

PRO GRADU -TUTKIELMA

Silja Blomqvist

**Lukiolaisten perusteluja matematiikan oppimäärän
valitsemiselle**

TAMPEREEN YLIOPISTO
Kasvatustieteiden yksikkö
Kasvatustiede
Marraskuu 2013

Tampereen yliopisto

Kasvatustieteiden yksikkö

BLOMQVIST, SILJA: Lukiolaisten perusteluja matematiikan oppimäärän valitsemiselle

Pro gradu -tutkielma, 57 s., 2 liites.

Kasvatustiede

Marraskuu 2013

Tiivistelmä

Tutkimuksessa selvitettiin syitä matematiikan oppimäärän valintaan lukiossa. Miksi opiskelija oli valinnut juuri pitkän tai lyhyen matematiikan? Mikä oli saanut tämän mahdollisesti vaihtamaan matematiikan oppimääräänsä kesken lukion? Lisäksi eriteltiin pitkän matematiikan opiskelijoiden, lyhyen matematiikan opiskelijoiden, naisopiskelijoiden sekä miesopiskelijoiden joukoissa yleisimmin esiintyviä syitä matematiikan oppimäärän valinnalle.

Tutkimus pohjautuu löyhästi fenomenologis-hermeneuttiseen tieteenfilosofiaan. Tutkimukseen osallistui 28 lukiolaista yhdestä eteläpirkanmaalaisesta lukiosta. Aineiston keräämisen ajankohtaan mennessä kaikki vastaajat olivat opiskelleet lukiossa jo ainakin yhden vuoden. Aineisto kerättiin kirjallisesti vapaamuotoisina kirjoitelmina. Aineisto käsiteltiin laadullisen tutkimuksen sisällönanalyysin tutkimusmenetelmiä käyttäen. Analyysi oli aineistolähtöinen, eli teoria muodostettiin kerätyn aineiston pohjalta eikä tutkimuksen pohjana siis käytetty valmista teoriaa.

Lukiolaisten matematiikan oppimäärän valintaan huomattiin vaikuttavan seuraavat viisi seikkaa tärkeysjärjestyksessä: osaaminen, mahdollisuudet, mielekkyys, tavoitteet ja työskentely. Nämä käsitteet sisältävät lisäksi kolme tai neljä alakohtaa, joista tärkeimmäksi osoittautuivat käsitteen osaaminen alle sijoittuneet matematiikan haasteellisuus ja taidot matematiikassa sekä käsitteen mahdollisuudet alle sijoittunut jatko-opiskelu. Osaaminen osoittautui yleisimmäksi valinnan syyksi sekä pitkän matematiikan opiskelijoiden, lyhyen matematiikan opiskelijoiden, naisopiskelijoiden että miesopiskelijoiden joukoissa.

Avainsanat: lukion matematiikka, oppimäärän valinta, pitkä matematiikka, lyhyt matematiikka

Sisältö

1	Johdanto	1
2	Lukion pitkä ja lyhyt matematiikka	3
2.1	Lukion matematiikan kahden eri oppimäärän historiaa	3
2.1.1	Ensimmäiset yliopistoon johtavat koulut	3
2.1.2	Oppikoulureformi 1870-luvulla	5
2.1.3	Reaalilyseot ja yhteiskoulut	6
2.1.4	Linjajaon syveneminen	7
2.1.5	Lisää valinnaisuutta	8
2.1.6	Kurssimuotoinen ja luokaton lukio	9
2.2	Lukion matematiikan nykyiset opetus sisällöt	10
2.2.1	Matematiikan pitkä oppimäärä	10
2.2.2	Matematiikan lyhyt oppimäärä	11
2.2.3	Oppimäärien yhteneväisyyksiä ja eroavaisuuksia	12
2.3	Matematiikan oppimäärien valinnat lukiossa ja ylioppilaskokeessa .	13
2.3.1	Lukion oppimäärän suorittaneet 2002–2010	13
2.3.2	Matematiikan ylioppilaskokeeseen ilmoittautuneet 2002–2011	14
2.3.3	Yhteenveto matematiikan valinnoista	15
2.4	Luonnontieteiden ja matematiikan kehittämishanke LUMA	17
3	Aikaisempia tutkimuksia	19
3.1	Matematiikkavalinnan perusteet ja valintoihin yhteydessä olevat tekijät	19
3.2	Sukupuolen, kielen ja alueen vaikutus oppimäärän valintaan	20
3.3	Lukiolaisten ainevalinnat vanhassa lukiojärjestelmässä	21
4	Tutkimuksen tavoite ja toteuttaminen	22
4.1	Fenomenologis-hermeneuttinen taustafilosofia	22
4.2	Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset	23
4.3	Aineiston kerääminen	24
5	Sisällönanalyysi tutkimusmetodina	26
5.1	Sisällönanalyysin teoreettinen kuvaus	26
5.2	Aineistolähtöisen sisällönanalyysin toteuttaminen tutkimusaineistolle	28
5.2.1	Aineiston pelkistäminen	29
5.2.2	Aineiston ryhmittely	29
5.2.3	Aineiston käsitteellistäminen ja kvantifiointi	31

6	Tutkimuksen tulokset	33
6.1	Tilastoja taustatiedoista	33
6.2	Syitä matematiikan oppimäärän valintaan	34
6.2.1	Mahdollisuudet	34
6.2.2	Mielekkyyys	35
6.2.3	Osaaminen	35
6.2.4	Tavoitteet	36
6.2.5	Työskentely	36
6.3	Erytispiirteitä	37
6.3.1	Lyhyen matematiikan opiskelijat	38
6.3.2	Pitkän matematiikan opiskelijat	39
6.3.3	Oppimääräänsä vaihtaneet opiskelijat	41
6.3.4	Naisopiskelijat	42
6.3.5	Miesopiskelijat	43
7	Johtopäätökset	45
7.1	Tutkimuksen luotettavuus	45
7.2	Pohdinta	47
7.3	Lopuksi	52
	Lähteet	54
	Liite: Tutkimuslomake	I

1 Johdanto

Matematiikkaa on kautta aikojen pidetty koulussa arvostettuna oppiaineena. Se herättää voimakkaita tunteita: matematiikassa onnistumista pidetään tärkeänä, mutta toisaalta matematiikka aiheuttaa usein myös kielteisiä kokemuksia. Matematiikan oppiaineen antama kvantitatiivisen ajattelun taito on välttämättömyys myös koulun ulkopuolisessa maailmassa. Matematiikkaa tarvitaan jokapäiväisessä elämässä esimerkiksi rahan käsittelyyn, kellonaikojen ilmaisun tai ongelmanratkaisutilanteiden muodossa. (Linnanmäki 2004, 241.)

Suomalaisessa lukiossa opetetaan kahden eri oppimäärän mukaisesti matematiikkaa: pitkää matematiikkaa ja lyhyttä matematiikkaa. Näistä oppimääristä opiskelijan on valittava toinen jo ennen lukio-opiskelunsa aloittamista. Oppimäärät eroavat toisistaan sekä kurssimääränsä osalta että sisällöllisesti. Pitkään matematiikan oppimäärään kuuluu nimensä mukaisesti enemmän sekä opiskeltavia kursseja sekä opetussuunnitelmaan kuuluvia oppisisältöjä kuin lyhyeen matematiikkaan.

Olen itse opettanut lukiossa neljä kokonaista lyhyen matematiikan kurssia sekä tehnyt paljon sijaisuuksia sekä lyhyen että pitkän matematiikan opettajana. Koska opettavanani on ollut paljon eritasoisia opiskelijoita, huomasin pohtivani joidenkin kohdalla, olisiko toinen matematiikan oppimäärä ollut sittenkin heille sopivampi. Nopean kyselyni mukaan ihmiset lähipiirissäni ajattelevat kärjistetysti, että pitkän matematiikan valitsevat matemaattisesti lahjakkaat, ahkerat ja kunnianhimoiset opiskelijat. Lyhyen matematiikan valitsevat ne opiskelijat, jotka eivät ole matemaattisesti lahjakkaita, eivät jaksakaan tehdä töitä matematiikan eteen tai jotka haluavat panostaa erityisesti muihin lukion oppiaineisiin.

Oman kokemukseni mukaan erityisesti lyhyen matematiikan opiskelijoissa oli kuitenkin paljon sellaisia opiskelijoita, jotka taitojensa ja motivaationsa puolesta olisivat hyvin voineet opiskella pitkää matematiikkaa. Niinpä halusinkin selvittää, mitkä seikat vaikuttavat siihen, kumman matematiikan oppimääristä opiskelija lukioon tullessaan valitsee.

Keräsin tutkimusaineistoni lukiosta, jossa olin itsekin aiemmin toiminut opettajana. Päädyin keräämään aineistoni lähinnä toista vuotta lukiota käyville opiskelijoilta,

sillä uskoin heillä olevan jo ajatus siitä, onko oppimäärän valinta ollut heille oikea. Myös suurin osa niistä opiskelijoista, jotka päätyvät vaihtamaan oppimääräänsä kesken lukion, olisi tässä vaiheessa jo vaihtonsa tehnyt. Tässä tutkimuksessa siis esittelen näiden lukiolaisten matematiikan oppimäärän valinnan perusteluja. Valitsin tutkimukseeni löyhän fenomenologis-hermeneuttisen tutkimusotteen. Ennen tutkimusanalyysini ja tutkimustulosteni esittelyä käyn läpi suomalaisen lukiolaitoksen historiaa matematiikan osalta sekä luon katsauksen lukion nykyisiin opetussuunnitelman perusteisiin.

2 Lukion pitkä ja lyhyt matematiikka

Suomalainen lukio on toisen asteen koulutusmuoto, joka jatkaa perusopetuksen opetus- ja kasvatustehtävää. Lukiokoulutuksen tehtävänä on antaa laaja-alainen yleisivistys sekä riittävät valmiudet lukion oppimäärään perustuviin jatko-opintoihin. Lukiossa voidaan opiskella matematiikkaa joko lyhyen tai pitkän oppimäärän mukaisesti. Oppimäärät eroavat toisistaan sekä sisällöllisesti että kurssien lukumäärän osalta. Kummankin oppimäärän mukaisen matematiikan opetuksen tehtävänä on tutustuttaa opiskelija matemaattisen ajattelun malleihin sekä matematiikan perusideoihin ja rakenteisiin, opettaa käyttämään puhuttua ja kirjoitettua matematiikan kieltä sekä kehittää laskemisen ja ongelmien ratkaisemisen taitoja. (Opetushallitus 2003, 12, 118.)

2.1 Lukion matematiikan kahden eri oppimäärän historiaa

Monissa maissa jakautuminen kykyjen, mielenkiinnon ja päämäärän mukaan erilaisiin matematiikan oppimääriin tapahtuu jo siirryttäessä primary school -vaiheesta secondary school -vaiheeseen (Travers 1991, 825). Suomessa jako tapahtuu näihin maihin verrattuna myöhään, sillä oppilaat valitsevat matematiikan oppimääränsä vasta siirtyessään peruskoulusta toisen asteen koulutukseen. Peruskoulussa jokainen oppilas opiskelee matematiikkaa saman opetussuunnitelman mukaisesti, mutta lukiossa matematiikan opetus on jaettu kahteen oppimäärään: pitkään ja lyhyeen. Perusta tälle jaolle löytyy Suomen lukiolaitoksen historiasta.

2.1.1 Ensimmäiset yliopistoon johtavat koulut

Lukiot saivat alkunsa 1500-luvun Saksassa. Niiden tehtäväksi tuli eri tieteenalojen alkeiden opettaminen, kun yliopistojen filosofiset tiedekunnat vapautettiin tästä velvollisuudesta. Suomessa lukio perustettiin Turkuun vuonna 1630, mutta kymmenen vuotta myöhemmin yliopiston perustamisen myötä se kävi tarpeettomaksi ja lakkautettiin. Vuonna 1641 perustettiin Viipurin lukio, joka siirrettiin Porvooseen vuoden

1721 Uudenkaupungin rauhan jälkeen. Lukio muodosti perinnäisen koulun ja yliopiston väliin sijoittuvan koulumuodon. 1600-luvulla lukion tehtävänä oli kuitenkin ensisijaisesti pappien kouluttaminen. (Iisalo 1988, 48.)

Kun Suomi 1809 irtautui Ruotsista ja siirtyi autonomisena Venäjän vallan alle, se sai perinnöksi ruotsalaisen vuoden 1724 koulujärjestyksen mukaisen oppikoulun, johon kuului myös lukio (Iisalo 1988, 131). Koulujen opetussuunnitelma tähtäsi julkisen vallan palvelukseen astuvien virkamiesten kasvattamiseen kristillisessä ja valtiollisessa hengessä. Usein kuitenkin tunnettiin myös tarvetta poiketa luonnontieteiden elämänläheisiin aiheisiin. (Kiuasmaa 1982, 19.) Sata vuotta vanha oppikoululaitos soveltui varsin huonosti uuden vuosisadan oloihin (Iisalo 1988, 131).

Uudenlaiset suomalaiset oppikoulut saivat alkunsa vuoden 1843 uudesta lukio- ja koulujärjestyksestä. Tämä oli ensimmäinen uuden valtioaseman aikainen säädös, ja vasta tähän päättyi Ruotsin vallan aikaisen koulujärjestelmän soveltaminen. (Kiuasmaa 1982 19.) Ensimmäinen puhtaasti suomalainen koulujärjestys ei kuitenkaan tyydyttänyt (Iisalo 1988, 131). Vuonna 1856 lukioastetta uusittiin perustamalla vanhamuotoisten yleissivistävien lukioden ohelle virkamieskoulutukseen painottuneita siviililukioita, joissa matemaattis-luonnontieteellisten aineiden kurseja oli entistä enemmän (Kiuasmaa 1982, 20). Jälleen todettiin, että muutos tuotti heikon tuloksen. Erityisesti oltiin tyytymättömiä siihen, että Suomessa ei päästy sopimukseen oppikoulun tehtävästä. Uushumanistisen katsomuksen mukaan oppikoulu ei samaan aikaan voinut olla käytännön elämään valmistava koulu ja antaa oppilailleen yliopistopintojen vaatimaa kypsyttä. (Iisalo 1988, 131–132.)

Vuoden 1856 koulujärjestyksen myötä yliopistoon johtavia oppilaitoksia oli kuusi: Turun, Porvoon, Vaasan ja Kuopion yleislukiot sekä Viipurin ja Hämeenlinnan siviililukiot (Hanho 1955, 292). 1870-luvun alussa yliopistoon johtavia kouluja oli yhdeksän (Kaarninen & Kaarninen 2002, 81). Lukiokaupungin asema oli osoitus siitä, että kaupungilla oli keskeinen merkitys. Oppikouluja oli kolmenlaisia: alalkeiskoulu, yläalkeiskoulu ja lukio. Lukio oli oppikouluista korkeatasoisin, ja sinne pääsivät vain yläalkeiskoulun käyneet pojat. (Iisalo 1988, 132.) Tyttökoulut toimivat täysin erillään poikien koulujärjestelmästä, ja ne olivat oppimäärältään ylä- ja alalkeiskoulujen välistä sekä korkeintaan kuusi- tai seitsemänluokkaisia (Kaarninen & Kaarninen 2002, 88).

Ylioppilastutkinto yliopiston, Kuninkaallisen Turun Akatemian ja myöhemmin Kei-

sarillisen Aleksanterin yliopiston, sisäänpääsykuulusteluna ei edellyttänyt lukion suorittamista ennen vuotta 1852. Näin ollen yliopiston ja julkisten koulujen suhde oli löyhä, ja koululaitoksen puutteita korvasi yksityisopetus. Vuonna 1852 uusitussa tutkinnossa sen sijaan ylioppilaskokelaiden oli esitettävä lukion tai vastaavan oppilaitoksen todistus. Tutkinnossa oli sekä kirjallinen koe että suullinen kuulustelu. Matematiikka ei vielä kuulunut kirjalliseen ylioppilaskokeeseen. (Hanho 1955, 301–302; Kaarninen & Kaarninen 2002, 31).

2.1.2 Oppikoulureformi 1870-luvulla

Vuosien 1860 ja 1873 toteutettiin oppikoulujen uudistus, joka oli varsin radikaali ja pyyhkäisi pois kaikki pojille tarkoitetut oppikoulutyypit. Niiden tilalle oppikoulun päätyypiksi tuli lyseo, joka oli kahdeksanvuotinen oppilaitos. Se saatiin aikaan yhdistämällä aikaisempi yläalkeiskoulu ja lukio yhdeksi oppilaitokseksi, ja sen oppilaisiksi otettiin 9–13-vuotiaita poikia, jotka olivat hankkineet koulunkäynnin edellyttämät alkeistiedot. Lyseoiden, jotka pääsääntöisesti olivat ruotsinkielisiä, tehtävänä oli oppilaiden valmistaminen yliopisto-opintoihin. Lyseoiden kiistaton pääaine oli latina, mutta matematiikka fysiikan ja geometrian tukemana kilpaili tuntimäärissä klassisten kielten kanssa. (Iisalo 1988; 133, 137, 175.) Matematiikan oppitunteja oli jonkin verran lisätty verrattuna vanhan koulujärjestyksen mukaisiin lukioihin (Hanho 1955, 337).

Uudessa koulujärjestyksessä lyseoiden rinnalle perustetut kaksi- tai neljäluokkaiset reaalikoulut valmistivat käytännöllisille elämänurille, eikä niistä ollut mitään mahdollisuuksia jatkaa opintojaan lukiotasolla tai yliopistossa. Reaalikoulut olivat pääosaltaan suomenkielisiä. Kolmantena koulutyypinä oli tyttökoulu, jotka pyrkivät antamaan naiselle tarpeellista yleissivistävää tietoa. Naisilla ei edelleenkään ollut mahdollisuuksia päästä opiskelemaan yliopistoon. (Iisalo 1988; 133–134, 175.) Ensimmäinen nainen sekä Suomessa että Pohjoismaissa suoritti kuitenkin ylioppilastutkinnon vuonna 1870 (Kaarninen & Kaarninen 2002, 88).

Myös ylioppilastutkintoa uudistettiin 1870-luvulla. Ensimmäinen uuden ohjesäännön mukainen kirjallinen koe järjestettiin keväällä 1874. Merkittävä muutos aikaisempaan oli kirjallisten kokeiden siirtäminen kouluihin. Myös matematiikka sai oman osuutensa: kokeeseen kuului vähintään kolmen matemaattisen tehtävän suorittami-

nen. Yliopistossa pidettyyn suulliseen kuulusteluun sisältyi niin ikään matematiikan koe. (Kaarninen & Kaarninen 2002, 84–85.)

2.1.3 Reaalilyseot ja yhteiskoulut

1860- ja 1870-luvuilla alettiin vaatia suomenkielisiä oppikouluja ruotsinkielisten rinnalle (Iisalo 1988, 175). Vuoden 1883 kouluasetuksen myötä syntyivät reaalilyseot perinteisten yliopistokoulutukseen johtavien klassillisten lyseoiden rinnalle (Kiuasmaa 1982, 25). Asetuksessa määrättiin, että opetuskielenä tuli olla joko suomi tai ruotsi, ja se loi näin lainsäädännöllisen pohjan suomenkielisiä yliopistoon johtavia kouluja varten. Reaalilyseon lukusuunnitelma erosi klassillisen lyseon lukukavasta siten, että latinan ja kreikan kielen korvasivat uudenaikaiset sivistyskielet. Lisäksi siinä oli matematiikalla, luonnontieteillä ja piirustuksella oli enemmän tunteja. (Kaarninen & Kaarninen 2002, 94.) Näin ollen valinnaisuus matematiikan oppimäärän suhteen lisääntyi, kun kurssimäärä riippui koulusta. Voidaan myös ajatella, että nykyisen lyhyen matematiikan edeltäjän rinnalle syntyi 1800-luvun loppupuolella pitkän matematiikan oppimäärän vastaava.

