

Inga Luoma

**SANA-ASSOSIAATIOVERKKOJEN KOHEESION
YHTEYS RYHMÄDYNAMIIKKAAN**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS
2016

TIIVISTELMÄ

Luoma, Inga

Sana-assosiaatioverkkojen koheesion yhteys ryhmädynamiikkaan

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2016, 102 s.

Kognitiotiede, pro gradu -tutkielma

Ohjaajat: Kujala, Tuomo & Kyppö, Jorma.

Tässä pilottitutkimuksessa selvitettiin sana-assosiaatioiden koheesiota ryhmissä. Tarkoituksena oli selvittää, löytyykö yhtenäisyyttä ryhmän keskinäisen toimeen tulemisen välillä ja sen suhteen, kuinka ryhmät assosioivat sanoja. Assosiaatioiden koheesion mittaamisessa käytettiin pohjatietona muistiteorioita ja verkko-teoriaa. Koehenkilöt olivat Jyväskylän yliopistossa järjestetyn kurssin oppilaita, jotka jakaantuivat ryhmiin. Kurssin aluksi ensimmäiset assosiaatiotehtävät teetettiin oppilailla. Kurssin loputtua he tekivät kaksi uutta tehtävää sekä ensimmäiset tehtävät, jotta osalle tehtävistä saatiin kaksi eri mittauspistettä. Kurssin oppilaat sekä vetäjät täyttivät kurssin loputtua ryhmän koheesiosta kyselyn, jonka pohjana käytettiin sosiaalipsykologian määritelmiä ryhmän kiinteydestä.

Tehtävissä jokainen assosioitu sanapari sai oman numeerisen arvon ja nämä luvut niputettiin yhteen ryhmittäin. Tällöin pystyttiin vertaamaan, kuinka yhtenäinen ryhmän assosiaatioluku on verrattuna ryhmän arvosanaan. Lisäksi pystyttiin vertaamaan ryhmien keskinäisiä eroja assosiaatioiden koheesiossa, sekä tutkimaan muuttuivatko kahteen kertaan tehdyt tehtävät ajan myötä.

Tulosten mukaan ryhmäkohtainen tehtävien yhtenäisyys ei muutu ajan myötä. Analyysissä selvisi, että ryhmädynamiikaltaan erilaisten ryhmien välillä oli eroja sekä assosiointitavoissa, että verkkoteorian pohjalta. Lukuisista tutkimuksissa käytetyistä assosiaatiotavoista yhdessä ominaisuudessa löytyi merkitsevää eroa ryhmien välillä. Mittauspisteessä 1. parhaimman arvosanan ryhmässä valittiin enemmän piirre-assosiaatiotapoja kuin huonoimman arvosanan ryhmässä, mutta ei kuitenkaan eniten kaikista ryhmistä. Huomattiin myös, että tehtävissä varioitiin enemmän parhaimmassa ryhmässä, mikä voidaan tulkita luovuudeksi. Huonoimman ryhmän vastaukset olivat homogeenisempia.

Verkkoteorian osalta analyysissä selvisi kaavioita tutkiessa, että paras ja huonoin ryhmä sijoittuivat toisiinsa nähden ääripäihin melkein joka kaaviossa. Huonoimman arvosanan ryhmä sijoittui kuitenkin enemmän ääripäihin kuin parhaimman arvosanan ryhmä. Tuloksiin saattaa vaikuttaa se, että huonoimman arvosanan saaneessa ryhmässä oli vähiten vastaajia.

Tämän pilottitutkimuksen alustavat havainnot antavat aiheutta tutkia lisää ryhmän luovuuden merkitystä ryhmän suoriutumiselle. Lisäksi verkkoteorian pohjalta kannattaisi tutkia, toistuuko tulos huonoimman ryhmän sijoittumisesta ääripäihin kaavioissa suhteessa parhaimpaan ryhmään ja miksi näin tapahtuu.

Asiasanat: Assosiaatio, assosiaatioverkko, muistijärjestelmät, verkkoteoria, koheesio, ryhmädynamiikka

ABSTRACT

Luoma, Inga

The connection of the cohesion of word associations to group dynamics
Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2016, 102 p.

Cognitive Science, Master's Thesis

Supervisor: Kujala, Tuomo & Kyppö, Jorma.

The cohesion of word associations in the groups was investigated in this pilot study. The purpose was to investigate whether there is coherence between how the groups are functioning and how these groups associate words. Theories of memory and graph theory were used to measure the cohesion of the associations. The subjects were students from a course of the University of Jyväskylä. The subjects formed groups. The subjects conducted the first association tasks in the beginning of the course and repeated the tasks at the end of the course among two new tasks. Thus, there was two measurement points for some tasks. At the end of the course the students and the teachers filled an inquiry to estimate the grades about the group cohesion. Questions of the inquiry were based on theories of social psychology. In word association tasks each paired word was given a numeric value and these values were calculated per each group. Thus it was possible to compare how coherent were the associations of the group and compare it to its performance. Also it was possible to compare the differences of the cohesion of associations between the groups and investigate whether the cohesion changed over time.

The result was that cohesion of the association tasks didn't change over time. There were differences between the groups that had different kind of group dynamics based on the grades. The differences were found in the analysis based on theories of memory and graph theory. Many association indicators were used in this study. Significant difference was found in one indicator between the groups. "Feature" indicators were chosen more at the first measurement point in the best group than in the weakest group but not more than in all the other groups. The best group did more variations in tasks which can be sign of creativity. The variations were more homogeneous in the weakest group.

The best and the weakest group were positioned to the opposite sides from each other in almost each graph that was investigated based on graph theory. However, the weakest group was positioned more to the furthest positions in the graphs. It may have affected to all the results that the weakest group was the smallest one. The initial results of this pilot study encourage to study further the impact of creativity on group performance. Also it can be useful to study more whether the best and weakest group position to the furthest positions in the graphs based on graph theory and why this occurs.

Keywords: Association, association network, memory systems, graph theory, cohesion, group dynamics

KUVIOT

KUVIO 1 Pitkäkestoisen muistin osat Squiren mallissa.....	12
KUVIO 2 Collinsin ja Quillanin mallin mukainen esimerkki hierarkkisesta verkosta	16
KUVIO 3 Esimerkki semanttisessa verkossa leviävästä aktivaatiosta Collinsin ja Loftusin mukaan	18
KUVIO 4 Korkeimman assosiaation omaavat sijainnit ja termit yhdistettynä...	25
KUVIO 5 Yhtenäinen verkko	28
KUVIO 6 Epäyhtenäinen verkko	29
KUVIO 7 Verkko ja sen kaksi aliverkkoa	29
KUVIO 8 Säännöllinen, 'small-world' ja satunnainen verkko	31
KUVIO 9 Painottamaton ja painotettu verkko	31
KUVIO 10 Verkko ennen kohtausta ja kohtausten aikana.....	32
KUVIO 11 Painottamattomat verkot tutkittaville ryhmille	34
KUVIO 12 Kaavio piirteiden osalta ensimmäisessä mittauspisteessä	52
KUVIO 13 Kaavio piirteiden osalta toisessa mittauspisteessä	53
KUVIO 14 Suosituimmat valinnat mittauspisteessä 1.....	54
KUVIO 15 Keskihajonta = 0 frekvenssit ryhmittäin mittauspisteessä 1.	55
KUVIO 16 Suosituimmat valinnat mittauspisteessä 2.....	56
KUVIO 17 Keskihajonta = 0 frekvenssit ryhmittäin mittauspisteessä 2.	57
KUVIO 18 Suosituimmat valinnat mittauspisteessä 2. lisätehtävässä	58
KUVIO 19 Keskihajonta = 0 frekvenssit ryhmittäin mittauspisteessä 2. lisätehtävissä.....	59
KUVIO 20 Keskiarvo välien lukumäärälle ryhmittäin.....	62
KUVIO 21 Keskiarvo yhteneväsyydelle ryhmittäin	63
KUVIO 22 Keskiarvo korkeimmalle asteluvulle ryhmittäin	64
KUVIO 23 Keskiarvo korkeimmalle ja sitä seuraavalle asteluvulle ryhmittäin ..	65
KUVIO 24 Erotus ryhmän suurimman ja pienimmän välin arvon välillä	66
KUVIO 25 Erotus ryhmän suurimman ja pienimmän yhtenäisyyden arvon välillä.....	67
KUVIO 26 Erotus ryhmän suurimman ja pienimmän ylimmän asteluvun arvon välillä.....	68
KUVIO 27 Erotus ryhmän suurimman ja pienimmän arvon välillä siitä luvusta, joka kertoo ylimmän asteluvun ja sitä seuraavan asteluvun.....	69

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Creen ja McRaen luokittelu ominaisuuksista aivovammojen perusteella	24
TAULUKKO 2 Assosiaatiotehtävien kategoriat.....	43
TAULUKKO 3 Assosiaatiotehtävien koheesion pisteytys ryhmittäin.....	46
TAULUKKO 4 Arvosanat ja koheesion tulokset sekä keskihajonta suluissa	50
TAULUKKO 5 Ohjaajien antamat arvosanat ryhmille sekä keskihajonta suluissa	50
TAULUKKO 6 Tehtävien keskiarvot ja keskihajonnat.....	51
TAULUKKO 7 Arvot mittareissa 1-8 ryhmittäin	61
TAULUKKO 8 Keinotekoinen vertailu	70

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT	3
KUVIOT.....	4
TAULUKOT.....	5
SISÄLLYS.....	6
1 JOHDANTO.....	8
2 MUISTIN TOIMINTA.....	11
2.1 Muistin luokittelu	11
2.1.1 Pitkäkestoinen muisti.....	12
2.1.2 Virittyminen	13
2.2 Tietorakenteet ihmisen muistissa	14
2.2.1 Klassinen ehdollistuminen.....	14
2.2.2 Propositionaaliset verkot.....	14
2.2.3 Semanttiset verkkomallit.....	15
2.2.4 Piirrevertailumalli.....	17
2.2.5 Aktivaation leviäminen	17
2.2.6 Rinnakkain prosessointi ja konnektionismi.....	19
2.2.7 Tietorakenteet: Skeemat, skriptit, framet ja stereotypiat	20
2.2.8 ACT-R -arkkitehtuuri	21
2.2.9 Piirrepohjainen ja aistitoimintoteoria	22
2.3 Sanat, semantiikka ja aivot	24
2.4 Muistivarastosta palauttaminen	26
3 VERKKOTEORIA.....	28
3.1 Verkkoteorian käyttö aivotutkimuksessa.....	29
3.2 Verkkoteorian käyttö sairauksien tutkimisessä.....	32
4 RYHMÄN KOHEESIO	35
4.1 Ryhmän määritelmä	35
4.2 Koheesioon vaikuttavia tekijöitä.....	36
4.3 Koheesioon vaikuttavia tekijöitä	36
4.4 Koheesio ja vuorovaikutus	37
4.5 Koheesio, tuottavuus ja suorituskyky.....	37
4.6 Koheesio ja johtaminen	39
4.7 Koheesio ja tyytyväisyys.....	39
4.8 Koheesio ja luovuus.....	40

5	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	41
5.1	Menetelmän valinta	41
5.2	Kyselyn toteutus.....	41
5.3	Tulosten analyysi	45
5.4	Ryhmän koheesion mittaaminen.....	48
6	TUTKIMUSTULOKSET	49
6.1	Ryhmän koheesio.....	49
6.2	Huomiot eri mittauspisteiden ja ryhmien välillä	51
6.3	Muistiteorioihin pohjautuvien tehtävien tulokset.....	52
6.3.1	Erot assosiaatiotehtävissä.....	52
6.3.2	Erot keskiarvossa ja keskihajonnassa mittauspisteessä 1.	54
6.3.3	Erot keskiarvossa ja keskihajonnassa mittauspisteessä 2.	56
6.3.4	Erot keskiarvossa ja keskihajonnassa mittauspisteen 2. lisätehtävissä	57
6.3.5	Yhteenvedo eroista keskiarvoissa ja keskihajonnoissa	59
6.4	Tulokset verkkoteorian pohjalta	60
7	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	71
7.1	Pohdinta	76
7.2	Tarve jatkotutkimukselle	77
	LÄHTEET.....	79
	LIITE 1 ENSIMMÄISEN KYSELYN ESITTELYSIVU KOEHENKILÖILLE	85
	LIITE 2 ENSIMMÄISEN KYSELYN KAIKILLE RYHMILLE SAMAT TEHTÄVÄT	87
	LIITE 3 ENSIMMÄISEN JA TOISEN KYSELYN RYHMÄKOHTAISET TEHTÄVÄT RYHMILLE 1-6.....	88
	LIITE 4 TOISEN KYSELYN ESITTELYSIVU KOEHENKILÖILLE	94
	LIITE 5 TOISEN KYSELYN KAIKILLE RYHMILLE SAMAT TEHTÄVÄT	96
	LIITE 6 ARVOSTELULOMAKE RYHMILLE	97
	LIITE 7 ARVOSTELULOMAKE KURSSIN VETÄJILLE.....	99
	LIITE 8 RISTIINTAULUKOINTI PIIRTEIDEN OSALTA ENSIMMÄISESSÄ JA TOISESSA MITTAUSPISTEESSÄ.....	100
	LIITE 9 KESKIARVO JA KESKIHAJONTA RYHMITTÄIN JA ASSOSIAATIOTEHTÄVITTÄIN.....	102

1 JOHDANTO

Tässä pilottitutkimuksessa on tarkoituksena selvittää, löytyykö yhtäläisyyksiä ryhmadynamiikan toimivuuden ja ihmisten assosiointitapojen välillä. Assosiaatioiden koheesiota tutkimuksessa tarkastellaan psykologian muistiteorioiden pohjalta soveltaen sekä verkkoteoriaan pohjautuen. Ryhmadynamiikkaa tarkastellaan sosiaalipsykologian näkökulmaan pohjautuvien kysymysten pohjalta keräämällä arviot ryhmän toimivuudesta sekä kurssin ohjaajilta, että koehenkilöiltä.

Näkökulmana assosiaatioiden muodostamistapojen yhteys ryhmän koheesioon on uusi, joten on mielekästä tarttua tähän tuoreeseen aiheeseen mahdollisten uusien hyödyllisten tuloksien vuoksi. Idea tämän tutkimuksen tekemiselle pohjaa osittain Haapsaaren ja tässäkin tutkielmassa toisena ohjaajana toimineen Kypön ideoihin vuodelta 2007.

Kandidaatintyössään Haapsaaren (2007) tavoitteena oli löytää ihmisen pitkäkestoisen muistin kuvaamiseen esitysmuoto, joka olisi matemaattisen mallintamisen mahdollistava, pelkistetty ja kuvaava. Tavoitteena oli mallin löytäminen ihmisen pitkäkestoisen muistin kuvaamiseen ja verrata tämän mallin yhtäläisyyksiä verkkoteoriaan. Kuten Haapsaaren kandidaatin työssä, tässäkin tutkimuksessa käydään läpi useita teorioita ihmisen pitkäkestoisen muistin tallentamistavoista sekä myöskin verkkoteoriaa.

Tarkoituksena tässä tutkimuksessa on kerätä sellaista aineistoa, jota käyttäen voitaisiin vertailla eri ryhmien antamia assosiaatiotehtävien vastauksia ja ryhmien arvosanoja keskenään. Koehenkilöiksi valikoituivat 'Monitieteinen työelämäprojekti' -kurssin jäsenet. Kyseisellä kurssilla koehenkilöt olivat jakaantuneet ryhmittäin. Usean kuukauden ajan kestävän kurssin vuoksi ryhmille on tarkoitus teettää sana-assosiaatiotehtävät kurssin alussa ja sen loputtua. Kurssin lopussa kurssilaisille ja kurssin vetäjille on tarkoitus teettää myös arviointilomake ryhmän koheesiosta.

Sana-assosiaatiotehtävät on tarkoitus laatia muisti- ja verkkoteorioiden pohjalta. Tehtävien avulla on tarkoitus mitata, kuinka yhtenäisesti kukin ryhmä vastaa assosiointitehtäviin. Tehtävien yhtenäisyyttä on tarkoitus verrata ryhmien saamiin arvosanoihin. Tavoitteena tutkimuksessa on muistiteorioihin ja

verkkoteoriaan pohjautuen selvittää löytyykö yhtenäisyyttä ryhmien vastausten ja ryhmän koheesioon välillä. Tarkoitus on selvittää, eroaako parhaan arvosanan tai huonoimman arvosanan saanut ryhmä muiden ryhmien suhteen assosiaatioiden koheesiossa.

Tutkimus voi antaa pohjaa mallille, jonka perusteella voisi esimerkiksi enustaa parhaan tai huonoimman arvosanan saaneen ryhmän tuloksia. Tutkimuksessa kerätyn tiedon avulla voisi jatkossa esimerkiksi kehittää mallin, jonka pohjalta ennustuksia voi tehdä ryhmädynamiikan toimivuudesta.

Kyseessä on tekijän tiedon mukaan ensimmäinen tutkimus sana-assosiaatioiden ja ryhmädynamiikan väliseen yhteyteen liittyen. Tutkimuksen ei ole tarkoitus olla syy-seuraus -suhteita selittävä, vaan tarkoituksena on kokeilla, saadaanko uutta tietoa ryhmädynamiikan ja assosiointitapojen koheesio välisestä yhteydestä.

Tutkimuksessa kerätään taustatietoa muistiteorioista. Muistiteorioiden perusteella valitaan sanat kyselyn assosiaatiotehtäviin. Muistiteorioissa tutkitaan kuinka ihmiset tallentavat tietoja muistiin ja kuinka tiedot assosioituvat muistissa. Myös verkkoteorian peruskäsitteitä hyödynnetään assosiaatioiden koheesio mittaamisessa.

Tutkimuksessa haetaan vastauksia seuraaviin kysymyksiin esittämällä pääongelma ja alaongelmat. Tutkimuksen pääongelma on: Onko ryhmän assosiaatioverkoilla korrelaatiota ryhmän saamaan arvosanaan?

Tutkimuksen alaongelmat on lueteltu alla olevassa listauksessa.

1. Onko koheesiossa eroa eri mittauspisteiden välillä kaikissa tehtävissä?
2. Onko eroa eri ryhmien välillä kaikkien tehtävien keskiarvoissa ja koheesiossa?
3. Onko eroa ryhmien saamien arvojen välillä eri assosiointitavoissa?
4. Onko eroa keskiarvoissa ja keskihajonnoissa eri assosiaatiotapojen mukaan ryhmien välillä?
5. Näkyykö ryhmissä eroja verkkoteoriasta johdettujen periaatteiden pohjalta?

Juuri näihin ongelmiin päädyttiin, sillä kiinnostus on tutkia nimenomaan muistimallien ja verkkoteorian pohjalta assosiointitapoja. Sanamäärä kussakin assosiaatiotehtävissä rajattiin kahdeksaan sanaan, sillä muutoin eri sanayhdistelmien määrä kasvaisi liikaa huomioiden vastausten tulkinnan vaikeutumisen, mikäli sanoja olisi enemmän. Vertailussa tullaan keskittymään varsinkin parhaimman ja huonoimman arvosanan saaneeseen ryhmään. Ryhmän koheesiolle tulee arvosana sen perusteella, kuinka ohjaajat ovat arvioineet ryhmän toimivuuden.

Perusteena tutkimuksen tekemiselle on tutkimustulosten mahdollisesti tuottama uusi tieto. Aihetta ei tutkimuksen tekijän tiedon mukaan ole tutkittu aiemmin, joten työn luonne on kartoittava. Tutkimuksen tekeminen tästä aiheesta voi tuoda uutta tietoa ryhmän assosiointitapojen ja ryhmädynamiikan

toimivuuden välisestä suhteesta. Tästä saattaa myös syntyä aihetta jatkotutkimuksen tekemiselle.

Johdanto-kappaleessa käydään läpi tutkimuksen valintaan vaikuttavien taustatekijöiden lisäksi myös tutkimuksen tavoitteet, ongelmat, tutkimuskysymykset ja tarkoitus. Toisessa kappaleessa tehdään kirjallisuuskatsaus liittyen ihmisen muistiin ja varsinkin eri teorioihin, joilla selitetään pitkäkestoista muistia. Tämän kappaleen tietoja käytetään kyselyn assosiaatiotehtävien pohjana. Kolmannessa kappaleessa käsitellään verkkoteoriaa ja niitä periaatteita, joita on käytetty assosiaatiotehtävien analysoinnin pohjana.

Neljännessä kappaleessa käsitellään ryhmän dynamiikkaa. Ryhmädynamiikkaan liittyvän loppukyselyn pohjana on käytetty sosiaalipsykologian kirjallisuuden määritelmiä ryhmän koheesiosta, eli yhtenäisyydestä. Viides kappale käsittelee tutkimuksen toteutusta, menetelmien valintaa ja tulosten analysointia. Kuudennessa kappaleessa käydään läpi tutkimuksen tulokset ja seitsemäs kappale sisältää johtopäätökset.

2 MUISTIN TOIMINTA

Tässä kappaleessa käsitellään yleisesti sitä, kuinka muistia luokitellaan. Lisäksi kappaleessa käydään läpi tarkemmin, kuinka ihmiset tallentavat ja hakevat tietoa muistista.

2.1 Muistin luokittelu

Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen & Vastamäki (2006) mainitsevat muistin hallinnassa olevan kolme aliprosessia, joista ensimmäinen on muistiin tallennus ja siellä oikeisiin asioihin liittäminen. Tieto tulee myös säilyttämisen lisäksi sekä hakea, että löytää muistista.

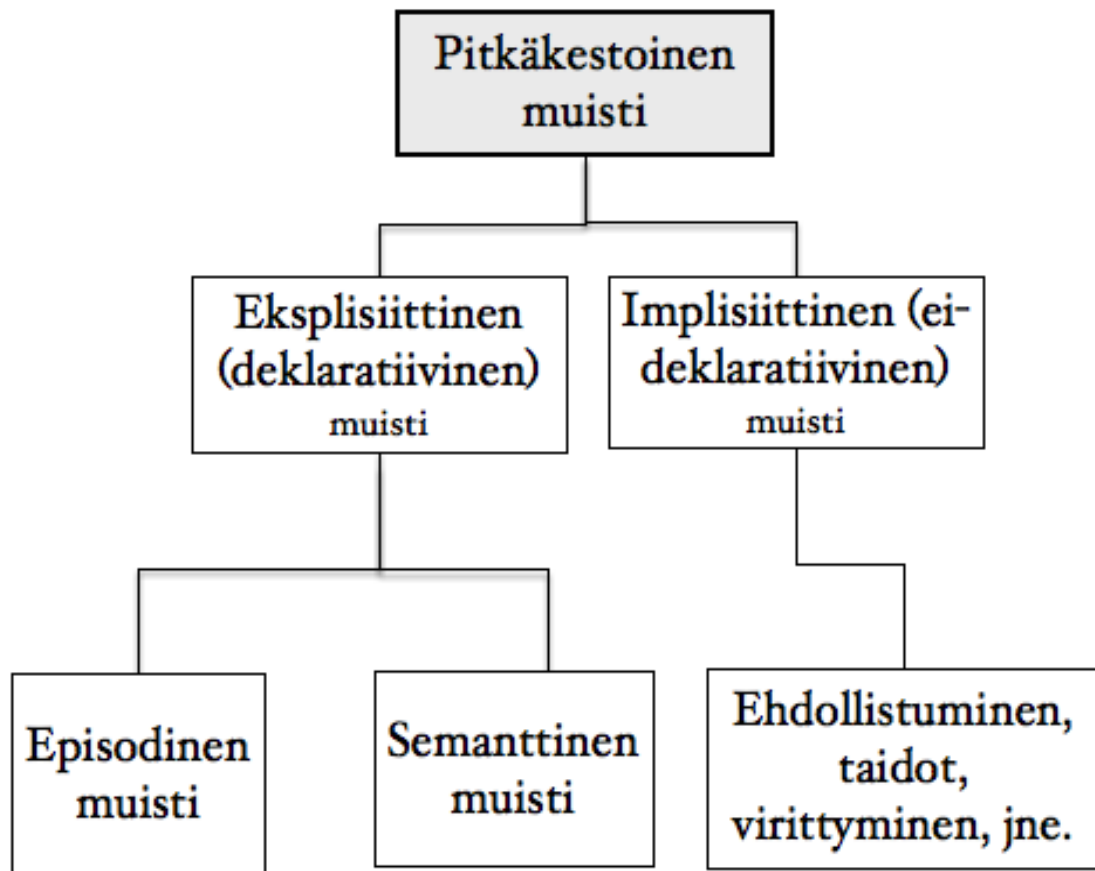
Sternberg (1996) kirjoittaa, että Atkinsonin ja Shiffirin (1971) teoreettisen mallin mukaan muisti jaetaan sensoriseen, lyhytkestoiseen ja pitkäkestoiseen muistiin. Ympäristöstä lähtenyt informaatio kulkeutuu ensin sensoriseen muistiin ja siirtyy lyhytkestoisen muistin kautta lopulta pitkäkestoiseen muistiin.

Sinkkonen ym. (2006) korostavat, että eri muistikokonaisuuksilla on omat tehtävänsä. Ensin aistihavainto tallennetaan muutamien millisekuntien ajaksi sensoriseen muistiin. Seuraavaksi informaatio tallennetaan muutamien sekuntien ajaksi työmuistiin. Tieto säilötään lopulta säiliömuistiin pitkäkestoisessa muistissa pitkäksi ajaksi, jolloin tieto voi pysyä varastoituneena päivistä vuosiin.

Tässä tutkimuksessa keskitytään pitkäkestoisen muistin tallentamisen teorioihin. Tämä johtuu siitä, että tutkimuksen kannalta keskeisintä tietoa muistin osalta on löytää pohjatietoa tutkimusosuudessa teetettävälle assosiaatiotehtävälle. Ihmiset assosioivat tietoa eri tavoin ja muistiteorioita käytetään pohjana laadittaessa kyselyn assosiaatiotehtäviä.

2.1.1 Pitkäkestoinen muisti

Baddeley, Eysenck ja Anderson (2010) kirjoittavat Squiren (1992) pitkäkestoisen muistin mallista. Mallin mukaan pitkäkestoinen muisti sisältää eksplisiittisen (deklaratiivinen) ja implisiittisen (ei-deklaratiivinen) muistin. Eksplisiittinen muisti jakaantuu vielä erikseen episodiseen ja semanttiseen muistiin. Implisiittiseen muistiin sisältyy vielä muun muassa ehdollistuminen, taidot ja priming, eli virittyminen. Pitkäkestoisen muistin osat ovat kuvattu kuviossa 1.



KUVIO 1 Pitkäkestoisen muistin osat Squiren (1992) mallissa (Baddeley ym., 2010)

Sinkkonen ym. (2006) kirjoittavat, että tieto organisoidaan muistissa aina jollain tavoin. Riippuen sisältämästään aineistosta, voidaan pitkäkestoinen säiliömuisti jakaa useaan osaan. Deklaratiivisessa muistissa, jota kutsutaan myös eksplisiittiseksi muistiksi, säilytetään muistot ja tiedot. Nämä ovat muistikuvia, joita voi kuvata sanoilla. Episodimuistista saatetaan käyttää myös nimitystä elämänkertamuisti tai tapahtumamuisti ja sinne on tallentunut ihmisen omat kokemukset aikaan ja paikkaan sidottuina. Semanttista muistia kutsutaan myös merkitysmuistiksi ja taitomuistiksi. Semanttiseen muistiin tallentuu ihmisen tiedollinen osaaminen, käsitteet ja lisäksi niiden suhteet muihin käsitteisiin. Baddeley ym.

