3.4.1 Kyselytutkimus yliopisto-opiskelijoille 35
  - 3.4.2 Koejärjestely luentotilanteessa 36
- 3.5 Aineiston analysointi 38
  - 3.5.1 Kyselytutkimus yliopisto-opiskelijoille 38
  - 3.5.2 Koejärjestely luentotilanteessa 40

4 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET 41
- 4.1 Kyselytutkimus yliopisto-opiskelijoille 41
  - 4.1.1 Digitaalisten laitteiden käyttäjäryhmät ja käytön aktiivisuus 41
  - 4.1.2 Digitaalisten laitteiden käytön luonnollisuus ja hyöty opiskelun yhteydessä 45
  - 4.1.3 Digitaalisten laitteiden käytön vaikutus keskittymiseen ja häiriötekijöiden lähteet 49
  - 4.1.4 Digitaalisten laitteiden käytön oikeutus yliopistoluennoilla 53
- 4.2 Koejärjestely luentotilanteessa 57
  - 4.2.1 Koejärjestelyyn osallistuneiden taustatiedot ja mielipiteet luennon sisällöstä 58

4.2.2 Asenteet digitaalisten laitteiden käyttöä kohtaan luentotilanteissa 60
4.2.3 Luentotilanteen asiasisältöjen mieleen palauttamista mittaavien kysymysten tulokset 66
4.2.4 Koejärjestelyn mittaustulosten yhteenveto 70

5 POHDINTA 72
5.1 Havainnot tuloksista ja tulosten suhde aiempaan tietoon 72
5.2 Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimuksen aiheita 75

LÄHTEET 78

LIITE 1 WEBROPOL-KYSELYLOMAKE 81

LIITE 2 KOEJÄRJESTELYTILANTEEN-KYSELYLOMAKE 85

1 JOHDANTO

Erilaiset digitaaliset laitteet ovat kiinteä osa nykyihmisen arkipäivää. Puhelimet, tabletit ja tietokoneet kulkevat tiiviisti mukanamme lähes kaikkialla ja kytkevät meidät mukaan ympäröivään sähköiseen maailmaan. Laitteet tarjoavat miltei rajattomat mahdollisuudet valtavan tietomäärän saavuttamiseen yhdessä hetkessä, ja toimivatkin mitä mainioimpina renkeinä ja orjuuttajina juuri silloin, kun syntyy tarve nähdä, kuulla, kokea tai tuntea paljon asioita samalla kertaa. Laite on helppo löytää nopeasti käteen ja avata siten portti, joka altistaa kognitiivisen tiedonkäsittelymme multitaskingin vaikutukselle alttiiksi muusta meneillään olevasta tilanteesta piittaamatta.

Vaikka erilaiset multitasking-tilanteet tutkimusten mukaan kiistatta haastavat ihmisaivojen tiedonkäsittelyn mekanismeja ja kapasiteetin, on olemassa myös näyttöä siitä, että ihminen on tilanteittain varsin kyvykäs selviytymään useamman tarkkaavaisuutta vaativan eri tehtävän suorittamisesta yhtä aikaa. Vaihtelevista olosuhteista, yksilöllisistä tekijöistä ja kulloinkin päällekkäisten tehtävien suorittamiseen käytettävissä olevista aikaikkunoista riippuen saatamme onnistua laitteita käyttäessämme toimimaan isännän ottein, tietoisesti ja tilanteen vaatimalla tavalla, ja selvitä haastavistakin multitasking-tehtävistä ylitsepääsemättömiä ongelmia välttäen.

Digitaaliset laitteet – puhelimet, tabletit ja tietokoneet, ovat tuttu näky myös Jyväskylän yliopiston luennoilla. Laitteiden käyttö on hyvin yleistä oppimistilanteen yhteydessä ja käyttötarkoitukset vaihtelevia. Onko digitaalinen laite luennoilla hyödyllinen työskentelyväline vai häiritsevä houkutin? Tämän tutkielman tarkoituksena on ottaa selvää digitaalisten laitteiden (puhelin, tietokone, tabletti) käytön vaikutuksista opiskeluun yliopistoluentojen aikana. Mahdollisimman neutraali ja ennakkoasenteeton tutkimusnäkökulma säilyttäen pyritään löytämään vastauksia siihen, miten samanaikaisesta opetuksen seuraamisesta ja digitaalisen laitteen käyttämisestä johtuva multitasking vaikuttaa luentojen oppimistilanteessa, jolloin vaaditaan tarkkaavaisuutta ja muistitoimintoja uusien taitojen ja tietojen omaksumiseen. Minkälaiseen tarkoitukseen laitteita luennoilla käytetään? Onko laitteiden käytöstä luennoilla hyötyä tai haittaa keskittymiseen ja oppimiseen, ja vaikuttaako laitteiden käyttö oppimistilanteesta muodostuvaan muistijälkeen?

Tutkimuksen empiirinen aineisto kerättiin keväällä 2017 Jyväskylän yliopiston opiskelijoiden keskuudesta. Tutkimusmenetelmä oli kaksiosainen ja se koostui sekä verkossa toteutetusta kyselystä että koejärjestelyssä luonnollisessa luentotilanteessa kerätystä aineistosta. Kyselyssä (N = 347) mitattiin opiskelijoiden mielipiteitä, kokemuksia ja asenteita digitaalisten laitteiden luentojen aikaisesta käytöstä. Luentotilanteen koejärjestelyssä (N = 85) opiskelijoiden mielipiteiden lisäksi mittauksen kohteena olivat kahden eri opiskelijaryhmän, kynää ja paperia työvälineinään käyttävän koeryhmän ja multitaskingille altistuneen kontrolliryhmän väliset erot luennolla käsiteltyjen aiheiden mieleen palauttamisessa.

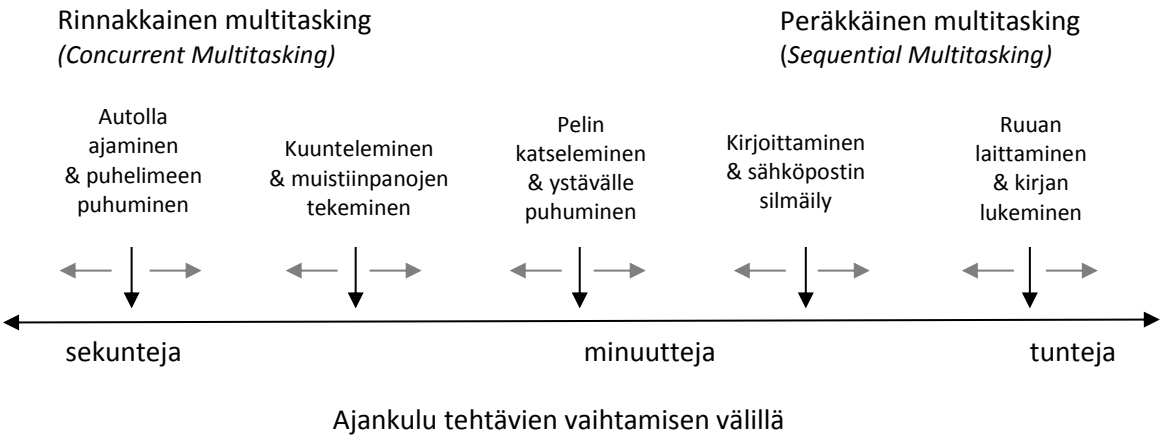
Tutkimusraportti aloitetaan kirjallisuuskatsauksella, jossa pohjustetaan teoreettista taustaa kysymykselle, miksi digitaalisten laitteiden käyttäminen luentojen aikana haastaa ihmisen tiedonkäsittelyn. Viitekehyksessä on tarkoitus tuoda esille miten joustavasti ja samaan aikaan kapasiteetiltaan rajoittuneesti ihmisen tiedonkäsittely meneillään olevien tehtävien ja tilanteiden vaihdellessa toimii. Ensin tutustutaan siihen, mitä multitaskingilla käsitteenä tarkoitetaan. Sitten käydään läpi multitaskingiin läheisesti liitettävät ja vaikuttavat osa-alueet: tarkkaavaisuuden toiminta, ärsykkeiden vaikutus tehtävien keskeytymiseen, työmuistin rooli sekä metakognitiivisen tiedonkäsittelyn merkitys. Tämän jälkeen tehdään tiivis katsaus maailmalla lähivuosina tehtyihin multitasking-tutkimuksiin. Katsauksen pyrkimyksenä on luoda pääpiirteet kattava käsitys muun muassa oppimistilanteissa käytössä olleisiin tutkimusasetelmiin ja tutkimuksista saatuihin tuloksiin. Raportin tutkimusmenetelmät-osiossa esitellään kaksiosaisen (kyselytutkimus ja koejärjestely) tutkimuksen tutkimuskysymykset ja tavoitteet, käytetyt metodit, osallistujat sekä aineiston keruu- ja analysointitavat. Tutkimusmenetelmät-osion jälkeen otetaan omana lukunaan käsittelyyn kyselytutkimuksen ja koejärjestelyn tutkimustulokset sekä tuloksista tehdyt johtopäätökset. Raportin saattelee päätökseen pohdinta - löydettiinkö asetettuihin tutkimuskysymyksiin vastaukset ja saavutettiinko tutkimuksen tavoitteet, mitkä olivat tärkeimmät tulokset ja niiden suhde aiempaan tietoon? Tehtiinkö tutkimuksen aikana uusia havaintoja ja mitä jäi vielä selvitettäväksi?

2 MULTITASKING HAASTAA IHMISAIVOJEN KOGNITIIVISET PROSESSOINTIKYVYT

2.1 Multitasking eli monitehtäväsuoritus käsitteenä

Multitasking-termi muodostuu latinan kielen ”multi” ja englannin kielen ”task” sanoista. Termin lähin suomenkielinen virallinen vastine lienee ”monitehtäväsuoritus”, joskin ”tehtävien moniajosta” kuulee myös puhuttavan. Koska multitasking on käsitteenä vierasperäisyydestään huolimatta vakiintunut ”monitehtäväsuoritusta” tai ”tehtävien moniajoa” useammin suomenkin kielellä käytävään keskusteluun, termi katsottiin merkityssisällöltään ja käytettävyydeltään sopivaksi tähän tutkimusraporttiin.

Multitasking-käsitettä käytetään melko laveasti kuvaamaan tavallisia arkipäivän tilanteita, joissa ihminen pyrkii suorittamaan (kahta tai) useampaa tehtävää samanaikaisesti tai suoriutumaan meneillään olevista tehtävistään vaihtamalla tekemisensä kohdetta useamman eri kohteen välillä hyvin nopeasti edestakaisin (Pashler, Kang & Ip, 2013). Täysin samanaikaisena toimintana näyttäytyvällä rinnakkaisella multitaskingilla, jossa toista tehtävää ei välttämättä voi täysin keskeyttää toisen tehtävän suorittamista varten, voidaan tarkoittaa esimerkiksi samanaikaista autolla ajamista ja puhelimeen puhumista tai luennolla opetuksen kuuntelemista ja muistiinpanojen tekemistä. Tehtävien välillä tapahtuvaa nopeaa vaihtamista eli peräkkäistä multitaskingia, voivat puolestaan kuvata esimerkiksi samanaikainen sähköpostin silmäily ja kirjoittaminen tai ruuan laittaminen ja kirjan lukeminen (kuvio 1).



KUVIO 1 The Multitasking Continuum -ajankulumalli, mukaillen Salvucci, Taatgen & Borst (2009, 1820)

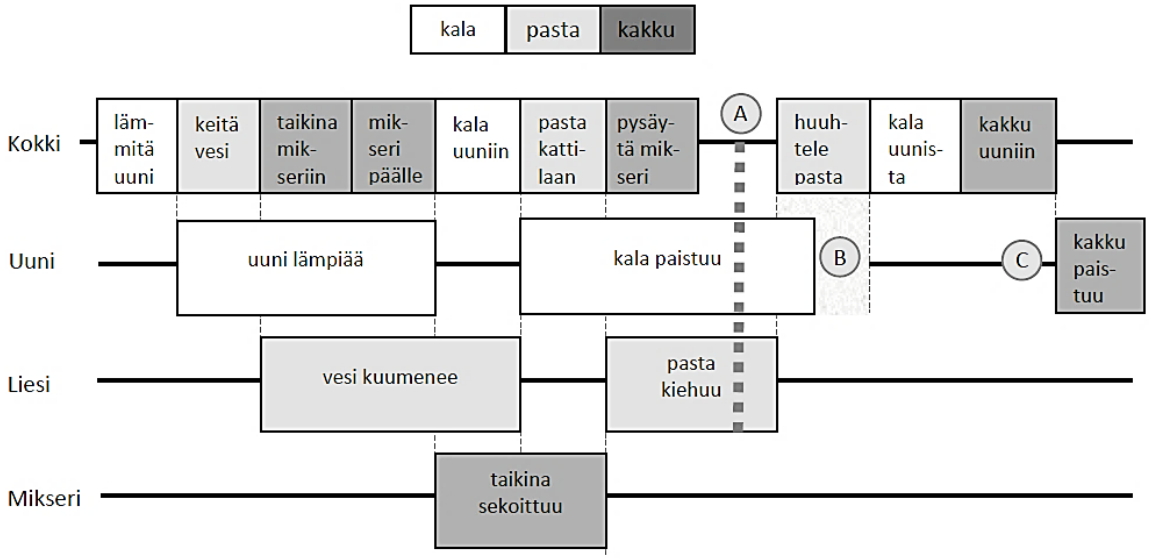
Multitasking Continuum -ajankulumalli havainnollistaa kahden erityyppisen, rinnakkaisen ja peräkkäisen multitasking-suorituksen ominaispiirteitä verrattuna eri tehtävien välillä vaihtamiseen käytetyn ajan kulumiseen. Mallin mukaan rinnakkainen useamman tehtävän suoritus tapahtuu samanaikaisesti millisekuntien ja sekuntien vaihteluvälillä, mutta peräkkäisissä suorituksissa tehtävien välillä vaihtamiseen kuluu tavallisesti hieman enemmän aikaa, minuuteista aina tunteihin. Erilaisten tehtävien suorittamiseen käytössä oleva aikaikkuna on siten toisistaan poikkeava. Mallintamisessa on hyödynnetty tiedonkäsittelyä kuvaavaa ACT-R -arkkitehtuuria, jossa aivojen kognitiivinen järjestelmä on jaettu itsenäisesti, mutta toistensa kanssa yhteistyössä rinnakkaisesti toimiviin moduuleihin. Koska näiden moduulien (esimerkiksi näköaistin ja työmuistin) resurssit ovat rajallisia, ne kykenevät hoitamaan niille osoitettuja tehtäviä vain yhden kerrallaan ja tämä tekee järjestelmän multitaskingin aiheuttamille häiriöille alttiiksi. (Salvucci & Taatgen 2008; Salvucci, Taatgen & Borst 2009). Luentoihin yhdistetyn digitaalisten laitteiden käytön kannalta tilanne voi tarkoittaa sitä, että laitteiden aktiivinen asiaankuulumaton käyttö haastaa varsinaisen päätehtävän suorittamisen eli opetuksen seuraamisen ja vaikuttaa siinä onnistumiseen. Tämän kaltaisessa tilanteessa yhteisten kognitiivisten resurssien samanaikainen kuormitus johtaa meneillään olevien tehtävien väliseen kilpailuun ja altistaa häiriötilanteisiin, jolloin virheiden mahdollisuus kasvaa ja tehtäviin käytettävä aika pitenee, ja usein suoritus heikkenee joko toisessa tai molemmissa meneillään olevissa tehtävissä (Salvucci et al 2008; 2009).

Toisinaan multitasking-käsite yhdistetään ihmisen arkiseen tekemiseen kuten kävelemiseen ja puhumiseen tai muuhun automatisoituneeseen käytökseen, jossa selviytymiseen tarkkaavaisuutta ei yleensä tarvita tai tarvitaan vain hyvin vähän. Varsinaisiksi multitasking-tehtäviksi luokiteltavat suoritukset voidaan raamitella esimerkiksi sillä tavoin, että niissä suoriutuminen vaatii ihmiseltä tarkkaavaisuutta, tietoista kontrollia ja suunnittelua, ja siten kognitiivista prosessointia ja kapasiteettia (Pashler 1994). Kun ja jos tehtävien suorittaminen automatisoituu, ihminen voi kuitenkin kyetä suorittamaan useampia tehtäviä samanaikaisesti. Toistuvien suoritusten kohdalla aivojen mentaaliset prosessit saattavat kehittyä jopa niin, ettei meneillään olevien tehtävien suorittamiseen juurikaan tarvita kognitiivista ponnistelua. (Carrier, Rosen, Cheever & Lim, 2015.) Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että vaikka aivojen kognitiivinen arkkitehtuuri (esimerkiksi tarkkaavaisuuden tai työmuistin toiminta) ei tue usean yhtäaikaisen tehtävän suorittamista, tehtävissä harjaantumisen ja automatisoitumisen myötä on mahdollista hyödyntää jäljelle jääviä tiedonkäsittelyn resursseja aiempaa joustavammin ja tehokkaammin. Silloin kahden samanaikaisen tehtävän suorittaminen voi joissain tilanteissa vastata tiedonkäsittelyllisiltä vaatimuksiltaan yhden tehtävän suorittamista kerrallaan (Salvucci & Taatgen 2008).

Threaded cognition -teoriamallissa (Salvucci & Taatgen, 2008; Salvucci ym., 2009) esitetään, ettei ihmisellä ole yhtä tiettyä tehtävien suorittamista toimeenpanevaa järjestelmää, keskusyksikköä tai homunculusta, ja siksi usean samanaikaisen tehtävän moniajo, monitehtäväsuoritus eli multitasking, on mahdollista. Suomen kielellä ilmaistuna Threaded cognition eli Kognition säieteoria -malli selittää miten samanaikaiset tehtävät kilpailevat keskenään, häiritsevät toisiaan ja

jakavat käytettävissä olevaa tiedonkäsittelyn kapasiteettia, kuten aistien, motoristen toimintojen ja muistitoimintojen resursseja. Resurssit ovat käytettävissä, mikäli ne eivät ole toiseen meneillään olevaan tehtävään sidottuja ja varatussa tilassa, ja resursseja saadaan myös heti käyttöön niiden vapautuessa muista tehtävistä. Haastavien tai vaikeiden tehtävien kohdalla tiedonkäsittelyyn syntyy odottava tila, jonka jälkeen tehtävien prosessointi jatkuu kapasiteetin antaessa myöten. Juuri näillä tiedonkäsittelyn joustavasti toimivilla mekanismeilla selitetään ihmisen mahdollisuus suoriutua multitasking-tilanteissa.

Salvucci & Taatgen (2010) havainnollistavat Threaded cognition -teoriaansa "Thought kitchen" -mallilla, jossa luodaan mielikuvaa keittiöstä sekä aterian valmistukseen liittyvistä eri osatekijöistä kuten kokista, ruokaraaka-aineista ja ruuanlaittovälineistä. Kuvio rakentuu käytettävissä olevista resursseista (kokki ja ruuanlaittovälineet) sekä prosesseista (ruuanvalmistus). (kuvio 2).



KUVIO 2 Thought kitchen -malli, mukaillen Salvucci & Taatgen (2010, 27)

Multitasking-työskentelyä kuvaavassa Thought kitchen -mallissa (Salvucci & Taatgen 2010, 25–28) sarjoittaiset tehtävät sujuvat rinnakkain ja osa niistä etenee täysin itsenäisesti (kohta A: kala paistuu, pasta kiehuu). Toisaalta hetkittäin saattaa ilmetä tilannekohtaisia pullonkauloja, kun prosessissa mukana olevat tehtävät limittyvät päällekkäin ja useampi tehtävän suoritus vaatii yhtäaikaista huomiota tai toimintaa (kohta B: kala on kypsä uunista otettavaksi ja pasta huuhdeltava; kohta C: toisaalta kakkukin jo odottaa uuniin laittamista ja aivan toisenlaisessa paistolämpötilassa kuin kala). Voidaan myös kuvitella, että prosessien toimeenpanosta ja tehtävien sujuvasta eteenpäin viemisestä vastuussa oleva resurssi (kokki) on jo kokenut ja osaa tehtävänsä. Tämä johtaa viiveiden, virheiden ja häiriötilojen vähenemiseen eri tehtävien välillä vaihdettaessa. Tilanne saattaisikin muodostua päällekkäisissä tehtävissä menestyksekkäästi suoriutumisen kannalta toisenlaiseksi, jos meneillään olevan prosessin etenemisestä vastaavan

resurssin, tässä tapauksessa kokin, olisi tukeuduttava jatkuvasti ruuanlaiton lomassa keittokirjan ohjeistukseen ja palattava keskeytysten jälkeen takaisin varsinaisen päätehtävän eli ruuanlaiton pariin.

Threaded cognition -teoriassa tiedonkäsittelyn eri tasot ja joustavuus mahdollistavat useamman yhtäaikaisen tehtävän suorittamisen, sillä tiedonkäsittelyä tapahtuu eri tasoilla erillisinä tietoa käsittelevinä ”säikeinä”, joita ohjaavat tiedon omaksumisesta vastaavat säilömuistin osajärjestelmien resurssit. Multitasking-tilanteissa onnistuminen edellyttää, etteivät useat samanaikaiset tehtävät kuormita tehtävissä suoriutumisen ohjaustyöstä vastuussa olevia resursseja liikaa. Esimerkiksi vähemmän haastavien fyysisten ja motoristen tehtävien kohdalla tiedonkäsittely voi olla vähemmän resursseja vaativaa, ja siten kapasiteettia voidaan jakaa sekä työn alla olevat tehtävät jaksottaa paremmin suorittamiseen käytettävissä olevaan aikaikkunaan (Salvucci & Taatgen 2010, 64). Tieto tehtävien suorittamisen etenemisestä rakentuu ensin deklaratiiviseen muotoon säilömuistissa olevan aiemman tiedon perusteella eli ihminen ”tietää mitä tekee”. Toisto ja jo olemassa oleva tieto voivat harjaannuttaa tehtävässä suoriutumista helpommaksi ja sujuvammaksi siten, että deklaratiivisen muistin ”mitä tehdään” -ohjeistus kyetään muuntamaan proseduraalisiksi säännöiksi, jolloin oppimisen ja toiston myötä muodostuneiden sääntöjen avulla ihminen tietää ”miten tekee” ilman, että on jatkuvasti turvauduttava säilömuistissa olevaan ohjeistukseen. (Salvucci & Taatgen 2010, 150.)

C.D. Wickens (2002) puolestaan ehdottaa samaa tietojenkäsittelyn joustavaa perusajatusta tukien, että ihmisellä on käytettävänään eräänlaisia kognitiivisia, joustavasti toimivia ”resurssipooleja”, joiden kapasiteettia kykenemme jakamaan samanaikaisesti suoritettavien erilaisten tehtävien välillä haastavissakin multitasking-ympäristöissä. Tämän 1980-luvulla luodun Multiple resource -teorian pohjalla on ajatus, että suoritettavien tehtävien luonteesta riippuen resursseja jaetaan samasta lähteestä tarpeen mukaisesti vuorotellen tai vaihtoehtoisesti eri resurssilähteestä aivan samanaikaisesti. Resurssit voivat siten olla käytössä joustavasti samanaikaisesti, rajatusti tai jaetusti. Haastavissa tilanteissa erilaisten konfliktien ja häiriötekijöiden mahdollisuus kasvaa, samoin kuin kahta samankaltaista tehtävää suoritettaessa. Aistimodaalien ristikkäinen kuormitus multitasking-tilanteissa aiheuttaa vähemmän häiriötekijöitä kuin yhden ja saman aistimodaalin kuormitus. Tehtävissä onnistuminen on todennäköisempää kahden sellaisen tehtävän suorituksessa, jossa jaamme samanaikaisesti kahden eri aistin (kuulo ja näkö) kapasiteettia kuin että jakaisimme vain yhden aistin kapasiteettia kahteen tehtävään eli pyrkisimme siis joko katsomaan tai kuuntelemaan kahta kohdetta täysin yhtä aikaa. Esimerkiksi luennon aikana tämä voisi tarkoittaa tilannetta, jossa samanaikainen luennoitsijan kuunteleminen ja luentomateriaalin seuraaminen oman tietokoneen näytöltä onnistuu opiskelijalta helpommin kuin yhtäaikainen luennoitsijan puheen sisäistäminen ja vieruskaverin kuulumisten kuunteleminen.

Mitä haastavampi ja monimutkaisempi useamman tehtävän yhtäaikainen tekeminen on, sitä todennäköisemmin multitaskingilla tavoiteltu suorituskyvyn tehostuminen menetetään tehtävien yhtäaikaisesta suorittamisesta johtuviin erilaisiin häiriötiloihin. Adler ja Benbunan-Fich (2012) ovat luoneet teoreettisen

mallin multitasking-tilanteiden erilaisten tasojen mittaamiseen. He havaitsivat esimerkiksi, että tuottavuus-mittarilla mitattaessa paljon tai vain vähän multitasking-toimintaa harjoittavat henkilöt suoriutuivat useammasta päällekkäisestä tehtävästään keskiverto multitasking-toimijaa selkeästi huonommin. Tämän perusteella he ovat päätelleet, että kohtuullinen määrä päällekkäisten tehtävien välillä vaihtamista saattaa joidenkin henkilöiden kohdalla jopa aktivoida toimimaan ja hyödyntämään käytettävissä olevaa aikaikkunaa tavallista tehokkaammin. Tutkimuksen tärkeä havainto kuitenkin oli myös, että mikäli tehtävässä onnistumista mitattiin tehokkuus-mittarin sijaan tarkkuus-mittarilla, suorituksen taso heikkeni merkittävästi kaikissa edellä mainituissa, multitasking-aktiivisuudeltaan toisistaan eroavissa tarkasteluryhmissä. Toisin sanoen, vaikka multitasking-tekemisellä saataisiinkin aikaan esimerkiksi hetkittäistä suorituksen nopeutumista, samanaikaisesti työn jäljessä saattaa ilmetä huolimattomuuksia ja mahdollisesti suoranaisia virheitä, joiden korjaamiseen on varattava aikaa ja resursseja.

Multitaskingista puhuttaessa on hyvä ymmärtää, että ihmisten kyky suoriutua erilaisista tehtävistä vaihtelee hämmästyttävän paljon. Joskus multitasking-tehtävissä pärjääminen on helppoa ja toisinaan useamman eri tehtävän suorittaminen yhtä aikaa tuntuu todella hankalalta tai jopa mahdottomalta. Suoritukseemme vaikuttavat sekä yksilölliset että ympäristötekijät – tutut tehtävät tutuissa toimintaympäristöissä ovat useimmiten niitä tehtäviä, jotka sujuvat ihmiseltä vaivattomimmin. (Salvucci & Taatgen, 2008.) Riippuu usein tehtäväkohtaisesta osaamisesta ja aiemmasta kokemuksesta, miten hyvin useamman samanaikaisen tehtävän parissa suoriutuminen sujuu. Ongelmatilanteita näyttää ilmenevän erityisesti silloin, kun ihminen yhdistää toiminnassaan kaksi sellaista tehtävää, jotka eivät ole luonnollisessa yhteydessä toisiinsa tai tilanteet, joissa käytämme samaa aistikanavaa kahden yhtäaikaisen ja merkityksellisen aisti-informaation sisäistämiseen. (Neisser 1976, 101–102.) Kuten aiemmin myös Wickensin mallissa tuotiin esille, esimerkiksi useamman samanaikaisen viestin kuunteleminen ja ymmärtäminen on vaikeaa, ellei mahdotonta, samoin kuin useamman eri kohteen seuraaminen ja havainnointi katseella siten, että todella sisäistää ja ymmärtää näkemänsä tiedon merkityksen itselleen. Toisaalta voi ilmetä tilanteita, jolloin näkö- ja kuuloaistin yhtäaikaisen kuormittumisen seurauksena jompikumpi aisteista voi ryhtyä dominoimaan toista. On tavanomaista, että esimerkiksi uppoutuminen mielenkiintoiseen kirjoitettuun viestiin tai kuvan katselemiseen sulkee kokonaan havaitsemisen ulkopuolelle vieressä käytävien keskusteluiden kuulemisen. Päällekkäisen informaation seurauksena saatamme kiinnittää huomiota niin tarkkaavaisesti havaittuun kohteeseen, että samalla kertaa saapuvilla oleva jokin toinen ärsyke ohittuu kokonaan ja jää aivoiltamme rekisteröimättä.

Hyman ym. (2010) havainnoivat puhelimeen puhuvien, soitinta kuuntelevien ja täysin ilman digitaalisia laitteita kävelevien ihmisten välisiä eroja jaetun tarkkaavaisuuden vaikutuksia tutkiessaan. Heidän havaintonsa oli, että jaetun tarkkaavaisuuden tilalla, jolloin ihminen pyrkii kiinnittämään ja jakamaan huomionsa useampaan kuin yhteen kohteeseen kerrallaan, oli vaikutusta yksilön

suoriutumiseen päätehtävässään. Tämä ilmeni esimerkiksi siten, että samanaikaisesti puhelimeen puhuvat ja kävelevät henkilöt liikkuivat muita ryhmiä hitaammin, vaihtoivat suuntaa ja jättivät useammin muut kanssaliikkujat huomiotta. Ryhmän jäsenet myös todennäköisemmin jättivät kävelyreittinsä ympäristössä tapahtuvia asioita havaitsematta. Tutkimuksen perusteella pääteltiin, että puhelimen käytöllä kävelemisen yhteydessä oli vaikutusta myös hyvin yksinkertaisena pidetyn ja vähän kognitiivista resurssia vaativan tehtävän, kävelyn aikana, sillä ryhmän jäsenet olivat muita kokeeseen osallistuneita ryhmiä vähemmän tietoisia ympäristöstään.

Ihmisen tiedonkäsittelyjärjestelmää pidetään monelta osin biologiselta olemukseltaan erilaisilla pullonkauloilla varusteltuna ja siksi rajoittuneena. Psykologi Daniel Kahnemanin (1973, 5–7) mukaan pullonkaulaksi kutsutaan sellaista tiedonkäsittelyprosessin tilaa, jossa järjestelmä kykenee käsittelemään vain yhden ärsykkeen tai tehtävän kerrallaan muun tarjolla olevan informaation tukahtuessa tai jäädessä eräänlaiseen tehtäväjonoon. Tämä kognitiivinen järjestelmä toimii kuitenkin niin joustavasti, ettei tarkkaan kyetä sanomaan milloin ja missä vaiheessa tiedonkäsittelyä pullonkauloja kulloinkin ilmenee. Yleisenä sääntönä voidaan kuitenkin pitää, että tarkkaavaisuuden kohdistaminen erityisesti johonkin valikoituun kohteeseen onnistuu parhaiten vain yksi kohde tai yksi asiakokonaisuus kerrallaan useamman kohteen sijasta, ihmisen omien tavoitteiden, meneillään olevan tilanteen ja automaattisesti toimivien tiedonkäsittelymekanismien vaikuttaessa ärsykkeiden vastaanottokykyyn.

Autolla ajaminen ja samanaikainen puhelimen käyttäminen on luokiteltu korkean tason multitasking-tilanteeksi, sillä samanaikaisesti toteutettuna tehtävät vaativat aivoilta muun muassa sekä visuaalisia että motorisia tiedonkäsittelyprosessoinnin resursseja (rinnakkaista ympäristön ja muun liikenteen seuraamista katseella sekä auton ohjaamista ja puhelimen näpyttelyä ja/tai kädessä pitelemistä sekä näytön tarkastelua). Kilpailu tiedonkäsittelyn resursseista näyttäytyy siten, että puhelimen käyttämiseen liittyvä puuhastelu varsinaisesta ajamisesta irrallisine toimintoineen siirtää huomiota liikenteen seuraamisesta toisaalle. Vaikka kuljettajan ajon häiriintymisen onkin todettu olevan merkittävä liikeonnettomuuksien ja vaaratilanteiden aiheuttaja, tästä havainnosta huolimatta osalla ihmisistä on taipumusta uskoa, etteivät tarkkaavaisuuden jakamista koskevat rajoitteet ja lainalaisuudet koske näissä vaativissa multitasking-tilanteissa juuri heitä (Strayer, Watson & Drews, 2011). Multitasking-tilanteissa suoriutumisesta keskusteltaessa olisikin muistettava, ettei esimerkiksi puhelimen käyttämisessä ajon aikana vaarallista ole ainoastaan käsien varaaminen laitteen käsittelyyn, vaan se, mitä tärkeää ajamiseen liittyvää voi ihmisaivoilta jäädä multitasking-suorituksen aikana mahdollisesti huomioimatta ja käsittelemättä (Baddeley, Eysenck & Anderson, 2009). On ajon aikana aivan yhtä tärkeää, että kuljettaja pyrkii keskittämään ajatuksensa ajamiseen, kuin että hän pyrkii pitämään kädet kiinni ratissa ja katseen tiessä (Salvucci & Taatgen, 2010, 68).

Multitasking-tilanteissa ihminen siis pyrkii suoriutumaan kahdesta tai useammasta tehtävästä samanaikaisesti. Nämä samanaikaiset tehtävät kuitenkin usein kilpailevat keskenään yhteisistä resursseista ja jakavat yhteistä käytettä-

vissä olevaa kognitiivisen tiedonkäsittelyn kapasiteettia. Yksilölliset tekijät, meneillään oleva konteksti ja tehtäviin käytettävissä oleva aikaikkuna ratkaisevat, miten yhtäaikaisten tehtävien suoriutumisessa onnistutaan. Toisinaan voi käydä niin, että yhtä aikaa montaa tehtävää tehdessä odotettu suorituskyvyn tehostuminen kompastuu tehtävissä suoriutumisen hidastumiseen, virheiden ja jopa vaaratilanteiden syntymiseen. Näistä seurauksista huolimatta ihminen on valmis haastamaan päivittäin kyvykkyytensä useamman samanaikaisen tehtävän parissa – erityisesti erilaisten digitaalisten laitteiden ja muiden päivittäisten tehtävien kesken tarkkaavaisuutta jakaessaan.

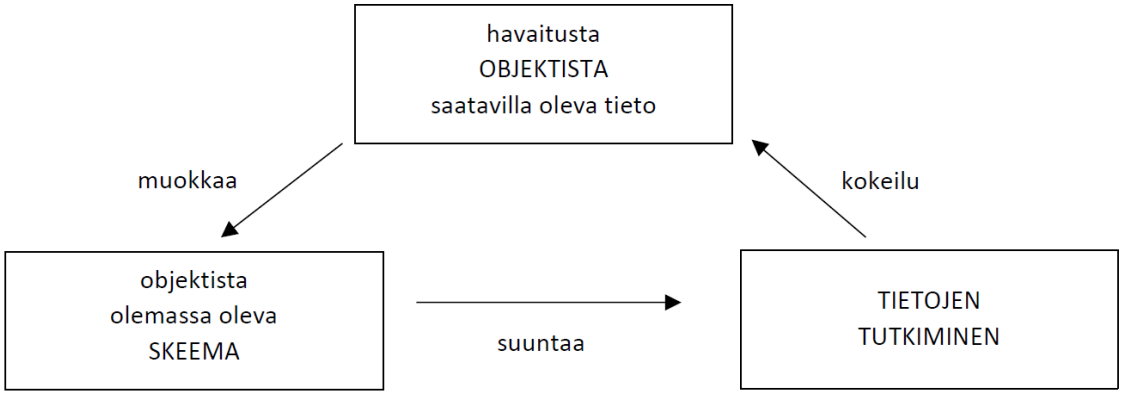
2.2 Tarkkaavaisuuden toiminta

Täysin aukotonta tapaa ilmaista tiiviisti mitä ihmisen tarkkaavaisuus on, ei liene olemassa. Tarkkaavaisuus-käsitettä voidaan selittää lyhyesti esimerkiksi siten, että ihminen keskittää huomionsa vain yhteen tiettyyn kohteeseen, jonka ottaa mukaan muita ärsykkeitä tarkempaan tiedonkäsittelylliseen prosessointiin. Tarkkaavaisuus on useampien erilaisten kognitiivisten toimintojen ja aistitoimintojen jakamaa yhteistä omaisuutta, jota ihmisellä on käytettävissään vain rajallinen määrä; se on valikoivaa, se voi suuntautua ja sitä voidaan jossain määrin tilanteittain myös jakaa. Ihminen tarvitsee tarkkaavaisuuden valikoinnin, suuntaamisen ja jakamisen kykyään siksi, että elin- ja toimintaympäristömme tarjoaa joka hetki valtavan määrän erilaista aistitietoa, paljon enemmän kuin aivot kykenevät tehokkaasti käsittelemään (Chun, Golomb & Turk-Browne, 2011). Tarkkaavaisuuden mekanismien kehittymisen taustalla lieneekin periaate, että ihmisen on kyettävä käyttämään rajallista tiedonkäsittelyn kapasiteettia vain niihin tärkeimpiin tehtäviin, jotka auttavat häntä saavuttamaan tavoitteensa ja valitsemaan käyttäytymistarpeet meneillään olevan tilanteen vaatimusten mukaisesti (Pashler, Johnston and Ruthruff, 2001).

Kun ihminen on tarkkaavainen, hän kiinnittää huomionsa johonkin ulkopuolisen maailman tai mielen sisäiseen kohteeseen, muiden ärsykkeiden hiipuessa välittömän tarkkaavaisuuden ulkopuolelle. Huomiotta jäänyt ärsyke ja siten tiedonkäsittelyn prosessointia paitsi jäävä informaatio katoaa, eikä siirry työmuistin ohjaamana säilömuistiin. Ihmisen kyky olla tarkkaavainen ja tarkkaavaisuuteen käytettävissä oleva kapasiteetti vaihtelevat meneillään olevista erilaisista tilanteista erilaisiin tehtäviin (Cowan 2005, 41), mutta lisäksi löytyy ihmisten välisiä yksilöllisiä eroja esimerkiksi kyvyssä käsitellä ympäristöstä tulvivaa tarpeetonta informaatiovirtaa sekä kyvykkyydessä olla tarvittaessa reagoimatta ärsykkeisiin lainkaan (Cowan 2005, 62). Tarkkaavaisuuden siirtymistä ja huomion kiinnittymistä kohteesta toiseen määrittää muun muassa havaitun ärsykkeen kuormituksen laatu suhteessa ihmisen meneillään oleviin aikeisiin, joita ohjaavat mielen sisäiset toiminnan tavoitteet (Lavie, 2005).

Psykologi Ulric Neisserin (1976) mukaan ihmisen ympäristöstään valitsema aistitieto on positiivinen prosessi, joka tarkoittaa sitä, että vastaanottaja poimii käyttöönsä aiempaan tietoonsa, skeemoihinsa, perustuvia tietoja ja jättää sattumanvaraisen informaation tietoisen käsittelyn ulkopuolelle (Neisser 1976, 80).