Tyttöille avautui mahdollisuus ylioppilastutkintoon johtavaan koulutukseen, kun vuosina 1883–88 Suomeen perustettiin viisi yhteiskoulua, joista yksi oli suomenkielinen. Itse ylioppilastutkintoon työtö tarvitsivat yhä erivapauden vuoteen 1901 saakka. Naisylioppilaiden määrä alkoi kohota, ja 1890-luvun puolivälistä lähtien voidaan puhua jo naistulvasta. Mitä useammat naiset suorittivat ylioppilastutkinnon, sitä enemmän se alkoi saada oppikoulun päättötutkinnon luonnetta. (Kaarninen & Kaarninen 2002, 97–100.)

1900-luvun alussa Suomeen muodostettiin uusi koulujärjestelmä, jossa reaalilyseot jakautuivat erillisiin keskikoululuokkiin ja lukioluokkiin, joissa oli reaaliosastot ja klassilliset osastot. Reaaliosasto muodostui matemaattisesti painottuneeksi oppisuunnaksi. Klassillinen osasto puolestaan oli lukion myöhemmän kielilinjan varhainen edeltäjä. (Kiuasmaa 1982, 61.) Klassilliset lyseot pysyivät kuitenkin vielä jakamattomina kahdeksanluokkaisina oppilaitoksina, joissa ei ollut erillistä keskikouluun päättyvää opetusta. Klassillisten lyseoiden tehtäväksi nähtiin valmistaa oppilaitaan yliopisto-opintoihin. Näissä opinnoissa matematiikan tuntimäärät olivat pienemmät kuin linjajakaisen lyseon reaalilinjalla. Tyttölyseon lukusuunnitelmassa matemati-

kan tuntimäärät olivat suuremmat kuin klassillisen lyseon tai linjajakoisen lyseon klassillisella linjalla. (Emt., 68, 75.)

Opettajien valmennukseen liittyneet normaalilyseot, niin suomen- kuin ruotsinkielinenkin, olivat autonomian kauden lopulla opetussuunnitelmaltaan tyypillisiä klassillisia lyseoita. Vuoden 1914 asetuksella perustettiin normaalilyseoidenkin reaaliostastoista reaalilyseoita rinnakkaisine lukioluokkineen. Reaaliostaston uusi järjestelmä sisälsi kaksi linjaa: latinattoman reaaliostaston ja latinanopiskeluakin käsittävän klassillisen ostaston. Matematiikan määrä oli klassillisella linjalla yhtä paljon kuin klassillisen lyseon puolella, mutta reaaliostaston matematiikan tuntimäärä oli muiden reaalilyseoiden määrää hieman pienempi. (Kiuasmaa 1982, 70–71.)

Ylioppilastutkinto uudistui vuonna 1919 monivaiheisen työn tuloksena. Nyt myös suulliset kuulustelut siirrettiin kouluille. Ylioppilastutkinnosta, joka ennen oli ollut yliopiston valintatutkinto, tuli oppikoulujen lukioasteen päättötutkinto. Kirjoituskokeita oli viisi, ja yksi niistä oli matematiikan koe. Uudessa asetuksessa määrättiin, että siinä piti tyydyttävästi käsitellä vähintään kolme tehtävää. Eri kouluissa ja eri linjoilla opiskeltiin eri määriä matematiikkaa, joten matematiikan kokeen tehtävät annettiin oppilaille heidän oppimääriensä laadun ja laajuuden mukaan. Osittain tehtävät olivat samoja kaikille. (Kaarninen & Kaarninen 2002, 183–184.)

2.1.4 Linjajaon syveneminen

Vuoden 1941 lukusuunnitelmissa oppikoulu koki suuren uudistuksen, kun eri linjojen nimet muutettiin matematiikka- ja kielilinjoiksi. Matematiikka jakoi entistä selvemmin lukiossa linjat erilleen, koska fysiikkaa ja kemiaa lisättiin matematiikkalinjalla ja samalla aineen vaihtomahdollisuus vieraaseen kieleen poistettiin kielilinjalta. Uusi linjajako ulotettiin nyt myös tyttölyseoihin. (Kiuasmaa 1982, 325–327.) Vuonna 1943 matematiikan ja reaaliaineiden ylioppilaskokeet tehtiin vaihtoehtoisiksi riippumatta siitä, millä linjalla ylioppilaskokelas oli opiskellut (Kaarninen & Kaarninen 2002, 221, 269). Toisen maailmansodan jälkeisinä vuosikymmeninä sekä oppikoulujen että oppikouluja käyvien määrät lisääntyivät (Iisalo 1988, 246).

1950-luvun lopulla luonnontieteellis-teknillinen ajatus voimistui ja oppikoulun lukusuunnitelmia tarkastettiin matematiikan eduksi. Tällöin matematiikan tuntimäärää nostettiin yhdellä viikkotunnilla kaikissa koulumuodoissa. Suhteellisesti laskien

matematiikan tuntimäärä nousi siis huomattavasti esimerkiksi lukion kielilinjalla, mutta matemaattisella linjalla nousu jäi melko pieneksi. (Kiuasmaa 1982, 368.) Lukion lyhyen matematiikan kurssi oli käytännössä pitkään vain typistetty pitkä kurssi. Oikeastaan se oli jopa pitkää kurssia vaikeampi, sillä se piti omaksua pienemmän tuntimäärän puitteissa. (Kaarninen & Kaarninen 2002, 269.)

Pitkän ja lyhyen matematiikan ylioppilaskokeilla ei ollut juurikaan eroa ennen vuotta 1950. Osa tehtävistä oli aina annettu yhteisinä. Erillisten tehtävien määrä kuitenkin kasvoi, ja vuonna 1950 kuusi tehtävää oli vaativampia pitkän matematiikan tehtäviä. Ylioppilaskoetta tiukennettiin vuonna 1962 toteutetulla uudistuksella. Matematiikan koe ja reaalikoe olivat yhä vaihtoehtoiset, mutta lukiossa vähintään 15 viikkotuntin matematiikan kurssin lukeneiden piti suorittaa pitkään oppimäärään perustuva matematiikan ylioppilaskoe. Korkeintaan 8 viikkotuntia matematiikkaa opiskelleiden oli suoritettava reaalikoe. Koska matematiikan oppikirjojen kirjavuus oli kauan erittäin suuri, käytiin eri kirjoissa läpi eri asioita. Tämän vuoksi esimerkiksi ylioppilaskokeisiin oli vaikea tehdä tehtäviä, joihin saattoi vastata kaikkien oppikirjojen perusteella. (Kaarninen & Kaarninen 2002, 269.)

2.1.5 Lisää valinnaisuutta

Oppikoulu jaettiin 1970-luvun peruskoulu-uudistuksessa: oppikoulun viisi ensimmäistä luokkaa käsittäneestä keskikoulusta tuli osa oppivelvollisuuskoulua, ja kolmevuotinen lukio jäi hallinnollisesti ja pedagogisesti irralliseksi. Lukion linjajako poistettiin vuonna 1975. Tämä muodosti periaatteellisesti merkittävän käännekohdan lukion opetussuunnitelman historiassa. Nyt pyrittiin ainevalintojen syventämiseen hälventämällä erilaisten aineryhmien välisiä raja-aitoja ja lisäämällä valinnan mahdollisuuksia. Oppiaineet jaoteltiin uudessa asetuksessa yhteisiin, kaikille oppilaille pakollisiin, aineisiin ja valinnaisiin aineisiin. Matematiikassa oli valittava pitkän ja lyhyen matematiikan välillä. (Kiuasmaa 1982, 464–465.)

Osa matematiikan ylioppilaskokeen tehtävistä muuttui vaihtoehtoiksi vuodesta 1974 lähtien. Koulujen oppimateriaali oli muuttunut, ja kirjoituksiin osallistuvat oppilaat olivat käyttäneet erilaisia oppimateriaaleja kouluissaan. Aluksi vaihtoehtoisia tehtäviä oli kaksi tai kolme, mutta määrä nousi vähitellen ja vuodesta 1986 niitä oli jo puolet koko kokeen tehtävistä. Ylimääräinen matematiikan koe saatiin suorittaa vain pitkän oppimäärän mukaan. Soveltamis- ja käytännön ongelmatehtävien osuus

kasvoi 1980-luvulla, mutta niiden määrä vaihteli vuosittain. 1970-luvun lopussa erityisesti lyhyen matematiikan ylioppilaskoetta kritisoitiin. Kokeen ei nähty antavan todellista kuvaa kokelaiden osaamisesta. (Kaarninen & Kaarninen 2002, 315–316.)

2.1.6 Kurssimuotoinen ja luokaton lukio

Lukion käyminen yleistyi ja arkipäiväistyi. 1980-luvun alkuun mennessä lukioverkosto oli laajentunut niin, että se tarjosi opiskelupaikan noin puolelle nuorista. Oppilaiden erilainen lahjakkuus ja erilaiset tarpeet koettiin syyksi uudistaa koko lukiota. Luokalliseen kurssimuotoiseen lukioon siirryttiin koko maassa asteittain syksyllä 1982. Tavoitteena oli antaa mahdollisuuksia uudenlaiseen tiedonhankintaan, analysointiin ja soveltamiseen. Useimmissa kouluissa jokainen kurssi arvosteltiin erikseen, ja ne kaikki vaikuttivat koulun päättyessä annettavaan arvosanaan. (Kaarninen & Kaarninen 2002, 321–322.)

Luokatonta lukiota oli kokeiltu jo muutamissa kunnissa 1970-luvun puolella, mutta tulokset eivät olleet lupaavia. Laajempi luokattomuuden kokeilu alkoi 1987, ja nyt saatiin rohkaisevia tuloksia. Luokaton lukio, jonka eri oppiaineiden kurssit eivät olleet sidottuja vuosiluokkiin, tarjosi erilaisille opiskelijoille valinnanmahdollisuuksia. Myös opintojen ajallinen suorittaminen sai joustavuutta. Vuonna 1994 kaikki lukiot saivat siirtyä luokattoman opetuksen järjestämiseen ja samalla ottaa käyttöön uuden opetussuunnitelman, joka lisäsi valinnaisuutta. (Kaarninen & Kaarninen 2002, 321–323.) Vuoden 1994 Lukion opetussuunnitelman perusteissa muutettiin lisäksi nimitys laaja matematiikka pitkäksi matematiikaksi sekä nimitys yleinen matematiikka lyhyeksi matematiikaksi (Joutsenlahti 2004, 368; Opetushallitus 1994, 70; Kouluhallitus 1985, 283).

Laajan matematiikan suorittaneiden osuus ikäluokasta vuonna 1971 oli 9 prosenttia ja vuonna 1991 18 prosenttia (Kaarninen & Kaarninen 2002, 316). Keväällä 2011 lukion koko oppimäärän suorittaneista 41 prosenttia oli opiskellut pitkää matematiikkaa. Naisista pitkän matematiikan oli valinnut 34 prosenttia, miehistä 52 prosenttia. (Tilastokeskus 2011.) Matematiikan pitkä oppimäärä on siis pitkällä tähtäimellä kasvattanut suosiotaan.

2.2 Lukion matematiikan nykyiset opetussisällöt

Suomalaisten lukioiden opetussuunnitelmatyötä ohjaa Opetussuunnitelman perusteet (Opetushallitus 2003). Opetussuunnitelman perusteiden lisäksi lukioiden opetussuunnitelmat pohjaavat lukiolakiin ja -asetukseen sekä valtioneuvoston asetukseen lukiolaissa tarkoitetun opetuksen yleisistä valtakunnallisista tavoitteista ja lukiokoulutuksen tuntijaosta. Opetussuunnitelmassa päätetään lukion opetus- ja kasvatusyöstä. Opetussuunnitelman pohjalta jokainen lukio laatii oman lukuvuosittaisen suunnitelmansa opetuksen käytännön järjestämisestä. Opiskelija puolestaan laatii henkilökohtaisen opiskelusuunnitelmansa lukion opetussuunnitelman sekä lukuvuosittaisen suunnitelman pohjalta. (Opetushallitus 2003, 8.)

Koska eri oppiaineilla on selkeästi omat erityiset luonteensa, on niiden opettamisessakin käytettävä erilaisia menetelmiä. Matematiikan lähtökohtana on löytää yri-tysten ja erehdysten kautta käyttötarkoitukseen sopivia sääntöjä. Matematiikka on abstrakti aine, eikä siinä käsiteltäville olioille tarvitse olla todellisia vastineita. Matematiikan luonteeseen liittyy vahvasti ongelmanratkaisu sekä loogisuus. Siinä toimivat aina tietyt periaatteet järjestelmällisesti ilman poikkeuksia. Yksinkertaiset matemaattiset mallit nivoutuvat kokonaisuuksiksi, joiden avulla voidaan ratkaista aina vain monimutkaisempia ongelmia. Matematiikassa harjoitus ja harjaantuneisuus palkitaan nopeasti onnistumisen tunteella.

2.2.1 Matematiikan pitkä oppimäärä

Matematiikan pitkän oppimäärän opetuksen tehtävänä on antaa opiskelijalle sellaiset matemaattiset valmiudet, joista on hyötyä ammatillisissa opinnoissa ja korkeakouluopinnoissa. Pitkän matematiikan opinnoissa opiskelijalla on tilaisuus omaksua matemaattisia käsitteitä ja menetelmiä sekä oppia ymmärtämään matemaattisen tiedon luonnetta. Opetus pyrkii myös antamaan opiskelijalle selkeän käsityksen matematiikan merkityksestä yhteiskunnan kehityksessä sekä sen soveltamismahdollisuuksista arkielämässä, tieteessä ja tekniikassa. (Opetushallitus 2003, 118.)

Matematiikan pitkän oppimäärän opetuksen tavoitteena on, että opiskelija tottuu pitkäjänteiseen työskentelyyn ja oppii sitä kautta luottamaan omiin matemaattisiin kykyihinsä, taitoihinsa ja ajatteluunsa. Hänen tulisi rohkaistua kokeilevaan ja tutkivaan

toimintaan, ratkaisujen keksimiseen sekä niiden kriittiseen arviointiin. Oppilaan tulisi ymmärtää ja osata käyttää matematiikan kieltä, kuten seuraamaan matemaattisen tiedon esittämistä, lukemaan matemaattista tekstiä, keskustelemaan matematiikasta, ja oppia arvostamaan esityksen täsmällisyyttä ja perustelujen selkeyttä. Hänen tulisi oppia näkemään matemaattinen tieto loogisena rakenteena ja kehittää lausekkeiden käsittely-, päättely- ja ongelmanratkaisutaitojaan. (Opetushallitus 2003, 118.)

Pitkän matematiikan opiskelija harjaantuu käsittelemään tietoa matematiikalle ominaisella tavalla, tottuu tekemään otaksumia, tutkimaan niiden oikeellisuutta ja laatimaan perusteluja sekä arvioimaan perustelujen pätevyyttä ja tulosten yleistettävyyttä. Tärkeätä on myös harjaantuminen mallintamaan käytännön ongelmatilanteita ja hyödyntämään erilaisia ratkaisustrategioita sekä tarkoituksenmukaisten matemaattisten menetelmien, teknisten apuvälineiden ja tietolähteiden käyttäminen. (Opetushallitus 2003, 118.)

2.2.2 Matematiikan lyhyt oppimäärä

Matematiikan lyhyen oppimäärän opetuksen tehtävänä on tarjota valmiuksia hankkia, käsitellä ja ymmärtää matemaattista tietoa ja käyttää matematiikkaa elämän eri tilanteissa ja jatko-opinnoissa. Matematiikan lyhyen oppimäärän opetuksen tavoitteena on, että opiskelija osaa käyttää matematiikkaa jokapäiväisen elämän ja yhteiskunnallisen toiminnan apuvälineenä. Opiskelija myös saa myönteisiä oppimiskokemuksia matematiikan parissa työskennellessään sekä oppii luottamaan omaan kykyihinsä, taitoihinsa ja ajatteluunsa. Tavoitteena on, että hän rohkaistuu kokeilevaan, tutkivaan ja keksivään oppimiseen. (Opetushallitus 2003, 125.)

Oppilaan tulisi hankkia sellaisia matemaattisia tietoja, taitoja ja valmiuksia, jotka antavat riittävän pohjan jatko-opinnoille. Hänen tulisi sisäistää matematiikan merkitys välineenä, jolla ilmiöitä voidaan kuvata, selittää ja mallintaa ja jota voidaan käyttää johtopäätösten tekemisessä. Opinnoissaan oppilas saa käsityksen matemaattisen tiedon luonteesta ja sen loogisesta rakenteesta sekä harjaantuu vastaanottamaan ja analysoimaan viestimien matemaattisessa muodossa tarjoamaa informaatioita ja arvioimaan sen luotettavuutta. Opetuksessa tutustutaan myös matematiikan merkitykseen kulttuurin kehityksessä ja opitaan käyttämään kuvioita, kaavioita sekä malleja ajattelun apuna. (Opetushallitus 2003, 125.)

2.2.3 Oppimäärien yhteneväisyyksiä ja eroavaisuuksia

Näkyvin ero pitkän ja lyhyen matematiikan oppimäärien välillä Lukion opetussuunnitelmien perusteissa 2003 (Opetushallitus 2003, 118–128) on kurssien määrä: pitkässä matematiikassa pakollisia kursseja on kymmenen ja valtakunnallisia syventäviä kursseja kolme, kun taas lyhyessä matematiikassa pakollisia kursseja on kuusi ja valtakunnallisia syventäviä kursseja kaksi. Kun yksi lukion kurssi vastaa karkeasti 38 opetustuntia, pitkän matematiikan opiskelija opiskelee pakollisia kursseja 152 opetustuntia lyhyen matematiikan opiskelijaa enemmän. Kolmevuotisessa lukiossa se tarkoittaa noin 50 opetustuntia vuodessa.

Lukion pitkän matematiikan opetuksen tavoitteena on antaa lyhyttä matematiikkaa selvästi teoreettisemmat ja syvällisemmät tiedot ja taidot opiskelijalle. Vaikka myös lyhyessä matematiikassa tulisi saada käsitys matemaattisen tiedon luonteesta, keskitytään lyhyen matematiikan opetuksessa pitkää matematiikkaa enemmän jokapäiväisiin käytännön matemaattisiin taitoihin. (Opetushallitus 2003, 118–128.)

Joillekin pitkän matematiikan kursseille voidaan löytää lähes vastaavat sisällöt lyhyen matematiikan kursseista. Lyhyen matematiikan kurssien sisältö on kuitenkin suppeampi kuin vastaavissa pitkän matematiikan kursseissa. Kurssin Matemaattisia malleja II (MAB6) sisältö on lisäksi pitkän matematiikan puolella sisällytetty useisiin eri kursseihin. Opetussuunnitelmia vertaillen voidaan todeta, että sellaisia aiheita, joita pitkän matematiikan opiskelijat pakollisissa kursseissa käyvät läpi, mutta lyhyen matematiikan lukijat eivät, ovat esimerkiksi analyttinen geometria ja integraalilaskenta. Sen sijaan talousmatematiikka ei kuulu pitkän matematiikan oppimäärään, vaikka lyhyen matematiikan lukijoille tarjotaan valtakunnallinen syventävä kurssi Talousmatematiikka (MAB7). (Opetushallitus 2003, 118–128.) Monissa kouluissa on kuitenkin päädytty ratkaisuun, jossa talousmatematiikan kurssi on sekä pitkän että lyhyen matematiikan lukijoille yhteinen, ja edellä mainituille kurssi on koulukohtainen soveltava kurssi.