(2010) mainitsevat, että semanttiseen muistiin tallennetaan maailmasta karttuva tieto.

Sinkkosen ym. (2006) mukaan vastakohtana konkreettiselle muistamiselle, implisiittinen muisti ilmenee siten, että ihminen muistaa asioita ilman että osaa kertoa niistä. Taitojen oppiminen, ehdollistuminen ja ennakointi sisältyvät implisiittiseen muistiin. Tekemällä ja esimerkkiä seuraamalla opitaan varsinkin motoriset taidot.

Sinkkonen ym. (2006) jatkavat, että toisto ja asioiden yhdistely jo karttu-neeseen tietoon ovat tapoja muistiin tallentamisessa eli oppimisessa. Paremmin muistetaan merkitykselliset asiat ja sellaiset asiat, jotka ovat yhdistettävissä helposti aiempaan tietoon.

2.1.2 Virittyminen

Sternberg (1996) toteaa virittymisellä tarkoitettavan sellaisia vihjeitä ja ärsykeitä, jotka aktivoivat ihmisten mielessä hakukanavia. Tämä johtaa muistihäiriön tai kognitiivisen prosessin paranemiseen.

Baddeley ym. (2010) ottavat esiin toistovirittymisen. Sillä tarkoitetaan tilannetta, jossa toistetaan tiettyä ärsykettä ja haku virittyy myöhemmin tästä samasta kohteesta. McNamara (2005) nostaa esiin semanttisen virittymisen. Tällä tarkoitetaan haun nopeutumista tai parantumista vastauksena ärsykkeeseen, kun sitä edeltää semanttisesti samankaltainen sana, kuten esimerkiksi sanaparissa kissa-koira. Tämän vastakohta on ei-semanttisesti yhteydessä oleva sanapari, kuten esimerkiksi pöytä-koira. Ensimmäisessä esimerkissä virittävä sana on "kissa" ja kohdesana on "koira".

Anderson (2000) esittää, että virittymiseen liittyvässä muistihäiriössä käytettävät vihjeet yhdistyvät voimakkaasti vain tiettyihin muistijälkiin. Esimerkiksi sana "lehmä" voi assosioitua esimerkiksi sanaan "maito", joka on lehmään liittyvä sana. Kun muistettavan tiedon assosiaatiot ovat läsnä, informaatio virittyy.

Yksi tapa selittää virittymistä on Ratcliffin ja McKoonin (1988) mukaan yhdistetyn vihjeen malli. Tässä mallissa yhdistetään kohde ja virittäjä yhdistetyksi vihjeeksi, jota käytetään hakemaan tietoa muistista. Osuvuus on suurempi niissä tapauksissa, joissa virittäjä ja kohde assosioituvat yhteen ihmisen muistissa. Osuvuus on taas pienempi niissä tapauksissa, joissa assosiaatioita ei ole. Suurempi osuvuus helpottaa vastausta kohteessa. Sternberg (1996) korostaa leviävän aktivaation mallin olevan suositumpi kuin yhdistetyn vihjeen malli, vaikka molemmat mallit pystyvät selittämään virittymisilmiötä.

McNamara (1992) kirjoittaa artikkelissaan, että leviävän aktivaation mallissa muistettava kohde haetaan muistista aktiivisella vihjeellä. Tämä aktivaatio leviää muistijälkiä pitkin verkossa. Aktivointi helpottaa myös myöhempää hakua muistista. Sternberg (1996) toteaa, että käsite virittymisestä leviävän aktivaation kautta verkkomallissa on johtanut konnektionistiseen malliin tiedon esittämisestä. Sternberg (1996) jatkaa, että konnektionististen mallien mukaan tiedon käsittely on tehokasta. Tämä johtuu siitä, että kykenemme tietoverkossa käsittelemään isojakin määriä kognitiivisia prosesseja kerralla.

Anderson (2000) korostaa, että hänen mukaansa Kaplanin (1989) kokeen perusteella ihmiset eivät ole aina tietoisia virittymisen tapahtumisesta taustalla. Sternbergin (1996) mukaan tiedostamaton virittymisilmiö voi tapahtua esimerkiksi silloin, kun virittymisärsyke on esitetty tilanteessa, jossa on liikaa muita ärsykeitä tai ärsyke on esitetty liian lyhyen aikaa ollakseen tietoisesti havaittavissa.

Sternbergin (1996) mukaan useat muistiin liittyvät mallit ovat linjassa toistensa kanssa. Näitä malleja ovat kognitiivis-psykologiset konseptit työmuistista, verkkomallit, aktivaation leviämismalli, virittyminen ja tiedonkäsittelyn yhtäaikaiset prosessit.

2.2 Tietorakenteet ihmisen muistissa

Ihmisen muistin toiminnasta on esitetty useita eri malleja, joilla kuvataan tiedon rakentumista ihmisen muistissa. Tässä kappaleessa käydään läpi yleisimpiä ja lopputyön näkökulman kannalta olennaisimpia malleja, joilla on kuvattu muistin toimintaa.

2.2.1 Klassinen ehdollistuminen

Sinkkosen ym. (2006) mukaan implisiittiseen muistiin liittyvä ehdollistuminen on tunnettu varsinkin behavioristien tekemistä eläinkokeista 1950-luvulla. Eläinkokeissa koirat oppivat, että tiettyä ääntä seuraa jokin tietty tapahtuma. Ehdollistumista tapahtuu sekä tietoisesti, että tiedostamatta.

Andersonin (2000) mukaan kuuluisassa Pavlovin kokeessa tehtiin koe koirilla, jossa ensin annetaan ruokaa (ehdoton ärsyke), mikä johtaa refleksinomaisesti kuolaamisen (ehdoton vaste). Ehdottoman ärsykkeen antamisen yhteydessä soitetaan kelloa ja lopulta pelkän kellon soittaminen (ehdollinen ärsyke) saa aikaiseksi syljen erittymisen koiralla (ehdollistumisvaste). Ehdollinen ärsyke lisää todennäköisyyttä, että ehdoton ärsyke (ruoka) tapahtuu, jolloin assosiaatio näiden kahden välille muodostuu.

2.2.2 Propositionaaliset verkot

Andersonin (2005) näkemyksen mukaan propositionaalisista esityksistä tuli suosittu metodi, jolla kognitiivisessa psykologiassa analysoidaan merkityksellistä tietoa. Tällaisessa propositionaalisessa esityksessä pienin erillinen tietoyksikkö on propositio. Verkoissa kuvataan suhteita käsitteiden joukoissa ja propositionaalinen tieto voidaan esittää tällaisella verkolla.

Anderson (2005) jatkaa, että propositionaalisessa verkossa ovaali ympyrä merkitsee propositiota. Jokainen ympyrä yhdistetään sen argumentteihin ja suhteisiin nuolilla, joissa on otsikot. Propositioita, argumentteja ja suhteita kut-

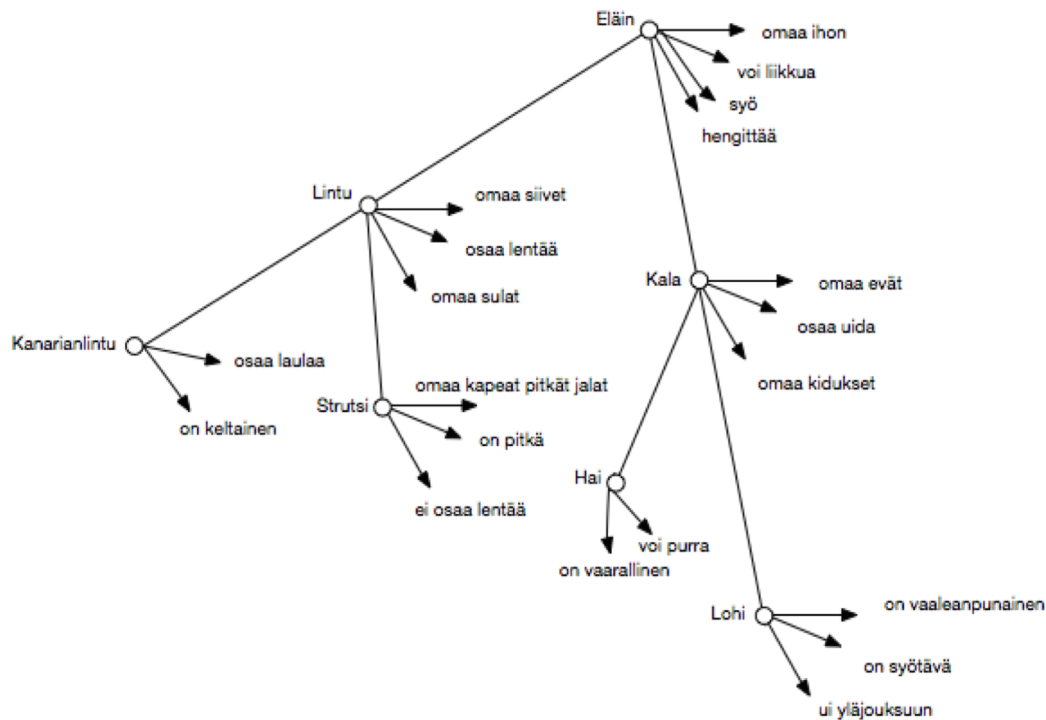
sutaan verkon solmuiksi. Solmut yhdistetään toisiinsa nuolilla, joita kutsutaan linkeiksi. Tässä tutkielmassa linkkejä kutsutaan väleiksi.

2.2.3 Semanttiset verkkomallit

Sternbergin (1996) mukaan yksi deklarativisen tiedon esittämisen malli on semanttinen verkko. Verkossa on toisiinsa liittyneitä elementtejä, joita kutsutaan myös solmuiksi ja ne vastaavat myös käsitteitä. Välit solmujen välissä luokittelevia suhteita, jotka saattavat sisältää useita asioita. Näitä ovat kategoriset suhteet, kuten ”joku on jotain” tai attribuutteja, esimerkiksi yhdistäen turkin nisäkääseen. Kyseessä voi olla myös jokin muu tarkoituspäätäinen semanttinen suhde.

Baddeley (2005) toteaa jo Aristoteleen luoneen verkkomallin, joka oli looginen malli ja 1960-luvun lopulla Quillanin luoneen TLC-mallin (Teachable Language Comprehender). Tämä jälkimmäinen on psykologinen malli, jolla tarkoitetaan tapaa kuinka ihmiset todella ymmärtävät tekstiä. Baddeley (2005) jatkaa, että Quillanin mallissa käsitteet ovat linkittyneet toisiinsa hierarkkisessa verkossa. Verkon solmut ovat käsitteitä, joissa solmut assosioituvat useaan eri piirteeseen. Quillanin ja Aristoteleen malleja yhdistivät verkon käsitteiden assosioituvat ominaisuudet. Yhtenä erona malleissa oli se, että Quillanin mallissa oletettiin olevan vain yhdenlaista assosioitumista. Aristoteleen mallissa oletettiin olevan useita eri tyyppisiä ominaisuuksia. Myöhemmin Quillan aloitti koekiden tekemisen Collinsin kanssa. Sternberg (1996) nostaa esille sen, että Collinsin ja Quillanin hierarkkinen malli (1969) semanttisesta tiedosta oli yksi ensimmäisiä verkkomalleja.

Collinsin ja Quillanin (1969) hierarkkisessa mallissa oletetaan, että kapasiteettia käytetään säästäväästi. Tämän tehokkuuden vuoksi mallin oletettiin olevan hierarkkinen. Hierarkian korkeimmalle tasolle voidaan tallentaa tietoa jota voi soveltaa myös kategorian alempiin jäseniin ilman toistoa. Kuviossa 2 on esimerkki hierarkkisesta mallista.



KUVIO 2 Collinsin ja Quillanin (1969) mallin mukainen esimerkki hierarkkisesta verkosta

Baddeleyn ym. (2010) mukaan Collinsin ja Quillanin malli ei ole kuitenkaan riittävä, sillä teorian mukaan pitäisi mennä yhtä kauan vastata väitteeseen "kanarialintu on lintu" kuin väitteeseen "pingviini on lintu" johtuen siitä, että molemmilla linnuilla on sama yläkäsite. Kuitenkin toiseen vastaamisessa kuluu enemmän aikaa, mihin syy voi olla kategorian tyypillisimmän jäsenen ajatteleva ensin. Rosch ja Mervis (1975) tutkivat kokeessaan sitä, kuinka ihmiset valitsivat kategorian jäseniä. Tässä kokeessa selvisi, kategorian tyypillisiksi jäseniksi valittiin yleisimmin tunnettuja asioita. Kokeessa valittiin esimerkiksi hedelmät-kategoriassa tyypillisimmäksi jäseneksi mieluummin appelsiini kuin granaattiomena. Rips, Shoben ja Smith (1973) tutkivat semanttisten suhteiden valikointia ja tutkimuksen yhdessä kokeessa koehenkilöiden tuli valita esitettävistä asioista, kuuluivatko ne tiettyyn kategoriaan. Kokeessa selvisi, että vastausajat olivat lyhyempiä kategorian tyypillisemmille jäsenille. Baddeley ym. (2010) esittävät, että yllä mainittujen kokeiden valossa Collinsin ja Quillanin (1969) hierarkkisessa mallissa on väärä oletus konseptien kuulumisesta tiukasti määriteltyihin kategorioihin. Baddeley ym. (2010) mainitsevat jo Wittgensteinin (1958) olleen sitä mieltä, että kategorioiden oletetaan olevan löyhempiä ja että joillakin jäsenillä saattaa olla useita samoja piirteitä, kun taas toisilla niitä on vähemmän.

Sternbergin (1996) näkemyksen mukaan Collinsin ja Loftusin (1975) verkkomalli on tehokkaammin selittänyt sitä, kuinka ihmiset vastaavat, liittyen se-

manttisesta tiedon tutkimiseen. Myöhemmän mallit eivät niinkään painota hierarkkisia suhteita, vaan useimmin ajattelemaamme mentaalaisia assosiaatioita.

2.2.4 Piirrevertailumalli

Roschin (1973) tutkimuksessa ilmeni, että ihmiset tunnistavan kategorioihin kuuluvaksi nopeammin sen tyypillisimmän jäsenen. Baddeleyn mukaan Kintch (1974) väittää yksinkertaisen kategoriahauun sijaan tapahtuvan ennemminkin jonkinlaisen vertailuprosessin. Baddeley (2005) kirjoittaa, että piirrevertailumallissa, joista yksi tunnetuin on Smithin, Shobenin ja Ripsin (1974) malli, pyritään selittämään lauseväittämien logiikkaa.

Smith ym. (1974) kirjoittavat artikkelissaan piirrevertailumallissa oletettavan, että käsitteen merkitys sisältyy semanttisten ominaisuuksien joukkoihin. Näitä ovat määrittävät piirteet ja luonteenomaiset piirteet. Määrittävät tekijät ovat välttämättömiä tietyn kategorian jäsenyydelle, toisin kuten taas luonteenomaiset piirteet.

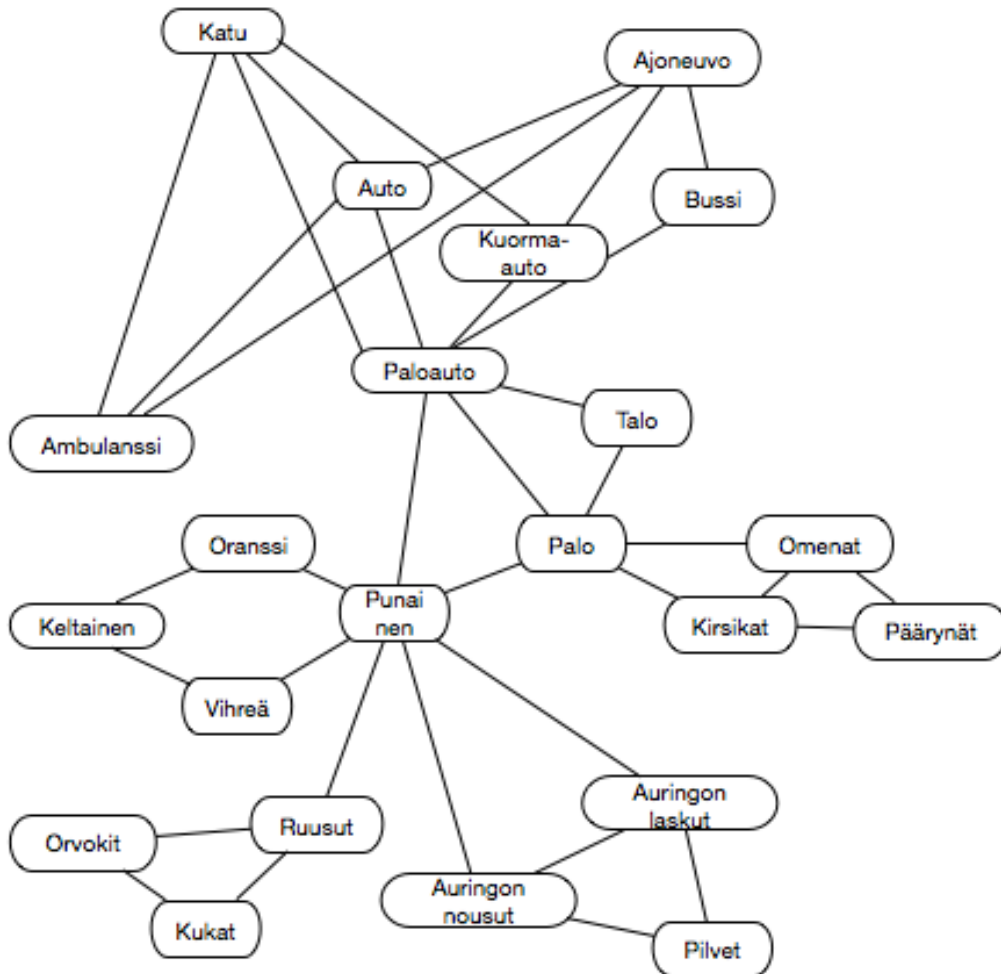
Smith ym. (1974) piirrevertailumallin kokeissa on käytetty lauseiden verifiointia, esimerkiksi esitetään väittämä ”punarinta on lintu”. Väittämään vastataan nopeasti joko ”kyllä” tai ”ei”. Mikäli sekä määrittävillä, että luonteenomaisilla piirteillä on vahva vastaavuus, vastataan esitettyyn väitteeseen ”kyllä”. Vastaus on ”ei”, mikäli mikään piirre ei tue väittämää. Jos piirrevertailumallissa piirteillä on vahva vastaavuus kategorian ja lauseväittämän välillä, tämä johtaa nopeaan kyllä-vastaukseen. Kategorian ei-tyypilliset esimerkit vaativat molempien tason läpikäynnin, mikä hidastuttaa vastausta.

Baddeley (2005) nostaa esiin piirrevertailumallin haasteeksi sen, kuinka laajasti semanttisen muistin selittämisestä voidaan käyttää tämän mallin nopeuskoetta.

2.2.5 Aktivaation leviäminen

Collins ja Loftus (1975) toteavat oletettavampaa olevan, että semanttinen muisti on organisoitu semanttisen samankaltaisuuden tai semanttisen välimatkan perusteella, eikä niinkään hierarkkisen joustamattomasti, kuten Quillianin hierarkkisessa mallissa.

Tämä malli päivittää Quillianin mallia siten, että se on löyhemmin muotoutunut verkko, hyläten oletuksen semanttisten solmujen hierarkkisesta assosiaatiosta. Mallissa tuodaan esille myös semanttisen etäisyyden käsite, jonka mukaan enemmän yhteydessä olevat käsitteet ovat lähempänä toisiaan. Mallista on esimerkkikuva kuviossa 3. Mallissa oletetaan, että silloin kun kahta käsitettä stimuloidaan, verkkoa pitkin leviää aktivaatio johtaen näiden kahden käsitteen yhdistymiseen.



KUVIO 3 Esimerkki semanttisessa verkossa leviävästä aktivaatiosta Collinsin ja Loftusin (1975) mukaan

Anderson (2005) kirjoittaa Meyerin ja Schvaneveldtin (1971) leviävään aktivaatioon liittyvässä tutkimuksessa todettavan, että osallistujat vastasivat kokeen väittämiin nopeammin niissä sanapareissa, jotka olivat toisiinsa yhteydessä. Tämä tulos voidaan selittää leviävän aktivaation analyysillä. Aktivaatio leviää ensimmäisestä sanasta toiseen sanaan, kun osallistuja lukee ensimmäisen sanan toisiinsa yhteydessä olevasta sanaparista. Mikäli tekstin sanat eivät liity toisiinsa ja jos sanoilla ei ole vahvaa assosiativista yhteyttä, sellaista tekstiä ei lueta niin nopeasti.

Baddeleyn ym. (2010) mukaan Meyer ja Schvaneveldt (1976) väittävät tutkimuksessaan, että ensimmäisestä sanasta aktivaatio leviää toiseen sanaan, kun sanat ovat semanttisesti yhteydessä ja toinen sana pitäisi olla helpompi identifioida aktivaation vuoksi. Tutkimuksessa todettiin tapahtuvan virittymistä sanoilla, jotka olivat semanttisesti yhteydessä toisiinsa. Baddeley ym. (2010) jat-

kavat, että malli ei kuitenkaan ole riittävä, sillä se ei tee kovinkaan tarkkoja ennusteita.

Vaikka Baddeleyn (2005) mukaan virittäytymiseen liittyvät kokeet, kuten Mayerin ja Schvaneveldtin (1971) tekemä koe, selitetään aktivaation leviämisen mallilla, muutkin tulkinnat ovat mahdollisia. Ratcliff ja McKoon (1988) kirjoittavat artikkelissaan, etteivät he pidä aktivaation asteittaisen leviämisen teoriaa virittymisen parhaana selittäjänä. Heidän mukaansa virittymistä selittää paremmin yhdistetyn vihjeen malli. Yhdistetyssä vihjeessä viriävä sana ja kohde yhdistyvät haussa.

Sternberg (1996) nostaa esiin sen, että konnektionistinen malli kehittyi sen tiedon pohjalta, joka saavutettiin tutkittaessa leviävää aktivaatiota ja siinä tapahtuvaa virittymistä.

2.2.6 Rinnakkain prosessointi ja konnektionismi

Sternberg (1996) toteaa, että informaatioprosessoinnin teoriat olettavat ihmisten ja koneiden prosessoivan tietoa askel askeleelta. Kuitenkaan psykobiologisten löydöksiä ja muiden kognitiivisten tutkimusten mukaan ihmiset eivät kuitenkaan prosessoivat tietoa askel askeleelta, vaan monet operaatiot toimivat yhtäaikaaisesti. Sternberg myös kirjoittaa, että McClellandin & Rumelhartin PDP-mallilla (Parallel distributed process) (McClelland & Rumelhart, 1986; Rumelhart & McClelland, 1986), jota myös konnektionistiseksi malliksi kutsutaan, tutkitaan tiedon rinnakkaista prosessointia.

McClelland ja Rumelhart (1986) väittävät, että kyetessämme käsittelemään suuria määriä kognitiivisia prosesseja kerrallaan, tiedon prosessointi tehostuu. Nopeus ja tarkkuus ihmisen tiedonkäsittelyssä selittyvät PDP-mallien mukaan tiedon rinnakkaisella prosessoinnilla.

PDP-mallissa McClellandin ja Rumelhartin (1986) mukaan oletetaan olevan rajoitettu verkko, jossa yksiköt edustavat tiettyjä asioita, joita ovat esimerkiksi semanttiset tai visuaaliset ominaisuudet. Yksiköiden väliset yhteydet muodostavat rajoituksen. Mikäli esimerkiksi ominaisuuden B oletetaan olevan läsnä aina kun ominaisuus A esiintyy, muodostuu positiivinen yhteys näiden välille. Negatiivinen yhteys taas muodostuu, mikäli esimerkiksi ominaisuuden A ollessa läsnä, ominaisuus B ei voi esiintyä.

Sternbergin (1996) mukaan konnektionistisissa verkoissa kaikki tiedon muodot esitetään verkon rakenteessa. McClellandin ja Rumelhartin (1981) PDP-mallissa verkko sisältää neuronin tapaisia yksiköitä tai solmuja. McClelland & Rumelhart (1985) muistuttavat, että nämä pelkät yksiköt eivät edusta informaatiota, vaan sitä edustaa yksiköistä muodostuvat yhdistelmät.

Sternberg (1996) korostaa, että PDP-malli ja aktivaation leviämisen malli eivät sulje pois toisiaan. Aktivaation leviäminen verkossa tapahtuu, kun yhden solmun aktivaatio saattaa johtaa aktivaatioon toisessa solmussa, joka on yhteydessä ensimmäiseen solmuun. Tämä tapahtumaketju voi johtaa aktivaatioon uusissa solmuissa. Verkossa aktivaatio leviää niin kauan, kun se ei ylitä työmuistin rajoituksia. Virittymisen selittämisessä konnektionistiset mallit ovat

olleet tehokkaita. Malli ei kuitenkaan onnistu selittämään semanttiseen tietoon liittyvää muistamista tai tunnistamista.

2.2.7 Tietorakenteet: Skeemat, skriptit, framet ja stereotypiat

Anderson (2005) esittää, että tiedon kategorisointi mahdollistaa ekonomisuuden tiedon esittämisessä ja kommunikaatiossa sekä mahdollistaa myöskin ennakoinnin. Kun sanomme jonkun lauseen, kuulija voi kuulemansa perusteella päätellä paljonkin tietoa ilman jokaisen lauseen yksityiskohdan ääneen sanomista. Aiemmin käsitellyn semanttisen verkkoteorian lisäksi skeemat keskittyvät käsitteellisen tiedon esittämiseen.

Johnson-Lairdin, Herrmannin ja Chaffinin (1984) näkemyksen mukaan verkkoteoriat ovat liian vahvoja eivätkä vastaa todellisuutta ilman kielen semantiikkaa. Baddeleyn (2005) mukaan 70-luvulla alkoi kasvaa näkemys, jossa oletettiin semanttisen muistin sisältävän rakenteita, jotka ovat laajempia kuin yksinkertaiset konseptit, kuten esimerkiksi Collinsin ja Loftusin mallissa. Anderson (2005) toteaa, että Rumelhartin ja Ortonyn (1976) mukaan tiedon esittäminen skeemojen muodossa on järkevämpää kuin semanttisessa verkossa.

Baddeley (2005) kirjoittaa, että Rumelhartin ja Normanin (1985) tutkimuksien mukaan skeemoihin sisältyy kiinteän osan lisäksi myös muuttuva osa. Esimerkiksi kaupankäynnissä rahan vaihto edustaa kiinteää muuttujaa ja rahan määrä vaihtuvaa muuttujaa. Tutkimuksessa mainitaan skeeman yhdeksi piirteeksi myös se, että se voi sisällyttää toisia skeemoja sisäänsä. Esimerkkinä tällaisesta tapauksesta voi olla vaikkapa pää, joka sisältää muun muassa korvat. Lisäksi skeemat voivat varioida abstrakteista konkreettisempiin.

