

TAMPEREEN YLIOPISTO

MIELLEJÄRJESTELMÄT JA MATEMATIIKKA

**Onko matematiikka kuunneltavaa, katsottavaa, luettavaa vai
kosketettavaa?**

Kasvatustieteiden yksikkö
Kasvatustieteiden pro gradu -tutkielma
Maija Leppänen
Syksy 2013

Tampereen yliopisto

Kasvatustieteiden yksikkö, Tampereen toimipaikka

Maija Leppänen: Miellejärjestelmät ja matematiikka. Onko matematiikka katsottavaa, kuunneltavaa, luettavaa vai kosketeltavaa?

Pro gradu -tutkielma 52 sivua, liitteitä 3 sivua

Syksy 2013

Tutkimuksessa oli tarkoitus selvittää miten matemaattisesti ja musikaalisesti suuntautuneet oppilaat jakautuvat eri miellejärjestelmien käyttäjiksi. Miellejärjestelmät (Visuaalinen, Auditiiivinen, Kinesteettinen ja Kirjoittaja-lukija; VARK), ovat osa 1970-luvulla kehitettyä NLP-teoriaa. NLP tulee sanoista Neurolingvistinen ohjelmointi (Neuro linguistic programming). ”Neuro” viittaa mieleen ja psyykkeeseen, ”Linguistic”, tarkoittaa kieltä (ja sen käyttöä) ja ”Program”, viittaa toistuvaan käyttäytymiseen ja toiminnan tarkoitukseen (O'Connor & McDermont 1998). Tutkimus toteutettiin mukautetulla Neil Flemingin kehittämällä oppimistyylikyselylomakkeella Päivölän kansanopiston matematiikkalinjan ja Hatanpään lukion musiikkilinjan opiskelijoille keväällä 2009.

Tutkimuksen teoriaosassa tutustaan NLP:n syntyyn ja miellejärjestelmiin tarkemmin, sekä muihin oppimistyyli-teorioihin. Miellejärjestelmistä luetellaan erilaisia tapoja tunnistaa miellejärjestelmää käyttävä henkilö ja tapoja hyödyntää järjestelmiä matematiikan opetuksessa. Tässä työssä tarkastellaan myös NLP:hen kohdistunutta kritiikkiä ja aikaisempia tutkimuksia. Eurooppalaista tutkimusta aiheesta on tehty melko vähän aiheen kiistellyn tieteellisen aseman takia. Tämä tutkimus ei ota kantaa NLP:n tieteellisyyteen, vaan käsittelee miellejärjestelmiä menetelmän näkökulmasta. Tutkimuksessa vastaajista (N= 39) enemmistö 65% oli multimodaalisia kaikilla neljällä järjestelmällä (VARK). Ja loput edustivat miellejärjestelmiä ARK (3%), AR(5%), AK(8%), K(8%), R(10%) ja A(3%).

Avainsanat: matematiikan oppiminen, miellejärjestelmät, neurolingvistinen ohjelmointi, oppimistyyli

Sisällysluettelo

MIELLEJÄRJESTELMÄT JA MATEMATIIKKA	
Onko matematiikka kuunneltavaa, katsottavaa, luettavaa vai kosketettavaa?.....	
1. JOHDANTO.....	1
2. OPPIMISENTYYLIT JA -ORIENTAATIOT.....	2
3. OPPIMISTYILIEN PEDAGOGISIA SOVELLUKSIA.....	7
3.1 Kolbin malli.....	8
3.2 Honeyn ja Mumfordin malli.....	9
3.3 Gregorcin malli.....	10
3.4 Dunn ja Dunn.....	10
3.5 Kognitiiviset tyyliperheet	11
3.6 Tiedonhankinnan tyylit.....	12
4. NEUROLINGVISTINEN OHJELMOINTI (NLP)	14
5. MIELLEJÄRJESTELMÄT (VARK).....	16
5.1 Visuaalinen oppija.....	18
5.2 Audiitiivinen oppija.....	19
5.3 Kinesteettinen oppija.....	20
5.4 Lukemalla ja kirjoittamalla oppiva.....	21
5.5 Opettajan tapoja huomioida erilaiset miellejärjestelmät matematiikan opetuksessa.....	22
6. MIELLEJÄRJESTELMÄT JA AIKAISEMPI TUTKIMUS.....	25
7. NLP JA SIIHEN KOHDISTUNUT KRITIIKKI.....	28
8. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	30

8.1 Tutkimuskysymykset.....	30
8.2 Tutkimusmenetelmä.....	31
8.3 Tutkimusjoukko.....	32
8.4 Kyselylomake.....	33
8.5 Aineiston käsittely.....	35
9. TULOKSET.....	36
9.1 Miellejärjestelmät.....	36
9.2 Vertailu Flemingin tuloksiin.....	37
9.3 Avoimet kysymykset miellejärjestelmistä.....	39
10. TUTKIMUKSEN LUOTETTEVUUDEN ARVIOINTI.....	42
11. POHDINTA JA JATKOTUTKIMUSIDEAT.....	44
12. LÄHTEET.....	47
13. LIITTEET.....	53
LIITE 1: Taulukko	53
LIITE 2: Oppimistyylien kuvaukset:.....	54

1. JOHDANTO

Selvitän tutkimuksessani kahden eri suuntautumislinjan opiskelijoiden jakautumista eri miellejärjestelmien käyttäjiin. Miellejärjestelmät ovat osa NLP-suuntausta, joka on kehitetty 1970-luvulla Yhdysvalloissa. Jako miellejärjestelmiin voidaan tehdä monella eri tavalla, mutta tässä tutkimuksessa on käsitelty visuaalista, auditiivista, lukija-kirjoittaja ja kinesteettistä miellejärjestelmää (Fleming 2012). Oppilaille miellejärjestelmiin tutustuminen mahdollistaa tehokkaamman oppimisen, koska he voivat paremmin kontrolloida omaa oppimistaan. Opettajille miellejärjestelmien tunteminen antaa mahdollisuuden monipuolistaa ja tehostaa opettamistaan. Erityisesti oppimisvaikeuksista kärsiville oppilaille oman miellejärjestelmän käyttämisestä opiskelussa on hyötyä.

Tutkimus toteutettiin Päivölän kansanopiston matematiikkalinjan ja Hatanpään lukion musiikkilinjan opiskelijoille, koska tarkoituksena oli vertailla eri tavoilla lahjakkaiden opiskelijoiden oppimistyyliä. Heidän suuntautumisestaan tutkittiin Neil Flemingin luomalla testillä (Fleming 2012). Flemingin lomaketta muokattiin lisäämällä sen loppuun kuvaukset jokaisesta miellejärjestelmästä matematiikan oppimisessa ja kysymykset mikä oppimistyyleissä vastasi heidän omaa tyyliään opiskella ja mikä ei vastannut.

Tutkimuksen aluksi esitellään teorioita oppimistyyleistä ja orientaatioista. Tämän jälkeen tutustutaan tarkemmin NLP:hen, miellejärjestelmiin ja myöskin aikaisempiin tutkimuksiin. NLP:tä käsitellessä ei voi ohittaa myöskään siihen kohdistunutta kritiikkiä. Lopuksi käsitellään ensin tutkimuksen toteutusta, sen jälkeen tuloksia ja pohditaan tutkimuksen luotettavuutta ja jatkoa.

2. OPPIMISTYYLIT JA -ORIENTAATIOT

Oppimistyylejä, -strategioita ja -orientaatiota on tutkittu 1970-luvulta lähtien. Tutkimuksen kenttä on ollut hyvin hajanainen ja terminologia sekalainen (Tynjälä 1999, 112; Leino & Leino 1990, 83; Rimpiläinen & Bruun 2007, 33). Oppiminen on itsessään arkipäiväinen asia, mutta sen tarkempi mekanismi on vielä jokseenkin tuntematon, kuten moni muukin ihmismielen toiminto. Ihmismieli on monimutkainen ja sen toiminnasta on hankala tehdä yleistyksiä, koska jokainen ihminen on yksilö. Teorioita oppimisesta on kuitenkin kehitetty, jotta voitaisiin tehostaa oppimisprosessia ja saada useampi oppilas oppimaan tehokkaasti. Oppimistyylit ovat näihin teorioihin pohjautuvia luokitteluja, joiden avulla opetusta ja opiskelua voidaan muokata tehokkaammaksi. Kun oppija tuntee hyvin omat tapansa oppia, hän pääsee helpommin parempiin tuloksiin.

Ihminen oppii parhaiten sitä, minkä kokee mielekkääksi tai tärkeäksi. Oppiminen tapahtuu myös helpoiten, kun opiskelu on mielekästä. Tyyli kertovat ihmisen pysyvistä tavasta opiskella, niin että oppiminen on hänelle mahdollisimman mukavaa. Oppiminen on mielekästä, kun oppija pystyy tekemään havaintoja, ajattelemaan ja toimimaan hänelle luontaisilla tavoilla. Riippuen mallista johon tyyli perustuu kyseessä voi olla ulkoiset tekijät, kuten ympäristö, tai sisäiset tekijät, kuten kiinnittääkö huomiota enemmän yksityiskohtiin vai kokonaisuuteen. Muista oppimistyylimalleista erikseen erottuu kognitiiviset tyylit, joilla viitataan erityisesti tiedonkäsittelyn tyyliin. Yhteistä kaikille oppimistyyleille on että opetuksella ja oppimateriaalilla voidaan tehdä oppiminen mielekkäämmäksi tietyn tyylisille oppijoille.

Oppimistyyli on moninainen käsite. Tyylin kanssa läheisiä termejä ovat myös oppimistaito ja -strategia. Leinot erottavat oppimistyylin siksi osaksi oppimisprosessia, joka on jokaiselle ihmiselle henkilökohtainen ja tyyppillinen, sekä ylittää sisällölliset rajat (Leino & Leino 1990, 28). Tyyli on siis jotakin henkilökohtaista, usein toistuvaa, joka erottuu strategiasta siinä, että opittavalla sisällöllä ei ole väliä. Leinot tarkentavat myös tyylin eroa kykyyn. He kertovat kyvyn liittyvän tiettyihin sisältöalueisiin, kun taas tyyli on älyllisiä tekijöitä, jotka vaikuttavat siihen tapaan miten henkilö käyttää kapasiteettiaan (Leino & Leino 1990, 35). Esimerkiksi kykynä voisi olla musikaalisuus tai liikunnallisuus, kun taas musiikin kautta, kuulemalla oppiminen ja liikkuen oppiminen, ovat tyylejä. Vaikka henkilön tyyli olisikin auditiivinen ei hän silti välttämättä olisi hyvä soittamaan instrumenttia tai laulamaan. Oppimistyylien lähtökohtana voi pitää myös oppimisen tehokkuusajattelua, kun jokainen oppii itselleen parhaalla tavalla, oppiminen tehostuu (Honey & Mumford 1985, 6).

Käytän tässä tutkimuksessa sanaa oppimistyylimalli viittamaan kokonaisuuteen, jossa on oppimistyyli, sen pohjalla oleva teoria ja testaamiseen kehitetty instrumentti. Oppimistyylimallin pohjalla voi olla teoria oppimisesta ja opiskelusta tai yleistetty teoria erilaisista oppimismielityksistä. Oppimismielityksiin pohjautuvissa oppimistyylimalleissa on harvoin pohjalla kasvatustieteellistä teoriaa, vaan niiden kehittäminen on lähtenyt empiirisistä havainnoista ja kyselylomakkeista.

Strategia on tyyliä rajoitetumpi käsite. Se viittaa oppilaan tapaan selvittää tietyn tyyppisestä tehtävästä tietynlaisessa tilanteessa. Strategia valitaan tilanteessa spontaanisti ja toisinaan lähes tiedostamatta. Strategia voi olla esimerkiksi tiettyjen asioiden ulkoa opettelu, tietynlainen lähestymistapa sanallisiin tehtäviin tai muistiinpanotekniikka. Strategia ymmärretään eri tavoin psykologiassa ja kasvatustieteissä (Yrjönsuuri 1989, 21). Psykologian käsite on laajempi, kuin kasvatustieteiden. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan selvitetä strategian taustoja enempää, koska strategia ei ole tutkimuksen varsinainen aihe, vaikkakin hyvin läheinen.