Yleisesti ottaen voidaan todeta, että pitkän matematiikan oppimäärä sisältää lyhyen matematiikan oppimäärän mutta myös paljon muuta. Ainoa poikkeus tästä on jo mainittu talousmatematiikka, joka valtakunnallisesti kuuluu vain lyhyen matematiikan oppimäärään valinnaisena syventävänä kurssina. Sekä pitkän että lyhyen matematiikan opetukseen kuuluu oleellisesti jatko-opintovalmiuden antaminen (Opetus-

hallitus 2003, 118, 125). Mielekästä voisikin olla tutkia, millaisten opiskelijoiden tarpeisiin nämä oppimäärät vastaavat ja mitä jatko-opintomahdollisuuksia lyhyen matematiikan valitseminen pitkän sijaan sulkee pois tai vaikeuttaa.

2.3 Matematiikan oppimäärien valinnat lukiossa ja ylioppilaskokeessa

Tässä kappaleessa luodaan katsaus siihen, kuinka moni ylioppilaskokelas on ilmoitautunut pitkän ja lyhyen matematiikan ylioppilaskokeeseen vuosina 2002–2011. Lisäksi selvitetään, kuinka moni vuosina 2002–2011 lukiokoulutuksensa päättänyt ja koko lukion oppimäärän suorittanut opiskelija on suorittanut matematiikassa pitkän tai lyhyen oppimäärän.

2.3.1 Lukion oppimäärän suorittaneet 2002–2010

Taulukoihin 2.1 ja 2.2 on koottu vuosina 2008–2010 lukion pitkän ja lyhyen oppimäärän suorittaneiden opiskelijoiden lukumäärät. Lukion päättötodistuksen vuosina 2008–2010 saaneista noin 42 prosenttia oli suorittanut matematiikassa pitkän oppimäärän. Heistä naisia oli 48 prosenttia. Vuodesta 2002 vuoteen 2010 on matematiikan pitkän oppimäärän suorittaneiden määrä lievästi kasvanut ja lyhyen oppimäärän suorittaneiden määrä vastaavasti laskenut. Naisten osuus pitkän matematiikan suorittajien joukosta on hivenen kasvanut. (Kumpulainen 2012, 108.)

Taulukko 2.1. Matematiikan pitkän oppimäärän suorittaneet kaikista vuosina 2002–2010 lukion päättötodistuksen saaneista (Kumpulainen 2012, 108; Kumpulainen 2008, 59; Kumpulainen 2005, 52).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pitkän suorittaneita	14 147	13 950	13 687	13 246	12 956	13 014	13 068	13 228	13 360
Osuus kaikista	40 %	41 %	40 %	40 %	41 %	41 %	42 %	42 %	43 %
Miehiä	56,5 %	55,3 %	54,3 %	54,6 %	54,1 %	54,0 %	54,1 %	52,1 %	51,3 %
Naisia	43,5 %	44,7 %	45,7 %	45,5 %	45,9 %	46,0 %	45,9 %	47,9 %	48,7 %

Taulukko 2.2. Matematiikan lyhyen oppimäärän suorittaneet kaikista vuosina 2002–2010 lukion päättötodistuksen saaneista (Kumpulainen 2012, 108; Kumpulainen 2008, 59; Kumpulainen 2005, 52).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Lyhyen suorittaneita	21 162	20 415	20 277	19 702	18 630	19 060	18 374	18 122	17 458
Osuus kaikista	60 %	59 %	60 %	60 %	59 %	59 %	58 %	58 %	57 %
Miehiä	31,1 %	31,8 %	32,3 %	34,3 %	34,3 %	33,9 %	34,5 %	34,8 %	34,9 %
Naisia	68,9 %	68,2 %	67,7 %	65,7 %	65,7 %	66,1 %	65,5 %	65,2 %	65,1 %

2.3.2 Matematiikan ylioppilaskokeeseen ilmoittautuneet 2002–2011

Ylioppilastutkintoon sisältyy matematiikan koe, jonka tarkoitus on saada selville, onko opiskelija omaksunut lukion opetussuunnitelman perusteiden mukaiset tiedot ja taidot sekä saavuttanut lukion tavoitteiden mukaisen riittävän kypsyysden oppiaineen hallinnassa. Ylioppilastutkinnon voi suorittaa myös ilman matematiikan kokeen suorittamista. (Ylioppilastutkintolautakunta 2011a, 1.)

Matematiikassa järjestetään vaativuudeltaan kaksi eri tasoista ylioppilaskoetta. Matematiikan pitkään oppimäärään perustuvaa koetta kutsutaan pitkän matematiikan kokeeksi ja lyhyeen oppimäärään perustuvaa koetta lyhyen matematiikan kokeeksi. Kokelas saa valita, osallistuuko hän pitkän vai lyhyen matematiikan kokeeseen riippumatta siitä, kumpaa oppimäärää hän suorittaa. (Ylioppilastutkintolautakunta 2011a, 1.) Pitkän ja lyhyen matematiikan ylioppilastutkintoihin ilmoittautuneiden kokelaiden lukumäärät on koottu taulukoihin 2.3 ja 2.4.

Taulukko 2.3. Pitkän matematiikan ylioppilaskokeeseen ilmoittautuneiden ylioppilaskokelaiden lukumäärät vuosina 2002–2011 (Ylioppilastutkintolautakunta 2011b, 15).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Kevät	13 348	12 919	12 668	12 385	11 727	11 892	11 779	11 803	11 875	11 261
Syksy	1 942	2 369	1 872	1 955	1 879	1 456	1 456	1 412	1 560	1 508
Yhteensä	15 290	15 288	14 540	14 340	13 606	13 348	13 262	13 215	13 435	12 769
Miehiä	59,1 %	58,1 %	57,1 %	57,1 %	57,2 %	55,7%	56,7%	54,9%	54,1%	55,8%
Naisia	40,9 %	41,9 %	42,9 %	42,9 %	42,8 %	44,3 %	43,3 %	45,1 %	45,9 %	44,2 %

Taulukko 2.4. Lyhyen matematiikan ylioppilaskokeeseen ilmoittautuneiden ylioppilaskokelaiden lukumäärät vuosina 2002–2011 (Ylioppilastutkintolautakunta 2011b, 15).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Kevät	14 661	14 256	13 441	14 336	13 725	13 901	12 949	12 587	12 203	12 597
Syksy	5 894	5 776	6 055	5 927	6 075	5 640	5 115	4 924	5 185	5 202
Yhteensä	20 555	20 032	19 496	20 263	19 800	19 541	18 064	17 511	17 388	17 799
Miehiä	38,0 %	39,5 %	39,6 %	41,3 %	43,4 %	43,7 %	44,4 %	44,8 %	43,9 %	44,6 %
Naisia	62,0 %	60,5 %	60,4 %	58,7 %	56,6 %	56,3 %	55,6 %	55,2 %	56,1 %	55,4 %

2.3.3 Yhteenvedo matematiikan valinnoista

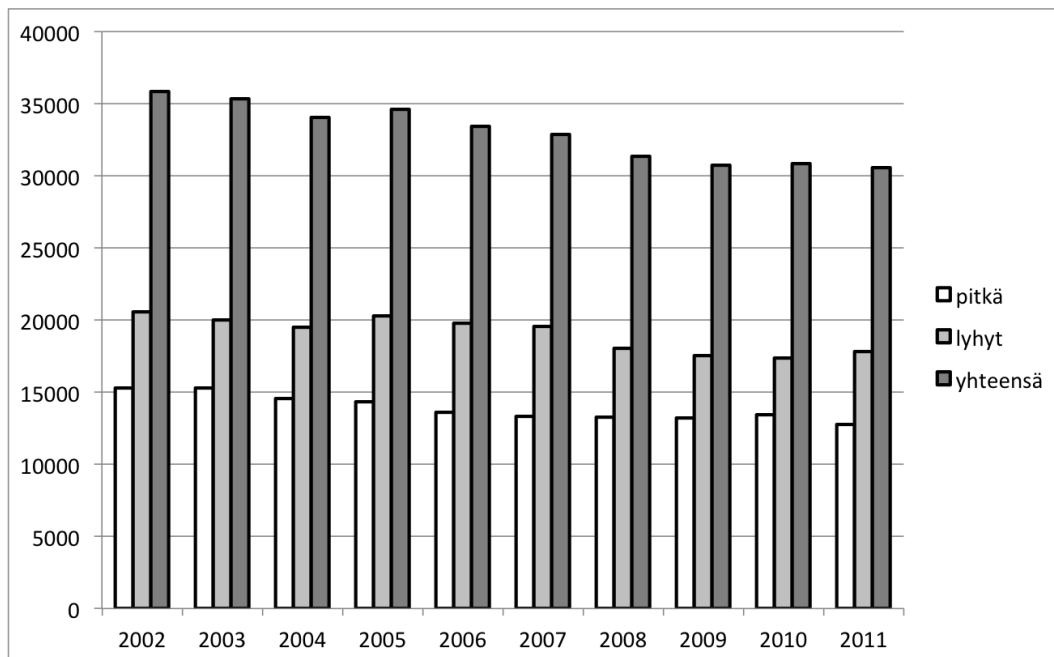
Tilastot matematiikan kokeeseen ilmoittautuneista ylioppilaskokelaista antavat erilaisia tietoja kuin tilastot lukion päättäneiden suoritetuista matematiikan oppimääristä. Kevästä 1996 alkaen ylioppilastutkinto on ollut mahdollista hajauttaa enintään kolmelle peräkkäiselle tutkintokerralle (Ylioppilastutkintolautakunta 2011b, 10). Sama henkilö voi näin ollen ilmoittautua usealle eri tutkintokerralle, joten ylioppilaskokelaiden lukumäärää ei voida määrittää samalla tavalla tarkasti kuin lukion päätötodistuksen saaneiden lukumäärää. Molemmat tilastot kuitenkin antavat omanlaisiaan tietoja siitä, millainen suosio matematiikan eri oppimäärillä on viime vuosina lukiolaisten joukossa ollut.

Pitkän matematiikan ylioppilaskokeeseen ilmoittautuneiden ylioppilaskokelaiden lukumäärä on vuosien 2002 ja 2011 välillä selvästi hieman pienentynyt sekä kevään että syksyn tutkintojen osalta. Samalla miesten osuus pitkän matematiikan ylioppilaskokeeseen ilmoittautuneista on vähentynyt ja vastaavasti naisten osuus kasvanut. Myös lyhyen matematiikan ylioppilaskokeeseen ilmoittautuneiden kokelaiden määrä on vuosina 2002–2011 vähentynyt. Naisten osuus on lisääntynyt ja vastaavasti miesten kasvanut. Pitkän ja lyhyen matematiikan kokeisiin ilmoittautuneiden ylioppilaskokelaiden suhdetta on kuvattu taulukossa 2.5. Suhde ei ole juurikaan muuttunut vuosien 2002 ja 2011 välillä.

Taulukko 2.5. Pitkän ja lyhyen matematiikan ylioppilaskokeeseen ilmoittautuneiden ylioppilaskokelaiden suhteelliset määrät vuosina 2002–2011 (Ylioppilastutkintolautakunta 2011b, 15).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pitkä	42,7 %	43,3 %	42,7 %	41,4 %	40,7 %	40,6 %	42,3 %	43,0 %	43,6 %	41,8 %
Lyhyt	57,3 %	56,7 %	57,3 %	58,6 %	59,3 %	59,4 %	57,7 %	57,0 %	56,4 %	58,2 %
Yhteensä	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Kokonaisuudessaan matematiikan ylioppilaskokeisiin ilmoittautuneiden kokelaiden kokonaismäärä on vuosien 2002 ja 2011 välillä laskenut, kuten myös kuviosta 2.1 nähdään. Kuitenkin samaan aikaan ylioppilastutkintoon ilmoittautuneiden määrä on asettunut melko vakaalle tasolle kasvettuaan ensin vuosituhaten vaihteeseen saakka voimakkaasti (Ylioppilastutkintolautakunta 2011b, 10).

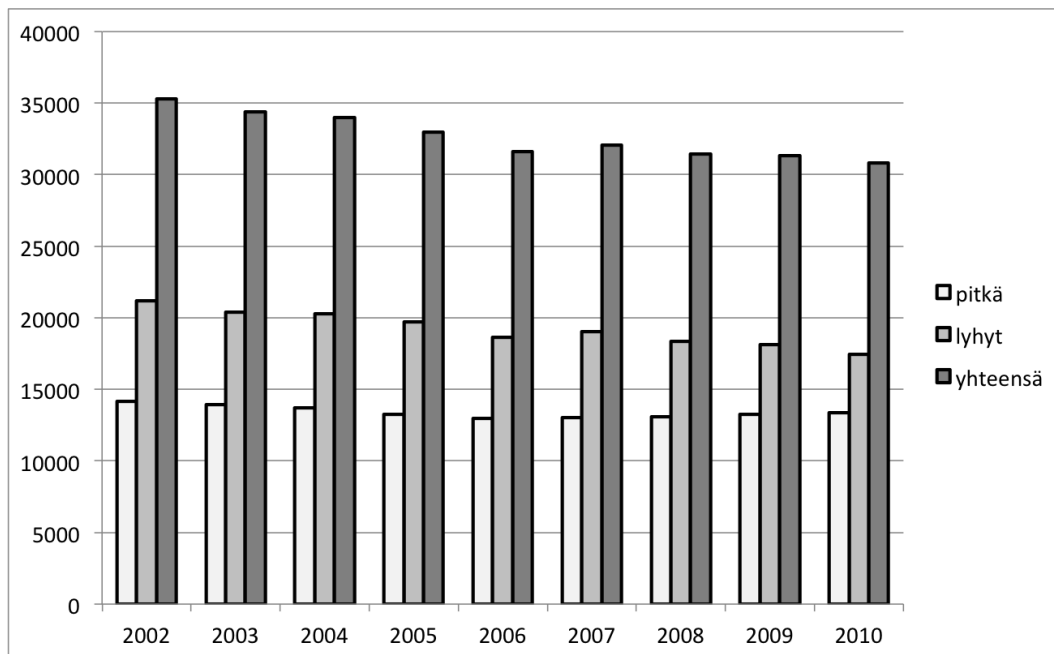


Kuvio 2.1. Matematiikan ylioppilaskokeeseen ilmoittautuneet valitsemansa kokeen mukaan (Ylioppilastutkintolautakunta 2011b, 15).

Koska Opetushallitus ei vielä ole julkaissut tilastoja, joista nähtäisiin tiedot vuonna 2011 lukion päättötodistuksen saaneiden matematiikan valinnoista, ja Tilastokeskuksen (2011) luvut on laskettu hieman eri tiedoista kuin Opetushallituksen luvut, suoraan toisiinsa verrattavia tietoja kerättiin vuosilta 2002–2010. Niiden mukaan pitkän matematiikan suorittaneiden lukion päättötodistuksen saaneiden määrä on jonkin verran kasvanut. Vastaavasti lyhyen matematiikan suorittaneiden määrä lukion päättötodistuksen saaneista on jonkin verran laskenut. Naisten osuus pitkän matematiikan suorittaneissa on kasvanut ja miesten vähentynyt, kun taas naisten osuus lyhyen matematiikan suorittaneiden joukossa on laskenut ja miesten kasvanut.

Kuten kuviosta 2.2 nähdään, matematiikan pitkän oppimäärän suorittaneiden lukion päättötodistuksen saaneiden määrä ei ole laskenut paljoa vuosien 2002 ja 2010 välil-

lä. Kuitenkin kaikkien koko lukion oppimäärän suorittaneiden opiskelijoiden määrä on näinä vuosina hieman laskenut, ja kun samalla lyhyen matematiikan oppimäärän suorittaneiden määrä on vähentynyt, on pitkän matematiikan suorittaneiden suhteellinen osuus siksi kasvanut.



Kuvio 2.2. Lukion päättötodistuksen saaneet suorittamansa matematiikan oppimäärän mukaan (Kumpulainen 2012, 108; Kumpulainen 2008, 59; Kumpulainen 2005, 52).

Pitkä matematiikka on siis lyhyeen matematiikkaan verrattuna kasvattanut suhteellista suosiotaan lukion suoritettuna oppimääränä, mutta ei ylioppilaskirjoituksissa kirjoitettavana aineena. Naisten osuus sekä pitkää matematiikkaa lukiossa opiskeleiden että pitkän matematiikan ylioppilaskokeeseen ilmoittautuneiden joukossa on lisääntynyt.

2.4 Luonnontieteiden ja matematiikan kehittämishanke LUMA

Opetusministeriö aloitti vuonna 1996 valtakunnallinen matematiikan ja luonnontieteiden osaamisen kehittämissuunnitelman. Tähän liittyen Opetushallituksessa käynnistettiin edeltävänä vuonna 1995 yleissivistävän ja ammatillisen koulutuksen yhteinen LUMA-projekti, johon osallistui aluksi 24 suomenkielistä ja kaksi ruotsinkielistä pi-

lottikuntaa. Lisäksi mukana olivat useimmat normaalikoulut. (Opetushallitus 1998, 4.) Myöhemmin LUMA-hanke laajeni lisää. Tavoitteeksi asetettiin opiskelijoiden matematiikan ja luonnontieteiden osaamistason nostaminen sekä kiinnostuksen lisääminen näihin oppiaineisiin. Mukana hankkeessa oli monia yhteiskunnalliset ta-
hoja. LUMA-hankkeen toiminta perustui vahvaan täydennyskoulutukseen, verkois-
sa työskentelyyn ja opetuksen tukimateriaalien tuottamiseen. (Opetushallitus 2010.)

LUMA-hankkeet kouluissa käynnistyivät hyvin. Opettajien välinen yhteistyö lisääntyi, ja heidän yhteydenpitonsa koulun ulkopuolelle voimistui entisestään. Opetta-
jat osallistuivat koulutukseen innostuneesti ja suorittivat arvosanoja, täydensivät ai-
neenhallintaansa sekä monipuolistivat pedagogista osaamistaan. Opetuksessa lisät-
tiin kokeellisuutta, ja useisiin kouluihin perustettiin matematiikkaan ja luonnontie-
teisiin erikoistuneita luokkia ja linjoja. Oppilaitosten ylläpitäjät antoivat kehitystyö-
hön taloudellisia mahdollisuuksia osoittamalla resursseja opetus- ja kehittämistyö-
hön, opetustiloihin, välineisiin ja laitteisiin. (Opetushallitus 2010.)

Hyvin sujuneesta hankkeesta huolimatta Opetusministeriön asettamat määrälliset ta-
voitteet saavutettiin projektin aikana vain osittain. Matematiikan pitkän oppimäärän
suorittaneiden lukumäärä oli koko maassa hitaassa kasvussa. LUMA-hankkeeseen
kuuluneissa lukioissa opiskeltiin pitkää matematiikka ja myös kirjoitettiin sitä yli-
oppilastutkinnossa merkittävästi entistä enemmän. Kansainvälisen arviointiryhmän
mukaan verkostomuotoinen matematiikan ja luonnontieteiden kehittämisstrategia
oli onnistunut, ja eri sidosryhmien yhteistyö nähtiin merkittävänä. Suurempi talou-
dellinen panostus ja keskitetympi ohjaus olisivat todennäköisesti kuitenkin paranta-
neet tuloksia merkittävästi. (Opetushallitus 2010.)