Havaintojen tekeminen on jatkuva ja vuorovaikutuksellinen kehämäinen prosessi, jossa ihmisen tarkkaavaisuuteen ratkaisevasti vaikuttavat jo hänen olemassa oleva muistitietonsa, sisäiset toimintamallit ja henkilökohtaiset tarpeet (kuvio 3). Ympäristöstä tarkkaavaisuuden kohteeksi valittua tietoa peilataan aiempaan kokemukseen ja jo olemassa olevaan tietoon, mallia tarkennetaan, se vahvistuu ja muuntuu uusien kokemusten mukana. (Neisser 1976, 20–23.)

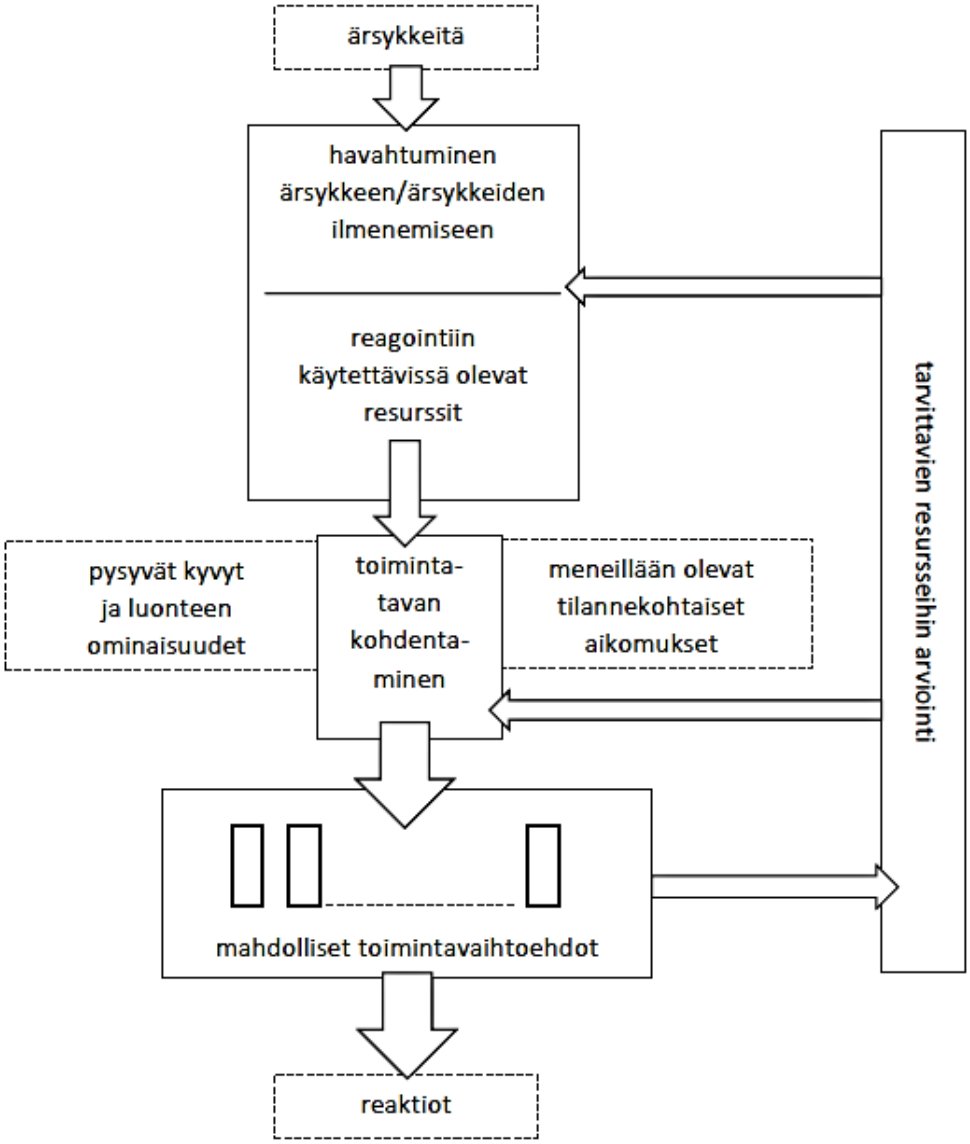


KUVIO 3 Havaintokehä-malli, mukaillen Neisser (1976, 21)

Havaintojen tekemiselle ja tarkkaavaisuudelle on siten merkityksellistä, mitä jo ennestään tiedämme asioiden tiloista. Sisäiset tiedonkäsittelyn mekanismit ratkaisevat ennakoivasti, mikä tarjolla oleva informaatio on meille vastaanottajina tärkeää. Tätä käsitystä tukee myös Predictive processing -malli (Clark 2013, 1–3, 7), jonka mukaan aivot jatkuvasti tukevat aistitoimintaa peilaamalla aktiivisesti ympäristöstä tulevia viestejä ihmisten sisäisiin tiedonkäsittelyn top-down -prosesseihin, jotka koostuvat aiemmista kokemuksista ja meneillään olevaan tilanteeseen liittyvistä odotuksista. Top-down -pohjaisen sensorisen virtauksen pyrkimys on ennustaa ja selvittää ympäristöstä vastaanotettujen aistiärsykkeiden pohjalta, mikä informaatiosta ei ole aiempaan kokemukseen peilattavissa ja päästää vain nämä tuntemattomiksi jäävät virhesignaalit aivojen korkeimpien tasojen tietoiseen käsittelyyn. Clarkin mukaan tämän kaltaisella ennustevirheisiin pohjautuvalla aisti-informaation prosessointitavalla on tavoitteena säästää aivojen tiedonkäsittelyllistä kapasiteettia. Tulevia tapahtumia ennustava aivojen tiedonkäsittelyprosessi siis aktiivisesti heijastelee sitä tietoa ja kokemusta mitä ihmisellä jo on tai ei vielä ole ympäröivästä maailmasta, ja pyrkii selvittämään poimitun tiedon perusteella, ennustaen ja resursseja säästäen, miten vaihtelevissa tilanteissa pitäisi toimia.

Kahneman (1973, 201) on todennut ihmisen tarkkaavaisuuden resurssien olevan rajoittunutta, mutta kapasiteettirajojen vaihtelevan tilanteen mukaan. Tarkkaavaisuuden määrään ja sen eteen tehtävään ponnisteluun vaikuttaa meneillään olevan toiminnan vaativuus. Tarkkaavaisuutta on helppojen ja automatisoituneiden tehtävien kohdalla mahdollista jakaa, mutta mitä enemmän tehtävässä vaaditaan tarkkaavaisuutta, sitä jakamattomampaan tilaan se siirtyy. Ihmi-

sen tarkkaavaisuus toimii siis joustavasti, on valikoivaa tai kontrolloitua, ja tarkkaavaisuuden tiedonkäsittelyä ohjaavat prosessit kanavoivat aistiärsykkeiden vastaanottoa ja niihin reagointia. Näihin mekanismeihin olennaisesti vaikuttavat ihmisen pysyvät luonteenpiirteet ja meneillään olevat aikomukset sekä toiminnan tavoitteet (Kahneman 1973, 201). Tarkkaavaisuuden toimintaan vaikuttavia luonteenpiirteiden tekijöitä voivat olla esimerkiksi yksilön taipumus impulsiiviseen käytökseen sekä taipumus uutuudesta viehättymiseen; ihmisen herkkyys sensaationhakuisuuteen, seikkailun- ja vaihtelunhaluun (Sanbonmatsu, Strayer, Medeiros-Ward & Watson, 2013). Tarkkaavaisuuden resurssimalli -kaaviossa kuvataan kuinka tarkkaavaisuuden heräämiseen, ärsykkeisiin reagointiin ja ärsykkeiden käsittelyyn vaikuttavat meneillään olevan tilanteen lisäksi ihmisen persoona sekä vireystila ja motivaatio (Kahneman 1973, 35–36). (kuvio 4).



KUVIO 4 Tarkkaavaisuuden resurssimalli, mukaillen Kahneman (1973, 10)

Tarkkaavaisuuden siirtymistä kohteesta toiseen kahden tai useamman tehtävän välillä tapahtuu kognitiivisen kontrollin eli ihmisen tavoitteellista toimintaa ohjaavien top-down -prosessien alaisuudessa, mutta myös ärsykelähtöisen bottom-up -reagoinnin seurauksena (Pashler ym., 2001). Siirtymälle eri tehtävästä toiseen voi muodostua viivettä ja ajan kulumista. Tehtävien vaihtamisen välillä tapahtuvaa hidastumista on selitetty muun muassa sillä, että vanha tehtävä jää ikään kuin odottelemaan taustalle uuden tehtävän jo käynnistyessä. Tätä PRP-efektiä (Psychological Refratory Period) voidaan kuvata eräänlaisena mielen ”pullonkaulana” ja sillä tarkoitetaan ajanjaksoa, jolloin useampaa kuin yhtä tehtävää suoritettaessa jonossa olevien tehtävien vasteaika hidastuu merkittävästi edellisen tehtävän ollessa vielä tiedonkäsittelyn prosessoinnin alla. (Pashler ym., 2001.) Käytännössä PRP-efekti merkitsee sitä, että ihminen kykenee prosessoimaan kerrallaan vain yhtä esimerkiksi tiiviisti päätöksentekoon tai ongelmanratkaisuun liittyvää tehtävää (Pashler, 1994). Laboratorio-olosuhteissa testattaessa ilmiö voi näyttäytyä esimerkiksi kokeeseen osallistuvan henkilön kuuleman äänisignaalin ja ääneen kohdistetun näppäinvalinnan välisen reaktioajan pitenemisenä. Oppimistilanteessa luennolla PRP-ilmiötä voi esiintyä tilanteessa, jolloin opiskelija vaativan ja uutta tietoa sisältävän luennon aikana silmäilee puhelimestaan ystävänsä juuri lähettämää viestiä ja pyrkii samalla kirjoittamaan ylös muistiinpanoja luennoitsijan diasta esittelemän kaavion merkityksistä. Samanaikaiset tehtävät haastavat ja kuormittavat tiedonkäsittelyn prosessointia, mutta merkityksellistä tehtävissä suoriutumisen kannalta on, miten hyvin työn alla olevat tehtävät kyetään sovittamaan käytettävissä olevaan aikaan. Tiedetään myös, että mitä kokeneempi ja harjaantuneempi tiedon vastaanottaja on vastaanottavan tiedon käsittelyssä, sitä paremmin hän kykenee selviytymään tilanteesta ja ottamaan tietoa vastaan (Neisser 1976, 93). Jos kuitenkin käy niin, että tilanteessa ilmenee uudenlaista ja yllättävää tietoa, informaation käsittely vaatii enemmän aikaa, perusteellisempaa ja tehokkaampaa prosessointia (Kahneman 1973, 4), ja siten jakamattomampaa tarkkaavaisuutta. Mikäli kyseisellä hetkellä käytettävissä olevat tarkkaavaisuuden resurssit eivät kykene vastaamaan niille asetettuun vaatimukseen, meneillään olevassa tehtävässä suoriutuminen voi heiketä tai tehtävän suorittaminen epäonnistua kokonaan (Kahneman 1973, 9).

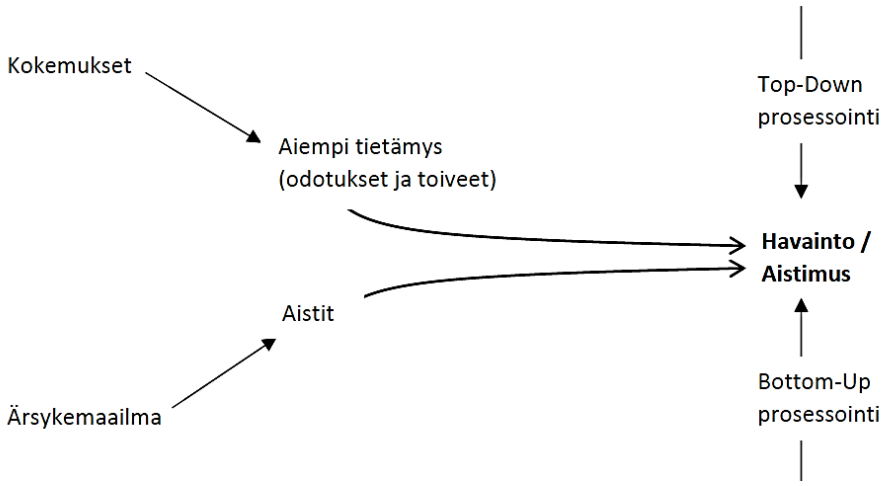
Tarkkaavaisuuden toimintaa voidaan jaotella erilaisiin tyyppeihin sen mukaan, saapuuko informaatio aivoihin aistikanavien kautta vai vaikuttaako huomiomme kiinnittymiseen työmuistissa ja säilömuistissa ylläpidetty jo olemassa oleva, kokemukseen pohjautuva tieto (Chun ym., 2011). Aivomme kuormittuvat eri tavoin, jos kysymyksessä on ulkoisten aistihavaintojen aiheuttama kuorma tai mahdollinen työmuistin kuormitus (Lavie, Hirst, De Fockert & Viding, 2004). Ulkoinen tarkkaavaisuus koostuu ympäristöstä valikoiduista ja yhdistellyistä aistihavainnoista, ja tieto yhdistää ihmisen aikaan ja paikkaan sekä välittää esimerkiksi näkö- ja kuuloaistin aistikohtaisia ärsykkeitä (Chun ym., 2011). Sisäinen tarkkaavaisuus puolestaan vastaa aikaisemman kokemuksen perusteella jalostetusta informaatiosta, kuten tehtäväkohtaisista toimintamalleista ja säännöistä, työmuistin ja säilömuistin osallistuessa välitetyn tiedon valikointiin, yhdistelyyn ja ylläpitoon (Chun ym., 2011). Kun havaitsemme esimerkiksi puhelimeen saapuvan viestiäänen, tarkkaavaisuus kääntyy siihen automaattisesti ja huomion

kiinnittyminen kohteeseen on tuolloin ulkosyntyistä bottom-up -reagointia. Jos taas itse pyrimme katseella hakemaan puhelimen sijaintia ja etsimään sitä käyttöömme, huomio kiinnittyy kohteeseen vapaaehtoisesti ja orientoituminen on sisäsyntyistä, top-down -prosessointia. (Rothbart & Posner, 2015.)

Neisserin (1976, 94-95) mukaan tarkkaavaisuuden automatisoituneiden mekanismien tarkoitus on varmistaa, että vastaanotamme ympäristöstä tietoa myös ei-vapaaehtoisesti. Esimerkiksi kovat äänet ja äkillinen liike näkökentässä ovat signaaleja, jotka herättävät tarkkaavaisuuden. Vaikka ihminen kehittääkin elämänsä aikana monimutkaisia skeemoja erottaakseen juuri itselleen tarpeellista tietoa ympäristöstä, yksinkertaiset ja autonomiset skeemat toimintamekanismeineen säilyvät niiden rinnalla. Nämä itsenäisesti työskentelevät, ympäristöstä merkittäviä signaaleja haravoivat järjestelmät toimivat muusta tiedon prosessoinnista riippumatta, eivätkä aina piittaa muusta, eri tilanteissa meneillään olevasta kontekstisidonnaisesta tiedonkäsittelystä. Tämä ominaisuus on ihmiselle tärkeä selviytymisen ja turvallisuuden takaamisen vuoksi, mutta toisaalta juuri se, että ihmisen huomio on kaapattavissa kohteesta toiseen hyvin usein täysin tahdosta riippumatta, selittää yhtenä ominaisuutena tarkkaavaisuuden alttiutta erilaisille häiriötekijöille (Rothbart & Posner, 2015). Hyvinä esimerkkeinä näistä toistuvasti hyvin yllättävistäkin häiriötekijöitä aiheuttavista ärsykelähteistä ovat lähes kaikkialla mukanamme kulkevat digitaaliset laitteet, jotka usein sitkeästi pyrkivät tilanteesta riippumatta kaappaamaan huomiomme halusimme sitä tai emme.

2.3 Ärsykkeet altistavat tehtävien keskeytymiselle

Ihmisen tarkkaavaisuuden suuntaamisen ja käyttäytymisen ohjaavina moottoreina toimivat omat kulloinkin meneillään olevat tavoitteemme tai erilaiset ulkopuoliset ärsykkeet. Nämä toimintamme ääripäät, kognitiivisen tason top-down -prosessit ja refleksipohjaiset bottom-up -prosessit ohjaavat tarkkaavaisuuden siirtymistä kohteesta toiseen. (Pashler ym., 2001.) (kuvio 5).



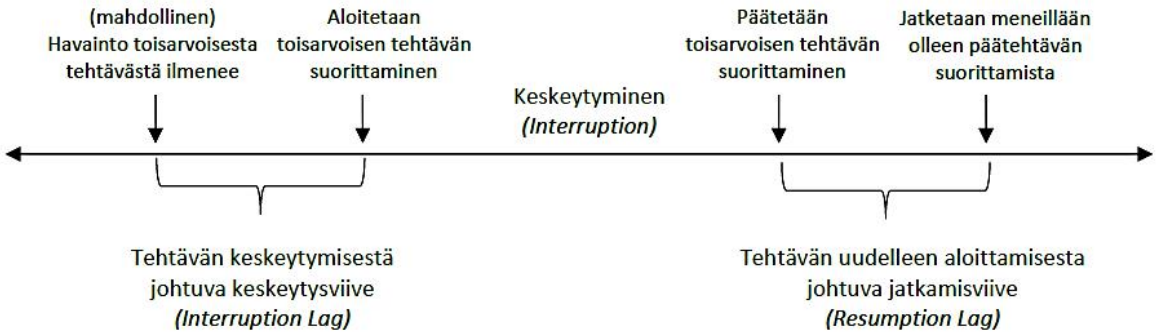
KUVIO 5 Top-down ja Bottom-up -prosessien välinen suhde, mukaillen Wickens, Gordon & Liu (2004, 74)

Ärsykelähtöinen bottom-up reagointi aktivoituu ulkoisen ärsykkeen, esimerkiksi voimakkaan äänen tai kirkkaan valon seurauksena. Bottom-up -ärsykkeen ilmetessä tarkkaavaisuus kiinnittyy huomiota vaativaan kohteeseen, kuten lähestyvään hälytysajoneuvoon tai vaikkapa digitaaliseen laitteeseen saapuneesta viestistä ilmoittavaan signaaliin. Top-down -prosessissa tarkkaavaisuuden suuntautumiseen vaikuttavat mielen sisäiset, mentaaliset tekijät, kuten aiemmat kokemukset asioista ja tilanteeseen liittyvät odotukset, henkilökohtaiset aikeet ja motivaatio. Top-down -reagoinnissa tarkkaavaisuus siirtyykin mielen omasta aloitteesta aktiivisesti ja tavoitteellisesti kohteeseen, esimerkiksi tilanteessa, jolloin haluamme kuunnella yhtä henkilöä kymmenien ympärillä puhuvien ihmisten sijaan tai keskittyä seuraamaan opetuksen kulkua piittaamatta pöydällä vilkkuvasta puhelimen näytöstä.

Monimutkainen vuorovaikutus tavoiteorientoituneen top-down -prosessin ja ärsykelähtöisen bottom-up -prosessin välillä on interaktiivista. Onkin todennäköistä, että harva ihmisen käyttäytymistä ohjaavista tekijöistä olisi todellisuudessa aivan puhtaasti luokiteltavissa näistä vain toisen tiedonkäsittelyn alaisuuteen. (Pashler ym., 2001). Tutkimusten perusteella on tehty havainto, että käyttäytymisen moottoreina toimivien ulkoisten ja sisäisten ärsykkeiden ilmenemisen välillä löytyy neurologisia samankaltaisuuksia, ja esimerkiksi puhelimeen saapuvan viesti-ilmoituksen eli ulkoisen ärsykkeen ja viestiin suuntautuvan ajatuksen eli sisäisen ärsykkeen aiheuttamissa vaikutuksissa ilmenee aivotoiminnassa näkyviä yhtäläisyyksiä (Dumontheil, Gilbert, Burgess & Owen, 2010).

Ympäristöön ilmaantuvat uudet ärsykkeet ja muusta ympäristön ärsykemaailmasta erottuvat ärsykkeet kaappaavat todennäköisimmin huomiomme. Tarkkaavaisuutta ohjaaviin ulkoisista ärsykkeistä johtuviin tilanteisiin liitetäänkin usein tahaton toiminta. Tämä tarkoittaa sitä, että tarkkaavaisuuden tahaton kaappautuminen johonkin äkillisesti ilmaantuvaan objektiin on usein puhtaasti riippuvainen ärsykkeestä, ei toimijan tavoitteista, paitsi tilanteissa jolloin huomio on erittäin tiukasti kiinnitettynä johonkin toiseen tarkkaavaisuuden kohteeseen. (Pashler ym., 2001.) Tahattoman tarkkaavaisuuden siirtymisen kohteesta toiseen on havaittu kuitenkin olevan bottom-up ja ärsykelähtöisyydestä huolimatta joissain tilanteissa myös tavoitteellista toimintaa ohjaavan top-down -prosessin vaikutuksen alla (Pashler ym., 2001). Käytännössä ilmiö voi ilmetä esimerkiksi niin, että mikäli ihmisellä on ennalta tietoa aistijärjestelmään saapuvasta ärsykkeestä, vaikkapa kovasta äänestä (isoäidin kaappikello lyö kohta kaksitoista), ärsyke ei välttämättä lainkaan kaappaa tarkkaavaisuuttamme. Tähän Clarkin (2013) ennustavasti käyttäytyvän top-down -virtaukseen perustavan ajatuksen lisäksi ärsykkeeseen reagointiin – tai reagoimattomuuteen – voi vaikuttaa habituaatio eli ihmisen tottuminen jonkin ärsykkeen esiintymiseen. Habituaatiossa jatkuvasti ilmenevä ärsyke saattaa käydä niin tutuksi, että se pikku hiljaa vaimenee taustalle, eikä ärsykkeeseen kiinnitä enää lainkaan huomiota. Tämän kaltainen ärsyke voisi olla esimerkiksi luentosalin kovaääninen ilmastoinnin humina, johon opiskelija kiinnittää huomiota luentosaliin saapuessaan, mutta ääni vaimenee ja ikään kuin ”unohtuu” luennon aikana.

Sisäisten ja ulkoisten häiriötekijöiden erona voidaan pitää sitä, että ulkoiset häiriöt pakottavat tai houkuttavat usein tahattomasti aloittamaan uuden tehtävän meneillään olevan tehtävän kustannuksella (kuvio 6). Sisäiset häiriötekijät sen sijaan voivat saada alkunsa monestakin syystä, esimerkiksi meneillään olevaan tehtävään kohdistuvan mielenkiinnon tai motivaation lopahtamisen vuoksi. (Salvucci & Taatgen 2010, 163.) Kuitenkin myös ulkoisen äkillisen häiriötekijän ja keskeytyksen aiheuttajan vaikutukset ovat tietoisesti siirrettävissä, ja mahdollinen reagointi on jaksotettavissa ajallisesti muuhun meneillään olevaan tilanteeseen. Esimerkiksi puhelimen merkkiäänen havaitsemisen ei välttämättä tarvitse johtaa välittömään toimintaan, vaan meneillään olevan päätehtävän ja merkkiäänen herättämän mielenkiinnon kohdistumista uuteen tehtävään voi tietoisesti lykätä paremmin sopivaan hetkeen. (Salvucci & Taatgen 2010, 157–161.)



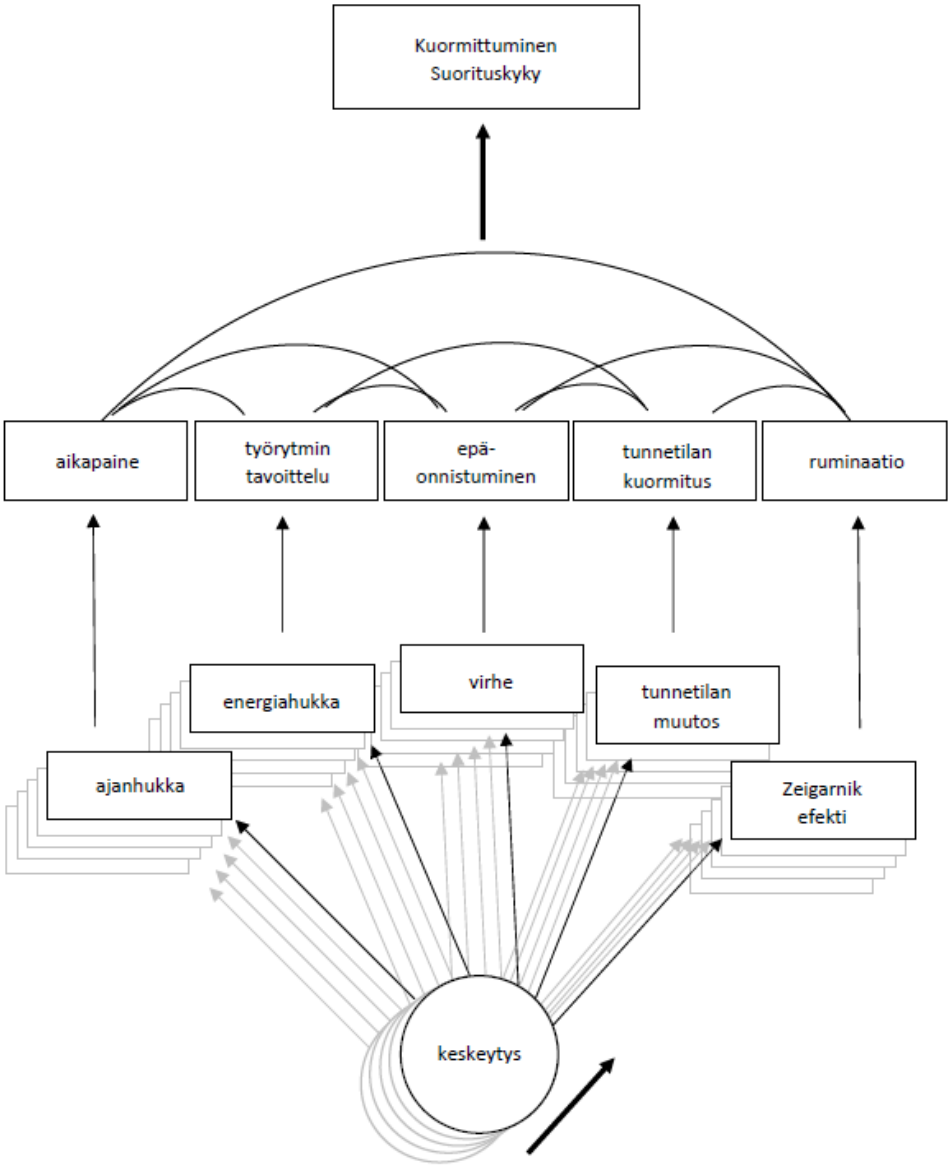
KUVIO 6 Aikajana – ulkoisen ärsykkeen vaikutus tehtävän keskeytymiseen, mukaillen Salvucci & Taatgen (2011, 144)

Salvucci & Taatgenin (2010, 153–155) näkemyksen mukaan katkoksen vaikutus ei muodostu yhtä haitalliseksi, jos keskeytymisen aiheuttaa meneillään olevaan tehtävään jollain tavalla liittyvä jokin muu tehtävä, kuin että keskeytyksen aiheuttaa täysin asiaankuulumattoman uusi tehtävä. Tehtävän asiaankuuluvuudella on merkitystä sekä katkokseen käytettyyn kokonaisaikaan sekä aikaan, joka menee meneillään olevan tehtävän uudelleen aloittamiseen. Aiempi muistissa oleva deklaratiivinen representaatio, kokemus ja tietotaito, auttavat käsittelemään tilanteeseen jollain tavoin sopivan keskeytyksen nopeammin ja palaamaan joustavammin aiempaan tehtävään, erityisesti monimutkaisissa ongelmanratkaisutilanteissa.

Jin & Dabbish (2009) mukaan moni tehtävän vaihtoon ja multitaskingiin liittyvä ilmiö selittyy ihmisen omalla mielen sisäisellä toiminnalla. He ovat nimenneet tietokoneiden käyttöön liittyviä, itseaiheutettuja ja sisäsyntyisiä häiriötekijöitä erilaisiin tyyppeihin. Näistä kolme johtuu suoranaisesti henkilön omasta mielentilasta; tauon pitäminen kyllästymisen vuoksi mielekkäämmän tehtävän parissa, aiemmin kesken jääneen tehtävän suorittaminen tai jokin piintynyt toimintatapa keskeyttää meneillään oleva tehtävän. Loput neljä häiriötekijää johtuvat tilanteeseen ja ympäristöön liittyvistä vaikuttimista; meneillään olevaan tehtävään liittyvä tiedonhaku tai jokin meneillään olevaan tehtävään liittyvä uusi

idea tempaisee yllättäen matkaansa, odottelusta johtuva joutelias aika täytetään muulla toisarvoisella puuhailulla tai vaihdetaan fyysistä tai digitaalista työskentely-ympäristöä. Näistä eri syistä syntyvillä häiriötekijöillä ja tehtävänvaihdoilla on erilaisia, eri tavoin vaikuttavia seurauksia. Positiivisia seurauksia voivat olla muun muassa tuottavuuden lisääntyminen, stressitilan aleneminen ja uusien ideoiden syntyminen. Negatiivisia seurauksia puolestaan voivat olla vaikeus palata takaisin meneillään olleeseen tehtävään, unohtaminen, ajanhukka ja tehtävien viivästyminen, stressin ja frustraation lisääntyminen sekä keskittymisongelmat.

Mitä useammin ja enemmän meneillään olevat tehtävät keskeytyvät häiriötekijöiden vuoksi, sitä haastavammaksi ja vaativammaksi keskeytysten käsittely muuttuu esimerkiksi tarkkaavaisuuden ja muistin toiminnoista huolehtivien prosessien suorituskyvyn ja psyykkisen kuormittumisen osalta (Baethge, Rigotti & Roe, 2015.) (Kuvio 7.)



KUVIO 7 Keskeytysten kumuloituminen, mukaillen Baethge, Rigotti & Roe (2015, 6)

Työelämässä työnteon yhteydessä tapahtuvien keskeytysten vaikutuksia tutkineet Baethge ym. (2015) ovat myös sitä mieltä, että ihmiset eivät toimi eri ympäristöissään passiivisesti, vaan tietoisina ympäröivistä tapahtumista ja tilanteista, mahdollisista häiriötekijöistä ja keskeytysten aiheuttajista. Vaihtelevissa tilanteissa selviytyminen on kulloinkin käytettävissä olevien kognitiivisten resurssien puitteissa tapahtuvaa aktiivista tasapainoilua. Baethge ym. mukaan keskeytysten vaikutus tilanteessa suoriutumiseen voi olla negatiivista, mikäli keskeytymisestä aiheutuu esimerkiksi ajanhukasta syntyviä aikapaineita, työnteon rytmin katoamista tai vaikkapa epäonnistumisen kokemuksia virheiden määrän lisääntyessä, ärtymyksen tunteita tai kesken jääneistä tehtävistä (Zeikarnik-efekti) johtuvaa murehtimista (ruminaatio). Toisaalta heidän mukaansa keskeytyksen aiheuttamia positiivisiakin ilmiöitä on havaittu. Esimerkiksi jos painimme vaikean ongelman parissa, toinen ihminen voi auttaa tilanteessa tarjoamalla hyödyllistä tietoa. Silloin saatamme selvitä tehtävästä kokonaisuudessaan nopeammin, tehokkaammin ja pienemmällä työmäärällä, vaikka oma suoritus olisi hetkellisesti keskeytynytkin keskinäisen mielipiteenvaihdon vuoksi. Myös kesken haastavasisältöisen ja pitkän, ehkä kyllästyttävänkin tuntuisen luennon aikana saapuva tieto onnistuneesta kurssisuorituksesta voi kannustaa keskittymään ja ponnistelemaan edelleen haastavampienkin opintojen ääressä. Tuolloin meneillään olevan päätehtävän keskeytys saattaa tuoda positiivisemman ja innostuneemman vireen ehkä jo muutoin puuduttavalta tuntuvaan hetkeen.

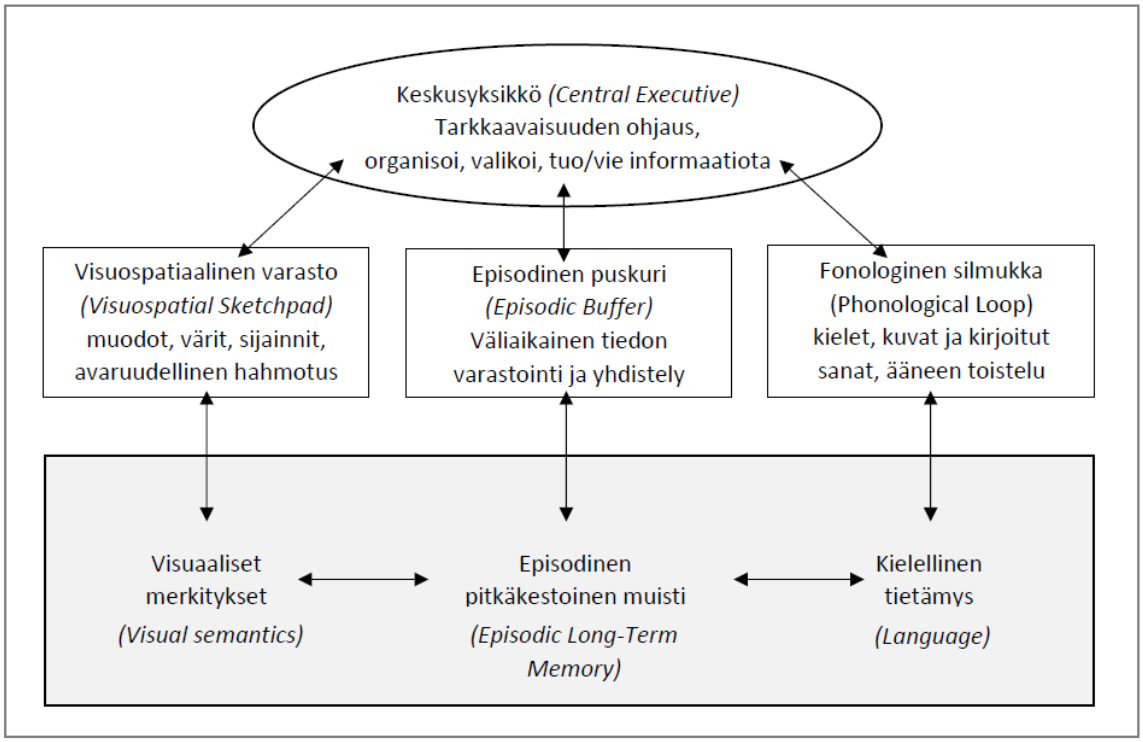
Erilaisista ärsykkeistä johtuvat keskeytykset, jatkuva tehtävien välillä siirtyminen ja tehtävien välillä vaihtaminen, aiheuttavat aivojen tietojenkäsittelyjärjestelmässä korkean aktiivitilan, joka häiritsee saatavilla olevan tiedon käsittelyä, informaation kulkeutumista sekä painamista muistiin (Borst, Taatgen & van Rijn, 2010). Mitä haastavampi meneillään oleva tehtävä on, sitä häiritsevämmäksi sen tiedonkäsittelyn prosessointiin puuttuva keskeytyminen muuttuu. Esimerkiksi luentojen aikainen puhelimen viihdekäyttö ja jatkuva sisältöjen tarkistaminen irrottaa huomaamatta ajatukset varsinaisesta päätehtävästä eli opiskelusta. Tehtävästä toiseen siirtyminen voi olla kognitiivisen tiedonkäsittelyn kannalta hyvin haastavaa ja myös aikaa kuluttavaa; se vaikuttaa päällekkäisesti suoritettavien tehtävien loppuun saattamiseen viivyttäen tai aiheuttamalla suoraisia muistikatkoksia ja -häiriöitä, joka johtuvat ärsykkeille herkän työmuistin tiedonkäsittelyprosessien häiriintymisestä. Erilaisten ärsykkeiden aiheuttamilla keskeytyksillä voi olla siten vaikutusta vastaanotettavan tiedon mieleen painumiseen ja tämän kautta myös oppimiseen.

2.4 Työmuistin rooli tehtävien ohjaustyössä

Työmuisti on ihmisen muistijärjestelmän osa, joka vastaa juuri ”tämän hetkisen” saatavilla olevan tiedon aktiivisesta käsittelystä, esimerkiksi mieleen palauttamisesta ja mieleen painamisesta. Psykologi Allan Baddeleyn 80-luvulla kehittämän mallin mukaan työmuistin rooli on toimia tiedonkäsittelyjärjestelmämme ajattelun ja tekemistä ohjaavien toimintojen kuten tarkkaavaisuuden rajapinnassa. Ih-

minen vastaanottaa jatkuvasti ympäristöstä saapuvaa informaatiota, muun muassa kuulo- ja näköhavaintoja sensoriseen eli aistimuistiinsa, josta informaatio virtaa työmuistin käsittelyyn. Työmuisti ei nimensä mukaisesti toimi tehtävässä passiivisena tiedonvälittäjänä aistimuistin ja pitkäkestoisen muistin välillä, vaan osallistuu aktiivisesti saatavilla olevan tiedon manipulointiin. Tiedon manipuloinnin ja väliaikaisen varastoinnin lisäksi työmuisti on mukana erilaisten meneillään olevien kognitiivisten tehtävien ylläpitämisessä ja suorittamisessa, havaintojen ymmärtämisessä, päättelemiseen liittyvissä tehtävissä, ongelmaratkaisussa ja oppimisessa.

Baddeleyn (2012) työmuisti-mallissa kapasiteetiltaan rajallinen työmuisti käyttää väliaikaisia tietovarastoja informaation käsittelyn ja manipuloinnin tukemiseen. Nämä työmuistin eri moduulit koostuvat informaation käsittelyn ohjauksesta vastaavasta keskusyksiköstä sekä osajärjestelmistä, joiden tehtävänä on osallistua muun muassa puheen ja äänen sekä näkemiseen liittyvien sisältöjen käsittelyyn. Ohjauksesta vastaava keskusyksikkö ja eri tehtäviin erikoistuneet järjestelmät tekevät tiivistä yhteistyötä aistien kautta välittyvän tiedon ja pitkäkestoisen muistin sisältämän tiedon käsittelyssä ja yhdistelyssä. (kuvio 8)



KUVIO 8 Työmuistin toiminta, mukaillen Baddeley (2000; 2012, 16)

Baddeleyn (2012) mallin mukaista työmuistin toimintaa kuvaavassa kuviossa tummennetulla alueella havainnollistetaan pitkäkestoisen muistiin kristalloitunutta aiempaa tietoa ja kokemusta asioista, ja vaalealla pohjalla kulloinkin meneillään olevan tilanteen vaatimusten mukaista joustavaa tiedonkäsittelyä, kuten tarkkaavaisuuden säätelyä. Kulloinkin tiedonkäsittelyn alle valittavan ja mani-

puloitavan informaation ohjauksesta vastaa keskusyksikkö, joka toimii työmuistissa ikään kuin orkesteria johtava kapellimestari tai monipuolinen, useiden eri tehtävien suorittamisesta vastaava käyttöliittymä. Keskusyksikön tehtäviin kuuluu tehtävien organisoinnin lisäksi esimerkiksi tarkkaavaisuuden suuntaaminen, jakaminen ja tehtävien välillä vaihtaminen sekä informaation kuljettaminen pitkäkestoiseen muistiin ja sieltä takaisin.