Opiskeluorientaatiolla kuvataan kokonaisvaltaisesti suuntautumista oppimiseen ja opiskeluun. Orientaatio kertoo tyylin lisäksi myös motivaatiosta ja asenteista. Tavoiteorientaatiot kertovat, miten oppija tulkitsee tilanteita ja miten hän suhtautuu niihin, omien tavoitteidensa pohjalta (Tynjälä 1999, 102). Tavoiteorientaatioita ovat seuraavat:

1. Tehtäväsuuntautuneisuus ja oppimisorientaatio

Oppilas kiinnittää huomionsa ensisijaisesti tehtävään ja sen sisältöön, eikä niinkään opetukseen tai muiden vaatimuksiin. Tehtäväsuuntautuneisuuteen liittyy pyrkimys kehittyä tehtävän ja oman toiminnan hallinnassa. Tehtäväsuuntautunut oppilas ei yleensä lannistu epäonnistumisesta vaan jatkaa yrittämistä kunnes kokee itse hallitsevansa tehtävän. Hän toimii itse ohjautuvaksi, eikä kaipaa ulkopuolista hyväksyntää oppimisesta.

2. Suoriutumisorientaatio ja omistautumaton orientaatio

Suoristumisorientoitunut oppilas pyrkii olemaan parempi kuin muut ja menestyä hyvin vähäisellä työllä. Oppiminen ei ole hänelle pääasiallinen tavoite, vaan menestyksen saavuttaminen oppimisen kautta. Omistautuman orientaation omaavalla oppilaalla ei ole laisinkaan tavoitteita. Hän ei koe opiskelua mielekkääksi ja hänen tarkoituksensa on ainoastaan suoriutua tehtävistä mahdollisimman nopeasti ja ilman ylimääräistä vaivaa.

3. Välttämisorientaatio ja minäsuuntautuneisuus

Oppilas suojelee omaa minää ja välttää epäonnistumista ja itsensä nolaamista. Hän saattaa ohjata huomion tehtävästä toissijaisiin asioihin, jos kokee hallitsevansa ne paremmin, kuin itse tehtävän. Minäsuuntautunut oppilas yrittää välttää epäonnistumisen tuomaa huonoa mieltä, jopa siinä määrin ettei tahdo tehdä tehtävää laisinkaan.

4. Sosiaalinen riippuvuussuuntautuneisuus

Oppilasta motivoi muilta saatu palaute, neuvot ja vihjeet. He hakevat opettajien, muiden opiskelijoiden ja vanhempien hyväksyntää. Sosiaalinen riippuvuussuuntautuneisuus ilmenee toisten reaktioiden tarkkailuna ja oman työn esittelemisenä, jolloin oppiminen on usein pinnallista. Oppilas saattaa myös kysyä usein apua, vaikkei varsinaisesti tarvitsisikaan apua. Hän hakee sosiaalista hyväksyntää tehtävien suorittamisen kautta (Tynjälä 1999, 103-104; Yrjönsuuri 1989, 30-31.)

Raija Yrjönsuuri on tutkinut erilaisia oppimisorientaatioita 1980 ja 1990-lukujen vaihteessa. Hän on tutkinut luokanopettajaksi opiskelevien, kaupallisen, teknisen ja sosiaalisen alan ammattiin opiskelevien sekä päivä- ja iltalukiolaisten matematiikan opiskelua. Tutkimuksessaan vuodelta 1989 Yrjönsuuri määrittelee matematiikan opiskeluorientaatiot sosiokognitiivisen orientaatioteorian pohjalta. Tehtäväsuuntautuneen orientaation Yrjönsuuri nimeää ongelmanratkaisuun suuntautuvaksi orientaatioksi sekä muut kolme yhteisnimellä ongelmanratkaisusta poispäin suuntautuvat orientaatiot (Yrjönsuuri 1989, 36).

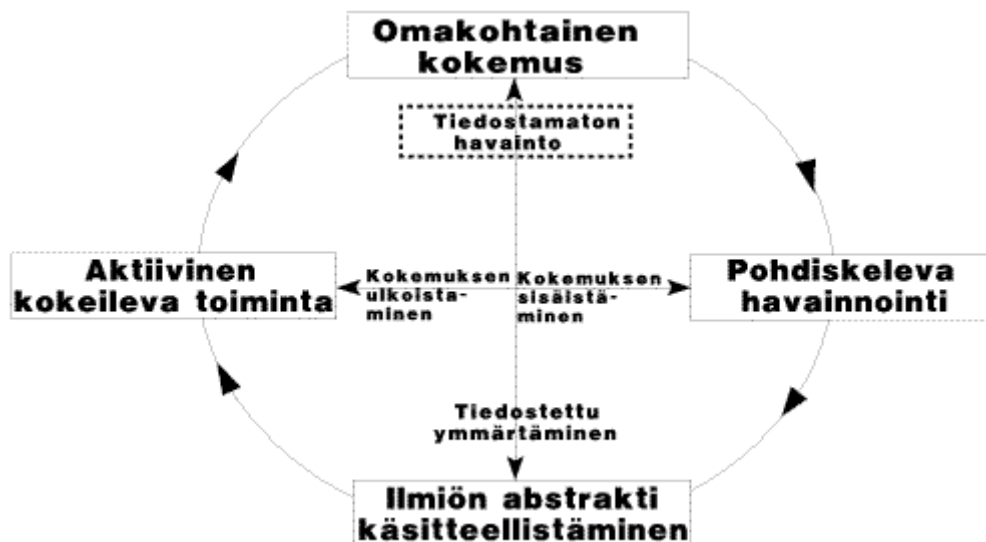
Matematiikan opiskelussa tehtävillä on suuri merkitys, koska matematiikan osaaminen osoitetaan suurimmaksi osaksi tekemällä tehtäviä. Muutenkin kuin ongelman ratkaisuun suuntautuneet oppilaat ratkovat ongelmia, mutta heidän motivaationsa on erilainen, kuin ongelmanratkaisuun suuntautuneilla. Muut orientaatiot Yrjönsuuri on nimennyt ne sosiaaliseen riippuvuuteen, minädefensiivisyyteen ja matematiikan oppimisesta luopumiseen suuntautuviksi opiskeluorientaatioiksi (Yrjönsuuri, 1989, 36). Matematiikan oppimisesta luopumisen orientaatio eroaa minädefensiivisestä, siten että oppija ei koe matematiikan opiskelua mitenkään mielekkäänä, eikä hänellä ole yleensä opiskeluun liittyvää motivaatiojännitystä (Yrjönsuuri 1989, 230).

3. OPPIMISTYYLIEN PEDAGOGISIA SOVELLUKSIA

Oppimistyylejä on jaoteltu monella eri tavalla ja osa tavoista on päällekkäisiä (Leino & Leino 1990; Coffield ym. 2004). Oppimistyylit voidaan luokitella mm. aistinvaraisiin, kognitiivisiin, aivopuoliskojen toimintaan perustuviin jne. Onpa aikojen saatossa ajattelua jaettu myös sukupuolen mukaan, naisia on pidetty primitiivisinä ja emotionaalisina, kun taas miehet on nähty rationaalisina (Leino & Leino 1990). Useimmille tyyleille on yhteistä niiden muokkautuminen iän mukaan. Esimerkiksi vauvat oppivat kinesteettisesti koskettelemalla asioita ja sen jälkeen kehittyä audittiivinen puoli ja visuaalisuus vahvistuu vasta aikuistuesssa (Leitola 2001, 38). Leinojen mukaan kognitiiviset tyylit kehittyvät asteittain ja selkeitä eroja löytyy vasta peruskoulun jälkeisillä opintoasteilla (Leino & Leino 1990, 65). Coffield ja kumppanit löysivät raportissaan 71 mallia oppimistyyleistä, joista 13 he pitivät tärkeänä (Coffield ym. 2004). Koska malleja on näinkin monia käyn seuraavassa läpi vain mielestäni tärkeimmät kuusi; Kolbin, Honeyyn ja Mumfordin, Gregorcin, Dunnin ja Dunnin mallit sekä kognitiiviset tyyliperheet ja tiedonhankinnan tyylit.

3.1 Kolbin malli

David Kolb kehitti mallinsa Piagetin ja Deweyn teorioiden pohjalta 1970-luvulla. Kolbin mallin oppimistyylien toteamiseen on kehitetty testi; ”Learning Style Inventory” (LSI). Kolbin mallin perustana toimii kokemuksellisen oppimisen kehä ks. kuva 1 (mukailtu Kolbin 1984, 42). Jokainen opiskelija kiertää kehää ja käyttää jokaista sen neljästä osasta vaihdellen. Aina uudella kierroksella opittava asia täsmentyy ja kokemus laajenee. Kuitenkin jokaisella oppijalla on yksi osio, jota hän suosii enemmän, kuin muita osioita. Tämän osion perusteella sen heidät voidaan jakaa neljään tyyppiin; konvergoijiin, divergoijiin, assimiloiviin ja akkomodoiviin.



Kuva 1: Kolbin malli

Konvergoijalle tyypillisiä ovat ongelmanratkaisu, päätöksenteko ja ideoiden soveltaminen käytäntöön. Hän suosii teknisiä tehtäviä ja välttelee henkilökohtaisia aihealueita. Konvergoijan vastakohtana divergoijan vahvuuksia ovat mielikuvituksellinen kyvykkyys ja tietoisuus tarkoituksesta, jonka lisäksi hänellä on hyvä kyky nähdä asiat monesta eri näkökulmasta. Assimiloija on tehokas järkeilemään induktiivisesti ja kehittämään teoreettisia malleja. Hän painottaa kuitenkin ideoita konvergoijaa vähemmän käytännön arvon perusteella. Akkomodoija on

assimiloijan vastakohta ja hänen vahvuutensa ovat tekemisessä ja toteuttamisessa. Akkomodoijalle on tyypillistä yritystä ja erehdystä hyödyntävän menetelmän käyttö (Kolb 1984, 77-78.)

3.2 Honeyn ja Mumfordin malli

Kolbin mallin pohjalta kehitetty Honeyn ja Mumfordin malli on hyvin suosittu Isossa-Britanniassa, kun taas Kolbilla on enemmän valta-asemaan Yhdysvalloissa (Sadler-Smith ja Evans 2006, viii; Coffield ym. 2004, 8). Malleilla on hyvin paljon yhteistä, kuten sama nelikohtainen oppimisen kehä ja neljä oppimistyyliä. Honey ja Mumford itse sanovat kuitenkin mallinsa eroavan kahdella merkittävällä tavalla Kolbista. Ensinnäkin heidän käyttämänsä termistö on tuttua johtamiskulttuurista ja toiseksi heidän kuvauksensa oppimistyyleistä ovat tarkempia ja erilaisia kuin Kolbin (Honey & Mumford 1985, 9). Honey & Mumfordin testi on hyvin käytännönläheinen ja sen tekijätkin pitävät testiä lähinnä herätteenä, jolla voidaan lisätä tietoisuutta ihmisten yksilöllisestä oppimisesta (Sadler-Smith ja Evans 2006, viii). Testiä tehdessä onkin hyvä muistaa, mihin tarkoitukseen testi on kehitetty.

Honey ja Mumford jakavat oppijat neljään ryhmään esikuvansa Kolbin tavoin. Heidän ryhmänsä ovat aktivisti, refleктоija, teoreetikko ja pragmaatikko. Aktivisti elävät hetkessä ja ovat mieleltään avoimia. He oppivat parhaiten uusien elämyksien kautta. Refleктоijat pohtivat asioita monelta eri kannalta ja keräävät paljon tietoa ennen päätöksen muodostamista. Teoreetikot

ajattelevat loogisesti askel ja askeleelta ja pitävät monimutkaisistakin teorioista. Pragmaatitot kokeilevat mielellään ideoitaan käytännössä (Honey & Mumford 1985, 16-21.)