3 Aikaisempia tutkimuksia

Syitä lukiolaisten matematiikan oppimäärän valintaan on tutkittu varsin vähän. Lukiolaisten valintoja on kuitenkin tutkittu yleisellä tasolla. Lisäksi tutkimuksia on tehty esimerkiksi lukiolaisten opiskelukokemuksista sekä lukion antamista valmiuksista jatko-opintoihin. Myös lukiolaisten matematiikkakuvaa on tutkittu eri yhteyksissä. Tämän tutkimuksen kannalta keskeisimpiä ovat kuitenkin juuri lukiolaisten kurssivalintoihin keskittyneet tutkimukset. Monet tehdyistä tutkimuksista ajoittuvat kuitenkin jo käytöstä poistuneiden opetussuunnitelmien aikajaksoille.

3.1 Matematiikkavalinnan perusteet ja valintoihin yhteydessä olevat tekijät

Syitä lukiolaisten matematiikan oppimäärän valintaan on aiemmin tutkinut Minkinen (2001). Tutkimus toteutettiin Salossa, ja siihen osallistui 155 yhdeksäsluokkalaista peruskoulun oppilasta. Tärkeimmiksi tekijöiksi matematiikan oppimäärän valinnassa osoittautuivat kokemus matematiikan tarpeellisuudesta, oppilaan käsitys omista kyvyistään matematiikassa ja kiinnostus matematiikkaan. Valintaan vaikuttivat jonkin verran myös muut henkilöt, kuten perheenjäsenet, ikätoverit ja opinto-ohjaaja. Syyt matematiikan oppimäärän valintaan olivat jokseenkin samat sekä työllillä että pojilla. (Minkinen & Pehkonen 2007, 143.)

Yleisin syy pitkän matematiikan valintaan salolaisten yhdeksäsluokkalaisten keskuudessa oli valinnan hyödyllisyys tulevaisuutta ajatellen. 82 prosenttia pitkän matematiikan valinneista mainitsi tämän syyn, ja useimmat heistä mainitsivat tarvitsevänsä pitkää matematiikkaa lukion jälkeisissä jatko-opinnoissaan. Toiseksi suurin syy pitkän matematiikan valitsemiselle oli mahdollisuus vaihtaa tarvittaessa oppimäärä lyhyeen. Tämän syyn mainitsi oppilaista 22 prosenttia. Kolmanneksi suurin syy oli kiinnostus matematiikkaa kohtaan. Noin 16 prosenttia vastanneista kertoi tämän syyn vaikuttaneen valintaansa. (Minkinen & Pehkonen 2007, 146–147.)

Keskeisimmäksi syyksi lyhyen matematiikan valitsemiseen tutkimuksessa osoittautui taitojen puute. Tämän syyn mainitsi 72 prosenttia lyhyen matematiikan valin-

Taulukko 3.1. Syytä oppilaiden matematiikan oppimäärän valinnoille (Minkkinen & Pehkonen 2007, 147).

Syyt pitkän matematiikan valitsemiselle	Syyt lyhyen matematiikan valitsemiselle
1) hyödyllisyys	1) taitojen puute
2) vaihtamisen mahdollisuus	2) kiinnostuksen puute
3) taidot matematiikassa	3) hyödyttömyys
4) kiinnostus	4) viitsimättömyys
5) kurssivalinnat	

neista yhdeksäsluokkalaisista. Toiseksi yleisin syy oli kiinnostuksen puuttuminen. Tämän syyn antoi 32 prosenttia oppilaista. 22 prosenttia lyhyen matematiikan oppilaista mainitsi valintansa syyksi matematiikan hyödyttömyyden. (Minkkinen & Pehkonen 2007, 147.) Tärkeimmät tutkimustulokset esitellään myös taulukossa 3.1.

3.2 Sukupuolen, kielen ja alueen vaikutus oppimäärän valintaan

Nevanlinna (1998) on tutkinut, kuinka sukupuoli, kieli ja alue vaikuttavat lukion matematiikan oppimäärän valintaan. Tutkimus tehtiin entisten Vaasan ja Uudenmaan läänien alueella. Kummassakin läänissä tarkasteltiin ja vertailtiin sekä suomen- että ruotsinkielisiä lukion opiskelijoita. Tutkimus osoitti, että laaja matematiikan oppimäärä oli suosituimpaa suomenkielisten lukiolaisten joukossa Uudenmaan läänissä, seuraavaksi suosituinta suomenkielisten joukossa Vaasan läänissä, sitten ruotsinkielisten joukossa Uudenmaan läänissä ja vähiten suosittua ruotsinkielisten lukiolaisten joukossa Vaasan läänissä. Järjestys oli sama sekä poikien, tyttöjen että kaikkien lukiolaisten joukoissa. Sama järjestys päti myös pitkän matematiikan ylioppilaskirjoituksiin osallistuneiden määrissä. (Nevanlinna 1998, 223, 232–235.)

Samassa tutkimuksessa tarkasteltiin myös matematiikan keskeyttäneitä lukiolaisia. Keskeyttäjien joukkoon kuuluivat lukion keskeyttäneet opiskelijat, matematiikassa jälkeenjääneet opiskelijat, laajasta matematiikasta yleiseen matematiikkaan vaihtaneet opiskelijat ja ne opiskelijat, jotka kirjoittivat yleisen matematiikan ylioppilaskokeen, vaikka olivat opiskelleet lukiossa laajan matematiikan oppimäärän. Näitä keskeyttäjiä oli selvästi eniten tyttöjen joukossa suomenkielisissä Uudenmaan ja Vaasan lääneissä sekä ruotsinkielisessä Vaasan läänissä. Poikien osalta keskeyttäjiä oli

eniten ruotsinkielisten joukoissa. Kaikenkaikkiaan keskeyttäminen oli hieman yleisempää Vaasan läänissä kuin Uudenmaan läänissä. (Nevanlinna 1998, 235–236.)

3.3 Lukiolaisten ainevalinnat vanhassa lukiojärjestelmässä

Välijärvi & Tuomi (1995) tutkivat lähes kaksi vuosikymmentä sitten lukiolaisten ainevalintoja. Tuolloin vanha luokallinen lukiojärjestelmä oli juuri siirtymässä uuden järjestelmän tieltä. Tutkimukseen kuului selvitys lukiolaisten opinto-ohjelmavalinnoista ja valintoihin vaikuttaneista tekijöistä. Tutkimusaineisto kerättiin kyselylomakkeella, ja siihen vastasi yhteensä 2 850 ensimmäisen ja toisen vuoden lukio-opiskelijaa 49 eri koulusta. (Välijärvi & Tuomi 1995, 2–3.)

Tutkimuksen perusteella tyttöjen ja poikien valinnat lukiossa poikkeavat varsin selvästi toisistaan. Pojat suosivat tyttöjä olennaisesti yleisemmin laajaa oppimäärää matematiikassa: pojista noin kaksi kolmesta valitsi laajan oppimäärän, kun taas tytöistä tähän ratkaisuun oli päätyneet vain joka kolmas. Vielä sukupuoltakin selvempänä näkyi peruskoulun opintomenestyksen vaikutus opinto-ohjelmia koskeviin valintoihin. Alle kahdeksan keskiarvolla lukioon siirtyneistä vain neljäsosa valitsi matematiikassa laajan oppimäärän, mutta parhaiten peruskoulussa menestyneistä näin teki 80 prosenttia. Myös lukiolaisten kotitaustan yhteys ainevalintoihin näytti tutkimuksen perusteella ilmeisen vahvalta. Kun molemmilla vanhemmista oli akateeminen koulutus, lukiolaisista 63 prosenttia valitsi laajan oppimäärän matematiikassa. Kun vanhempien koulutustaso rajoittui korkeintaan keski- tai peruskouluun, laajan matematiikan valitsi enää 37 prosenttia. (Välijärvi & Tuomi 1995, 6–13.)

4 Tutkimuksen tavoite ja toteuttaminen

Tämän tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa lukiolaisten syitä lukio-opintojen matematiikan oppimäärän valintaan. Perusteluita matematiikan oppimäärän valinnalle on haluttu kerätä sekä pitkän että lyhyen matematiikan opiskelijoiden joukoista. Sekä tutkittavana että tutkijana on ihminen, ja tutkimus pohjautuukin löyhästi fenomenologis-hermeneuttiseen filosofiseen viitekehykseen. Tutkimus on laadullisen tutkimusperinteen tapaustutkimus, jossa tutkitaan vain yhden lukion opiskelijoiden suhdetta matematiikkaan ja motiiveja matematiikan oppimäärän valintaan.

4.1 Fenomenologis-hermeneuttinen taustafilosofia

Tutkimukseni noudattaa väljästi fenomenologis-hermeneuttista tutkimusperinnettä. Fenomenologis-hermeneuttinen tutkimusmetodi ei ole kaavamaisesti opittavissa oleva väline aineiston keräämiseen ja analysointiin, vaan se on suoraan sidoksissa kokonaiseen verkostoon erilaisia suuria epäteknisiä kysymyksiä ratkaisuihin. Metodi vaatii, että tutkija pohtii jatkuvasti tutkimuksen eri vaiheissa tutkimuksen perustana olevia ongelmia kuten ihmiskäsitystä ja tiedonkäsitystä. Tutkimuksen teon kannalta esille nousevia ihmiskäsitteitä ovat esimerkiksi kokemus, merkitys ja yhteisöllisyys. Tiedonkäsityksistä keskeisiä ovat ymmärtäminen ja tukinta. (Laine 2010, 28.)

Fenomenologian lähtökohtana on yksilöllisesti koettu elämismailma ja sen ihminen yksilölle. Fenomenologisen näkemyksen mukaan me kaikki elämme elämismailmassa ja elämäntodellisuudessa, jonka olemme yhdessä rakentaneet. Elämismailma voi olla yksilöllinen, jolloin se käsittää yksilön omat kokemukset ja käsitykset. Yhteisöllistä elämismailmaa sen sijaan vahvistavat yksilöiden väliset kokemukset ja käsitykset. (Niikko 2003, 14.)

Fenomenologiassa tutkitaan ihmisen suhdetta omaan elämäntodellisuuteensa. Ihmisen suhdetta maailmaan pidetään intentionaalisenä, eli kaikki merkitsee meille jotain. Kokemus muotoutuu merkitysten mukaan, ja merkitykset ovatkin fenomenologisen tutkimuksen varsinainen kohde. Niiden tutkimisen mielekkyys perustuu oletukseen, että ihmisen toiminta on tarkoituksellista ja että ihmisen suhde todellisuuteen on ladattu merkityksillä. (Laine 2010, 29–30.) Fenomenologisessa tutkimuksessa

tutkijan vastuu on merkittävä, sillä hänen on määritettävä oma paikkansa suhteessa tutkimuskohteeseen ja ihmisiin, joiden elämästä hän hankkii aineistonsa (Lukkarinen 2003, 125).

Hermeneutiikalla tarkoitetaan teoriaa ymmärtämisestä ja tulkinnasta. Tulkinnalle yritetään etsiä mahdollisia sääntöjä, joita noudattaen voitaisiin puhua vääristä tai oikeammista tulkinnoista. Hermeneuttinen tutkimus kohdistuu ihmisten väliseen kommunikaatioon. Tulkinnan kohteet ovat ihmisten ilmaisut, jotka kantavat merkityksiä. Merkityksiä voidaan lähestyä ainoastaan ymmärtämällä ja tulkitsemalla niitä. Ilmaisut ja niiden ymmärtäminen ovat perusilmiö, joka liittyy ihmisten yhteisölliseen elämään. (Laine 2010, 31.)

Hermeneutiikan näkökulmasta ymmärtäminen on tulkintaa (Niskanen 2008, 110). Tutkija tekee aineistosta välittömiä tulkintoja jo aineistoa hankkiessaan. Välittömyydestä pyritään irti kriittisen ja reflektiivisen asenteen avulla. Tutkijan omaan tulkintaan yritetään ottaa etäisyyttä, ja tavoitteena on tutkimuksen kohteena olevan ihmisen toiseuteen ymmärtäminen. Dialogia, jossa tavoitellaan avointa asennetta toista kohtaan, kutsutaan hermeneuttiseksi kehäksi. Tutkija tekee aineistosta itselleen uusia tulkintaehdotuksia kunnes löytää todennäköisimmän ja uskottavimman tulkinnan siitä, mitä tutkittava on tarkoittanut. (Laine 2010, 36–37.)

4.2 Tutkimustehtävä ja tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tutkimustehtävänä oli kartoittaa ja eritellä lukiolaisten syitä matematiikan lyhyen tai pitkän oppimäärän valitsemiselle ennen lukion alkamista tai mahdollisesti sen vaihtamiselle lukion aikana. Opiskelijoilta kysyttiin myös, ovatko heidän tekemänsä valinnat tuntuneet jälkikäteen oikeilta. Lisäksi selvitettiin, millainen suhde opiskelijoilla heidän omasta mielestään on matematiikkaan. Suhdetta matematiikkaan voidaan ajatella kokemuksena, joka mahdollisesti on ohjannut oppimäärän valintaa. Toisaalta suhde matematiikkaan on kokemuksena voinut olla seurausta lukiossa jo suoritetuista opinnoista.

Tutkimuksessa keskeisenä voidaan nähdä erityisesti yksi päätutkimuskysymys:

Mitkä syyt ovat vaikuttaneet siihen, että opiskelija on valinnut lukiossa pitkän tai lyhyen matematiikan oppimäärän?

Lisäksi tutkimukseen liittyi pienempiä tutkimuskysymyksiä, jotka tukevat päätutkimuskysymystä:

Jos opiskelija on vaihtanut matematiikan oppimääräänsä lukion aikana, miksi hän on tehnyt sen?

Ovatko lukiolaiset tyytyväisiä tekemiinsä matematiikan oppimäärän valintoihin?

Eroavatko lyhyen matematiikan opiskelijoiden, pitkän matematiikan opiskelijoiden, naisopiskelijoiden tai miesopiskelijoiden matematiikan valintojen syyt toisistaan?

Aineisto käsiteltiin käyttäen aineistolähtöisen sisällönanalyysin menetelmiä. Aiempia tutkimuksia ja siten myöskään sopivaa valmista teoriaa aiheesta ei juurikaan ole, joten teorialähtöinen tai teoriaohjaava sisällönanalyysi ei sopinut analyysimenetelmäksi. Sisällönanalyysistä kerrotaan tarkemmin seuraavassa luvussa.

4.3 Aineiston kerääminen

Tutkimuksen aineisto kerättiin syyslukukaudella 2012 erään eteläpirkanmaalaisen lukion MAA7- ja MAB5-nimisten matematiikan kurssien opiskelijoilta kirjallisena. MAA7 on pitkän matematiikan derivaattakurssi, joka usein suoritetaan lukion toisen vuoden aikana. MAB5 on lyhyen matematiikan tilastojen ja todennäköisyyksien kurssi, joka myös suoritetaan yleensä toisena opiskeluvuonna. Yhteensä 28 vastaajasta 8 (28,6 prosenttia) oli pitkän matematiikan opiskelijoita ja 20 (71,4 prosenttia) lyhyen matematiikan opiskelijoita. Jälkimmäisistä 4 opiskelijaa oli vaihtanut oppimääräänsä pitkästä matematiikasta lyhyeen matematiikkaan.

Kirjallisessa vastauslomakkeessa (ks. tämän tutkimuksen liite) kysyttiin taustatietoina opiskelijan sukupuolta, lukio-opintojen aloitusvuotta ja tietoja siitä, mitä matematiikan oppimäärää hän opiskelee lukiossa ja onko hän vaihtanut oppimäärää lukion aikana. Oppimäärää vaihtaneilta kysyttiin myös, kuinka monen kurssin jälkeen vaihto tapahtui. Tämän lisäksi opiskelijaa pyydettiin kirjoittamaan vapaamuotoinen kirjoitelma, jossa hän kertoi itsestään matematiikan oppijana ja omasta suhteestaan

matematiikkaan. Opiskelijaa kehoitettiin pohtimaan myös syitä lyhyen tai pitkän matematiikan valitsemiseen ja sitä, onko valinta ollut oikea.

5 Sisällönanalyysi tutkimusmetodina

Tämän tutkimuksen aineisto analysoitiin käyttäen laadullisen tutkimuksen sisällönanalyysia tutkimusmetodina. Sisällönanalyysi on perusanalyysimenetelmä, jota voidaan käyttää kaikissa laadullisen tutkimuksen perinteissä. Sitä voidaan pitää joko yksittäisenä metodina tai väljänä erilaisiin analyysikonaisuuksiin liitettävänä teoreettisena kehyksenä. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 91.) Sisällönanalyysissä tarkastellaan tekstimuotoista tai sellaiseksi muutettua aineistoa eritellen, yhtäläisyyksiä ja eroja etsien sekä tiivistäen. Tutkittavat tekstit voivat olla lähes mitä vain, kuten kirjoja, päiväkirjoja ja haastatteluita. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006).

5.1 Sisällönanalyysin teoreettinen kuvaus

Sisällönanalyysin kvalitatiivisen tutkimuksen lähestymistavoilla on juurensa kirjallisuuden teorian, ihmistieteiden ja kriittisen tietämyksen parissa. Menetelmässä tarvitaan suhteellisen pieni tekstimuotoinen tai sellaiseksi muutettu aineisto, jota tarkastellaan yksityiskohtaisesti. Menetelmässä tutkija työskentelee hermeneuttisissa kehissä, joihin hänen oma sosiaalisesti tai kulttuurisesti sidonnainen ymmärryksensä olennaisesti osallistuu. (Krippendorff 2013, 17.)

Sisällönanalyysi on tutkimusmenetelmä, jonka avulla voidaan muodostaa toistettavia ja valideja päätelmiä teksteistä tai muusta aineistosta (Krippendorff 2013, 18). Joskus puhutaan myös sisällön erittelystä sisällönanalyysin synonyyminä. Tuomi & Sarajärvi (2009, 105–106) erottaisivat sisällönanalyysin ja sisällön erittelyn merkitystensä perusteella: sisällön erittely tarkoittaa aineiston analyysiä, jossa kuvataan kvantitatiivisesti esimerkiksi tekstin sisältöä, sisällönanalyysi puolestaan on pyrkimystä kuvata aineiston sisältöä sanallisesti.