Sternberg (1996) toteaa, että Rumelhartin ja Ortonyn (1977) mukaan skeemaa voi varioida, vaikka se sisältääkin yleiset faktat. Esimerkiksi nisäkkäillä on yleensä turkki, mutta ihminen on poikkeus tässä suhteessa. Komatsu (1992) korostaa artikkelissaan sitä, että skeemassa on tietoa suhteista. Suhteita voi olla käsitteiden välillä. Tähän liittyy käsitteen tyypillisuus. Mitä tutumpi käsite on, sitä todennäköisemmin kyseinen käsite valitaan luokan tyypillisimmäksi jäseneksi. Myös käsitteiden sisällä olevien attribuuttien välillä voi olla suhteita. Suhteita voi olla myös yhteydessä olevien konseptien attribuuttien välillä. Suhteita voi olla tiettyjen käsitteiden ja kontekstien välillä. Suhteita voi olla lisäksi tiettyjen käsitteiden ja yleisen taustatiedon välillä.

Kehys-termin (frame) esitti Sternbergin (1996) mukaan Minsky (1975) liittyen skeemoihin. Kyseinen termi edustaa yleistä stereotyyppistä tapahtumaa, vaikkapa ravintolaan menemistä. Sternberg (1996) jatkaa, että saman tyyppisen skeemamallin esittivät myös Schank ja Abelson (1977) ja tässä mallissa tietorakenne nimettiin skriptiksi, joka kuvaa tietyssä kontekstissa tapahtuvaa tapahtumasarjaa. Sinkkonen ym. (2006) toteavat, että skeemat voivat olla ajasta riippumattomia ja skriptit ovat sarjassa olevia skeemoja. Andersonin (2005) mukaan skriptit tai skeemat ennustavat puuttuvaa tietoa ja ne kuvaavat tietyissä tilanteissa esiintyvää tietoa.

Schachter (2002) mainitsee stereotypioista ja skeemoista, että monien sosiaalipsykologien mukaan ne helpottavat ympäröivän maailman ymmärtämistä. Ne ovat energisesti ekologisia kuvauksia menneistä kokemuksista, joilla luokittelemme esineitä ja ihmisiä. Ne vaikuttavat ajatteluun, käyttäytymiseen ja muistamiseen.

Roschin (1975) kokeessa on näyttöä siitä, että ihmiset tunnistavat tietyn objektin nopeammin kategorian jäseneksi silloin, kun kokeessa esitetään kyseisen kategorian tavanomainen jäsen. McCloskey ja Gluckberg (1978) huomasiivat, etteivät ihmiset ole aina samaa mieltä siitä, mitkä jäsenet kuuluvat tiettyyn kategoriaan. Lisäksi koehenkilöiden mielipide saattoi vaihtua, kun sama koe toistettiin myöhemmin uudelleen. Kokeen tekijöiden mukaan tämä kertoo siitä, että luonnolliset kategoriat ovat epäselvästi rajattuja. Bowerin, Blackin ja Turnerin (1979) kokeissa selvisi, että koehenkilöt muistivat heille esitetyissä teksteissä jälkikäteen olevan sellaisia asioita, joita ei teksteissä ollut alun perin mainittu. Nämä väärin muistetut kohdat olivat sellaisia, jotka yleensä olivat läsnä tietyissä stereotyyppisissä skripteissä. Lisäksi kokeissa koehenkilöiden tuli jälkikäteen muistaa missä järjestyksessä tietyn skriptin tapahtumat olivat olleet kokeessa esitetyssä skriptissä. Kokeen skriptissä tapahtumat olivat tarkoituksellisesti laitettu epätavalliseen järjestykseen. Selvisi, että koehenkilöt laitoivat tapahtumat sellaiseen järjestykseen, kun ne yleensä tapahtuvat, eivätkä koetehtävän mukaiseen epätavalliseen järjestykseen. Andersonin (2005) mukaan edelliset kokeet osoittavat, että olemassa olevat skeemat vaikuttavan myöhempään muistamiseen ja että uudet tapahtumat tallennetaan jo valmiina olevien skeemojen pohjalle. Baddeley ym. (2010) nostavat esiin, että kuitenkin joskus muistamme hyvin ne tapahtumat, jotka eivät sovi muodostamaamme skeematapahtumaan nimenomaan niiden skeemasta erottumisen vuoksi.

Cosentino, Chute, Libon, Moore ja Grossman (2006) tutkivat neuropsykologisessa tutkimuksessaan skriptien toimintaa potilailla, jotka sairastivat joko Alzheimerin tautia (AT) tai frontotemporaalista dementian alatyyppejä. Näitä alatyyppejä olivat käytöksellinen häiriö/dysexecutive syndrooma (BDD) tai semanttinen dementia (SD). Potilaille esitettiin kokeissa skriptejä, joissa oli sekä skriptin järjestykseen, että semantiikkaan liittyviä virheitä. Kokeissa selvisi, että merkittävästi vähemmän huomattiin järjestykseen liittyviä virheitä, kuin semantiikkaan liittyviä virheitä BDD-ryhmässä. Muissa ryhmissä virheitä huomattiin tasaisemmin. Baddeley ym. (2010) mukaan ilman lisätutkimuksia ei kuitenkaan voi vielä vetää lopullisia johtopäätöksiä, vaikka aivovauriopotilaita tutkittaessa on löydetty jonkinlaista vahvistusta sille, että käsitteellinen tieto ja skeematieto on tallennettu eri aivoalueille.

2.2.8 ACT-R -arkkitehtuuri

Anderson (2007) kirjoittaa teoksessaan Adaptive Control of Thought – Rational (ACT-R) -mallista, jota hän itsekin kehittää. Mallissa kuvataan kognitiivista arkkitehtuuria. Tällä mallilla kuvataan korkeamman tason prosesseja, kun taas konnektionistisilla malleilla on kuvattu havaintoprosesseja. Malli on kehittynyt

ja laajentunut jatkuvasti. ACT-mallin historia ulottuu 70-luvulle saakka ja ACT-R -malli syntyi 1993 Andersonin huomattessa aiemman mallin olevan puutteellinen rationaaliselle analyysille. Kokonainen tutkijoiden joukko on kehitellyt uusimman ACT-R -moduulin, jota käytetään ihmisen kognition kuvaamiseen.

ACT-R -mallin kotisivuilla (Ritter & Kim, 2015) kerrotaan, että mallissa yhdistetään tietoa eri teorioista: kognitiosta, visuaalisesta tarkkaavaisuudesta ja motorisesta liikkeestä. Mallia on ylipäätään hyödynnetty korkeamman tason kognition kuvaamisessa. Näistä esimerkkejä ovat taitojen kehittäminen ja työmuisti. Mallia käytetään nykyään myös ihmisen ja koneen välisen vuorovaikutuksen tutkimiseen. Kotisivuilla mainitaan pitkäkestoiseen muistiin liittyen, että mallissa tehdään jako deklaratiiiviseen (faktatieto) ja proseduraaliseen (säännöt, jotka määrittävät taitoja) tietoon. Chunkit ovat skeemaan tapaisia rakenteita ja deklaratiiivisen muistin perusyksiköitä. Nämä yksiköt muodostavat verkkoja. Proseduraalisen muistin taidot muodostavat ehto-toiminto -pareja. Proseduraalisen muistin säännöt vastaavat tiettyihin tavoitteisiin. Ne myös hakevat ja vaihtavat deklaratiiivista tietoa.

ACT-R -mallin kotisivuilla (Ritter & Kim, 2015) mainitaan, että mallissa kuvataan symbolisten proseduraalisen ja deklaratiiivisen osien lisäksi myös alisymbolinen taso. Symbolisen tiedon käyttö määritetään alisymbolisella tasolla. Jokaisella symbolisella rakennelmalla on alisymboliset osat. Nämä osat heijastavat niiden aiempaa käyttöhistoriaa, mikä mahdollistaa kyseisen symbolisen tiedon yleisen hyödyllisyyden. Se todennäköisyys, millä tiettyä informaatiota käytetään tiettyssä tilanteessa, määrittää kyseisen tiedon saatavuuden deklaratiiivisessa muistissa.

Anderson (2007) nostaa fan-efektin liittyen assosiaatioihin. Fan-efektillä tarkoitetaan sitä välien määrää, joka lähtee jostakin termistä. Mitä suurempi fan on, sitä heikompi on assosiaatio. Termi on heikompi edustamaan tiettyä yhtä asiaa, mikäli kyseinen termi yhdistetään useampiin asioihin. Fan-efektiin on Andersonin ja Rederin (1999) mukaan viitattu Andersonin (1974) artikkelissa jo 70-luvulla. Anderson (1974) mukaan kokeessa huomattiin, että koehenkilöillä kesti vähemmän aikaa hakea muistista tietty konsepti, mitä enemmän he käyttivät aikaa kyseisen konseptin opettelemiseen. Andersonin ja Rederin (1999) ACT-R fan -mallissa löytyi tukea sille, että keskimäärin konseptista tulee huonompi ennustaja asialle, mikäli fan-efekti on suurempi.

2.2.9 Piirrepohjainen ja aistitoimintoteoria

Baddeley ym. (2010) esittävät, että käsitteiden tallentuminen aivoissa yhteen paikkaan on ilmeisin oletus muistin organisoinnista. Viime aikoina yhä suositumman lähestymistavan mukaan tietyn käsitteen erityyppiset tiedot tallentuvat aivojen eri osiin. Tätä jälkimmäistä kutsutaan piirrepohjaiseksi lähestymistavaksi.

Tarkemmin aihetta selvittivät aistitoimintoteorissaan (sensory-functional theory) tutkijat Farah ja McClelland (1991). Heidän teoriansa mukaan mukaan elävien olioiden toisistaan erottaminen tapahtuu pääosin visuaalisten tai ha-

vainto-ominaisuuksien mukaan, tästä esimerkkinä vaikkapa ulkonäkö. Oletuksena on myös se, että elottomat asiat erotetaan toisistaan toiminnallisten ominaisuuksien perusteella, kuten käyttötarkoituksen perusteella. Lisäksi oletettiin, että semanttisessa järjestelmässä on enemmän visuaalisia yksiköitä kuin toiminnallisia. Testattaessa tätä teoriaa huomattiin, että aineisto tuki joitakin oletuksia. Tukea löytyi sille, että eläviä asioita määritettäessä visuaaliset ominaisuudet ovat tärkeämpiä kuin toiminnalliset ominaisuudet sekä sille, että määrittäjinä visuaalisia ominaisuuksia on enemmän kuin toiminnallisia ominaisuuksia. Sen sijaan sille ei löytynyt näyttöä, että ei-eläville asioille tärkeämpiä määrittäviä ominaisuuksia olisivat toiminnalliset ominaisuudet.

Sitnikovan, Westin, Kuperbergin ja Holcombin (2006) tutkimuksessa yritettiin selvittää, onko semanttinen tieto jakaantunut aivoissa anatomisesti eri alueille. Kokeessa näytettiin koehenkilöille kuvia eläimistä ja työkalusta samalla kuin koehenkilöiden ERP-arvot (tapahtumasidonnainen herätepotentiaali) tallennettiin. Kokeessa selvisi, että kuvien prosessoinneissa oli eroja. Suhteessa kuviin työkaluista, eläinten kuvat saivat aikaan enemmän negatiivista aaltoilua aivojen osissa, jotka sijaitsivat frontaali-keskusalueella (frontal-central) ja edessä alhaalla (anterior-inferior). Kuvat työkaluista taas aiheuttivat enemmän negatiivista aaltoilua aivojen takaosassa pääosin vasemmalla aivopuoliskolla. Erot viittaavat siihen, että eläinten ja työkalujen semanttinen prosessointi ei tapahdu täysin samoissa aivojen osissa. Tutkimuksen havainnot tukevat piirrepohjaista teoriaa.

Lee, Graham, Simons, Hodges, Owen ja Patterson (2002) tutkivat kokeessaan semanttisen tiedon organisoitumista aivoissa käyttäen PET-skannausta (positroniemissiotomografia) koehenkilöille koetehtävän aikana. Tässä aivokuvantamistutkimuksessa ei löydy tukea sille hypoteesille, että tieto järjestyisi aivoissa elävien ja ei-elävien konseptien perusteella. Kokeissa ei havaittu eroa aivoalueiden aktivoitumisessa, kun vertailtiin käsitteitä elävistä ja elottomista olioista. Sen sijaan eroja löytyi sen suhteen, oliko kyseessä aistiin liittyvä tieto. Baddeley ym. (2010) korostavat, että nämä tulokset ovat linjassa sekä aistitoimintoteorian, että yleensäkin piirrepohjaisen teorian kanssa. Aiheesta on tehnyt tutkimuksen myös Marques, Canessa, Siri, Catricala ja Cappa (2008). Tämän aivokuvantamistekniikoilla tehdyn tutkimuksen mukaan järjestyminen muistissa tapahtuu ennemminkin piiteen mukaan, kuin elävän ja elottoman käsitteen välillä.

Cree ja McRae (2003) kritisoivat lähestymistavassaan Farahin ja McClellandin (1991) aistitoimintoteoriaa sen rajoituksista. Pelkästään kahden ominaisuuden, toiminnan (mitä esine tekee tai miten sitä käytetään) ja aistin (miltä jokin näyttää), perusteella ei voi ymmärtää monimutkaisia käsitteitä. Ennemminkin nämä kaksi yleistä ominaisuutta pitäisi jakaa useisiin ominaisuuksiin.

Baddeley ym. (2010) mukaan Cree ja McRae (2003) luokittelivat lähestymistavassaan aivovammojen seurausten perusteella seitsemän eri luokkaa (taulukko 1), jossa ominaisuudet, esim. väri tai liike, on tallennettu aivojen tiettyyn osaan. Baddeley ym. (2010) mainitsevat, että taulukko lainattu Smithin ja Kosslynin (2007) teoksesta. Martinin ja Chaon (2001) aivokuvantamislöydösten mukaan tieto väristä ja liikkeestä käsitellään aivojen eri alueilla. Esimerkiksi kun

koehenkilöitä pyydettiin esittämään liikkeeseen liittyvä sana, aktivoi se aivoissa eri alueita kuin väriin liittyvät sanat. Tämä tutkimus antaa Baddeley ym. (2010) mukaan tukea Cree ja McRae (2003) näkökulmalle.

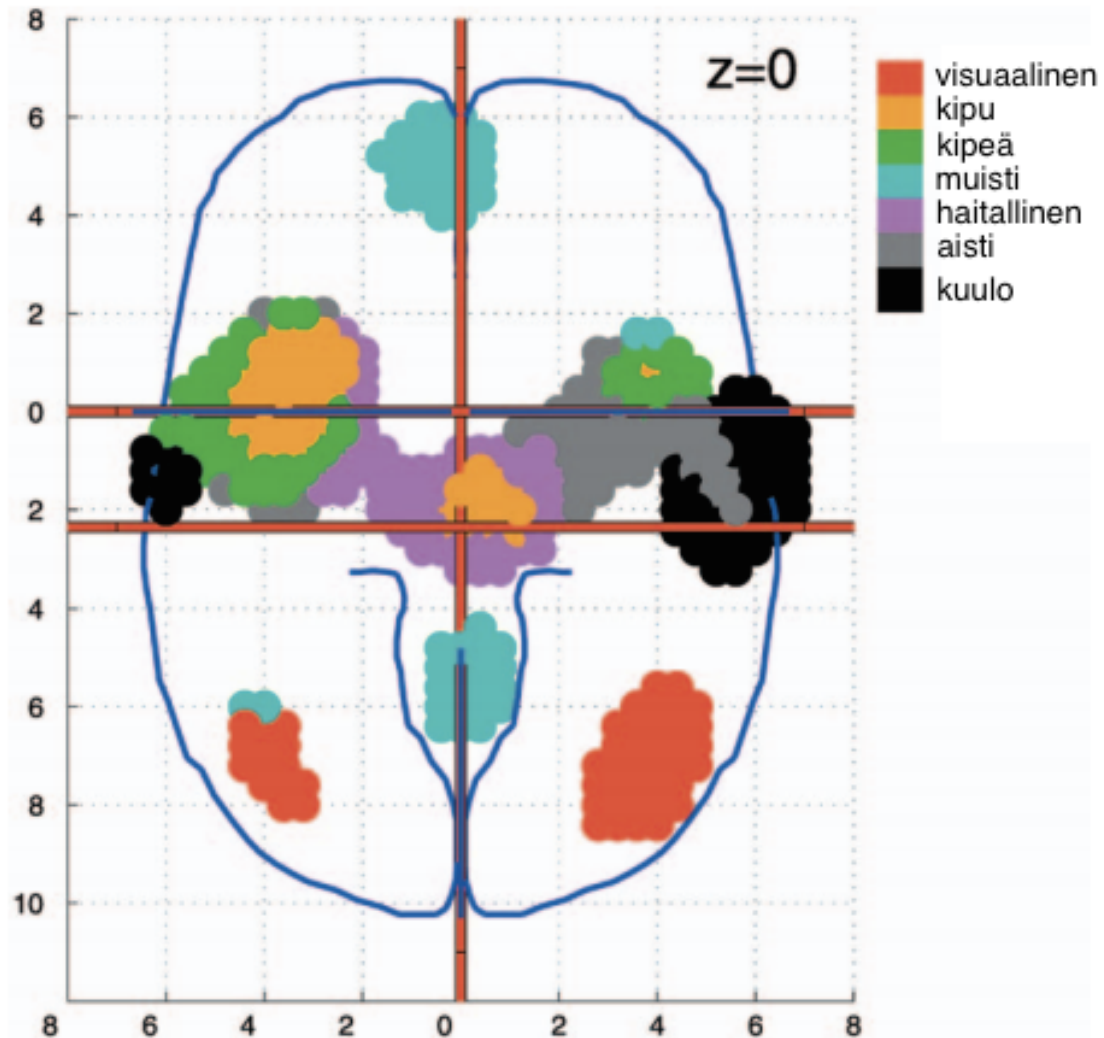
TAULUKKO 1 Baddeley ym. (2010) mukaan Smithin ja Kosslynin (2007) teoksesta Creen ja McRaen (2003) luokittelu ominaisuuksista aivovammojen perusteella

Aivovamman muoto	Luokat
Elävistä olioista muodostuvat useat luokat	Visuaalinen liike, visuaaliset osat, värit
Elottomista asioista muodostuvat useat luokat	Toiminto, visuaaliset osat
Hedelmät ja vihannekset	Väri, toiminto, maku, haju
Hedelmät ja vihannekset / elävät oliot	Väri
Hedelmät ja vihannekset / elottomat asiat	Toiminto
Elottomat ruuat / elävät asiat (erityisesti hedelmät ja vihannekset)	Toiminto, maku, haju
Musiikki instrumentit / elävät asiat	Ääni, väri
Musiikki instrumentit / elävät asiat	Ääni, väri

Baddeley ym. (2010) nostavat esiin sen, että todennäköisimmin eri tyyppiset tiedot objekteista jakaantuvat aivojen eri alueille. Näitä tietoja ovat muun muassa ne, mihin ihmiset käyttävät objektia, mitä objekti tekee ja mitkä ovat objektin visuaaliset ominaisuudet. Kaikki tiedot objektista tai käsitteestä eivät siis tallennu pelkästään yhteen paikkaan aivoissa. Tiettyä konseptia ajatellessa aivot onnistuvat keräämään ja integroimaan tiedot nopeasti ja automaattisesti.

2.3 Sanat, semantiikka ja aivot

Nielsen, Hansen ja Balslev (2004) ovat tutkineet aivokuvantamistietokantoja selvittääkseen assosiaatioita tekstin ja aivojen välillä. Tutkimusaineistona oli 121 aivokuvantamisartikkeliä sisältävä tietokanta. Tutkimuksessa oli tarkoitus mallintaa assosiaatioita kontekstin ja sijainnin välillä aivoissa. Tutkimuksessa selvisi merkitseviä yhteyksiä yksittäisten sanojen ja sijainnin välillä aivoissa (kts. kuvio 4). Esimerkiksi kuuloaivokuoren oikeanpuoleiselle ohimopoimulle assosioituu kuuloon liittyvät sanat. Aineisto on kuitenkin suhteellisen pieni, joten kyseisen tutkimuksen hyöty on rajallinen ja lisäksi käytetty tietokanta on painottunut tutkimukseen kivusta.



KUVIO 4 Korkeimman assosiaation omaavat sijainnit ja termit yhdistettynä.

Pulvermuller ym. (1996) tutkivat vaikutuksia aivoissa, kun koehenkilöille esitettiin merkityksellisiä sanoja (esim. "moon") ja merkityksettömiä sanoja (esim. "noom"). Valitut sanaparit vastasivat toisiaan kompleksisuudeltaan. Kokeen aikana tutkittiin korkean frekvenssin vasteita aivokuorella. Tutkimukseen oli valikoitu MEG (Magnetoencefalografia) -tekniikka, jota käytetään aivojen magneettikenttien tallennukseen. Esitettäessä oikeita sanoja, korkean frekvenssin MEG -arvot olivat vahvemmat, kuin merkityksettömiä sanoja esitettäessä. Tutkimustulokset viittaavat siihen, merkitykselliset sanat ja merkityksettömät sanat herättävät eri kognitiiviset prosessit.

Le Clec'H ym. (2000) selvittivät tutkimuksessaan, onko numeroiden ja kehonosien sanallisesti esitetyillä semanttisilla esityksillä yhteyksiä aivokuoren eri osiin. Tulos näytti, että molemmissa kategorioissa (sanat numeroista ja kehonosista) aktivoivat osittain eri osat aivokuorella, vaikka sanat esitettiin saman tyyppisissä vertailutehtävissä. Molempien kategorian sanat voivat dissosioitua ja siten olla riippuvaisia osittain erillisistä aivojen alueista, varsinkin päälaki-

lohkon alueella. Dissosiaatiota tapahtuu kuitenkin sellaisessa tilanteessa, jossa päälakilohkon sekä vasemmalla, että oikealla puolella on tapahtunut laajaa jaettua aktivaatiota.

Pulvermuller (2001) kirjoittaa mielipideartikkelissaan sanojen, niiden merkityksen ja aivojen suhteesta. Metabolisten ja neurofysiologisten aivokuvantamisten avulla on selvitetty merkityksellisten sanayksiköiden ja sanojen neurobiologista sijoittumista aivoissa. Aivokuoren eri alueet tulevat aktiivisiksi, kun ihmiset prosessoivat eri kategoriaan kuuluvia sanoja. Aivokuoren aktivaaation kannalta merkityksellistä saattaa olla sanan merkitys. Kategoriariippuvaisia eroavaisuuksia aivojen aktiviteetissa saattaa aiheuttaa neuroniverkot, joihin liittyy eri sanoja. Näillä on erityisiä yhteyksiä, eli välejä aivokuorella.

Pulvermuller (2001) vetää yhteen kolme sanoihin liittyvää tärkeää löydöstä. Ensimmäisen löydöksen mukaan neurofysiologiset vasteet merkityksellisille sanoille ja merkityksettömille sanoille on erilaisia, mikä selvisi Pulvermullerin ym. (1996) kokeessa. Toisen löydöksen mukaan aiovasteiden topografia eroaa toimintaa ja visuaalisuutta kuvaavissa sanoissa, mikä selvitettiin Pulvermullerin, Lutzenbergerin ja Presslin (1999) tutkimuksessa. Kolmannen löydöksen mukaan aiovasteiden topografia eroaa toimintaa kuvaavien ja eri kehonosaa kuvaavien sanojen välillä, tämä tulos selvisi Pulvermullerin ym. (2001) kokeessa.

2.4 Muistivarastosta palauttaminen

Baddeley ym. (2010) toteavat, että muistista hakeminen on prosessi, jossa yhden tai useamman vihjeen perusteella tuodaan muistettava asia tietoisuuteen. Sama muisto voidaan hakea eri vihjeiden kautta. Haku etenee assosiativisten yhteyksien, eli välien kautta kohti vihjettä yhden tai useamman vihjeen avulla.

Anderson (2000) käyttää termiä kontekstivihje ärsykkeestä, joka johtaa siihen liittyvän assosiaation muistamiseen. Vihjeet voivat olla joko ulkoisia tai sisäisiä. Ulkoisia vihjeitä ovat esimerkiksi huoneen lämpö tai jokin ääni ja sisäinen vihje voi olla vaikkapa mieliala. Ympäristö voi siten vaikuttaa muistijälkeen.

Baddeley ym. (2010) korostavat varsinkin kontekstivihjeiden tärkeyttä. Konteksti viittaa vallinneisiin olosuhteisiin joissa muistiin tallennuksen aikana. Kontekstiin vaikuttaa aika, paikka, emotionaalinen tila, fysiologinen tila ja kognitiivinen konteksti. Näistä kontekstivihjeistä on hyötyä muistista palauttamisessa, kun vihje täsmää yhteen muistiin tallentamishetken kanssa.

Sinkkosen ym. (2006) mukaan tiedon mieleen palauttamisessa auttavat semanttiset, eli asian merkitystä koskevat vihjeet. Koodauksen erityisyydeksi kutsutaan tilannetta, jossa palautustilanteessa on mahdollisimman paljon samoja ärsykejä, kuin on läsnä muiston syntymisen tilanteessa. Se mihin ihminen kiinnittää huomionsa, ohjaavat vahvasti skeemat.

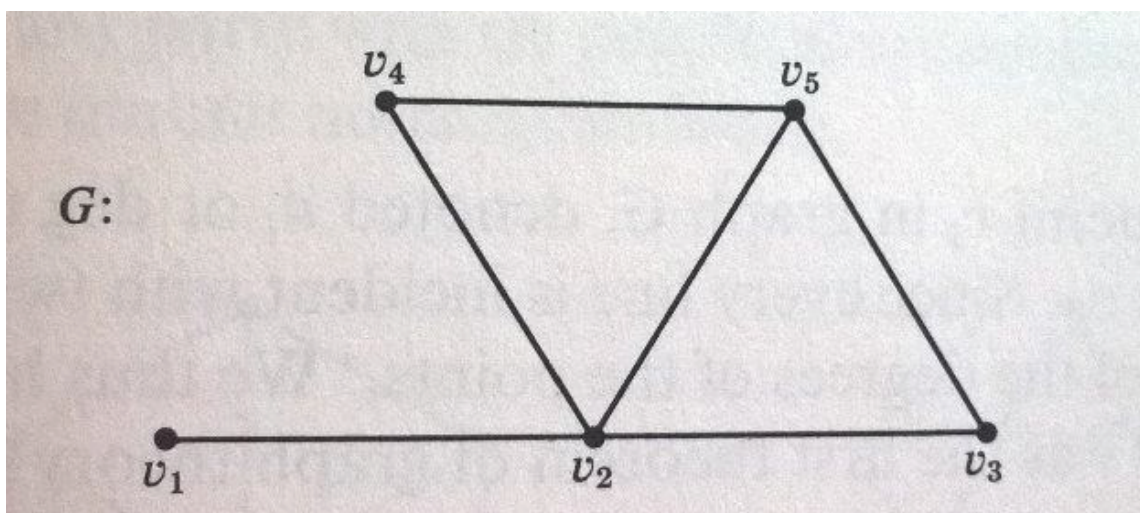
Schachter (2002) toteaa, että muistiin tallentamisessa tarkkavaisuuden jakamisella on iso vaikutus, mutta tuttuuteen sillä ei ole vaikutusta. Tämä voi

johtua siitä, että emme pysty muistamaan kaikkia yksityiskohtia, mutta tietty tietomäärä riittää synnyttämään tuttuuden tunteen, kun muistoa yritetään palauttaa.