3.3 Gregorcin malli

Gregorcin malli on amerikkalaisen Anthony Gregorcin kehittämä oppimistyylijaottelu. Gregorc aloitti tutkimustyön 1960-luvulla ja julkaisi varsinaisen oppimistyylimallinsa 1980-luvulla. Malli koostuu neljästä erilaisesta tyylistä, jotka ovat: konkreettis-johdonmukainen (CS), abstraktis-johdonmukainen (AS), konkreettis-satunnainen (CR) ja abstraktis-satunnainen (AR) (Gregorc 2011). CS-tyypin mukaiset oppijat tukeutuvat tosiasioihin ja pitävät käytännöllisistä tehtävistä. AS-tyypin oppijat rakentaa ajatuksensa tosiasioiden mukaan, hän pohtii asioita monelta eri kannalta. CR-tyypin oppija on aktiivinen tekijä, joka kiinnittää huomiota yksityiskohtiin ja faktoihin. AR-tyyppinen oppija tukeutuu tunteisiin ja ärsyyntyy yksityiskohdista ja tarkoista aikatauluista. Malli on suojattu patenteilla ja sitä hyödynnetään kaupallisesti. Gregorcin luomalla yhtiöllä on asiakkainaan monia isoja amerikkalaisia firmoja ja yliopistoja. Coffield ja kumppanit pitävät mallia hyvin epäluotettavana, eivätkä suosittele sen käyttöä mallin antamien epäluotettavien tulosten vuoksi. (Coffield ym. 2004, 55).

3.4 Dunn ja Dunn

Rita ja Keith Dunn ovat kehittäneet omaa oppimistyylimalliaan 60-luvulta saakka. Malli on laajalti käytössä Amerikassa ja siitä on tehty kokeiluja ympäri Eurooppaa, myös Suomessa. Malli jakautuu viiteen eri pääaiheeseen, jotka vaikuttavat oppimiseen. Aiheet ovat; psykologiset, fyysiset, sosiologiset, ympäristö- ja tunnetekijät. Fyysisiin tekijöihin laskeutuu myös tässä työssä käsitellyt miellejärjestelmät. Dunnien mallin mukaan ihmiset jakautuvat visuaalisiin, auditiivisiin, kinesteettisiin ja taktiileihin. Miellejärjestelmien lisäksi Dunnien mukaan oppimiseen vaikuttaa oppimisympäristö (valoisuus, lämpötila, istumajärjestys), tunnetekijät (motivaatio, kärsivällisyys, järjestelmällisyys), sosiaaliset tekijät (ryhmätyöskentely, opettajan tuki) (Coffield ym. 2004, 57-58.) 25 vuoden aikana Dunn ja Dunn ovat kehittäneet 8 erilaista instrumenttia oppimistyylien hyödyntämiseen, osa on testejä ja osa erilaisia valmiita materiaaleja (Coffield ym. 2004, 60).

3.5 Kognitiiviset tyyliperheet

Kognitiiviset tyylit liittyvät tiedon erilaisiin käsittelytapoihin. Tyylit ovat useimmiten kaksinapaisia, jolloin oppijat jaetaan tyyleihin joko-tai -periaatteella. Kognitiiviset tyylit ovat yleistyneitä ajattelun tapoja ja ovat siksi melko pysyviä, eivätkä muutettavissa harjoittelulla (Coffield ym. 2004, 73). Korventaus (Korventausta 2002, 77) viittaa tutkimuksessaan Ridingin ja Cheemaan (1991) tutkimukseen, jossa erilaisia kognitiivisia oppimistyyliä on yhdistetty kahdeksi toisistaan riippumattomaksi tyyliperheeksi.

1. Kokonaisvaltainen - analyyttinen kuvaa tapaa, jolla oppija järjestää informaatiota. Kokonaisvaltaiset tarkastelevat tietoa kokonaisuutena, kun taas analyytikot keskittyvät yksityiskohtiin. Tyyliperheeseen kuuluu mm. kenttäsidonnainen – kentästä riippumaton, harkitseva – impulsiivinen, tasoittaja – tarkentaja, ja holistis – serialistinen.
2. Verbaalis – kuvallinen kuvaa oppijan tapaa esittää tietoa ajatteluvaiheessa. Tyyli kertoo käyttääkö oppija ajattelussaan enemmän kuvia ja hahmoja, vai sanoja ja tekstiä. Tämä tyyli ei ole bipolaarinen, vaan muodostaa jatkumon (Korventausta 2002, 77).

Tärkeimpänä kognitiivisten tyylien tutkijana voidaan pitää Herman Witkiniä, joka kehitti kokonaisvaltainen – analyyttinen tyylin pohjalla olevan mallin kentästä riippumattomuudesta / kenttäsidonnaisuudesta. Witkinin malli on ollut pohjana monelle muulle oppimistyylimallille. Kenttäsidonnaisuutta testataan kolmella eri testillä. Ensimmäinen testi on vapa ja kehys -testi. Siinä testattavaa pyydetään laittamaan pimeässä hohtava vapa suoraan, kun hän näkee vain vavan ja kehyksen. Toiset laittavat vavan kehyksen mukaan suoraan ja toiset mielensä mukaan suoraan. Toinen hyvin samanlainen testi on vinon huoneen -testi, jossa testattavaa pyydetään istumaan suoraan vinossa huoneessa. Kolmas testi on ”group empedded figures”-testi (geft), jossa testattavaa etsii ”piilotettuja” kuvioita isommista kuvioista (Coffield ym. 2004, 74.)

3.6 Tiedonhankinnan tyylit

Suomessa tiedonhankinnan tyylejä ovat tutkineet mm. Anna-Liisa ja Jarkko Leino. Oppijat käyttävät useimmiten kaikkia tiedonhankinnan tyylejä, mutta kuitenkin siten, että jokin tyyleistä on eniten vallitseva. Tyylit ovat seuraavat:

1. Empiirinen tyyli

Korostuu matemaattisissa aineissa ja biologiassa. Empiirisen tyylin omaava oppija rakentelee omia teorioita induktiivisesti ja testaa näiden luotettavuutta käytännössä. Empiirinen oppija on usein asiakeskeinen

2. Metaforinen tyyli

Oppija kokeilee omia ideoitaan mahdollisimman laajaan yleisyyteen perustuen. Hän vertaa ympäristöään omiin kokemuksiinsa, kuitenkin yleistäen. Metaforisen tyylin omaava oppija on usein luova ja keksii omaperäisiä ideoita.

3. Rationaalinen tyyli

Oppija korostaa omassa ajattelussa järkeilyä ja analyyttisyyttä. Oppija ajattelee loogisesti ja luo todellisuudesta loogisia päätelmiä (Yrjönsuuri 1997, 36.)

4. NEUROLINGVISTINEN OHJELMOINTI (NLP)

NLP eli neurolingvistinen ohjelmointi on 1970-luvulla kehitetty tutkimussuuntaus, jonka kehittivät kielentutkija John Grinder ja tietojenkäsittelyn opiskelija Rickhard Brandler (Suomen NLP -yhdistys). Viralliseksi aluksi voidaan laskea vuosi 1975, jolloin Brandler ja Grinder julkaisivat teoksen *The Structure of Magic*, josta NLP-termin vakiintuminen alkoi (Leitola 2001, 9). Tutkimussuuntauksen kehittyminen alkoi siitä, että Brandler ja Grinder tutkivat, miten eri erittäin hyviä tuloksia saavien terapeuttien toiminta erosi keskimääräisiä tuloksia saavien terapeuttien toiminnasta. Tutkimuksessaan he huomasivat, että vaikka terapeuttien toimintatavat erosivat toisistaan, kaikki hyviä tuloksia saavat terapeutit muunsivat kielenkäyttöään potilaan mukaan ja pyrkivät sopeutumaan potilaan käyttämiin sanoihin ja sanontoihin (Aulanko 1991, 111.)

NLP, tulee sanoista ”Neuro”, joka viittaa mieleen ja psyykkeeseen, ”Linguistic”, joka tarkoittaa kieltä (ja sen käyttöä) ja ”Program”, joka viittaa toistuvaan käyttäytymiseen ja toiminnan tarkoitukseen (O'Connor & McDermont 1998, 9). Sahi kääntää NLP:n mielen kielelliseksi ohjaamiseksi (Sahi 2006, 386). NLP siis tarkoittaa ajatuksiamme ja kieltämme ja sitä, kuinka voimme muuttaa niitä osaksi mielekästä toimintaa. Yksi perustava oletus NLP:ssä on se, että olemme jatkuvasti vuorovaikutuksessa toistemme kanssa ja ajatuksemme, puheemme ja tekemme, vaikuttavat muihin ja ihmisiin ja myös meihin (Sahi, 2006, 387). Koulussa oppiminen on paljolti vuorovaikutusta opettajan ja oppilaiden kesken. NLP antaa vinkkejä miten tuota vuorovaikutusta pystyy tehostamaan ja sitä kautta oppimista.

NLP:n sisälle kuuluu useita erilaisia teorioita, kuten samauttaminen, mallittaminen ja ankkurointi. Käytännössä nämä ovat erilaisia harjoitteita ja menetelmiä, joilla ihminen voi muokata itseään ja tulla paremmin toimeen maailmassa. Leitola leikittelee ajatuksella, että kaikki mikä toimii on NLP:tä ja päinvastoin, menetelmät, jotka eivät toimi, eivät ole NLP:tä (Leitola 2001, 10). Tämä pitää osittain paikkansa, koska NLP:tä ei ole kovin tarkkaan rajattu, vaan sen piiriin voidaan laskea useita eri menetelmiä. Eikä suurin osa NLP:n harjoittajista varmasti halua laskea toimimattomia menetelmiä NLP:hen. Eri asia on kuitenkin Yhdysvalloissa patentoitu NLP™ tuotemerkki, jonka omistusoikeus kuuluu Grindlerille, tuotemerkin sisältö on tarkasti rajattu.

5. MIELLEJÄRJESTELMÄT (VARK)

Oppiminen on yksilön ja ympäristön väliseen vuorovaikutukseen kuuluva prosessi (Vuorinen 1993, 3). Kun tarkastelee oppimista vuorovaikutuksena, on luonnollista olettaa, että oppimiseen vaikuttavat myös aistit joiden kautta kaikki vuorovaikutus suodattuu. Ne perustuvat aisteihin ja sitä kautta saatavaan informaatioon. Miellejärjestelmät (vak) ovat alun perin osa NLP:n teoriaa, mutta niitä on tutkittu myös erikseen. Eri lähteet tekevät erilaisia jakoja miellejärjestelmiin esimerkiksi Sahi jaottelee oppijat visuaalisiin, auditiivisiin, kinesteettisiin ja auditiivis-digitaalisiin (Sahi 2006, 390). Heap puolestaan jaottelee oppimistyyliä aistien mukaan visuaaliseen, auditiiviseen, kinesteettiseen, makuun ja hajuun (Heap 1987, 269). Yleisin jaottelu on vak (visuaalinen, auditiivinen, kinesteettinen)(Reims 1995, 15; Leitola 2001, 31; O'Connor & McDermott 1998, 90.) Tässä työssä vak:iin lisätään lukija-kirjoittaja -tyyli (r).

Oppiminen saattaa olla kiinni opettajan käyttämästä opetustyylistä. Hitaat oppijat voivat olla miellejärjestelmältään niin vastakohtaisia opettajan käyttämään tyyliin verrattuna, että heidän on hankala omaksua opetettua tietoa (Reims 1995, 15; O'Connor & McDermott, 1998, 90; Honey & Mumford 1985, 30). On olemassa varteenotettavaa tutkimusta, että oppimisongelmaisilla on usein rajoitteita miellejärjestelmien käytössä (Coffield 2004, 49). Suullisten ohjeiden noudattaminen voi olla hankalaa, jos auditiivinen kanava ei ole oppilaalla kovin vahva (Prashnig 2000, 195). Tai jos auditiivinen kanava on todella vallitseva, se saattaa hidastaa oppilaan lukemista, koska hän ymmärtää parhaiten lukiessaan ääneen tai vähintäänkin liikuttaessaan äänihuulia (Aulanko 1991, 31). Tämä ei tietenkään ole yksiselitteistä, koska käytämme yleensä useampaa miellejärjestelmää eri aikoihin. Jos ihmisellä ei ole mitään vammaa hän yleensä pystyy näkemään, kuulemaan, sekä

koskettamaan/muotoilemaan opittavan asian, kuitenkin yleensä jokin näistä on hänelle kaikista tehokkain tapa oppia. Leitolan (2001, 35) mukaan yksittäinen oppija voi jopa omaksua tiedon eri miellejärjestelmä käyttäen, kuin millä hän käsittelee asiaa mielessään tai millä hän esittää asian muille.