Koska työmuisti on kapasiteetiltaan rajallinen, sillä on Baddeleyn mallissa tukenaan eri tehtäviin ja tiedonkäsittelyyn erikoistuneita osajärjestelmiä kuten näkemiseen ja avaruudelliseen hahmottamiseen erikoistunut, ”sisäisenä silmänä” toimiva visuospatiaalinen varasto eli ”näkömuisti” sekä puhepohjaisiin tehtäviin erikoistunut, ”sisäisenä korvana” toimiva fonologinen silmukka eli ”kuulomuisti”, joiden tehtävä on manipuloida ja lyhytaikaisesti varastoida aistijärjestelmien välittämää informaatiota. Kuulomuistin toimintaa havainnollistava arkipäiväinen ja monelle tuttu esimerkki on vaikkapa asioiden tai numeroiden itselleen puoliääneen hokeminen, jolloin ihminen toistelee ja muistuttaa itseään juuri kuulemastaan, kunnes saa meneillään olevan tehtävän suoritettua loppuun. Episodisen puskurin roolina puolestaan on tukea tehtävässään näiden toisistaan riippumattomasti toimivien aistimoduulien työn ohjauksesta vastaavaa keskusyksikköä, varastoida käsillä olevaa tietoa väliaikaisesti ja yhdistellä informaatiota muistiin jo aiemmin säilöttyyn tietoon ja kokemukseen.

Muistin työskentelyn rajoja; tiedon vastaanottoa, tiedonkäsittelyä ja tiedon ylläpitämistä, on mahdollista parantaa ja tehostaa, mikäli vastaanotettavaa tietoa kyetään järjestämään ja ryhmittelemään tietoa sisältäviin mielleyksiköihin (Miller, 1956). Psykologi George Millerin kehittämän ”The Magical Number Seven, Plus or Minus Two” -teorian mukaan mielleyksiköiden rakentuminen perustuu kokemukseen ja oppimiseen, ja niillä tarkoitetaan yksikköryhmiä, joiden sisältämillä tekijöillä on vahva keskinäinen assosiaatio suhteessa toisiinsa (Miller, 1956). Esimerkkinä mielleyksiköiden rakentumisesta toisiaan tukeviksi kokonaisuuksiksi voidaan ottaa vaikkapa kirjaimet, jotka muodostuvat sanoiksi, joista muodostetaan lauseita ja lopuksi kokonaisia kappaleita yhtenäisine asiasisältöineen. Esimerkiksi juuri yliopistossa opintonsa aloittaneen nuoren opiskelijan mielleyksiköiden määrä ja sisältö on vähäisempi, kuin kokeneella jo vuosia opiskelleella opiskelijatoverilla, mutta opintojen edetessä muistiin rakentuvat laajemmat ja syvällisempään tietoon perustuvat asiakokonaisuudet. Mielleyksiköiden avulla työmuistin kapasiteettia onkin mahdollista kasvattaa ja ”venyttää” jopa siten, että haastavammissa tilanteissa voidaan onnistua välttämään tiedonkäsittelyllisiä pullonkauloja (Miller 1956). Koska työmuistin välittömät tietoa käsittelevät resurssit ovat hyvin rajalliset ja riittävät noin seitsemän mielleyksikön (7+/-2) käsittelyyn ja ylläpitämiseen vai ohikiitävän hetken ajan, sen tehokas toiminta on riippuvaista mielleyksiköiden yhdistelemisestä ja rakentumisesta.

Psykologi Nelson Cowan (2005) on puolestaan luonut työmuisti-mallin, jossa koko työmuisti koostuu yhdestä kokonaisuudesta, jonka toiminta perustuu hierarkkisesti rakentuvaan ärsykepohjaiseen aktivoitumiseen. Tässä mallissa työmuisti ei ole pitkäkestoisesta muistista erillään oleva osia, vaan sen aktiivinen osajärjestelmä, jonka pohjana ovat valmiit kaavamaiset representaatiot. Hänen näkemyksensä mukaan sensorinen muisti hakee ensin pitkäkestoisesta muistista

tietoa ärsykkeestä, jonka jälkeen informaatio siirtyy muun, kapasiteetiltaan rajallisen muistijärjestelmän käsiteltäväksi ja luokiteltavaksi. (Cowan 2005, 15–19.) Myös tässä mallissa työmuistin toimintaan vaikuttavat olennaisesti ihmisen tarkkaavaisuuden ja muistikapasiteetin rajoitteet. Kuuluisasta 7+/-2 -mielleyksikköön pohjautuvasta resurssiteoriasta poiketen Cowan ehdottaa, että ihminen kykenee käsittelemään enimmillään vain noin 3–4 ärsykettä samanaikaisesti, kuitenkin sillä varauksella, että yksittäinen ärsyke näistä noin neljästä ärsykkeestä voi sisältää enemmän kuin yhden tieto- tai mielleyksikön. Tämänkin mallin mukaan työmuistin kapasiteettirajan katsotaan tulevan vastaan erityisen nopeasti silloin, jos tiedonkäsittelyä rasittavat erilaiset päällekkäiset häiriötekijät, sillä silloin informaatio ei tavoita pitkäkestoista muistia, eikä sitä kyetä painamaan muistiin tulevaisuuden käyttöä varten (Cowan 2005, 49).

Työmuistin rooli on merkityksellinen tarkkaavaisuuden ylläpitämisessä, tiedon käsittelyn sekä muistiin painamisen prosessien onnistumisessa (Cowan, 2005, 57). Työmuisti pyrkii omalla toiminnallaan suojaamaan meneillään olevia tiedonkäsittelyprosesseja häiriötekijöiltä – se ulottaa toimintaansa myös tahattomiin huomion vangitsijoihin ja pyrkii joustavasti ylläpitämään häiriöttömyyden tilaa siten, että päähuomio kiinnittyisi meneillään olevaan tehtävään. Vaativa tasapainoilu meneillään olevan tehtävän ja huomiota muualle kiinnittävien tehtävien välillä vaikuttaakin olevan tärkeä osa häiriöille herkän työmuistin aktiivista toimintaa. (Berti & Schöger, 2003.) Häiriötekijöitä minimoimalla ja keskittämällä ajatukset vain kohteeseen kerrallaan lienee siten tehokas tapa tukea työmuistin tiedonkäsittelyn prosesseja – harkittu ja tietoinen tekeminen kulloinkin meneillään olevan tehtävän äärellä mahdollistaa työmuistille suotuisammat olosuhteet suoriutua tärkeästä tehtävästään.

2.5 Metakognitiivinen tiedonkäsittely

Tehokkaiden kognitiivisten toimintojen kannalta on olennaista, että ihmisellä on kykyä säilyttää ja keskittää huomionsa yhteen meneillään olevaan tehtävään. Ihmiset ovat kuitenkin tehtäviä suorittaessaan hyvin usein alttiina ärsykkeille, jotka ilmaantuvat meneillään olevan tehtävän ulkopuolelta, ja ovat tilanteeseen nähden epäolennaisia kiinnittäessään huomion tehtävästä toiseen. (Lavie, 2005.) Se, että ihminen ohjeistetaan kiinnittämään huomiota vain tiettyyn asiaan, ei riitä estämään tarkkaavaisuuden kaappautumista muihin samanaikaisesti ilmeneviin ärsykkeisiin. Siksi tarvitaan kognitiivista kontrollia ylläpitämään eroa varsinaisen huomion kohteen ja siitä pois suuntaavien häiriötekijöiden välille (Lavie, 2005). Kun erilaiset kognitiiviset toimintamallit huolehtivat yleisestä tiedonkäsittelymme edistymisestä, metakognition tehtävänä on tarkkailla meneillään olevan tiedonkäsittelyn onnistumisesta (Flavell, 1979).

Metakognitiolla tarkoitetaan tietoisuutta oman tiedonkäsittelyn tilasta, ihminen ”ajattelee mitä ajattelee” eli ihmisellä on käsitys omasta tilanteeseen liittyvästä ymmärryksestään ja vallitsevista mielentiloista. Tietoisuudella siitä mitä ajattelee, voi muodostaa itselleen kokonaiskuvaa asioista, jotka meneillään olevassa tilanteessa ovat helppoja tai vaikeita, ja edistää niitä toimenpiteitä, joilla

tehostaa esimerkiksi oppimistaan erityisesti uusissa ja vieraissa tilanteissa. (Flavell, 1979.) Metakognitiivinen tiedonkäsittely sisältääkin meneillään olevien kognitiivisten prosessien kontrollointia ja tietoista itsesääntelyä, joiden tuella ihminen kykenee tarkastelemaan, kontrolloimaan ja ohjaamaan tiedonkäsittelyään ja oppimistaan (Pintrich, 2002). Nämä toiminnot voivat ilmetä muun muassa opintojen suunnitteluna ja tavoitteiden asettamisena, tietojen tarkistamisena ja muina oppimista edistävinä toimenpiteinä (Pintrich, 2002).

Metakognitiivista oppimiseen liitettävää viitekehystä voidaan Pintrichin (2002) mukaan tarkastella kolmen tietoisuuden näkökulmasta. Näitä ovat 1) ymmärrys niistä toimista, jotka liittyvät omaan oppimiseen, ajatteluun ja ongelmaratkaisuun (esimerkiksi vastaanotetun tiedon täsmentäminen tai tarkistaminen ja syventäminen), 2) ymmärrys erilaisista ”mitä, miten, koska ja miksi” -toimintatavoista ja työvälineistä, jotka soveltuvat asianmukaisimmin erilaisiin oppimistilanteisiin (vaikuttavina tekijöinä myös vallitsevat sosiaaliset ja kulttuuriset normit) sekä 3) ymmärrys omasta itsestä toimijana, tietoisuus vahvuuksista ja heikkouksista sekä sisäisestä motivaatiosta kussakin meneillään olevassa tilanteessa. Tämän viitekehyksen perusteella se miten ihminen pärjää, oppii ja suoriutuu oppimistilanteessa, linkittyy metakognitiiviseen ymmärrykseen omista, eri tilanteisiin valituista toimintamalleista ja meneillään olevista tehtävistä sekä itsetuntemuksesta.

Erityisesti teini-ikäisten ja varhaisaikuisten runsaasti ja aktiivisesti digitaalisten laitteiden parissa multitasking-elämää viettävistä on herännyt huoli – olisiko olemassa mahdollisuus, että riippuvaisuus laitteista ja pakonomainen tarve jatkuvasti käyttää erilaisia medioita, vaikeuttaa tulevaisuudessa tietoisen keskittymisen ylläpitämistä ainoastaan yhteen asiaan tai kohteeseen (Rothbart & Posner, 2015). Ihmisten käsityksiä omista kyvyistä ”hyvinä multitaskaajina”, on onnistuttu osoittamaan tutkimuksen perusteella vääräksi. Henkilöt, jotka yleensä kokevat parhaiten suoriutuvansa multitasking-vaikutteisissa moniajotehtävissä, on lopulta todettu muita tehottomimmiksi suoriutujiksi useammasta yhtäaikaisesta tehtävästä (Ophir, Nass & Wagner, 2009; Sanbonmatsu ym., 2013). Multitasking-käyttäytymiseen taipuvaisten henkilöiden kohdalla on tehty havaintoja tavallista impulsiivisemmasta luonteesta ja taipumuksesta viehättyä uusista kokemuksista, ja tutkimustulosten pohjalta näyttää siltä, etteivät he kykene muiden tavoin yhtä tehokkaasti sulkemaan ympäristöstään pois häiritseviä tekijöitä pystyäkseen keskittymään vain yhteen tehtävään kerrallaan (Sanbonmatsu ym., 2013).

Vaikka ihmiset olisivatkin jollain tasolla tietoisia kyvyistään multitasking-tilanteissa ja ymmärtävät useamman tehtävän yhtäaikaisen suorittamisen vievän yhtä enemmän aikaa, on tehty havainto, etteivät he välttämättä hahmota kuinka paljon lisäaikaa tehtävien suorittamiseen tarvitaan, ja kuinka vaativaksi ja lopputulosta heikentäväksi lopulta tehtävien päällekkäinen suorittaminen muodostuu (Finley, Benjamin & McCarley, 2014.) Esimerkiksi college-opiskelijajoukolle tehdyn multitasking-tutkimuksen perusteella on todettu, että osa opiskelijoista kokee multitaskingista olevan opiskelun yhteydessä hyötyä itselleen ja he kokevat kykenevänsä sovittamaan multitaskingin ilman haittatekijöitä erilaisiin tilanteiseen sopivaksi. (Junco & Cotton, 2011.) Kiinnostavaa kyllä, tästä kokemastaan

kyvykkyydestä huolimatta he kuitenkin ovat itse raportoineet saman tutkimuksen aikana havainneensa multitaskingin vaikuttavan haitallisesti opiskeluunsa.

Multitasking-kontekstissa metakognitiolla voidaan tarkoittaa yleisesti järkeilyä, joka liittyy omaan multitasking-toimintaan – tilanteessa käyttäytymiseen ja suoriutumiseen (Salvucci & Taatgen 2010, 267). Salvuccin & Taatgenin Threaded cognition -mallissa tämä selitetään metakognitiiviseen prosessiin osallistuvien, tietoa käsittelevien säikeiden olemassa olona. Säikeet ikään kuin omistautuvat tarkkailemaan meneillään olevaa prosessia ja toimivat tiedonkäsittelyssä ohjausapuna useamman tehtävän yhtäaikaisessa suoriutumisessa. Niiden tehtävänä on ohjata resursseja, kasvattaa tai vähentää kunkin tehtävän prosessointia ulkoisiin ja sisäisiin vaatimuksiin sopiviksi. (Salvucci & Taatgen 2010, 268–270.) Luentotilanteissa opiskelijoilla voikin tilanteittain olla tiedostettuja tai tiedostamattomia metakognitiivisia strategioita, kuinka selviytyä mahdollisimman tehokkaasti ja vähillä häiriötekijöillä oppimistilanteessa. Tämä voi näyttäytyä vaikkapa kyvykkyytenä keskittyä meneillään olevaan opetukseen ja tehtävään, ja kykynä sulkea pois asiaankuulumattomia häiriötekijöitä kuten digitaalisten laitteiden ilmoitusääniä tai kirkkaina välkehtiviä valoja. Myös tilanne, jolloin opiskelija itse päättää laitteiden viihteellisen sisällön silmäilyn tietoisesta siirtämisestä tauoille, on itsesäätelyn ja tietoisen toiminnan tulosta. Tietoinen, metakognitiivinen ajattelu voidaankin jo itsessään luokitella osaksi multitasking-prosessia, sillä sekin vaatii eri tiedonkäsittelyllisten tasojen aktiivista yhteistyötä, limitystä ja lomitusta tehtäviä suoritettaessa (Salvucci & Taatgen 2010, 110).

Tutkimuksellisesti on jo osoitettu, että digitaalisten laitteiden tilanteittain hallittava tietoinen käyttö on mahdollista. Tämä voi ilmetä esimerkiksi siten, että opiskelija päättää laittaa esimerkiksi puhelimen pois, eikä ajattele ja tarkistele rutiinin- tai pakonomaisesti mediasisältöjen päivittymistä, vaan päättää tietoisesti keskittyä vain ja ainoastaan meneillään olevaan opetukseen. (Rosen, Lim, Carrier & Cheever, 2015.) Tietoisella ajattelulla voi siten hyvinkin olla merkitystä tarkkaavaisuuden ylläpitämisessä varsinaisessa oppimistilanteessa. Opiskelijan itsesääntely ”tiedän mitä ajattelen ja aion tehdä”, voi auttaa opiskelijaa arvioimaan paremmin omaa toimintaansa; oppimiskykyään, -tyyliään ja olemassa olevaa tieto-taito -tasoaan, juuri meneillään olevassa tilanteessa. Muutoinkin kriittiseen ajatteluun kannustavassa aikuisopiskelijoiden yliopistomaailmassa tähän syvällisempään omien ajatusmallien ja tapojen omatoimiseen tarkasteluun voisi kuvitella olevan olemassa otollisen maaperän, kun digitaalisten laitteiden aiheuttamien multitasking-tilanteiden vaikutukset oppimistilanteisiin ja oppimiseen ymmärretään riittävän hyvin.

2.6 Tutkimusasetelmia ja -tuloksia oppimistilanteissa

Oppimiseen vaaditaan tarkkaavaisuutta ja muistitoimintoja uusien taitojen ja tietojen omaksumista varten. Luennoilla oppimistilanteeseen aktiivisesti osallistuva opiskelija kiinnittää huomionsa opetuksen sisältöön ja pyrkii muodostamaan itselleen järkeenkäypiä ja ymmärrettäviä asiakokonaisuuksia peilaamalla

kuulemaansa ja näkemäänsä jo aiemmin pitkäkestoiseen muistiin tallentuneeseen tietoon. Jos opiskelija kuitenkin käyttää oppimistilanteen yhteydessä ulottuvillaan olevaa digitaalista laitettaan jatkuvasti asiaankuulumattomaan tarkoitukseen, toiminta kuluttaa opetuksen seuraamiseen tarkoitettuja kognitiivisia resursseja, ja kilpailee siten oppimiskykyyn olennaisesti liitettävistä tarkkaavaisuuden ja muistitoimintojen kapasiteeteista.

Tutkimusten mukaan oppimistilanteissa esiintyvä multitasking yleistyy muun muassa silloin, jos opiskelija kokee hetkellistä kyllästyneisyyttä, opetuksen sisältö käy liian haastavaksi tai opetuksen sisältö ei jostain syystä kiinnosta opiskelijaa. Myös pelkkä laitteiden olemassa olo, se että digitaalisia laitteita ylipäätään on ulottuvilla ja saatavilla, tarjoaa mahdollisuuden ja alentaa kynnystä multitaskingiin laitteiden välityksellä. (Carrier ym., 2015.) On olemassa tutkimuksellista näyttöä (mm. Chen & Yan, 2016) siitä, että esimerkiksi akateemisiin opintoihin liittymätön runsas digitaalisten laitteiden käyttäminen oppimistilanteissa korreloi heikentyvän opintojen suorituskyvyn kanssa, häiritsee opetuksen sisältöjen ymmärtämistä ja huonontaa keskittymiskykyä. Lisäksi luentotilanteissa käytettävien laitteiden opiskeluun häiritsevästi vaikuttavat efektit ulottuvat erityisesti luokkatiloissa lähellä istuviin opiskelutovereihin. (Sana, Weston & Cepeda, 2012). Multitasking-tutkimuksia oppimistilanteisiin liitettynä on tehty vuosien varrella paljon. Digitaaliset laitteet ja niiden käyttäminen luokkatiloissa eri tarkoituksiin on kuitenkin lisääntynyt runsaasti aivan lähivuosina, joten tutkimusraporttiin valikoitujen esimerkkien myötä luodaan yleissilmäystä tuoreimpien viime vuosien aikana tehtyjen tutkimusten pääasialliseen antiin, tutkimusasetelmiin- ja tuloksiin.

Chen ja Yan (2016) ovat käyneet läpi 132 tutkimusta koskien oppimistilanteissa tapahtuvaa multitaskingia. Tutkimusten pohjalta he luokittelivat puhelimen käytöstä johtuvia oppimistilanteessa häiriöitä aiheuttavia tilanteita. Puhelinta voidaan pitää häiriön lähteenä tilanteissa, jolloin se soi tai värisee, ja erityisesti silloin, jos ääni ilmenee odottamatta. Läpi käydyn aineiston perusteella havaittiin, että erilaisten soitto- ja ilmoitusäänten aiheuttamilla keskeytyksillä on selkeä yhteys keskittymisen herpaantumiseen opetuksen sisällöstä. Oppimiskyvyn heikkenemiseen vaikuttivat myös oppimistilanteissa tapahtuva aktiivinen puhelimella viestittely ja sosiaalisen median käyttäminen. Tarkkaavaisuuden kaappautuminen pois varsinaisesta opetuksesta vaikuttaa muun muassa muistitoimintoihin, ja jo aiemman olemassa olevan tiedon yhdistämiseen ja peilaamiseen uuteen saatavilla olevaan tietoon. Häiriötilanteiden syntymiseen ja haittaaviin vaikutuksiin näyttivät myös tyypillisesti houkuttavan toimintaympäristön kulttuuriset tekijät ”yleinen tapa” ja käyttäjien erilaiset persoonallisuudet, jolloin voidaan puhua häiriötilanteisiin johtavista subjektiivisista tekijöistä.

Karpinski, Kirschner, Ozer, Mellot & Ochwo (2013) vertailivat tutkimuksessaan yhdysvaltalaisten ja eurooppalaisten yliopisto-opiskelijoiden välisiä eroja suhtautumisessa multitaskingiin sekä multitaskingin mahdollisista vaikutuksista akateemiseen suorituskykyyn. Tutkimuksessa havaittiin, että päivittäinen sosiaalisen median käyttö ennusti yhdysvaltalaisille yliopisto-opiskelijoille muita heikompia kurssiarvosanoja. Ei-multitaskaajat ja vain hieman päivittäin multitaskaavat opiskelijat saivat keskimäärin korkeampia arvosanoja muihin

verrattuna. Kiinnostavaa on, ettei ilmiö esiintynyt yhtä selkeänä eurooppalaisten yliopisto-opiskelijoiden aineistossa, joskin suunta oli sama. Tutkijat arvelivat kulttuurisilla tekijöillä olevan vaikutusta tulokseen; kenties eurooppalaiset opiskelijat ovat vähemmän alttiita häiritsevälle multitaskingille ja käyttävät mahdollisesti enemmän itsesäätelyä tilanteessa. Suoritukseen vaikuttavaksi häiritseväksi multitaskingiksi nimettiin muun muassa välitön reagointi sosiaalisesta mediasta saapuviin viesteihin tai muu jatkuva on-line -toiminta opiskelun aikana. Näillä toimintavoilla nähtiin olevan yhteys huomion jakaantumiseen, tarkkaavaisuuden siirtymiseen eri tehtävien välillä ja suoritusten häiriintymiseen toistensa vuoksi. Tutkimuksessa ilmeni myös, että yhdysvaltalaiset opiskelijat kokivat eurooppalaisia opiskelijakollegoitaan useammin, ettei multitasking häiritse heidän kyvykkyyttään suoriutua onnistuneesti varsinaisesta päätehtävästä. Kirjallisessa palautteessaan osa opiskelijoista ilmaisi olevansa ”oikein hyviä multitaskingissa” ja he kokivat kykenevänsä tietoisesti hallitsemaan multitasking-tilannetta sukkuloidessaan viihteen ja opintojen rajamaastossa.

Bowman ym. (2010) tutkivat multitaskingin vaikutuksia opiskelun yhteydessä liitettynä luetun ymmärtämiseen. Koeasetelmaan otettiin mukaan kolme satunnaisesti valituista opiskelijoista koostuvaa joukkoa. Ryhmistä kaksi käytti pikaviestinpalvelua joko ennen opiskelua tai opiskelun aikana, ja kolmas ryhmä ei käyttänyt pikaviestinpalvelua lainkaan. Tutkimuksessa havaittiin, että opiskelijaryhmä, joka aktiivisesti käytti pikaviestinpalvelua opiskelun aikana, oli suorituskyvyltään hitaampi kuin kaksi muuta ryhmää; he tarvitsivat huomattavasti enemmän aikaa suoriutuakseen samasta akateemisesta tehtävästä kuin opiskelutoverinsa. Ryhmien välinen lukemisen ymmärtämiseen liittyvä suorituskyky ei kuitenkaan eronnut toisistaan joka tilanteessa, joten opiskelijoiden arveltiin kykenevän jossain määrin ikään kuin valmistelemaan ja rytmittämään suoriutumistaan oppimistilanteissa eri tehtävien välillä sukkuloidessaan. Samankaltaiseen lopputulokseen tutkimuksessaan päätyivät Pashler ym. (2013), sillä heidän tutkimustulostensa tiimoilta havaittiin, ettei opiskelijoiden suorituskyky oppimistilanteessa heikentynyt, kun heille suotiin mahdollisuus vaikuttaa itse tehtävien suoritusrytmiin ja tauottamiseen samanaikaisten tehtävien vaihtamisen välillä.

Ophir ym. (2009) yliopisto-opiskelijoille toteuttamassa tutkimuksessa havaittiin, että kahden eri suorituksen välillä jatkuva vaihtaminen johtaa siihen, että tehtävistä suoriutumiseen käytetään enemmän aikaa ja aikaansaatu lopputulos heikkenee. Erityisen runsaasti medioissa multitaskaavat opiskelijat olivat lisäksi alttiimpia ympäristöstä tuleville päätehtävään kuulumattomille häiriötekijöille sekä tilanteeseen kuulumattomien sisäisten muistikuvien syntymiselle. Heidän kykynsä suoriutua kahden eri tehtävän välillä heikkeni, sillä he eivät kyenneet täysin suodattamaan ulkoisia tai sisäisiä, tehtävään kuulumattomia häiriötekijöitä. Tämän perusteella runsaasti multitaskaavien opiskelijoiden pääteltiin olevan herkempiä bottom-up -tyyppiseen reagointiin, jolloin tietynlainen uteliaisuus erilaisiin ärsykkeisiin kostautuu päätehtävässä suoriutumisen heikkenemisenä. Harvemmin multitaskaavat opiskelijat sen sijaan suoriutuivat annetuista tehtävistä paremmin ja tämän arveltiin johtuvan siitä, että kyseessä olevat yksilöt kykenivät tietoisesti, top-down-prosessi -näkökulmasta, kohdistamaan huomionsa kulloinkin meneillään olevaan päätehtävään muista häiriötekijöistä

huolimatta. Tutkimuksen perusteella tehtiin johtopäätös, että ihminen käsittelee mielen sisäisiä ja ulkoisen ympäristön häiriötekijöitä hyvin yksilöllisin tavoin.

Sana ym. (2012) tutkivat kannettavien tietokoneiden vaikutuksia luentotilanteissa oppimiseen. Tutkimuksessa opiskelijat altistettiin oppimistilanteessa multitaskingille omaehtoisen tietokoneen käytön ja lähellä istuvan opiskelutoverin tietokoneen käytön vaikutuksesta. Tutkimuksessa oli mukana myös vertailuryhmä, joka ei käyttänyt tietokoneita oppimistilanteessa lainkaan. Tutkimustuloksesta kävi ilmi, että osallistujat, jotka käyttivät luennolla tietokoneita multitasking tarkoitukseen, selvisivät osaamista mittaavasta testistä huonommin kuin ne, jotka eivät käyttäneet laitteita. Tuloksen perusteella havaittiin myös, että opiskelijat, jotka joutuivat näkökentässään alttiiksi muiden multitaskingille, saivat heikompia pistemääriä testissä. Tulokset esittivät, että tietokoneen käytöstä aiheutuva multitasking haittasi sekä käyttäjiä itseään että heidän opiskelutovereitaan luennon sisältöön keskittymisessä ja sisällön ymmärtämisessä.

Kraushaar ja Novak (2010) totesivat tutkimuksessaan, että opiskelijat olivat varsin tietoisia omasta multitasking-käyttäytymisestään luentojen aikana ja joissain tapauksissa multitasking-toiminnasta voi olla jopa hyötyä opintoihin nähden. Näitä tilanteita olivat hetket, jolloin luennon sisältöä kuunnellaan, esitystä katsellaan ja siitä tehdään muistiinpanoja – tehtävät liittyvät kiinteästi varsinaiseen opiskeluun. Oppimista häiritsevää multitasking on sen sijaan silloin, jos laitteiden parissa puuhailu ei liity juuri meneillään olevaan opiskeluun, vaan jakaa oppimiselle tärkeitä kognitiivisia resursseja muuhun toisarvoiseen tekemiseen. Tutkimuksen koejärjestelyssä opiskelijoiden käytössä oleviin kannettaviin tietokoneisiin asennettiin sovellukset, joiden kautta kyettiin tarkkaan määrittelemään laitteen kulloinen kurssiin liittymätön ja kurssiin liittyvän aineiston käyttäminen. Toisin sanoen tunnistamaan yksiselitteisesti ne ajanjaksot, jolloin opiskelija tarkasteli laitteellaan luennon aikana esimerkiksi kurssimateriaaleja, vieraili sosiaalisessa mediassa tai vaikkapa pelasi luennolla. Luentojen sisältöön kuulumattomilla sivustoilla aktiivisesti vierailevat opiskelijat ylsivät kauttaaltaan heikompaan suoritukseen kuin ne opiskelijat, jotka käyttivät laitettaan opiskelun tukena. Tämän lisäksi tutkimuksessa tehtiin kiinnostava havainto, että huolimatta tietoisesta multitasking-käytöksestään, toimintansa itsearvioinnissa 87 % opiskelijoista raportoi käyttäneensä sähköpostia luentojen aikana, kun sovellus raportoi todellisuudessa 94 % käytöstä ja vain 25 % opiskelijoista raportoi pikaviestimen käytöstä luennon aikana, todellisen, sovelluksen raportoiman luvun ollessa peräti 61 %. Toisin sanoen, vaikka oma multitasking-käyttäytyminen tiedostettiin ja tunnistettiin, laitteisiin ja toisarvoiseen toimintaan uponnutta aikaa arvioitiin vähäisemmäksi kuin mitä se todellisuudessa olikaan.

3 TUTKIMUSMENETELMÄT

3.1 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimustehtävä

Tutkimuksen tarkoituksena on kyselytutkimuksen ja luentotilanteessa järjestetyn kokeen avulla mitata, miten samanaikaisesta opetuksen seuraamisesta ja digitaalisten laitteiden (puhelin, tietokone, tabletti) käyttämisestä johtuva multitasking vaikuttaa yliopistoluentojen oppimistilanteessa, jolloin vaaditaan tarkkaavaisuutta ja muistitoimintoja uusien taitojen ja tietojen omaksumiseen. Tutkimuskysymyksiä ovat:

- Minkälaisiin tarkoituksiin opiskelijat digitaalisia laitteita luentojen aikana käyttävät
- Onko digitaalisten laitteiden käyttäminen luentojen aikana opiskelua edistävää ja hyödyllistä
- Onko luentojen aikaisella digitaalisten laitteiden käyttämisellä vaikutusta opetukseen keskittymiseen
- Onko digitaalisten laitteiden käyttämisellä vaikutusta luentosisältöjen mieleen palauttamiseen

Tutkimuksen tavoitteena on tuoda esille objektiivinen ja ennakkoasenteeton tarkastelunäkökulma oppimistilanteiden yhteydessä ilmenevään multitaskingiin, ottamalla selvää opiskelijoiden asenteista ja kokemuksista sekä toteuttamalla koejärjestely mahdollisimman luonnollisessa oppimistilanteessa luennolla. Empiirisen tutkimusaineiston pohjalta on tarkoitus hankkia ajankohtaista, kokemusperäistä ja mitattua tietoa opiskelijoiden digitaalisten laitteiden käytön vaikutuksista luentotilanteissa opiskeluun sekä tehdä avauksia käytävän keskustelun monipuolistamiseksi ja tietoisuuden lisäämiseksi ilmiön ympärillä.

3.2 Tutkimuksen menetelmävalinnat

Aineistonkeruumenetelminä käytettiin keväällä 2017 verkossa toteutettua kyselytutkimusta sekä oppimistilanteessa yliopistoluennolla toteutettua koejärjestelyä. Verkossa toteutetussa kyselyssä mitattiin väittämämuotoisten ja avointen kysymysten avulla Jyväskylän yliopiston opiskelijoiden mielipiteitä, asenteita ja kokemuksia digitaalisten laitteiden (puhelin, tabletti, tietokone) käyttämisestä johtuvasta multitaskingista oppimistilanteissa luentojen aikana. Koejärjestelyssä mitattiin mahdollisimman luonnollisessa luentotilanteessa kahden eri opiskelijaryhmän, vain kyniä ja paperia työvälineinään käyttävän ryhmän ja multitaskingille altistuvan ryhmän, välisiä eroja luennolla käsiteltyjen aihepiirien ja sisältöjen mieleen palauttamisessa. Näiden tutkimusmenetelmien valintaan vaikuttivat tutkielman tekijän oman mielenkiinnon kohdistuminen yliopisto-opiskelijoiden

multitasking-kokemuksiin digitaalisten laitteiden käytöstä oppimistilanteissa sekä uteliaisuus multitasking-koejärjestelyn toteuttamiseen mahdollisimman luonnollisissa olosuhteissa, jolloin tutkimus pyritään toteuttamaan välttäen sekaantumista aitoon (luento)tilanteeseen.

3.3 Pohdintaa menetelmävalintojen taustalla

Jokapäiväinen arki-multitasking eroaa laboratoriossa toteutetuista koejärjestelyistä ja ”kahden tehtävän samanaikaisesti suorituksista” monella tavalla. Usein ihmisellä on arjessaan työn alla useampia tehtäviä kuin kaksi, tehtävien suorittamista lomitetaan pidemmälle aikavälille ja suorittamiseen käytettäviä resursseja jaetaan ja pannaan tärkeysjärjestykseen tarpeen mukaan. Jokapäiväiset tavalliseen elämään liittyvät multitasking-tilanteet ovatkin usein huomattavasti pulmallisempia ja monimutkaisempia kuin laboratorio-olosuhteissa suoritetut koejärjestelyt ja multitasking-testaus. (Carrier ym., 2015.)

Aagaard (2015) toteaa, että multitasking-tutkimuksen ennakkoasetelmaan kuuluu perinteisesti vastakkainasettelu; varsinaiseen päätehtävään liittyvän informaation prosessointi (esimerkiksi luentoon osallistuminen ja opetukseen liittyvän aineiston seuraaminen) ja pakotettu asiaankuulumattoman tehtävän samanaikainen suorittaminen (esimerkiksi sosiaalisessa mediassa viestittely luento-opetuksen aikana). Aagaardin mukaan multitasking-koetilanteet usein suunnitellaan siten, että mukana ovat kaksi vastakkaista suuntaa, jossa multitasking-tehtävien suorittaminen on perinteisesti häiriötä aiheuttava tila. Hänen näkemyksensä on, ettei ei ole olemassa objektiivista määritelmää ”tehtävälle”, jotta multitaskingin vaikutuksia kyettäisiin täysin objektiivisesti ja luotettavasti kokeellisesti testaamaan. Lisäksi hänen mielestään multitaskingiin liitettävien häiriötilanteiden tarkastelukehys rajataan liian karkeasti tyypillisiksi häiriömuodoiksi, joita ovat ihmisen sisäiset mielentilat ja toisaalta ulkoiset ärsykkeet. Samalla jätetään huomiotta ihmisen ja teknologian välisen vuorovaikutuksen merkitystä, eikä kyetä selittämään näiden kahden keskinäistä aktiivista toimijuutta ja siihen liittyviä prosesseja.

Koejärjestelyissä on hyvä myös kiinnittää huomiota siihen, miten järjestelyyn mahdollisesti liittyvä osallistujan tai osallistujien ulkoinen havainnointi vaikuttaa multitasking-tutkimusten tuloksiin. Sillä vaikka havainnoinnin avulla on mahdollisuus osallistua esimerkiksi luonnollisessa ympäristössä tapahtuvaan tilanteeseen, saada välitöntä ja suoraa tietoa ihmisten toiminnasta (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 2013), havainnoitua käytöstä ei voida pitää täysin luonnollisena. Tilanteeseen saattaa liittyä esimerkiksi epävarmuutta ja jännittyneisyyttä sekä omien valintojen ja toiminnan ei-tyypillistä tarkkailua ja analysointia, jotka ovat omiaan vaikuttamaan tehtävien suorittamisen sujuvuuteen ja luontevuuteen. Tutkimustilanteeseen tuodut kamerat ja käyttäytymistä havainnoivat silmäparit tuskin aina päätyvät tutkimukseen osallistuvien henkilöiden mielen toiminnoissa pelkiksi ei-huomion arvioisiksi sivuseikoiksi, jotka eivät lainkaan vaikuttaisi annetun tehtävän suorittamiseen. On hyvinkin mahdollista, että kokeisiin

osallistuvat henkilöt pyrkivät kokeissa käyttäytymään tai vastaamaan esimerkiksi kyselylomakkeiden kysymyksiin sen mukaisesti, mitä arvioivat heiltä odotettavan kokeen järjestäjien taholta, eivätkä todellisuudessa ajattelisi tai toimisikaan aivan samankaltaisesti luonnollisissa vastaavissa olosuhteissa.

3.4 Tutkimukseen osallistujat ja aineiston keruu

3.4.1 Kyselytutkimus yliopisto-opiskelijoille

Helmikuun 2017 aikana verkossa toteutettuun Webropol-kyselyyn (LIITE 1) vastasi satunnaisotannalla yhteensä 347 Jyväskylän yliopiston eri tiedekuntia, laitoksia ja aineita edustavaa opiskelijaa. Opiskelijat tavoitettiin vastaamaan kyselyyn tekemällä yhteistyötä Jyväskylän yliopiston viestinnän kanssa, jolloin kyselylinkki saatiin mukaan yliopiston kuukausi-infoon sekä opiskelijoiden tutkielmien kirjoitustyöstä kertovaan gradublogiin. Ainejärjestöjen tiedottamisesta ja viestinnästä vastaavat opiskelijat tekivät viestintäapua pyydettäessä ansiokasta yhteistyötä sekä tutkimusaihe- että kyselylinkkitiedon levittämisessä omilla sähköpostilistoillaan ja sosiaalisissa medioissa, ja heidän kauttaan tavoitettiinkin suurin osa kyselyyn vastanneista.

Kyselyn tavoitteena oli kerätä kattavasti tietoa yliopisto-opiskelijoiden tämän hetkisestä suhtautumisesta, kokemuksista ja asenteista liittyen digitaalisten laitteiden käyttämiseen luennoilla. Koska vastaavaa tutkimusta ja kyselyä ei Suomessa ollut tiedon mukaan aiemmin tehty, kysely laadittiin tutkijan omasta toimesta. Kysymyksiä sekä väittämiä pohdittaessa pyrittiin muodostamaan sisältöjä, joiden vastausten avulla tutkittavalle ilmiölle saataisiin luotua opiskelijoiden kokemuksiin perustuva, yliopistomaailmaan paikallistuva ja ajankohtainen kuva.