Sisällönanalyysillä pyritään muodostamaan tutkittavasta ilmiöstä tiivistetty kuvaus, joka kytkee tulokset ilmiön laajempaan kontekstiin ja muihin aihetta koskeviin tutkimustuloksiin (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Aineisto pyritään järjestämään tiiviiseen ja selkään muotoon kadottamatta sen sisältämää informaatiota. Aineiston laadullinen käsittely perustuu loogiseen päättelyyn ja tulkintaan: aineisto

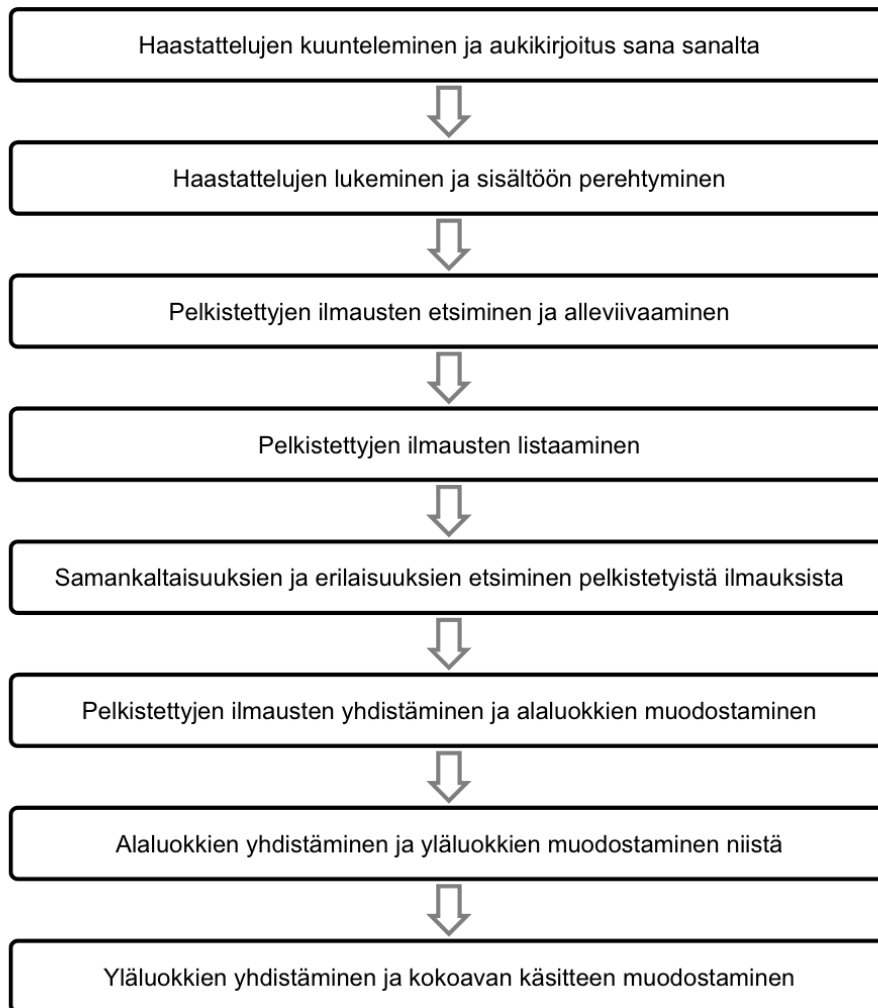
aluksi hajotetaan osiin, käsitteellistetään ja kootaan uudelleen loogiseksi kokonaisuudeksi. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 108.) Tekstin sanat, lauseet tai muut yksiköt luokitellaan merkityksensä perusteella erottaen aineistosta samanlaisuudet ja erilaisuudet (Latvala & Vanhanen-Nuutinen 2003, 23).

Sisällönanalyysi voidaan tehdä aineistolähtöisesti, teorialähtöisesti tai teoriaohjaavasti. Aineistolähtöinen ja teoriaohjaava analyysi etenevät aineiston ehdoilla, kun taas teorialähtöisen sisällönanalyysin tutkimusrunkona toimii aikaisempi viitekehys. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.) Tässä tutkimuksessa käytettiin analyysimenetelmänä aineistolähtöistä sisällönanalyysiä.

Teoriaohjaavasta eli abduktiivisesta sisällönanalyysistä ei puhuta yhdysvaltalaisessa perinteessä. Se etenee aineiston ehdoilla kuten aineistolähtöinen sisällönanalyysikin. Myös prosessi on kummassakin menetelmässä sama. Kun aineistolähtöisessä analyysissä teoreettiset käsitteet luodaan aineistosta, teoriaohjaavassa ne puolestaan tuodaan valmiina. Tällöin tutkimuksen taustalla vaikuttavat jo olemassa olevat tiedot ja havainnot aiheesta. Menetelmiä voidaan samassa tutkimuksessa myös yhdistää: alaluokat voidaan esimerkiksi synnyttää aineistolähtöisesti, vaikka yläluokat tuotaisiin analyysiin valmiina. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 117.)

Teorialähtöisessä eli deduktiivisessa laadullisessa sisällönanalyysissä aineiston luokittelu perustuu aikaisempaan viitekehykseen, joka voi olla teoria tai käsitejärjestelmä. Ensimmäiseksi muodostetaan analyysirunko, jonka sisälle muodostetaan aineistosta erilaisia luokituksia tai kategorioita aineistolähtöisen sisällönanalyysin menetelmiä noudattaen. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 113.) Aineiston pelkistäminen ja luokittelu toteutetaan etsimällä systemaattisesti aineistosta analyysirungon mukaisia ilmauksia (Latvala & Vanhanen-Nuutinen 2003, 32). Teorialähtöinen analyysi voi tapahtua siten, että aineistosta poimitaan vain käsitteet, jotka kuuluvat analyysirunkoon, tai siitä voidaan poimia myös ne käsitteet, jotka kuvaavat tutkittavaa ilmiötä, mutta eivät kuulu analyysirunkoon (Sarajärvi 2002, 47).

Teorialähtöisessä sisällönanalyysissä voidaan poimia aineistosta aluksi joko yläluokkaa tai alaluokkaa kuvaavia ilmiöitä ja sijoittaa ne muodostettuun analyysirunkoon. Kategoriat määritellään aikaisemman tiedon perusteella, ja aineistosta etsitään niihin sisältöjä lausumista, jotka kuvaavat niitä. Eteneminen tapahtuu pääosin yleisestä yksityiseen, ja analyysia ohjaa valmis aikaisemman tiedon perusteella muodostettu teoria tai käsitejärjestelmä. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 114–115.)



Kuvio 5.1. Aineistolähtöisen tai teoriaohjaavan sisällönanalyysin eteneminen (Tuomi & Sarajärvi 2009, 109).

5.2 Aineistolähtöisen sisällönanalyysin toteuttaminen tutkimusaineistolle

Tutkimusaineiston analysointi toteuttiin aineistolähtöisenä sisällönanalyysinä, jossa kartoitettiin lukion opiskelijoiden syitä matematiikan oppimäärän valintaan. Aineistolähtöinen eli induktiivinen laadullinen sisällönanalyysi voidaan jakaa karkeas-

ti kolmeen eri prosessiin: aineiston pelkistäminen, aineiston ryhmittely ja teoreettisten käsitteiden luominen. Analyysin aluksi sisällönanalyysissä tulee määrittää analyysiyksikkö, joka sisältää tutkimuksen kohteena olevan kokonaisuuden kaikki ominaispiirteet. Se voi olla yksittäinen sana, lause, lauseen osa tai useita lauseita sisältävä ajatuskokonaisuus. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 108, 110.) Tarkemmin aineistolähtöisen analyysin eteneminen on esitelty kuviossa 5.1.

5.2.1 Aineiston pelkistäminen

Aineiston pelkistämässä eli redusoinnissa aineistosta karsitaan tutkimukselle epäolennainen pois. Pelkistäminen voi olla informaation tiivistämistä tai osiin pilkkomista. Aineistosta pyritään löytämään tutkimustehtävälle olennaiset ilmaukset literoimalla tai koodaamalla. Aineistosta määritellään analyysiyksikkö, joka voi olla yksittäinen sana, lause, lauseen osa tai useamman lauseen ajatuskokonaisuus. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 109–110.)

Tässä tutkimuksessa aineisto oli jo valmiiksi kirjallisessa muodossa. Koska tutkimukseen osallistuneet oppilaat olivat kuitenkin kirjoittaneet vastauksensa käsin kirjoitelmamuodossa, analyysi aloitettiin pelkistämällä aineistoa. Virkkeet tai useamman virkkeen asiakokonaisuudet, jotka vastasivat tutkimuskysymyksiin, kirjattiin ylös jaotellen ne samalla sen mukaan, mihin seuraavista kysymyksistä ne vastasivat:

- Miksi valitsin pitkän matematiikan?
- Miksi valitsin lyhyen matematiikan?
- Miksi vaihdoin pitkästä matematiikasta lyhyeen?
- Miksi valintani on ollut oikea?
- Miksi valintani on ollut väärä?
- Mitä muuta voisin sanoa matematiikan opiskelustani?

5.2.2 Aineiston ryhmittely

Aineiston ryhmittelyssä eli klusteroinnissa aineistosta koodatut alkuperäisilmaukset käydään tarkasti läpi etsien niistä samankaltaisuuksia ja/tai eroavaisuuksia kuvaavia

Taulukko 5.1. Aineiston ryhmittely 17 käsitteen alle.

Käsite	Ilmauksia (kpl)
Ahkeruus	2
Jatko-opiskelu	10
Kurssimäärä	3
Luovuttaminen	3
Mahdollisuus vaihtaa oppimäärää	2
Matemaattinen tausta	7
Matematiikan arvosanat	7
Matematiikan haasteellisuus	18
Matematiikan tarpeellisuus	3
Matematiikasta pitäminen	3
Muu opiskelu lukiossa	4
Opetussisältöjen määrä	2
Oppimisvaikeudet	4
Stressaavuus	3
Taidot matematiikassa	11
Yhteisöllisyys	2
Ylioppilaskirjoitukset	2

käsitteitä. Samaa asiaa kuvaavat käsitteet yhdistetään luokaksi sekä nimetään luokan sisältöä kuvaavalla käsitteellä. Tässä vaiheessa aineisto tiivistyy, sillä yksittäiset tekijät sisällytetään yleisempiin käsitteisiin. Luokitteluyksikkönä käytetään esimerkiksi tutkittavan ilmiön piirrettä, ominaisuutta tai käsitystä. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 110.)

Ryhmittelyvaiheessa ilmauksista löydettiin 17 ryhmää, joista jokainen sisälsi vähintään kaksi ilmausta. Ryhmät on koottu taulukkoon 5.1. Samaan ryhmään saatettiin asettaa sellaisiakin ilmauksia, jotka selvästi ovat toistensa vastakohtia, mutta kuuluvat saman käsitteen alle. Esimerkiksi vastaukset ”*Valitsin lyhyen matematiikan, koska en pidä matematiikasta*” ja ”*Olen aina pitänyt matematiikasta ja – oli selvää, että opiskelisin pitkää matematiikkaa lukiossa*” ryhmiteltiin kummatkin käsitteen ”*Matematiikasta pitäminen*” alle.

5.2.3 Aineiston käsitteellistäminen ja kvantifointi

Kolmas aineistolähtöisen sisällönanalyysin vaihe on käsitteellistäminen eli abstrahointi, jonka tarkoituksena on teoreettisten käsitteiden luominen aineistosta. Tässä vaiheessa edetään alkuperäisinformaation käyttämistä kielellisistä ilmauksista teoreettisiin käsitteisiin ja johtopäätöksiin. Myös ryhmittely voidaan katsoa osaksi käsitteellistämistä. Käsitteellistämistä jatketaan niin kauan, kuin luokitusten yhdisteleminen aineiston sisällön näkökulmasta on mahdollista. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 111.)

Käsitteellistämisen vaiheessa empiirinen aineisto liitetään teoreettisiin käsitteisiin. Tuloksissa esitetään empiirisestä aineistosta muodostettu malli, käsitejärjestelmä, käsitteet tai aineistoa kuvaavat teemat. Lisäksi tuloksissa kuvataan luokittelujen pohjalta muodostetut käsitteet tai kategoriat tai niiden sisällöt. Johtopäätöksiä tehdessään tutkija yrittää ymmärtää, mitä asiat tutkittaville merkitsevät. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 113.)

Ryhmittelyssä luodut pelkistetyt ilmaukset nimettiin käsitteellistämisen vaiheessa alaluokiksi. Näille 17 alaluokalle etsittiin yläluokiksi käsitteitä, joiden alle löytämäni käsitteet sopisivat. Yläluokkia aineistosta muodostui viisi kappaletta. Yläluokat on esitetty taulukossa 5.2. Yläluokkia muodostettaessa tärkeää oli se, mitä pelkistetyjä ilmauksia kuhunkin alaluokkaan kuului. Käsitteellistämisen yhteydessä muodostetuista johtopäätöksistä kerrotaan tarkemmin seuraavassa luvussa tutkimuksen tulosten erittelemisen yhteydessä.

Sisällönanalyysiä voidaan jatkaa luokittelun tai kategorioiden muodostamisen jälkeen kvantifioimalla aineisto. Kvantifioimalla voidaan laskea, kuinka monta kertaa sama asia esiintyy aineistossa. Usein laadulliset aineistot ovat kuitenkin niin pieniä, ettei niiden kvantifointi välttämättä tuo lisätietoa tai erilaista näkökulmaa tutkimustuloksiin. On kuitenkin olemassa myös aineistoja, joissa kvantifointi tuottaa merkittävää lisätietoa verrattuna pelkkään laatujen kuvailuun. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 120–122.) Tätä tutkimusaineistoa kvantifioitiin aineiston ryhmittelyn ja käsitteellistämisen vaiheissa. Muodostettujen käsitteiden yhteyteen kerättiin jo analyysin edetessä niiden esiintymistiheys aineistossa.

Taulukko 5.2. Aineiston käsitteellistäminen ala- ja yläluokkiin.

Yläluokka	Alaluokat
Mahdollisuudet	Jatko-opiskelu Muu lukio-opiskelu Mahdollisuus vaihtaa oppimäärää
Mielekkyyys	Kurssimäärä Matematiikan tarpeellisuus Matematiikasta pitäminen Opetussisältöjen määrä
Osaaminen	Matemaattinen tausta Matematiikan haasteellisuus Oppimisvaikeudet Taidot matematiikassa
Tavoitteet	Luovuttaminen Matematiikan arvosanat Ylioppilaskirjoitukset
Työskentely	Ahkeruus Stressaavuus Yhteisöllisyys

6 Tutkimuksen tulokset

Tutkimusaineiston analysointi aineistolähtöisen sisällönanalyysin menetelmiä käyttäen tuotti viisi yläluokkaa, joihin kuuluu yhteensä 17 alaluokkaa. Nämä luokat kuvaavat niitä syitä, joiden perusteella lukiolaiset ovat valinneet joko pitkän tai lyhyen matematiikan oppimäärän omaan opintosuunnitelmaansa. Tässä kappaleessa eritellään jokaista yläluokkaa tarkemmin. Lisäksi luodaan katsaus lyhyen matematiikan valinneiden opiskelijoiden, pitkän matematiikan valinneiden opiskelijoiden, matematiikan oppimääräänsä kesken lukion vaihtaneiden opiskelijoiden sekä nais- ja miesopiskelijoiden joukkojen erityispiirteisiin oppimäärän valinnan perusteluiden osalta. Aluksi käydään läpi myös tutkimuksen vastaajista ne tiedot, jotka he olivat täyttäneet vastauspaperin alussa olevaan lomakeosuuteen.

6.1 Tilastoja taustatiedoista

Tutkimukseen osallistui yhteensä 28 lukiolaista. Heistä yksi oli aloittanut opintonsa lukiossa vuonna 2009, kaksi vuonna 2010 ja 25 vuonna 2011. Tutkimusaineisto kerättiin syksyllä 2012. Pitkän matematiikan oppimäärän valinneita opiskelijoita joukossa oli kahdeksan. Lyhyen matematiikan valinneita opiskelijoita oli 20, ja heistä neljä oli vaihtanut matematiikan oppimääräänsä pitkästä lyhyeen.

Kaikista tutkimukseen osallistuneista 17 (60,7 prosenttia) oli naisia ja 11 (39,3 prosenttia) miehiä. Lyhyttä matematiikkaa opiskelevista naisia oli 12 (60,0 prosenttia) ja miehiä 8 (40,0 prosenttia). Pitkää matematiikkaa opiskelevista naisia oli viisi (62,5 prosenttia) ja miehiä kolme (37,5 prosenttia). Vuonna 2011 kaikista lukiokoulutuksen opiskelijoista oli naisia 57 prosenttia (Tilastokeskus 2011), joten naisten osuus tässä tutkimuksessa on vain hieman suurempi kuin koko maan lukioissa. Kuitenkin pitkän matematiikan lukijoiden suuri naisten määrä on vääristynyt verrattuna koko maahan. Samalla myös naisten osuus lyhyen matematiikan lukijoissa on hieman pienempi kuin koko maassa. Vuonna 2010 kaikista Suomen pitkän matematiikan suorittaneista lukion päättötodistuksen saaneista opiskelijoista oli 48,7 prosenttia naisia ja lyhyen matematiikan suorittaneista 65,1 prosenttia (Kumpulainen 2012, 108).

Kaikki neljä opiskelijaa, jotka olivat vaihtaneet oppimäärävalintaansa lukion aikana, olivat vaihtaneet pitkästä matematiikasta lyhyeen matematiikkaan. Heistä yksi oli vaihtanut oppimäärää 1,5 kurssin jälkeen, yksi kahden kurssin jälkeen, yksi neljän kurssin jälkeen ja yksi viiden pitkän matematiikan kurssin jälkeen. Nämä opiskelijat kertoivat vastauksissaan myös, miksi vaihtoivat pitkästä matematiikasta lyhyeen matematiikkaan.

6.2 Syitä matematiikan oppimäärän valintaan

Kuten jo edellisessä luvussa mainittiin, aineistosta löydettiin aineistolähtöisen sisälönanalyysin menetelmiä käyttäen viisi erilaista käsitettä, jotka toimivat yläluokkina 17 alaluokan käsitteelle. Nämä yläluokan käsitteet olivat ”Mahdollisuudet”, ”Mielekkyyt”, ”Osaaminen”, ”Tavoitteet” ja ”Työskentely”. Luokat sekä niiden esiintymistiheys aineistossa on koottu taulukkoon 6.1. Yläluokkien muodostaminen aineistosta ei ollut helppoa, ja etenkin pelkkiä niiden sisältämiä alaluokkia katsomalla on vaikea sanoa, miksi esimerkiksi käsitteet ”Tavoitteet” ja ”Mahdollisuudet” on valittu erillisiksi. Käsitteellistäminen tehtiin kuitenkin pelkistettyjä alkuperäisilmaisuja käyttäen, ja siksi yläluokkia on syytä avata yksityiskohtaisemmin.

6.2.1 Mahdollisuudet

Yläluokka ”Mahdollisuudet” sisältää alaluokan käsitteet ”Jatko-opiskelu”, ”Muu opiskelu lukiossa” ja ”Mahdollisuus vaihtaa oppimäärää”. Tähän luokkaan kuuluvat ne ilmaukset, jotka viittaavat siihen, millaisia mahdollisuuksia pitkän tai lyhyen matematiikan oppimäärän valitseminen antaa tai sulkee pois:

”Opiskelen pitkää matematiikkaa, koska ajatuksenani on mennä lukion jälkeen yliopistoon opiskelemaan jotakin tiedealaa.”

”Valitsin lukioon lyhyen matematiikan, koska en tarvitse tulevaisuuden kannalta pitkää matematiikkaa.”

”Lyhyt matikka jättää minulle myös tilaa valita muita aineita.”

”Ajattelin myös etten menettäisi mitään jos yrittäisin pärjätä pitkässä

matematiikassa, koska voisin aina vaihtaa pitkän oppimäärän lyhyeseen.”

6.2.2 Mielekkyys

”Mielekkyuden” alle ryhmiteltiin alaluokat ”Kurssimäärä”, ”Matematiikan tarpeellisuus”, ”Matematiikasta pitäminen” ja ”Opetussisältöjen määrä”. Joidenkin opiskelijoiden kohdalla oppimäärän valintaan on vaikuttanut se, kuinka mielekkäänä ja merkityksellisenä he kokevat matematiikan opiskelemisen:

”Otin lyhyen, koska pitkässä – – olisi pitänyt opiskella enemmän ja olisi ollut enemmän kursseja.”