Eri miellejärjestelmien kohtaaminen ei ole useinkaan täysin ongelmaton. Monet tutkijat ovat esittäneet, että vuorovaikusta häiritsee, jos kommunikoijat ovat keskenään hyvin erilaisia. Visuaalisen ihmisen puhe on usein nopeaa ja siinä on vähän taukoja, kun taas auditiivinen ihminen puhuu melko hitaasti ja kuuntelee ja ymmärtää paremmin hitaampaa puhetta (Leitola 2001, 32). Visuaalisen oppijan on hankala ymmärtää suullisia ohjeita ja tämän takia opettaja voi luulla visuaalista oppilasta laiskaksi tai tottelemattomaksi ilman syytä (Prashnig 2000, 195). Oppimisen lisäksi myös arkipäiväisessä parisuhdekommunikoinnissa miellejärjestelmällä on väliä (Toivonen 1995, 36; Leitola 2001, 29).

Sen mitä, miellejärjestelmää oppija pääasiallisesti käyttää erottaa oppijan käyttämistä sanoista, puheesta, hänen ulkonäöstään ja pukeutumisestaan, sekä silmänliikkeistä. (Reims 1995, 15; Sahi 2006, 391; O'Connor & McDermott, 1998, 95). Tunnistamiseen käytetään myös erilaisia testejä ja lomakkeita, mutta tunnistaminen näiden avulla ei kuitenkaan ole täysin yksiselitteistä, koska ihmiset käyttävät kaikkia miellejärjestelmiä ja niiden käyttö saattaa vaihdella tilannesidonnaisesti (Leitola 2001, 38). Ihannetilanteessa ihminen käyttää kaikki miellejärjestelmiä jatkuvasti, mutta tutkimusten mukaan yleensä yksi aisteista on vahvin, toinen toimii kohtuullisesti ja kolmas saattaa olla kokonaan pois käytöstä (Aulanko 115, 1991). Testeillä voidaan hahmottaa oppijan testaushetkellä pääasiallisesti käytössä oleva järjestelmä tai järjestelmät.

Prashnigin mukaan alle 30 prosenttia Yhdysvaltain kouluikäisistä on suuntautunut auditiivisesti, visuaalisia oppijoita on taasen noin 40 prosenttia ja loput jakautuvat kinesteettiseen ja taktiiliseen miellejärjestelmään (Prashnig 2000, 193.) Reims ja Leitola taas esittävät jakaumaksi 60% visuaalisia, 25% auditiivisia ja 15% kinesteettisiä (Reims 1995, 16; Leitola 2001, 35.) Ojasen mukaan jakauma on 35% visuaalisia, 25% auditiivisia ja 40% kinesteettisiä (Ojanen 2008, 82.) Yhteistä kaikille näistä auditiivisten pienehkö määrä suhteutettuna siihen, paljonko opetuksesta tapahtuu luennoiden. Jakautuminen kuitenkin aina eri riippuen, siitä minkä ikäisiä oppijoita tutkitaan, lapsuudessa useilla vahvin järjestelmä on kinesteettinen, murrosiässä auditiivinen ja aikuisena visuaalinen (Leitola 2001, 35).

5.1 Visuaalinen oppija

Visuaalinen oppija eli näkemällä oppiva käyttää mieluiten näköaistiaan oppimiseen. Hänet tunnistaa suoraan eteenpäin tai ylöspäin osoittavasta katseesta. Erityisesti visuaalinen oppija katselee ylöspäin, kun hän hakee muististaan jotain vanhaa näkyä. Ajatellessaan ja oppiessaan visuaalinen oppija pyrkii kohdistamaan katseensa, vaikka varsinaista kohdetta ei olisikaan (O'Connor & McDermott 1998, 96; Leitola 2001, 32). Visuaalinen oppija ajattelee kuvin ja siksi hän saattaa olla paljon nopeampi ajattelemaan kuin esimerkiksi auditiivinen oppija, joka ikään kuin kelailee nauhaa edestakaisin päässään. Visuaalinen oppija on tarkka siitä, miltä hän ja hänen ympäristönsä näyttävät. Hänen on vaikea opiskella sotkuisessa ympäristössä ja värien on sovittava yhteen. Visuaalinen oppija siistii ympäristönsä ennen opiskelun aloittamista ja jos mahdollista vaikuttaa myös opiskelutilan siisteyteen. Hänen siisteyden kaipuunsa voi ulottua myös käsialaan, usein visuaalisilla oppijoilla on hyvin siisti käsiala. (Leitola 2001, 32.)

Matematiikan opetuksessa on perinteisesti melko paljon visuaalisia elementtejä. Geometria on lähestulkoon täysin visuaalinen osa-alue ja muutenkin matematiikassa piirretään ja kirjoitetaan paljon asioita näkyville. Matematiikkaa olisi vaikeaa opettaa ilman minkäänlaista visuaalista välinettä. Visuaalinen oppija hahmottaa helposti kokonaisuuksia, ja hänen on vaikea ymmärtää yksityiskohtia. Tämä on haitaksi matematiikassa, jossa pitäisi ymmärtää, sekä yksityiskohdat, että suurempi kokonaisuus.

5.2 *Auditiivinen oppija*

Auditiivinen oppija eli kuulemalla oppiva, oppii parhaiten kuuntelemalla ja itse puhumalla. Kirjoittaessaan auditiivinen oppija saattaa myhäillä sanoja puoliääneen (Leitola 2001, 33). Auditiivisen oppijan silmät liikkuvat usein vaakatasossa tai kohdistuvat alavasemmalle (O'Connor & McDermott 1998, 95). Vaikka auditiivinen oppija katselee suoraan eteensä hän ei silti kaipaa katsekontaktia (Leitola 2001, 33). Opiskellessaan oppija saattaa, jopa sulkea silmänsä, jotta hänen olisi helpompi keskittyä kuulemaansa.

Auditiivinen oppija on helppo tunnistaa hänen äänensä monisävyisyydestä ja siitä, että puhuessa hänen äänensä on melodinen. Auditiiviset oppijat käyttävät ääntään hyvin monipuolisesti ja sävykkäästi (Leitola 2001, 33; Sahi 2006, 391). Auditiivisen oppijan sanavarasto liittyy kuulemiseen ja puhumiseen. Hän käyttää sellaisia sanoja, kuin kuulla, sanoa, puhua jne. (O'Connor & McDermott 1998, 102).

Auditiivinen oppija tuntuu sopivan hyvin perinteiseen matematiikan opetukseen, jossa opettaja puhuu lähes jatkuvasti opettaessaan uutta teoriaa tai tehdessään esimerkkilaskua. Toisaalta auditiivista oppijaa saattaa häiritä hiljaisuus, jota toiset opettajat vaativat itsenäisen työskentelyn aikana. Auditiivista oppijaa auttaisi varmasti ainakin itsenäisessä työskentelyssä, jos hän saisi itse valita oman paikkansa ja tarpeen vaatiessa puhua ääneen laskiessaan.

5.3 Kinesteettinen oppija

Kinesteettiseen miellejärjestelmään luetaan tässä tutkimuksessa sekä kinesteettisesti eli koko vartalollaan oppivat, että taktiiliset eli koskettamalla oppivat (Prashnig 2001, 191). Kummallekin tyyliin on yhteistä oppiminen kokemalla, koskettamalla ja kokeilemalla. Kokeilemiseen ja kokemisen liittyy läheisesti käsite tekemällä oppiminen. Kinesteettisen oppijan on helpompi tehdä asioita käytännössä, kuin opetella ensin teoriaa ja sitten vasta kokeilla käytäntöä. Kinesteettisen oppijan silmät suuntautuvat alas tai alaoikealle (O'Connor & McDermott 1998, 95; Leitola 2001, 37). Hän puhuu hitaasti ja huokaillen. Kinesteettisen oppijan eleet, liikkeet ja käsiala ovat suuria ja voimakkaita. Hänen sanavarastoonsa kuuluvat sanat kuten tuntea, kokea, käsitellä, liikuttaa (Leinola 2001, 31-34).

Matematiikan opiskelussa kinesteettiselle oppijalle sopivat erilaiset pelit ja leikit. Hänelle sopii parhaiten eri aineiden yhdistelmä, jossa matematiikkaa opetellaan esimerkiksi liikunnan tai musiikin varjolla. Ruotsissa kehitetty tanssimatematiikka sopisi varmasti hyvin tekemällä oppivalle oppilaalle (Puustinen 2010, 30-32). Kinesteettisille oppijalle helpotusta matematiikan tunnilla tuovat erilaiset kokeiltavat ja kosketeltavat asiat, kuten muovailuvaha, savi ja palikat. Hänen on

helpompi oppia, kun hän saa konkreettisesti olla tekemisissä laskuun liittyvien määrien ja lukujen kanssa. Matematiikassa laskujen itsenäistä laskemista voidaan pitää tekemällä oppimisena, koska siinä saa koko ajan itse kirjoittaa ja koskettaa paperia ja kynää, mutta pelkkä teorian seuraaminen on varmasti todella hankalaa vahvasti kinesteettisesti suuntautuneelle oppilaalle.

5.4 Lukemalla ja kirjoittamalla oppiva

Lukija-kirjoittaja -miellejärjestelmä on Neil Flemingin lisäys visuaaliseen, auditiiviseen ja kinesteettiseen miellejärjestelmään. Lukija-kirjoittaja oppii parhaiten tehdessään muistiinpanoja ja lukiessaan niitä. Erona visuaaliseen lukija-kirjoittaja haluaa nimenomaan lukea tekstiä, kun taas visuaalisille on tärkeää kuviot ja symbolit. Tämän oppimistyylin omaava oppija lukee tekstiä sana kerrallaan hyvin tarkasti, kun taas visuaalinen oppija voi vaan selata kirjaa ja muistella tekstin muodon ja kuvien perusteella kirjan sisältöä (Fleming 2012.)

Matematiikassa on harvoin paljon tekstiä tai kirjoitettavaa, vaan suurin osa tiedosta esitetään kuvina ja kaavioina. Lukija-kirjoittaja tyylin omaavalle voisi olla hyödyllistä kielentää itse kuvioita ja koittaa kirjoittaa niistä muistiinpanoja täydellisin lausein. Kokeeseen lukiessa hänen olisi hyvä lukea mahdollisimman tekstipainotteisia muistiinpanoja. Matematiikka ei ehkä ole lukija/kirjoittajan paras aine, vaan hänelle voi sopia paremmin aineet, joissa luetaan ja kirjoitetaan itse pidempiä tekstejä.

5.5 Opettajan tapoja huomioida erilaiset miellejärjestelmät matematiikan opetuksessa

Oppimistyylijaottelun paras puoli on siinä, että se saa opettajat ajattelemaan monipuolisemmin ja käyttämään keinoja myös oman tyylinsä ja vahvuusalueensa ulkopuolelta. Oppimistyylien hyödyllisyydestä on ollut paljon keskustelua. Jos opettaja käyttää oppimistyyliä vain monipuolistamaan opetustaan, niillä tuskin on haittapuolia. Oppimistyyliä ei pitäisikään käyttää tasoryhmittelyn perustana, vaan enemmänkin eriyttävänä tekijänä. Lisäksi pitäisi muistaa, että oppilaat ovat aina yksilöitä ja oppimistyyli voi vaihdella eri aikoina (Rimpiläinen & Bruun 2007, 42). Jokainen oppilas on yksilö ja hänen oppimistyylinsä on lopulta aivan omanlainen, vaikka koostuisikin samoista mielteistä, kuin muillakin. Siksi on todettava ettei kaikkia oppimistyyliä voi huomioida opetuksessa (Leino & Leino 1990, 70), kuitenkin oppilaiden oppimista voi koittaa helpottaa vaihtelemalla erilaisia opetusmetodeja.

Visuaalinen miellejärjestelmä tulee matematiikassa huomioitua melko itsestään, koska matematiikassa on itsessään paljon visuaalisia elementtejä. Matematiikan luontaisen visuaalisuuden lisäksi opettaja voi tarjota oppilaille lisämateriaaliksi monisteita, joihin on piirretty erilaisia kuvia ja kaavioita tunnilla käsiteltävistä asioista. Lisäksi opettajan olisi hyvä tiedostaa oma värien käyttönsä ja käyttää rohkeasti erilaisia värejä myös taululla (Leitola 2001, 43.)