3 VERKKOTEORIA

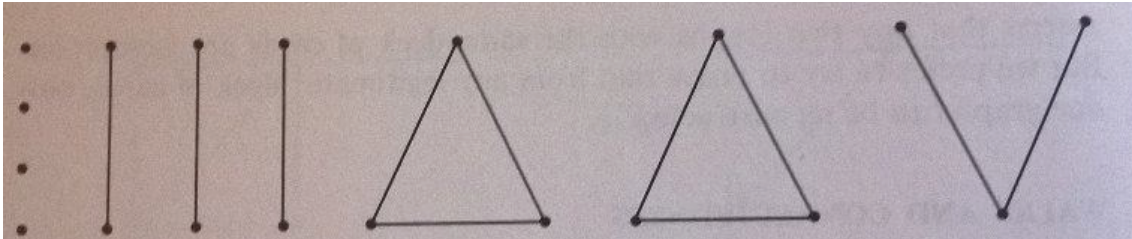
Tässä lopputyössä pohja-aineistona kognitiotieteen ja psykologian muistiteorioiden lisäksi käytetään myös verkkoteoriaa. Tässä tutkielmassa kiinnitetään huomiota verkkoteorian osalta tiettyihin verkon ominaisuuksiin, löytyykö niistä yhtäläisyyttä assosiaatiotehtävissä vastaajien kesken.

Savolainen (2001) kirjoittaa, että verkkoja käytetään kuvaamaan esimerkiksi tietorakenteita. Harary (1972) toteaa, että verkkoteorian mukaan verkko sisältää elementit, joita kutsutaan viivoiksi ja pisteiksi. Kirjallisuuden eri lähteissä näille elementeille on kuitenkin useampia termejä. Viivoja kutsutaan myös nimellä 'väli' ja pisteitä kutsutaan myös solmuiksi. Tässä tutkielmassa käytämme käsitteitä solmu ja väli. Savolainen (2001) jatkaa, että mikäli verkon jokainen solmupari on yhdistetty toisiinsa ainakin yhdellä välillä, kutsutaan verkkoa yhtenäiseksi. Esimerkkinä kuva yhtenäisestä verkosta on kuviossa 5.



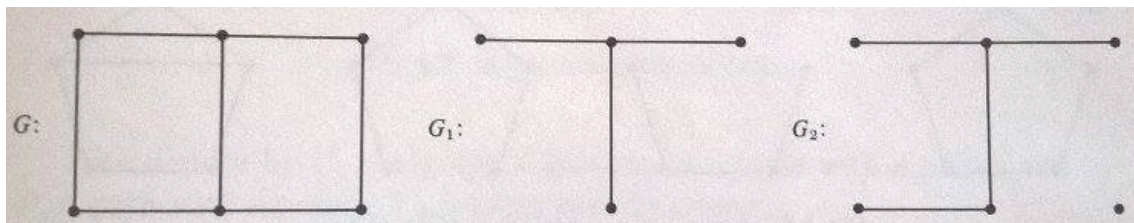
KUVIO 5 Yhtenäinen verkko (Harary, 1972)

Savolaisen (2001) mukaan verkko on epäyhtenäinen, mikäli siinä on yksikin solmu, joka ei yhdisty mihinkään muuhun solmuun verkossa. Hararyn (1972) mukaan epäyhtenäisellä verkolla on ainakin kaksi eri komponenttia. Esimerkkikuviossa 6 verkolla on 10 eri komponenttia.



KUVIO 6 Epäyhtenäinen verkko (Harary, 1972)

Harary (1972) kirjoittaa, että verkossa voi olla myös yksi tai useampia aliverkkoja. Aliverkko on osa pääverkkoa. Aliverkon kaikki välit ja solmut sisältyvät pääverkkoon. Kuviossa 7 on esimerkki pääverkosta ja sen kahdesta aliverkosta. Yksi tärkeä verkkoteorian ominaisuus on asteluku, mikä Savolaisen (2001) mukaan on se välien lukumäärä, jolla solmu yhdistyy toisiin solmuihin.



KUVIO 7 Verkko ja sen kaksi aliverkkoa (Harary, 1972)

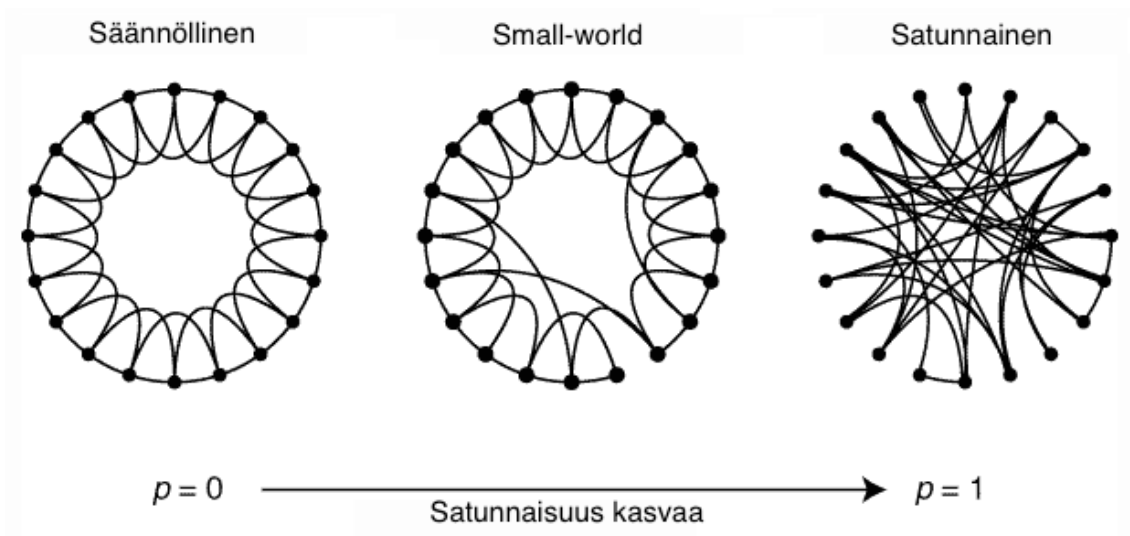
3.1 Verkkoteorian käyttö aivotutkimuksessa

Van Wijk, Stam ja Daffertshofer (2010) ovat tutkineet artikkelissaan verkkoteorian avulla eri kokoisia aivoverkkoja ja verkkojen välien tiheyttä. Aivojen toiminnallisen ja anatomisen rakenteen kuvaamisessa verkkoteoria on hyvä työkalu. Verkkoteoria on hyödyllinen verkkojen topologian vertailussa, vaikkakin haasteena on mahdollisesti väärät tulokset johtuen suorista vertailuista empiiristen verkkojen ja eri $N:n$ (solmujen määrä) ja $K:n$ (verkon keskimääräinen asteluku) välillä. Verkot sisältävät solmuja sekä yhteydessä olevien solmujen välillä ja näistä voidaan verkkoteorian avulla laskea eri arvoja, jotka kertovat verkon topologiasta.

Van Wijk ym. (2010) jatkavat artikkelissaan, että verkkoteoria on hyvä sovellus verkkojen topologian mallintamisen lisäksi myös muiden verkkojen ominaisuuksien paikantamisessa. Näitä ovat ominaisuudet, joita voi vertailla eri verkkojen välillä määrittämällä tietyt moduulit verkossa. Lisäksi verkkojen solmujen arvojen jakaantumisen selvittäminen voi olla hyödyllistä tutkimuksessa. Solmuista voi selvittää esimerkiksi ovatko ne kauttaaltaan jakaantuneet, onko jakaantumisissa eroja eri verkkojen väleillä, onko solmuissa erityisen suuria arvoja, mikä on solmun asteluku ja mikä on välin pituus.

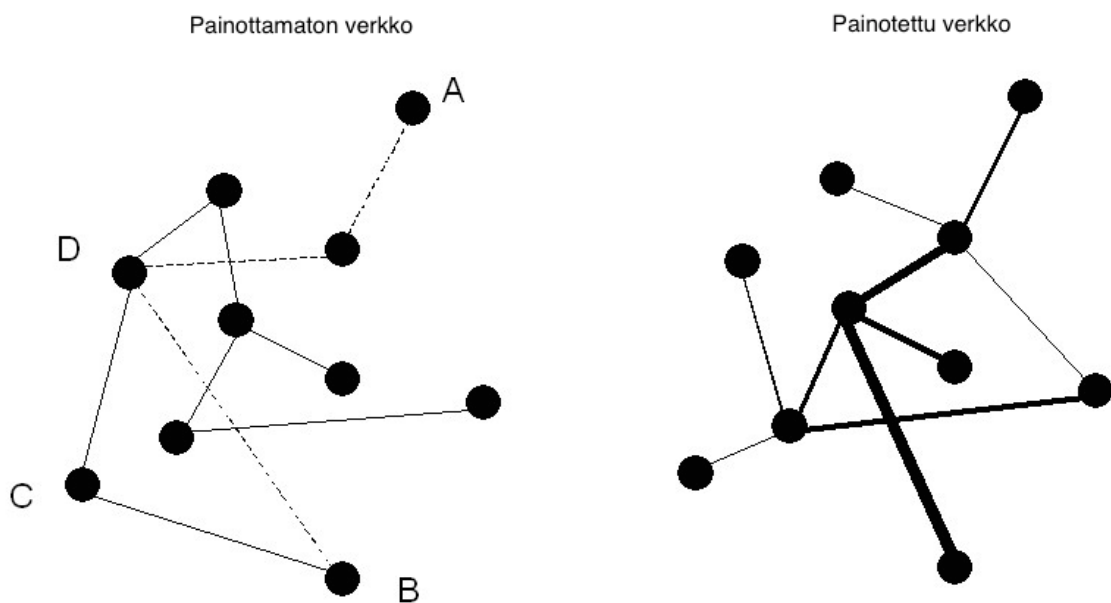
Van Wijk ym. (2010) artikkelin mukaan haasteena on kuitenkin se, että verkkojen mittarit ovat riippuvaisia lukuisista solmuista ja väleistä jotka ovat riippuvaisia verkon topologiasta. Artikkelin mukaan vielä ei ole keinoja korjata kokoon ja välien tiheyteen liittyviä vaikutuksia. Tämä johtuu siitä, että empiiristen verkkojen topologia ei ole välttämättä yhdenmukainen verkkoteorian tyyppisten verkkojen kanssa. Tämä johtaa siihen, että on hankala arvioida, kuinka muutokset verkon mittareissa (kuten N ja K) vaikuttavat empiirisiin verkkoihin.

Stam ja Rejneved (2007) kirjoittavat artikkelissaan aivojen monimutkaisista verkoista suhteessa verkkoteoriaan. Monimutkaisten järjestelmien tutkiminen on edistynyt paljon sen jälkeen kun 'small-world' ja skaalavapaat verkot on määritetty. 'Small-world' -rakenteella tarkoitetaan asetelmaa, jossa tieto verkossa järjestetään ja siirretään nopeasti, tiedon lähettäminen on ekologista ja paikallisen prosessoinnin ja globaalien integraation välillä on tasapaino. Verkkoanalyysia on käytetty hermoverkkojen, anatomisten verkkojen solmujen välien ja toiminnallisten verkkojen solmujen välien tutkimuksessa. Näissä tutkimuksissa on käytetty fMRI (toiminnallinen magneettikuvaus), EEG (aivosähkökäyrä) ja MEG (aivomagneettikäyrä) -tekniikoita. Useiden eri tutkimusten tulokset viittaavat siihen, että monimutkaisina verkkoina voi kuvata ihmisen aivoja. Lisäksi aivoilla saattaa olla 'small-world' -rakenne anatomisella ja toiminnallisella tasolla. Artikkelin mukaan tutkimukset viittaavat siihen, että aivoverkkojen topologiassa olevat poikkeamat suhteessa ideaaliin 'small-world' -malliin saattavat selittää monia aivosairauksia. Näitä ovat mm. Epilepsia, Alzheimerin tauti, skitsofrenia ja aivokasvaimet. Wattsin ja Strogatzin (1998) artikkelista lainatussa kuviossa (8) on kuvattu 'small-world' -verkko suhteessa täysin säännöllisesti järjestäytyneeseen verkkoon ja satunnaiseen verkkoon.



KUVIO 8 Säännöllinen, 'small-world' ja satunnainen verkko (Watts & Strogatz, 1998)

Stam ja Rejneveld (2007) jakavat verkot painottamattomiin ja painotettuihin verkkoihin (kuvio 9). Kuviossa vasemmalla on painottamaton ja oikealla painotettu verkko. Painottamattomassa verkossa on myös katkoviivalla kuvattu lyhin polku solmusta A solmuun B. Polkua ei kuitenkaan tässä tutkielmassa tarvita. Esimerkin kuvassa painotetussa verkossa painotukset lisätään väleihin, kyseisessä tapauksessa paksunnetuilla väleillä. Savolainen (2001) nostaa esiin sen, että painotuksia voivat olla myös muun muassa mitatut etäisyydet, aika tai kustannukset.



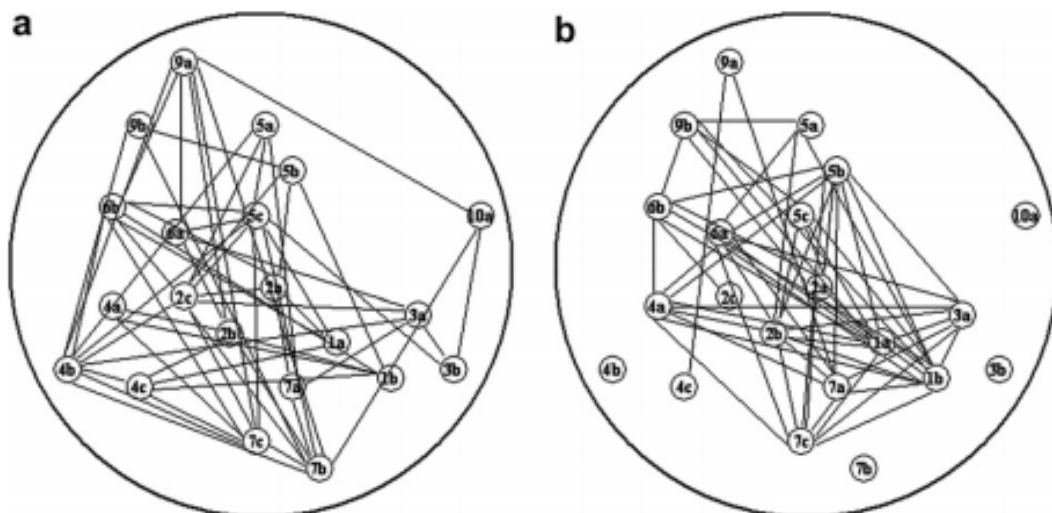
KUVIO 9 Painottamaton ja painotettu verkko (Stam & Rejneveld, 2007)

Verkoissa on useita ominaisuuksia, joista Watts ja Strogatz (1998) ovat määritelleet klusterikertoimen (clustering coefficient) ja ominaisen välin pituuden (characteristic path length) 'small-world' -verkoille. Klusterikertoimella tarkoitetaan todennäköisyyttä, jolla solmut ovat yhteydessä toisiinsa väleillä. Ominaisella välin pituudella tarkoitetaan keskiarvoa pienimmistä välien luvusta, joka yhdistää kahta solmua. Stamin ja Rejneveldin (2007) mukaan yksi verkon mittari on astekorrelaatio (degree correlation), joka määrittää sen vaikuttaako tiettyyn solmuun asteluku toisesta solmusta, mihin se on yhteydessä välillä.

3.2 Verkkoteorian käyttö sairauksien tutkimisessa

Ponten, Bartolomei ja Stam (2007) tutkivat epilepsiaa verkkoteoriaa hyödyntäen. Ohimolohkoepilepsia-kohtausten tutkimisessa käytettiin aivojen EEG -mittausta (aivosähkökäyrämittaus). Verkkoteorian 'small-world' -topografian piirteeseen kuuluvat isot rykelmät yhdistettynä lyhyisiin välien välimatkoihin. He testasivat hypoteesia, jonka mukaan epilepsia-kohtausten aikana todelliset aivoverkot vastaavat 'small-world' -topografian ominaisuuksia.

Esimerkkikuva 10 näyttää yhden potilaan kohdalta erot ennen kohtausta (a) ja kohtausten alkamisen jälkeen (b). Kuviosta voi huomata eron näiden kahden eri tilan välillä. Kohtauksen aikana hermoverkko oli keskittynyt aivojen medial temporal gyrus -osaan aivojen etu- ja takaosissa. Tällöin aivojen sisäisiä elektrodeja irtosi enemmän verkosta, eli välejä katosi solmujen väleiltä.



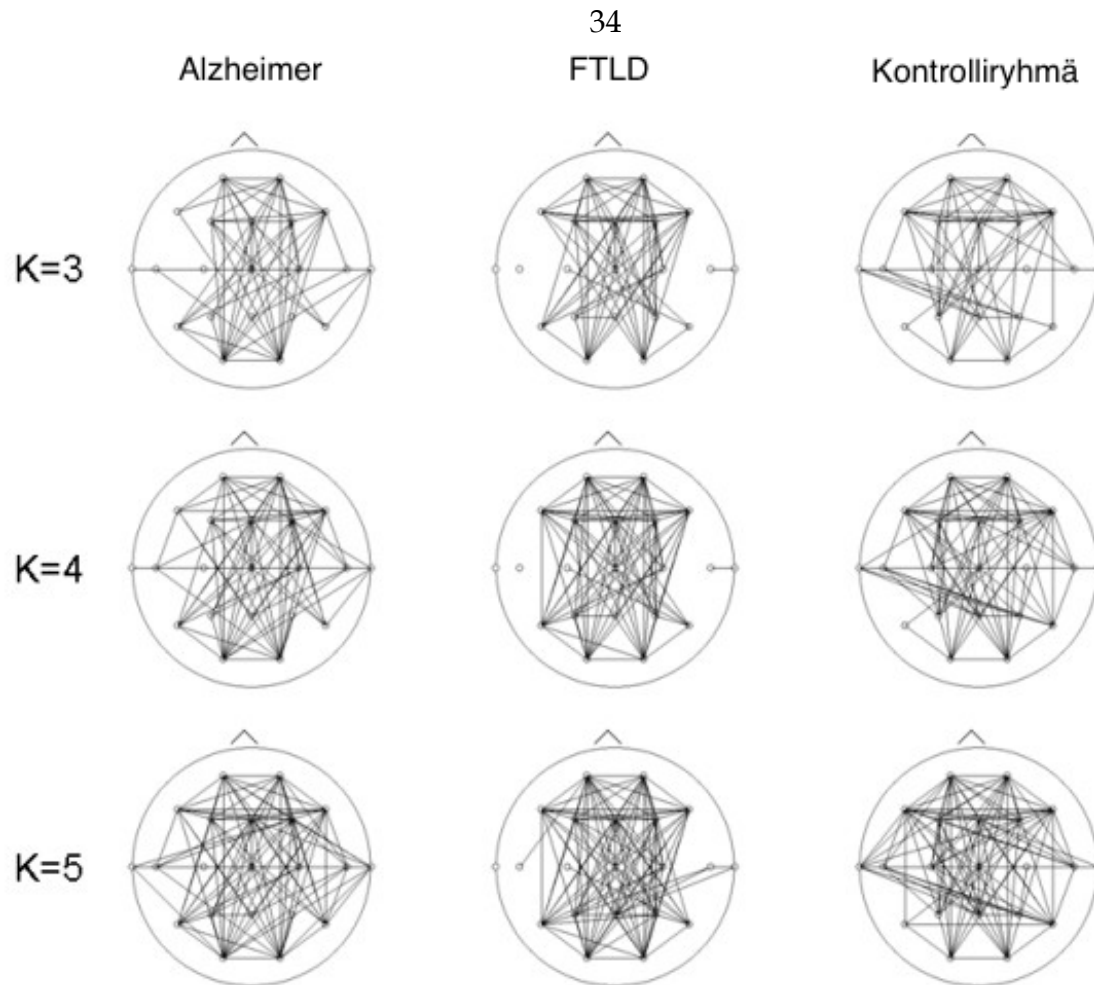
KUVIO 10 Verkko (a) ennen kohtausta ja (b) kohtausten aikana (Ponten, Bartolomei & Stam, 2007)

Ponten ym. (2007) tutkimustulosten mukaan kohtausten välillä verkko on satunnaisemmin järjestäytyneyt, kun taas kohtausten aikana hermoverkko muuttuu järjestäytyneemmän konfiguraation suuntaan. Artikkelissa viitataan myös tutkimukseen, jonka tekivät Bartolomei ym. (2006). Bartolomei ym. (2006) selvittivät verkon solmujen välejä aivokasvainpotilailla. Tämän tutkimuksen mukaan aivovammapotilailla oli terveeseen verrokkiryhmän verrattuna enemmän puuttuvia välejä verkossa, varsinkin jos kyseessä on aivojen vasemmalla puolella olevat kasvaimet.

De Haan ym. (2009) käyttivät apuna verkkoteoriaa tutkiessaan hankki- maansa aineistoa, jonka keräämisessä oli käytetty tekniikkana Elektroenkefalo- grafia (EEG) -aivosähkökäyrämittausta. Aineistoa kerättiin terveiden verrok- kien lisäksi potilaita, jotka sairastivat joko Alzheimerin tautia tai frontotempo- raalista degeneraatio dementiaa (FTLD). Tutkimuksessa selvitettiin aivoverkko- jen järjestäytymistä perustuen toiminnallisten välien vahvuuteen.

De Haan ym. (2009) jatkavat, että verkkoteoria mahdollistaa tutkia suhdet- ta verkon rakenteen ja toiminnon välillä. Tässä tutkimuksessa selvitettiin topo- logisia vaihteluita aivoverkoissa käyttäen EEG-tallennusta. Toiminnallisen välin määrittävä mittari tutkimuksessa oli synkronisaation todennäköisyys (SL), joka laskettiin eri sensoripareille. Tuloksena saadut matriisit väleistä muunnettiin painottamattomiksi verkoiksi. Näillä verkoilla tarkoitetaan sitä, että verkkoihin valitaan vain ne välit, jotka ylittävät valitun SL-kynnysarvon. Näiden verkkojen rakenne määritettiin useilla verkkoteorian mittareilla, jotka olivat paikallinen yhtenäisyys (klusterikerroin), laajempi yhtenäisyys (ominainen välin pituus) ja verkon ryhmittely (astekorrelaatio).

De Haan ym. (2009) artikkelin kuviossa (kuvio 11) on sensoriparille 8-10hz muunnettu painottamattomat verkot kullekin tutkittavalle ryhmälle (Alzheimer, FTLD ja kontrolliryhmä) ja arvolle 'K'. 'K' on asteluku, eli kuinka monta väliä solmusta lähtee. Matalampi 'K'-arvo merkitsee harvempaa verkkoa. Silmämää- räisesti katseltuna verkot vaihtelevat eri ryhmien väleillä.



KUVIO 11 Painottamattomat verkot tutkittaville ryhmille (De Haan ym., 2009)

De Haan ym. (2009) kokeen tuloksista selvisi, että Alzheimeria sairastavilla välit ovat harventuneet verkkorakenteissa, kun taas FTLD-potilailla verkkojen rakenne on järjestäytyneempi. Tämä tutkijoiden mukaan tukee sitä, että näiden eri demencian muotojen tutkimista voidaan tehdä hyödyntäen tässä tutkimuksessa käytettyä lähestymistapaa (verkkoteorian hyödyntäminen EEG-aineiston tutkimisessa). Tutkimustulokset viittaavat siihen, että sekä terveiden koehenkilöiden, että Alzheimeria sairastavien henkilöiden aivoverkoilla on 'small-world'-verkon piirteet.

4 RYHMÄN KOHEESIO

Tämän tutkimuksen yksi tarkoitus on selvittää kunkin ryhmän koheesion, eli kiinteyden taso ja verrata sitä siihen, kuinka yhtenäisesti ryhmä on vastannut assosiaatiotehtäviin. Ryhmän koheesiota tarkastellaan sosiaalipsykologian näkökulmasta. Kurssin lopussa kurssin vetäjille ja kurssilaisille esitettävässä loppukyselyssä kysymykset pohjautuvat sosiaalipsykologian näkemyksille ryhmän kiinteydestä.

4.1 Ryhmän määritelmä

Penningtonin (2005) mukaan Buchanani ja Huczynzki (1997) määrittelevät psykologisen ryhmän siten, että se koostuu keskenään vuorovaikutuksessa olevista ihmisistä. Jäsenet myös tuntevat olevansa osa ryhmää ja ovat tietoisia psykologisesti toisistaan.

Tuckman (1965) esittää, että ryhmän kehitysvaiheet ovat muotoutuminen, kuohunta, normeista sopiminen, suoritussvaihe ja päätösvaihe. Kaikki ryhmät eivät välttämättä käy kaikkia vaiheita läpi. Ensimmäisessä vaiheessa tutustutaan ryhmään ja sovitaan tehtävistä ja tavoitteista. Toisessa vaiheessa saattaa syntyä ristiriitoja, kun tavoitteita yritetään sovittaa yhteen ryhmän eri jäsenten kesken. Kolmannessa vaiheessa ryhmä on tiivistynyt ja koheesiota on syntynyt ryhmän jäsenten kesken. Neljännessä vaiheessa ryhmä keskittää energiansa sen tehtävien tekemiseen. Ryhmän sisäiset roolit ovat tällä tasolla joustavia. Ryhmään syntyy riippuvaisuus jäsenten välille.

Lindströmin ja Kivirannan (1995) mukaan ryhmässä muodostuvalla koheesiolla ei ole yhtä ainoaa empiiristä mittaria, mutta siihen sisältyy mm. solidaarisuus, moraali ja yhtenäisyyden tunne. Myös sitoutuminen ryhmään on koheesiolle läheinen käsite. Koheesio alkaa muodostua jo siitä, että ihmiset koontuvat yhteen ja se vahvistuu, kun yhdessäoloaika jatkuu. Koheesio lisääntyy, mikäli ryhmän jäsenet pitävät toisistaan ja kokevat palkitsevuutta ryhmään kuulumisesta.