Kyselyn taustamuuttujien; iän, sukupuolen, pääaineen ja meneillään olevien opintojen lisäksi vastaajilta tiedusteltiin, mihin tarkoitukseen he pääasiallisesti käyttävät digitaalisia laitteitaan luentojen aikana. Vastausvaihtoehdoista ”opiskelun tukena” (esim. tiedonhakuun, tai muistiinpanojen tekemiseen), ”viihteenä” (esim. viestittelyyn, sosiaalisen median tai internetin selailuun, pelien pelaamiseen, videoiden katseluun) ja ”en yleensä käytä digilaitteitta luennoilla” muodostettiin kolme erilaista käyttäjäryhmää ryhmien välisten erojen tarkastelua varten.

Kyselyn Likert-asteikollisia (1-5) väittämiä suunniteltaessa haluttiin kiinnittää huomiota digitaalisten laitteiden (puhelin, tabletti, tietokone) luentojen aikaisen käytön käyttötiheyteen, käytön koettuun luonnollisuuteen ja hyödyllisyyteen, mahdollisiin vaikutuksiin keskittymiseen ja laitteiden käytön mahdolliseen häiritsevyyteen, oikeuteen käyttää laitetta ja yhteisten pelisääntöjen kaipuuseen. Kyselylomakkeen aivan viimeiseksi opiskelijoille jätettiin vapaa kommentointimahdollisuus liittyen laitteiden käyttämiseen luentojen aikana ja kysymykseen saatiin hyvin runsaasti asiaankuuluvia avoimia mielipiteitä ja kommentteja yhteensä 151 opiskelijalta.

3.4.2 Koejärjestely luentotilanteessa

Maaliskuussa 2017 toteutetun oppimistilanteen yhteyteen rakennetun koejärjestelyn avulla pyrittiin keräämään ajankohtaista tietoa multitasking-käyttäytymisestä mahdollisimman luonnollisessa luentotilanteessa. Koejärjestelyyn osallistuneita opiskelijoita oli lopulta yhteensä 85. Tavoitteena oli selvittää, eroaisiko kahden samankaltaisen peräkkäisen luennon kaksi erilaista ryhmää toisistaan luentosisällön mieleen palauttamisessa sekä sisällön reflektoinnissa. Ryhmät nimettiin Kynäpaperi -ryhmäksi (N = 43) ja Kontrolliryhmäksi (N = 42). Kynäpaperi -ryhmässä digitaalisten laitteiden (puhelin, tabletti, tietokone) käyttäminen oli koejärjestelyn aikana luennolla kielletty. Kontrolliryhmäläiset sen sijaan osallistuivat luentoon käyttäen mahdollisesti mukana olevia laitteitaan – kuten normaalisti tapana on.

Koejärjestelystä sovittiin syksyllä 2016 Digital Business and Emerging Techonogies -kurssin vastuuopettajan kanssa. Tuolloin päätettiin, että Jyväskylän yliopiston Agoran Martti Ahtisaari -salissa pidetään kaksi täysin samankaltaista ja peräkkäistä luentoa keväällä 2017. Englanninkieliseen, maisteriopintoihin kuuluvaan kurssiin ilmoittautuneita opiskelijoita oli kaikkiaan 160 ja arvio luennoille paikan päällä osallistuvien määrästä siten riittävä koejärjestelyn toteuttamiseksi. ICT Outsourcing -aiheisen luennon koeasetelmasta tiedotettiin opiskelijoita kurssin aloitusluennolla sekä sähköpostitse pari päivää ennen varsinaisen luennon alkua. Samassa viestissä kurssin opiskelijat jaettiin opettajan toimesta kahteen eri luentoryhmään. Niitä henkilöitä, joiden oli syystä tai toisesta oltava tavoitettavissa digitaalisten laitteiden välityksellä luennon aikana, ohjeistettiin osallistumaan jälkimmäisenä pidettävään luentoon. Läsnäolopakolliseen luentoon kehotettiin saapumaan ajoissa paikalle tai ilmoittamaan esteestä opettajalle sähköpostitse. Sähköpostiviestissä sekä ennen luennon alkamista annetussa ohjeistuksessa opiskelijoille painotettiin, ettei koejärjestelyssä tapahtuva oppimistilanteen tarkastelu kohdistu yksilöihin, vaan yleisesti luentotilanteeseen, ja ettei järjestelyillä ole vaikutusta henkilökohtaiseen suoritukseen tai kurssiarvosanoihin.

Kaksi saman sisältöistä luentoa pidettiin siten, että ensimmäinen aloitettiin klo 12:15 ja jälkimmäinen luento klo 13:15. Luentosaliin saapuville opiskelijoille jaettiin suljetussa kirjekuoressa Opinion poll -lomake (LIITE 2), jonka avaamiseen kerrottiin annettavan lupa myöhemmin, sekä kyniä ja paperia mahdollisia muistiinpanoja ja lomakkeen täyttämistä varten. Opiskelijoiden istuuduttua paikoilleen opettaja pyysi ennen luennon aloittamista ensimmäiseen koejärjestelyyn osallistuvien Kynäpaperi -ryhmäläisten osallistujia laittamaan digitaaliset laitteensa äänettömiksi, pois pöydiltä ja käsien ulottuvilta sekä käyttämään tarvittaessa kynää ja paperia muistiinpanojen tekemiseen. Jälkimmäiseen luentoon osallistuvat Kontrolliryhmän jäsenet puolestaan saivat pitää halutessaan laitteita normaalisti ulottuvillaan, ilman erillistä mainintaa. Luentojen päätyttyä molemmissa ryhmissä opiskelijoita pyydettiin täyttämään kirjakuoressa oleva lomake itsenäisesti ja huolellisesti.

Peräkkäiset luennot rakennettiin samankaltaisiksi sekä sisältöjensä että ajankäytön puolesta. Vastuuopettajan pitämän luentosisällön samankaltaisuus

varmistettiin yhtäläisillä esitysrungoilla, joita olivat etukäteen tehty läpikäytävän aihepiirin opetuksen yhtäpitävien valmiiksi laadittujen sisältötekstityksien sekä diaesityksien puolesta. Molemmat luennot alkoivat viisitoista minuuttia yli tasatunnin. Opetuksen kesto luentokohtaisesti oli täysin samanmittainen, mutta hieman tavanomaista luento-opetusta lyhyempi eli 40 minuuttia. Opinion poll -lomakkeen täyttämiseen varattiin molemmille ryhmille heti luennon päätyttyä tasan 10 minuuttia. Ajan päättymisen jälkeen lomakkeet palautettiin luentosalin etuosaan ennen salista poistumista.

Opinion poll -lomake suunniteltiin opinnäytteen tekijän itsensä toimesta. Koska luento oli englanninkielinen ja osa opiskelijoista kansainvälisiä, lomake tehtiin englanniksi. Opiskelijoille annettiin mahdollisuus vastata anonyymiin kyselyyn myös suomeksi. Lomakepohja toteutettiin molemmille ryhmille täysin samankaltaisena ja -sisältöisenä, että lomakkeen täyttämiseen varattu aika suhteessa sen sisältöön olisi kaikille vastaajille samanveroinen ja siten vertailukelpoinen. Lomakkeen rakennetta suunniteltaessa väittämien ja kysymysten järjestys laadittiin periaatteella ”helpoimmista kysymyksistä hieman enemmän ajattelua vaativiin kysymyksiin”. Yksilöidysti numeroitujen lomakkeiden etupuolella osallistujilta kysyttiin iän ja sukupuolen lisäksi kolme luentoon liittyvää kysymystä; oliko luento heidän mielestään mielenkiintoinen, sisällöltään ennestään tuttu tai kenties haastava. Lisäksi opiskelijoilta kysyttiin heidän omakohtaisesta luennon aikaisesta digitaalisen laitteen käytön aktiivisuudestaan sekä käyttötarkoituksesta. Lomakkeessa tiedusteltiin myös, oliko opiskelija tehnyt kuulo- tai näköhavainnon luennolla mukana olevan opiskelijatoverin laitteen käytöstä. Lopuksi opiskelijoita pyydettiin kertomaan yleinen mielipide digitaalisten laitteiden käyttöön liittyvistä tekijöistä; niiden mahdollisesta häiritsevyydestä tai vaikutuksista keskittymiseen.

Mielipidelomakkeen toisella puolella opiskelijat vastasivat kahteen luennon sisältöä koskevaan kysymykseen: ”Mitkä olivat kaikkien tärkeimmät asiat, jotka opit luennon aikana?” ja ”Mitä kysymyksiä sinulle jäi päällimmäisenä luennolta mieleen?”. Lomakkeen kysymysten mallina käytettiin soveltaen Classroom Assessment Techniques -teoksen Minute Paper -tekniikkaa (Angelo & Cross, 1993, 148–153). Minute Paper -tekniikan avulla opiskelijoilta on mahdollista kerätä tehokkaasti ja varsin vaivattomasti tietoa opetustilanteen sisältöjen mieleen palautumisesta ja ymmärtämisestä. Molempiin kysymyksiin pyydettiin luettelemaan niin monta asiaa, kuin mieleen juolahti, mutta vastaamaan lyhyesti lauseella tai muutamalla sanalla. Nämä opiskelijoiden antamat lyhyet vastaukset pisteytettiin siten, että asiaankuuluvasta ja täsmällisestä vastauksesta annettiin 2 pistettä, asiaankuuluvasta mutta epämääräisestä vastauksesta 1 piste ja asiaankuulumattomasta vastauksesta 0 pistettä. Mikäli opiskelija vastasi kysymykseen vain luentosisällön otsikolla ”ICT Outsourcing”, tästä ei pisteitä annettu lainkaan. Vastausten arvioinnissa ei pyritty syvälliseen osaamisen analysointiin ja arviointiin, vaan muodostamaan annettujen pisteiden perusteella yleiskuvaa siitä, kuinka paljon ja minkälaisia pääaiheita luennosta kahden eri ryhmän edustajilla jäi muistiin ja minkä tyyppisiä reflektoivia kysymyksiä luennon sisältö herätti.

3.5 Aineiston analysointi

3.5.1 Kyselytutkimus yliopisto-opiskelijoille

Kyselyn (LIITE 1) aineisto siirrettiin Excel-muotoisena Webropol 3.0 -kyselyohjelmistosta IBM SPSS Statistics 24 -tilasto-ohjelmaan analysointia varten.

Digitaalisten laitteiden luennon aikaisen pääasiallista käyttötarkoitusta kartoittavan kysymyksen pohjalta luotiin kolme erilaista laitteiden käyttäjäryhmää: Viihdekäyttäjät (N = 156), Opiskelukäyttäjät (N = 98) ja Ei-Käyttäjät (N = 79). Vastausvaihtoehto ”Johonkin muuhun, mihin?”, jonka osa vastaajista (N = 14) valitsi, ellei kyennyt pääasiallista laitteen käyttötarkoitusta erittelemään, jätettiin varsinaisten pääkäyttäjäryhmien muodostamisen ulkopuolelle, eikä siten myöskään otettu mukaan ryhmien väliseen vertailuun.

Luotujen käyttäjäryhmien vertailua varten kyselyn väittämistä (ks. LIITE 1) rakennettiin reliabiliteettitestauksen jälkeen summamuuttujat kuuden eri teeman alle:

TAULUKKO 1 Kyselyn väittämistä muodostetut summamuuttujat

Summamuuttujan nimi ja muuttujan sisältämät väittämät	**alpha**
Digilaitteiden käytön aktiivisuus luentojen aikana (3 osiota)	.784
Kuinka usein käytät digilaitetta luennolla	
Kuinka paljon ajallisesti yleensä käytät digilaitetta luennolla	
Kuinka tiuhaan tarkistat luennon aikana digilaitettasi uusien sisältöjen varalta	
Digilaitteiden käytön luonnollisuus luentojen aikana (3 osiota)	.660
Käyttäminen luennoilla on nykypäivää	
Käyttäminen on luonnollinen osa oppimistilannetta	
Laitteet ovat oppimistilanteissa tavanomaisia työvälineitä siinä missä kynät ja paperitkin	
Digilaitteen käytön hyödyllisyys luentojen aikana (4 osiota)	.809
Käyttäminen luennoilla on oppimisen kannalta hyödyllistä	
Laite on luennoilla opiskelijan keskeinen työväline	
Käyttäminen luennoilla edistää oppimistani	
Käyttäminen oppimistilanteissa on tehokkaan oppimisen edellytys	
Digilaitteen käytön vaikutus keskittymiseen luentojen aikana (4 osiota)	.780
Käyttäminen luennoilla haittaa opetukseen keskittymistä	
Käyttäminen luennon aikana edesauttaa opetukseen keskittymisessä	
Käyttäminen ei vaikuta mitenkään keskittymiseen oppimistilanteissa	
Käyttäminen ei vie pois huomiotani opetustilanteen sisällöstä	
Digilaitteiden käytön häiritsevyys luentojen aikana (3 osiota)	.784
Käyttäminen luennoilla on opetusta häiritsevää	
Mikäli lähistöllä istuva opiskelutoverini käyttää luennon aikana laitetta, se vaikuttaa luennon sisältöön keskittymiseeni	
Mikäli käytän laitetta luennolla, se häiritsee lähellä olevien opiskelutovereiden keskittymistä luentoon	
Digilaitteiden käytön oikeutus luentojen aikana (4 osiota)	.757
Käyttäminen on jokaisen opiskelijan perusoikeus kaikissa tilanteissa	
Laitteiden asiaankuulumaton käyttö ei kuulu oppimistilanteisiin	
Laitteita pitää saada käyttää luennoilla haluamallaan tavalla	
Laitteiden tarpeeton käyttö luennoilla pitäisi kieltää	

Summamuuttujien mittareiden yhtenäisyyttä kuvaavien Cronbachin alpha -arvojen tavoitteeksi asetettiin $\alpha > .700$ yltävä viitearvo, jota voidaan pitää merkkinä mittarin hyvästä yhtenäisyydestä (eli mittarilla mitataan juuri sitä asiaa, mitä sen on tarkoitettukin mittaavan). Joukkoon kuitenkin kelpuutettiin hieman tavoitearvon alle jäävä digitaalisten laitteiden käytön luonnollisuuden mittari ($\alpha = .660$). Yhteisten pelisääntöjen kaipuu -teeman väittämistä ei onnistuttu luomaan luotettavaa summamuuttujaa alpha-arvon jäädessä alle $\alpha > .600$ viitearvon, joten muiden huomioonottamista, digitaalisten laitteiden käyttämisen vaikutuksista käytävän keskustelun ja yhteisten pelisääntöjen tarvetta kartoittavat kysymykset käsitellään tutkimusraportissa yksittäisinä väittäminä. Muutoin summamuuttujien alpha-arvoista nähdään, että mittareiden luotettavuutta voidaan pitää varsin hyvänä, operationalisointi on siten onnistunut ja ne ovat mittareina tarkoituksen mukaisia.

Summamuuttujien jakaumien normaaliutta arvioitiin vielä jokaisen kolmen vertailuryhmän osalta Kolmogorov-Smirnov -normaalijakaumatestillä. Tuloksesta tehtiin havainto, että kaikki muuttujat eivät ole normaalijakautuneita, joten ryhmien väliseen vertailuun käytetään ei-parametristen riippumattomien muuttujien Kruskal-Wallis H -testausta Bonferroni-korjauksella ja jakaumien kuvaamiseen keskiarvojen sijaan mediaania. Kruskal-Wallis H -testi on Mann Whitney U -testin yleistys, joka soveltuu kolmen tai useamman riippumattoman ryhmän vertailuun ja on vastine parametriselle yksisuuntaiselle varianssianalyysille. Kruskal-Wallis H -testissä selviävät myös ne ryhmät, joiden välillä on tulosten perusteella merkitseviä eroja. (Laerd statistics, 2017.) Näille vertailuille lasketaan lisäksi Cohen *d* -efektikoko käyttäen Kruskal-Wallis H -testille tarkoitettua efektilaskuria (Lenhard & Lenhard, 2016.)

Kyselylomakkeen viimeiseen kysymykseen ”Vapaa kommenttini liittyen digilaitteiden käyttämiseen luentojen aikana” saatiin 151 asiaankuuluvaa mielipidettä ja kommenttia. Kaikki avoimet kommentit luettiin läpi useampaan kertaan sisällöllisen kokonaiskuvan muodostamista varten. Kommenttien sisällöllistä antia peilattiin huolellisesti tutkielman teoreettiseen viitekehykseen, tutkimusongelmaan ja -kysymyksiin. Tätä avoimiin kommentteihin syventymisen ja aina uudelleen palaamisen prosessia voidaan tutkijan näkökulmasta kuvata hyvin tiiviiksi ja jatkuvaksi vuoropuheluksi muun tutkimusaineiston kanssa. Kaikkien saatujen kommenttien joukosta poistettiin ja jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle tutkimuksen osalta merkityksetön tieto. Tämän jälkeen kommentit jaettiin niiden sisältämien käsitteiden ja ilmaisujen perusteella sisältöluokkiin, ja laskettiin erillisiksi aiheyksiköiksi tutkimuksen summamuuttujista rakentuneiden aihepiiriotsikoiden alle seuraavasti:

- Digitaalisten laitteiden käytön luonnollisuus ja hyöty opiskelun yhteydessä
- Digitaalisten laitteiden käytön vaikutus keskittymiseen ja häiritsevät tekijät
- Digitaalisten laitteiden käytön oikeutus yliopistoluennoilla

Avoimien kommenttien sisältöluokkia käyttäjäryhmittäin analysoitaessa tehtiin havainto, että opiskelijat halusivat mielipiteissään syventää kyselyn väittämiin antamia vastauksiaan ja ottaa kantaa tutkittavaan aiheeseen omin sanoin myös oman käyttäjäryhmänsä edustajina. Avoimien kommenttien antia tuodaankin tutkimusraportissa esille summamuuttujatestausten yhteydessä määrällisten tulosten laadullisina tiedon syventäjinä, mutta lisäksi käyttäjäryhmiä edustavien kommenttiesimerkkien valossa.

3.5.2 Koejärjestely luentotilanteessa

Koejärjestelyyn osallistuneista (N = 85) opiskelijasta 43 osallistui luentotilanteeseen Kynäpaperi-ryhmässä ja 42 Kontrolliryhmässä. Kaikki luennolle osallistuneet opiskelijat olivat opintojensa maisterivaiheessa.

Luentotilanteessa paperille kerätyt opiskelijoiden vastaukset luokiteltiin luennon jälkeen juoksevasti ID-numeroitujen lomakkeiden perusteella Kynäpaperi-ryhmän (numerot 101–148) ja Kontrolliryhmän vastauksiin (numerot 201–243). Luokittelua tehtäessä suoritettiin lomakekohtainen tarkastus mahdollisten puuttuvien tietojen varalta. Tarkastuksessa tehtiin havainto, että Kynäpaperi-ryhmään osallistuneiden joukosta neljä opiskelijaa ei ollut noudattanut annettuja ohjeita, vaan oli vastaustensa perusteella käyttänyt digitaalista laitettaan luennon aikana. Nämä lomakkeet jouduttiin siten hylkäämään aineistosta. Yksi palautetuista lomakkeista puolestaan palautettiin tyhjänä, sillä opiskelija siirtyi juuri ennen koejärjestelyn alkua Kynäpaperi-ryhmästä Kontrolliryhmään päivitys ja sitä myötä puhelimensa käyttötarpeen vuoksi. Kontrolliryhmän opiskelijoiden joukosta puolestaan yksi opiskelijoista oli lomaketta täyttäessään valinnut Likert-asteikolta useamman kuin yhden mielipidevaihtoehdon väittämää kohti, joten lomake jouduttiin hylkäämään.

Paperilomakkeilla kerätyt vastaukset (N = 85) vietiin Webropol-kyselyohjelman paperilomaketta vastaavaan sähköiseen kyselyalustaan, johon tieto syötettiin vastaajakohtaisesti numeroitu vastauslomake kerrallaan. Webropol-ohjelmasta data siirrettiin kokonaisuudessaan kootusti Excel-muotoisena SPSS-tilasto -ohjelmaan. SPSS-tilasto-ohjelmassa ID-numerotunnisteen perusteella dataan lisättiin vielä vastaajakohtaiset pistemäärät luennon sisällön aihepiiriin liittyvistä Minute Paper -kysymyksistä.

Kerätystä aineistoista saatiin frekvenssijakaumataulukkoa tarkastelemalla tietoa eri muuttujien prosentuaalisista tunnuslukujen jakautumisesta sekä muuttujien mediaaniarvoista. Lisäksi ryhmien välisiä mahdollisia eroja selvitettiin osin vinojen jakaumien vuoksi ei-parametrisella Mann Whitney U-testillä.

4 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

4.1 Kyselytutkimus yliopisto-opiskelijoille

Kyselytutkimuksessa selvitettiin satunnaisotannalla Jyväskylän yliopiston opiskelijoiden mielipiteitä, asenteita ja kokemuksia digitaalisten laitteiden (puhelin, tabletti, tietokone) käytöstä johtuvasta multitaskingista oppimistilanteissa luennoilla.

Verkossa toteutettuun kyselyyn vastanneiden opiskelijoiden (*N* = 347) iän keskiarvo oli 26 vuotta, ja heistä nuorin oli 18 ja vanhin 65-vuotias. Naisia kyselyyn vastaajista oli 72 % ja miehiä 26 %, 1 % vastasi sukupuolta koskevaan kysymykseen "muu" ja 1 % ei halunnut vastata kysymykseen lainkaan. Kyselyyn vastaajien meneillään olevat opintovaiheet jakautuivat siten, että kandidaattivaiheen opiskelijoita oli 52 % ja maisterivaiheen opiskelijoita 48 % vastaajista. Kaikista kyselyyn vastanneista (*N* = 347) opiskelijoista 77 % käyttää digitaalista laitetta luentojen aikana ja opiskelijoista 23 % vastasi, ettei yleensä laitteita luennoilla käytä.

Vastaajien (*N* = 347) joukosta peräti 93 % oli samanmielisiä siitä, että digitaalisia laitteita oppimistilanteissa erilaisiin omiin tarkoituksiin käytettäessä on otettava huomioon opettajan ja muiden opiskelijoiden työskentely. Opiskelijoista 76 % oli samaa mieltä väittämän kanssa, jossa esitettiin, ettei laitteiden asiaankuulumaton käyttö kuulu oppimistilanteisiin ja 66 % oli sitä mieltä, että laitteiden käytön vaikutuksista oppimistilanteissa pitäisi keskustella nykyistä enemmän.

4.1.1 Digitaalisten laitteiden käyttäjäryhmät ja käytön aktiivisuus

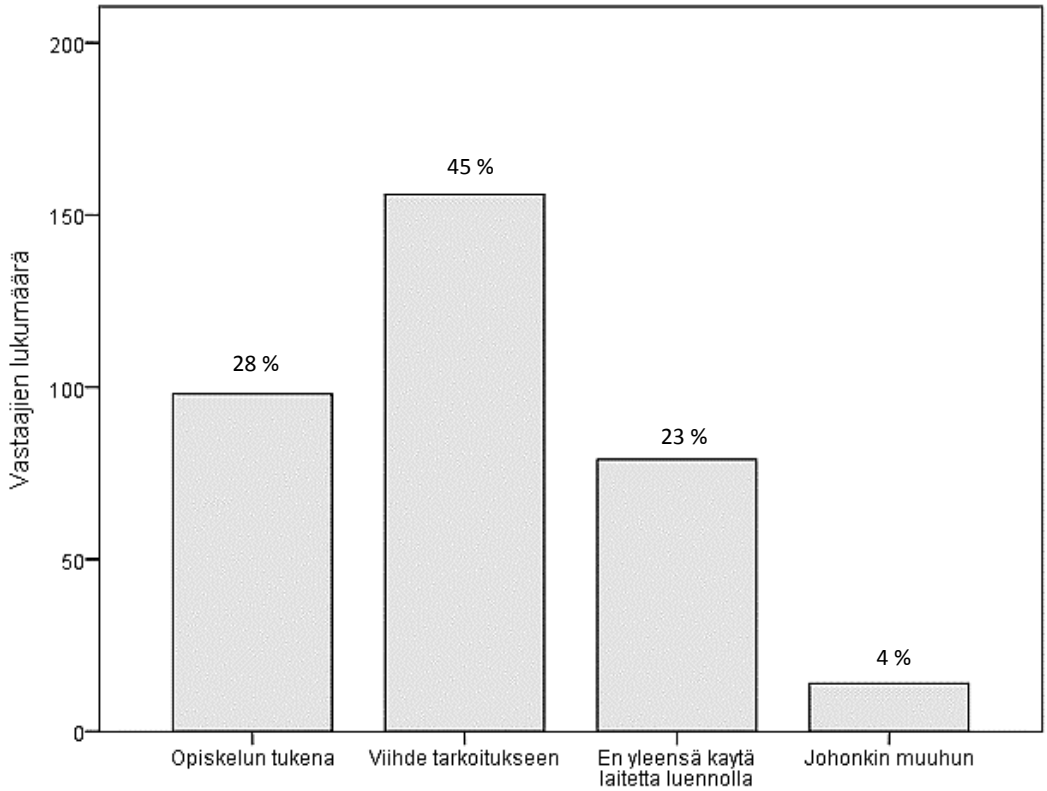
Kysyttäessä mihin tarkoitukseen pääasiallisesti (yleisimmin/enimmäkseen) digitaalista laitetta luentojen aikana käytetään, opiskelijoiden vastaukset jakautuivat seuraavasti:

TAULUKKO 2 Digitaalisen laitteen pääasiallinen käyttötarkoitus luennoilla

Käyttötarkoitus	**Vastaajat (*N* = 347)**
Opiskelun tukena (esim. tiedonhakuun tai muistiinpanojen tekemiseen)	28 % (98)
Viihteenä (esim. viestittelyyn, sosiaalisen median tai internetin selailuun, pelien pelaamiseen, videoiden katseluun)	45 % (156)
Johonkin muuhun, mihin?	4 % (14)
En yleensä käytä digilaitteita luennoilla	23 % (79)

Kyselyyn vastanneista (*N* = 347) opiskelijoista 45 % ilmoitti pääasiallisesti käyttävänsä laitettaan luennoilla viihdetarkoitukseen. Opiskelun tukena laitteitaan käyttäviä oli 28 % vastaajista ja laitteita luennolla ei yleensä käytä 23 % vastaajista.

Digitaalisen laitteensa pääasiallista käyttötarkoitusta luennoilla ei kyennyt kysymysasettelun vaihtoehtojen puitteissa arvioimaan 4 % opiskelijoista. Heidän vastaukseensa tekemistään sanallisista täsmennyksistä käy ilmi, että laitteita käytetään molempiin tarkoituksiin (opiskeluun ja viihteeseen) yhtä paljon, ja erikseen mainittuna muun muassa osakekurssien seuraamiseen, piirtelyyn, päivystämiseen sekä muiden meneillään olevien opintojen tarkisteluun ja tekemiseen. Laitteiden pääasiallisen käyttötarkoituksen mukaan jakautuneet opiskelijoiden vastaukset havainnollistuvat alla olevassa kuviossa 9.



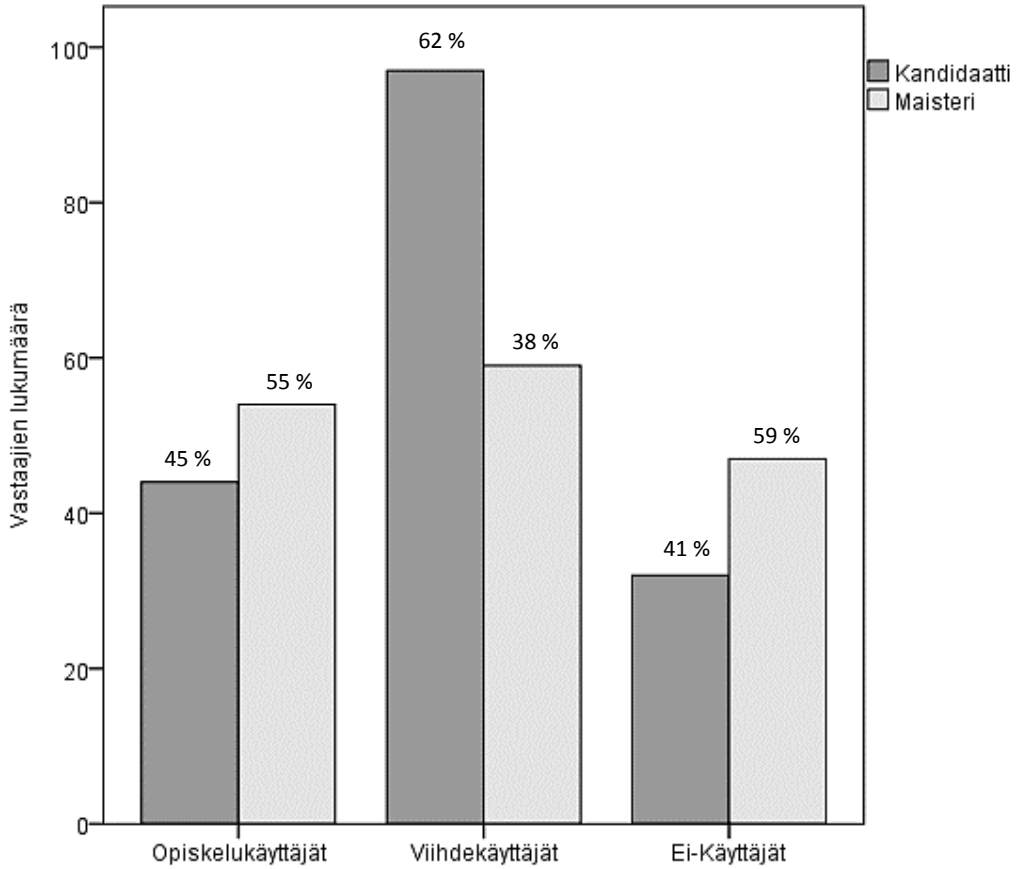
KUVIO 9 Digitaalisen laitteen pääasiallinen käyttötarkoitus luennon aikana

Digitaalisten laitteiden luennon aikaisen pääasiallisen käyttötarkoituksen perusteella jaettujen käyttäjäryhmien profiilit muodostuivat seuraaviksi: Viihdekäyttäjien ryhmän (N = 156) opiskelijoiden iän keskiarvo oli koko vastaajajoukon alhaisin, 24 vuotta. Heistä kandidaattivaiheessa olevia opiskelijoita oli 62 % ja maisteritutkintoa suorittavia 38 %. Laitteita pääasiallisesti opiskelutarkoitukseen käyttävien ryhmän (N = 98) iän keskiarvo oli 27 vuotta ja opintojen kandidaattivaiheen suorittajia 45 % ja maisterivaiheessa 55 %. Vastauksessa yleensä luentojen aikana ei-laitteiden-käyttäjiksi ilmoittautuneiden iän keskiarvo kohosi korkeimmaksi, 29 ikävuoteen. Tästä joukosta kandidaattivaiheessa oli 41 % ja maisterivaiheen opintoja suorittavia 59 % vastaajista. Digitaalisten laitteiden käyttötarkoituksen mukaan luotujen käyttäjäryhmien profiilit esitetään tiivistetysti seuraavan sivun ylälaidan taulukossa 3.

TAULUKKO 3 Digitaalisten laitteiden käyttötarkoituksen mukaiset käyttäjäryhmät

Käyttäjäryhmät (*N* = 333)	**Ikä ka**	**Kandidaatti**	**Maisteri**
Viihdekäyttäjät (*N* = 156)	24 v.	62 % (97)	38 % (59)
Opiskelukäyttäjät (*N* = 98)	27 v.	45 % (44)	55 % (54)
Ei-käyttäjät (*N* = 79)	29 v.	41 % (32)	59 % (47)

Pylväsdiagrammissa (kuvio 10) nähdään, miten digitaalisen laitteen luennon pääasiallisen käyttötarkoituksen mukaan jaettujen ryhmien edustajat jakautuvat kandidaatti- ja maisterivaiheen opiskelijoihin. Selkein ero on havaittavissa viihdekäyttäjäryhmän edustajissa (*N* = 156), jossa kandidaattivaiheen opiskelijoita on enemmistö eli 62 %.



KUVIO 10 Digitaalisen laitteen käyttötarkoitus ja meneillään olevien opintojen vaihe

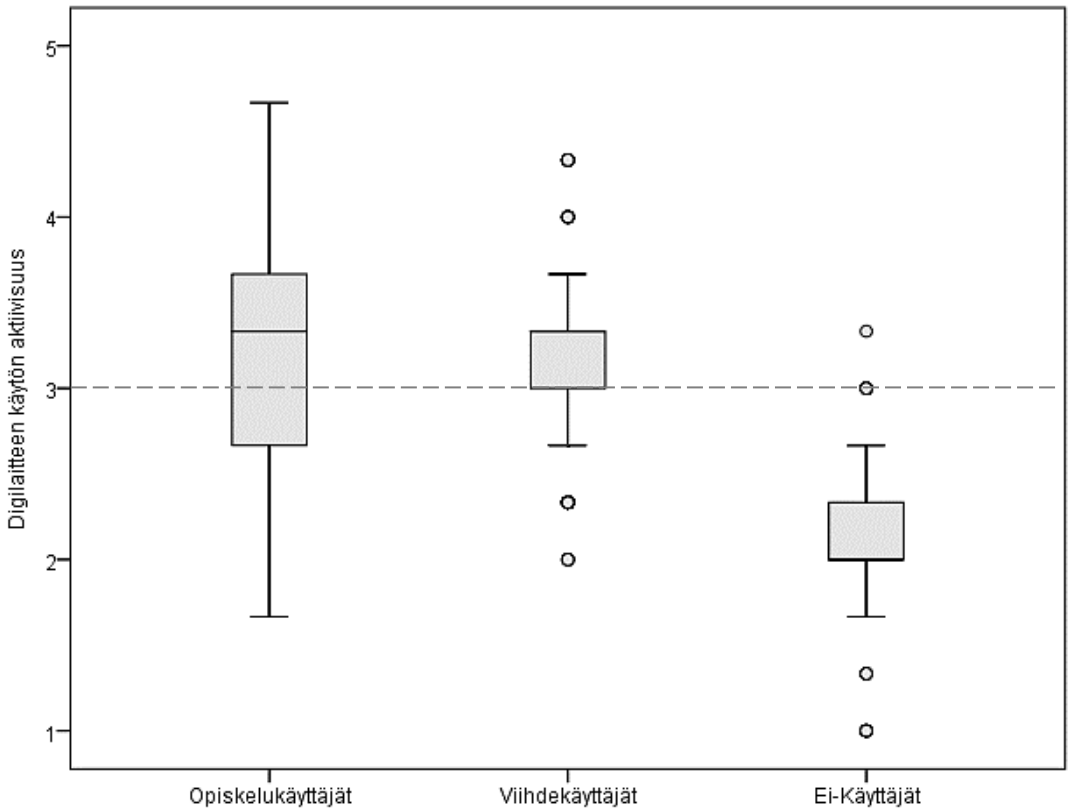
Kyselyyn vastaajia pyydettiin arvioimaan omaa laitteen käyttönsä aktiivisuutta sen perusteella, kuinka usein he käyttävät luennolla laitetta, kuinka paljon käyttävät aikaa laitteen parissa ja kuinka usein luennon aikana heillä on tapana tarkistella laitteen sisältöjä esimerkiksi uusien viestien varalta. Vastauksista ilmeni, että pääasiallisesti viihdetarkoitukseen digitaalista laitettaan käyttävistä suurin osa, 59 %, käyttää laitetta silloin tällöin tai hetkittäin luennon aikana, ja erittäin aktiivisesti noin neljännes, 26 %. Opiskelun tukena laitettaan jatkuvasti tai lähes

jatkuvasti luennoilla käyttää vastaajista 38 % ja silloin tällöin tai hetkittäin 42 %. Opiskelijajoukosta, joka ei yleensä käytä laitteita luentojen aikana, peräti 76 % tarttuu hyvin harvoin tai ollenkaan oppimistilanteessa digitaaliseen laitteeseen.

TAULUKKO 4 Digitaalisten laitteiden käytön aktiivisuus luentojen aikana

Käyttäjäryhmät (*N* = 333)	**Jatkuvasti/ Lähes jatkuvasti**	**Silloin tällöin/ Hetkittäin**	**Hyvin harvoin/ Ei ollenkaan**
Opiskelukäyttäjät (*N* = 98)	38 % (37)	42 % (41)	20 % (20)
Viihdekäyttäjät (*N* = 156)	26 % (40)	59 % (92)	15 % (24)
Ei-käyttäjät (*N* = 79)	0 % (0)	24 % (19)	76 % (60)

Kruskal-Wallis H -testissä tulos $N = 333$, $\chi2(2) = 132.15$, $p < .001$, osoittaa, että ryhmien välillä on tilastollista eroa digitaalisten laitteiden käytön aktiivisuudessa luentojen aikana. Ryhmien välisessä vertailussa selviää, että ero on tilastollisesti erittäin merkitsevä ja Cohenin *d*-efektikoko on suuri Ei-käyttäjien ja Viihdekäyttäjien $\chi2(2) = 136.48$, $p < .001$, $d = 1.63$ sekä Ei-käyttäjien ja Opiskelukäyttäjien $\chi2(2) = 147.26$, $p < .001$, $d = 1.75$ välillä. Laitteiden luentojen aikaisen käytön aktiivisuudesta kertovien vastausten mediaani sijoittuu ryhmittäin seuraavasti: Opiskelukäyttäjät (*N* = 98) 3.33, Viihdekäyttäjät (*N* = 156) 3.33 ja Ei-käyttäjät (*N* = 79) 2.00. Koko joukon (*N* = 333) mediaani on 3.00. (kuvio 11)



KUVIO 11 Digitaalisten laitteiden käytön aktiivisuus luentojen aikana

Tulosten perusteellä näyttää siltä, että laitteiden käytön aktiivisuudessa luentojen aikana on selkeä ero Opiskelu- ja Viihdekäyttäjien sekä Ei-käyttäjä-ryhmän välillä. Opiskelun tukena laitettaan käyttävien vastaukset hajaantuvat jatkuvasta käytöstä hetkittäiseen käyttöön ja Viihdekäyttäjillä vastausten paino on enemmänkin vain hetkittäisellä käytöllä. Opiskelijoiden avoimista kommenteista käy ilmi, että opiskelutarkoituksessa laitetta voi hyödyntää koko luennon ajan muistiinpanojen tekemiseen, mutta myös ajoittaiseen ja pikaiseen tiedonhakuun; käsitteiden ja termien selventämiseen sekä vieraskielisten sanojen tarkisteluun sanakirjoista. Viihdekäyttäjien digitaalisen laitteen käytön aktiivisuutta kuvaavat pääasiallisesti lyhyet ”hengähdystauot” laitteen parissa, kuten esimerkiksi saapuneiden ilmoitusten ja viestien selailu, mutta myös pidempiaikainen viihdekäyttö kuten pelaaminen.