Auditiivinen miellejärjestelmä on perinteisellä luentomaisella oppitunnilla melko hyvin edustettuna, mutta tämän lisäksi auditiivista miellejärjestelmää olisi hyvä tukea myös oppilaiden työskennellessä itsenäisesti. Tähän tarkoitukseen sopii esimerkiksi parilaskenta, jossa laskuja lasketaan yhdessä parin kanssa ja puhuminen on koko ajan sallittua. Oppilaille voisi tarjota mahdollisuuden laskea tilassa, jossa soi musiikki, tai tilassa, jossa on aivan hiljaista.

Kinesteettistä oppijaa tukee parhaiten liikkuminen ja koskettaminen. Matematiikan voi tällöin varsinkin pienempien oppilaiden kanssa yhdistää liikuntaan tai musiikkiin. Kinesteettiset oppijat hyötyvät erityisesti myöskin apuvälineistä, kuten kymmenpalikat ja murtokakut. Kinesteettisen oppijan ei aina tarvitse kosketella juuri käsitteillä olevaan asiaan liittyviä esineitä, vaan esimerkiksi pelkän saven rutistelu kädessä voi helpottaa häntä.

Lukija-kirjoittaja -tyylistä oppilasta auttaa teorian kirjoittaminen mahdollisimman paljon tekstiksi. Hänelle on hyvä antaa erilaisia monisteita ja muistiinpanoja, joissa kuvien ja kuvioiden sijasta on runsaasti tekstiä. Lukija-kirjoittajalle on hyvä varata omaa aikaa, jotta hän voi rauhassa lukea teoria osuuden vielä kertaalleen läpi ennen laskuihin siirtymistä.

Yleisesti opettajan on syytä antaa ohjeet mahdollisimman monella tavalla. Esimerkiksi kotitehtävät voidaan kirjoittaa taululle ja tämän lisäksi lausua ääneen, jolloin ne jäävät paremmin mieleen (Leitola 2001, 42). Oppilaille voidaan antaa mahdollisuuksia työskennellä usealla eri tavalla halutessaan. Jokaisella oppitunnilla pitäisi olla eri miellejärjestelmille sopivia virikkeitä, eikä yhtäkään miellejärjestelmää saisi unohtaa. Testienkin mukaan todennäköisyys sille, että luokassa ei olisi jonkin miellejärjestelmän käyttäjää, on häviävän pieni. Ryhmätöissä on hyvä huomioda, että

saman miellejärjestelmän omaavat kommunikoivat keskenään parhaiten, ja siksi mahdollisimman yhtenäinen ryhmä toimii tehokkaasti (Leitola 2001, 42).

Luokassa on hyvä huomioida eri miellejärjestelmiä käyttävät oppilaat myös istumajärjestyksessä. Kinesteettisten oppijoiden on hyvä sijoittua luokan taakse, jossa heidän liikkumisensa ei häiritse muita opiskelijoita. Visuaalisten oppijoiden on taasen hyvä olla melko edessä, jolloin he näkevät hyvin taululle. Auditivisten oppilaiden on sijoitettava siten, että he kuulevat opettajan hyvin (Hannaford, 1997, 119). Lukija/kirjoittaja oppilaiden on hyvä nähdä taululle selkeästi ja saada muilta rauha tekstin tutkimiseen rauhassa.

6. MIELLEJÄRJESTELMÄT JA AIKAISEMPI TUTKIMUS

NLP:tä ja sen sovelluksia on tutkittu Suomessa melko vähän, mutta ulkomailla tutkimuksia on tehty enemmän. Yksi syy siihen ettei NLP:tä ja sen sovelluksia ole tutkittu on se, että NLP:tä ei koeta tieteeksi, vaan enemmänkin toimivaksi käytännöksi. NLP on myöskin hyvin poikkitieteellinen suuntaus. Tutkimusta on tehty psykologian, sosiologian ja kasvatustieteiden kentällä. Seuraavassa esitellään muutamia miellejärjestelmiä käsitelleitä tutkimuksia. Suomalaista kirjallisuutta oppimistyyleistä ylipäättään on olemassa melko vähän ja senkin läpikäymistä hankaloittaa termien kirjavuus (Leino & Leino 1990, 83).

Jouko Luomi on Tampereen yliopiston kasvatustieteen tiedekunnalle tekemässään gradussa sivunnut miellejärjestelmien vaikutusta vuorovaikutukseen. Tuplatiimin taikaa - Menetelmäanalyysi NLP-viitekehyksessä -nimisessä gradussaan Luomi toteaa tuplatiimimenetelmän, kuin itsestään tarjoavan mahdollisuuden osallistujille toimia itselle parhaalla miellejärjestelmällä. Tuplatiimityöskentelyssäkin on kuitenkin merkittävä osa ohjaajalla ja hänen tavallaan huomioida eri miellejärjestelmät (Luomi 2008.)

Tampereella tutkimusta on tehnyt myös Tiina Suontaus, joka on opettajankoulutuksen kehittämishankkeessaan tutkinut matematiikan havainnollistamista miellejärjestelmien kannalta. Tutkimuksessaan Suontaus esittelee erilaisia käytännön esimerkkejä matematiikan tehtävistä, jotka ovat sopeutettu eri miellejärjestelmien käyttäjille. Hän kokee, että oman miellejärjestelmän tiedostaminen helpottaa opettajan työtä ja että opetuksen tulisi olla monikanavaista, eikä yhden miellejärjestelmän kerrallaan huomioivaa (Suontaus 2008.)

Merja Kopare on tehnyt opinnäytetyön miellejärjestelmien vaikutuksesta huilun opetuksessa. Kopare tutki kuutta eri huiluoppilasta ja oppimistulosten paranemista, kun heitä opetettiin heidän omalla tyyllillään. Erityisesti kinesteettiset oppilaat hyötyivät tyylin vaihdoksesta. Kopareen tutkimus oli kuitenkin hyvin pieni, joten tulokset eivät ole yleistettävissä (Kopare 2007.)

Coffield viittaa raportissaan useisiin tutkimuksiin, joissa miellejärjestelmällä ja opetustyyllillä ei ole havaittu olevan yhteyttä. Yhdeksi syyksi hän esittää miellejärjestelmän mittaamisen vaikeuden (Coffield 2004, 61). Onhan mahdollista, että oppilaiden tyyliä ei ole saatu määritetty riittävän tarkasti, jotta yhteys opetustyyliin olisi havaittavissa. Koska tietyn tyylin mukaisella opetuksella ei ole havaittu olevan tuloksia parantavaa vaikutusta, mutta kaikkia tyyliä tasaisesti käyttävällä opetuksella on havaittu positiivisia tuloksia, ei opettaja saisi koskaan jämähtää vain yhden tyylin mukaiseen opetukseen. On tärkeää, että kaikkia erilaisia tyyliä huomioida tasaisesti ja miellejärjestelmiä käytetään rikastuttamaan opetusta.

Norman Tien ja Radhi Raja (2009) ovat tutkineet erityisesti kinesteettisten oppilaiden pärjäämistä matematiikassa. Artikkelissaan he esittävät erilaisia tapoja havainnollistaa tehtäviä kinesteettisille alakoulun oppilaille. Tutkijat ovat erityisesti huolissaan Singaporelaisista koulupudokkaista ja toivovat, että opettajat ja muut aikuiset alkaisivat tiedostaa miellejärjestelmät ja auttaisivat oppilaita ymmärtämään tehtäviä heidän omalla miellejärjestelmällään (Raja & Tien 2009.)

Heidi Lujan ja Stephen DiCarlo (2005) ovat tutkineet minnesotalaisten lääketieteen opiskelijoiden jakautumista eri miellejärjestelmiin. Heidän tutkimuksessaan 64% käytti useampaa modaliteettia kerrallaan, yksittäisistä modaliteeteista selkeästi eniten käytettiin kinesteettistä järjestelmää 18%. Tutkimuksessa oli mukana myös lukija/kirjoittaja oppimistyyli, jonka käyttäjiä oli 7,8% vastaajista (Lujan ja DiCarlo 2005.) Samaa testiä käytti myös John Dobson, joka tutki kalifornialaisten psykologian opiskelijoiden jakautumista miellejärjestelmien käyttäjiksi. Dobsonin tutkimuksessa suurin osa sekä miehistä, että naisista oli visuaalisia 49% / 46%. Tästä voitaisiin päätellä, että eri miellejärjestelmien käyttäjät saattavat hakeutua eri aloille.

Eri alojen opiskelijoiden eri miellejärjestelmien käyttäjiksi jakautumisen lisäksi on tutkittu myös naisten ja miesten jakautumista miellejärjestelmien käyttäjiin. Heidi Lujan, Stephen DiCarlo ja Jill A. Slater tutkivat lääketieteen opiskelijoiden kohdalla miesten ja naisten välisiä eroja (Slater, Lujan ja DiCarlo 2007). Lääketieteen opiskelijoiden keskuudessa suurin eroavaisuus, oli, että naiset olivat miehiä huomattavasti multimodaalisempia, eli käyttivät kaikkia miellejärjestelmiä tasapuolisesti. Lähes sama tutkimusryhmä tutki myöskin psykologian opiskelijoita ja sukupuolten välistä eroa. Erica Wehrwein, Heidi Lujanin ja Stephen DiCarlon tutkimuksessa todettiin, että naisista suurin osa (54,2%) käyttää vain yhtä miellejärjestelmää, kun taas miehistä 58,3% on multimodaalisia (Wehrwein, Lujan ja DiCarlo 2007)

7. NLP JA SIIHEN KOHDISTUNUT KRITIIKKI

NLP on hyvin kiistelty menetelmä ja sitä puolesta ja vastaan on esitetty paljon mielipiteitä. Toiset pitävät NLP:tä pseudotieteenä ja kokoelmana erilaisia humpuukiteorioita. Tässä tutkielmassa NLP pidetään menetelmänä, eikä sen tieteellisyyteen oteta enempää kantaa. NLP:n käyttäjien piirissä tieteellisyyteen ei kovin usein edes pyritä, vaan tarkoituksenakin on luoda toimivia menetelmiä arkipäivän tarpeisiin.

Yksi eniten kritisoitu aihe on oppimistyylytestit. Testejä on monenlaisia ja osa on suunnattu hyvinkin nuorille oppijoille. On kyseenalaista osaako 5-vuotias vastata laajasti oppimistaan koskeviin kysymyksiin (värikkäät oppilaamme 39). Mielestäni oppimistyylytesteissä ei ole sen suurempaa väärinymmärtämisen riskiä, kuin missä tahansa kyselyssä. Jos kaikki tieto on saatava tarkasti mittaamalla, paljonko nykyisestä kasvatustieteellisestä tiedosta olisi heitettävä hukkaan. Oppimistyyliä voisi varmaan testata jonkinlaisilla aivoihin kiinnitettävillä sensoreilla, mutta mielestäni myös kyselylomakkeiden tulokset pitäisi hyväksyä, koska ne hyväksytään muissakin tutkimuksissa.

Skepsis ry:n Skeptikko-lehdessä Patrik Austin nimittää miellejärjestelmiä pseudopedagogiikaksi. Niiden opettaminen kertoo Austinin mukaan riittämättömästä tutkimuksesta ja saattaa olla jopa vaarallista. Kuitenkin Austin myöntää vak-jaottelun olevan myös hyödyllinen, jos opettajat käyttävät sitä vinkkinä ja monipuolistavat opetustaan (Austin 2006). NLP itse ei pidä itseään muuta kuin ohjeena, joten oikein käytettynä menetelmät tuskinpa ovat vaarallisia. Oma riskinsä sisältyy siihen jos opettaja ottaa testit liian kirjaimellisesti ja alkaa opettaa ryhmäänsä vain

vallitsevan miellejärjestelmän mukaan. Suosikkimiellejärjestelmät, kun vaihtelevat tilanteen ja tehtävän mukaan. Vain yhtä miellejärjestelmää tukevan opetuksen järjestäminen on riskialtista ja haitallista, mutta monipuolisesti eri aisteja tukeva opetus taasen hyödyttää varmasti kaikkia.