”Lyhyessä matikassa saan tietoja ja osaamista, joita voin hyödyntää elämässäni.”

”Valitsin lyhyen matematiikan, koska en pidä matematiikasta.”

”Olen aina pitänyt matematiikasta ja – – oli selvää, että opiskelisin pitkää matematiikkaa lukiossa”

6.2.3 Osaaminen

Käsitteeseen ”Osaaminen” luokiteltiin alaluokat ”Matemaattinen tausta”, ”Matematiikan haasteellisuus”, ”Oppimisvaikeudet” ja ”Taidot matematiikassa”. Nämä syyt matematiikan valinnoille toistuvat erittäin monien opiskelijoiden vastauksissa. Syyksi pitkän matematiikan valitsemiselle saatettiin mainita se, että pitkässä oppimäärässä matematiikan opiskelu on riittävän haastavaa, ja toisaalta syynä lyhyen matematiikan valintaan saattoi olla pitkän matematiikan liiallinen haasteellisuus. Moni koki myös, että omat taidot sopivat nimenomaan lyhyeen tai pitkään matematiikkaan.

”Lyhyen matikan valinta lukioon oli itsestään selvä asia yläasteen matikan tulosten perusteella.”

”Olen aloittanut laajan matematiikan opiskelun jo ala-asteella ja se jatkuu yhä yläasteen läpi lukioon.”

”Uskon myös, että lyhyessä matikassa ei olisi ollut minulle tarpeeksi haastetta.”

”Mutta minun tapauksessani lyhyt matikka on paljon parempi vaihtoehto kuin pitkä, enkä edes olisi – – pärjännyt pitkässä matikassa.”

”Valitsin lukioon tullessani pitkän matikan, koska matikka ei ole tuottanut ongelmia – –.”

6.2.4 Tavoitteet

Alaluokat ”Luovuttaminen”, ”Matematiikan arvosanat” ja ”Ylioppilaskirjoitukset” saivat yläluokakseen käsitteen ”Tavoitteet”. Kolme pitkän matematiikan opiskelijaa mainitsi haluavansa jatkaa pitkän matematiikan opiskelua, sillä he eivät halua luovuttaa ja vaihtaa pitkään matematiikkaan. Kaksi opiskelijaa mainitsi ylioppilaskirjoituksissa kirjoitettavien aineiden vaikuttaneen valintaansa. Arvosanat olivat monelle opiskelijalle syy opiskella lyhyttä matematiikkaa, sillä pitkässä oppimäärässä ne olisivat olleen heikompia. Toisaalta mainittiin myös, että pitkän matematiikan huonotkin arvosanat tuntuivat arvokkaammilta kuin hyvät arvosanat lyhyestä matematiikasta.

”Syynä on kai ollut, että pitkän matematiikan numerot ovat kuitenkin arvokkaampia loppu peleissä kuin lyhyen ja en myöskään halua luovuttaa.”

”– – saan matikan kirjoittaa pitkänä. Osin sekin on syynä, etten ole kielissä hyvä, enkä niitä kirjoita pitkänä.”

6.2.5 Työskentely

Viimeinen matematiikan oppimäärän valinnan syitä kuvaava yläluokka on ”Työskentely”, joka sisältää alaluokat ”Ahkeruus”, ”Stressaavuus” ja ”Yhteisöllisyys”. Tämä yläluokka ei osoittanut erityisen suurta suosiota, mutta muutama huomionarvoinen maininta aiheesta kuitenkin esiintyi:

”Vaihdoin pitkästä matikasta lyhyeen, koska en ikinä jaksanut tehdä läksyjä, jolloin mukana pysyminen oli lähestulkoon mahdotonta.”

Taulukko 6.1. Aineistolähtöisen sisällönanalyysin käsitteet ja niiden aineistossa esiintymisen lukumäärät koko tutkimusjoukossa (N=28).

Yläluokka	Alaluokat	Ilmauksia (kpl)
Mahdollisuudet	Jatko-opiskelu	10
	Muu opiskelu lukiossa	4
	Mahdollisuus vaihtaa oppimäärää	2
Mielekkyyys	Kurssimäärä	3
	Matematiikan tarpeellisuus	3
	Matematiikasta pitäminen	4
	Opetussisältöjen määrä	2
Osaaminen	Matemaattinen tausta	7
	Matematiikan haasteellisuus	18
	Oppimisvaikeudet	4
	Taidot matematiikassa	11
Tavoitteet	Luovuttaminen	3
	Matematiikan arvosanat	7
	Ylioppilaskirjoitukset	2
Työskentely	Ahkeruus	2
	Stressaavuus	3
	Yhteisöllisyys	2

” – – helposti stressaavana ihmisenä en kestäisi päivääkään pitkässä matematiikassa.”

”Voin olla lyhyessä matikassa myös ystäville avuksi, koska voin auttaa heitä, kun he eivät osaa.”

6.3 Erityispiirteitä

Yllä kuvailtiin tutkimuksen tuloksia yleisellä tasolla käsittäen kaikkien opiskelijoiden vastaukset matematiikan oppimäärästä tai sukupuolesta riippumatta. Näin ollen saman käsitteen alla saattaa esimerkiksi esiintyä asiakokonaisuuksia, jotka ovat toistensa negaatioita tai eroavat muuten toisistaan. Siksi seuraavana eritelläänkin tuloksista niitä, jotka ovat ominaisia tietyille ryhmille. Taulukoissa 6.2 ja 6.3 on esitetty eri käsitteiden esiintymisen lukumäärät erikseen lyhyen ja pitkän matematiikan opiskelijoiden joukoissa. Lisäksi taulukkoon 6.4 on koottu eri käsitteiden lukumäärät mies- ja naisopiskelijoiden joukoissa.

6.3.1 Lyhyen matematiikan opiskelijat

Lyhyen matematiikan opiskelijoiden joukossa selvästi yleisin peruste matematiikan oppimäärän valitsemiselle oli osaaminen. Erittäin moni kertoi vastauksissaan, että pitkä matematiikka olisi ollut liian haasteellista ja että juuri siksi he valitsivat lyhyen matematiikan. Usealla opiskelijalla oli myös oppimisvaikeuksia matematiikassa, tai he kokivat muuten, etteivät heidän taitonsa olisi riittäneet pitkän oppimäärän opiskeluun.

”Valitsin lyhyen matematiikan koska tiedän, etten pärjäisi pitkässä.”

Toiseksi yleisin syy lyhyen matematiikan valitsemiselle oli mahdollisuudet. Muutama niistä opiskelijoista, jotka olivat valinneet matematiikassa lyhyen oppimäärän, mainitsi, ettei tarvitse matematiikkaa tai etenäkään sen pitkän oppimäärän osaamista tulevaisuuden opinnoissaan tai ammatissaan. Myös mahdollisuus panostaa lukiossa muiden aineiden opiskelemiseen nousi esille.

”– – uskon että en tule tarvitsemaan matikkaa tulevaisuuden opinnoissa niin paljon etten pärjäisi lyhyellä matikalla.”

Jonkin verran matematiikan lyhyen oppimäärän valitsemiseen vaikuttivat myös mielekkäisyys sekä työskentely. Valinnan syiksi mainittiin muun muassa se, että lyhyessä matematiikassa opiskeltavia kursseja on pitkää vähemmän, pitkä matematiikka ei tunnu tarpeelliselta sekä se, että opiskelu pitkässä matematiikassa olisi stressaavampaa kuin lyhyessä. Kaksi opiskelijaa koki, etteivät he olleet tarpeeksi ahkeria opiskellakseen matematiikan pitkää oppimäärää.

Selvästi vähiten vaikuttaneena syynä lyhyen oppimäärän valintaan olivat tavoitteet. Kaksi opiskelijaa mainitsi haluavansa todistukseensa mieluummin hyviä arvosanoja lyhyestä matematiikasta kuin huonoja arvosanoja pitkästä matematiikasta. Yhdellä opiskelijalla valintaan oli vaikuttanut se, että hän halusi panostaa ylioppilaskirjoituksissa muihin aineisiin kuin matematiikkaan.

Taulukko 6.2. Aineistolähtöisen sisällönanalyysin käsitteet ja niiden esiintymisen lukumäärät lyhyen matematiikan opiskelijoiden (N=20) joukossa.

Yläluokka	Alaluokat	Ilmauksia (kpl)
Mahdollisuudet	Jatko-opiskelu	5
	Muu opiskelu lukiossa	3
	Mahdollisuus vaihtaa oppimäärää	0
Mielekkyys	Kurssimäärä	2
	Matematiikan tarpeellisuus	2
	Matematiikasta pitäminen	2
	Opetussisältöjen määrä	1
Osaaminen	Matemaattinen tausta	2
	Matematiikan haasteellisuus	12
	Oppimisvaikeudet	4
	Taidot matematiikassa	6
Tavoitteet	Luovuttaminen	0
	Matematiikan arvosanat	2
	Ylioppilaskirjoitukset	1
Työskentely	Ahkeruus	2
	Stressaavuus	3
	Yhteisöllisyys	1

6.3.2 Pitkän matematiikan opiskelijat

Pitkän matematiikan valinneiden opiskelijoiden yleisin syy matematiikan oppimäärän valitsemiselle oli niin ikään osaaminen. Moni opiskelija kertoi, että oli valinnut pitkän oppimäärän matematiikassa, koska koki olevansa matematiikassa hyvä. Pitkästä matematiikasta myös toivottiin enemmän haasteita lyhyeen verrattuna. Moni opiskelija oli myös opiskellut matematiikassa ylimääräisiä valinnaiskursseja jo peruskoulussa, ja koki täten ohjautuneensa matemaattisesti suuntautuneelle opintopolulle.

”Valitsin pitkän matikan, koska olen aina osannut matikkaa – –”

Seuraavaksi yleisimmät perustelut pitkän matematiikan valitsemiselle olivat tavoitteet, mahdollisuudet sekä mielekkyys – tässä järjestyksessä. Moni opiskelija mainitsi valintansa syyksi sen, että tarvitsee pitkän matematiikan osaamista jatko-opinnoissaan lukion jälkeen. Myös matematiikan arvosanat nähtiin tärkeinä, ja pitkän matematiikan opiskelijat arvostivat enemmän heikompa arvosanaa pitkästä matematiikasta.

kasta kuin parempaa arvosanaa lyhyestä matematiikasta. Mahdollisuus vaihtaa tarpeen tullen oppimäärää pitkästä lyhyeen oli vaikuttanut kahden opiskelijan valintaan, mutta toisaalta vaihtaminen nähtiin luovuttamisena eikä ollut siksi opiskelijoiden keskuudessa toivottavaa.

Matematiikka ja erityisesti sen pitkä oppimäärä nähtiin tarpeelliseksi, ja myös matematiikasta pitäminen oli vaikuttanut joidenkin opiskelijoiden valintaan. Yksi opiskelija tahtoi kirjoittaa ylioppilaskirjoituksissa matematiikan pitkänä, jottei joutuisi valitsemaan kielissä pitkän oppimäärän koetta. Yksi opiskelija mainitsi pitkän matematiikan tukevan fysiikan ja kemian opintojaan lukiossa. Yksi opiskelija näki myönteisenä sen, että pitkään matematiikkaan kuuluu paljon kursseja, jolloin lukion kokonaiskurssimäärään tarvitaan vähemmän muita aineita kuin lyhyttä matematiikkaa opiskeltaessa. Myös pitkän matematiikan suurempi opetussisältöjen määrä lyhyeen oppimäärään verrattuna oli vaikuttanut yhden opiskelijan valintaan.

”Olen valinnut laajan matikan, koska aluksi se tuntui kivalta ja nyt se antaa paremmat jatko-opintomahdollisuudet.”

Vähiten merkittäväksi perusteluksi pitkän matematiikan valinnalle osoittautui työkentely. Vain yksi opiskelija mainitsi, että yhteisöllisyys oli vaikuttanut hänen valintaansa. Opiskelija oli jo yläkoulussa ratkonut matematiikan tehtäviä yhdessä kavereidensa kanssa ja oli toivonut voivansa jatkaa samaa lukiossakin siinä onnistuen.

Taulukko 6.3. Aineistolähtöisen sisällönanalyysin käsitteet ja niiden esiintymisen lukumäärät pitkän matematiikan opiskelijoiden (N=8) joukossa.

Yläluokka	Alaluokat	Ilmauksia (kpl)
Mahdollisuudet	Jatko-opiskelu	5
	Muu opiskelu lukiossa	1
	Mahdollisuus vaihtaa oppimäärää	2
Mielekkyyys	Kurssimäärä	1
	Matematiikan tarpeellisuus	3
	Matematiikasta pitäminen	2
	Opetussisältöjen määrä	1
Osaaminen	Matemaattinen tausta	5
	Matematiikan haasteellisuus	6
	Oppimisvaikeudet	0
	Taidot matematiikassa	5
Tavoitteet	Luovuttaminen	3
	Matematiikan arvosanat	5
	Ylioppilaskirjoitukset	1
Työskentely	Ahkeruus	0
	Stressaavuus	0
	Yhteisöllisyys	1

6.3.3 Oppimääräänsä vaihtaneet opiskelijat

Sisällönanalyysia tehdessäni keräsin koko aineiston joukkoon oppimääräänsä vaihtaneilta opiskelijoilta sekä ne ilmaukset, joissa he kertoivat syynsä alkuperäiseen pitkän matematiikan valintaan, että ne syyt, jotka johtivat myöhemmin lyhyen matematiikan valitsemiseen. Neljästä matematiikan oppimäärää pitkästä lyhyeen vaihtaneesta kaksi mainitsi olevansa matematiikan suhteen laiskoja tekemään tehtäviä. Yksi kertoi, ettei ole kovin motivoitunut matematiikan opiskelija. Neljäs opiskelijoista kirjoitti olevansa aktiivinen matematiikan opiskelija, vaikka matematiikka olikin hänestä tuntunut hyvin vaikealta viime aikoina.

Jokainen matematiikan oppimääräänsä vaihtanut opiskelija tunsi tehneensä oikean ratkaisun vaihdettuaan pitkästä matematiikasta lyhyeen matematiikkaan. Alkuperäisten syiden valita pitkä matematiikka edelle oli mennyt toive lyhyen matematiikan helpommuudesta, paremmista arvosanoista tai hyödyllisen tiedon ja taidon sisäistämisestä. Kolmelle opiskelijoista pitkä matematiikka oli alkanut tuntua liian haastavalta, ja yksi sanoi, ettei pitkä oppimäärä ollutkaan hänen makuunsa. Perimmäiset

syvät vaihtoon siis vaihtelivat hieman.

”Vaihdoin pitkästä matikasta lyhyeen, koska en ikinä jaksanut tehdä läksyjä, jolloin mukana pysyminen oli lähestulkoon mahdotonta.”

”Vaihdoin lyhyen matikan, koska pitkä rupesi tuntumaan liian haastavalta minulle.”

”Valitsin pitkän matematiikan alun perin sen suuremman hyödyllisyyden vuoksi, mutta toisena lukuvuotena kävi selväksi ettei pitkä oppimäärä olekaan makuuni.”

”Vaihdoin kuitenkin 1,5 kurssin jälkeen lyhyeen matikkaan enkä ole kahtunut sitä, sillä minun olisi ollut turha jatkaa pitkässä matikassa huonoilla numeroilla.”

6.3.4 Naisopiskelijat

Kun tarkastellaan pelkästään naisvastaajien joukkoa, osoittautuu osaaminen taas yleisimmäksi perusteluksi matematiikan oppimäärän valinnalle. Erityisesti matematiikan haasteellisuus on vaikuttanut jokaisen naisopiskelijan valintaan kahta lukuunottamatta, mutta myös matemaattisella taustalla, matematiikan taidoilla ja oppimisvaikeuksilla on ollut oma merkityksensä valintojenteossa. Matematiikan haasteellisuus vaikutti valintaan huomattavasti useammalla naisella kuin miehellä.

Seuraavaksi eniten naisten valintoihin ovat vaikuttaneet mahdollisuudet ja tavoitteet. Näistä erityisesti jatko-opiskelu sekä matematiikan arvosanat ovat olleet naisten valintoihin vaikuttavia tekijöitä. Huomattavaa on, että muu opiskelu lukiossa, mahdollisuus oppimäärän vaihtoon, luovuttaminen ja ylioppilaskirjoitukset ovat kaikki perusteluita, jotka tulivat esille naisten vastauksissa mutta joita miehet eivät omista vastauksissaan maininneet lainkaan.

Pienempi merkitys naisten matematiikan oppimäärän valinnoissa on ollut mielekkyydellä sekä työskentelyllä. Kaksi opiskelijaa mainitsi matematiikan tarpeellisuuden valintansa perusteluksi, kaksi opiskelijaa matematiikasta pitämisen, yksi opiskelija kurssimäärän sekä yksi opiskelija opetussisältöjen määrän. Stressaavuus ja yhteisöllisyys vaikuttivat myös naisten valintoihin, mutta eivät lainkaan miesten. Sen

Taulukko 6.4. Aineistolähtöisen sisällönanalyysin käsitteet ja niiden esiintymisen lukumäärät naisopiskelijoiden (N=17) ja miesopiskelijoiden (N=11) opiskelijoiden joukoissa.

Yläluokka	Alaluokat	Ilmauksia, naiset (kpl)	Ilmauksia, miehet (kpl)
Mahdollisuudet	Jatko-opiskelu	6	4
	Muu opiskelu lukiossa	4	0
	Mahdollisuus vaihtaa oppimäärää	2	0
Mielekkyyttä	Kurssimäärä	1	2
	Matematiikan tarpeellisuus	2	1
	Matematiikasta pitäminen	2	2
	Opetussisältöjen määrä	1	1
Osaaminen	Matemaattinen tausta	5	2
	Matematiikan haasteellisuus	15	3
	Oppimisvaikeudet	4	0
	Taidot matematiikassa	5	6
Tavoitteet	Luovuttaminen	3	0
	Matematiikan arvosanat	5	2
	Ylioppilaskirjoitukset	2	0
Työskentely	Ahkeruus	0	2
	Stressaavuus	3	0
	Yhteisöllisyys	2	0

sijaan ahkeruus ei ollut yhdenkään naisen syynä matematiikan oppimäärän valintaan.

6.3.5 Miesopiskelijat

Myös miesopiskelijoiden joukossa vahvin perustelu matematiikan oppimäärän valinnalle oli osaaminen. Erityisesti taidot matematiikassa olivat vaikuttaneet valinnan tekemiseen. Myös matematiikan haasteellisuudella ja matemaattisella taustalla oli merkitystä, mutta oppimisvaikeuksia ei mainittu yhdenkään miesopiskelijan vastauksessa.

Mielekkyyttä vaikutti miesopiskelijoiden matematiikan oppimäärän valitsemiseen yhtä paljon kuin naistenkin – suhteellisesti jopa naisia enemmän. Kurssimäärä sekä matematiikasta pitäminen mainittiin vastauksissa kahdesti, ja matematiikan tarpeellisuus sekä opetussisältöjen määrä mainittiin miesten toimesta kumpikin kertaal-

leen. Miesopiskelijat olivat valitseeet matematiikan oppimääränsä osin myös jatko-opintojaan ajatellen. Muutoin mahdollisuudet eivät olleen vaikuttaneet heidän valintaansa.