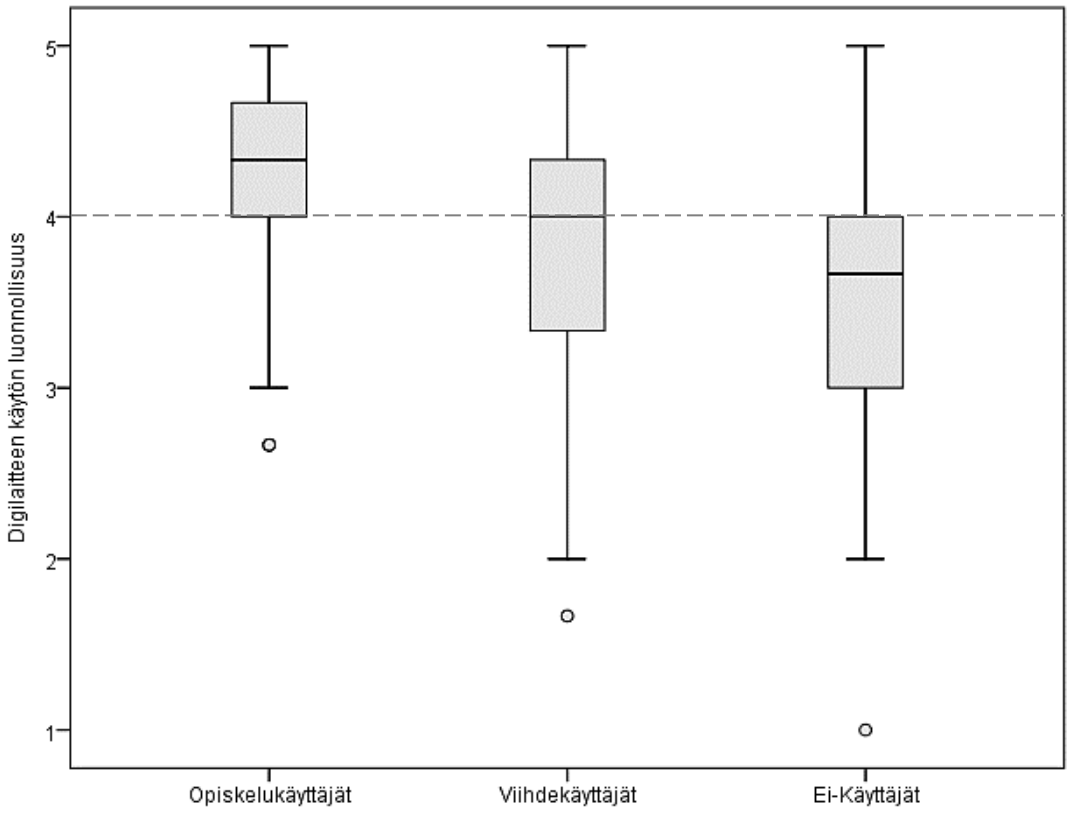
4.1.2 Digitaalisten laitteiden käytön luonnollisuus ja hyöty opiskelun yhteydessä

Digitaalisten laitteiden luentojen aikaisen käytön luonnollisuutta kartoitettiin väittämillä, joissa viitattiin laitteiden olevan luennoilla nykypäivää, luonnollinen osa oppimistilannetta ja käyttötarkoituksessaan tavanomaisia työskentelyvälineitä kuten kynät ja paperitkin. Opiskelun tukena laitteita käyttävät olivat hyvin samanmielisiä laitteiden luentotilannekäytön luonnollisuuden suhteen, mutta myös Viihdekäyttäjien sekä ei-laitteita yleensä lainkaan käyttävien opiskelijoiden enemmistöt kokivat laitteiden käytön luonnolliseksi osaksi luentojen oppimistilanteita.

TAULUKKO 5 Digitaalisten laitteiden käyttö luentotilanteissa on luonnollista

Käyttäjäryhmät (*N* = 333)	**Täysin samaa/ jokseenkin samaa mieltä**	**Ei samaa eikä eri mieltä**	**Täysin eri/ jokseenkin eri mieltä**
Opiskelukäyttäjät (*N* = 98)	89 % (87)	5 % (5)	5 % (6)
Viihdekäyttäjät (*N* = 156)	74 % (115)	13 % (20)	13 % (21)
Ei-käyttäjät (*N* = 79)	66 % (52)	16 % (12)	18 % (15)

Kruskal-Wallis H -testin tulos $N = 333$, $\chi2(2) = 50.54$, $p < .001$ osoittaa, että ryhmien välillä on tilastollista eroa digitaalisten laitteiden luentojen aikaisen käytön luonnollisuuden kokemuksessa. Ryhmien välisen vertailun tarkastelussa selviää, että ero on tilastollisesti merkitsevä kaikkien ryhmien välillä tulosten ollessa: Ei-käyttäjät ja Viihdekäyttäjät $\chi2(2) = 43.42$, $p = .003$, efektikoolla $d = 0.75$ eli keskisuuri, Ei-käyttäjien ja Opiskelukäyttäjien $\chi2(2) = 101.00$, $p < .001$, efektikoolla suuri $d = 1.29$ sekä Viihdekäyttäjien ja Opiskelukäyttäjien $\chi2(2) = 57.59$ $p < .001$, suurella efektikoolla $d = 0.89$. Laitteiden luentojen aikaisen käytön koetun luonnollisuuden mediaani sijoittuu ryhmittäin seuraavasti: Opiskelukäyttäjät ($N = 98$) 4.33, Viihdekäyttäjät ($N = 156$) 4.00 ja Ei-käyttäjät (N=79) 3.67. Koko joukon ($N = 333$) mediaani on 4.00. Kuvio 12 seuraavalla sivulla havainnollistaa vastausten jakautumista käyttäjäryhmien sisällä ja eri ryhmien välillä.



KUVIO 12 Digitaalisten laitteiden käyttö luentotilanteissa on luonnollista

Tuloksesta nähdään, että digitaalisten laitteiden käyttäminen luennoilla on kaikkien ryhmien edustajien mielestä pääosin luonnollista, vaikkakin ryhmien välisessä suhtautumisessa on eroa. Eniten ryhmäkohtaisissa vastauksissa hajontaa syntyy Viihdekäyttäjä- ja Ei-käyttäjä -ryhmien sisällä. Käytön luonnollisuuden kokemus on yhtenäisin Opiskelukäyttäjillä, jotka hyödyntävät laitetta pääasiallisesti vain opiskeluun ja siten käyttötarkoitus on luonnollisessa asiayhteydessä luentotilanteeseen. Muun muassa nämä kommentit edustavat opiskelijoiden avoimissa vastauksissa heidän suhtautumistaan laitteen käytön luonnollisuuteen luentotilanteissa:

> ”Digilaitteiden käyttö luennoilla on nykyään luonnollinen ja usein toivottavakin tapa. Tällöin voi esimerkiksi seurata Power point -esitystä myös koneeltaan, ja tarkistaa asioita laitteelta. Kirjoittaminen on lähes kaikille nopeampaa tietokoneella kuin käsin -muistiinpanojen tekeminen vie siis vähemmän aikaa.” [Opiskelukäyttäjä]

> ”Digilaitteiden käyttöön liittyy sekä hyötyjä että haittoja. Tarpeellinen käyttö edesauttaa tehokasta oppimista, esimerkiksi luentoprujujen selaaminen tai word-muistiinpanojen tekeminen luentokalvoista auttaa luennon aineksen sisäistämistä. Toisaalta digilaitteet mahdollistavat surffailun ja uusien ilmoitusten vahtaamisen luentojen aikana, joka häiritsee oppimisprosessia. Asia on kaksijakoinen.” [Viihdekäyttäjä]

> ”Tietysti osa digilaitteita käyttävistä käyttää niitä muistiinpanojen tekemiseen, ja onpa läppäristä jonkun kerran ollut itsellenikin hyötyä, kun on voinut netistä etsiä selityksen jollekin termille jonka merkitys jäi epäselväksi. Kuitenkin koen laitteiden epäasianmukaisen käytön suuremmaksi ongelmaksi kuin mitä laitteista on hyötyä. Koko tieteellinen maailma on rakennettu perustuen luento-opetukseen satojen, tuhansien vuosien ajan, ja nyt, mitä me teemme? Kulutamme aikamme viihteeseen opettajan kuuntelemisen sijaan.” [Ei-käyttäjä]

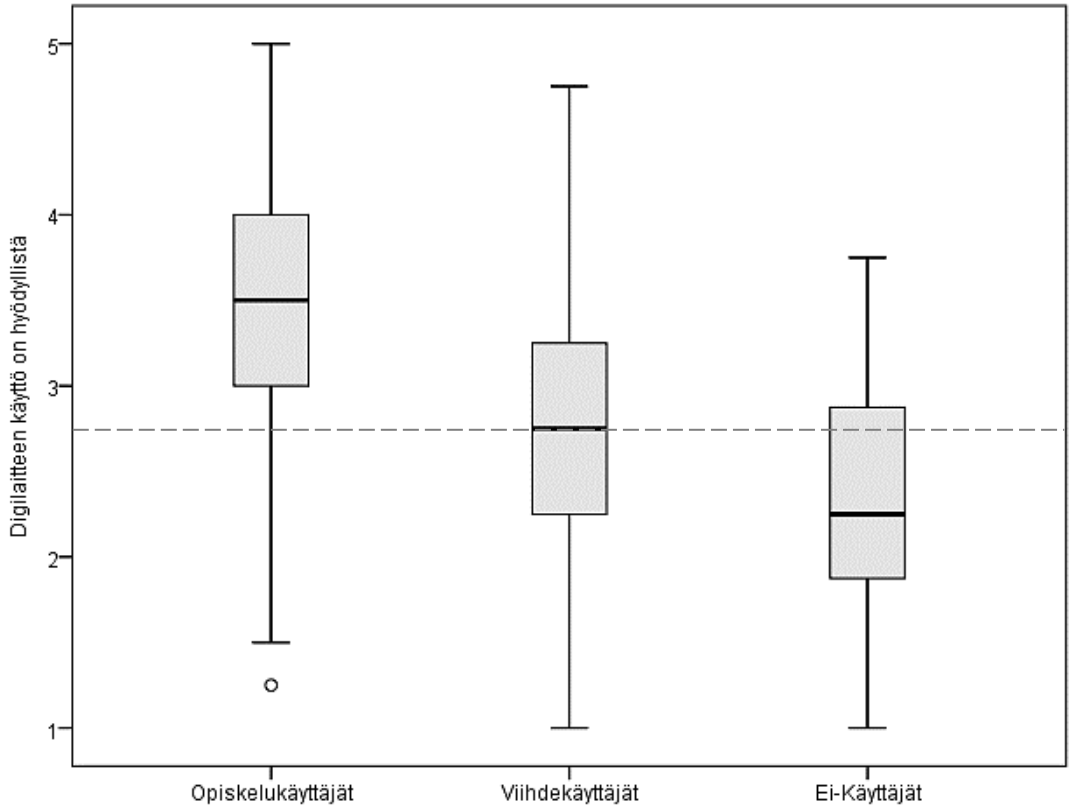
Opiskelijoiden mielipiteitä digitaalisten laitteiden käyttämisen hyödyistä opiskelun edistäjänä luentotilanteissa tiedusteltiin väittämien avulla, joissa nostettiin esille laitteiden käytön hyöty suhteessa oppimiseen, laitteen keskeinen rooli opiskelijan työskentelyvälineenä luennoilla ja oppimisen edistäjänä sekä laitteen rooli tehokkaan opiskelun edellytysten luojana. Pääasiallisesti opiskelun tukena laitteita käyttävien Opiskelukäyttäjä-ryhmä koki selkeimmin laitteesta olevan hyötyä luento-opiskelun aikana. Vähemmän hyötyä laitteistaan opiskelussa kokivat saavansa Viihdekäyttäjät sekä Ei-käyttäjä -ryhmän edustajat, jotka yleensä eivät laitteita lainkaan luennoilla käytä.

TAULUKKO 6 Digitaaliset laitteet ovat luennoilla hyödyllisiä ja edistävät opiskelua

Käyttäjäryhmät (*N* = 333)	**Täysin samaa/ jokseenkin samaa mieltä**	**Ei samaa eikä eri mieltä**	**Täysin eri/ jokseenkin eri mieltä**
Opiskelukäyttäjät (*N* = 98)	57 % (56)	18 % (17)	25 % (25)
Viihdekäyttäjät (*N* = 156)	30 % (47)	25 % (38)	45 % (71)
Ei-käyttäjät (*N* = 79)	19 % (15)	23 % (18)	58 % (46)

Kruskal-Wallis H -testissä saadaan tulos $N = 333$, $\chi2(2) = 65.44$, $p < .001$, joka osoittaa, että ryhmien välillä on tilastollista eroa kokemuksessa laitteen hyödyllisyydestä opiskelun suhteen. Ryhmien välisen vertailun tarkastelussa selviää, että erot ovat tilastollisesti erittäin merkitseviä kaikkien ryhmien välillä tulosten ollessa: Ei-käyttäjät ja Viihdekäyttäjät $\chi2(2) = 44.79$, $p = .002$, efektikoolla keskisuuri $d = 0.76$, Ei-käyttäjien ja Opiskelukäyttäjien $\chi2(2) = 114.47$, $p < .001$, efektikoolla suuri $d = 1.42$ sekä Viihdekäyttäjien ja Opiskelukäyttäjien $\chi2(2) = 69.68$, $p < .001$, efektikoolla suuri $d = 1.00$.

Digitaalisten laitteiden hyödyllisyyttä opiskelun edistäjänä mitattaessa mielipiteiden mediaanit sijoittuvat ryhmittäin seuraavasti: Opiskelukäyttäjät (N=98) 3.50, Viihdekäyttäjät (N = 156) 2.75 ja Ei-käyttäjät (N = 79) 2.25. Koko joukon (N = 333) mediaani on 2.75. Mielipiteiden jakautumista laitteiden käyttäjäryhmien sisällä ja eri käyttäjäryhmien välillä voidaan tarkastella seuraavan sivun ylälaidassa olevan kuvion 13 avulla.



KUVIO 13 Digitaaliset laitteet ovat luennoilla hyödyllisiä ja edistävät opiskelua

Eniten digitaalisen laitteen käyttämisestä hyötyä opiskelun edistäjänä kokevat saavansa Opiskelukäyttäjät ja vähiten Ei-käyttäjien ryhmä. Suhtautuminen kaikkien ryhmien välillä erosi toisistaan merkitsevästi. Avoimissa kommenteissa opiskelijat esittivät positiivisia näkökulmia laitteen hyödyllisyyden puolesta siten, että Opiskelukäyttäjät toivat asian esille 27 kertaa, Viihdekäyttäjät 22 ja Ei-käyttäjät 16 kertaa. Opiskelijoiden mielipiteistä ilmenee, että harkittu, opintoihin tarkoitettu laitteen käyttäminen, kuten epäselvien termien ja käsitteiden nopea selvittäminen, luentoaihetta tukevan materiaalin hakeminen, luentodiojen seuraaminen laitteesta ja muistiinpanojen tekeminen voivat toimia oppimisen edistäjinä, ja siten eräänlaisina mielen, tiedon ja muistin laajentajina opiskelun yhteydessä.

> ”Positiivisessa mielessä laitteet voivat laajentaa luennoilta saatavaa tietoa: Voit esimerkiksi heti uuden asian kuultuasi etsiä siitä lisätietoa netistä.” [Opiskelukäyttäjä]

> ”Esim. läppäri/tabletti voi olla todella hyödyllinen väline muistiinpanojen ja oppimistehtävien tekemiseen. Oman kokemukseni mukaan kännykällä tulee lähinnä surffailtua netissä, sikäli sen käytön rajoittaminen voisi olla perusteltua. Toisaalta kännykälläkin voi tarkistaa tiettyjä faktoja tai vaikka aikatauluja, siksi erilaisten laitteiden käyttö tulee olla oman harkinnan varassa. Kuitenkin niiden vaikutus oppimiseen olisi hyvä tiedostaa paremmin.”[Viihdekäyttäjä]

"Digilaiteita voi luonnollisesti hyödyntää muistiinpanojen tekemiseen ja tiedon etsintään luentojen aikana. Ensisijaisesti luennoilla pitäisi minusta panostaa kasvokkain tapahtuvaan vuorovaikutukseen - vaikea kuvitella, että sitä olisi kenenkään mielestä liikaa. Yhteiset pelisäännöt ja digilaitteiden tietoinen hyödyntäminen osana opetustilannetta voisi olla toimiva ratkaisu." [Ei-käyttäjä]

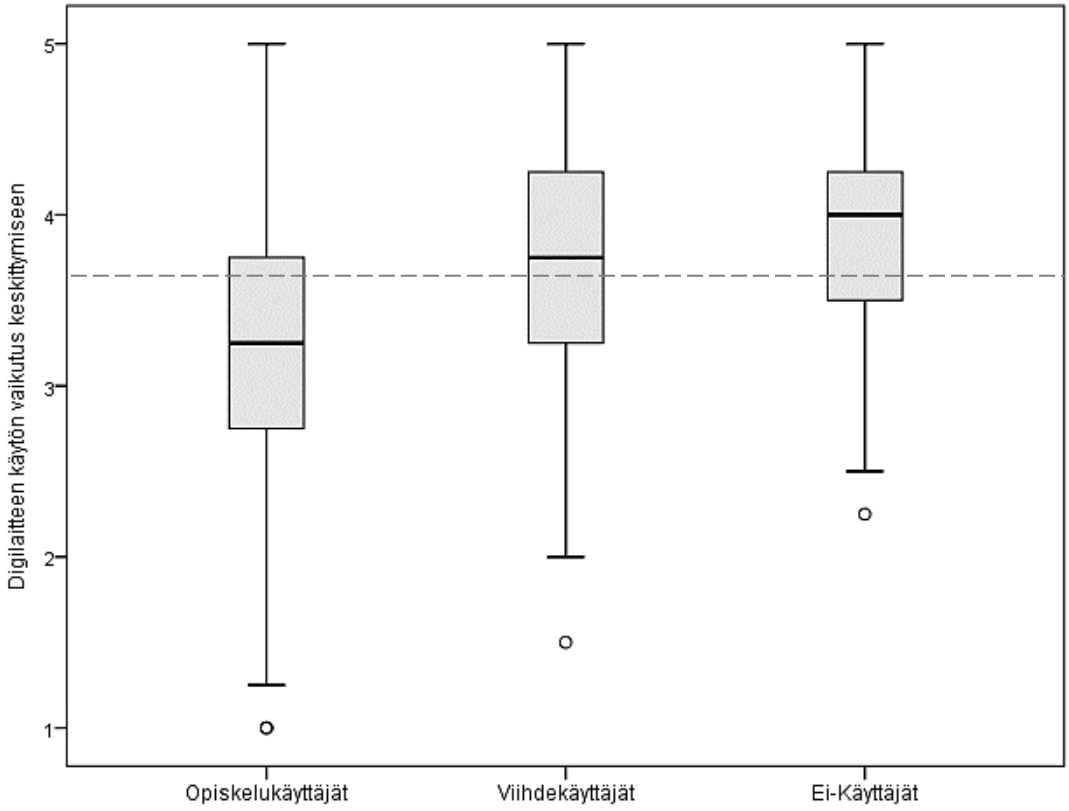
4.1.3 Digitaalisten laitteiden käytön vaikutus keskittymiseen ja häiriötekijöiden lähteet

Digitaalisten laitteiden käyttämisen vaikutuksia opiskelijoiden keskittymiseen luentotilanteiden aikana mitattiin väittämillä, joissa tuotiin esille laitteista johtuvat opetukseen keskittymistä haittaavat tai edistävät vaikutukset, sekä väittämät, joiden mukaan laitteet eivät vaikuta mitenkään keskittymiseen tai kaappaa huomiota opetustilanteen sisällöstä. Sekä Viihdekäyttäjien että Ei-laitteita käyttävien ryhmien vastauksista on nähtävissä, että laitteilla on heidän mielestään voimakas vaikutus keskittymiseen luennon aikana. Sen sijaan laitteiden Opiskelukäyttäjäryhmän mielipiteet digitaalisten laitteiden käytön vaikutuksista luentojen aikaiseen opiskeluun keskittymiseen jakautuvat selkeästi ryhmän sisällä puolesta ja vastaan.

TAULUKKO 7 Digitaaliset laitteet vaikuttavat keskittymiseen luentojen aikana

Käyttäjäryhmät (*N* = 333)	**Täysin samaa/ jokseenkin samaa mieltä**	**Ei samaa eikä eri mieltä**	**Täysin eri/ jokseenkin eri mieltä**
Opiskelukäyttäjät (*N* = 98)	48 % (47)	19 % (19)	33 % (32)
Viihdekäyttäjät (*N* = 156)	70 % (110)	16 % (24)	14 % (22)
Ei-käyttäjät (*N* = 79)	78 % (62)	14 % (11)	8 % (6)

Kruskal-Wallis H -testissä saadaan tulos N=333, $\chi2(2) = 41.96$, $p < .001$, joka osoittaa, että ryhmien välillä on tilastollista eroa kokemuksessa laitteiden keskittymiseen aiheuttamista vaikutuksista luentojen aikana. Ryhmien välisen vertailun tarkastelussa selviää, että erot ovat tilastollisesti erittäin merkitseviä ja efektikoot suuria ryhmien Ei-käyttäjät ja Opiskelukäyttäjät $\chi2(2) = 85.76$, $p < .001$, $d = 1.15$ sekä Viihdekäyttäjät ja Opiskelukäyttäjät $\chi2(2) = 65.74$, $p < .001$, $d = 0.97$, välillä. Digitaalisten laitteiden käytön vaikutuksesta keskittymiseen luennoilla mittaavasta muuttujasta saadaan mediaanit, jotka ovat ryhmittäin: Opiskelukäyttäjät (N = 98) 3.25, Viihdekäyttäjät (N = 156) 3.75 ja Ei-käyttäjät (N=79) 4.00. Koko joukon (N = 333) mediaani on 3.67. Mielipiteiden jakautumista havainnollistetaan seuraavan sivun ylälaidassa olevassa kuviossa 14.



KUVIO 14 Digitaaliset laitteet vaikuttavat keskittymiseen luentojen aikana

Kaikkien opiskelijaryhmien edustajien mielestä laitteiden käytöllä on vaikutusta keskittymiseen luentojen aikana, mutta Opiskelijakäyttäjien joukossa mielipiteet jakautuivat eniten. Ryhmien avoimissa kommenteissa käytön negatiivisista vaikutuksista keskittymiseen ja keskittymisen ”hajoamiseen” annettiin mainintoja siten, että Opiskelukäyttäjät antoivat 12 ja Ei-käyttäjät 11 mainintaa. Viihdekäyttäjien antamien 12 negatiivisen maininnan lisäksi ryhmän jäsenet toivat esille 11 kommentissa laitteen käyttämisestä johtuvat keskittymistä edistävät, positiiviset tekijät. Keskittymiseen vaikuttavia haittaavia tekijöitä kaikilta jäseniltä olivat esimerkiksi: Laitteen mahdollistama viihteelle ajautuminen, ”hengähdystaukojen” venähtäminen ja harhautuminen netin syövereihin, keskittymisen herpaantuminen ja vaikeus palata takaisin luennon sisältöön, laitteen käytön heikentävä vaikutus luennon sisältöön osallistumiseen ja huomion kaappautuminen varsinaisesta aiheesta sekä yleensäkin olemassa oleva houkutus siirtyä oppimista ja keskittymistä häiritseviin puuhiin. Tässä yhteydessä opiskelijoiden keskuudessa käytettiin myös ilmaisuja, kuten ”puhelimen kaipaaminen kesken luennon” sekä ”puhelimen löytyminen todella helposti käteen, jos on tylsää”. Näin muun muassa käyttäjäryhmien edustajat kommentoivat laitteen vaikutusta keskittymiseen:

> ”Jos luento on jo etukäteen vaikean tai kuivan tuntuinen, houkutus käyttää digilaitetta hetkittäin (tyyliin ”jos vain ihan nopeasti tsekkaan whatsapit”) viihdesisällön, somen tai sähköpostin tarkistamiseen kasvaa. Silloin keskittyminen karkaa muihin aiheisiin,

ja luentoon palaamisesta tulee vaikeaa. Digilaitteiden isoin ongelma on niiden vastustamaton houkuttelevuus, koska samoja laitteita käytetään sekä vapaalla että opiskelussa. Mielestäni niistä voisi ja pitäisi saada selvästi enemmän irti oppimisen kannalta, mutta niitä ei vielä osata hyödyntää." [Opiskelukäyttäjä]

"Ongelma on vain se, että viihde on klikkauksen päässä, ja ihmismieli heikko. Mielestäni asiasta pitäisi puhua enemmän, ehkä silloin jaksaisi keskittyä tiiviimmin." [Viihdekäyttäjä]

"Digilaitteet voivat palvella hyvin oppimista ja jopa auttaa siinä. Riski on kuitenkin se, jos laitteesta tulee muitakin ärsykkeitä, jotka eivät ole kontrolloitavissa. Huomion liiallinen jakaminen oppimistilanteessa ei ole hyväksi, väitän. Tietenkin joskus jos jotkut asiat ovat tuttuja ja on vaara esim. nukahtaa, ovat älylaitteet pelastus." [Ei-käyttäjä]

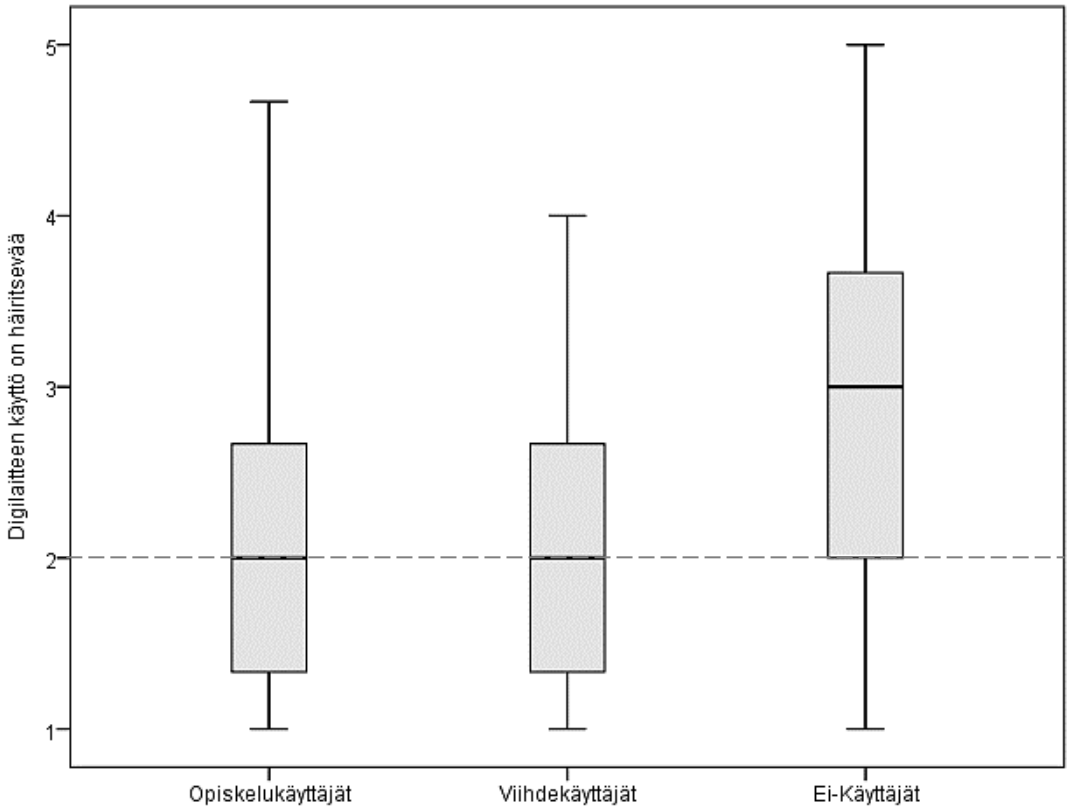
Viihdekäyttäjien ryhmän edustajat (11 kommenttia) luettelivat digitaalisten laitteiden positiivisia ja keskittymistä edistäviä vaikutuksia tähän tapaan: Pienet tauot laitteen parissa vaikkapa sosiaalisessa mediassa ja satunnainen kännykän katsominen voi rentouttaa, hetken irtiotto luennosta laitteen avulla auttaa keskittymään taas paremmin, jonkinlainen motorinen tekeminen aktivoi pysymään hereillä ja kännykän näprääminen luennon oheistoimintana edistää keskittymistä, kun mieli pysyy virkeänä. Myös uutisten selailun ja sähköpostin lukemisen katsottiin parantavan keskittymistä erityisesti vähemmän mielenkiintoisen luennon yhteydessä. Vastaavia keskittymistä edistäviä kommentteja saatiin Viihdekäyttäjien 11 kommentin lisäksi Opiskelijakäyttäjiltä 3 ja Ei-käyttäjä -ryhmältä 1. Kiinnostavaa on, että Viihdekäyttäjä -ryhmän edustajien kommenteissa tuotiin esille myös 12 kertaa laitteen saatavilla olemisen merkitys tilanteessa, jolloin meneillään olevan luennon sisältö ei riitä mielenkiinnon vangitsemiseen: Digitaalista laitetta käytetään jos on tylsää, koska se on helppo kaivaa esille. Vastaavia kommentteja saatiin Opiskelijakäyttäjiltä 2 ja Ei-käyttäjien -ryhmässä ei asiaa tuotu esille lainkaan.

Digitaalisten laitteiden luentojen aikaisen käytön häiritsevyyttä selvitettiin vastaajajoukolta väittämillä, joissa opiskelijat arvioivat käytön häiritsevyyttä yleisesti luento-opetukseen, opiskelutoverin laitteen käytöstä johtuvaa häiritsevyyttä ja vaikutusta keskittymiseen sekä opiskelijan oman laitteenkäytön häiritsevää vaikutusta kanssaopiskelijoihin. Erityisesti Opiskelukäyttäjä- ja Viihdekäyttäjäryhmät olivat väittämiin vastatessaan vahvasti sitä mieltä, ettei laitteiden käyttö luennoilla ole häiritsevää. Ei-käyttäjä-ryhmän keskuudessa mielipiteet jakautuivat siten, että osa ryhmän vastaajista koki laitteiden käytön häiritsevän luentotilannetta.

TAULUKKO 8 Digitaalisten laitteiden käyttö luennoilla on häiritsevää

Käyttäjäryhmät (*N* = 333)	**Täysin samaa/ jokseenkin samaa mieltä**	**Ei samaa eikä eri mieltä**	**Täysin eri/ jokseenkin eri mieltä**
Opiskelukäyttäjät (*N* = 98)	15 % (14)	17 % (16)	68 % (68)
Viihdekäyttäjät (*N* = 156)	15 % (24)	15 % (23)	70 % (109)
Ei-käyttäjät (*N* = 79)	37 % (29)	23 % (18)	40 % (32)

Kruskal-Wallis H -testin tulos $N = 333$, $\chi2(2) = 36.87$, $p < .001$, osoittaa, että ryhmien välillä on tilastollista eroa kokemuksessa laitteiden käytön häiritsevistä vaikutuksista luentojen aikana. Ryhmien välisen vertailun tarkastelussa selviää, että erot ovat tilastollisesti merkitseviä ja efektikoot suuria ryhmien Ei-käyttäjät ja Opiskelukäyttäjät $\chi2(2) = 75.38$, $p < .001$, $d = 1.06$ sekä Ei-käyttäjät ja Viihdekäyttäjät $\chi2(2) = 74.48$, $p < .001$, $d = 1.05$, välillä. Luentojen aikaista digitaalisten laitteiden häiritsevyyttä mittaavasta muuttujasta saadaan mediaanit, jotka ovat ryhmittäin: Opiskelukäyttäjät ($N = 98$) 2.00, Viihdekäyttäjät ($N = 156$) 2.00 ja Ei-käyttäjät ($N = 79$) 3.00. Koko joukon ($N = 333$) mediaani on 2.00. (kuvio 15)



KUVIO 15 Digitaalisten laitteiden käyttö luennoilla on häiritsevää

Vastausten perusteella selkeästi eniten laitteiden käytön häiritseväksi luentojen aikana koki Ei-käyttäjien ryhmä. Toisaalta ryhmän sisällä mielipiteet häiritsevyydestä myös hajosivat eniten. Vaikka Opiskelukäyttäjät ja Viihdekäyttäjät suhtautuivat varsin kielteisesti laitteiden häiritsevyyttä mittaaviin väittämiin, kaikkien ryhmien edustajat erikseen nimesivät useissa avoimissa kommenteissaan, mistä laitteiden käytön häiritsevät tekijät johtuvat, jos ja kun niitä ilmenee. Kommenttien määrät jakautuivat tässä yhteydessä siten, että Opiskelukäyttäjät antoivat asialle 15 mainintaa, Viihdekäyttäjät 9 mainintaa ja Ei-käyttäjien ryhmä 16 mainintaa. Laitteiden käytön häiritsevinä tekijöinä pidettiin erityisesti kuuloärsykkeitä, mutta myös näköärsykkeet saivat mainintoja. Ääniärsykkeiden yhteydessä

tuotiin esille ”äänien päällä pitäminen”, erilaiset pelaamisen ja videokatselun äänet, laitteiden merkkiäänet kuten piippaukset ja värinät, mutta myös äänekäs näppäimistöjen naputtelu. Näköärsykkeiksi mainittiin liikkuvat kuvat, näyttöjen vilkkuminen, kirkkaat valot ja suuret näyttöpinnat. Lisäksi häiritsevinä ärsykkeinä pidettiin laitteiden käytöstä johtuvaa kehollista liikehdintää ja elehtimistä, kommentointia, puhumista ja supinaa, hörähtelyä, hihittelyä, tyrskähtelyä ja naureskelua. Häiritsevänä pidettiin myös, jos kiinnitti oman laitteen sisältöön kaverin huomiota tai käytti laitetta koko luennon ajan muuhun kuin opiskeluun. Kuvien ottaminen luennon aikana laitteella itsestä ja opiskelijatoverista tuotiin esille häiritsevänä tekijänä kahdessa mielipiteessä. Seuraavat avoimet kommentit valaisevat ryhmien edustajien näkökulmia:

> ”Todella harvoin näen mitään digilaitetta käytettävän luennolla oppimisen välineenä. Kun istuu luentosalin takaosassa, niin kaikkihan alapuolella tapahtuva näkyy siihen. Erittäin häiritsevää on jatkuva pelaaminen ja nettisivuilla surffaaminen ja siitä johtuva kuvien ym. ihmettely ja ”pölinä”. Vaikka yrittäisi olla huomioimatta, niin se häiritsee todella”. [Opiskelukäyttäjä]

> ”Digilaitteiden käytön luentojen aikana tulisi olla suhteellisen vapaata, kunhan kunnioitus kanssaopiskelijoita ja luennoitsijaa kohtaan säilyy. Uskoisin, että äänet ja liikkuva kuva häiritsevät eniten vieressä ja takana istuvia henkilöitä”. [Viihdekäyttäjä]

> ”Mielestäni digilaitteita on ok käyttää joskus massaluennoilla. Silloin kuitenkin täytyisi pitää huoli siitä, että esimerkiksi äänet ovat kiinni. Ei ole mitään rasittavampaa, kuin se hirveä mökä, joka yhtäkkiä kajahtaa keskeltä massaluentoa, kun joku tonttu menee selaamaan Iltalehteä ja siellä pyörähtääkin video automaattisesti käyntiin ja äänet ovat täysillä. Kuitenkin pienemmissä ryhmissä on mielestäni epäkohteliasta, jos ei keskity asiaan, vaan selaa puhelimella tai läppärillä jotain ihan muuta”. [Ei-käyttäjä]

Kaikissa ryhmissä nostettiin esille laitteiden käytön tilanneriippuvaisuus ja laitteiden käyttötarkoitus - aina laitteiden käyttö luentojen ei ole häiritsevää, varsinkin jos huolehditaan siitä, että laite on äänettömässä tilassa. Opiskelijajoukosta 5 vastaajaa toi avoimissa kommenteissaan esille, että kokee digitaalisen laitteen käytön häiritsevän ”lähinnä vain itseä” ja Viihdekäyttäjien ryhmästä 2 vastaajaa arveli häiriintymisen olevan häiriintyjän oma syy.

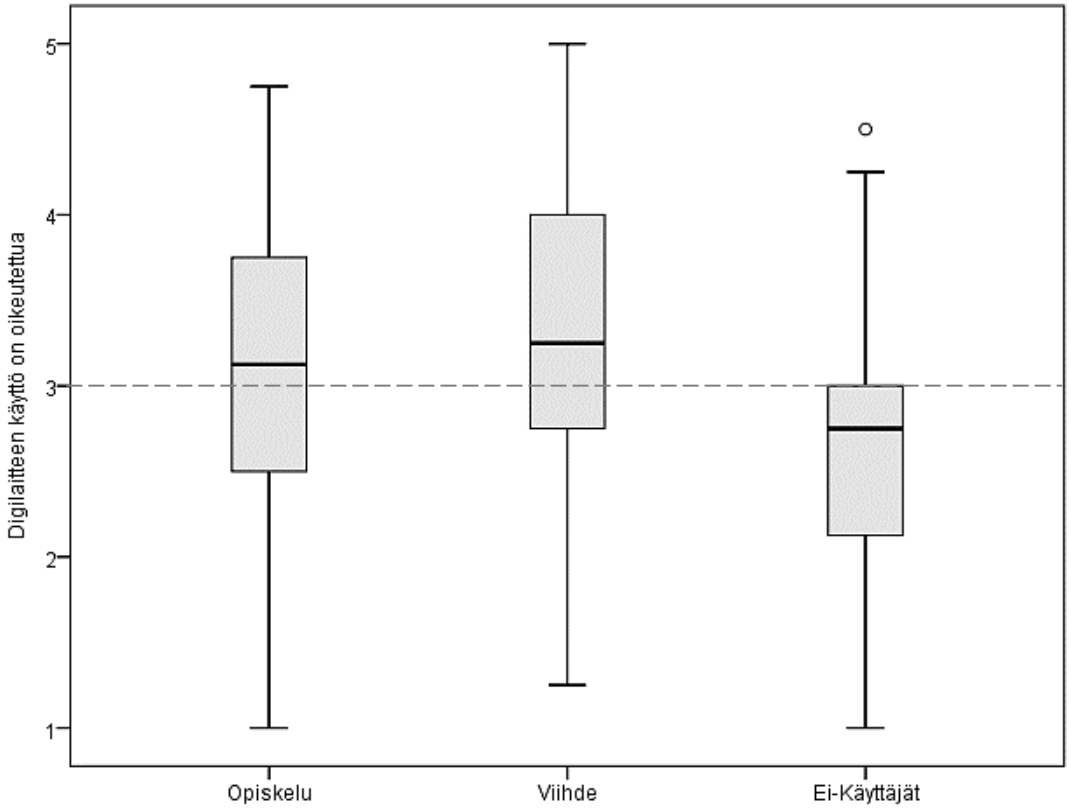
4.1.4 Digitaalisten laitteiden käytön oikeutus yliopistoluennoilla

Opiskelijoiden mielipidettä digitaalisten laitteiden käyttöoikeuteen luentojen aikana mitattiin väittämillä: laitteiden käyttäminen on jokaisen opiskelijan perusoikeus kaikissa tilanteissa, laitteiden asiaankuulumaton käyttö ei kuulu oppimistilanteisiin, laitteita on saatava käyttää halutulla tavalla luentojen aikana sekä laitteiden tarpeeton käyttö pitäisi kieltää. Kysymys jakoi vastaajien mielipiteet kaikissa käyttäjäryhmissä. Mielipiteiden jakautumista selvennetään tiivistetysti seuraavan sivun taulukossa 9.