Miellejärjestelmät ovat saaneet oman osansa kritiikistä, Coffield ja kumppanit viittaavat Kavallen ja Fornessin tutkimukseen vuodelta 1987, jossa miellejärjestelmien testaaminen ja niiden mukainen opetus todettiin tehottomiksi. Kavallen ja Fornessin tutkimuksessa oli kuitenkin jätetty osa miellejärjestelmiä puolustavista tutkimuksista huomioimatta (Coffield ym. 2004, 61.) Kyseessä on kuitenkin vain yksittäinen tutkimus, kun taas Dunn ja Dunn ovat tehneet monta tehokkuuden puolesta puhuvaa tutkimusta (Coffield ym. 2004, 64).

8. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tutkimus tehtiin tätä opinnäytetyötä varten. Tutkimuksessa annettiin vastaajille e-lomake, jossa kysyttiin vastaajien miellejärjestelmämieltymyksiä ja miten he itse näkevät itsensä oppijoina. Tutkimuksen vastaajina oli opiskelijoita kahdesta eri lukiosta, Päivölän kansanopiston matematiikkalinjalta ja Hatanpään lukion musiikkilinjalta.

8.1 Tutkimuskysymykset

Eri miellejärjestelmiä käyttävien opiskelijoiden jakautumisesta eri yliopistoaineisiin on tutkittu (mm. Lujan & DiCarlo 2005). Tässä tutkimuksessa kysymyksenä oli kuitenkin, tapahtuuko jakautumista jo aikaisemmin lukiovalintojen kohdalla. Tätä voisi selittää esimerkiksi se, että joidenkin aineiden opetus tukee tietyn tyyllisiä oppijoita, minkä takia opiskelijat mieltävät heille mielekkääseen aineeseen ja haluavat painottua lukiossa ko. aineeseen. Toinen tutkimus kysymys on, onko oppijan käyttämällä miellejärjestelmällä yhteyttä opiskelijan tapaan opiskella matematiikkaa. Toinen tutkimuksen tarkoitus oli selvittää, miten matemaattisesti suuntautuneet opiskelijat jakautuvat eri miellejärjestelmien käyttäjiksi. Tutkimuksen kohderyhmäksi valittiin Päivölän kansanopiston matematiikkalinjan opiskelijoita, koska heidän voitiin olettaa olevan matemaattisesti suuntautuneita, jolloin suuntautumista ei tarvinnut erikseen tutkia.

Tutkimus toteutettiin kyselylomakkeella, joka perustui Neil Flemingin (2012) laatimaan miellejärjestelmätestiin. Lomake oli toteutettu sähköisesti Tampereen yliopiston e-lomakepalvelulla ja toteutettiin Päivölän kansanopiston matematiikkalinjan entisille ja nykyisille opiskelijoille, sekä Hatanpään lukion musiikkilinjalaisille. Tutkimuksessa kyselyyn saatiin 39 vastausta.

8.2 Tutkimusmenetelmä

Tämä tutkimus on pääosin kvantitatiivinen survey-tutkimus. Sana survey tarkoittaa, että tutkimuksessa kerätään joukolta ihmisiä tietoa standardimuodossa. Tavallisesti survey-tutkimuksessa kerätään otokselta ihmisiä tietoa, joko kyselylomakkeella tai strukturoidulla haastattelulla. Aineiston pohjalta mahdollisuuksien mukaan kuvaillaan, vertaillaan ja selitetään tutkimuksen kohteena olevaa ilmiötä (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2005, 125). Koska survey-tutkimuksessa aineisto kerätään standardimuodossa liittyy siihen hyvin läheisesti myös kvantitatiivinen analyysiperinne.

Kvantitatiivinen tutkimus käsittelee lukuja ja erilaisia tilastoja. Tällaisessa tutkimuksessa korostetaan syyn ja seurauksen lakeja, joiden selvittämisessä on keskeisessä osassa aiemmat tutkimukset ja teorit ja niiden pohjalta muodostetut hypoteesit (Hirsijärvi ym. 2005, 130). Tässäkin tutkimuksessa pyritään selvittämään onko opiskelijan käyttämällä miellejärjestelmällä yhteyttä opiskelijan matematiikan oppimiseen.

Hirsijärvi ym. (2005, 128) suosittelee, että tutkija valitsee metodin siltä pohjalta, joka parhaiten selventää tutkittavaa kysymystä ja joka vakuuttaa tutkijan itsensä eniten. Halusin selvittää onko oppimistyyllillä ja matematiikan oppimisella yhteyttä, joten on luonnollista kerätä tilastollista aineistoa ja tarkastella tilastollista yhteyttä. Lisäksi luonnontieteilijänä kvantitatiivinen menetelmä oli minulle ennestään tutuin ja vakuuttavin. Kvantitatiivisen aineiston keräämiseen sopii, joko strukturoitu haastattelu tai kyselylomake. Tässä tutkimuksessa aineisto kerättiin kyselylomakkeella, koska näin oli mahdollista saada suurempi otos ja aineiston kerääminen oli kustannustehokkaampaa.

Tutkimukseen on yhdistetty myös kvalitatiivinen osio. Kvalitatiivisessa osiossa tutkittiin kyselylomakkeen loppuosassa olleita avoimia kysymyksiä. Vastauksia käytiin läpi realistiselta näkökannalta (Saaranen-Kauppinen & Rissanen 2006, 7.2.1.). Vastauksista etsittiin yhtäläisyyksiä ja eriävyyksiä kvantifioimalla aineistoa.

8.3 Tutkimusjoukko

Päivölän kansanopiston matematiikkalinja on aloitellut toimintaansa vuodesta 1994 ja lähtenyt kunnolla toimimaan vuonna 1997. Matematiikkalinja toimii sisäoppilaitoksena ja sinne on perinteisesti kerääntynyt matematiikasta ja luonnontieteistä kiinnostuneita nuoria. Linjalle otetaan vuosittain noin 20 pääsykokeissa hyvin menestynyttä nuorta. Päivölä tarjoaa matematiikasta kiinnostuneille monipuoliset mahdollisuudet kehittyä (Päivölän matematiikkalinjan esite 2009-2011).

Linjalla on pitkät perinteet menestyä hyvin erilaisissa luonnontieteellisissä kisoissa, kuten Viksu, TuKoKe ja neljän tieteen kisat. Suurin osa linjan opiskelijoista päätyy jatko-opiskelemaan teknisten korkeakoulujen tai yliopistojen matemaattisille aloille. Nämä kaksi seikkaa yhdessä kertovat siitä, että suuri osa linjan opiskelijoista on matemaattisesti suuntautuneita. Tutkimuksessa ei siis erikseen tutkittu tutkittavien kiinnostusta matematiikkaan, koska otin sen oletettuna.

Hatanpään lukiolla on ollut musiikin painotustehtävä vuodesta 2004. Lukiolaisilla on mahdollisuus valita erilaisia linjoja musiikkiin liittyen. Vaihtoehtoja ovat musiikkiteknologia (musiikin tietotekniikka ja studiotyöskentely), pop/jazz-yhteissoitto, kuoro, yhtyelaulu, vapaa säestys, teoria, soitinyhtye ja musikaaliproduktiot. Oppilaita lukiossa on Tampereelta ja lähikunnista. Moni oppilaista on käynyt peruskoulun musiikkiluokalla. Lukion musiikkilinjalle valitaan vuosittain 36 oppilasta heidän lukuaineiden keskiarvon ja musiikillisten taitojen perusteella (näyttökoe) (Hatanpään lukion nettisivut).

8.4 Kyselylomake

Tutkimus toteutettiin sähköisenä kyselylomakkeena. Kyselylomakkeen käyttö tutkimusmetodina oli perusteltua, koska oppimistyyliä on hankala määrittellä muilla tavoin. Oppimistyylin määrittämiseen on olemassa useita erilaisia kyselylomakkeita, näistä tutkimuksen pohjalle valittiin Neil Flemingin VARK Questionnaire, johon lisättiin muutamia kysymyksiä (Fleming 2012). Lisätyt kysymykset käsittelevät opiskelijan tapoja opiskella matematiikkaa ja kartoittivat opiskelijan taustatietoja.

Alkuperäisessä lomakkeessa on 16 kysymystä, jotka muodostuvat johdantolauseesta ja neljästä eri vaihtoehdosta jatkaa kyseistä lausetta. Kukin vaihtoehto kuvastaa tiettyä oppimistyyliä. Opiskelija ei tiedä vastatessaan, mitä tyyliä mikin vaihtoehto kuvastaa. Jokaiseen kysymykseen voi vastata myös useamman vaihtoehdon. Jokaisesta valinnasta kyseistä vaihtoehtoa kuvaava tyyli saa pisteen ja lopuksi pisteet lasketaan yhteen. Eniten pisteistä saanut tyyli on opiskelijan vallitseva oppimistyyli. On mahdollista, että vallitsevia tyyliä on useita (multimodaalisuus).

Lomakkeeseen lisättiin kuvaus kustakin oppimistyylistä matematiikan oppijana. Opiskelijoita pyydettiin kertomaan jokaisesta kuvauksesta, mikä kuvauksessa vastasi heidän omaa oppimistyyliään ja mikä ei vastannut. Lisäksi opiskelijoita pyydettiin vapaasti, omin sanoin kertomaan omasta opiskelutyylistään.

Lomakkeen osoite lähetettiin koulujen opinto-ohjaajille, jotka jakoivat sen eteenpäin opiskelijoille. Hatanpäällä opettaja jakoi osoitteen ryhmänohjaustunnilla ja kyselyyn osallistuminen jäi oppilaille kotitehtäväksi. Päivölässä osoite julkaistiin koulun intranetissä ja opiskelijoita muistutettiin kyselystä useampaan kertaan. Kyselyn osallistumisprosentit ovat todennäköisesti kiinni näistä erilaisista jakelutavoista.

8.5 Aineiston käsittely

E-lomake -järjestelmästä toin tulokset suoraan Excel-taulukoksi. Aineisto sopi suoraan taulukkoon ja jokainen vastaaja oli myöskin vastannut jokaiseen kysymykseen, joten aineistoa ei tarvinnut tuontivaiheessa muokata laisinkaan. Miellejärjestelmiä käsittelevän dataosuuden lähetin analysoitavaksi Neil Flemingille, joka palautti minulle tulokset, mikä on kenenkin vastaajan vahvin miellejärjestelmä.

Lomakkeen loppupuolella oli kolme kysymystä, jotka käsitelivät vastaajien suhtautumista matematiikkaan. Näistä laskin prosenttiosuudet vastaavasti kuin miellejärjestelmiin jakautumisesta. Lopussa olleet sanalliset kysymykset käsitelin erikseen. Etsin vastauksista erilaisia yhteneväisiä piirteitä; erilaisia toistuvia sanoja ja sanontoja. Kvantifioin usein toistuvia ilmaisuja omasta oppimistyylistä.

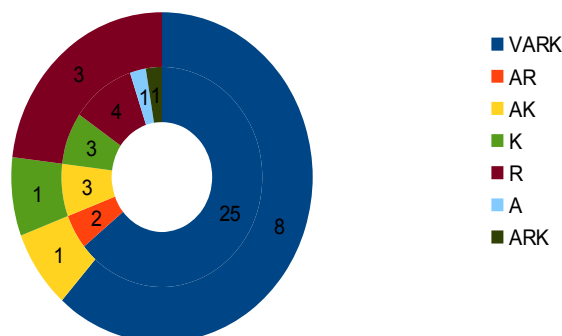
9. TULOKSET

Tutkimukseen vastasi 39 opiskelijaa, joista 23 oli Päivölän kansanopiston matematiikkalinjan opiskelijoita ja 16 Hatanpään lukion musiikkilinjan. Naisia vastaajista oli 13 eli 1/3. Vastaajista 10 oli toisen vuosikurssin opiskelijoita ja loput (29) ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoita. Vastaajat olivat hyvin täsmällisiä ja olivat vastanneet pääosin kaikkiin kysymyksiin.

9.1 Miellejärjestelmät

Selkeästi suurin osa vastaajista (N=25) oli multimodaalisia. Heillä esiintyi yhtä vahvoina kaikki miellejärjestelmät (VARK). Seuraavaksi eniten esille nousi lukija-kirjoittaja ja kinesteettinen ja auditiivinen-kinesteettinen (N=4-3-3). Kuten kaaviosta 1 näemme sukupuolella ei ollut merkitystä vastaajan miellejärjestelmän kohdalla, sillä sukupuolet jakautuivat myös miellejärjestelmien kohdalla pääosin 1/3 naisia ja 2/3 miehiä. Poikkeuksen tekivät ryhmät lukijat (R), jossa 4 vastaajasta 3 oli naisia, auditiivis/lukijat (AR), jossa oli vain kaksi miespuolista vastaajaa, sekä auditiiviset/lukijat/kinesteettiset (ARK) ja kinesteettiset (K), joissa vastaajia oli vain yksi. Kuvassa 2 sisäkehällä on kaikkien vastaajien miellejärjestelmät ja ulkokehällä naisten käyttämät miellejärjestelmät.