Vähimmälle merkitykselle miesopiskelijoiden matematiikan oppimäärän valinnoissa jäivät tavoitteet ja työskentely. Ainoastaan matematiikan arvosanat ja ahkeruus mainittiin kumpikin kahdesti. Luovuttamisella, ylioppilaskirjoituksilla, stressaavudella ja yhteisöllisyydellä ei ollut vaikutusta miesopiskelijoiden valintoihin.

Mies- ja naisopiskelijoiden vastauksissa esiintyneiden käsitteiden määrää verrattessa huomattava on, että miesopiskelijoita tutkimusjoukossa oli vain 11, kun taas naisia oli 17 eli kuusi enemmän kuin miehiä. Lisäksi miesten vastaukset olivat yleisesti ottaen lyhyempiä ja harvasanaisempia kuin naisten, jolloin yhden naisen vastauksesta saattoi helposti löytää useampia ilmauksia kuin yhden miehen vastauksesta. Yleisesti ottaen monien naisten vastaukset olivat pohdiskelevampia kuin miesten. Tämä saattaa toki tarkoittaa sitäkin, että naisten valintojen taustalla oli useampia syitä kuin miesten, mutta toisaalta miehet saattoivat ajatella, että yksikin syy riittäisi vastaamaan itse tutkimuskysymykseen.

7 Johtopäätökset

Tutkimuksen tulokset osoittivat, että lukiolaisten matematiikan oppimäärän valintaan vaikuttaa ainakin viisi tekijää: osaaminen, mahdollisuudet, mielekkyys, tavoitteet ja työskentely. Selvästi merkittävin tekijä näistä oli osaaminen. Jokainen edelläänmainituista käsitteistä sisältää kolme tai neljä alakohtaa, joista tärkeimmäksi osoitettiin osaamiseen sisältyneet matematiikan haasteellisuus ja taidot matematiikassa sekä mahdollisuuksiin sijoittunut jatko-opiskelu. Osaaminen osoittautui yleisimmäksi valinnan syyksi sekä pitkän matematiikan opiskelijoiden, lyhyen matematiikan opiskelijoiden, naisopiskelijoiden että miesopiskelijoiden joukoissa.

7.1 Tutkimuksen luotettavuus

Kaikessa tutkimustoiminnassa pyritään tietenkin välttämään virheitä, joten yksittäisessä tutkimuksessakin on arvioitava tehdyn tutkimuksen luotettavuutta (Tuomi & Sarajärvi 2009, 134). Sisällönanalyysia hyödyntäneen tutkimuksen luotettavuutta pohdittaessa haasteena on, miten tutkija voi pelkistää aineistonsa niin, että se kuvaa mahdollisimman luotettavasti tutkittavaa ilmiötä. Tärkeää on se, että tutkija pystyy osoittamaan yhteyden tuloksen ja aineiston välillä. (Latvala & Vanhanen-Nuutinen 2003, 36–37.)

Sisällönanalyysin luotettavuuden lisäämiseksi voidaan suositella esimerkiksi face-validiteettia. Face-validiteetissa tulos esitetään henkilöille, joita tutkittu aineisto koskee tai jotka muuten tuntevat tutkittavaa ilmiötä. Tulosten luotettavuutta voidaan arvioida myös asiantuntijapaneelissa. Sisällönanalyysin luokittelun luotettavuutta voidaan lisätä myös käyttämällä toista luokittelijaa. Usein tutkimuksessa luokittelun suorittaakin usea eri henkilö, jolloin tuloksien samansuuntaisuutta on mahdollista arvioida. (Latvala & Vanhanen-Nuutinen 2003, 37.)

Tämän tutkimuksen pienimuotoisuudesta johtuen yllämainittuja sisällönanalyysin luotettavuutta lisääviä menetelmiä ei käytetty. Olen kuitenkin pyrkinyt tutkimuksessani kuvaamaan mahdollisimman tarkoin metodisen osa-alueen, käyttämäni analyysin eri vaiheet ja tulkinnat ja tutkimastani ilmiöstä esiin nousseet näkökulmat. Olen myös analyysia, tulkintaa ja johtopäätöksiä tehdessäni pyrkinyt vertailemaan omaa

aineistoani ja sen tulkintaa aiemmin aiheesta kirjoitettuun tutkimuksen luotettavuuden rakentamiseksi. Koska aineisto on kerätty lukiolaisten tuottamina vapaamuotoisina kirjoitelmina, on tietenkin mahdollista, että olen tutkijana tulkinnut vastausta eri tavalla, kuin alkuperäinen kirjoittaja on sen itse tarkoittanut. Kaikenkaikkiaan lukiolaisten kirjoitelmat olivat kuitenkin mielestäni helppolukuisia, ja pyydettyihin kysymyksiin oli vastattu selkeästi. Näin ollen uskon, etteivät omat tulkintani vastauksista ole olleet merkittävästi virheellisiä.

Tutkija voi perehtyä tutkimaansa ilmiötä koskevaan teoreettiseen tietoon etukäteen, jos kykenee siten paremmin tiedostamaan omat ennakkokäsityksensä ilmiön suhteen. Tällöin teoria palvelee fenomenologisessa sulkeistamisessa tapahtuvaa reflektiota, eikä toimi tutkimusta ohjaavana periaatteena. (Perttula 1995, 70.) Koska tämä tutkimus toteutettiin aineistolähtöisenä ilman olemassaolevaa teoriaa, uskon, ettei teoria ole ohjannut tutkimuksen etenemistä.

Kiviniemi (2010, 70) luonnehtii laadullista tutkimusta prosessiksi. Aineistonkeruun väline on tutkija itse, joten aineistoon liittyvien näkökulmien ja tulkintojen voi katsoa kehittyvän tutkijan tietoisuudessa vähitellen tutkimuksen edetessä. Lisäksi tutkimuksen etenemisen eri vaiheet voivat muuttua vähitellen tutkimuksen edetessä. Pyrinkin tutkimukseni edetessä tiedostamaan oman tietoisuuteni kehittymisen tutkimuksen kuluessa ja pohtimaan, tulisiko tutkimustani linjata uudelleen. Näin itse asiassa kävikin jo aivan tutkimuksen alkuvaiheessa: alkuperäinen suunnitelmani tutkia sitä, millaiset oppijat valitsevat juuri pitkän tai lyhyen matematiikan lukiossa, muuttui tutkimukseksi syistä matematiikan oppimäärän valintaan yleisemmällä tasolla.

Koska keräsin tutkimusaineistoni vain yhden lukion opiskelijoilta, ei tutkimustuloksia tietenkään voida sellaisenaan yleistää käsittämään esimerkiksi koko maata. Tutkimustani voidaankin pitää tapaustutkimuksena. Käsittelemäni aineisto muodostaa kokonaisuuden eli tapauksen. Laadullisessa tapaustutkimuksessa voidaan puhua teoreettisesta tai olemuksellisesta yleistettävyydestä, jolloin aineistosta tehdyt tulkinnat ovat keskeisiä (Saarela-Kinnunen & Eskola 2010, 194). Niinpä tutkimukseni analyysissa esiintulleiden tulkintojen voidaan teoreettisesti ajatella sopivan myös muiden lukioiden opiskelijoihin.

7.2 Pohdinta

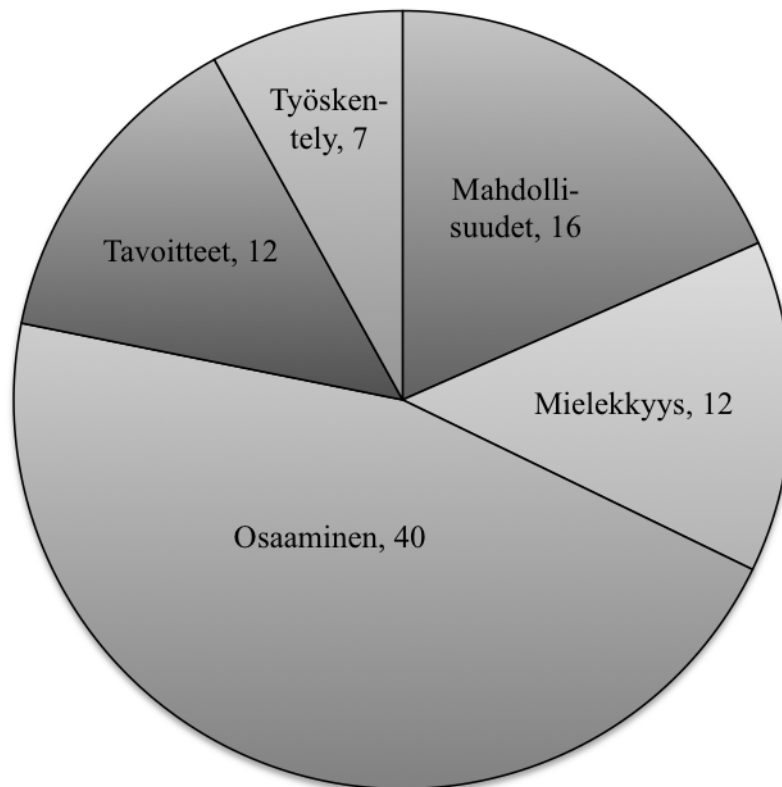
Matematiikan oppimäärän valintaan vaikuttavien perusteluiden tärkeyttä toisiinsa verrattuna on kuvattu ympyrädiagrammilla kuviossa 7.1. Kuviota varten on laskettu kaikkien tutkimuksen analyysissä muodostettujen yläluokan käsitteiden esiintymisten lukumäärät aineistossa. Näin ollen ympyrädiagrammissa $N=87$ kuvaa kaikkien tutkimusaineistosta esiinnousseiden ilmaisujen määrää, ja ilmaisuja saattaa olla useampia samalta vastaajalta ($N=28$).

Jo ennen tutkimuksen toteuttamista uskoin, että lukiolaisten matematiikan oppimäärän valintaan vaikuttaisivat ainakin jatko-opintomahdollisuudet sekä matematiikan osaaminen. Nämä tekijät osoittautuivatkin varsin yleisiksi syiksi oppimäärän valintaan. Yllättävää mielestäni oli kuitenkin se, että vain kolme lukiolaista mainitsi valintaansa vaikuttaneen matematiikasta pitäminen.

Osaaminen osoittautui suurimmaksi tekijäksi lukiolaisten matematiikan oppimäärän valinnoissa. Osaamisen sisältöä on eritelty kuviossa 7.2. Moni opiskelija kertoi valinneensa lyhyen matematiikan, koska omat matematiikan taidot eivät olisi riittäneet pitkän matematiikan opiskeluun. Vastaavasti pitkän matematiikan valintaan oli saattanut vaikuttaa se, että matematiikka sujui hyvin. Monella valintaan olivat vaikuttaneet kokemukset peruskoulusta: hyvät yläkoulun arvosanat olivat johtaneet pitkän matematiikan valintaan, heikommat lyhyen. Moni pitkää matematiikkaa opiskelevista oli suorittanut valinnaisia kursseja matematiikassa jo yläkoulussa. Peruskoulun opintomenestys vaikuttaakin valinnoista voimakkaimmin juuri matematiikan ja fysiikan valintoihin (Välijärvi 1990, 36).

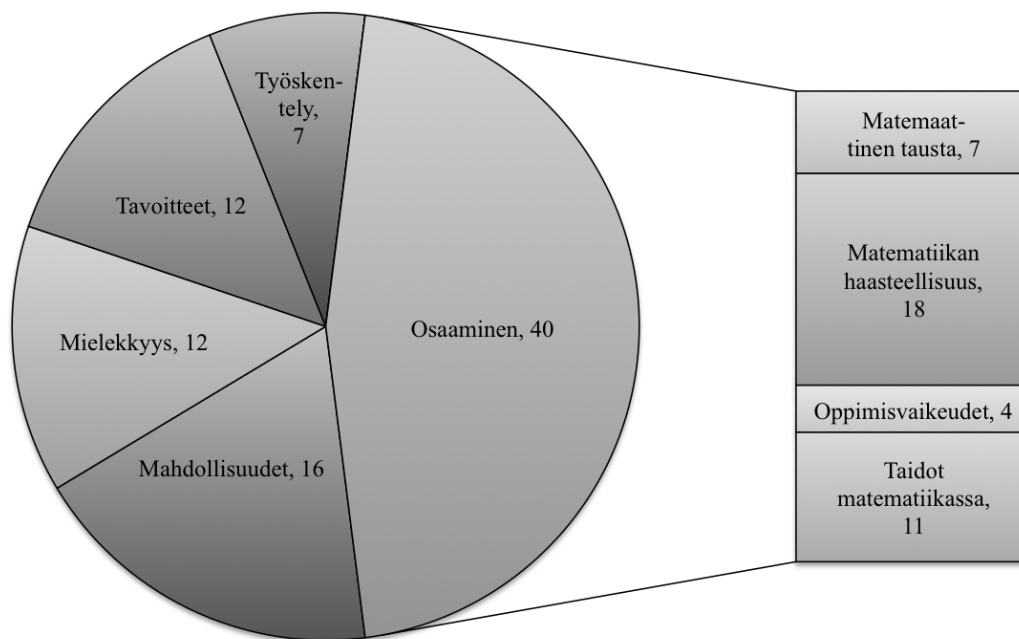
Matematiikan haasteellisuus on tutkimuksen tulosten mukaan suurin alemman tason tekijä lukion matematiikan oppimäärän valintaan vaikuttava tekijä. Erityisesti matematiikan haasteellisuuden vaikutus näkyi lyhyen matematiikan opiskelijoiden sekä naisopiskelijoiden joukoissa. Useat lyhyen matematiikan opiskelijat kertoivat, että pitkän matematiikan opiskeleminen olisi ollut heille liian haastavaa. Moni koki lyhyenkin matematiikan todella haasteellisena. Pitkän matematiikan opiskelijat nimenomaan toivoivat haastetta matematiikan opiskeluunsa, ja olivat siksi valinneet pitkän oppimäärän.

**Matematiikan oppimäärän valintaan
vaikuttavat tekijät**



Kuvio 7.1. Lukiolaisten syyt matematiikan oppimäärän valitsemiseen ympyrädiagrammilla kuvattuna (N=87).

Matematiikan oppimäärän valintaan vaikuttavat tekijät, erit. osaaminen



Kuvio 7.2. Lukiolaisten syyt matematiikan oppimäärän valitsemiseen ympyrädiagrammilla kuvattuna (N=87). Sektorin "Osaaminen" sisältöä on tässä lisäksi kuvattu tarkemmin.

Monilla aloilla lukion jälkeissä koulutuksessa tarvitaan matematiikan osaamista. Tutkimusvastauksissa esille nousi jatko-opintomahdollisuutena yliopisto, jossa matematiikkaa tarvitaan erityisesti esimerkiksi tekniikan, luonnontieteiden, lääketieteen ja kauppatieteen opinnoissa. Pitkän matematiikan opintoja lukiossa pidetäänkin usein edellytyksenä joillekin aloille, ja pitkän matematiikan päättöarvosanasta tai ylioppilaskokeen arvosanasta voi saada enemmän lisäpisteitä kuin lyhyen matematiikan arvosanoista. Lisäksi pääsykoetehtävät saattavat liittyä pitkän matematiikan oppimäärään tai opintojen alussa voidaan olettaa, että pitkän matematiikan oppimäärä on uudella opiskelijalla hallussa, ja lyhyttä matematiikkaa lukiossa opiskelleille voidaan tarjota täydentäviä kursseja. Tämän tutkimuksen vastauksissa nousi esille myös se, että matematiikka ylipäänsä oppimäärän laajuudesta riippumatta on tarpeellinen aine myös lukion jälkeisissä opinnoissa.

Matematiikka-asenteiden ja osaamisen välinen yhteys on kaksisuuntainen: matematiikassa hyvin menestyvät oppilaat myös todennäköisesti pitävät matematiikasta ja haluavat oppia sitä (Kupari ym. 2012, 31). Kyseisen asian saattoi huomata myös tämän tutkimuksen aineistosta. Matematiikasta pitäminen tai hyvät taidot matematiikassa eivät kuitenkaan välttämättä olleet johtaneet pitkän matematiikan valintaan, vaan myös lyhyen matematiikan opiskelijoiden joukossa oli opiskelijoita, jotka suhtautuivat myönteisesti matematiikkaan ja tunsivat olevansa siinä hyviä.

Kuten tämän tutkimuksen alussa esitetyssä katsauksessa lukion matematiikkaan todettiin, pitkä matematiikka on kasvattanut suosiotaan lukiolaisten keskuudessa. Yhtenä vaikuttavana tekijänä tähän on varmasti toiminut vuosien 1996–2002 aikana toteutettu LUMA-hanke (Opetushallitus 2010). Painoarvoltaan ehdottomasti suurin syy pitkän matematiikan oppimäärän valintaan tämän tutkimuksen tulosten perusteella oli osaaminen. Siksi uskoisin myös, että oppilaiden kokemus itsestään matematiikan osaamisen suhteen on vuosien mittaan parantunut.

Lukion matematiikan oppimääräänsä pitkästä lyhyeen vaihtaneiden opiskelijoiden syyt vaihtoon olivat erilaisia: yhdelle pitkä matematiikka oli ruvennut tuntumaan liian haastavalta, toinen ei pitänyt pitkän matematiikan opiskelusta, kolmas ei jaksanut tehdä töitä pitkän matematiikan eteen ja neljäs halusi saada matematiikasta parempia arvosanoja sekä jättää enemmän tilaa muille aineille.

Verrattaessa tämän tutkimuksen tuloksia Minkkisen (2001) vastaaviin tuloksiin, on helppo nähdä yhtymäkohtia mutta toisaalta myös joitakin eroavaisuuksia. Minkkisen mukaan pitkän matematiikan valitsemiseen johtaneet syyt tärkeysjärjestyksessä olivat hyödyllisyys, vaihtamisen mahdollisuus, taidot matematiikassa, kiinnostus sekä kurssivalinnat (Minkkinen & Pehkonen 2007, 147). Tässä tutkimuksessa vastaavat syyt olivat osaaminen, tavoitteet, mahdollisuudet, mielekkyys sekä työskentely. Hyödyllisyyteen sekä kurssivalintoihin viittaavia käsitteitä löytyy tämän tutkimuksen mukaisista käsitteistä mahdollisuudet ja mielekkyys. Vaihtamisen mahdollisuus sisältyy niin ikään mahdollisuuksiin, taidot matematiikassa osaamiseen ja kiinnostus mielekkyyteen. Näin ollen tässä tutkimuksessa esiintyy samankaltaisuutta Minkkisen tuloksiin pitkän matematiikan valinnan syistä verrattuna, mutta syiden painoarvo vaihtelee hieman.

Myös lyhyen matematiikan valitsemiseen johtaneet syyt ovat vertailukelpoisia Minkkisen (2001) tutkimustulosten kanssa. Lyhyen matematiikan valintaan vaikuttivat Minkkisen mukaan tärkeysjärjestyksessään taitojen puute, kiinnostuksen puute, hyödyttömyys sekä viitsimättömyys (Minkkinen & Pehkonen 2007, 147). Tässä tutkimuksessa vastaavat tulokset tärkeysjärjestyksessään olivat osaaminen, mahdollisuudet, mielekkyys, työskentely ja tavoitteet. Taitojen puute sisältyy tässä tutkimuksessa osaamiseen, kiinnostuksen puute mielekkyyteen, hyödyttömyys mahdollisuuksiin ja mielekkyyteen sekä viitsimättömyys työskentelyyn. Näin ollen myös lyhyen matematiikan valintaan vaikuttaneiden syiden osalta tämän tutkimuksen tuloksissa ja Minkkisen tutkimustuloksissa voidaan nähdä yhtymäkohtia, vaikka syiden tärkeysjärjestys vaihtelee jonkin verran. Huomattavaa myös on, että Minkkisen tutkimus toteutettiin yhdeksäsluokkalaisten keskuudessa, kun taas tässä tutkimuksessa tutkimusaineisto on kerätty opiskelijoilta, jotka olivat opiskelleet jo vähintään vuoden lukiossa.