TAULUKKO 9 Digitaalisten laitteiden käyttäminen luennoilla on oikeutettua

Käyttäjäryhmät (*N* = 333)	**Täysin samaa/ jokseenkin samaa mieltä**	**Ei samaa eikä eri mieltä**	**Täysin eri/ jokseenkin eri mieltä**
Opiskelukäyttäjät (*N* = 98)	48 % (47)	11 % (11)	41 % (40)
Viihdekäyttäjät (*N* = 156)	50 % (78)	17 % (26)	33 % (52)
Ei-käyttäjät (*N* = 79)	30 % (24)	17 % (14)	53 % (41)

Kruskal-Wallis H -testin tuloksesta käy ilmi $N = 333$, $\chi2(2) = 33.08$, $p < .001$, että ryhmien välisissä mielipiteissä on tilastollista eroa suhtautumisessa laitteiden käytön oikeutukseen luennoilla. Ryhmien välisen vertailun tarkastelussa selviää, että erot ovat tilastollisesti merkitseviä ja efektikoot suuria ryhmien Ei-käyttäjät ja Opiskelukäyttäjät $\chi2(2) = 58.76$, $p < .001$, $d = 0.90$ sekä Ei-käyttäjät ja Viihdekäyttäjät $\chi2(2) = 75.52$, $p < .001$, $d = 1.06$, välillä. Laitteiden luentojen aikaisen käytön oikeutusta kysyttäessä saadaan mediaanit, jotka ovat ryhmittäin: Opiskelukäyttäjät (*N* = 98) 3.13, Viihdekäyttäjät (*N* = 156) 3.25 ja Ei-käyttäjät (*N* = 79) 2.75. Koko joukon (*N* = 333) mediaani on 3.00. (kuvio 16)



KUVIO 16 Digitaalisten laitteiden käyttäminen luennoilla on oikeutettua

Digitaalisen laitteen käytön oikeutus luentojen aikana jakoi mielipiteitä käyttäjäryhmien välillä ja myös ryhmien sisällä, mutta selkein ero suhtautumisessa näkyy aktiivisesti laitetta käyttävien ryhmien ja laitetta ei-käyttävien välillä. Opis-

kelijat nostivat avoimissa vastauksissaan esille useampaan kertaan käytön oikeutusta punnitessaan, että muut on otettava huomioon; laitteen käytöllä ei saa häiritä muita tai vaikuttaa muiden luentoon osallistujien keskittymiseen. Tähän liittyviä mainintoja saatiin Viihdekäyttäjiltä 18 kappaletta, Opiskelukäyttäjiltä 12 ja Ei-käyttäjä -ryhmältä 8 kappaletta. Kommenteissaan ryhmien edustajat avasivat näkemyksiään esimerkiksi näin:

> ”Mielestäni täysi-ikäisillä opiskelijoilla tulee olla vapaus päättää itse, kuinka he käyttävät tai käyttävätkö lainkaan digilaitteita luentojen aikana. Tähän liittyy ajatus siitä, että täysi-ikäinen opiskelija ymmärtäisi jo sen, että hän on itse vastuussa omasta oppimisestaan, mutta lisäksi siitä, ettei häiritse muiden opiskelijoiden oppimista tai opettajan opetusta omalla toiminnallaan luennon aikana. Opiskelijan tulee hahmottaa, millainen digilaitteiden käyttö on missäkin luentotilanteessa liian häiritsevää ja epäkohteliasta ja pidättäytyä sellaisesta toiminnasta. Digilaitteita tulisi siis mielestäni käyttää tavalla, joka ei häiritse muita - eikä mielellään laitteen käyttäjän itsensäkään oppimista.” [Opiskelukäyttäjä]

> ”Mielestäni on jokaisen oma asia mitä siellä luennoilla tekee kunhan ei häiritse muita. Toisille piirtäminen tai muu vastaava auttaa keskittymään ja kännykän näpräämineen voi auttaa samalla tavalla. Itse en pysty keskittymään luennolla, jos minulla ei ole mitään oheistoimintaa, sillä en opi mitään vain kuuntelemalla. Jos teen muistiinpanoja tabletilla tai koneella on mielestäni turhaa edes yrittää estää siinä sivussa jonkun muun sivun selaamisen tai ohjelman käytön. Kunhan tekemisesi ei pidä ääntä tai esim. värinää tulisi jokaisen pitää huoli omista asioista ja saada tehdä juuri sitä mikä edesauttaa omaa opiskelua. Joskus tulee tärkeitä viestejä luentojen aikana, mielestäni olisi kohtuutonta että niihin ei saisi kiinnittää huomiota. #sääntösuomi #kielletäänkaikki.” [Viihdekäyttäjä]

> ”Mielestäni digilaitteiden käyttäminen on henkilön perusoikeus, kun puhutaan aikuisopiskelijoista. Tietyt kohteliaisuussäännöt tietysti on hyvä pitää mielessä ja käyttää niitä vain asianmukaisiin tarkoituksiin opetuksen aikana. Pääosin digilaitteiden käyttö on harkittua ja ihmiset pitävät mm. laitteitaan äänettömällä. Suuria ongelmia en ole siis itse kokenut, mutta välillä huomaan, että keskittyminen herpaantuu, jos kaikki ympärillä räpläävät puhelimiaan ja näpyttelevät kannettaviaan :)” [Ei-käyttäjä]

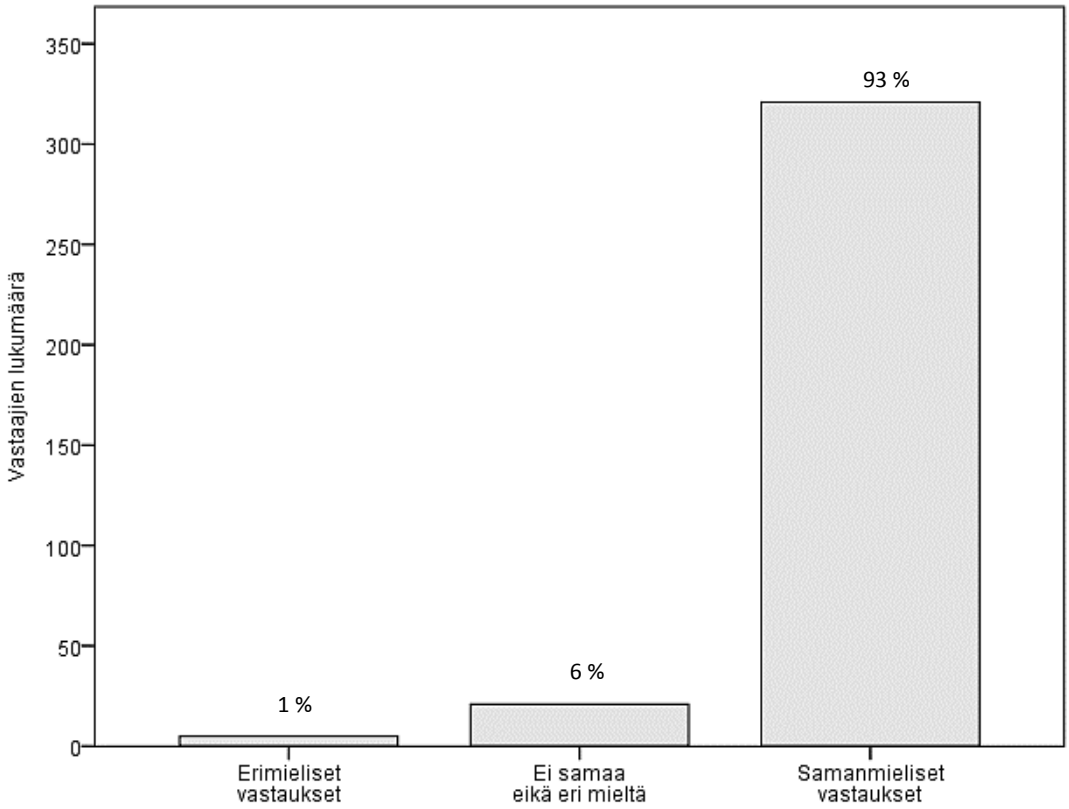
Laitteiden luentojen aikaisen käytön oikeutusta arvioivissa ja perustelevissa kommenteissa korostui käyttäjän omavastuun ja harkinnan merkitys. Erityisesti nämä tekijät esiintyivät Opiskelukäyttäjien (13 kertaa) ja Viihdekäyttäjien (18 kertaa) mielipiteissä. Ei-käyttäjien -ryhmässä asia otettiin esille 3 kertaa. Itsesäätelyn merkitystä laitteiden käytön eri tilanteissa kommentoitiin esimerkiksi seuraavasti:

> ”Yliopisto-opiskelijat ovat aikuisia ihmisiä, ja tämän takia heidän pitäisi itse kyetä säädellä toimintaansa oppimistilanteissa”. [Opiskelukäyttäjä]

> ”Ollaan jo tarpeeksi vanhoja ite päättämään käytöstä”. [Viihdekäyttäjä]

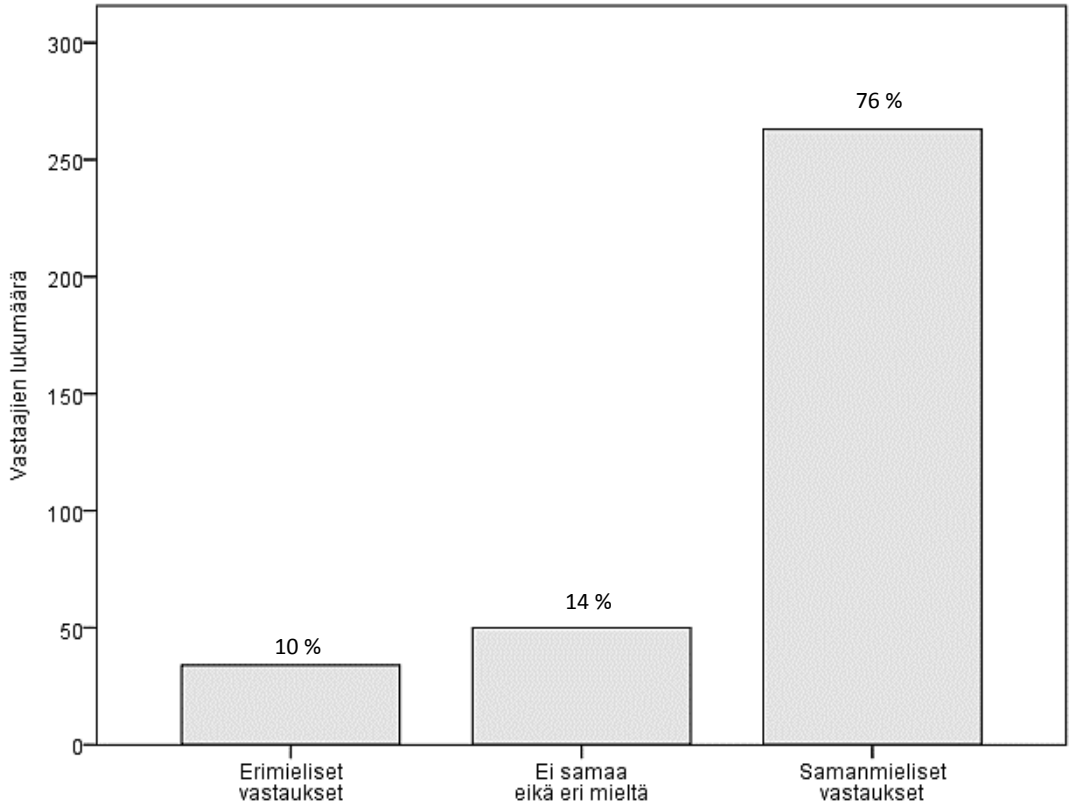
> ”Pidättäytyminen digilaitteiden viihdekäytöstä tulisi tulla ihmisestä itsestään ja arvostuksesta toisten työrauhaa kohtaan, ei ulkoisena määräyksenä.” [Ei-käyttäjä]

Kaikkien kyselyyn vastanneiden opiskelijoiden joukosta (*N* = 347, mediaani 4) peräti 93 % oli yhtä mieltä siitä, että digitaalisia laitteita oppimistilanteissa erilaisiin omiin tarkoituksiin käytettäessä on otettava huomioon opettajan ja muiden opiskelijoiden työskentely. Vain 1 % vastaajista katsoi, ettei laitteita käytettäessä tarvitse huomioida muita oppimistilanteeseen osallistujia. Mielipiteiden jakautumista tarkastellaan seuraavassa pylväskaaviossa siten, että vastaukset on luokiteltu väittämään suhtautumisen eri- ja samanmielisyyttä edustaviin vastaajajoukkoihin (kuvio 17).



KUVIO 17 Digitaalisia laitteita käytettäessä muut on otettava huomioon

Varsin selkeä yksimielisyys opiskelijoiden joukossa (*N* = 347, mediaani 4.0) vallitsi myös siitä, ettei digitaalisten laitteiden asiaankuulumaton käyttö kuulu lainkaan oppimistilanteisiin, sillä tätä mieltä oli 76 % kyselyyn vastaajista. Vastaajista kuitenkin 10 % oli sitä mieltä, että myös laitteiden asiaankuulumaton käyttö kuuluu oppimistilanteisiin. Eri- ja samanmielisyyttä edustavat vastaajajoukot esitetään pylväskaaviossa seuraavan sivun kuviossa 18.



KUVIO 18 Digitaalisten laitteiden asiaankuulumaton käyttö ei kuulu oppimistilanteisiin

Vastausten perusteella digitaalisten laitteiden käyttöä pidetään luentojen aikana opiskelijalle kuuluvana perusoikeutena, joka pitää kuitenkin sisällään käyttötilanteiden ja -tarkoituksen tietoista harkintaa aikuisopiskelijalle ominaisen ymmärryksen mukaisesti. Erityisen tuomittavana ja harkinnan puutetta osoittavana käytöksenä pidettiin laitteiden asiaankuulumatonta käyttöä pienryhmäopetuksessa ja -toiminnassa, demoissa sekä seminaaritapaamisessa ja esitelmien tai esitysten aikana (kaikkiaan yhteensä 11 mainintaa). Kaikista kyselyyn vastanneista opiskelijoista (N = 347) digitaalisten laitteiden luentojen aikaisen tarpeettoman käytön kieltämisen kannalla oli vain 20 % opiskelijoista, mutta 66 % oli sitä mieltä, että keskustelua ja tietoa laitteiden käytön vaikutuksista oppimistilanteisiin tarvitaan lisää. Loppujen lopuksi yhteisten pelisääntöjen luomisen kannalle asettui hieman vajaa puolet eli 44 % kaikista vastaajista ja ajatusta vastaan ilmaisi olevansa noin kolmannes, 30 % opiskelijoista.

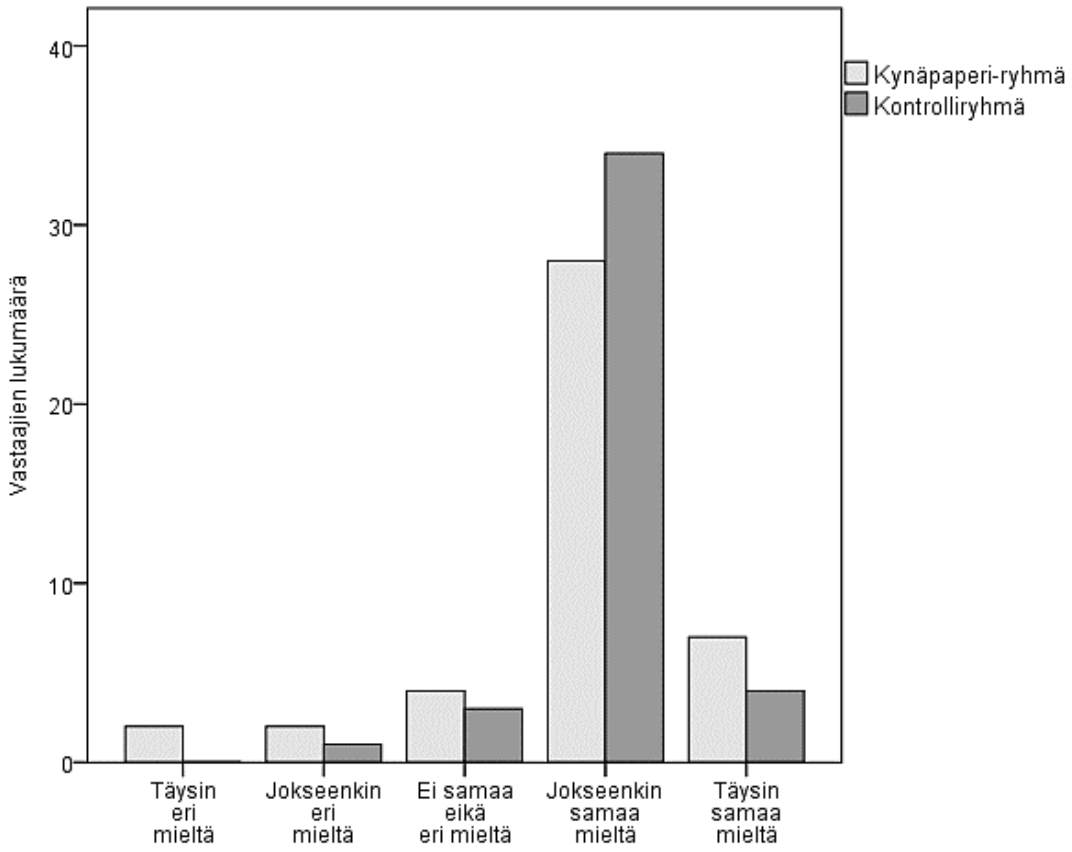
4.2 Koejärjestely luentotilanteessa

Luonnollisessa luentotilanteessa toteutetun koejärjestelyn tavoitteena oli selvittää, eroaisiko kahden samankaltaisen peräkkäisen luennon kaksi erilaista opiskelijaryhmää toisistaan luentosisällön mieleen palauttamisessa sekä reflektoinnissa. Luentosisällön aihepiirien muistamista mitattiin kahdella avoimella kysymyksellä: ”Mitkä olivat kaikkien tärkeimmät asiat, jotka opit luennon aikana?”

ja ”Mitä kysymyksiä sinulle jäi päällimmäisenä luennolta mieleen?”. Näiden kysymysten lisäksi lomakkeessa tiedusteltiin vastaajan taustatietoja sekä digitaalisten laitteiden käyttöön ja luennon sisältöön liittyviä mielipiteitä Likert-asteikollisessa (1=täysin eri mieltä 2=jokseenkin eri mieltä 3=ei samaa eikä eri mieltä 4=jokseenkin samaa mieltä 5=täysin samaa mieltä) väittämämuodossa.

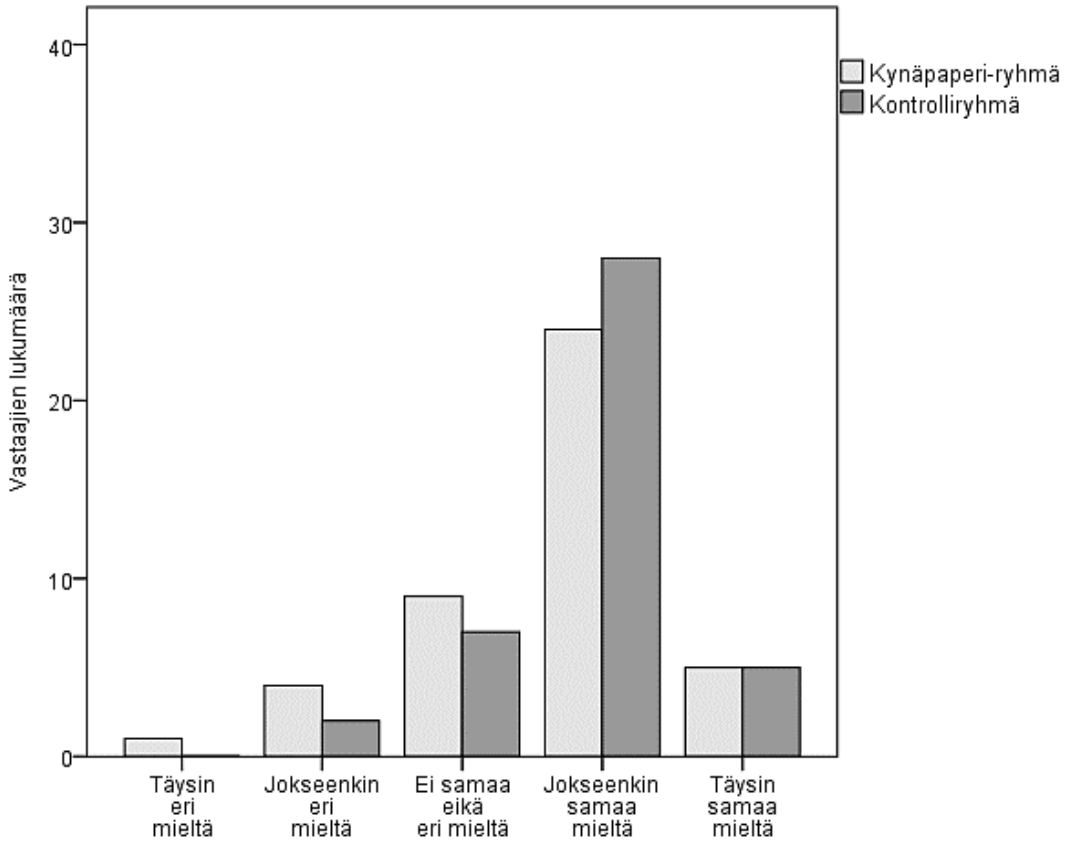
4.2.1 Koejärjestelyyn osallistuneiden taustatiedot ja mielipiteet luennon sisällöstä

Koejärjestelyyn osallistujista naisia oli 33 % ja miehiä 67 %. Kynäpaperi-ryhmään (N = 43) osallistuneiden iän keskiarvo oli 27 vuotta, ja heistä nuorin 22 ja vanhin 39-vuotias. Kontrolliryhmän (N = 42) iän keskiarvo oli 25 vuotta, nuorimman ollessa 22 ja vanhimman 35-vuotias. Opiskelijoista suurin osa piti luennon sisältöä mielenkiintoisena, mielipiteiden jakaumien mediaanien ollessa samankaltaiset Kynäpaperi-ryhmällä (N = 43) 4.00 ja Kontrolliryhmällä (N = 42) 4.00. Kahden riippumattoman epäparametrisen muuttujan Mann-Whitney U -testin tulokseksi saadaan, ettei ryhmien välillä ole eroa mielipiteessä luennon mielenkiintoisuudesta (p = .787). Mielipiteiden jakautumista havainnollistetaan seuraavan sivun ylälaidassa olevalla kuviolla 19.



KUVIO 19 Mielipiteet luennon sisällön mielenkiintoisuudesta

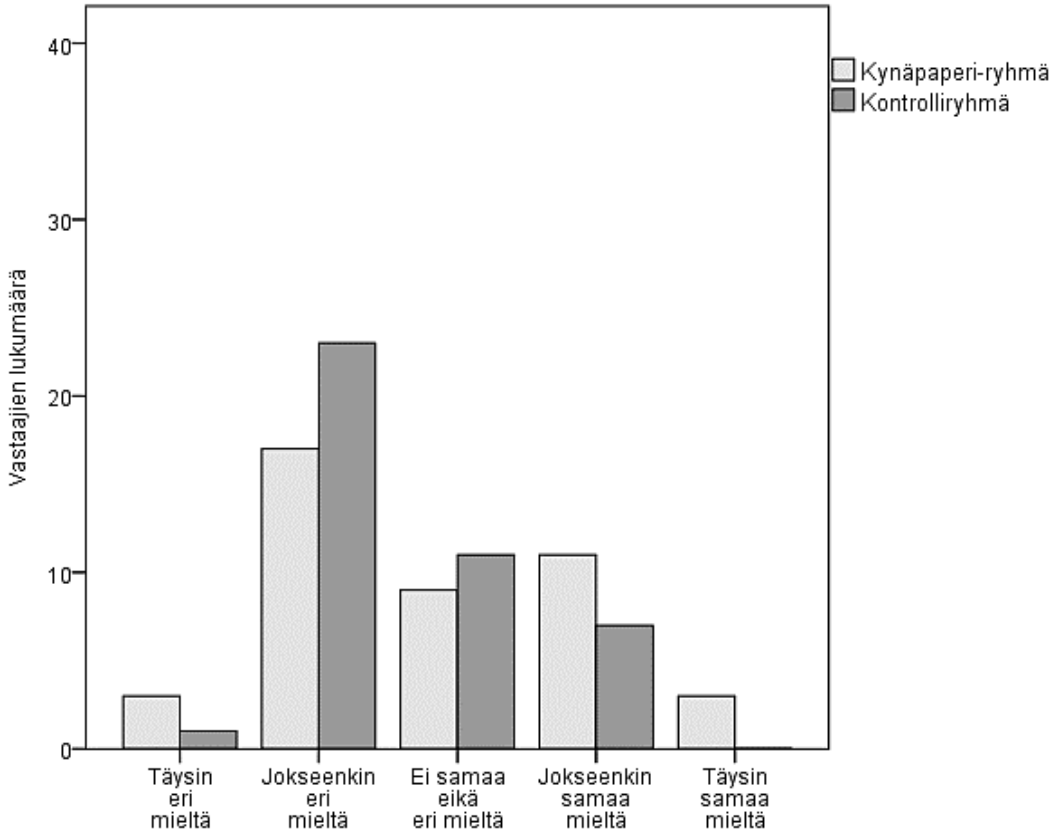
Luennon sisällön tuttuutta arvioivassa väittämässä ryhmien mediaaneiksi saatiin Kynäpaperi-ryhmällä (*N* = 43) 4.00 ja Kontrolliryhmällä 4.00 (*N* = 42) eli samankaltainen tulos. Mann-Whitney U -testi vahvistaa (*p* = .314), ettei ryhmien välisissä mielipiteissä ole eroa ja molempien ryhmien vastaajista suurin osa piti luennon sisältöä ennestään tuttuna asiana. (kuvio 20)



KUVIO 20 Mielipiteet ryhmittäin luennon sisällön tuttuudesta

Mielipiteiden jakautumisen perusteella voidaan päätellä, ettei digitaalisen laitteen luennon aikaisella käyttämisellä tai käyttämättä olemisella ole merkitystä mielenkiintoisuuden kokemukseen, vaan molemmat koeryhmät kokivat luennon sisällön annin yhtä mielenkiintoiseksi. Myöskään siihen, miten tutuksi opiskelijat kokivat luennon sisällön entuudestaan, ei syntynyt ryhmien välillä eroja.

Luennon sisällön haastavuutta tai vaikeutta mittaavassa väittämässä vastausten mediaaneiksi muodostuivat Kynäpaperi-ryhmällä 3.00 ja Kontrolliryhmällä 2.00. Mann-Whitney U -testin (*p* = .236) perusteella ryhmien välillä ei hienoisesta mediaanipoikkeamasta huolimatta ole kuitenkaan merkitsevää eroa luennon sisällön haastavuuden kokemuksessa. (kuvio 21)



KUVIO 21 Mielipiteet ryhmittäin luennon sisällön haastavuudesta

Tuloksesta voidaan tehdä havainto, että molempien ryhmien vastaajista suurin osa ei pitänyt luentoa haastavana tai vaikeana siitä huolimatta, oliko digitaalinen laite käytettävissä luennon aikana tai ei. Tästä huolimatta erään Kynäpaperi-ryhmään osallistuneen opiskelijan vastauslomakkeeseen oli kirjoitettu kommentti liittyen luennon aikana käytettyihin lyhenteisiin *"IaaS, etc. I could not check what they ment exactly"*. Samankaltainen termien tarkennusta kaipaava kommentti oli kirjoitettu myös toiseen Kynäpaperi-ryhmän paperiin *"What were the shortened terms in comparison between traditional and digital outsourcing"*. Nämä avoimet kommentit voidaan tulkita siten, että tämän kaltaisissa hieman epäselviksi jääneissä tilanteissa laitteen käyttömahdollisuudesta olisi ollut luennon sisällön ymmärtämisessä apua (mahdollisuus hakea tietoa laitteen avulla).

4.2.2 Asenteet digitaalisten laitteiden käyttöä kohtaan luentotilanteissa

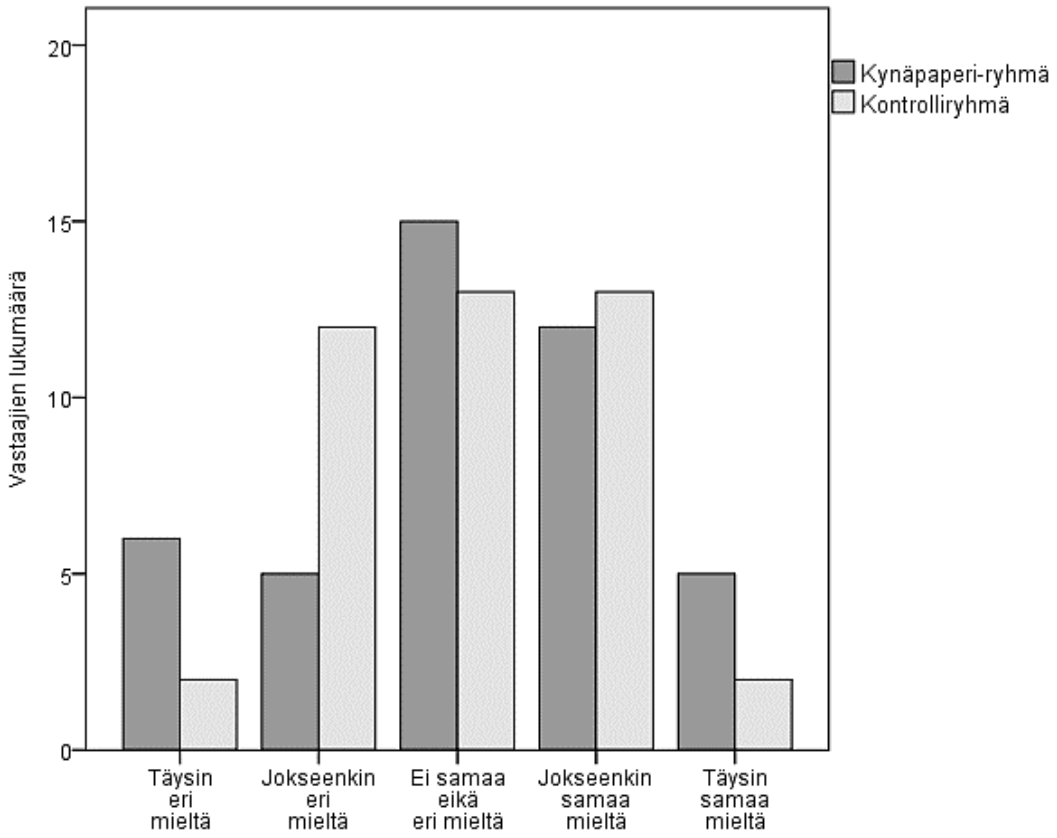
Kynäpaperi-ryhmälle ja Kontrolliryhmälle esitettiin vielä neljä väittämää, joilla kartoitettiin molempien ryhmien edustajien yleisiä mielipiteitä digitaalisten laitteiden käytöstä luentotilanteissa. Väittämät olivat: laitteiden käyttö (oma tai muiden) luennon aikana haittaa oppimista, laitteen käyttäminen luentojen aikana auttaa keskittymään opiskeluun, laitteiden käyttö (oma tai muiden) luokkatilassa ei vaikuta luennon sisältöön keskittymiseen sekä laitteiden käyttö luokkatilassa

ei kiinnitä huomiotani pois opetuksen sisällöstä. Seuraavaksi tarkastellaan mielipiteiden jakautumista ryhmien sisällä ja välillä.

TAULUKKO 10 Digitaalisten laitteiden käyttäminen luennon aikana haittaa oppimista

Koeryhmät	**Täysin samaa/ jokseenkin samaa mieltä**	**Ei samaa eikä eri mieltä**	**Täysin eri/ jokseenkin eri mieltä**
Kynäpaperi-ryhmä	40 % (17)	35 % (15)	25 % (11)
Kontrolliryhmä	36 % (15)	31 % (13)	33 % (14)

Luennon aikaisen oman tai muiden digitaalisen laitteen käyttämisen oppimiseen kohdistuvaa haittaa mittaavassa väittämässä molempien ryhmien jakaumat asettuvat tasolle 3.00. Todetaan vielä Mann-Whitney U -testissä (p = .600), että ryhmien välillä ei ole väittämään asennoitumisen kohdalla eroa. (kuvio 22)



KUVIO 22 Digitaalisten laitteiden käyttäminen luennon aikana haittaa oppimista

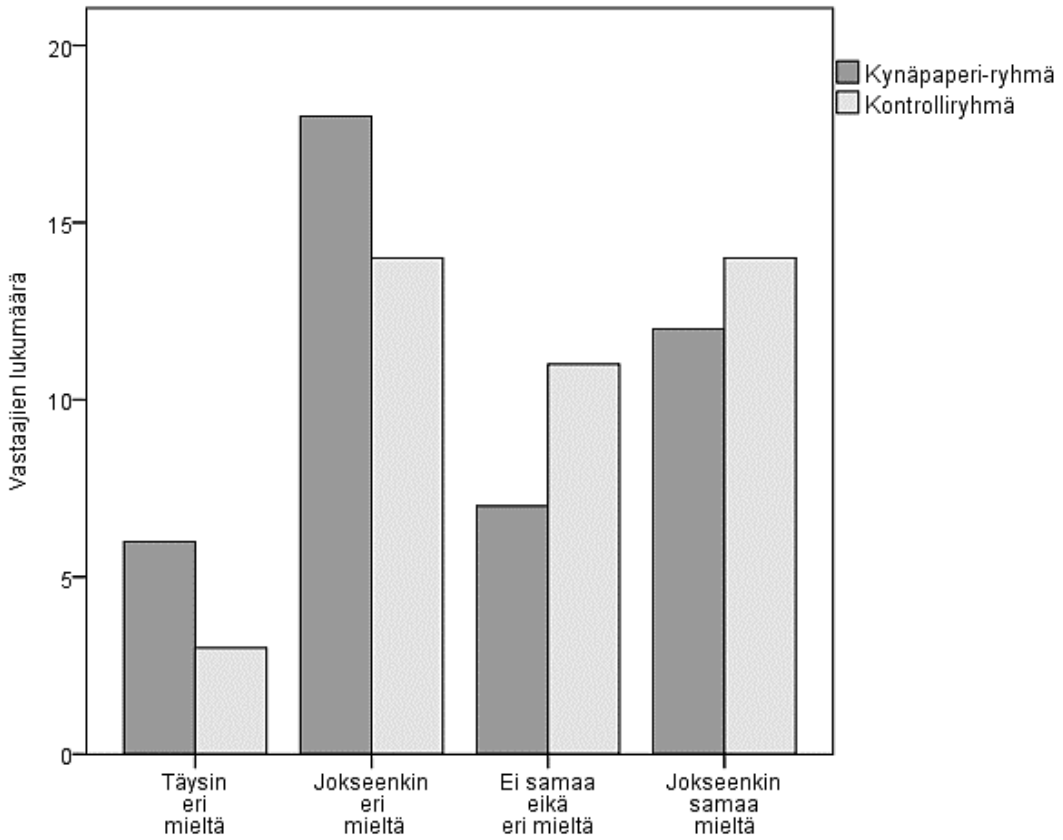
Kysymys laitteen (oman tai muiden) käyttämisen haittavaikutuksista luennon aikaiseen oppimiseen jakaa mielipiteet ryhmien sisällä. Tulosten perusteella voidaan päätellä, että digitaalisen laitteen käytöllä on vaikutusta oppimiseen, toisaalta se vaikuttaa opetukseen keskittymiseen ja siirtää huomiota pois opetuk-

sesta, mutta voi myös auttaa keskittymään opetustilanteessa. Tätä voitaneen selittää yksilö- ja tilannekohtaisilla eroilla - toisia yksilöitä laitteiden käyttäminen haittaa enemmän ja toisia vähemmän, ja toisaalta on myös tilanteita, jolloin käyttötarkoitus määrittää onko käytöllä mahdollista haittaavaa tai peräti keskittymistä edesauttavaa vaikutusta luennon aikaiseen oppimiseen.