Vastaajien jakautuminen miellejärjestelmiin



Kuva 2: Kaikkien vastaajien jakautuminen miellejärjestelmien käyttäjiin ulkokehällä ja pelkästään naisten miellejärjestelmät sisäkehällä

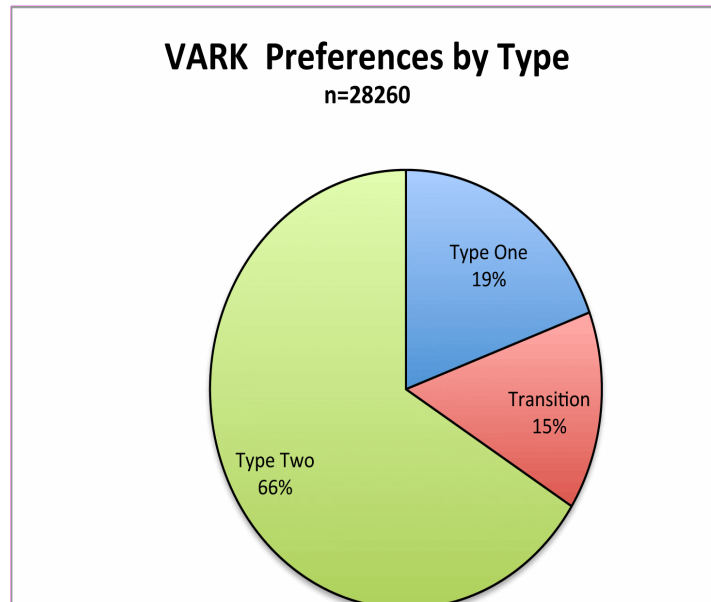
Lukioiden välillä ei löydetty tilastollisesti merkittäviä eroja eri miellejärjestelmien käyttämisessä. Miellejärjestelmistä ei myöskään löydetty tilastollisesti merkittäviä yhteyksiä matematiikan, musiikin tai liikunnan arvosanaan viimeisimmissä todistuksessa. Tämä voi johtua myös siitä, että arvosanoissa oli puuttuvia vastauksia 15 kappaletta, jolloin verrattavia vastauksia oli vähemmän.

9.2 Vertailu Flemingin tuloksiin

Uusiseelantilainen tutkija Neil Fleming on kymmenen vuoden ajan pitänyt yllä VARK-Learning sivustoa. Sivustolla kerrotaan miellejärjestelmistä ja niiden sopeuttamisesta opetukseen. Sivustolla on myös tässäkin tutkimuksessa pohjana käytetty kyselylomake ja lomakkeen perusteella kerätään jatkuvasti kasvavaa tietokantaa ihmisten käyttämistä miellejärjestelmistä (Fleming 2012).

Fleming ei julkaise koko tietokantaa, vaan ainoastaan osuuksia siitä tietyiltä aikajaksolta. Liitteen 1 taulukossa on esitetty tietokantaan kertyneet vastaukset aikavälillä syyskuu-joulukuu 2012. Vastaajia on tällä aika välillä ollut 145358 kappaletta. Vastaajia on huomattavasti enemmän kuin omassa tutkimuksessani ja siksi on luonnollista, että vastaaja ovat jakautuneet tasaisemmin eri vaihtoehtoihin ja yksinkään miellejärjestelmä ei ole jäänyt vastaajatta. Kuvassa 2 Fleming on jakanut multimodaaliset (VARK) kolmeen eri luokkaan. Luokka 1 on kontekstisidonnaiset oppijat, jotka käyttävät kulloinkin aiheeseen sopivaa miellejärjestelmää. Luokka 2 on kontekstisokeat oppijat, jotka käyttävät aina kaikkia neljää tyyliä ja yrittävät saada itselleen kaiken mahdollisen tiedon eri kanavia käyttäen. Luokka 3 on ne oppijat, jotka ovat kahden edellisen luokan

välimaastossa. Kuvassa 3 on esitetty vastaajien jakautuminen näiden luokkien välillä (Fleming 2012).



Kuva 3: Tietokannan vastaajien jakautuminen eri VARK-luokkiin. Luokka 1: kontekstisidonnaiset oppijat, luokka 2: Kontekstisokeat oppijat, luokka 3: Edellisten yhdistelmät.

Omaan testiini ja Neilin nettisivuilleen saamat vastaukset korreloivat kertoimella 0,958 ja merkittävyytasolla 0,01. Päivölässä opiskelevien vastaukset korreloivat Neilin saamien vastausten kanssa kertoimella 0,940 ja Hatanpäällä opiskelevien kertoimella 0,969 kummatkin merkittävyytasolla 0,01.

9.3 Avoimet kysymykset miellejärjestelmistä

Kyselyyn loppuun oli lisätty kuvaukset jokaisesta miellejärjestelmä matematiikan oppimisessa (ks. liite 2). Vastaajilta kysyttiin jokaisen kuvauksen kohdalla mikä kuvauksesta vastasi heidän omaa tapaansa opiskella matematiikkaa ja mikä ei vastannut. Avoimiin kysymyksiin ei ollut pakko vastata, mutta suurinosa vastaajasti oli kuitenkin vastannut myös avoimiin kysymyksiin.

Aluksi etsin jokaisesta oppistyylistä erikseen vastauksissa toistuvia piirteitä. Visuaalisen oppimistyylin kohdalla toistui usein kommentit valokuvamuistista. Vastaajista 11 sanoi, ettei heillä ole valokuvamuistia kun taas 16 vastasi, että heillä on valokuvamuisti. Eräs vastaaja kuvaili muistiaan ”*Kun muistelen jotakin kaavaa tai kirjan sivua näen sen kuvana mielessäni*”. Erityisesti valokuvamuisti nousi esille muissakin vastauksissa kaavojen muistelemisen yhteydessä.

Toinen vastauksissa esiin noussut tapa muistaa kaavoja on kuulla ne puheena. Eräs vastaaja kirjoitti ”*Joskus muistelllessani kaavoja kuulen ne kuin joku luettelisi ne päässäni (ei aina)*”. Kaavojen muistaminen on yksi osa matematiikkaa ja näistä kahdesta käytetystä muistelutavasta voitaisiin matematiikan päätellä olevan joko auditiivista tai visuaalista, mutta matematiikasta on myös monia muita osa-alueita.

Auditiivisen oppityylin kohdalla esiin nousi kysymys musiikin kuuntelusta samalla, kun tekee tehtäviä. Vastaajista 16 kirjoitti musiikin häiritsevän heidän opiskeluaan, kun taas 20 vastaajaa oli sitä mieltä, että musiikin kuuntelu helpotta tehtävien tekemistä. Suurin osa vastaajista oli miellejärjestelmältään multimodaalisia, mutta varsinkin tehtäviin keskittyessä monelle korostui auditiivinen puoli.

Kinesteettisen oppimistyylin kuvaukseen olin kirjoittanut seuraavasti: ”Opiskelen mielelläni erilaisten välineiden avulla, kuten murtokakut, palikat jne. ” Kuitenkin vastaajista huomattavan suuriosa (26) vastasi, ettei mielellään käytä välineitä. Vain neljä (4) vastaajaa vastasi käyttävänsä mielellään matemaattisia välineitä. Muutenkin kinesteettinen oppimistyyli koettiin kaikkeista kauimmaiseksi omasta oppimistyylistä. Jopa 14 vastaajaa löysi kuvauksesta vain yhden tai ei yhtään omaa tyyliä kuvaavaa piirrettä.

Kvantifioin vastauksia myös sen mukaan, kuinka läheiseksi kuvaus koettiin omaan oppimistyyliin. Jos kuvauksessa omaa oppimistyyliä vastasi kaikki tai kaikki muu paitsi yksi piirre laskin vastaajan edustavan kyseistä oppimistyyliä. Jos taas kuvauksesta vastaajan omaa tyyliä vastasi vain yksi tai ei lainkaan piirteitä laskin, että vastaaja ei käytä kyseistä miellejärjestelmää. Taulukossa 2 on vastaajien omaksi ja ei omaksi kokemat miellejärjestelmät. Taulukossa ei ole kaikki vastaajia, koska osa vastaajista koki kuvauksen osittain omaa tyyliään vastaavaksi ja osittain ei ja osaa vastaajista ei pystytty luokittelemaan vastauksen lyhyiden tai puuttumisen vuoksi.

Taulukko 1: Kuvauksien kokeminen omaa tyyliä vastaavaksi

	Omaa tyyliä vastaa lähes kaikki kuvauksessa	Omaa tyyliä ei vastaa mikään kuvauksessa
Visuaalinen	6	5
Auditiivinen	7	4
Kinesteettinen	2	18
Lukija-kirjoittaja	1	9

Taulukosta 1 huomataan, että eniten omaa tyyliä vastaa auditiivinen (n=7) ja visuaalinen (n=6). Kun taas vähiten omaksi koetaan kinesteettinen (n=18) ja seuraavaksi vähiten omaksi koetaan lukija-kirjoittaja (n=9). Se, että kinesteettisen oppimistyylin kuvaus koetaan näinkin paljon omaa tyyliä vastaamattomaksi, kaipaisi lisää selvityksiä. Kuitenkin 64 prosenttia vastaajista oli Flemingin luokittelun mukaan multimodaalisia (VARK), joten kuvaukset pitäisi mieltään suunnilleen yhtä paljon omaa tyyliä vastaavaksi tai vastaamattomaksi. Tyylin kuvauksessa saattoi olla jotakin virheellistä tai multimodaaliseen vastaajat eivät käytä kinesteettistä tyyliä opiskellessaan matematiikka.

10. TUTKIMUKSEN LUOTETTEVUUDEN ARVIOINTI

Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttavat useat eri asiat. Yksi näistä on reliabiliteetti, eli tutkittiinko sitä, mitä aiottiin. Tutkimuksessa onnistuttiin tutkimaan hyvin oppilaiden eri miellejärjestelmien käyttöä ja mitä tyyliä he itse kokevat käyttävänsä matematiikkaa opiskellessaan. Yhteyttä jonkin tietyn miellejärjestelmän ja matematiikan oppimisen välillä ei pystytty luomaan vastaajien ollessa suurimmaksi osaksi multimodaalisia. Miellejärjestelmien testaamiseen ei ole luotu täysin luotettavaa testiä, mutta Neil Flemingin luoma VARK-questionnaire testi (Fleming 2012) antaa ainakin suuntaa antavia tuloksia, jotka ovat riittäviä tälle tutkimukselle.

Suurimmassa osassa oppimistyylytестejä, kuten tässäkin, tulos perustuu oppijan itsensä suorittamaan tyyliarvioon, mutta oppilas ei välttämättä tunnista omaa tyyliään ja hänellä saattaa olla ennakkokäsityksiä parhaasta tyylistä, jonka takia hän saattaa vastata omalle tyylilleen vastaisesti (Leino & Leino 1990, 66; Leitola 2001, 41). Testin johdannossa oli kuitenkin painotettu, että kaikki vaihtoehdot ovat yhtä hyviä.

Fleming kertoo sivuillaan Walter Leiten ja kumppaneiden Floridan yliopistosta tutkineen VARK-questionnaire testiä. Tutkimuksessaan he saivat alustavasti tukevia tuloksia testin validiteetille. He laskivat myös Cronbachin alfan eri miellejärjestelmille, vaikka VARK-questionnaire ei oikeastaan sovellu siihen, koska vastausvaihtoehdoista voi valita useita. He saivat luotettavuusarvioiksi 0,85, 0,82, 0,84 ja 0,77 visuaalisille, auditiiviselle, lukija-kirjoittajalle ja kinesteettiselle järjestelmälle. Näitä arvioita voidaan pitää riittävinä (Fleming 2012).