Yleisesti ottaen lukiolaisten syyt matematiikan oppimäärän valintaan osoittautuivat enimmäkseen sellaisiksi, kuin olin ennen tutkimuksen toteuttamista aavistellutkin. Valinta tuntui olleen myös monelle opiskelijalle helppo tehdä. Neljän matematiikan oppimääräänsä lukion aikana vaihtaneen opiskelijan lisäksi vain yksi opiskelija oli epävarma siitä, oliko valinta ollut oikea. Hän oli valinnut lukioon tullessaan lyhyen matematiikan, mutta uskoi, että olisi pärjännyt pitkässäkin.

Tutkimusta tehdessäni jäin miettimään, onko todellakin niin, ettei yhdenkään lu-

kiolaisten matematiikan valintoihin ole vaikuttanut kukaan ulkopuolinen henkilö. Oman kokemukseni mukaan ainakin vanhempien, ystävien, opettajien sekä oppilaan- ja opinto-ohjaajien mielipiteet voivat vaikuttaa nuoren koulutuspolkuun. Rohkenenkin väittää, että joidenkin tähän tutkimukseenkin osallistuneiden lukiolaisten valintaan on vaikuttanut joku ulkopuolinen henkilö ainakin alitajuisesti tai välillisesti, vaikkeivat vastaajat sitä itse tiedostaneet tai muutoin huomanneet mainita kirjoitelmissaan.

7.3 Lopuksi

Halusin tässä tutkimuksessa saada selville, mitkä seikat vaikuttavat siihen, että opiskelija lukio-opiskelun aloittaessaan valitsee pitkän tai lyhyen matematiikan oppimäärän. Tulokset eivät ehkä olleet yllättäviä; olin jo ounastellutkin jatko-opintomahdollisuuksien sekä matematiikan haastellisuuden olevan merkittäviä tekijöitä valintoja tehtäessä. Joitakin pieniä huomionarvoisia seikkoja aineistostani kuitenkin nousi esille.

Haluaisin itse matematiikan opettajana kannustaa mahdollisimman monia valitsemaan lukiossa pitkän matematiikan. On toki paljon opiskelijoita, joille lyhyt matematiikka on oikea valinta, mutta myös niitä, jotka pärjäisivät hyvin myös pitkän matematiikan opinnoissa ja voisivat hyödyntää pitkän oppimäärän sisältöjä tulevaisuudessaan. Peruskoulunsa juuri päättänyt nuori ei useinkaan ole vielä varma tulevaisuuden ammatistaan tai alasta, jolle haluaisi suuntautua. Lisäksi suunnitelmat voivat vielä moneen kertaan muuttua. Vaikka lyhyen matematiikan opiskeleminen lukiossa pitkän sijaan ei varsinaisesti suljekaankaan mitään opintopolkuja kokonaan, voi pitkästä matematiikasta olla ratkaisevasti hyötyä joko jatko-opintoihin hakiessa, jatkoopinnoissa tai tulevaisuuden ammatissa.

Tässä tutkimuksessa ei tullut esille, että muiden henkilöiden, kuten vanhempien, opettajien tai ystävien, mielipiteet vaikuttaisivat matematiikan oppimäärän valintaan. Uskon kuitenkin, että ulkopuoliset henkilöt vaikuttavat valintaan myös ainakin välillisesti. Koska erityisen suuressa roolissa lukion matematiikan oppimäärän valinnassa näyttäisi olevan matematiikan haasteellisuus sekä matemaattiset taidot, toivoisin peruskoulun matematiikan opettajien ja oppilaanohjaajien kiinnittävän huomiota juuri näihin seikkoihin. Mielestäni lukion pitkän oppimäärän haastavuutta lyhyeen

verrattuna on turha korostaa lukion valintoja pohdittaessa, sillä pitkästä matematiikasta on aina mahdollista vaihtaa lyhyeen matematiikkaan. Myös opiskelijan käsitys omista matemaattisista taidoistaan voi olla virheellinen. Lisäksitunne siitä, ettei ole hyvä matematiikassa, voi johtaa lyhyen matematiikan valintaan, vaikka pitkäkin matematiikka voisi sujua hyvin.

Kaiken kaikkiaan lukion matematiikan opiskelussa tärkeintä lienee, että opiskelija itse tuntee tehneensä oikean valinnan oppimääränsä suhteen. Tämän tutkimuksen perusteella asia näyttäisi olevan juuri näin, sillä vain yksi opiskelija 28:sta oli epävarma oman valintansa oikeellisuuden suhteen. Neljä opiskelijaa oli lisäksi vaihtanut alkuperäistä valintaansa, mutta he kaikki olivat tyytyväisiä vaihdettuaan matematiikan oppimäärää. Voitaneen siis sanoa, että ainakin tämän tapaustutkimuksen osalta lukiolaiset pitävät matematiikan valintojansa onnistuneina.

Lähteet

- Hanho, J. T. 1955. Suomen oppikoululaitoksen historia. 2, 1809–1872. Porvoo: WSOY.
- Iisalo, T. 1988. Kouluopetuksen vaiheita. Keskiajan katedraalikoulusta nykyisiin kouluihin. Helsinki: Otava.
- Joutsenlahti, J. 2004. Matemaattinen ajattelu lukiossa. Teoksessa Räsänen, P., Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (toim.) *Matematiikka – Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*. 2., uudistettu painos. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti, 363–380.
- Kaarninen, M & Kaarninen, P. 2002. Sivistyksen portti. Ylioppilastutkinnon historia. Helsinki: Otava.
- Kiuasmaa, K. 1982. Oppikoulu 1880–1980. Oppikoulu ja sen opettajat koulujärjestyksestä peruskouluun. Oulu: Kustannusosakeyhtiö Pohjoinen.
- Kiviniemi, K. 2010. Laadullinen tutkimus prosessina. Teoksessa Aaltola, J. & Valli, R. (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2: Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin*. 3., uudistettu ja täydennetty painos. Jyväskylä: PS-kustannus, 70–85.
- Kouluhallitus 1985. Lukion opetussuunnitelman perusteet 1985. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
- Krippendorff, K. 2013. *Content analysis: an introduction to its methodology*. Los Angeles: Sage cop.
- Kumpulainen, T. (toim.) 2005. Koulutuksen määrälliset indikaattorit 2005. Kvantitatiiviset indikaattorit för utbildningen 2005. Tampere: Opetushallitus. <http://www.oph.fi/download/47915_Indikaattorit_2005.pdf>. Luettu 8.5.2013.
- Kumpulainen, T. (toim.) 2008. Koulutuksen määrälliset indikaattorit 2008. Kvantitatiiviset indikaattorit för utbildningen 2008. Tampere: Opetushallitus. <http://www.oph.fi/download/46483_IND2008.pdf>. Luettu 8.5.2013.
- Kumpulainen, T. (toim.) 2012. Koulutuksen tilastollinen vuosikirja 2011. Årsbok för utbildningsstatistik 2011. Koulutuksen seurantaraportit 2012:5. Helsinki: Opetushallitus. <http://www.oph.fi/download/141011_Koulutuksen_tilastollinen_vuosikirja_2011.pdf>. Luettu 8.5.2013.
- Kupari, P., Vettenranta, J. & Nissinen, K. 2012. Oppijälhtöistä pedagogiikkaa etsimään. Kahdeksannen luokan oppilaiden matematiikan ja luonnontieteiden osaaminen. Kansainvälinen TIMSS-tutkimus Suomessa. Jyväskylän yliopisto. Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopistopaino. <https://ktl.jyu.fi/julkaisut/julkaisuluettelo/julkaisut/2012/d106>> Luettu 13.10.2013.
- Kyngäs, H. & Vanhanen, L. 1999. Sisällön analyysi. *Hoitotiede* 11, 3–12.
- Laine, T. 2010. Miten kokemusta voidaan tutkia? Fenomenologinen näkökulma. Teoksessa Aaltola, J. & Valli, R. (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 2: Näkökulmia aloittelevalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin*. 3., uudistettu ja täydennetty painos. Jyväskylä: PS-kustannus, 28–45.
- Latvala, E. & Vanhanen-Nuutinen, L. 2003. Laadullisen hoitotieteellisen tutkimuksen perusprosessi: sisällönanalyysi. Teoksessa Janhonen, S. & Nikkonen, M. (toim.) *Laadulliset tutkimusmenetelmät hoitotieteessä*. 2., uudistettu painos. Helsinki: WSOY, 21–43.

- Linnanmäki, K. 2004. Minäkäsitys ja matematiikan oppiminen. Teoksessa Räsänen, P., Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (toim.) *Matematiikka – Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*. 2., uudistettu painos. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti, 241–254.
- Lukkarinen, H. 2003. Ihmisten kokemukset hoitotieteellisenä tutkimusilmiönä: Fenomenologinen lähestymistapa. Teoksessa Janhonen, S. & Nikkonen, M. (toim.) *Laadulliset tutkimusmenetelmät hoitotieteessä*. 2., uudistettu painos. Helsinki: WSOY, 116–164.
- Minkkinen, J. 2001. Lyhyttä vai pitkää matematiikkaa? Tutkimus tyttöjen ja poikien matematiikkavalinnan perusteluista ja valintaan yhteydessä olevista tekijöistä. Turun yliopisto. Opettajankoulutuslaitos. Pro gradu -tutkielma.
- Minkkinen, J. & Pehkonen, E. 2007. Reasons for pupils course selection in high school mathematics. Teoksessa Hoskonen, K. & Hannula, M. S. (toim.) *Current state of research on mathematical beliefs XII: Proceedings of the MAVI-7 [i.e. MAVI-12] Workshop, May 25-28, 2006*. Helsinki: Yliopistopaino, 143–151.
- Nevanlinna, M. 1998. Can gender, language and regionalism affect upper secondary school mathematics? Teoksessa Pehkonen, E. & Törner, G. (toim.) *The State-of-Art in Mathematics-Related Belief Research. Results of the MAVI activities*. University of Helsinki, Department of teacher education. Research Raport 195. Helsinki: Hakapaino, 223–239.
- Niikko, A. 2003. Fenomenografia kasvatustieteellisessä tutkimuksessa. Joensuu: Joensuun yliopisto.
- Niskanen, S. 2008. Hermeneuttisen psykologian tieteenfilosofinen traditio. Teoksessa Perttula, J. & Latomaa, T. (toim.) *Kokemuksen tutkimus: merkitys, tulkinta, ymmärtäminen*. Rovaniemi: Lapin yliopistokustannus.
- Opetushallitus 1994. Lukion opetussuunnitelman perusteet 1994. Helsinki: Opetushallitus.
- Opetushallitus 1998. LUMA-projekti tiedottaa 1. Matematiikan ja luonnontieteiden opetuksen kehittämishanke 1996–2002. Helsinki: Hakapaino. <http://www.oph.fi/download/49165_luma1.pdf>. Luettu 13.10.2013.
- Opetushallitus 2003. Lukion opetussuunnitelman perusteet 2003. Nuorille tarkoitettu lukiokoulutuksen opetussuunnitelman perusteet. Sastamala: Vammalan Kirjapaino Oy. <http://www.oph.fi/download/47345_lukion_opetussuunnitelman_perusteet_2003.pdf>. Luettu 1.9.2013.
- Opetushallitus 2010. Luma-ohjelma [www-dokumentti]. <<http://www.oph.fi/kehittamishankkeet/luma>>. Luettu 13.10.2013.
- Ottelin, J. 1998. Four view clusters of Finnish twelfth-graders about mathematics teaching. Teoksessa Pehkonen, E. & Törner, G. (toim.) *The State-of-Art in Mathematics-Related Belief Research. Results of the MAVI activities*. University of Helsinki, Department of teacher education. Research Raport 195. Helsinki: Hakapaino, 240–248.
- Pehkonen, E. & Pietilä, A. 2003. On relationships between beliefs and knowledge in mathematics education [www-dokumentti]. Proceedings of the third conference of the European Society for Research in Mathematics Educations. <http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG2/TG2_pehkonen_cerme3.pdf>. Luettu 20.6.2013.
- Perttula, J. 1995. Kokemus psykologisena tutkimuskohteena. Tampere: Suomen fenomenologinen instituutti.

- Rauhala, L. 2005. Hermeneuttisen tieteenfilosofian analyysseja ja sovelluksia. Helsinki: Yliopistopaino.
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto [www-dokumentti]. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietovarasto (ylläpitäjä ja tuottaja). <<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/index.html>>. Luettu 22.5.2013.
- Saarela-Kinnunen, M. & Eskola, J. 2010. Tapaus ja tutkimus = tapaustutkimus? Teoksessa Aaltola, J. & Valli, R. (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1: Metodien valinta ja aineistokeruu: virikkeitä aloittelevalla tutkijalle. 3., uudistettu ja täydennetty painos. Jyväskylä: PS-kustannus, 189–199.
- Sarajärvi, A. 2002. Sairaanhoidon opiskelijoiden hoitotyön näkemyksen muotoutuminen sairaanhoitajakoulutuksen aikana. Oulu: Oulun yliopiston kirjasto. <<http://jultika.oulu.fi/Record/isbn951-42-6674-9>>. Luettu 3.6.2013.
- Tilastokeskus 2007. Suomen virallinen tilasto (SVT): Ainevalinnat [www-dokumentti]. Lukiokoulutuksen Päätäneiden Ainevalinnat 2011. Helsinki: Tilastokeskus. <http://www.stat.fi/til/ava/2007/01/ava_2007_01_2007-12-14_tie_001.html>. Luettu 10.5.2013.
- Tilastokeskus 2008. Suomen virallinen tilasto (SVT): Ainevalinnat [www-dokumentti]. Lukiokoulutuksen Päätäneiden Ainevalinnat 2008. Helsinki: Tilastokeskus. <http://www.stat.fi/til/ava/2008/01/ava_2008_01_2008-12-12_tie_001.html>. Luettu 10.5.2013.
- Tilastokeskus 2009. Suomen virallinen tilasto (SVT): Ainevalinnat [www-dokumentti]. Lukiokoulutuksen Päätäneiden Ainevalinnat 2009. Helsinki: Tilastokeskus. <http://www.stat.fi/til/ava/2009/01/ava_2009_01_2009-12-11_tie_001.html>. Luettu 10.5.2013.
- Tilastokeskus 2010. Suomen virallinen tilasto (SVT): Ainevalinnat [www-dokumentti]. Lukiokoulutuksen Päätäneiden Ainevalinnat 2010. Helsinki: Tilastokeskus. <http://www.stat.fi/til/ava/2010/01/ava_2010_01_2010-12-14_tie_001_fi.html>. Luettu 10.5.2013.
- Tilastokeskus 2011a. Suomen virallinen tilasto (SVT): Ainevalinnat [www-dokumentti]. Lukiokoulutuksen Päätäneiden Ainevalinnat 2011. Helsinki: Tilastokeskus. <http://www.stat.fi/til/ava/2011/01/ava_2011_01_2011-12-14_tie_001_fi.html>. Luettu 10.5.2013.
- Tilastokeskus 2011b. Suomen virallinen tilasto (SVT): Lukiokoulutus [www-dokumentti]. Helsinki: Tilastokeskus. <http://www.stat.fi/til/lop/2011/lop_2011_2012-06-12_tie_001_fi.html>. Luettu 11.6.2013.
- Travers, K. J. 1991. Mathematics: Secondary school programs. Teoksessa A. Levy (toim.) The International Encyclopedia of Curriculum. Oxford: Pergamon Press, 825–833.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi. 5., uudistettu painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Väljärvi, J. 1990. Opintojen kulku ja siihen vaikuttavat tekijät lukiossa. Jyväskylä: Kasvatustieteiden tutkimuslaitos.
- Väljärvi, J. & Tuomi, P. 1995. Lukio nuorten valintojen ja oppimisen ympäristönä. Jyväskylä: Kasvatustieteiden tutkimuslaitos.

- Ylioppilastutkintolautakunta 2011. Matematiikan kokeen määräykset [www-dokumentti]. <http://www.ylioppilastutkinto.fi/Uudet_maaraykset/matematiikka.pdf>. Luettu 8.5.2013.
- Ylioppilastutkintolautakunta 2011. Ylioppilastutkinto 2010. Tilastoja ylioppilastutkinnosta. Sastamala: Vammalan Kirjapaino Oy. <http://www.ylioppilastutkinto.fi/Tilastoja/tilastojulkaisu2010/Ylioppilastutkinto_2010.pdf>. Luettu 7.5.2013.
- Yrjönsuuri, R. 2004. Matemaattisen ajattelun opettaminen ja oppiminen. Teoksessa Räsänen, P., Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (toim.) Matematiikka – Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. 2., uudistettu painos. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti, 111–122.

Liite: Tutkimuslomake

Hei, Tietotien lukion opiskelija!

Teen pro gradu -tutkielmaani Kasvatustieteen maisterin tutkintooni ja haluaisin sinun osallistuvan tutkimusaineistoni keräämiseen täyttämällä oheisen lomakkeen ja kirjoittamalla **vapaamuotoisen kirjoitelman** matematiikan opiskelustasi. Tarkemmat ohjeet palauttamiseen saat omalta matematiikan opettajaltasi.

Jos olet alaikäinen, palautathan alla olevan lupalapun huoltajasi nimikirjoituksella varustettuna lomakkeen mukana. Lupalappu jää koululle. Itse lomake ja kirjoitelma palautetaan nimettömänä, eikä henkilöllisyyttäsi myöhemmin voida yhdistää vastaukseesi.

Kaikki tiedot käsitellään ehdottoman luottamuksellisesti. Jokainen vastaus on arvokas tutkimukselleni.

Jos haluat lisätietoja tutkimuksestani tai aikanaan saada linkin valmiiseen työhöni, voit ottaa minuun yhteyttä sähköpostitse.

Kiitos paljon osallistumisestasi!

Ystävällisin terveisin **Silja Blomqvist**
Matematiikan aineenopettajaopiskelija
Tampereen yliopisto
Sähköposti: silja.virtanen@uta.fi

--- leikkaa tästä -----

(oppilaan nimi)

(ohjausryhmä)

saa osallistua Silja Blomqvistin pro gradu -tutkimukseen nimettömänä täyttämällä kyselylomakkeen ja kirjoittamalla vapaamuotoisen kirjoitelman.

(huoltajan allekirjoitus)

Taustatiedot:

Olen nainen
 mies

Aloitin opiskelun lukiossa vuonna _____

Opiskelen lyhyttä matematiikkaa
 pitkää matematiikkaa

Oletko vaihtanut lukion aikana matematiikan oppimäärääsi? En
 Kyllä, pitkästä lyhyeen
 Kyllä, lyhyestä pitkään

Jos olet vaihtanut oppimäärää, kuinka monen kurssin jälkeen vaihdoit? _____

Kirjoitelma:

Millainen matematiikan oppija olet? Minkälainen on suhteesi matematiikkaan? Pohdiskele myös syitäsi lyhyen/pitkän matematiikan valitsemiseen ja sitä, onko valintasi ollut oikea.

Voit aloittaa kirjoitelmasi tästä ja jatkaa tämän paperin kääntöpuolelle. Jos tila ei riitä, voit jatkaa mille tahansa omalle paperille.