4.2 Koheesioon vaikuttavia tekijöitä

Pennington (2005) kuvailee koheesiota ryhmää yhdistävänä tekijänä. Koheesiolla tarkoitetaan sitä, kuinka ryhmän jäsenet hyväksyvät toisensa ja ovatko he samaa mieltä ryhmän tärkeimmistä tehtävistä ja kuinka itse edistävät tehtävien loppuun viemistä. Lisäksi koheesiolla viitataan siihen, kuinka paljon ryhmän jäsenet tuntevat vetoa toisiinsa. Mikäli koheesio on riittävä, ryhmä kykenee toimimaan yhdessä. Huonon koheesio-ryhmissä on hankala sopia tehtävistä ja tavoitteista.

Terborg, Castore ja DeNinno (1967) tekivät pitkittäistutkimuksen ryhmän kokoonpanon vaikutuksesta ryhmän koheesioon. Tutkimuksessa selvitettiin yksilöiden taitojen ja asenteiden samankaltaisuuksia. Tutkimuksessa mitattiin suoriutumisen ja ryhmän koheesio. Kaiken kaikkiaan kyvykkäimpien yksilöiden ryhmissä suoritukset olivat parempia. Paras koheesio mitattiin niissä ryhmissä, joissa ryhmän jäsenten asenteet olivat lähimpänä toisiaan. Lisäksi selvisi, ettei samankaltaisuus asenteissa syntynyt välittömästi, vaan se kehittyi ajan myötä.

Andersonin (1975) tutkimuksessa selvitettiin ihmisten keskinäistä vetoa ryhmässä ja tavoitteiden merkitystä koheesiolle. Kokeen ensimmäisessä tehtävässä ryhmän jäsenten tarkoituksena oli tutustua toisiinsa ja toinen tehtävä liittyi tavoitteiden saavuttamiseen. Tuloksena ensimmäisen tehtävän osalta oli se, että ihmisten keskinäinen vetovoima vaikutti yhtäläisyyteen. Toisessa tehtävässä koheesioon vaikutti pelkästään se, kuinka selvä tehtävän tavoite on. Toisessa tehtävässä ei siis vaikuttanut ryhmän jäsenten keskinäinen henkilöiden vetovoimaisuus.

Wheatonin (1974) tutkimuksen mukaan koheesioon vaikuttavat konfliktit ryhmässä. Tutkimuksessa selvisi, että konfliktin tyypillä on merkitystä koheesioon. Ryhmän toimintaperiaatteisiin liittyvät konfliktit vähensivät koheesiota. Ryhmät, joissa ilmeni asioihin liittyviä konflikteja, olivat koheesioltaan parempia kuin ne ryhmät, joissa konflikteja ei ollut lainkaan.

Shaw (1980) kirjoittaa, että Schaiblen ja Jakobsin (1975) mukaan kommunikaatiolla ja ajoituksella on vaikutusta koheesioon. Kun negatiivista palautetta edeltää positiivinen palaute, sillä on koheesiota parantava vaikutus verrattuna tilanteeseen, jossa positiivinen palaute annetaan myöhemmin kuin negatiivinen palaute.

4.3 Koheesio-vaikutuksia ryhmässä

Rubin, Pruitt ja Kim (1994) toteavat, että mikäli ryhmän jäsenille syntyy mieli-kuva, että tavoitteita ei saavuteta samanaikaisesti, syntyy ristiriita. Vaikutus ristiriidalla voi olla kielteinen tai myönteinen.

Lindström ja Kiviranta (1995) kirjoittavat, että Larsonin ja LaFaston (1989) mukaan ryhmän toimivuutta lisää ryhmän jäsenten keskinäinen luottamus.

Niemistö (2007) esittää, että tehtäviin sitoutuminen on parempaa kiinteissä ryhmissä ja että kiinteyden yksi seuraus on se, että ryhmän jäsenet haluavat kuulua ryhmään.

Penningtonin (2005) mukaan erittäin kiinteässä ryhmässä päämäärien saavuttamisessa onnistutaan ja ryhmän jäsenille syntyy positiivisia kokemuksia. Kiinteän ryhmän huono puoli voi olla tehottomuus, mikäli jäsenet eivät keskity tehtäviin. Huonoja puolia esiintyy kuitenkin myös, koska ryhmän jäsenet nauttivat liikaa ryhmässä olostaan ja muiden jäsenten seurasta niin, että ryhmän tavoitteet saattavat unohtua tai sen toiminta ei edistä päämääriä.

Shaw (1981) nostaa ryhmässä työskentelyn kannalta tärkeäksi tekijäksi motivaation. Korkean koheesion ryhmässä poissaoloja on vähemmän ja ryhmät ovat aktiivisempia tehtävien teossa. Kun ryhmä menestyy, ryhmässä koetaan iloa ja ryhmän epäonnistuessa siinä koetaan surua. Ryhmän suoriutuminen ei aiheuta pienemmän koheesion ryhmissä kovin voimakkaita reaktioita.

4.4 Koheesio ja vuorovaikutus

Niemistö (2007) toteaa, että ryhmän jäsenten kokemuksiin vaikuttavat oma sisäinen tila ja muut ihmiset. Ihmiset liittyvät mieluummin niihin ihmisiin, joilta he saavat hyväksyntää. Niitä jäseniä taas torjutaan, joista ei pidetä. Tunnesuhteet vaikuttavat ilmapiiriin ja jos ryhmän asenteet ovat yhtenäiset, parantaa se yhteistoimintaa ja lisää kiinteyttä.

Shawin (1980) mukaan tutkimuksessa, jonka tekivät Lott ja Lott (1961), todettiin kommunikaatiolla olevan korrelaatiota koettuun koheesioon ryhmässä. Moran (1966) selvitti tutkimuksessaan kommunikaation suhdetta koheesioon. Kokeen tuloksena selvisi, että korkeampi koheesio on yhteydessä siihen, että kommunikaatiota on enemmän.

Shaw (1981) mukaan koheesio vaikuttaa ryhmän kommunikaatioon määrällisesti ja laadullisesti. Korkean koheesion ryhmissä kommunikoidaan enemmän kuin matalan koheesion ryhmissä. Korkean koheesion ryhmissä keskustelun sävy on positiivisempi ja yleisestikin ryhmän kiinteyttä tukevaa.

Lindström ja Kiviranta (1995) kirjoittavat McGregorin (1960) määritelmistä tehokkaan työryhmän piirteistä. Niitä ovat muun muassa rentoutunut ilmapiiri, osallistuva keskustelu, hyväksytyt tavoitteet, toisiaan kuuntelevat ihmiset ja se, että ihmiset voivat ilmaista ryhmän toiminnasta mielipiteensä.

4.5 Koheesio, tuottavuus ja suorituskyky

Lindström ja Kiviranta (1995) nostavat esiin, että Seiboldin ja Meyersin (1986) mukaan hyvällä kommunikaatiolla on positiivinen vaikutus sekä päätöksentekoon ryhmässä, että myöskin ryhmän tulokseen. Lindström ja Kiviranta (1995) kirjoittavat Miesingin ja Preblen (1985) olevan sitä mieltä, että kiinteydellä on

suuri merkitys ryhmän suoritukseen. Lindström ja Kiviranta (1995) tekivät tutkimuksen ryhmän toimivuudesta ja jäsenten hyvinvoinnista. Tutkimuksessa havaittiin, että ryhmän kiinteys vaikutti selvimmin ryhmän toimivuuteen ja tuottavuuteen. Tutkimuksen mukaan tuottavuuteen olivat yhteydessä myös ryhmän sisäinen tuki ja tavoitteisiin sekä ammattitaitoon liittyvät seikat.

Goodacren (1951) tutkimuksessa selvitettiin tuottavuuden ja koheesion suhdetta sotilaille. Kokeessa selvitettiin sosiometrisen testin avulla koheesiota ja annettujen tehtävien avulla suoriutumista. Kokeen tulosten perusteella korkeammalla koheesiolla on korrelaatiota korkeampaan pistemäärään tehtävissä.

Beal, Cohen, Burke ja McLendon (2003) tutkivat meta-analyysissään koheesiota ja suorituskkyä ryhmissä. He testasivat useita hypoteeseja koheesioon ja suorituskkyyn liittyvistä tutkimuksista. Heidän tutkimustuloksensa tukevat sitä, että parhaan suorituskyyvyn ja koheesion ryhmissä tehokkuus oli parempaa.

Meta-analyysissä, jonka tekivät Knight ja Eisenkraft (2015), selvitettiin olosuhdetekijöiden vaikutuksia tunteisiin ja suoriutumiseen. Olosuhteilla tarkoitetaan tässä ryhmän sisältä tai ryhmän ulkopuolelta tulevia vaikutteita sekä ryhmän elinkaarta, joka voi olla projektiluontoinen tai jatkuva. Analyysissä käytiin läpi 39 eri tutkimusta 2799 eri ryhmästä. Analyysin mukaan sekä ryhmissä koetut negatiiviset, että positiiviset tunteet voivat vaikuttaa ryhmän suoritukseen. Negatiivisten tunteiden vaikutus on kontekstiriippuvaista. Ryhmän suorituskkyä voi epäsuorasti parantaa esimerkiksi tilanne, jossa ryhmän ulkopuolelta tulee negatiivista palautetta, joka lisää ryhmän sosiaalista kiinteyttä. Jaetut positiiviset tunteet ovat laajasti ryhmän kannalta vaikutuksiltaan positiivisia. Tällöin sosiaalinen yhtenäisyys kasvaa ja epäsuorasti suorituskky paranee. Positiivisiin vaikutuksiin ei ollut merkitystä ryhmän elinkaaren pituudella. Lyhyen elinkaaren ryhmissä negatiivisilla tunteilla ei ollut suuria ryhmää hajottavia vaikutuksia. Sen sijaan pitkittyneet negatiiviset tunteet, jotka ovat mahdollisia jatkuvakestoisissa ryhmissä, voivat mahdollistaa ryhmän yhtenäisyyden rikkoutumisen.

Seong, Kristof-Brown, Park, Hong ja Shin (2012) selvittivät artikkelissaan selittäviä tekijöitä ja seurauksia ryhmien sopivuudesta. Selittäviä tekijöitä olivat sosiaalinen kategoria ja tiedollinen laajuus. Tutkimuksessa selvitettiin myös, kuinka näkemykset ryhmän sopivuudesta vaikuttavat ryhmän sosiaalisen koheesion ja tehtäväorientoitumisen kautta suorituskkyyn. Tämän tutkimuksen mukaan suorituskkyyn vaikuttaa ennemminkin se, kuinka ryhmä kokee suoritavansa tehtävän, kuin sosiaalinen koheesio.

Mathieu, D'Innocenzo, Kukenberger ja Reilly (2015) selvittivät meta-analyysissään koheesion ja suoriutumisen suhdetta. Kuten monet aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet, tässäkin tutkimuksessa selvisi, että koheesio ja suoriutuminen ovat vastavuoroisesti yhteydessä toisiinsa. Tutkimuksessa kuitenkin havaittiin, että koheesion suhde suoriutumiseen oli merkitsevästi suurempi kuin toisinpäin. Ajan myötä koheesion suhde suoriutumiseen kasvoi vahvemmaksi, kun taas suoriutumisen suhde koheesioon taas pysyi melko samalla tasolla.

4.6 Koheesio ja johtaminen

Nootjarat, Chantatub ja Chongstitvatana (2015) tutkivat johtajakeskeisyyden vaikutuksia koheesioon ja ryhmän suoriutumiseen. Tutkimus tehtiin 150 sovel-luskehittäjälle. Tuloksissa selvisi, että johtajakeskeisemmissä tiimeissä oli suu-rempi koheesio ja suorituskkyky. Näissä tiimeissä johtajat voivat edistää yhtenäisyyttä ja hyödyntää ryhmän eri kapasiteeteilla toimivia yksilöitä. Johtajakeskeisemmissä ryhmissä kyettiin vähentämään alaryhmien määrää.

Mathieun ym. (2015) meta-analyysissä selvitettiin ryhmän jäsenten kesken jaetun johtamisen vaikutuksia koheesioon. Tästä tuloksista taas selvisi, että jaettu johtajuus vaikutti tiimin koheesiota parantavalla tavalla, mutta suoritukseen sillä ei ollut suoraa vaikutusta.

Wilderom, Hur, Wiersma, Van Den Berg ja Lee (2015) tutkivat johtajien emotionaalisen älyn yhteyttä suorituskkykyyn. Kysely teetettiin elektroniikka-ke-tjun työntekijöille, jotka arvioivat johtajiensa tunneälyä ja ryhmiensä kiinteyttä. Johtajat taas arvioivat työntekijöidensä myyntikäyttäytymistä ja objektiivinen myyntidata kerättiin kustakin liikkeestä. Myyntilukujen ja johtajien tunneälyn välillä ei löytynyt suoraa yhteyttä. Tutkimuksessa kuitenkin selvisi, että johtajien tunneälyllä oli vaikutusta ryhmän koheesioon. Tämä taas vaikutti myyjien käyttäytymiseen. Tämä käyttäytyminen ennusti myyntisuorituksen tasoa.

4.7 Koheesio ja tyytyväisyys

Shawin (1981) mukaan Marquisin, Guezkowin ja Heyensin (1951) kenttätutkimuksessa selvitettiin yhteyttä tyytyväisyyden ja koehenkilöiden konferenssiin osallistumisen välillä. Tulokset viittasivat siihen, että ryhmän koheesiolla oli korrelaatiota suhteessa tyytyväisyyteen konferenssista. Gross (1954) tutki tyytyväisyyttä ilmavoimien jäsenten keskuudessa. Tutkimuksessa selvisi, että tyytyväisyyttä oli eniten korkean koheesio-ryhmissä.

Kong, Konczak ja Bottom (2015) selvittivät tutkimuksessaan yhdenmukaisuutta välittäjänä tiimin jäsenten tyytyväisyyden ja suorituskkyvyn välillä. Tutkimuksessa selvisi, että tiimin jäsenten tyytyväisyys oli positiivisesti yhteydessä suorituskkykyyn yhdenmukaisuuden ollessa matala. Tyytyväisyys ei ollut merkittävästi yhteydessä suorituskkykyyn silloin, kun yhdenmukaisuus oli korkea. Tutkijat väittävät korkean yhdenmukaisuuden olevan yhteydessä luottamukseen. Kriittisyys ja epäileväisyys kuuluvat matalaan yhdenmukaisuuteen, joka johtaa kyseisen ryhmän tyytyväisempien jäsenten keskuudessa vähäisempään ryhmäajatteluun. Tämä tutkijoiden mukaan johtaa tiedonhakuun ja ongelmanratkaisuun. Korkean yhdenmukaisuuden ryhmissä tällaista suorituskkykyä parantavaa toimintaa ei ole. Näille väitteille tutkija löysivät empiiristä todistusaineistoa tutkimalla 42 tiimiä 20 kuukauden ajan. Yhdenmukaisuuden ollessa korkealla tasolla, tyytyväisyys ei merkittävästi määrin ollut yhteydessä suori-

tumiseen. Yhdenmukaisuuden ollessa matalalla tasolla, tyytyväisyys oli yhteydessä positiivisesti suoriutumiseen.

4.8 Koheesio ja luovuus

Niemistö (2007) korostaa luovuuden merkitystä ryhmän eri sovelluksissa. Esimerkiksi terapiassa luovuuden avulla etsitään uusia ratkaisuja ihmisenä olemiseen ja työelämässä luovuutta tarvitaan uusien keksintöjen kehittämiseen. Boies, Fiset ja Gill (2015) tutkivat kokeessaan eri johtamistyylien vaikutusta ryhmän luovuuteen ja tuottavuuteen. Luovaa suoriutumista mitattiin sen perusteella, oliko siinä jotain uutta lisäarvoa, sekä sen perusteella oliko se hyödyllistä. Tulosten mukaan havaittiin enemmän uutta keksivää luovaa suoriutumista niissä ryhmissä, joita johdettiin joko kannustamalla älylliseen ponnisteluun tai motivoimalla. Niissä ryhmissä, joissa ei käytetty näitä johtamistyyliä, huomattiin vähemmän luovaa suoriutumista. Luovien ratkaisujen hyödyllisyyttä mitattaessa huomattiin, että parhaiten ryhmistä pärjäsivät ne, joita johdettiin kannustamalla älylliseen ponnisteluun. Näiden tulosten väitetään johtuvan siitä, että älylliseen ponnisteluun kannustava ja motivoiva johtamistyyli voivat luoda avoimemman ja hyväksyvämmän ilmapiirin ryhmässä. Tämä vaikuttaa siihen, että ryhmän jäsenet voivat ilmaista ideoitaan ja puhua ryhmän tehtävistä vapaammin.

Hoever, van Knippenberg, van Ginkel ja Barkema (2012) tutkivat kokeessaan eri näkökulmien merkitystä ryhmän luovuuden suhteen. Tutkijat väittävät, että ryhmän muiden jäsenten näkökulmien huomioon ottaminen helpottaa ymmärtämään eri näkökulmien tärkeyden. Tutkimuksesta selvisi, että silloin kun ryhmissä ilmaistiin eri näkökulmia, ryhmät olivat luovempia kuin homogeenisemmat ryhmät. Luovuutta ei ilmennyt silloin, kun ryhmiä ei ohjeistettu ottamaan huomioon ryhmän jäsenten eri näkökulmia. Eri näkökulmien ja tiedon käsitteleminen ryhmän jäsenten kesken auttaa luovempien ratkaisujen löytämisessä.

West (2002) korostaa katsauksessaan, että luovuuden kannalta tärkeää on vahva ryhmäintegraatioprosessi ja ryhmän sisäinen turvallisuus. Tämä vaatii ryhmän jäseniltä sitä, että heillä on kyky integroitumiseen ollakseen tehokkaita ryhmässä. Ryhmän jäsenten tulee myös kyetä luomaan turvallinen ilmapiiri ja tukevat prosessit. Näitä prosesseja ovat selvät tavoitteet, osallistumiseen kannustaminen, tuki innovoinnille, refleksiivisyys ja rakentava väittely. Nämä mahdollistavat luovan innovoinnin lisäksi myös ryhmän jäsenten hyvinvoinnin.

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tässä kappaleessa käydään läpi, kuinka tutkimus toteutettiin, mitä menetelmiä käytettiin ja kuinka kysely suoritettiin. Lisäksi kerrotaan, kuinka analyysi tehtiin tässä tutkimuksessa.

5.1 Menetelmän valinta

Tutkimuksessa tarkoituksena oli kerätä tietoa, millä tavalla assosiaatioiden muodostaminen näkyy ryhmädynamiikassa. Assosiaatiotapojen kartoittamiseen käytettiin sana-assosiaatiotehtäviä. Kustakin tehtävistä ryhmän jäsenten vastauksille laskettiin ryhmäkohtainen arvo siitä, kuinka yhtenäisesti kuhunkin tehtävään vastattiin. Osa assosiaatiotehtävistä teetettiin kurssin alussa. Kurssin lopussa samat tehtävät toistettiin kahden muun tehtävän lisäksi. Näin saatiin osalle tehtävistä kaksi eri mittauspistettä, jotta pystyttiin analysoimaan, muutuiko assosiaatioiden koheesio ajan myötä ryhmissä.

Ryhmän keskinäistä toimeen tulemistä mitattiin loppukyselyllä, joka teetettiin kurssin lopussa kurssilaisille ja kurssin ohjaajille. Sekä assosiaatiotehtävät, että loppukysely teetettiin kyselylomakkeella. Kyselylomakkeilta aineisto vietiin taulukkolaskentaohjelmaan ja sen jälkeen SPSS-ohjelmaan, jolla aineistoa analysoitiin tilastollisesti.

5.2 Kyselyn toteutus

Kurssin aluksi ryhmän jäseniä pyydettiin täyttämään lomake, jossa oli neljä sana-assosiaatiotehtävää (liitteet 1-2 ja liite 3 riippuen ryhmästä). Kurssin loppuun ryhmän jäseniä pyydettiin täyttämään lomake, jossa täytettävänä oli kuusi sana-assosiaatio tehtävää (liite 2 ja 5 sekä liite 3 riippuen ryhmästä). Jälkimmäisen kyselyssä lomakkeen neljä ensimmäistä tehtävää olivat samat, kuin mitä en-

simmäisessä kyselyssä oli teetetty. Kurssilaisia pyydettiin kurssin loppuksi myös ja täyttämään loppukysely (liite 6). Myös kurssin vetäjät täyttivät kurssin loppuksi arviointilomakkeen, jossa arvioitiin ryhmien onnistumista (liite 7).

Kyselyyn vastanneet opiskelijat kuuluivat eri tiedekuntiin Jyväskylän yliopistossa. Koehenkilöt olivat opiskelijoita 'Monitieteinen työelämäprojekti' -kurssilta. Kurssille osallistujien määrä oli 30 henkilöä. Kurssilla henkilöt olivat jakaantuneet kuuteen ryhmään, joissa jokaisessa on viisi henkilöä. Jokaisella ryhmällä oli oma asiakasprojektinsa.

Tässä tutkimuksessa vastaajien määrä ensimmäisessä kyselyssä oli 27 henkilöä. Vastaajien määrä ryhmittäin jakaantui siten, että neljässä ryhmässä vastaajia oli viisi, kahdessa muussa ryhmässä neljä vastaajaa ja yhdessä ryhmässä kolme vastaajaa. Kurssin loputtua teetetyssä toisessa kyselyssä vastaajien määrä oli 26 kappaletta. Toisesta kyselystä puuttui yksi henkilö sellaisesta ryhmästä, jossa oli ensimmäisessä kyselyssä ollut viisi vastaajaa.

Tutkimuksessa selvitettiin assosiaatioverkkojen yhteyttä ryhmädynamiikkaan. Teoriaosuudessa käsiteltiin eri muistiteorioiden kautta, kuinka ihminen tallentaa tietoa muistiin ja yhdistelee asioita muistissa. Tässä tutkimuksessa assosiaatioiden, eli miellelyhtymien mittaaminen tapahtui sana-assosiaatiotehtävien avulla.

Assosiaatioverkkotehtävät teetettiin kurssilaisille kahdessa vaiheessa, kurssin alussa ja lopussa. Kurssin alussa tehtäviä oli neljä kappaletta, joista kaksi oli kaikille samat tehtävät ja kaksi tehtävistä oli kunkin ryhmän asiakasprojektiin liittyviä sanoja. Kurssin lopussa teetettävässä kyselyssä oli kuusi kappaletta tehtäviä, joista neljä oli kaikille samoja ja kaksi ryhmäkohtaista tehtävää.

Jokaisessa tehtävissä oli kahdeksan sanaa. Kaikille samoista, eli kyselyn yleisistä tehtävistä (liite 2, ensimmäinen tehtävä) ensimmäisessä piti löytää sanapari jokaiselle sanalle. Toisessa tehtävissä (liite 2, toinen tehtävä) yhden sanan sai yhdistää useampaan sanaan tai jättää yhdistämättä kokonaan. Kurssin lopussa teetettiin kaikille samat uudet tehtävät (liite 5), joista ensimmäisessä tehtävissä piti löytää sanapari jokaiselle sanalle ja toisessa tehtävissä yhden sanan sai yhdistää useampaan sanaan tai jättää yhdistämättä kokonaan.

Ryhmäkohtaisissa tehtävissä sanat olivat valittu kunkin ryhmän asiakasprojektin perusteella. Myös ryhmäkohtaisissa tehtävissä ensimmäisessä tehtävissä (liite 3, ensimmäinen tehtävä) piti löytää sanapari jokaiselle sanalle. Toisessa tehtävissä (liite 3, toinen tehtävä) yhden sanan sai yhdistää useampaan sanaan tai jättää yhdistämättä kokonaan. Ryhmäkohtaisissa tehtävissä oli huomioitu, että saman tyyppisiä sanoja käytettiin kaikkien ryhmien tehtävissä, vaikka itse sanat vaihtuivatkin ryhmän asiakasprojektin mukaan. Esimerkiksi piirreperhaiset sanat oli laitettu samoihin kohtiin eri ryhmien tehtävissä, vaikka itse sanojen sisältö oli eri.

Tehtävien järjestyksessä oli huomioitu virittyminen. Sternbergin (1996) määritelmän mukaan virittymisellä tarkoitetaan sitä, että jotkin ärsykkeet aktivoivat tiettyjä miellelyhtymiä. Tässä tutkimuksessa yleiset tehtävät tuli tehdä ennen ryhmäkohtaisia tehtäviä, etteivät ryhmäkohtaiset tehtävät päässeet vaikuttamaan kaikille samojen tehtäviä tekemiseen. Kaikkien muiden tehtävien

sanat oli valittu tiettyjen muistiteorioiden periaatteiden mukaan, paitsi yhdessä tehtävässä sanat oli valittu satunnaisesti.

Alla olevassa taulukossa (taulukko 2) on listattu muistiteorioiden pohjalta sovelletut periaatteet assosiaatiotehtävissä sekä tieto, missä mittauspisteissä kategorioita on käytetty (merkattu taulukossa 2 arvolla 'x'). Tutkimuksen aineistossa nämä periaatteet on nimetty seuraavasti: konseptit, piirteet, attribuutit, taustatieto, kontekstit, hierarkia, yleisin, visuaalisuus, käyttö, toiminta, maku ja liike.

TAULUKKO 2 Assosiaatiotehtävien kategoriat

	Kategoria	Mittauspisteessä 1.	Mittauspisteessä 2.
1	Konseptit	x	x
2	Piirteet	x	x
3	Attribuutit	x	x
4	Taustatieto	x	x
5	Konteksti	x	x
6	Hierarkia		x
7	Yleisin		x
8	Visuaalisuus		x
9	Käyttö		x
10	Toiminta		x
11	Maku		x
12	Liike		x

Ensimmäinen kategoria tehtävissä oli "konseptit". Semanttinen muisti pohjaa käsitteille konsepteista eli käsiteistä. Esimerkiksi käsite "voileipä" saatetaan yhdistää muihin syötäviin asioihin (Sternberg, 1996). Tehtävissä pystyi yhdistämään muun muassa eläimiin liittyvät sanat "kissa" ja "delfiini" sekä puihin liittyvät sanat "mänty" ja "koivu".

Toinen kategoria oli "piirteet". Käsitteet voidaan liittää myös sen eri piirteitä, esimerkiksi voileivän muoto (Sternberg, 1996). Tehtävissä pystyi yhdistämään piirresanoja, kuten "delfiini" ja yksi sen piirre "älykäs".

Komatsu (1992) tuo artikkelissaan esiin sen, että skeemassa on tietoa suhteista. Suhteita voi esiintyä:

- käsitteiden välillä
- käsitteiden sisällä olevien attribuuttien välillä
- yhteydessä olevien konseptien attribuuttien välillä
- tiettyjen käsiteiden ja kontekstien välillä
- tiettyjen käsitteiden ja yleisen taustatiedon välillä.

Sternberg (1996) väittää, että kaikki eivät järjestä esimerkiksi lehmä-skeemaan liittyviä käsitteitä samalla tavalla.

Kolmas kategoria oli "attribuutit". Komatsu (1992) toteaa, että suhteita käsitteiden sisällä voivat olla vaikkapa attribuutit. Assosiaatiotehtävissä käytettiin esimerkiksi sanoja "metsä" ja "vihreä".

Neljäs kategoria oli "taustatieto". Skeemassa voi Komatsun (1992) mukaan olla tietoa yleisestä taustatiedosta. Assosiaatiotehtävissä käytettiin sanoina "metsä" ja "puhdistaa" viitaten oletukseen, että metsä puhdistaa ilmaa.