Lomakkeen vastausohjeet antoi tutkimuksen ulkopuolinen henkilö ja vastaajilla ei ollut mahdollisuutta vastaamisen aikana kysyä tutkijalta kysymyksiä. Tämä ja se, että lomake oli toteutettu nettilomakkeena saattoivat vaikuttaa vastaajien valikoitumiseen. Lomake oli koko kohderyhmän saavutettavissa ja kaikilla halukkailla oli mahdollisuus osallistua tutkimukseen halutessaan.

Vastaajien oli pakko vastata kaikkiin kysymyksiin, koska e-lomake ei tallentanut vastauksia, jos testin jätti kesken. Tämä saattoi vaikuttaa vastausten määrään, koska osa vastaajista jätti ehkä testin kesken, eivätkä heidän vastauksiaan ei tallennettu tiedostoon. Avoimissa kysymyksissä vastaukset olivat hyvin lyhyitä, mikä saattoi johtua vastauslaatikoiden pienestä koosta tai huonosta kysymyksen asettelusta. Myöskin matemaattisesti ajattelevilla ihmisillä on tapana tiivistää ajatuksiaan.

11. POHDINTA JA JATKOTUTKIMUSIDEAT

Merkittävän suuri osa opiskelijoista osoittautui multimodaalisiksi. Tämä painottaa kuinka tärkeää opettajan on opetuksessaan huomioida kaikki mahdolliset aistikanavat. Matematiikka itsessään on luonteeltaan jo melko monipuolista. Matematiikassa kuunnellaan opettajan selostusta, katsellaan taululle tehtyjä esimerkkejä, tehdään itse kynällä ja paperilla töitä ja luetaan teoriaa oppikirjasta. Tässä tutkimuksessa matemaattisesti suuntautuneet opiskelijat eivät eronneet merkittävästi musiikkilinjan opiskelijoista. Tämän tutkimuksen perusteella ei siis ole syytä painottaa jotakin tiettyä aistikanavaa opetuksessa, jotta matematiikassa saisi parempia tuloksia.

Kvantifioidessani avointen kysymysten vastauksia kiinnitin huomiota siihen kuinka moni vastaajista koki matematiikan oppimisvälineet itselleen vieraina. Oppimisvälineet tuntuvat olevan suorasti yhdistettävissä kinesteettiseen oppimistyyliin, joka suurimmalla osalla vastaajista oli vaikuttavana muiden miellejärjestelmien ohella. Miksi oppimisvälineet koetaan sitten niin hankalina? Onko kyse kuitenkin siitä, ettei niihin ole totuttu, koska niitä on yleensä melko vähän tarjolla? Vai eikö kinesteettinen oppiminen sovi juuri matematiikan oppimiseen?

Jatkossa olisi mielenkiintoista tutkia tässä tutkimuksessa multimodaalisiksi osoittautuneita opiskelijoita. Käyttävätkö he kaikkia miellejärjestelmiä matematiikkaa opiskellessaan vai ovatko he kontekstisokeita ja käyttävät kaikkia järjestelmiä yhtäaikaisesti. Olisi myöskin kiinnostavaa tutkia miten opettajat kokevat miellejärjestelmät ja onko heistä helppo tukea erityyppisiä oppijoita. Entä kuinka paljon tukea oppikirjat ja opettajanmateriaalit antavat neuvoja opettajalle oman

miellejärjestelmän mukaisen oppimisen suunnitteluun. Onko eri oppiaineryhmien välillä eroja? Entä onko oppimateriaaleissa ja niiden sisältämissä mahdollisuuksissa vaikutteita eri miellejärjestelmien käyttöön? Kyselylomakkeen luotettavuutta voisi tutkia testaamalla saman vastaajajoukon useampaan kertaan pitkällä aikavälillä. Tällöin saataisiin tietoa VARK-menetelmien luotettavuudesta ylipäätensä.

12. LÄHTEET

Aulanko M. 1991. Minä osaan, anna aivojesi toimia. Juva:WSOY.

Austin P. 2006. Mitä hemmettiä opit tänään koulussa? Skeptikko 3/2006

<http://www.skepsis.fi/lehti/2006/2006-3-austin.html>

Noudettu 7.3.2010.

Coffield F. 2004 Learning styles and pedagogy in post-16 learning: A systematic and critical review

<http://www.hull.ac.uk/php/edskas/learning%20styles.pdf>

Noudettu 21.3.2011.

Dobson J. 2009. Learning style preferences and course performance in an undergraduate physiology class *AdvPhysiolEduc* 33/2009 308–314

<http://advan.physiology.org/cgi/content/full/33/4/308>

Noudettu 11.02.2010.

Fleming Neil 2001-2012 Vark – a guide to learning styles. Kotisivu

<http://www.vark-learn.com/english/index.asp>

Noudettu 17.7.2013

Gregorc associates inc 2011. Kotisivu

<http://gregorc.com/>

noudettu 23.3.2011.

Hannaford, C. 2004. Oppimisen palapeli. Yksilölliset aivoprofiilit. Kehitysvammaliitto.

Heap M. 1987. Neurolinguistic programming – An interim verdict

<http://www.mheap.com/nlp1.pdf>

Noudettu 15.01.2010.

Honey P. & Mumford A. 1982. Lärstilshandboken Lund: Studentlitteratur

Kolb D. 1984. Experiential learning -Experience as the source of learning and development New Jersey: Prentice hall.

Kopari M. 2007. Aisteihin pohjautuvat oppimistyyli ja rytmien oppiminen huilunsoitossa.

https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/19828/jamk_1201074896_3.pdf?sequence=1

Noudettu 7.3.2011.

Leitola, K. 2001. Oppimisen NLP. Helsinki: Tammi.

Leino, A. & Leino J. 1990. Oppimistyyli -teoriaa ja käytäntöä. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Lujan H. & DiCarlo S. 2005 First-year medical students prefer multiple learning styles

<http://advan.physiology.org/cgi/content/full/30/1/13>

Noudettu 11.02.2010.

Luomi J. 2008 Tuplatiimin taikaa – Menetelmäanalyysi NLP-viitekehysessä.

<http://tutkielmat.uta.fi/pdf/gradu02869.pdf>

Noudettu 10.02.2010.

O'Connor, J., McDermott, I., & Shalchi, M. 1998. NLP:N aakkoset. Helsinki: ai-ai.

Ojanen M. 2008. Kaswu(tm) Opettaminen on myymistä -myyminen opettamista. Helsinki: Minerva.

Prashnig, B. 2000. Erilaisuuden voima: opetustyyli ja oppiminen. Jyväskylä: PS-kustannus.

Puustinen M. 2010. Tanssi + matematiikka = dansmatte. Opettaja 2/2010. 30-32.

http://www.opettaja.fi/pls/portal/docs/PAGE/OPETTAJALEHTI_EPAPER_PG/2010_02/page30.htm

Noudettu 29.01.2010.

Päivölän matematiikkalinjan esite 2009-2011

<http://www.paivola.fi/images/PVL-mat-linja-2010.pdf>

Noudettu 10.02.2010.

Raja R. & Tien N. 2009. Exploring multi-modality tools of Neuro-Linguistic Programming (NLP) to facilitate better learning among Primary School students.

<http://conference.nie.edu.sg/paper/Converted%20Pdf/ab00263.pdf>

Noudettu 10.02.2010.

Reims, A. 1995. NLP opettajan työssä. Hämeenlinna: Ammatillinen opettajakorkeakoulu.

Riding, R. & Cheema, I. 1991. Cognitive Styles - an Overview and Integration.

Educational Psychology, 11, (3-4), 193-215.

Rimpiläinen Päivi & Bruun Jarno 2007. Värikkäät oppilaamme inkluusio, tiimityö ja oppimistyylit Kuopion Pirtin koulussa.

http://www.oph.fi/download/46882_varikkaat_oppilaamme.pdf

noudettu 10.02.2010.

Saaranen-Kauppinen Anita & Puusniekka Anna. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto [verkkójulkaisu]. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja].

<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus>

Noudettu 23.7.2013.

Slater J., Lujan H. & DiCarlo S. 2007. Does gender influence learning style preferences of first-year medical students?

<http://advan.physiology.org/cgi/content/full/31/4/336>

Noudettu 16.02.2010.

Sahi, S. NLP-menetelmä ja taitavuuden tutkiminen. Teoksessa Julkunen, M., ym. 2006 Tutkimuksia yhtenäistyivistä ja erilaistuvista oppimisen ja koulutuksen poluista. Joensuu: Joensuun yliopisto. Sivut 386-411.

Suomen NLP yhdistyksen usein kysytyt kysymykset

http://www.suomennlp-yhdistys.fi/index.php?option=com_content&task=view&id=19&Itemid=54

Noudettu 30.9.2009.

Suontaus, T. 2008. Matematiikan opetuksen havainnollistamisen kehittämismahdollisuuksia.

<https://oa.doria.fi/bitstream/handle/10024/42985/Suontaus.Tiina.pdf?sequence=1>

Noudettu 11.01.2010.

Toivonen V-M. 1995. NLP mielikirja – kuinka muuttaa mieltään. Helsinki: Hakapaino Oy.

Vuorinen I. 1993. Tuhat tapaa opettaa. Naantali: Vammalan kirjapaino Oy.

Wehrwein E., Lujan H. & DiCarlo S. 2006. Gender differences in learning style preferences among undergraduate physiology students.

<http://advan.physiology.org/cgi/content/full/31/2/153>

Noudettu 11.01.2010.

Yrjönsuuri R. 1989. Lukiolaisten opiskeluorientaatiot ja menestyminen matematiikassa. Helsinki:

Yliopistopaino

Yrjönsuuri R. 1997. Opiskelutaito. Helsinki: Yliopistopaino

13. LIITTEET

LIITE 1: Taulukko

Taulukko: Vastaajien jakautuminen Neil Flamingin sivustolla

Profile	Total %	mild	strong	very strong	Category	Category %
V	2.9	2.0	0.6	0.3		
A	7.0	4.7	1.6	0.7		
R	15.0	8.1	3.9	3.0		
K	11.6	7.4	2.9	1.4		
					Single preference	36.6
VA	0.5					
VR	1.1					
VK	2.3					
AR	3.0					
AK	4.4					
RK	3.4					
					Bimodal	14.6
VAR	0.8					
VAK	2.7					
ARK	6.2					
VRK	2.4					
					Trimodal	12.1
VARK Type One	6.5					
VARK Type Two	24.9					
VARK Transition	5.3				VARK All Four	36.7
Total	100 %					100%

LIITE 2: Oppimistyylien kuvaukset:

Kun opiskelen matematiikka...

Visuaalinen

Pidän siitä, kun opettaja piirtää taululle kuvioita. Piirrän myös itse kuvioita, jotta tehtävät olisi helpompia hahmottaa. Olen tarkka käsialastani ja haluan tehdä erilaiset symbolit siististi. Minulle on helppo muistaa symbolien merkitykset. Kun muistelen jotakin kaavaa tai kirjan sivua näen sen kuvana mielessäni (valokuvamuisti).

Auditiivinen

Kuuntelen mielelläni opettajan selostusta. Laskiessani puhun ääneen samalla tai mielessäni samalla kun lasken. Kotona kuuntelen musiikkia tehdessäni matematiikan läksyjä. Jossen osaa jotain asiaa kysyn mieluummin kaverilta tai opettajalta, kuin selvitän itse kirjasta. Muistelllessani kaavoja muistan ne ikään kuin joku luettelisi kaavaa ääneen päässäni.

Kinesteettinen

Kirjoittaminen on tärkeää ja usein tunneilla piirtelen, jotta keskittyminen olisi helpompaa. Kotona kuljeskelen ympäriinsä, jotta ajatukseni selkenisivät. Tykkään rakentaa konkreettisia malleja kappaleista. Pidän käytännön läheisistä matematiikan tehtävistä, jotka liittyvät lähiympäristöni. Opiskelen mielelläni erilaisten välineiden avulla, kuten

murtokakut, palikat jne.

Lukija-kirjoittaja

Tykkään kun opettaja tekee erilaisia diagrammeja ja kaavioita. Tilastotieteet on lempialueitani matematiikassa. Kun en ymmärrä jotakin etsin tiedon itse kirjasta. Kun aloitan uuden aiheen opiskelun katselen ensin oppikirjan kuvat ja luen sen jälkeen tekstin.