TAULUKKO 11 Digitaalisen laitteen käyttäminen auttaa keskittymään opetukseen

Koeryhmät	**Täysin samaa/ jokseenkin samaa mieltä**	**Ei samaa eikä eri mieltä**	**Täysin eri/ jokseenkin eri mieltä**
Kynäpaperi-ryhmä	28 % (12)	16 % (7)	56 % (24)
Kontrolliryhmä	33 % (14)	26 % (11)	41 % (17)

Kynäpaperi-ryhmän vastauksille saadaan mediaani (N = 43) 2.00 ja Kontrolliryhmälle (N = 42) 3.00. Mann-Whitney U -testissä (p = .208) ryhmien välisissä mielipiteissä ei ole eroa suhtautumisessa laitteiden käytön luentojen aikaisen käytön vaikutuksista opetukseen keskittymiseen. (kuvio 23)



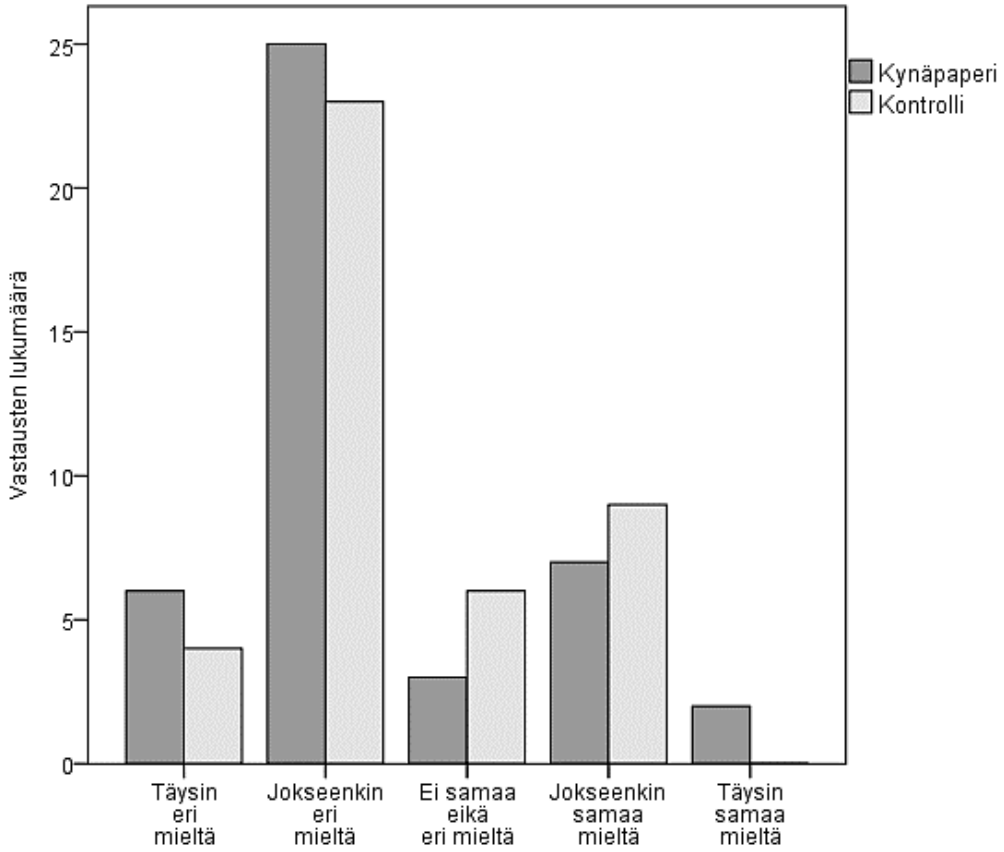
KUVIO 23 Digitaalisen laitteen käyttäminen auttaa keskittymään opetukseen

Opiskelijoista kukaan ei ollut täysin samaa mieltä siitä, että digitaalisen laitteen käyttäminen erityisesti auttaisi keskittymään opetukseen. Tulosten perusteella voidaan päätellä, että käyttäminen luennolla voi haitata luentoon keskittymistä, mikäli käyttö on keskittymistä häiritsevää ja luento-opetuksen sisällöstä huomion pois siirtävää.

TAULUKKO 12 Digitaalisen laitteen käyttäminen ei vaikuta opetukseen keskittymiseen

Koeryhmät	**Täysin samaa/ jokseenkin samaa mieltä**	**Ei samaa eikä eri mieltä**	**Täysin eri/ jokseenkin eri mieltä**
Kynäpaperi-ryhmä	21 % (9)	7 % (3)	72 % (31)
Kontrolliryhmä	21 % (9)	14 % (6)	65 % (27)

Ryhmien mediaaneiksi saadaan Kynäpaperi-ryhmälle (N = 43) 2.00 ja Kontrolliryhmälle (N = 42) 2.00. Mann-Whitney U -testissä (p = .513) havaitaan, että ryhmien välillä ei ole eroa suhtautumisessa laitteiden vaikutuksesta opetukseen keskittymiseen, vaan molemmissa ryhmissä koetaan, että laitteen käyttämisellä on vaikutusta opetukseen keskittymisessä luento-opetuksen aikana. (kuvio 24)



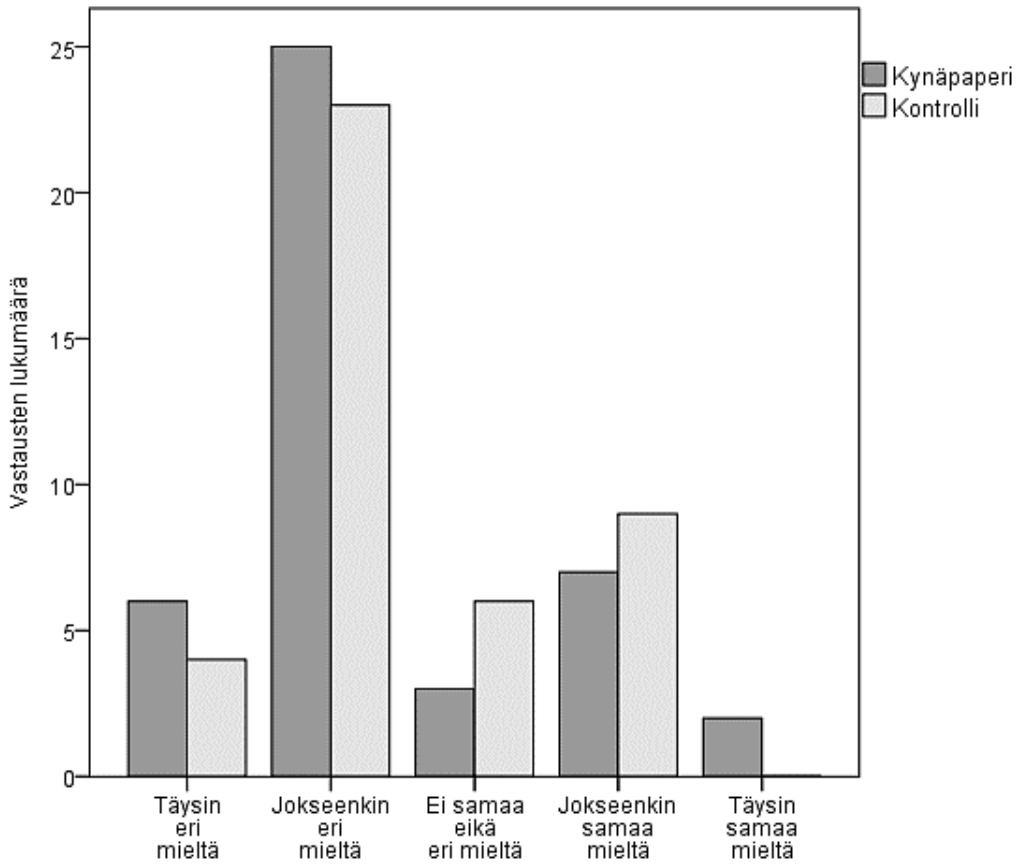
KUVIO 24 Digitaalisen laitteen käyttäminen ei vaikuta opetukseen keskittymiseen

Vastausten perusteella näyttää siltä, että opiskelijat kokevat digitaalisen laitteen (oman tai muiden) käyttämisellä olevan vaikutusta luento-opetukseen keskittymiseen, oli kyseessä oma tai opiskelijatoverin laitteen käyttäminen luennon aikana.

TAULUKKO 13 Digitaalisen laitteen käyttäminen ei vie pois huomiotani opetuksen sisällöstä

Koeryhmät	**Täysin samaa/ jokseenkin samaa mieltä**	**Ei samaa eikä eri mieltä**	**Täysin eri/ jokseenkin eri mieltä**
Kynäpaperi-ryhmä	23 % (10)	16 % (7)	61 % (26)
Kontrolliryhmä	21 % (9)	29 % (12)	50 % (21)

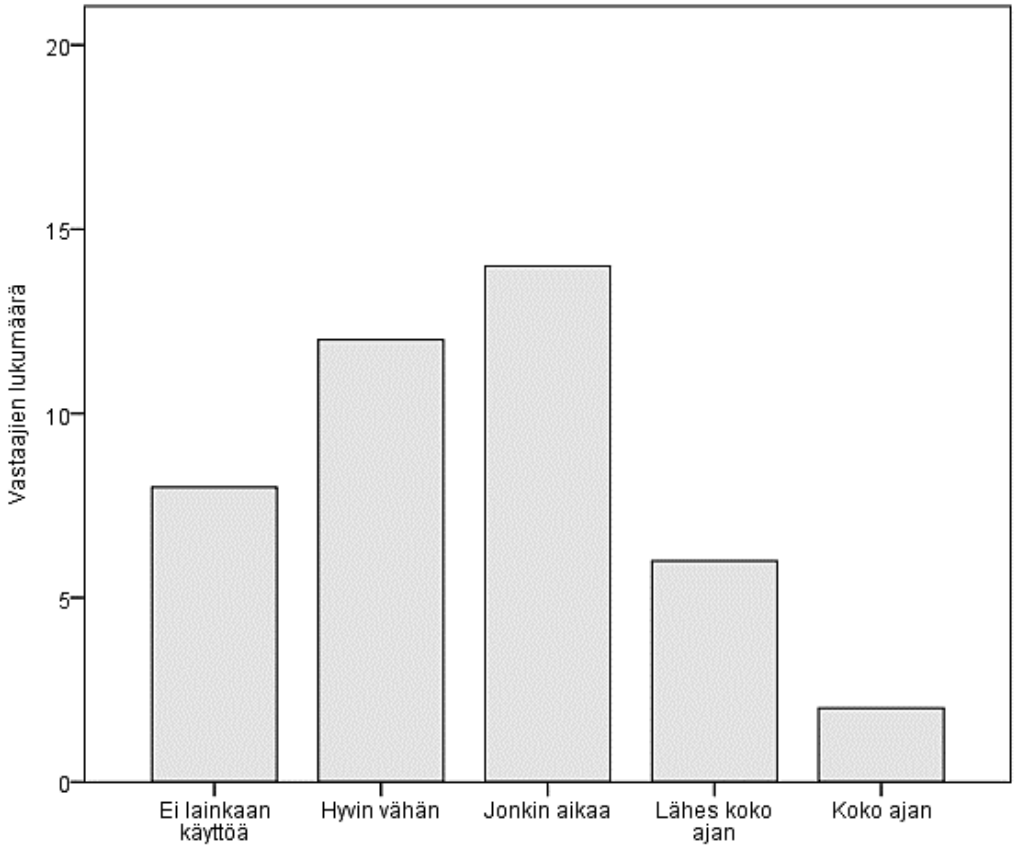
Ryhmien vastausten mediaaneiksi muodostuu Kynäpaperi-ryhmälle (N = 43) 2.00 ja Kontrolliryhmälle (N = 42) 2.50 Mann-Whitney U -testin tulos (p = .616) on, ettei ryhmien välillä ole mielipide-eroa laitteen käyttämisen vaikutuksesta tarkkaavaisuuteen. Digitaalisen laitteen käyttäminen luennoilla vie pois huomiota opetuksen sisällöstä. (kuvio 25)



KUVIO 25 Digitaalisen laitteen käyttäminen ei vie huomiotani pois luennon sisällöstä

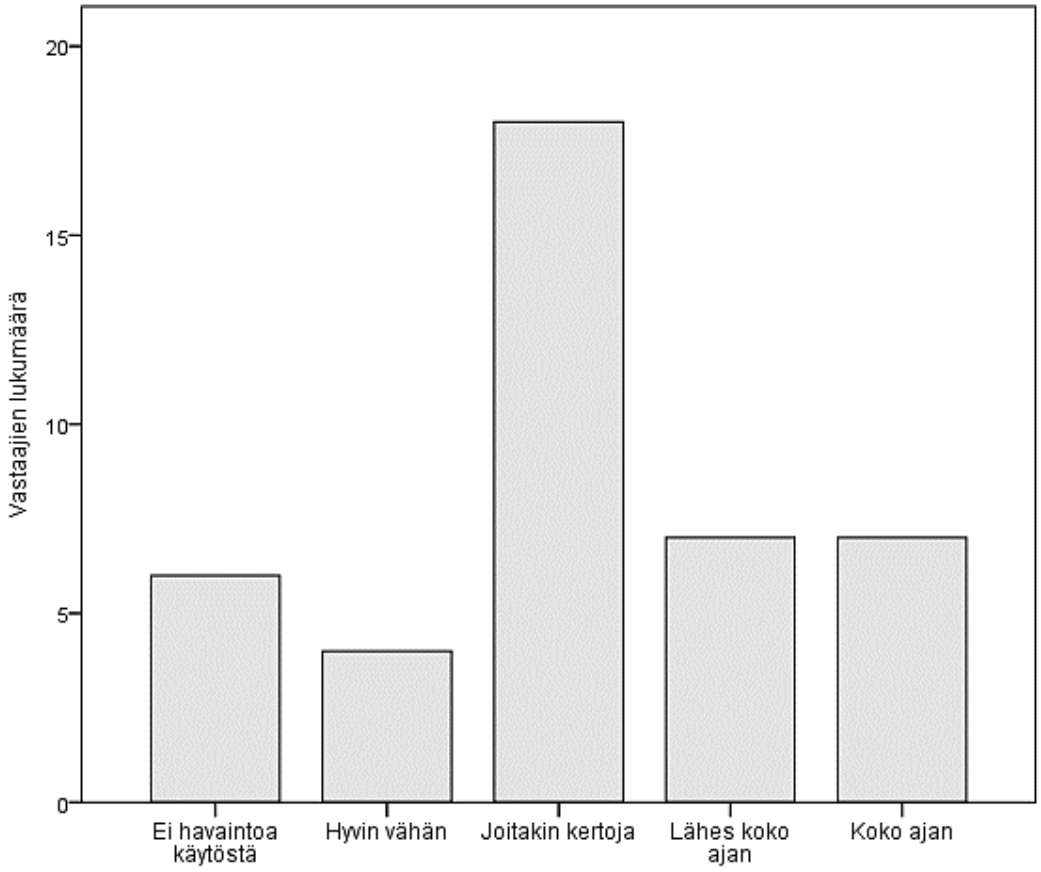
Tuloksesta nähdään, että suurin osa sekä Kynäpaperi-ryhmän että Kontrolliryhmän vastaajista koki digitaalisten laitteiden käyttämisen vievän huomiota pois luennon aikana opetuksen sisällöstä.

Seuraavaksi kartoitettiin opiskelijoiden digitaalisen laitteen käytön aktiivisuutta luentotilanteessa. Kynäpaperi-ryhmästä neljä opiskelijaa käytti laitetta koetilannetta varten annetuista ohjeista huolimatta ja heidän vastauslomakkeensa jouduttiin hylkäämään. Muut Kynäpaperi-ryhmän osallistuneet opiskelijat (N = 43) noudattivat annettua ohjeistusta olla käyttämättä laitteitaan luennon aikana. Kontrolliryhmän edustajien (N = 42), jotka normaalin luentotilanteen tapaan käyttivät halutessaan mukana olevia digitaalisia laitteitaan, luennon aikaisen laitteen käytön aktiivisuutta kuvaavaksi mediaaniksi saatiin 3.0. (kuvio 26)



KUVIO 26 Kontrolliryhmän edustajien digitaalisen laitteen käytön aktiivisuus luennon aikana

Suurin osa Kontrolliryhmään kuuluneista laitteiden käyttäjistä käytti luennon aikana laitteitaan jonkin aikaa tai vain hyvin vähän. Laitteen käyttäminen oli siten käytön sallivassa Kontrolliryhmässä enemmänkin satunnaista kuin säännöllistä. Kontrolliryhmään osallistuneilta opiskelijoilta tiedusteltiin myös, olivatko he havainneet, nähneet tai kuulleet, jonkun lähellä olevan opiskelutoverin käyttäneen laitteita (kuvio 27). Vastausten (N = 43) mediaaniksi muodostui 3.0. (kuvio 27)



KUVIO 27 Havainnot opiskelijatovereiden digitaalisten laitteiden käytöstä luennon aikana

Suurin osa opiskelijoista vastasi havainneensa opiskelijatovereidensa käyttäneen digitaalista laitettaan joitakin kertoja. Havaintoja kuitenkin tehtiin myös lähes koko ajan ja koko ajan laitettaan luennolla käyttäneistä opiskelutovereista. Kontrolliryhmästä (N = 42) vain 6 opiskelijaa ei ollut tehnyt digitaalisen laitteen käytöstä havaintoja lainkaan.

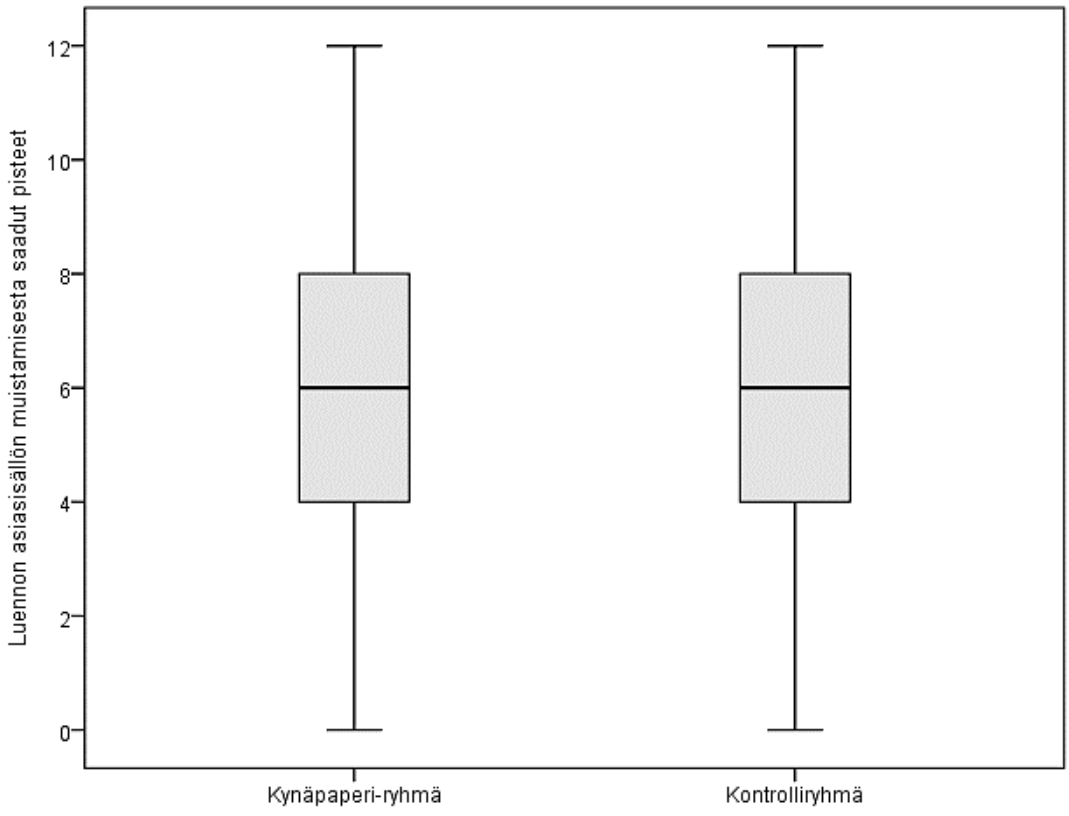
Yhteenvetona voidaan todeta, että koeryhmien taustamuuttujat näyttäytyivät samankaltaisina, eivätkä ryhmät eronneet niiden osalta toisistaan. Luennon sisällön mielenkiintoa, tuttuutta ja haastavuutta mittaaviin kysymyksiin saatiin hyvin samansuuntaiset vastaukset. Samoin digitaalisten laitteiden käyttöä luentotilanteessa mittaavien asennekysymysten vastaukset olivat ryhmien välillä samanmielisiä: laitteet voivat sekä haitata että auttaa keskittymään, mutta niiden käyttämisellä voi olla vaikutusta huomion siirtymiseen pois opetuksen sisällöstä.

4.2.3 Luentotilanteen asiasisältöjen mieleen palauttamista mittaavien kysymysten tulokset

Seuraavaksi käydään läpi, eroavatko Kynäpaperi-ryhmään (N = 43) ja Kontrolliryhmään (N = 42) osallistuneiden opiskelijoiden vastausten pistemäärät luennolla läpikäydyn asiasisällön mieleen palauttamisessa. Molemmilta ryhmien jäseniltä kyselylomakkeella kaksi avointa kysymystä: ”Mitkä olivat kaikkein tärkeimmät pääseikat, jotka opit kuluneen luennon aikana?” ja ”Mitä kysymyksiä

jäi päällimmäisenä mieleen luennon päättymisen jälkeen?”. Opiskelijoita pyydettiin molempien kysymysten alle listamaan niin monta asiaa kuin mahdollista, ja lyhyin lausein tai muutamilla sanoilla kuvaamaan mieleen jääneitä asiasisältöjä. Vastaukset pisteytettiin siten, että asiaankuuluvasta ja täsmällisestä vastauksesta annettiin 2 pistettä, asiaankuuluvasta mutta epämääräisestä vastauksesta 1 piste ja asiaankuulumattomasta vastauksesta 0 pistettä. Maksimissaan pisteitä oli tämän perusteella mahdollista kerätä enintään 14 (7 kysymystä, joista jokaisesta 2 pistettä).

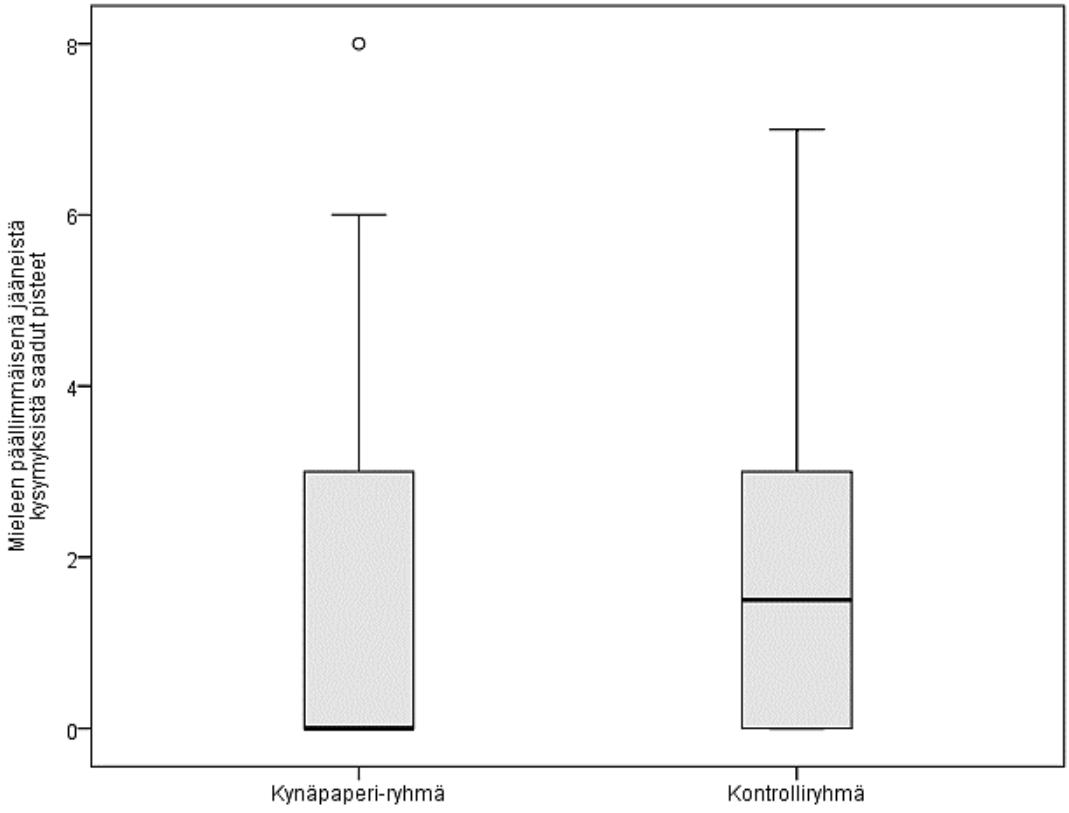
Luennon tärkeimpien aihesisältöjen mieleen palauttamista kartoittavan kysymyksen pistemäärät muodostuivat hyvin samankaltaisiksi ryhmien välisessä vertailussa. Molempien ryhmien mediaanit olivat 6.0, minipistemäärällä 0 ja maksimipistemäärällä 12. Mann Whitney U -testi (p = .993) vahvistaa tuloksen, ryhmien välillä ei ole eroa. (kuvio 28)



KUVIO 28 Luennon asiasisällön mieleen palauttamisesta annetut pistemäärät ryhmittäin

Molemmissa ryhmissä kyettiin siten nimeämään keskimäärin 6 pisteen edestä luennolta mieleen palautettuja asiasisältöjä. Molemmissa ryhmissä esiintyi myös vastauksia, joissa saavutettiin 12 pisteen yläraja ja 0 pisteen alaraja. Jotkut opiskelijoista kykenivät palauttamaan mieliinsä asiasisältöjä oikein hyvin, kun taas osalla opiskelijoista, edustamastaan ryhmästä riippumatta, ei heti luentotilanteen jälkeen mieleen jäänyt ainuttakaan selkeästi ja yksiselitteisesti nimettävää (ja siten pisteiden ansaitsemiseen oikeuttavaa) pääseikkaa luennon sisällöstä.

Päällimmäisenä luennolta mieleen jääneitä, reflektoivia kysymyksiä kartoittaneen vastauksen kohdalla sen sijaan ryhmien välillä boxplot-kuviossa on nähtävillä hienoinen ero. Kynäpaperiryhmän (N = 43) vastausten mediaani on 0, minimipistemäärään ollessa 0 ja maksipistemäärän 8. Kontrolliryhmällä (N = 42) mediaani 1.5, minimipistemäärällä 0 ja maksimipistemäärällä 7. Mann-Whitney U -testissä havaitaan kuitenkin (p = .285), ettei ryhmien välillä ei ole eroa. (kuvio 29)

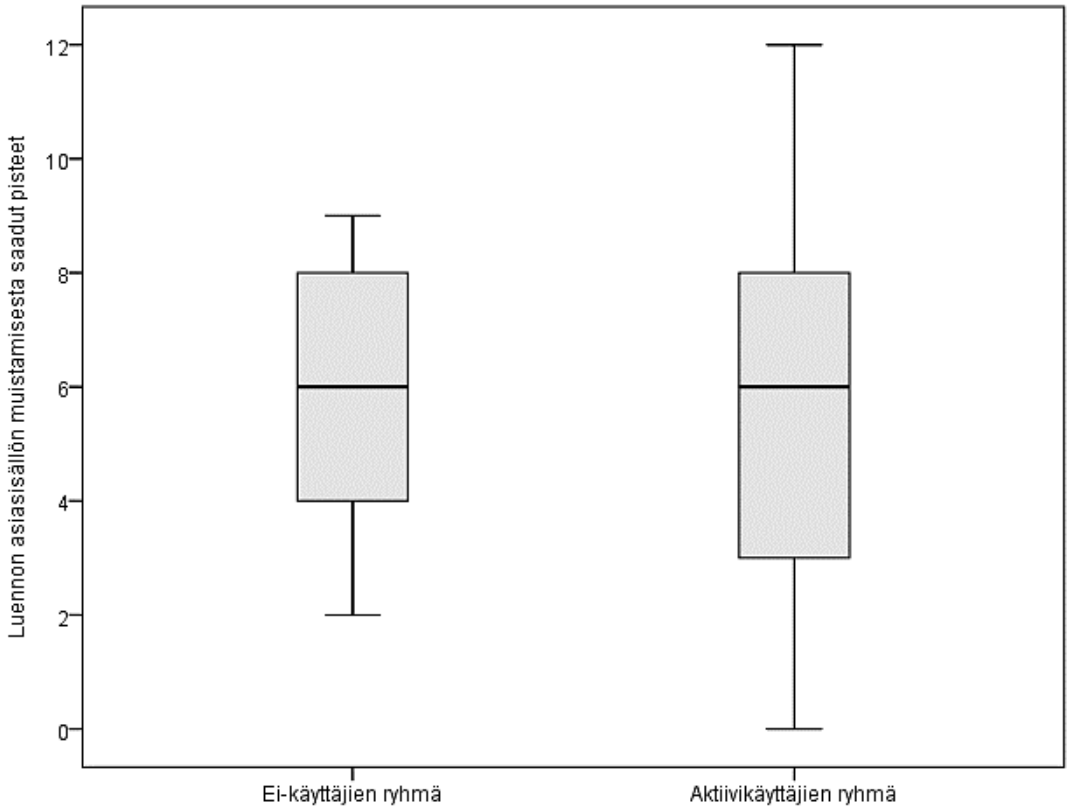


KUVIO 29 Luennosta asiasisällöstä päällimmäisenä mieleen jääneiden kysymysten pisteet ryhmittäin

Luennon sisältöä reflektoivien kysymysten laadullisessa sisällössä ei siis syntynyt selkeitä eroja Kynäpaperi-ryhmän (N = 43) ja Kontrolliryhmän (N = 42) välillä, vaan ryhmien tulokset olivat hyvin samankaltaiset siitä huolimatta, olivatko digitaaliset laitteen luennon aikana käytössä tai eivät.

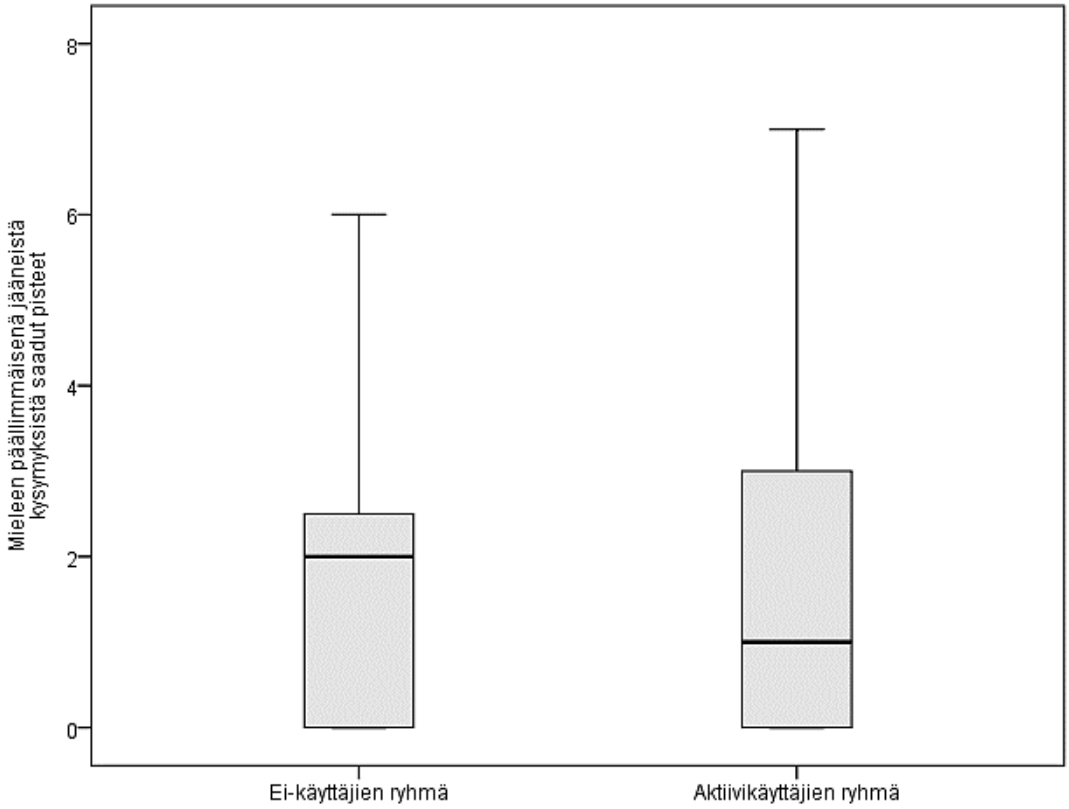
Otetaan vielä selvää, eroavatko luennon asiasisällön mieleen palauttamista mittaavien kysymysten vastaukset Kontrolliryhmän (N = 42) sisällä siten, että jaetaan ryhmä digitaalisen laitteen käytön aktiivisuuden perusteella vielä kahteen eri ryhmään. Nimetään käyttäjäryhmät laitteen käytön aktiivisuutta kartoittavan kysymyksen (kuvio 26, s. 65) perusteella Kontrolliryhmän sisäiseksi Ei-käyttäjä -ryhmäksi (laitteen käyttöä luennon aikana 1=ei lainkaan, 2=hyvin vähän) ja Aktiivikäyttäjä-ryhmäksi (laitteen käyttöä luennon aikana 3=jonkin aikaa, 4=lähes koko ajan, 5=koko ajan). Jaon pohjalta saadaan henkilömäärältään kaksi samankokoista käyttäjäryhmää: Ei-käyttäjä -ryhmä, jossa on 20 opiskelijaa ja Aktiivikäyttäjä-ryhmä 22 opiskelijaa.

Luennon tärkeimpiä aihesisältöjä kartoittavasta kysymys jakaa pistemäärät ryhmien välillä siten, että digitaalisia laitteita Ei-käyttäneiden opiskelijoiden (N = 20) ryhmän minimipistemäärä on 2 ja maksimi 9, mediaanilla 6. Aktiivikäyttäjien (N = 22) vastaavat lukemat sijoittuvat välille minimi 0 ja maksimi 12 pistettä, mediaanin ollessa myös 6. Boxplot-kuvio havainnollistaa, että laitteiden Aktiivikäyttäjä-ryhmälle annetuissa pistemäärissä on hieman Ei-käyttäjiä enemmän hajontaa. Mann-Whitney U -testin tulos (p = .888) kertoo kuitenkin, ettei ryhmien välillä ole eroa. (kuvio 30)



KUVIO 30 Luennon asiasisällön mieleen palauttamisesta Kontrolliryhmän sisäisille käyttäjäryhmille annetut pistemäärät

Lopuksi tarkistetaan, onko luennolta päällimmäisenä mieleen jääneiden kysymysten pisteytyksessä ryhmien välillä eroa. Laitteita hyvin harvoin tai ei lainkaan käyttäneiden Ei-käyttäjä -ryhmän (N = 20) pisteet sijoittuvat välille minimi 0 ja maksimi 6 pisteet, mediaanin ollessa 2. Aktiivikäyttäjä-ryhmän (N = 22) minimipistemääräksi saadaan 0 ja maksimiksi 7 pistettä, mediaanin jäädessä tasolle 1. Mann-Whitney U -testin tuloksen perusteella (p = .938) havaitaan, ettei ryhmien välille muodostu eroa tässäkään testauksessa. Tulosta havainnollistetaan seuraavan sivun kuviolla 31.



KUVIO 31 Luennolta päällimmäisenä mieleen jääneiden kysymysten pisteet Kontrolliryhmän sisäisten käyttäjäryhmien välillä

4.2.4 Koejärjestelyn mittaustulosten yhteenveto

Tulosten yhteenvetona voidaan todeta, ettei mahdollisimman luonnollisissa olosuhteissa toteutettuun luennon aikaiseen koejärjestelyyn osallistuneiden opiskelijaryhmien luentosisällön mieleen palauttamisessa syntynyt havaittavia eroja. Luennon tärkeimpien aihepiirien mieleen palauttamista kartoittavien kysymysten vastaukset näyttäytyivät sekä kyniin ja paperiin luennon aikana tukeutuneilla Kynäpaperi-ryhmäläisillä (N = 43) että normaalin luentotilanteen tapaan multitaskingiin altistuneella Kontrolliryhmällä (N = 42) hyvin samankaltaisina. Ryhmien välisiin pistemääriin ei syntynyt toteutetussa mittauksessa käytännössä minkäänlaista eroa. Molempien ryhmien edustajat kykenivät nimeämään luennon tärkeimpiä asiasisältöjä keskimäärin 6 pisteen edestä, ja molemmissa ryhmissä esiintyi vastauksia, joissa saavutettiin 12 pisteen yläraja (pisteiden maksimäärän ollessa 14) ja alimman 0 pisteen alaraja. Luennon jälkeen päällimmäisinä kysymyksinä mieleen jääneitä seikkoja tiedusteltaessa toistui sama ilmiö; molempien ryhmien opiskelijat kykenivät luettelemaan luennon sisältöjä reflektoivia kysymyksiä samankaltaisesti, eivätkä ryhmät eronneet toisistaan siitä huolimatta, olivatko käyttäneet oppimistilanteessa digitaalisia laitteita tai eivät. Tässäkin tehtävässä ryhmien sisäiset pistemäärät jakautuivat siten, että molemmissa ryhmissä reflektoivien kysymysten pisteytysten mediaanit jäivät hyvin alhaisiksi,

Kynäpaperi-ryhmällä tasan 0 pistettä Kontrolliryhmällä vain 1.5 pistettä. Kynäpaperi-ryhmän maksimipistemääräksi muodostui 8 ja Kontrolliryhmälle 7, joten nämäkin tulokset kahden eri ryhmän välillä noudattivat samankaltaista linjaa.

Kontrolliryhmän (*N* = 42) jäsenistä digitaalista laitettaan luennon aikana hyödynsi 81 % ja käytön aktiivisuus oli selkeästi enemmänkin hetkittäistä kuin säännöllistä. Ryhmän edustajista moni, peräti 86 %, havaitsi myös lähellä istuvien opiskelijatovereiden käyttäneen luennon aikana laitteita. Kontrolliryhmän sisällä jaettujen digitaalisten laitteiden Ei-käyttäjä -ryhmän (*N* = 20) ja Aktiivikäyttäjäryhmän (*N* = 22) välille ei syntynyt selkeitä eroja luentojen sisältöjen mieleen palauttamista tai sisällön reflektointia mittaavissa kysymyksissä. Ei-käyttäjä -ryhmä palautteli luennon tärkeimpiä aihesisältöjä mieliinsä keskimäärin 6 pisteen edestä, minimipistemäärän jäädessä 2 pisteeseen ja maksimipistemäärän ollessa 9. Vastaavat lukemat Aktiivikäyttäjä-ryhmällä olivat mediaani 6, minimipistemäärä 0 ja maksimipistemäärä 12. Aktiivikäyttäjien ryhmässä siten pisteiden hajonta oli hieman suurempaa, mutta tässäkään tapauksessa tilastollisessa testauksessa ryhmien välille ei syntynyt eroa. Nämä hyvin samankaltaiset pistemäärät – eli ei eroa myöskään Kontrolliryhmän sisäisissä Aktiivikäyttäjä ja Ei-käyttäjä -ryhmissä – toistuivat luennolta päällimmäisenä mieleen jääneitä kysymyksiä pisteytettäessä.

Koejärjestelyssä toteutetun mittauksen perusteella digitaalisten laitteiden käytön ei voida katsoa vaikuttaneen opetukseen häiritsevällä tavalla juuri tämän luentotilanteen aikana Kynäpaperi- ja Kontrolliryhmän välisiä pistemääriä verrattaessa. Tulosten mukaan näyttää siltä, että laitteiden käyttö oli multitasking-vaikutuksille altistuneella Kontrolliryhmällä luentotilanteessa pääosiltaan harkittua ja opiskelun rytmiin soviteltua tai asiaankuuluvaa, eikä ryhmien välillä tullut näkyviin eroja luentosisällön mieleen palauttamisessa, huolimatta siitä olivatko digitaaliset laitteet käytössä luennon aikana tai eivät.