Viides kategoria oli "konteksti". Komatsu (1992) väittää, että skeemassa voi olla tietoa myös käsitteistä ja ja tietyistä konteksteista. Tehtävissä kontekstisanoja olivat muun muassa "viestittää" ja "sähköposti".

Kuudes kategoria oli "hierarkia". Collinsin ja Quillanin (1969) hierarkkissa mallissa oletetaan, että hierarkian korkeimmalle tasolle voidaan tallentaa tietoa, jota voi soveltaa myös kategorian alempiin jäseniin ilman toistoa. Assosiaatiotehtävissä hierarkiamallin mukaisesti käytettiin muun muassa sanoja "Eläin", "ahven" ja "ankerias". Landauerin ja Freedmanin (1968) tutkimuksessa selvisi, että kestää kauemmin vahvistaa tietty olio kuuluvaksi laajempaan kategoriaan (esimerkiksi eläin) kuin suppeampaan kategoriaan (esimerkiksi koira). Tämän väitettiin johtuvan siitä, että kestää kauemmin käydä läpi laajempi kategoria.

Seitsemäs kategoria oli "yleisin". Roschin (1975) mukaan ihmiset ajattelevat yleensä kategorian tyypillisintä jäsentä. Tämän mallin mukaisesti sanoiksi tehtäviin valittiin "Eläin", "ahven" ja "ankerias".

Creen ja McRaen (2003) lähestymistavan mukaan kaikki tiedot objektista tai käsitteestä eivät tallennu yhteen paikkaan aivoissa, vaan kohteen erityyppiset tiedot tallentuvat aivoissa eri paikkoihin. Näitä erityyppisiä tietoja ovat esimerkiksi tiedot mihin kohdetta käytetään, mitä se tekee, mitkä ovat sen visuaaliset ominaisuudet ja miltä se maistuu. Visuaaliseen ominaisuuteen liittyviksi sanoiksi tehtävissä laitettiin valittaviksi sanat "ankerias", "ahven" ja "harmah-tava". Käyttötapaan liittyviksi sanoiksi tehtäviin laitettiin sanat "ahven", "ankerias", "eläin" ja "ravinto". Toimintaan liittyviksi sanoiksi valittiin "eläin", "ankerias", "ahven" ja "liikkuu". Makuun liittyviksi sanoiksi valittiin "eläin", "ankerias" "ahven" ja "suolainen". Liikkumistapaa kuvaaviksi sanoiksi valittiin sanat "eläin", "ankerias", "ahven" ja "vauhdikas".

Yllä lueteltujen periaatteiden pohjalta tutkittiin, löytyykö ryhmän antamissa vastauksissa yhtäläisyyttä tai eroa. Yhdessä tehtävässä sanat oli valittu satunnaisesti ilman tiettyä periaatetta.

Assosiaatioiden samankaltaisuus mitattiin siten, että jokaiselle mahdolliselle sanaparille annettiin tunnus. Tämä tunnus assosiaatiolle oli joko arvo 1 tai 0 sen mukaan, oliko tehtävän tekijä vetänyt välin kyseisen sanaparin välille (arvo 1) vai ei (arvo 0). Tällöin pystyttiin laskemaan ryhmäkohtaisesti, kuinka samankaltaisesti kukin tehtävä oli tehty ryhmässä. Mikäli ryhmässä jokainen oli vetänyt välin tietyn sanaparin välille, ryhmä oli tällöin vastannut yhtenäisesti. Mikäli kukaan ei ryhmän sisällä ollut vetänyt assosiaatiota jonkin sanaparin välille, oli ryhmän vastaus tällöinkin yhtenäinen. Näin ryhmien välisiä eroja

voitiin mitata, kun jokaiselle mahdolliselle sana-assosiaatioparille annettiin numeerinen arvo.

Ryhmädynamiikkaa selvitettiin kyselyillä, jotka tuli täytettäväksi sekä ohjaajille (liite 7), että kurssilaisille itselleen (liite 6). Kysely pohjautui sosiaalipsykologian määritelmiin ryhmän koheesiosta eli kiinteydestä.

5.3 Tulosten analyysi

Tehtävistä laskettiin jokaiselle mahdolliselle assosiaatioparille arvo 0 tai 1 sen mukaan, oliko sanaparin välille vedetty väli. Arvoksi merkittiin 1, mikäli sanat oli assosioitu keskenään. Arvoksi merkittiin 0, mikäli sanoja ei oltu assosioitu keskenään. Ryhmän vastaus oli yhtenäinen, mikäli ryhmän kaikki jäsenet ovat vetäneet välit yhtäläisesti tai mikäli ryhmä oli jättänyt välit vetämättä yhtäläisesti. Ryhmän jäsenten vastaukset laskettiin yhteen ja jaettiin ryhmän jäsenten lukumäärällä, jolloin kullekin tehtävälle saatiin keskiarvoluku väliltä 0-1.

Tulosten analyysi tehtiin sekä taulukkolaskentaohjelmassa, että SPSS-ohjelmalla. Pisteytykset ryhmille tehtiin alla olevan taulukon (taulukko 3) mukaisesti.

TAULUKKO 3 Assosiaatiotehtävien koheesion pisteitys ryhmittäin

Pisteet 5 vastaajaa										
	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Pisteet yht.	5	4	3	3	4	4	3	3	4	5
Pisteet 4 vastaajaa										
	0	0	0	0	1	1	1	1		
	0	0	0	1	0	1	1	1		
	0	0	1	1	0	0	1	1		
	0	1	1	1	0	0	0	1		
Pisteet yht.	4	3	2	3	3	2	3	4		
Pisteet 3 vastaajaa										
	0	0	0	1	1	1				
	0	0	1	0	1	1				
	0	1	1	0	0	1				
Pisteet yht.	3	2	2	2	2	3				

Taulukossa olevat tulokset normalisoitiin jakamalla pistemäärä ryhmän jäsenen lukumäärällä. Tällöin tulokset ovat vertailukelpoisempia, koska ryhmät ovat keskenään eri kokoisia. Tässä tulee ottaa huomioon, että silti viiden hengen ryhmässä tulos on luotettavampi kuin kolmen hengen ryhmässä. Koheesion mittaamisessa korkeimman yhtenäisyyden arvoksi saadaan 1 ja tätä pienimmän yhtenäisyyden arvoksi tulee alle 1.

Ensimmäinen analysoitava asia oli erojen tutkiminen 1. ja 2. mittauspisteiden välillä tehtävissä, jotka tehtiin kurssin alussa ja lopussa. Ensimmäinen ja toinen tehtävä olivat kaikille ryhmille samoja ja kolmas ja neljäs tehtävä olivat ryhmäkohtaisia tehtäviä. Tarkoitus oli laskea kaikille ryhmille samojen tehtävien (tehtävät 1 ja 2) keskiarvo ja ryhmäkohtaisille tehtäville (tehtävät 3 ja 4) keskenään keskiarvo. Ryhmäkohtainen keskiarvon laskeminen kullekin tehtävälle suoritettiin, jotta ryhmiä voi vertailla keskenään assosiaatioiden samankaltaisuuden suhteen. Tarkoituksena oli tarkastella myös koherenssia, joten myös keskihajonta laskettiin tehtävissä.

Toinen tutkittava asia oli assosiaatiotehtävissä havaittavat erot ryhmien välillä. Analysoinnissa huomioitiin muistiteorioiden pohjalta laaditut tehtävät.

Analyysissä käytettiin SPSS-ohjelmaa apuna merkitsevien erojen tutkimisessa ristiintaulukoinnilla.

Kolmas tutkittava asia olivat erot keskiarvossa ja keskihajonnassa ryhmittäin ja assosiaatiotehtävittäin. Aineiston rajallisuudesta johtuen eroja tarkasteltiin silmämääräisesti. Keskiarvojen perusteella selvitettiin ryhmittäin suosituimmat valinnat eri assosiaatiotyypeissä. Keskihajonnalla selvitettiin, kuinka yhtenäisesti kukin ryhmä valitsi sanaparit. Yhtenäisyydellä tässä tarkoitetaan sitä, mikäli ryhmässä joko kaikki vetävät välin tietyn assosiaatioparin välille tai kukaan ei vedä väliä ko. assosiaatioparin välille. Jos joku on vetänyt välin ko. assosiaatioparin välille ja muut eivät ole vetäneet väliä sanaparin välille, tällöin ryhmän vastauksissa on enemmän hajontaa.

Tutkittavia mittareita verkkoteorian pohjalta oli kahdeksan kappaletta. Nämä on lueteltu alla olevassa listauksessa.

1. Ensimmäinen mittari on välien lukumäärä. Tällä tarkoitetaan sitä lukumäärää, kuinka monta väliä on vedetty verkossa.
2. Toinen mittari on yhteneväisyys. Tällä tarkoitetaan sitä, onko verkko jakautunut eri osiin vai onko välejä vedetty koko verkon alueelle.
3. Kolmas mittari on ylin asteluku. Tällä tarkoitetaan lukumäärää siitä solmusta, josta on vedetty eniten välejä.
4. Neljäs mittari on ylin asteluku ja seuraava asteluku. Tällä tarkoitetaan sitä solmun lukua, josta on vedetty eniten välejä ja solmun lukua, josta on vedetty toiseksi eniten välejä. Esimerkiksi jos ylin asteluku on 4 ja toiseksi ylin asteluku on 3, tulee tässä arvoksi 43.
5. Viidennessä mittarissa lasketaan erotus ryhmän suurimman ja pienimmän välin arvon välillä.
6. Kuudennessa mittarissa lasketaan erotus ryhmän suurimman ja pienimmän yhtenäisyyden arvon välillä.
7. Seitsemännessä mittarissa lasketaan erotus ryhmän suurimman ja pienimmän ylimmän asteluvun arvon välillä.
8. Kahdeksannessa mittarissa lasketaan erotus ryhmän suurimman ja pienimmän arvon välillä siitä luvusta, joka kertoo ylimmän asteluvun ja sitä seuraavan asteluvun.

Verkkoteorian neljässä ensimmäisessä mittarissa jokaiselle ryhmälle laskettiin ryhmän jäsenten saamista luvuista ryhmän keskiarvo. Keskiarvo laskettiin tehtävien 2 ja 4 molemmissa mittauspisteissä. Tehtävät 2 ja 4 otettiin mukaan tähän analyysiin, sillä assosiaatiotehtävässä niissä pystyi vetämään assosiaatiot sanaparien välille käyttäen kaikkia yhdistelmiä. Tämä mahdollisti laajemman analyysin tekemisen, toisin kun tehtävissä 1 ja 3, joita ei verkkoteorian analyysissä huomioitu. Tehtävissä 1 ja 3 välit oli vedettävä siten, että jokaiselle sanalle tuli valituksi vain yksi sanapari.

Verkkoteorian neljässä viimeisessä mittarissa jokaisesta ryhmästä laskettiin molempien mittauspisteiden tehtävissä 2 ja 4 erotukset ryhmän suurimman ja pienimmän arvon välillä. Näille erotuksille laskettiin ryhmäkohtainen keskiarvo.

Eroja ryhmien välillä tutkittiin silmämääräisesti kaavioiden avulla. Ryhmien saamia arvoja eri mittareilla verrattiin kaaviossa arvosanaan. Tällöin pystyttiin tutkimaan visuaalisesti, onko olemassa korrelaatiota ryhmän saaman arvosanan ja eri mittareiden välillä.

5.4 Ryhmän koheesion mittaaminen

Tässä tutkimuksessa teetettiin kurssin loputtua kysely sekä ohjaajille (liite 7), että oppilaille (liite 6). Kyselyn kysymykset valikoitiin pohjautuen sosiaalipsykologian alan käsityksiin ryhmän koheesiosta. Sosiaalipsykologian näkökulmasta koheesiota käytiin läpi kappaleessa neljä.

Kyselyssä oli koheesioon liittyviä tarkempia kysymyksiä opiskelijoille 25 kappaletta (liite 6). Ohjaajille tarkempia kysymyksiä oli vähemmän johtuen tarkkailijan roolista, jonka vuoksi ohjaajat eivät pysty vastaamaan kaikkiin samoihin kysymyksiin kuin kurssin oppilaat. Tarkempien kysymysten lisäksi kysyttiin kaksi yleisempää kysymystä (liitteissä 6 tai 7 kysymykset 2.1 ja 2.2). Näistä ensimmäisessä kysymyksessä pyydettiin antamaan kokonaisarvosana ottaen huomioon aiemmin esitetyt koheesioon liittyvät tarkemmat kysymykset. Toisessa kysymyksessä pyydettiin antamaan arvosana ryhmälle siitä, kuinka se onnistui saavuttamaan projektissa sille asetetut tavoitteet.

6 TUTKIMUSTULOKSET

Pääosin tuloksia on tarkasteltu silmämääräisesti käyttäen apuna taulukoita. Lisäksi tulosten tulkinnassa on käytetty SPSS-ohjelmaa, jolla suoritettiin tilastollisen analyysin osuus. Tilastollisten testien tekeminen aineistosta on pidetty minimissä johtuen aineiston pienuudesta.

6.1 Ryhmän koheesio

Kyselylomakkeella selvitettiin ohjaajien ja ryhmien itselleen antamat arvosanat ryhmän yhtenäisyydestä. Alla olevassa taulukossa (taulukko 4) on listattu ryhmittäin ohjaajan antama arvosana (kyselyn yleisempien kysymysten keskiarvo, liitteessä 7 kysymykset 2.1 ja 2.2) ja oppilaiden omalle ryhmälleen antama arvosana (kyselyn yleisempien kysymysten keskiarvo, liitteessä 6 kysymykset 2.1 ja 2.2). Keskihajonta on merkattu suluissa keskiarvon perään. Lisäksi taulukossa on ohjaajien ja oppilaiden arviot ryhmien koheesio- tasosta kysymysten 1-8 kohdalla. Koheesio laskettiin vain näistä kysymyksistä, sillä näille voidaan laskea yhteinen arvo nimenomaan koheesioon liittyen. Lisäksi kurssin vetäjille ja kurssilaisille yhteisiä kysymyksiä koheesioon liittyvistä tarkemmista kysymyksistä olivat nämä kyselyn kahdeksan ensimmäistä kysymystä.

TAULUKKO 4 Arvosanat ja koheesion tulokset sekä keskihajonta suluissa

Ryhmä	Arvosana ohjaajat	Arvosana oppilaat	Koheesio ohjaajat	Koheesio oppilaat
1	4,50 (0,7)	4,60 (0,51)	1,8 (0,45)	1,4 (0,54)
2	3,50 (0)	4,75 (0,46)	3,1 (0,67)	1,5 (0,84)
3	2,75 (0,35)	4,00 (0,63)	3,4 (0,44)	1,7 (0,70)
4	5,00 (0)	5,00 (0)	1,8 (0,37)	1,1 (0,30)
5	3,50 (0)	4,70 (0,48)	2,6 (0,17)	1,5 (0,59)
6	3,50 (0)	4,00 (0,75)	2,4 (0,56)	2,5 (0,84)

Lopulta tässä tutkimuksessa päädyttiin assosiaatiotehtävien koheesiota vertaamaan vain ohjaajien antamaan arvosanaan "Arvosana ohjaajat", joka on merkittuna taulukossa 4. Tämä valinta johtui siitä, että vaikka oppilaiden itselleen antama arvosana oli joissakin ryhmissä samansuuntainen kuin ohjaajien antama arvosana, voi ohjaajien antama arvosanaa pitää objektiivisempänä mittarina.

Tarkempia koheesioon liittyviä kysymyksiä ei myöskään käytetty assosiaatioiden loppuanalyysissä. Tämä johtui siitä, että kyselyn asteikko oli käänteinen suhteessa kahteen yleisempään kysymykseen eikä sitä siten voitu suoranaisesti vertailla yleisimpiin kysymyksiin. Vertailtaessa opettajien antamia arvosanoja ja koheesion arviota, voi huomata niiden olevan kuitenkin linjassa toistensa kanssa. Parhaimman ja toiseksi parhaimman arvosanan ryhmillä (nro. 4 ja 1) koheesion arvo oli pienin (1,8), tarkoittaen positiivisinta kokemusta ryhmien kiinteydestä. Vastaavasti huonoimman arvosanan ohjaajilta saaneessa ryhmässä (nro. 3) koheesion arvo oli suurin (3,4) tarkoittaen negatiivisinta käsitystä kyseisen ryhmän kiinteydestä.

Ohjaajien antamassa arvosanassa pyydettiin ottamaan huomioon myös tarkemmat koheesioon liittyvät kysymykset, joten assosiaatiotehtävien kannalta riittäväksi mittariksi valittiin ohjaajien antama arvosana.

Alla olevassa taulukossa (taulukko 5) on listattu ohjaajien antamat arvosanat ryhmille kurssin loputtua. Ohjaajien antama arvosana on keskiarvo arvioista, jotka annettiin ryhmän koheesiosta ja saavutetuista tavoitteista.

TAULUKKO 5 Ohjaajien antamat arvosanat ryhmille sekä keskihajonta suluissa

Ryhmä	Arvosana (5 = paras)
1	4,5 (0,7)
2	3,5 (0)
3	2,75 (0,35)
4	5 (0)
5	3,5 (0)
6	3,5 (0)

6.2 Huomiot eri mittauspisteiden ja ryhmien välillä

Analyysissa tutkittiin eroja 1. ja 2. mittauspisteiden välillä tehtävissä 1-4, jotka toistettiin kyselyn alussa ja lopussa. Alempana olevassa taulukossa (taulukko 6) on merkattu kaikkien tehtävien keskiarvot (sarakeet, jotka alkavat "KA...") ja keskihajonnat (sarakeet, jotka alkavat "KH...") ensimmäisen ja toisen mittauspisteen välillä.

TAULUKKO 6 Tehtävien keskiarvot ja keskihajonnat¹

Ryhmä	Vast. 1. mp	Vast. 2. mp	KAT1 T2.1	KAT1 T2.2	KHT1 T2.1	KHT1 T2.2	KAT3 T4.1	KAT3 T4.2	KHT3 T4.1	KHT3 T4.2
1	5	5	0,88	0,88	0,15	0,15	0,85	0,88	0,16	0,14
2	5	4	0,85	0,88	0,18	0,18	0,85	0,88	0,17	0,18
3	3	3	0,92	0,88	0,14	0,16	0,85	0,88	0,17	0,16
4	5	5	0,89	0,89	0,15	0,16	0,9	0,86	0,16	0,17
5	5	5	0,91	0,9	0,15	0,15	0,88	0,89	0,16	0,15
6	4	4	0,9	0,88	0,16	0,2	0,88	0,85	0,18	0,18

Ensimmäinen ja toinen tehtävä olivat kaikille ryhmille samoja tehtäviä. Kolmas ja neljäs tehtävä olivat ryhmäkohtaisia tehtäviä. Kaikille ryhmille samoille tehtäville (1 ja 2) laskettiin keskiarvo ja ryhmäkohtaisille tehtäville (3 ja 4) laskettiin keskenään keskiarvo.

Keskiarvo laskettiin kullekin tehtävälle ryhmäkohtaisesti, jotta ryhmiä voi vertailla keskenään assosiaatioiden koherenssin suhteen. Myös keskihajonta laskettiin tehtävissä, koska tarkoituksena on tarkastella ryhmän koherenssia. Taulukon 6 eri mittauspisteitä silmämääräisesti tutkiessa huomattiin, ettei mittauspisteiden väleillä ei ole merkitseviä eroja. Tämän vuoksi voi sanoa, etteivät tulokset siten hajaannu ajan myötä ensimmäisen ja toisen mittauspisteen välillä.

¹ Taulukon 6 lyhenteet avattuina:

Vast. 1. mp = Vastaajien määrä 1. mittauspisteessä

Vast. 2. mp = Vastaajien määrä 2. mittauspisteessä

KAT1T2.1 = Kaikille yhteisten tehtävien 1 ja 2 keskiarvo mittauspisteessä 1

KAT1T2.2 = Kaikille yhteisten tehtävien 1 ja 2 keskiarvo mittauspisteessä 2

KHT1T2.1 = Kaikille yhteisten tehtävien 1 ja 2 keskihajonta mittauspisteessä 1

KHT1T2.2 = Kaikille yhteisten tehtävien 1 ja 2 keskihajonta mittauspisteessä 2

KAT3T4.1 = Ryhmäkohtaisten tehtävien 3 ja 4 keskiarvo mittauspisteessä 1

KAT3T4.2 = Ryhmäkohtaisten tehtävien 3 ja 4 keskiarvo mittauspisteessä 2

KHT3T4.1 = Ryhmäkohtaisten tehtävien 3 ja 4 keskihajonta mittauspisteessä 1

KHT3T4.2 = Ryhmäkohtaisten tehtävien 3 ja 4 keskihajonta mittauspisteessä 2

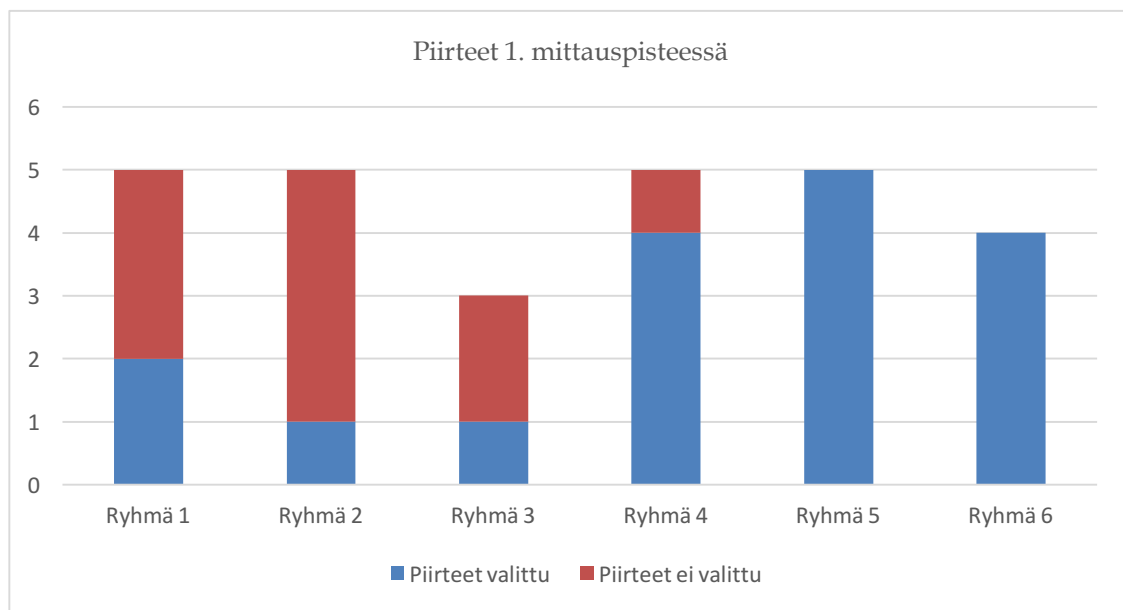
Keskiarvot ovat jokaisella ryhmällä korkeita, mikä kertoo ryhmän koheesiosta ja samankaltaisuudesta. Erot keskiarvoissa ovat hyvin pieniä. Keskihajonnat ovat pieniä ja pysyvät 14-20% välillä, eli merkittävää vaihtelua ei tapahdu eri mittauspisteiden eikä myöskään ryhmien väleillä.

6.3 Muistiteoriohin pohjautuvien tehtävien tulokset

Tässä kappaleessa käydään läpi tutkimustuloksia perustuen eri muistiteorioihin. Tutkittavia asioita olivat erot assosiaatiotehtävissä ja erot keskiarvoissa ja keskihajonnoissa.

6.3.1 Erot assosiaatiotehtävissä

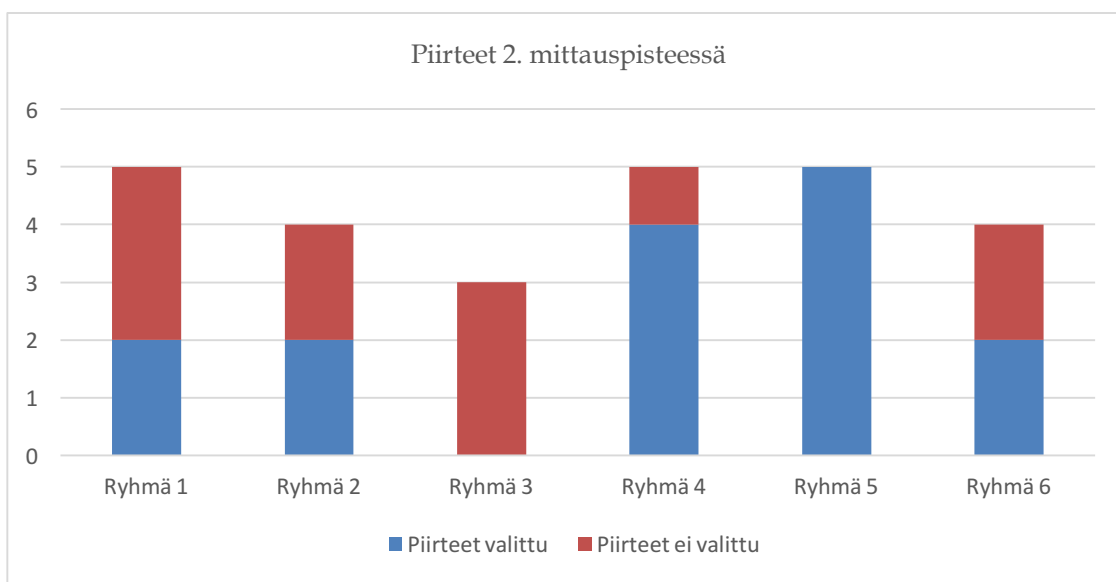
Yhtenä tutkittavana asiana olivat erot ryhmien saamien arvojen välillä assosiaatiotehtävissä. Tässä analysoitiin assosiaatiotehtävät, joiden tekemisen pohjalla käytettiin muistiteorioita. SPSS-ohjelman avulla tutkittiin, löytyykö eroa ryhmien saamien arvojen välillä. Ristiintaulukoimalla huomattiin, että "piirteet"-ominaisuuden välillä eri ryhmissä löytyi merkitsevää eroa. Muista luokittelutypeistä ei löytynyt tilastollisesti merkitsevää eroa. Alla on kuvattu kaaviossa tulokset piirteiden osalta ensimmäisissä (kuvio 12) ja toisessa (kuvio 13) mittauspisteessä. Kuvioissa 12 ja 13 x-akselilla on ryhmän numero (1-6) ja y-akselilla on valittujen piirre-sanojen määrä. Näissä kuvioissa pylväisiin on merkitty sinisellä valittujen piirteiden määrä ryhmässä. Punaisella on merkitty, kuinka moni ryhmässä ei valinnut piirteitä.



KUVIO 12 Kaavio piirteiden osalta ensimmäisessä mittauspisteessä

Piirteissä havaittiin eroa ryhmien välillä keskiarvoisesti 1. mittauspisteessä. Ero on merkitsevä, sillä Pearson Chi-Square arvo on 0,033 (liite 13). Tulos on tilastollisesti merkitsevä, kun arvo on alle 0,05. Ryhmän 3. arvosana on matalin (2,75) ja ryhmän 4. arvosana on korkein (5).

Ryhmässä 3. piirteet valitsivat 1/3 ryhmän jäsenestä ja ryhmässä 4. piirteet valitsivat 4/5 ryhmän jäsenestä. Tällöin siis parhaimman arvosanan ryhmässä 4. valittiin enemmän piirteitä kuin huonoimman arvosanan ryhmässä. Kuitenkin osa ryhmistä, jotka olivat saaneet ryhmää 4. huonomman arvosanan, olivat valinneet kaikki piirteet. Tästä ei siis voi tehdä johtopäätöstä, että enemmän piirteitä valinneista ryhmistä olisivat saaneet paremman arvosanan. Lisäksi myös osa ryhmää 3. paremman arvosanan saaneista olivat valinneet vähemmän piirteitä.



KUVIO 13 Kaavio piirteiden osalta toisessa mittauspisteessä

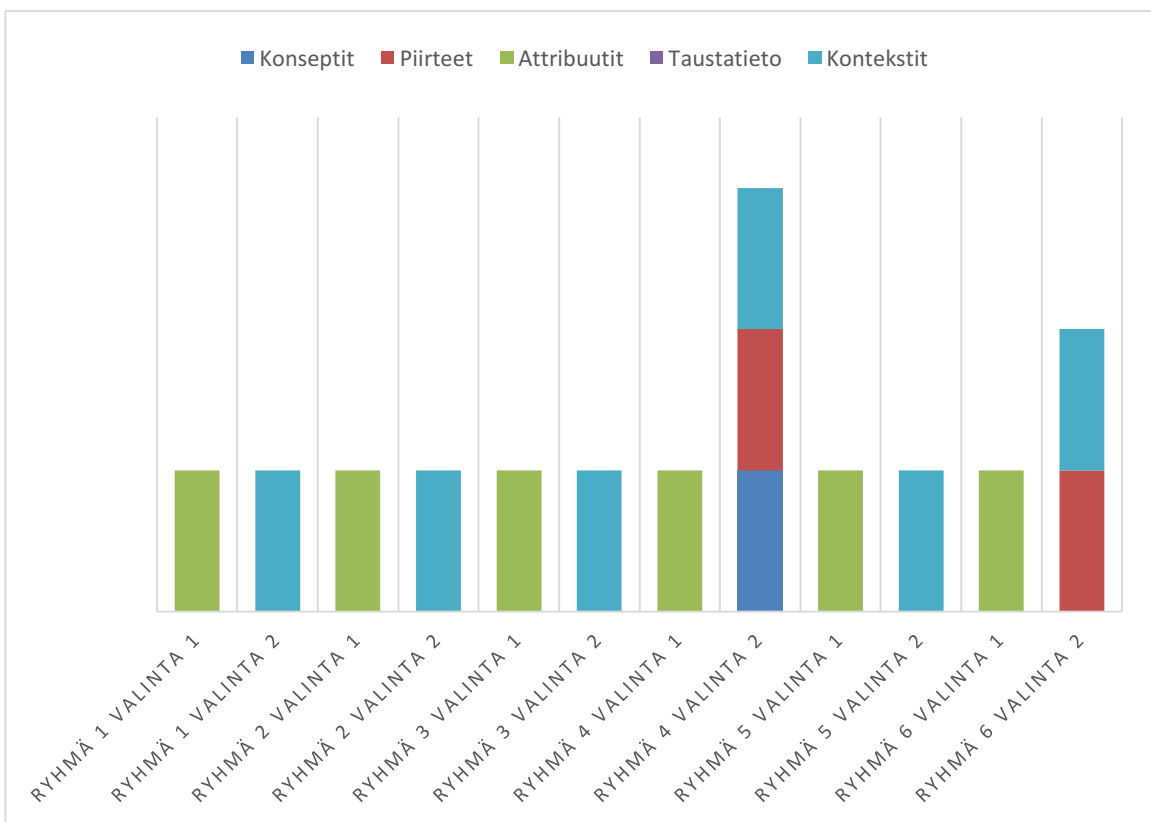
Piirteiden osalta 2. mittauspisteen tulos lähestyy merkitsevää eroa, sillä Pearson Chi-Square -testi näytti tilastollista eroa (0,087) (liite 8). Tulos ei ole kuitenkaan merkitsevä, sillä testin tulos on yli 0,05.

Tässä toisessa mittauspisteessä matalimman arvosanan saanut ryhmä 3. ei valinnut piirteistä yhtään. Parhaassa ryhmässä (nro. 4) piirteet valitsivat 4/5 jäsenestä. Kuitenkin ryhmässä 5., joka oli saanut ryhmää 4. huonomman arvosanan, oli valittu kaikki piirteet. Tästä ei siis voi tehdä johtopäätöstä, että enemmän piirteitä valinneet olisivat saaneet paremman arvosanan. Huonoimman ja parhaimman arvosanan saaneiden ryhmien välillä oli kuitenkin se ero, että paras ryhmä oli valinnut enemmän piirteitä kuin huonoin.

6.3.2 Erot keskiarvossa ja keskihajonnassa mittauspisteessä 1.

Yhtenä tutkittavana asiana olivat erot keskiarvossa ja keskihajonnassa ryhmittäin ja assosiaatiotehtävittäin (liite 9). Eroja ryhmien välillä etsittiin silmämääräisesti johtuen aineiston pienuudesta. Tuloksia tutkittiin 1. mittauspisteestä (liite 9, ensimmäiset 5 saraketta), 2. mittauspisteestä (liite 9, sarakkeet 6-10) ja 2. mittauspisteen tehtävistä, jotka eivät olleet vielä mukana ensimmäisessä kyselyssä (liite 9, sarakkeet 11-17).

Kaaviossa (kuvio 14) on mittauspisteessä 1. ensimmäiseksi ja toiseksi suosituimmat valinnat ryhmittäin keskiarvojen perusteella.



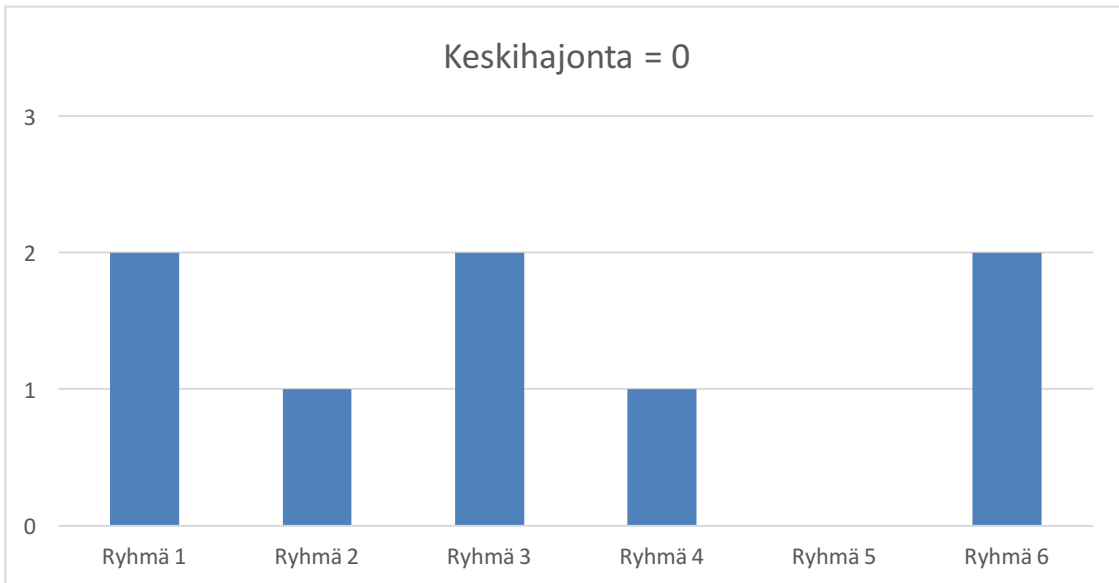
KUVIO 14 Suosituimmat valinnat mittauspisteessä 1.

Suosituimmat valinnat (ensimmäinen ja toinen) mittauspisteessä 1. ryhmittäin olivat:

- Ryhmä 1. 1) attribuutit 2) kontekstit
- Ryhmä 2. 1) attribuutit 2) kontekstit
- Ryhmä 3. 1) attribuutit 2) kontekstit
- Ryhmä 4. 1) attribuutit 2) konseptit, piirteet, kontekstit
- Ryhmä 5. 1) attribuutit 2) kontekstit
- Ryhmä 6. 1) attribuutit 2) piirteet, kontekstit.

Kaikissa ryhmissä yksi valinta (attribuutit) oli suosituin. Paras ryhmä (nro. 4) poikkeaa muista ryhmistä siinä, että toiseksi eniten oli valittu siinä ryhmässä kolme muuta assosiaatioperustetta. Muissa ryhmissä oli kategorioita valittu vähemmän.

Kuviossa 15 on merkattu mittauspisteen 1. keskihajonta = 0 frekvenssit ryhmittäin. Ryhmä on merkattu x-akselille ja keskihajontaluku = 0 on merkattu y-akselille (kuinka monessa assosiaatioperusteessa keskihajonta on = 0).



KUVIO 15 Keskihajonta = 0 frekvenssit ryhmittäin mittauspisteessä 1.

Keskihajonta = 0 frekvenssit ryhmittäin mittauspisteessä 1.:

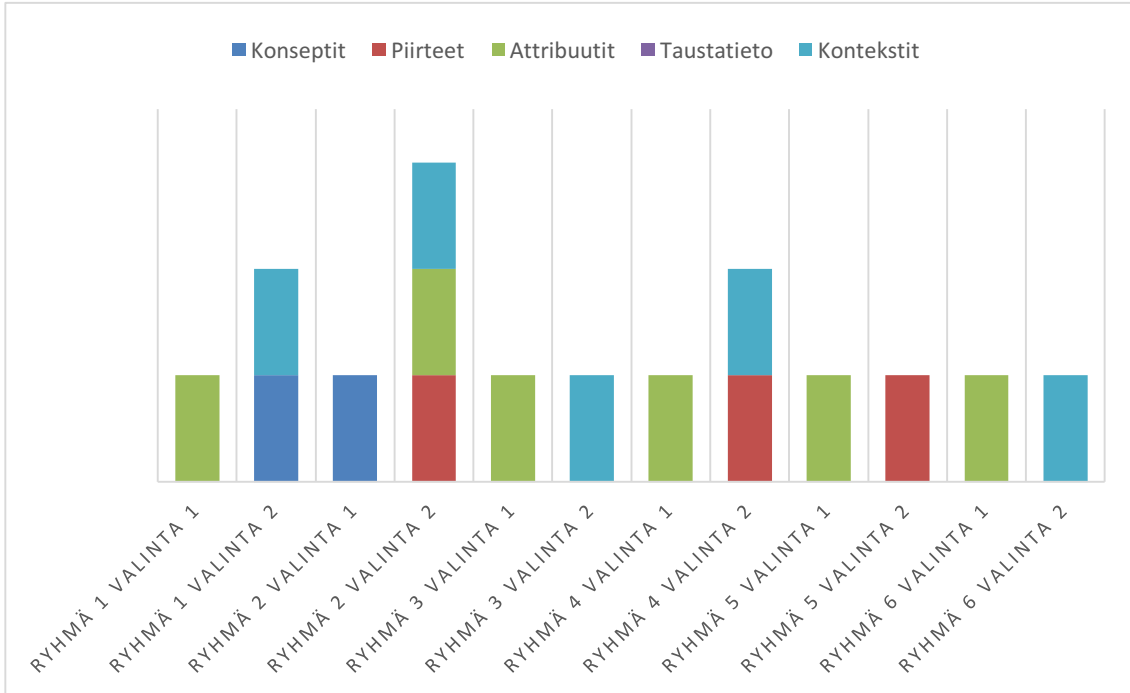
- Ryhmä 1. Keskihajonta = 0 kahdessa eri assosiaatioperusteessa
- Ryhmä 2. Keskihajonta = 0 yhdessä assosiaatioperusteessa
- Ryhmä 3. Keskihajonta = 0 kahdessa eri assosiaatioperusteessa
- Ryhmä 4. Keskihajonta = 0 yhdessä assosiaatioperusteessa
- Ryhmä 5. Keskihajonta = 0 ei yhdessäkään assosiaatioperusteessa
- Ryhmä 6. Keskihajonta = 0 kahdessa eri assosiaatioperusteessa.

Parhaassa ryhmässä hajontaa tehtävissä oli keskimääräisesti (keskihajontaluku = 0 oli yhdessä assosiaatioperusteessa) muihin ryhmiin verrattuna. Huonoimmassa ryhmässä oli kahden muun ryhmän kanssa eniten yhtenäisyyttä vastauksissa (Keskihajontaluku = 0 oli kahdessa assosiaatioperusteessa).

Yhtenäisyydellä (keskihajonta = 0) tässä viitataan siihen, jos ryhmässä joko kaikki vetävät välin tietyn assosiaatioparin välille tai kukaan ei vedä väliä tämän assosiaatioparin välille. Mikäli joku vetää välin tietyn assosiaatioparin välille ja muut eivät, tällöin ryhmän vastauksissa on hajontaa.

6.3.3 Erot keskiarvossa ja keskihajonnassa mittauspisteessä 2.

Kaaviossa (kuvio 16) on mittauspisteessä 2. ensimmäiseksi ja toiseksi suosituimmat valinnat ryhmittäin keskiarvojen perusteella.



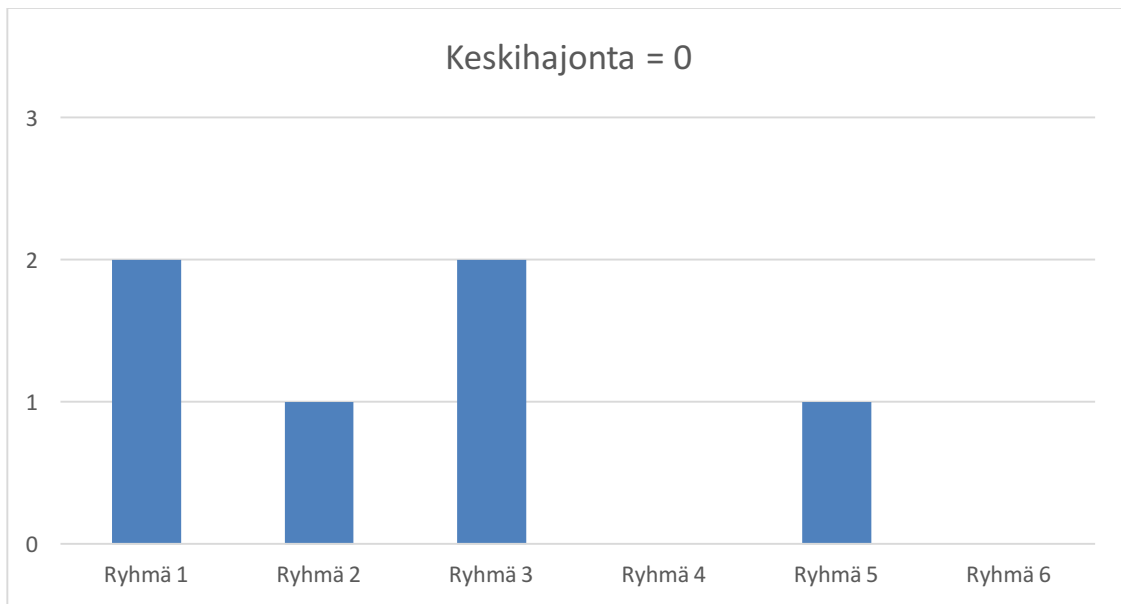
KUVIO 16 Suosituimmat valinnat mittauspisteessä 2.

Suosituimmat valinnat (ensimmäinen ja toinen) mittauspisteessä 2. ryhmittäin:

- Ryhmä 1. 1) attribuutit 2) konseptit, kontekstit
- Ryhmä 2. 1) konseptit 2) piirteet, attribuutit, kontekstit
- Ryhmä 3. 1) attribuutit 2) kontekstit
- Ryhmä 4. 1) attribuutit 2) piirteet, kontekstit
- Ryhmä 5. 1) attribuutit 2) piirteet
- Ryhmä 6. 1) attribuutit 2) kontekstit.

Kaikissa ryhmissä suosituin valinta oli yksi assosiaatioperuste. Parhaassa ryhmässä toisena oli valittu tasaisesti kahden muun perusteen välillä, kun taas huonoimmassa ryhmässä oli valittu vain yksi assosiointiperuste.

Kuviossa 17 on merkattu mittauspisteen 2. keskihajonta = 0 frekvenssit ryhmittäin.



KUVIO 17 Keskihajonta = 0 frekvenssit ryhmittäin mittauspisteessä 2.

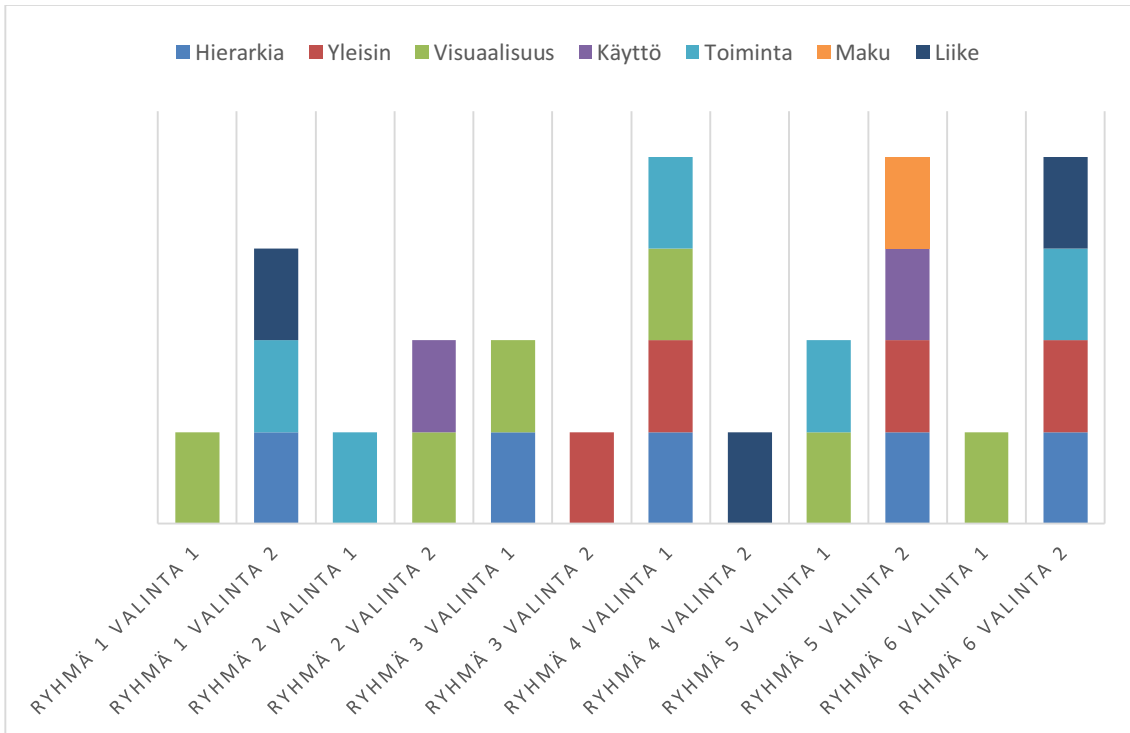
Keskihajonta = 0 frekvenssit ryhmittäin mittauspisteessä 2.:

- Ryhmä 1. Keskihajonta = 0 kahdessa eri assosiaatioperusteessa
- Ryhmä 2. Keskihajonta = 0 yhdessä assosiaatioperusteessa
- Ryhmä 3. Keskihajonta = 0 kahdessa eri assosiaatioperusteessa
- Ryhmä 4. Keskihajonta = 0 ei yhdessäkään assosiaatioperusteessa
- Ryhmä 5. Keskihajonta = 0 yhdessä assosiaatioperusteessa
- Ryhmä 6. Keskihajonta = 0 ei yhdessäkään assosiaatioperusteessa.

Parhaassa ryhmässä hajontaa tehtävissä oli eniten (Keskihajonta 0 = ei ollut yhdessäkään assosiaatioperusteessa) yhden toisen muun ryhmän kanssa. Huonoimmassa ryhmässä oli yhden muun ryhmän kanssa eniten yhtenäisyyttä vastauksissa.

6.3.4 Erot keskiarvossa ja keskihajonnassa mittauspisteen 2. lisätehtävissä

Kaaviossa (kuvio 18) on merkattu mittauspisteen 2. lisätehtävissä ensimmäiseksi ja toiseksi suosituimmat valinnat ryhmittäin keskiarvojen perusteella.



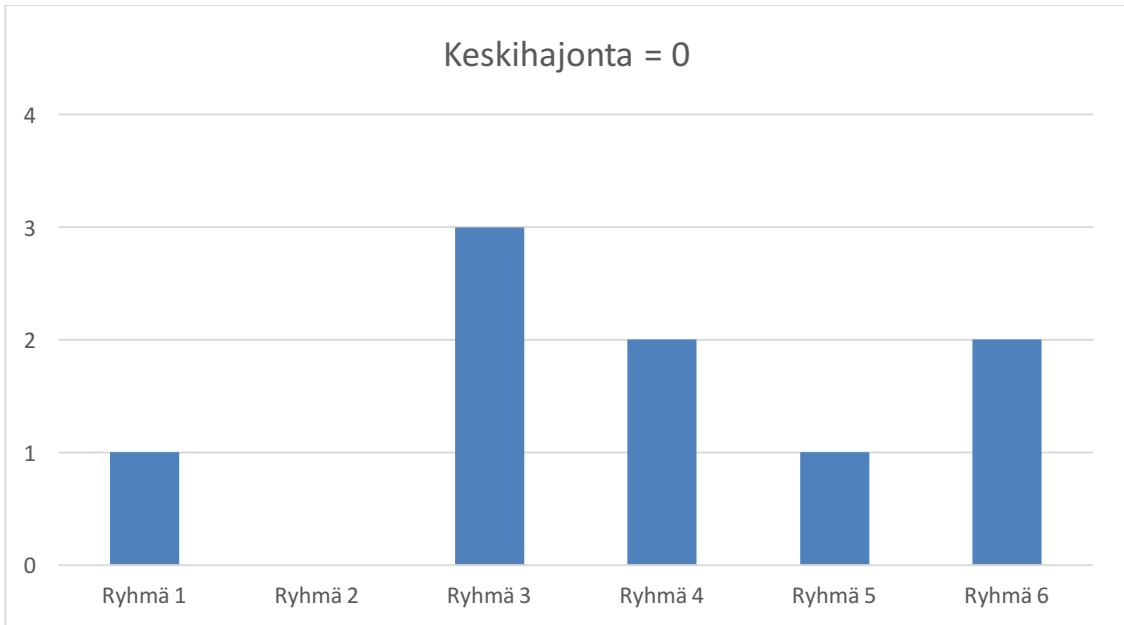
KUVIO 18 Suosituimmat valinnat mittauspisteen 2. lisätehtävässä

Suosituimmat valinnat (ensimmäinen ja toinen) mittauspisteen 2. lisätehtävissä ryhmittäin:

- Ryhmä 1. 1) visuaalisuus 2) hierarkia, toiminta, liike
- Ryhmä 2. 1) toiminta 2) visuaalisuus, käyttö
- Ryhmä 3. 1) hierarkia, visuaalisuus 2) yleisin
- Ryhmä 4. 1) hierarkia, yleisin, visuaalisuus, toiminta 2) liike
- Ryhmä 5. 1) visuaalisuus, toiminta 2) hierarkia, yleisin, käyttö, maku
- Ryhmä 6. 1) visuaalisuus 2) hierarkia, yleisin, toiminta, liike.

Parhaassa ryhmässä suosituimmaksi assosiaatioperusteeksi valittiin neljä eri kategoriaa, kun taas huonoimman arvosanan ryhmässä valittiin kaksi eri kategoriaa.

Kuviossa 19 on merkattu mittauspisteen 2. lisätehtävien Keskihajonta = 0 frekvenssit ryhmittäin.



KUVIO 19 Keskihajonta = 0 frekvenssit ryhmittäin mittauspisteen 2. lisätehtävissä

Keskihajonta = 0 frekvenssit ryhmittäin mittauspisteen 2. lisätehtävissä:

- Ryhmä 1. Keskihajonta = 0 yhdessä assosiaatioperusteessa
- Ryhmä 2. Keskihajonta = 0 ei yhdessäkään assosiaatioperusteessa
- Ryhmä 3. Keskihajonta = 0 kolmessa eri assosiaatioperusteessa
- Ryhmä 4. Keskihajonta = 0 kahdessa eri assosiaatioperusteessa
- Ryhmä 5. Keskihajonta = 0 yhdessä assosiaatioperusteessa
- Ryhmä 6. Keskihajonta = 0 kahdessa eri assosiaatioperusteessa.

Huonoimmassa ryhmässä oli eniten yhtenäisyyttä vastauksissa (Keskihajonta = 0 oli kolmessa eri assosiaatioperusteessa). Parhaassa ryhmässä oli toiseksi eniten yhtenäisyyttä.

6.3.5 Yhteenveto eroista keskiarvoissa ja keskihajonnoissa

Yhteenvetona voidaan sanoa, että keskiarvojen osalta parhaassa ryhmässä (nro. 4) oli valittu enemmän assosiaatioryhmiä (eniten ja toiseksi eniten valituista assosiaatioperusteista) verrattuna huonoimpaan ryhmään (nro. 3). Tämä voisi kertoa siitä, että huonoimmassa ryhmässä vastaukset ovat homogeenisempia. Parhaimmassa ryhmässä on ollut enemmän hajontaa assosiaatioperusteiden mukaan, mikä saattaa olla merkki luovuudesta, kun on valittu useamman tyyppisiä assosiaatioita.

Keskihajontaluvuissa oli enemmän hajontaa parhaassa ryhmässä kuin huonoimman ryhmän vastauksissa. Huonoin ryhmä oli tässäkin homogeenisempi.

Keskiarvojen osalta verrattaessa parasta ryhmää kaikkiin muihin ryhmiin, voi sanoa, että parhaassa ryhmässä valittiin keskimääräistä enemmän assosiaatiotyyppejä. Kuitenkaan parhaassa ryhmässä ei valittu eniten assosiaatiotyyppejä jokaisessa vertailtavassa kohteessa (mittauspiste 1., mittauspiste 2. ja mittauspiste 2. lisätehtävät).

Keskihajonnan osalta parhaassa ryhmässä ei ollut kaikkien vertailtavien kohteiden osalta enemmän hajontaa kaikkiin muihin ryhmiin verrattuna, mutta kyseisessä ryhmässä hajontaa oli enemmän kylläkin huonoimman arvosanan saaneeseen ryhmään verrattuna.