5 POHDINTA

5.1 Havainnot tuloksista ja tulosten suhde aiempaan tietoon

Opinnäytteen tavoitteena oli objektiivinen ja mahdollisimman neutraali tutkimusote säilyttäen selvittää, miten samanaikaisesta opetuksen seuraamisesta ja digilaitteen käyttämisestä johtuva multitasking vaikuttaa opiskeluun yliopistoluentojen oppimistilanteessa, jolloin vaaditaan tarkkaavaisuutta ja muistitoimintoja uusien taitojen ja tietojen omaksumiseen. Tutkimuksen kirjallisuuskatsauksessa luotiin aluksi aiemman tutkimustiedon valossa taustoitusta kysymykselle, mitä multitasking on ja miksi multitasking haastaa ihmisen tiedonkäsittelyn prosesseja. Keväällä 2017 toteutetun empiirisen tutkimuksen pohjalta saatiin ajankohtaista ja yliopistomaailmaan sijoittuvaa tietoa digitaalisten laitteiden käytön vaikutuksista luentotilanteessa ja saavutettiin vastaukset kysymyksiin: Minkälaiseen tarkoitukseen laitteita luennoilla käytetään? Onko laitteiden käytöstä luentojen aikana hyötyä tai haittaa keskittymiseen ja oppimiseen, ja vaikuttaako laitteiden käyttö oppimistilanteesta muodostuvaan muistijälkeen?

Digitaalisten laitteiden luentojen aikainen käyttö on Jyväskylän yliopistossa yleistä oppimistilanteen yhteydessä. Luentoihin osallistumista siivittävät niin opiskelua tukeva laitteiden hyötykäyttö kuin asiayhteyteen kuulumaton viihdekäyttökin. Kyselyyn vastanneista 347 opiskelijasta 77 % kertoi käyttävänsä digitaalista laitetta luentojen aikana. Tästä vastaajajoukosta tunnistettiin kolme laitteiden käyttäjäryhmää: 1) Opiskelun tukena (mm. tiedonhakuun ja muistinpanojen tekemiseen) laitteitaan käyttävien opiskelijoiden ryhmä ja 2) viihdetarkoitukseen (mm. viestittelyyn, sosiaalisen median tai internetin selailuun, pelien pelaamiseen, videoiden katseluun) laitettaan käyttävä opiskelijaryhmä sekä 3) opiskelijaryhmä, jonka edustajat eivät yleensä digitaalisia laitteita luennoilla käytä. Näistä kolmesta ryhmästä suurimmaksi paljastui laitteitaan luentojen aikana viihteeseen käyttävien opiskelijoiden ryhmä, joita vastaajista oli peräti 45 %. Lähemmässä tarkastelussa tämän viihdekäyttäjäryhmän profiili muodostui muita vertailuryhmiä selkeästi nuoremmaksi heistä suurimmalla osalla opintojen ollessa kandidaattivaiheessa.

Tutkielman teoreettisessa viitekehyksessä esille nostettujen tutkimusten mukaan (mm. Salvucci & Taatgen, 2008; 2010; Salvucci ym., 2009; Neisser 1976; Kahneman 1973; Wickens 2002; Strayer ym., 2011), multitasking haastaa ihmisen kognitiivisen tiedonkäsittelyn koettelemalla monitehtäväsuoritusten aikana tarkkaavaisuuden ja muistitoimintojen kapasiteettien rajoja. Multitaskingin mukanaan tuomat tiedonkäsittelyhaasteet tunnistetaan myös oppimistilanteissa digitaalisia laitteita eri tarkoituksiin käytettäessä (mm. Chen & Yan, 2016; Sana ym., 2015; Karpinski ym., 2012; Sana ym., 2012; Bowman ym., 2010; Kraushaar & Novak, 2010; Ophir ym., 2009). Jo pelkästään laitteiden saatavilla olon tiedetään riittävän luomaan matalan kynnyksen media-multitaskingiin sekä erilaisten häiriötekijöiden ja -tilanteiden laukaisuun oppimistilanteiden aikana (Carrier ym.,

2015). Laitteiden näkyvillä oleminen häiritsee usein käyttäjän oman keskittymisen lisäksi myös vierustovereita, joiden opiskeluun keskittymiseen ja opintojen sisällön ymmärtämiseen voivat vaikuttaa opiskelutovereiden laitteista johtuvat aistiärsykkeet (Sana ym., 2012). Näiden ärsykkeiden on havaittu aiheuttavan opiskelutilanteisiin häiriöitä, kuten tehtävän keskeytyksiä ja tarkkaavaisuuden herpaantumista pois opetuksen sisällöstä (Chen & Yan, 2016). Ulkoisten ärsykkeiden lisäksi ihmisen omat sisäiset mielenliikkeet ja persoonatekijät voivat kutsua hakeutumaan laitteen tarjoamien sisältöjen pariin (Sanbonmatsu ym., 2013). Laitteiden mahdollistaman akateemisen ja viihdemaailman rajamaastossa seilaamisen, useamman ja varsinkin toisiinsa liittymättömien tehtävien välillä vaihtamisen, on todettu heikentävän opiskelijoiden suorituskykyä ja vaikuttavan asiakokonaisuuksien ymmärtämiseen sekä muistijälkien syntymiseen oppimistilanteissa (Ophir ym.,2009). Toisaalta kuitenkin tutkimuksissa on ollut merkkejä myös siitä, että puhtaasti oppimistarkoitukseen käytetyn digitaalisen laitteen käyttämisen on havaittu joissain tapauksissa jopa hyödyttävän opiskelijaa opiskelussa (Kraushaar & Novak, 2010). Laitteiden harkitun ja hallitun käytön on katsottu olevan mahdollista, mikäli opiskelija esimerkiksi kykenee tietoisesti arvioimaan omaa toimintaansa laitteen käyttäjänä – mitä, miten, koska ja miksi käytän laitettani juuri meneillään olevassa tilanteessa (Pintrich, 2002). Häiriötekijöitä minimoimalla, pyrkimällä keskittämään ajatukset ja toiminnot erityisesti haastavissa tilanteissa kohteeseen kerrallaan, on mahdollisuus tukea työmuistin tiedonkäsittelyprosesseja, luoda edellytyksiä tiedon mieleen painumiselle ja tämän kautta myös oppimiselle.

Keväällä 2017 Jyväskylän yliopistossa toteutetun tutkimuksen perusteella digitaalisten laitteiden käyttöä luennoilla pidetään opiskelijoiden keskuudessa luonnollisena asiana – laitteet ovat heidän mielestään nykypäivänä tavanomaisia työskentelyvälineitä siinä missä kynät ja paperitkin. Käsityksissä digitaalisten laitteiden hyödyistä suhteessa opiskeluun luentotilanteissa on kuitenkin eroja. Eniten hyödyllisiksi ja opiskelua edistäviksi laitteet kokivat luennoilla opiskelun tukena laitettaan käyttävien opiskelijoiden ryhmä. Tämä asiayhteys hyödyllisyyden kokemuksen ja pääasiallisen käyttötarkoituksen välillä vaikuttaa selkeältä. Laitteista koetaan erityisesti olevan hyötyä luento-opiskelun aikana silloin, kun käyttötarkoitus on harkittua sekä opetuksen rytmiin soviteltua ja kiinteästi liittyvää muistiinpanojen tekemistä, luentodiojen seuraamista, termien ja käsitteiden tai vieraskielisten sanojen tarkistelua tarvittaessa. Laitettaan pääasiallisesti viihteeseen käyttävien opiskelijoiden ja digitaalisten laitteiden ei-käyttäjä -ryhmien näkemys laitteiden hyödyllisyydestä tai opiskelua edistävistä vaikutuksista ei sen sijaan ollut lainkaan yhtä myönteinen. Tämän perusteella voitaneen päätellä, että kokemukseen digilaitteen käytön hyödyllisyydestä vaikuttaa se, miten ja mihin laitetta luennolla käytetään – mitä asiaankuuluvampaa ja opiskeluun tietoisesti sovitellumpaa laitteen käyttö on, sitä hyödyllisemmäksi ja opintojaan edistävämmäksi opiskelija laitteen käytön merkityksen opiskelussaan kokee.

Digitaalisten laitteiden käyttämisellä luennoilla on paljon vaikutusta oppimistilanteessa keskittymiseen, näin kokivat erityisesti laitteitaan pääasiallisesti viihteeseen käyttävät opiskelijat ja opiskelijaryhmä, joka ei laitteita yleensä luen-

tojen aikana käytä. Kaikkia vertailuryhmiä edustavien opiskelijoiden kommenteissa ilmeni, että mikäli laitetta käytettiin asiaankuuluvasti opiskelutarkoitukseen, sen käytöllä ei katsottu olevan yhtä haitallista vaikutusta keskittymiseen kuin viihteen pariin tempautumisella tai ajatusten ja tekemisen suuntautumisella opinnoista toisarvoiseen toimintaan. Avoimien kommenttien sisällöstä kävi ilmi, että laitteen käytön riskeihin liittyy viihteelle ajautumisen riski. Tämä selittänee osaltaan sen, että opiskelutarkoitukseen laitteitaan käyttävien opiskelijoiden mielipiteet hajaantuivat laitteiden keskittymiseen vaikuttavia tekijöitä mitattaessa – opiskelutarkoituksessa laite voi auttaa keskittymään, mutta toisaalta käsillä olevat laitteet voivat tarjota mahdollisuuden harhautua pois opintojen parista. Viihdekäyttäjien edustajat toivat esille myös laitteen käyttämisestä johtuvia, keskittymiseen positiivisesti vaikuttavia tekijöitä. Esimerkiksi jos suo itselleen ajoittain viihteellisiä hengähdystaukoja laitteen parissa, jolloin keskittyminen olisi muutoin herpaantumassa pois opetuksen sisällöstä, pienen tauon pitämisen jälkeen jaksaa taas paremmin jatkaa ponnisteluja opintojen ääressä.

Digitaalisten laitteiden häiritsevyyttä luentotilanteessa mitattaessa laitteita ei opiskelijoiden vastauksissa yksiselitteisesti pidetty opetusta häiritsevinä, vaikka laitteiden käytöllä selkeästi koettiinkin olevan vaikutusta opetukseen keskittymiseen. Kaikkein häiritsevimmäksi digitaalisten laitteiden luentojen aikaisen käytön kokivat opiskelijat, jotka eivät laitteita yleensä luennoilla käytä lainkaan tai käyttävät vain harvoin. Aktiivikäyttäjät, viihteeseen ja opiskeluun laitteitaan käyttävien ryhmät sen sijaan pitivät laitteiden käyttöä ei-häiritsevänä. Vaikka laitteiden häiritsevyyteen suhtauduttiin erityisesti aktiivikäyttäjäryhmien osalta kielteisesti, opiskelijoiden avoimissa kommenteissa nimettiin useita esimerkkejä laitteiden häiritsevistä vaikutuksista, jotka ärsyttivät ja keskeyttivät opetuksen seuraamista. Näitä olivat erilaiset äänimerkit, muun muassa piippaukset ja värinät sekä näppäinten kovaääninen naputus. Näköärsykkeiksi mainittiin muun muassa liikkuvat kuvat, kirkkaat ja vilkkuvat näytöt. Myös laitteiden käytöstä johtuva kehollinen liikehdintä, keskustelu tai vaikkapa naureskelu kiinnittävät vastaajien mukaan huomiota pois varsinaisen opetuksen seuraamisesta. Kaikkia käyttäjäryhmiä edustavien opiskelijoiden mielipiteissä nostettiin esille jälleen laitteiden käytön harkinta tilanteen ja tarkoituksen mukaan – aina laitteiden käyttö luentojen aikana ei ole häiritsevää ja huomiota kaappaavaa, varsinkin jos käyttäjä huolehtii laitteensa äänettömyydestä ja sen vähäeleisestä käytöstä.

Luentojen aikaisen laitteiden käytön oikeutusta opiskelijoilta kysyttäessä mielipiteet jakautuivat niin vertailuryhmien sisällä kuin välilläkin. Avoimien kommenttien perusteella digitaalisten laitteiden käyttöä yliopistoluentojen aikana pidetään aikuisopiskelijalle kuuluvana subjektiivisena oikeutena ja hyvin henkilökohtaisena asiana, johon ei voi esimerkiksi ulkopuolelta sanelluilla säännöillä puuttua. Opiskelijoiden keskuudessa katsotaan, että digitaalisten laitteiden käyttö luennoilla yleisesti ottaen on oikeutettua, mutta samalla laitteen käyttöön liitetään aikuismaista itsesääntelyä ja harkintaa – käytettäessä ei saisi häiritä muita tai vaikuttaa muiden luentoon osallistujien keskittymiseen. Kyselyyn vastaajista peräti 93 % oli yhtä mieltä siitä, että digitaalisia laitteita oppimistilanteissa erilaisiin omiin tarkoituksiin käytettäessä on otettava huomioon opettajan

ja muiden opiskelijoiden työskentely. Kiinnostavaa on, että opiskelijoista 76 % oli myös sitä mieltä, että digitaalisten laitteiden asiaankuulumaton käyttö ei kuulu lainkaan oppimistilanteisiin. Näiden vastaustulosten perusteella voidaan päätellä, että laitteiden luentojen aikaisen käytön katsotaan pitävän sisällään olettamuksen aikuisopiskelijalle ominaisen käyttötilanteiden ja -tarkoituksen ymmärryksestä ja harkinnasta. Kun tähän asiayhteyteen kytketään kyselyn tulos, jonka mukaan peräti 45 % opiskelijoista pääasiallisesti kuitenkin käyttää laitettaan luennon aikana viihteeseen eli asiaankuulumattomaan tarkoitukseen, olemme kiinnostavan kysymyksen äärellä. Mitä meille viestii se, että 76 % opiskelijoista katsoo, ettei laitteiden asiaankuulumaton käyttö kuulu oppimistilanteisiin, mutta 45 % kuitenkin käyttää laitettaan luentojen aikana pääasiallisesti viihdetarkoitukseen? Onko mahdollista, että subjektiivisena koettu laitteiden käyttöoikeus luentojen aikana, henkilökohtaiset halut ja mieltymykset ohjaavat näin voimakkaasti myös aikuisopiskelijan käytöstä? Voisiko olla myös niin, että vaikka kysymys onkin jo aikuisikään ehtineistä opiskelijoista, laitteiden mahdollisia häiritseviä vaikutuksia ei omaan ja muiden opiskeluun tunnisteta, tunnusteta tai tiedosteta? Aihepiiriä ympäröivän tietoisuuden parantamiselle ja itsesääntelyn kehittämiselle on kuitenkin olemassa varsin hyvät edellytykset, sillä kyselyyn vastanneista opiskelijoista 66 % oli sitä mieltä, että keskustelua ja tietoa laitteiden käytön vaikutuksista oppimistilanteisiin tarvitaan lisää.

Luonnollisessa luentotilanteessa toteutetussa koejärjestelyssä mitattiin, eroavatko kahden täysin samankaltaisen peräkkäisen luennon kaksi erilaista opiskelijaryhmää toisistaan luentosisällön mieleen palauttamisessa sekä asiasisältöjen reflektoinnissa. Toinen ryhmistä osallistui luentoon ”kynäpaperi” -tekniikkaa muistiinpanoissaan tarvittaessa hyödyntäen ilman digitaalisia laitteita, ja toiseen ryhmään osallistuvat opiskelijat käyttivät halutessaan laitteitaan, kuten normaalisti, altistuen siten laitteista johtuvalle multitaskingille. Mittausten tuloksena havaittiin, ettei ryhmien välille syntynyt eroa luentosisällön mieleen palauttamisessa tai aihesisältöjen reflektoinnissa, vaan molemmat, taustamuuttujiltaan samankaltaiset ryhmät suoriutuivat mittauksessa samalla tavoin. Digitaalisten laitteiden käyttö ei siten tämän koejärjestelyn aikana vaikuttanut ryhmiä erottavasti oppimistilanteesta syntyvään välittömään muistijälkeen. Hyvin samankaltaiset tulokset molemmissa ryhmissä saattavat selittyä sillä, että laitteiden käyttö lienee ollut laitteiden käytön sallivassa kontrolliryhmässä luentotilanteen koejärjestelyn aikana pääosin harkittua, opiskelurytmiin ja -tilanteeseen soviteltua tai asiaankuuluvaa. Tätä tutkimustulosta voitaneen pitää suuntaa näyttävänä ja se kertoo osaltaan opiskelijoiden kyvystä sovittaa digitaalisten laitteidensa käyttöään oppimistilanteisiin sopiviksi.

5.2 Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimuksen aiheita

Kaksiosainen (kysely ja koejärjestely) tutkimus sai hyvän vastaanoton opiskelijoiden keskuudessa. Keväällä 2017 verkossa julkaistuun mielipidekyselyyn vastasi yhteensä 347 opiskelijaa ja luentotilanteessa toteutettuun koejärjestelyyn

osallistui 85 opiskelijaa. Opiskelijoiden mielenkiinnosta aihepiiriä kohtaan kielinee myös se, että mielipidekyselyn runsaan vastaajamäärän lisäksi kyselyn avoimen kommentin osioon saatiin erittäin paljon (151 kpl) asianmukaisia ja pohdiskelevia kommentteja sekä valintakysymysten vastauksia syventävää tietoa. Koejärjestelyn paperilomakkeet puolestaan täytettiin huolellisesti ja luentotilanteessa annettuja ohjeita noudatettiin hyvin. Kyselytutkimuksen (N = 347) kysymysten luotettavuutta ja operationalisointia voidaan kokonaisuutena pitää onnistuneena ja luotuja mittareita siten tarkoitustaan vastaavina. Kysymyksillä mitattiin sitä mitä tarkoituksena oli, eivätkä saadut tulokset siten ole sattumanvaraisia. Luonnollisessa luentotilanteessa toteutetun koejärjestelyn (N = 85) opiskelijoiden asenteita mittaavat kysymykset tukivat laajemman kyselytutkimuksen mielipidetuloksia vastausten ollessa samansuuntaisia. Kokonaisuudessaan luentotilanteen järjestelyt sujuivat hyvin ja osallistuvat ryhmät olivat riittävän kokoiset kohtuullisen luotettavan tuloksen aikaansaamiseksi.

Mikäli vastaavanlainen koejärjestely luentotilanteessa uusitaan, olisi kuitenkin hyvä kiinnittää huomiota pariin eri seikkaan. Molemmille koejärjestelyyn osallistuville ryhmille on syytä laatia oma, joskin edelleen samanmittainen kyselylomake. Kysymysasettelultaan aivan samankaltaisen lomakkeen laatiminen voi johtaa kysymysten tulkintaongelmiin. Nyt toteutetussa koejärjestelyssä kysymysosio, joka koski digitaalisen laitteen luennon aikaisen käytön relevanttiutta, ymmärrettiin kahdella eri tavalla. Toiset vastaajista tulkitsivat kysymyksen siten, että oma laitteen käyttö oli joko tarkoituksenmukaista tai ei luennon aikana, ja toiset siten, että laitteen käyttö ylipäätään luennon aikana olisi voinut olla tarkoituksenmukaista tai sitten ei. Kysymyksen vastaukset jouduttiin jättämään analysoinnin ulkopuolelle kokonaan tulkinnanvaraisuutensa vuoksi. Myös luokkatila, jossa koejärjestely tehdään, on syytä pyrkiä valitsemaan kooltaan paikalle saapuvien opiskelijoiden määrää vastaavaksi. Tilan ei pidä olla liian pieni, eikä liian suuri. Nyt toteutetun koejärjestelyn luentotilana toimi 300 hengelle mitoitettu suuri sali, joka mahdollisti opiskelijoiden asettumisen väljästi pääosin salin reunamille, joka puolestaan vaikutti tutkimuksen osaksi suunnittelun havainnoinnin (silmämääräinen ja videointi) hylkäämiseen tutkimusaineistosta merkityksettömänä. Lisäksi pienemmissä ja täydemmissä tiloissa herkemmin esiintyvät digilaite-multitaskingiin liitettävät häiriötekijät lienevät jääneet myös nyt toteutetussa koejärjestelyssä tavanomaista vähäisemmiksi tarpeettoman suuren opetustilan vuoksi.

Sekä kyselytutkimuksen että koejärjestelyn tutkimustulokset puolsivat ja vahvistivat aiemman, teoreettisessa viitekehyksessä esiteltyjen tutkimusten tuloksia – digitaalisten laitteiden käyttämisellä oppimistilanteiden yhteydessä on vaikutusta opiskeluun. Vaikka laitteiden käyttäminen luentojen aikana väistämättä johtaa multitaskingiin, riippuu kuitenkin meneillään olevasta tilanteesta ja yksilöllisistä tekijöistä, kuinka hyvin opiskelija onnistuu sovittamaan digitaalisen laitteen käyttöään opiskeluun, selviytyy useamman yhtäaikaisen tehtävän suorittamisesta, ja kykenee siten toimimaan tavoitteellisesti ja tehokkaasti ärsykkeitä tulvivassa ympäristössä. Laitteiden vaikutuksen keskittymiseen luentotilanteessa tunnustetaan, mutta laitteiden käytöstä johtuvia ärsykkeitä ja häiriövaikutuksia sen sijaan ei täysin. Mittaustulosten perusteella näyttääkin siltä, että

tällä hetkellä laitteet ovat enemmänkin opiskelua häiritseviä ja viihteen pariin houkuttavia medioita kuin opiskelua hyödyttäviä työvälineitä, vaikkei juuri tämän tutkimuksen puitteissa tehdyssä koejärjestelyssä havaittukaan laitteiden käytöllä olevan vaikutusta välittömään muistijälkeen luentosisällöstä.

Kyselytutkimuksessa opiskelijoiden vastauksista ilmeni mainiolla tavalla, ettei digitaalisten laitteiden käytöllä luennon oppimistilanteessa ole kysymys mustavalkoisesta asiasta, vaan monisyisestä ja monijakoisesta aihepiiristä, johon vaikuttavat monet eri tekijät. Koska digitaaliset laitteet ovat tulleet opetustilanteiden yhteyteen pysyäkseen, ymmärrystä laitteiden käytön vaikutuksista opiskeluun tarvitaan lisää – vaikutus oppimiseen ja muistin toimintaan olisi tiedostettava paremmin, ja yksilö- ja omakohtainen pohdinta aihepiirin ympärillä nostettava yhteiseksi ja avoimeksi puheenaiheeksi. Tuore tietämys ja tutkimusten ympärille rakentuva keskustelu piirtää luonnollista ja todenmukaista kuvaa ihmisten asenteista ja mielipiteistä, ja lisää siten ymmärrystämme ja kyvykkyyttämme pärjätä paremmin digitaalisista laitteista johtuvissa multitasking-tilanteissa. Tulevaisuuden jatkotutkimusaiheita ja tutkimuskysymyksiä voisivatkin olla esimerkiksi:

- Miten ikä, sukupuoli, opintojen vaihe tai esimerkiksi opiskelijan pääaine vaikuttavat suhtautumiseen/asenteisiin digitaalisten laitteiden käyttöä kohtaan luentojen aikana
- Mitä opiskelijoiden mielestä pitäisi tehdä, että digitaalisten laitteiden luentojen aikainen viihdekäyttö vähenisi ja opiskelua hyödyntävä käyttö lisääntyisi
- Jos opiskelija käyttää digitaalista laitetta luentojen aikaan pääasiallisesti viihdetarkoitukseen, miksi ja minkälaisissa tilanteissa hän tekee niin
- Minkälaista tietoista itsesääntelyä opiskelijat tunnistavat itse käyttävänsä keskittyäkseen opiskeluun ja välttyäkseen digitaalisten laitteiden aiheuttamilta häiriötekijöiltä
- Miten digitaalisten laitteiden häiriötekijät ilmenevät ja vaikuttavat opiskeluun erilaisissa luokkatiloissa (tilojen koko, istuinpaikkojen sijainti jne.)
- Miten tai missä vaiheessa digitaalisten laitteiden käyttäminen yleistyy luentojen edetessä, mitä voidaan havainnoida esimerkiksi luentotilanteen videoinnin avulla opiskelijoiden käytöksestä
- Löytyykö luonnollisessa luentotilanteessa toteutetussa koejärjestelyssä eroa luentosisällön mieleen palauttamisessa laitteita käyttämättömien ja laitteita käyttävien välillä, mikäli luennon sisältö on kokeeseen osallistuville opiskelijoille aiemmin tuntemattoman aihepiirin käsittelyä
- Onko luentotilanteiden sisällöistä kynäpaperi -muistiinpanoja ja tietokoneelle muistiinpanonsa tekevien opiskelijaryhmien välisissä muistijäljissä eroja

LÄHTEET

Aagaard, J. (2015). Media multitasking, attention, and distraction: A critical discussion. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 14(4), pp. 885-896.

Adler, R. F., & Benbunan-Fich, R. (2012). Juggling on a high wire: Multitasking effects on performance. *International Journal of Human-Computer Studies*, 70(2), 156-168.

Angelo, T. A. & Cross, K. P. (1993). *Classroom Assessment Techniques: A Handbook for College Teachers. Second edition*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Baddeley, A. D., Eysenck, M. W. & Anderson, M. C. (2009). *Memory*. Hove, East Sussex ; New York: Psychology Press.

Baddeley, A. (2012). Working Memory: Theories, Models, and Controversies. *Annual Review of Psychology, 63*, p. 1.

Baethge, A., Rigotti, T., & Roe, R. A. (2015). Just more of the same, or different? An integrative theoretical framework for the study of cumulative interruptions at work. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, *24*(2), 308-323.

Berti, S. & Schöger E. (2003). Working memory controls involuntary attention switching: Evidence from an auditory distraction paradigm. *European Journal of Neuroscience, 17*(5), pp. 1119-1122.

Borst, J. P., Taatgen, N. A., & van Rijn, H. (2010). The problem state: a cognitive bottleneck in multitasking. *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and cognition*, *36*(2), 363.

Bowman, L. L., Levine, E.L., Waite, B.M & Gendron, M. (2010). Can students really multitask? An experimental study of instant messaging while reading. *Computers & Education, 54*(4), pp. 927-931.

Carrier, L. M., Rosen, L. D., Cheever, N. A., & Lim, A. F. (2015). Causes, effects, and practicalities of everyday multitasking. *Developmental Review*, *35*, 64-78.

Chen, Q. & Yan, Z. (2016). Does multitasking with mobile phones affect learning? A review. *Computers in Human Behavior, 54*, pp. 34-42.

Chun, M. M., Golomb, J. D., & Turk-Browne, N. B. (2011). A taxonomy of external and internal attention. *Annual review of psychology*, *62*, 73-101.

Clark, A. (2013). Whatever next? Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*, *36*(03), 181-204.

Cowan, N. (2005). *Working memory capacity*. New York: Psychology Press.

Dumontheil, I., Gilbert, S. J., Burgess, P. W., & Otten, L. J. (2010). Neural correlates of task and source switching: Similar or different? *Biological Psychology*, 83, 239-249.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34(10), pp. 906-11.

Finley, J. R., Benjamin, A.S. & McCarley, J.S. (2014). Metacognition of Multitasking: How Well Do We Predict the Costs of Divided Attention? *Journal of Experimental Psychology*: Applied, 20(2), pp. 158-165.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2013). *Tutki ja kirjoita* (15.-17. painos). Porvoo: Bookwell.

Hyman, I. E., Boss, M.S., Wise, B.M., Wise, McKenzie K.E. & Caggiano, J.M. (2010). Did you see the unicycling clown? Inattentional blindness while walking and talking on a cell phone. *Applied Cognitive Psychology, 24*(5), pp. 597-607.

Jin, J., & Dabbish, L. A. (2009, April). Self-interruption on the computer: a typology of discretionary task interleaving. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 1799-1808). ACM.

Junco, R. & Cotton, S.R. (2011). Perceived Academic Effects of Instant Messaging Use. *Computers & Education, 56*(2), pp. 370-378.

Kahneman, D. (1973). *Attention and effort* (p. 246). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Karpinski, A. C., Kirschner, P. A., Ozer, I., Mellott, J. A., & Ochwo, P. (2013). An exploration of social networking site use, multitasking, and academic performance among United States and European university students. *Computers in Human Behavior*, *29*(3), 1182-1192.

Kraushaar, J. M. & Novak, D.C. (2010). Examining the Affects of Student Multitasking with Laptops during the Lecture. *Journal of Information Systems Education, 21*(2), pp. 241-251.

Laerd Statistics 2017. https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/kruskal-wallis-h-test-using-spss-statistics.php.

Lavie, N., Hirst, A., De Fockert, J.W & Viding, E. (2004). Load Theory of Selective Attention and Cognitive Control. *Journal of Experimental Psychology*: General, 133(3), pp. 339-354.

Lavie, N. (2005). Distracted and confused? Selective attention under load. *Trends in cognitive sciences*, *9*(2), 75-82.

Lenhard, W. & Lenhard, A. (2016). Calculation of Effect Sizes. https://www.psychometrica.de/effect_size.html. Bibergau (Germany): Psychometrica. DOI: 10.13140/RG.2.1.3478.4245

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, Vol 101(2), 343-352.

Neisser, U. (1976). *Cognition and reality: Principles and implications of cognitive psychology*. WH Freeman/Times Books/Henry Holt & Co.

Ophir, E., Nass, C., & Wagner, A. D. (2009). Cognitive control in media multitaskers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(37), 15583e15587.

Pashler H., Johnston J.C. and Ruthruff E. (2001). Attention and Performance. *Annual review of psychology*, 52:629-51.

Pashler, H. (1994). Dual-Task Interference in Simple Tasks: Data and Theory. *Psychological Bulletin, 116*(2), pp. 220-244.

Pashler, H., Kang, S.H.K. & Ip, R.Y. (2013). Does Multitasking Impair Studying? Depends on Timing. *Applied Cognitive Psychology, 27*(5), pp. 593-599.

Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into practice*, *41*(4), 219-225.

Rosen, L. D., Lim, A. F., Carrier, L. M., & Cheever, N. A. (2011). An examination of the educational impact of text message-induced task switching in the

classroom: Educational implications and strategies to enhance learning. *Psicologia Educative* (Spanish Journal of Educational Psychology), 17(2), 163–177.

Rothbart, M. K. & Posner, M.I. (2015). The developing brain in a multitasking world. *Developmental Review, 35*, pp. 42-63.

Salvucci, D. D., & Taatgen, N. A. (2008). Threaded cognition: an integrated theory of concurrent multitasking. *Psychological review*, *115*(1), 101.

Salvucci, D.D, Taatgen, N.A. & Borst, J.P. (2009). Toward a Unified Theory of the Multitasking Continuum: From Concurrent Performance to Task Switching, Interruption, and Resumption. CHI 2009, Boston, MA, USA.

Salvucci, D.D. & Taatgen, N.A. (2010). *The Multitasking mind*. Oxford University Press.

Sana, F., Weston, T. & Cepeda, N. (2012). Laptop Multitasking Hinders Classroom Learning for Both Users and Nearby Peers. *Computers & Education*, 62, pp. 24-31.

Sanbonmatsu, D. M., Strayer, D.L., Medeiros-Ward, N. & Watson, J.M. (2013). Who multi-tasks and why? Multi-tasking ability, perceived multi-tasking ability, impulsivity, and sensation seeking. *PLoS ONE*, 8(1), p. e54402.

Strayer, D. L., Watson, J. M., & Drews, F. A. (2011). Cognitive Distraction While Multitasking in the Automobile. *Psychology of Learning and Motivation, 54*, pp. 29-58.Academic Press

Wickens, C. D. (2002). Multiple resources and performance prediction. *Theoretical issues in ergonomics science*, *3*(2), 159-177.

Wickens, C. D., Gordon, S. E., & Liu, Y. (2004). *An introduction to human factors engineering*. Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice Hall.

LIITE 1 WEBROPOL-KYSELYLOMAKE

KYSELY DIGILAITTEIDEN KÄYTÖSTÄ LUENTOJEN AIKANA

Kyselyllä halutaan selvittää Jyväskylän yliopiston opiskelijoiden mielipidettä digilaitteiden (puhelin, tabletti tai kannettava tietokone) käytöstä luentojen aikana. Vastaaminen kestää muutamia minuutteja. Kysely on osa pro gradua, jossa tutkitaan multitaskingin vaikutusta oppimistilanteissa.

Yhteystietonsa antaneiden vastaajien kesken arvotaan 8 kpl Finnkinon leffalippuja. Tietojasi tai vastauksiasi ei luovuteta ulkopuolisille. Kerätty aineisto säilytetään turvallisesti ja käsitellään luottamuksellisesti, eikä tuloksista voi tunnistaa yksittäisiä vastaajia.

Lisätietoja:
Kirsi Heiskanen
kirsi.heiskanen@hotmail.fi
maisteriopiskelija
kognitiotiede

Vastaajan taustatiedot

- Ikä (avoin vastauskenttä)
- Sukupuoli
    - nainen
    - mies
    - muu
    - en halua vastata
- Pääaine (avoin vastauskenttä)
- Meneillään olevat opinnot
    - kandidaattivaihe
    - maisterivaihe

1. Käytän YLEISIMMIN/ENIMMÄKSEEN digilaitetta (puhelin, tabletti tai kannettava tietokone) luentojen aikana
    - opiskelun tukena (esim. tiedonhakuun tai muistiinpanojen tekemiseen)
    - viihteenä (esim. viestittelyyn, sosiaalisen median tai internetin selailuun, pelien pelaamiseen, videoiden katseluun)
    - johonkin muuhun, mihin?
    - en yleensä käytä digilaitteita luennoilla

SUMMAMUUTTUJA: ”KÄYTÖN AKTIIVISUUS”

2. Kuinka usein käytät digilaitetta (puhelin, tabletti tai kannettava tietokone) luennolla
   1= en koskaan 2= hyvin harvoin 3= silloin tällöin 4=lähes joka luennolla 5= joka luennolla

3. Kuinka paljon ajallisesti yleensä käytät digilaitetta (puhelin, tabletti tai kannettava tietokone) luennon aikana
   1= en lainkaan 2= hyvin vähän 3= hetkittäin 4= lähes koko luennon ajan 5= koko luennon ajan

4. Kuinka tiuhaan tarkistat luennon aikana digilaitettasi uusien sisältöjen (esim. viestien) varalta
   1= en ollenkaan 2= hyvin harvoin 3= hetkittäin 4= lähes jatkuvasti 5= jatkuvasti

SUMMAMUUTTUJA: ”LUONNOLLISUUDEN KOKEMUS”

5. Digilaitteiden käyttäminen luennoilla on nykypäivää
   1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

6. Digilaitteen käyttäminen on luonnollinen osa oppimistilannetta
   1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

7. Digilaitteet ovat oppimistilanteissa tavanomaisia työvälineitä siinä missä kynät ja paperitkin
   1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

SUMMAMUUTTUJA: ”HYÖDYLLISYYDEN KOKEMUS”

8. Digilaitteiden käyttäminen luennoilla on oppimisen kannalta hyödyllistä
   1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

9. Digilaite on luennoilla opiskelijan keskeinen työskentelyväline
   1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

10. Digilaitteiden käyttäminen luennoilla edistää oppimistani
    1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

11. Digilaitteen käyttäminen oppimistilanteissa on tehokkaan opiskelun edellytys

1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

SUMMAMUUTTUJA: ”KÄYTÖN VAIKUTUS KESKITTYMISEEN”

12. Digilaitteiden käyttäminen luennoilla haittaa opetukseen keskittymistä
    1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

13. Digilaitteiden käyttäminen luennon aikana edesauttaa opetukseen keskittymisessä
    1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

14. Digilaitteiden käyttäminen ei vaikuta mitenkään keskittymiseen oppimistilanteissa
    1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

15. Digilaitteen käyttäminen ei vie pois huomiotani opetustilanteen sisällöstä
    1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

SUMMAMUUTTUJA: ”KÄYTÖN HÄIRITSEVYYS LUENNOILLA”

16. Digilaitteiden käyttäminen luennoilla on opetusta häiritsevää
    1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

17. Mikäli lähistöllä oleva opiskelutoverini käyttää luennon aikana digilaitetta, se vaikuttaa luennon sisältöön keskittymiseeni
    1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

18. Mikäli käytän digilaitetta luennolla, se häiritsee lähellä olevien opiskelutovereiden keskittymistä luentoon
    1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

SUMMAMUUTTUJA: ”OIKEUS KÄYTTÄÄ LAITTEITA”

19. Digilaitteen käyttäminen on jokaisen opiskelijan perusoikeus kaikissa tilanteissa
    1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

20. Digilaitteiden asiaankuulumaton käyttö ei kuulu oppimistilanteisiin
    1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

21. Digilaitteita pitää saada käyttää luennoilla haluamallaan tavalla
    1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

22. Digilaitteiden tarpeeton käyttö luennoilla pitäisi kieltää
    1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

SUMMAMUUTTUJA: ”YHTEISTEN PELISÄÄNTÖJEN KAIPUU”

23. Digilaitteita oppimistilanteissa erilaisiin omiin tarkoituksiin käytettäessä on otettava huomioon opettajan ja muiden opiskelijoiden työskentely
    1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

24. Digilaitteiden käyttämisen vaikutuksista oppimistilanteissa pitäisi keskustella nykyistä enemmän
    1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

25. Digilaitteiden käyttämiseen luentojen aikana tarvitaan yhteiset pelisäännöt
    1= täysin eri mieltä 2= jokseenkin eri mieltä 3= ei samaa eikä eri mieltä 4 = jokseenkin samaa mieltä 5= täysin samaa mieltä

26. Vapaa kommentti liittyen digilaitteiden käyttämiseen luentojen aikana:

LIITE 2 KOEJÄRJESTELYTILANTEEN-KYSELYLOMAKE

PLEASE FILL OUT THIS OPINION POLL COMPLETELY.

Form number

My age: _____

My gender: Male ☐ Female ☐ Other ☐ I don´t want to answer ☐

	Strongly disagree	Disagree	Neither/ Nor agree	Agree	Strongly agree
The lecture´s content was interesting	○	○	○	○	○
The lecture´s content was familiar to me	○	○	○	○	○
The lecture´s content was challenging or difficult for me	○	○	○	○	○

	Did not use at all	A very few times	Some time	Almost all the time	All the time
I used digital device (mobile phone, tablet or laptop) during the lecture	○	○	○	○	○
Use of digital device was relevant to the lecture´s content *(e.g. making notes or relevant information seeking)*	○	○	○	○	○
Use of digital device was irrelevant to the lecture´s content *(e.g. using sosial media or irrelevant information seeking)*	○	○	○	○	○

	Did not notice using at all	A very few time	Some time	Almost all the time	All the time
I noticed (heard or saw) that my nearby student peer used digital device during the lecture	○	○	○	○	○

My general opinions	Strongly disagree	Disagree	Neither/ Nor agree	Agree	Strongly agree
Use of digital devices (own or others) during lecture hinders learning	○	○	○	○	○
Use of digital devices during the lecture helps me to concentrate and focus on learning	○	○	○	○	○
Use of digital devices (own or others) in a classroom does not influence concentration on a lesson	○	○	○	○	○
Using digital devices in a classroom does not capture my attention away from lecture content	○	○	○	○	○

TURN PLEASE →

What were the most important topics you learned during this lecture?
(List as many topics as possible. Respond briefly; use brief sentences or few words)

What questions remain in your mind at the end of this lecture?
(List as many topics as possible. Respond briefly; use brief sentences or few words)

Thank you for your answers!