6.4 Tulokset verkkoteorian pohjalta

Tutkittavia mittareita verkkoteorian pohjalta oli kahdeksan kappaletta. Ensimmäinen mittari (1) oli välien lukumäärä. Toinen mittari (2) oli yhteneväisyys. Kolmas mittari (3) oli ylin asteluku. Neljäs mittari (4) oli ylin asteluku ja asteluku, josta on vedetty toiseksi eniten välejä. Viidennessä mittarissa (5) laskettiin erotus ryhmän suurimman ja pienimmän välin arvon välillä. Kuudennessa mittarissa (6) laskettiin erotus ryhmän suurimman ja pienimmän yhtenäisyyden arvon välillä. Seitsemännessä mittarissa (7) laskettiin erotus ryhmän suurimman ja pienimmän ylimmän asteluvun arvon välillä. Kahdeksannessa mittarissa (8) laskettiin erotus ryhmän suurimman ja pienimmän arvon välillä siitä luvusta, joka kertoo ylimmän asteluvun ja sitä seuraavan asteluvun.

Yllä luetelluille kohdille 1-4 jokaiselle ryhmälle laskettiin ryhmän jäsenten saamista luvuista ryhmänkeskiarvo. Keskiarvo laskettiin tehtävien 2 ja 4 molemmissa mittauspisteissä.

Yllä oleville kohdille 5-8 jokaisesta ryhmästä laskettiin molempien mittauspisteiden tehtävissä 2 ja 4 erotukset ryhmän suurimman ja pienimmän arvon välillä. Näille erotuksille laskettiin ryhmäkohtainen keskiarvo kohdissa 5-8.

Mittareille 1-8 saadut arvot on lueteltu alla olevassa taulukossa (taulukko 7). Taulukossa on listattu myös ohjaajien antamat arvosanat ryhmille.

TAULUKKO 7 Arvot mittareissa 1-8 ryhmittäin²

Ryhmä	Arvosana	1.Ka väl	2.Ka yht	3.Ka max	4.Ka maxse	5.ERO väl	6.ERO yht	7.ERO max	8.ERO maxse
1	4,5	7	2,5	3,7	39	5,5	2,8	2	22
2	3,5	4,9	3,8	2,3	24,4	5	2,8	2,8	29
3	2,75	7,8	2,1	3,8	40,1	4,8	2	2	21,3
4	5	6,4	2,9	3,1	33	6,8	2,8	3	32,3
5	3,5	6,9	3	3,2	34	6,3	2,5	3,3	34,3
6	3,5	7,6	2,3	3,8	41,1	5,5	2,5	2	21,5

Kaavioista etsittiin silmämääräisesti eroja ryhmien välillä vertaamalla ryhmien eri mittareilla saamia arvoja arvosanaan. Ensimmäinen tutkittava asia oli välien lukumäärä (kuvio 20). Parhaan arvosanan ryhmässä (nro. 4) välien lukumäärä oli 6,4 ja arvosana laski välien lukumäärän kasvaessa. Yhdellä ryhmällä (nro. 2) välien lukumäärä oli pienempi kuin parhaalla ryhmällä. Huonoimman arvosanan saaneessa ryhmässä (nro. 3) vedettyjen välien lukumäärä oli suurin.

² Taulukon 7 lyhenteet avattuina

1.Kaväl = Keskiarvo välien lukumäärä

2.Kayht = Keskiarvo yhteneväisyys

3.Kamax = Keskiarvo ylin asteluku

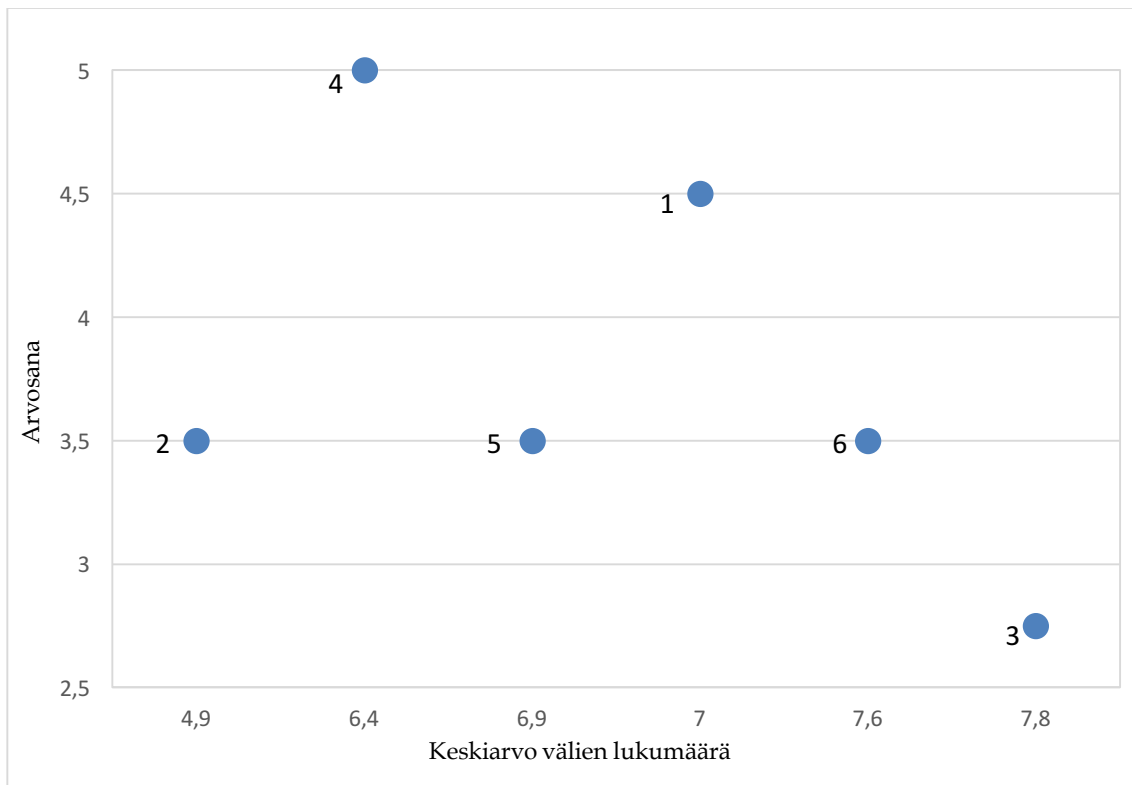
4.Kamaxse = Keskiarvo ylin asteluku ja seuraava asteluku

5.EROväl = Erotus välien lukumäärä

6.EROyht = Erotus yhteneväisyys

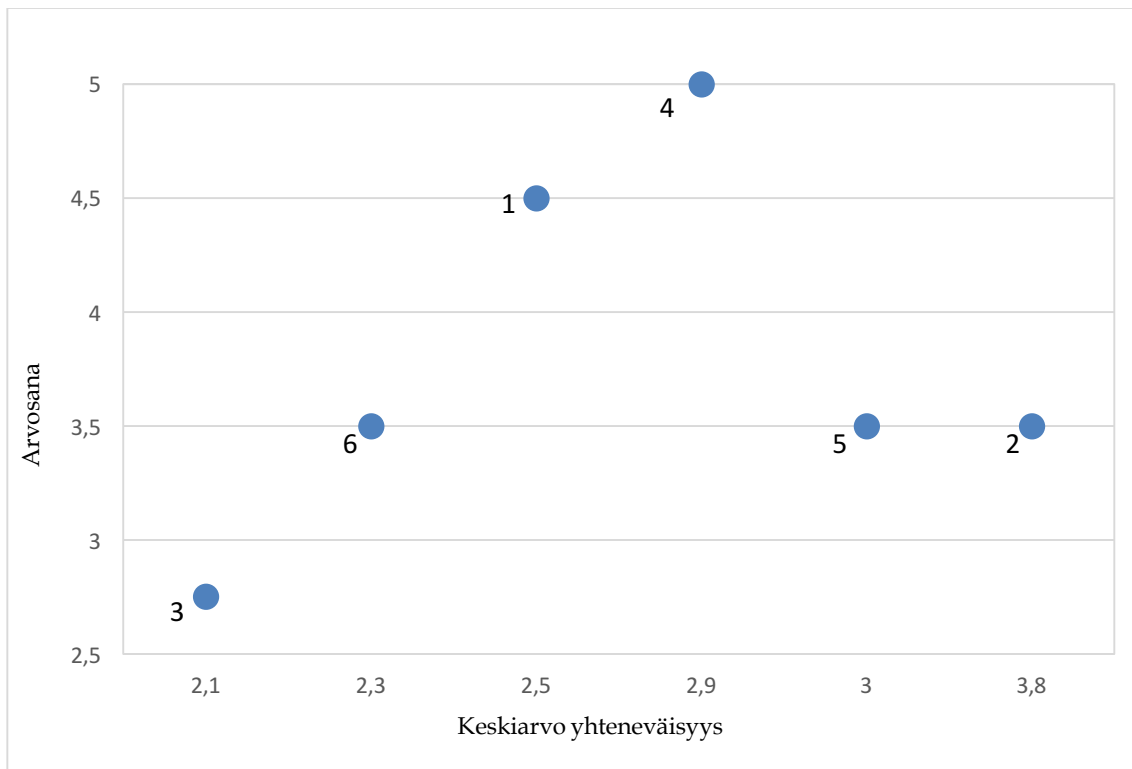
7.EROMax = Erotus ylin asteluku

8.EROMaxse = Erotus ylin asteluku ja seuraava asteluku



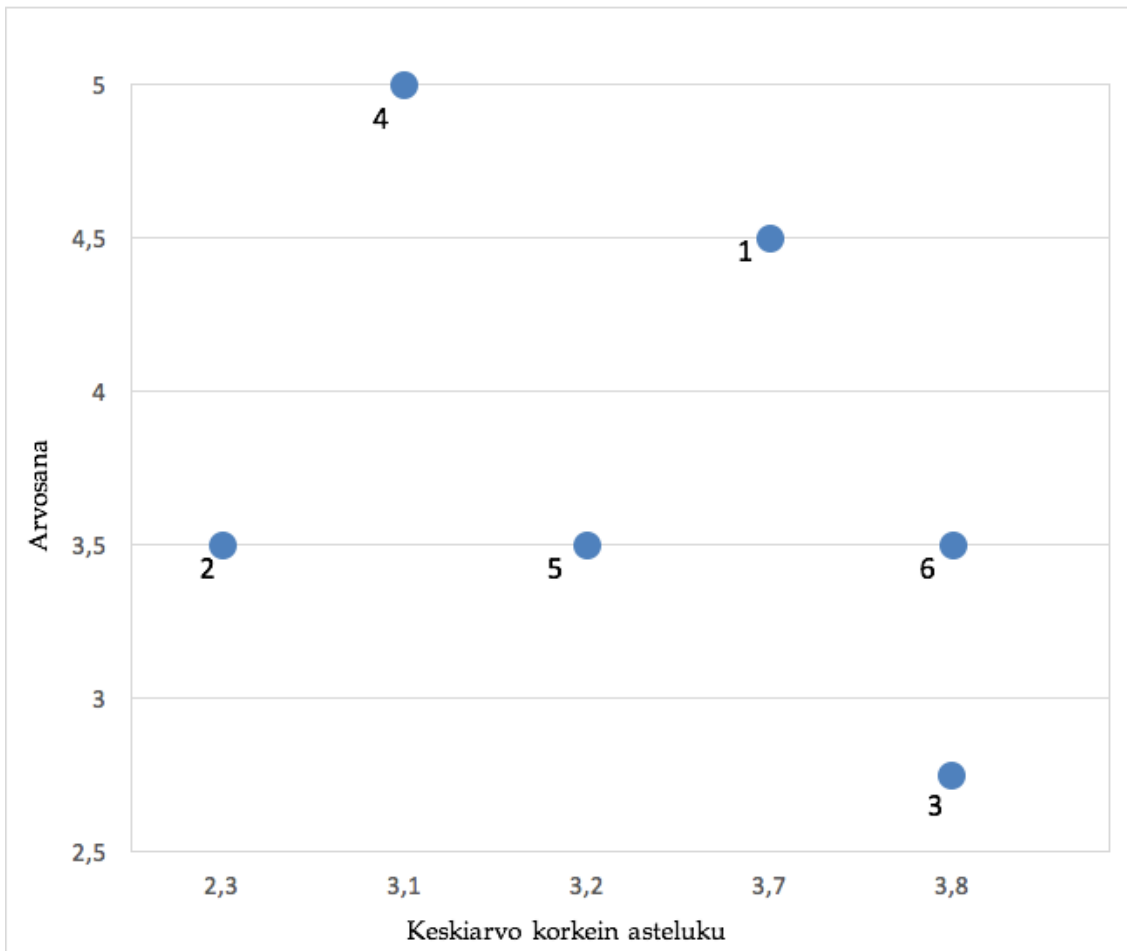
KUVIO 20 Keskiarvo välien lukumäärälle ryhmittäin

Toinen tutkittava asia oli verkon yhteneväisyys (kuvio 21). Parhaan arvosanan ryhmässä (nro. 4) luku yhteneväisyydelle on 2,9. Kolmella ryhmällä (nro. 3, 6 ja 1) tämä arvo oli vähemmän, eli näillä verkko oli tiiviimpi kuin parhaalla ryhmällä. Kahdella ryhmällä (nro. 5 ja 2) arvo oli enemmän kuin parhaalla ryhmällä, tarkoittaen verkossa olevan enemmän irtonaisia osia. Huonoimman arvosanan ryhmällä (nro. 3) oli yhtenäinen verkko, mistä voisi tulkita kyseisen ryhmän olevan vähemmän luova kuin muut ryhmät. Tosin huonoimmassa ryhmässä oli myös vähemmän jäseniä, mikä voi osaltaan vaikuttaa toisiinsa yhdistettäviin assosiaatioihin.



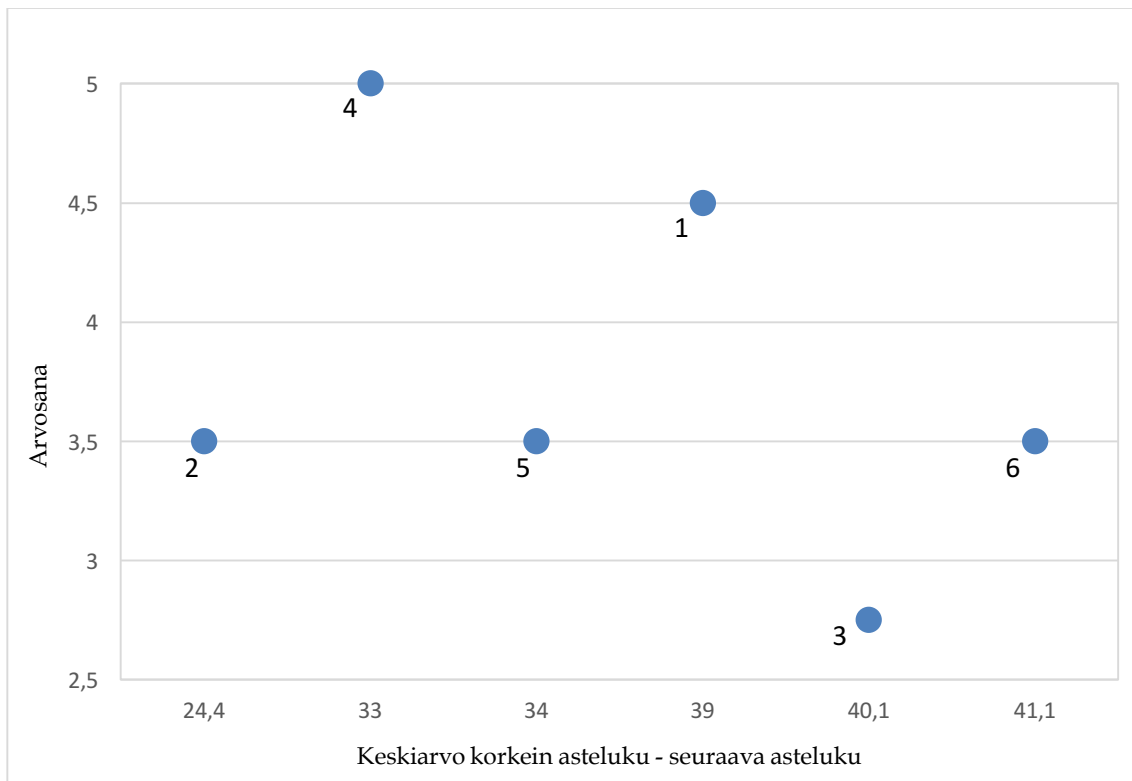
KUVIO 21 Keskiarvo yhteneväisyydelle ryhmittäin

Kolmas tutkittava asia oli ylin asteluku verkossa (kuvio on 22). Parhaan arvosanan sai ryhmä (nro. 4), jonka verkon ylin asteluku oli 3,1. Verrattuna parhaaseen ryhmään vain yhdellä ryhmällä (nro. 2) tämä arvo oli pienempi. Huonoimmassa ryhmässä (nro. 3) kyseistä lukua oli valittu eniten ryhmän 6 kanssa. Tämä tarkoittaa sitä, että näissä ryhmissä yhdestä solmusta lähti enemmän valintoja muihin solmuihin.



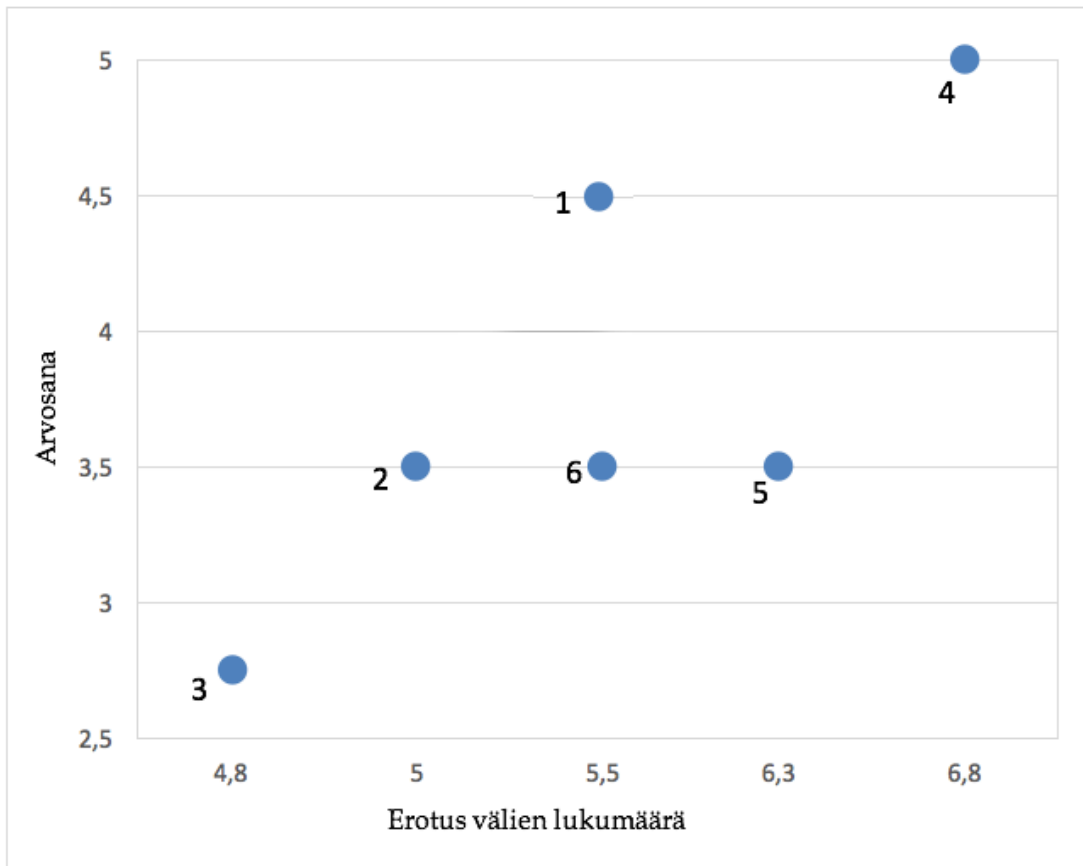
KUVIO 22 Keskiarvo korkeimmalle asteluvulle ryhmittäin

Neljäs tutkittava asia oli verkon ylin asteluku ja seuraava asteluku (kuvio 23). Parhaan arvosanan sai ryhmä (nro 4), jonka asteluku oli 33. Vain yhdellä ryhmällä (nro. 2) luku oli vähemmän kuin parhaan arvosanan ryhmässä. Pienimmän arvosanan saaneessa ryhmässä (nro. 3) valittiin toiseksi eniten kyseistä lukua.



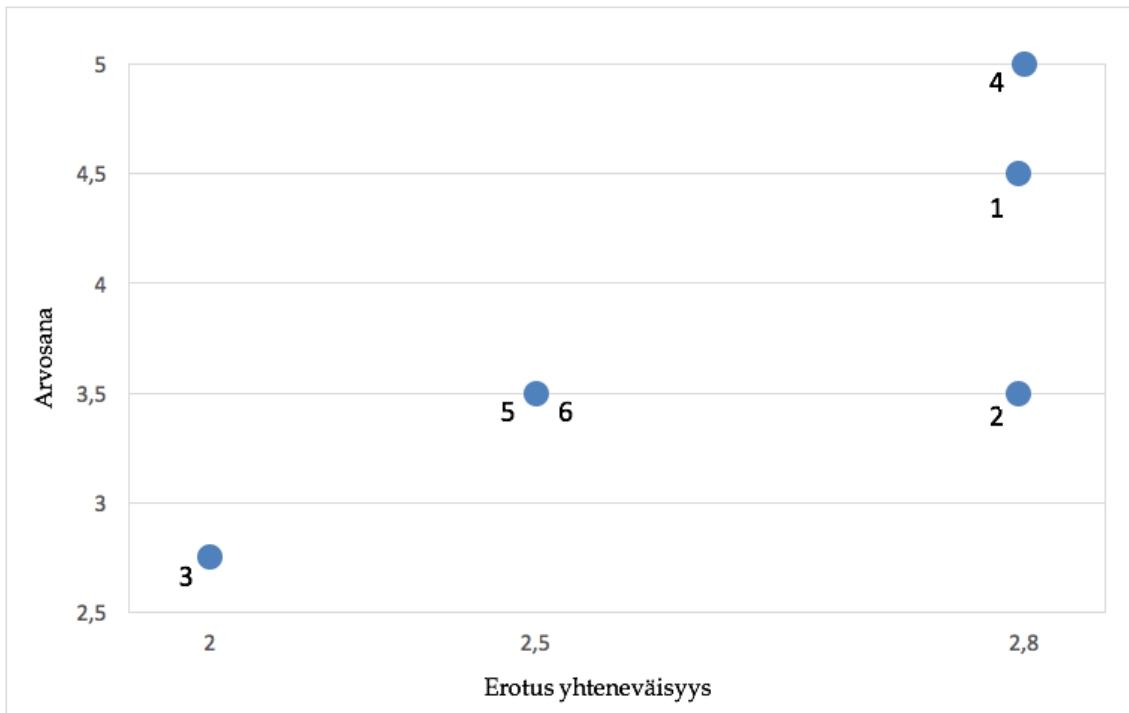
KUVIO 23 Keskiarvo korkeimmalle ja sitä seuraavalle asteluvulle ryhmittäin

Viides tutkittava asia verkossa oli laskea luku siitä, kun laskettiin suurimman ja pienimmän välien erotus (kuvio 24). Parhaan arvosanan saaneella ryhmällä (nro. 4) oli eniten eroa suurimman ja pienimmän välien lukumäärän erotuksessa (6,8). Huonoimmassa ryhmässä (nro. 3) oli vähiten erotusta suurimman ja pienimmän välillä. Muut sijoittuivat kaaviossa huonoimman ja parhaimman välille. Erotus kasvoi tasaisesti arvosanan kanssa lukuun ottamatta toiseksi parasta ryhmää (nro. 1), joka sijoittui kaaviossa keskelle.



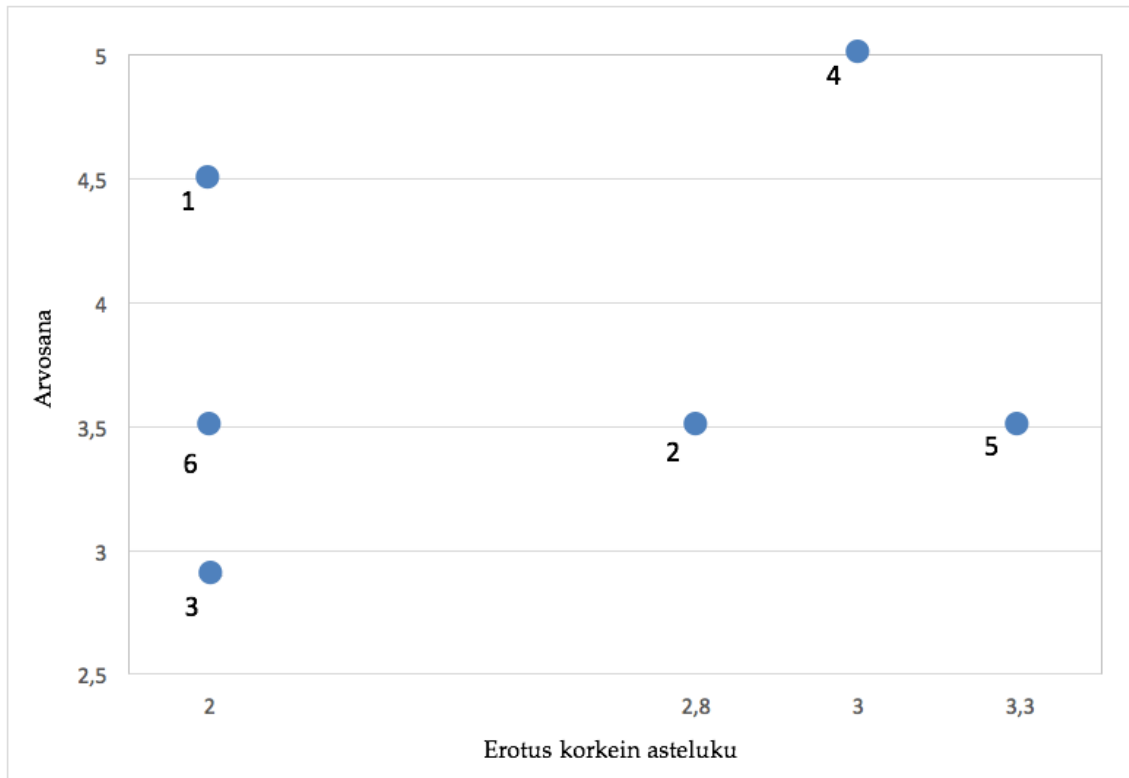
KUVIO 24 Erotus ryhmän suurimman ja pienimmän välin arvon välillä

Kuudes tutkittava asia oli erotus sille, kun laskettiin suurin ja pienin yhtenäisyys (kuvio 25). Parhaan arvosanan ryhmässä (nro. 4) oli eniten eroa yhtenevyyden suurimman ja pienimmän arvon välillä (2,8). Huonoimman arvosanan ryhmässä (nro. 3) oli vähiten eroa. Erotus kasvoi tasaisesti arvosanan kasvaessa.



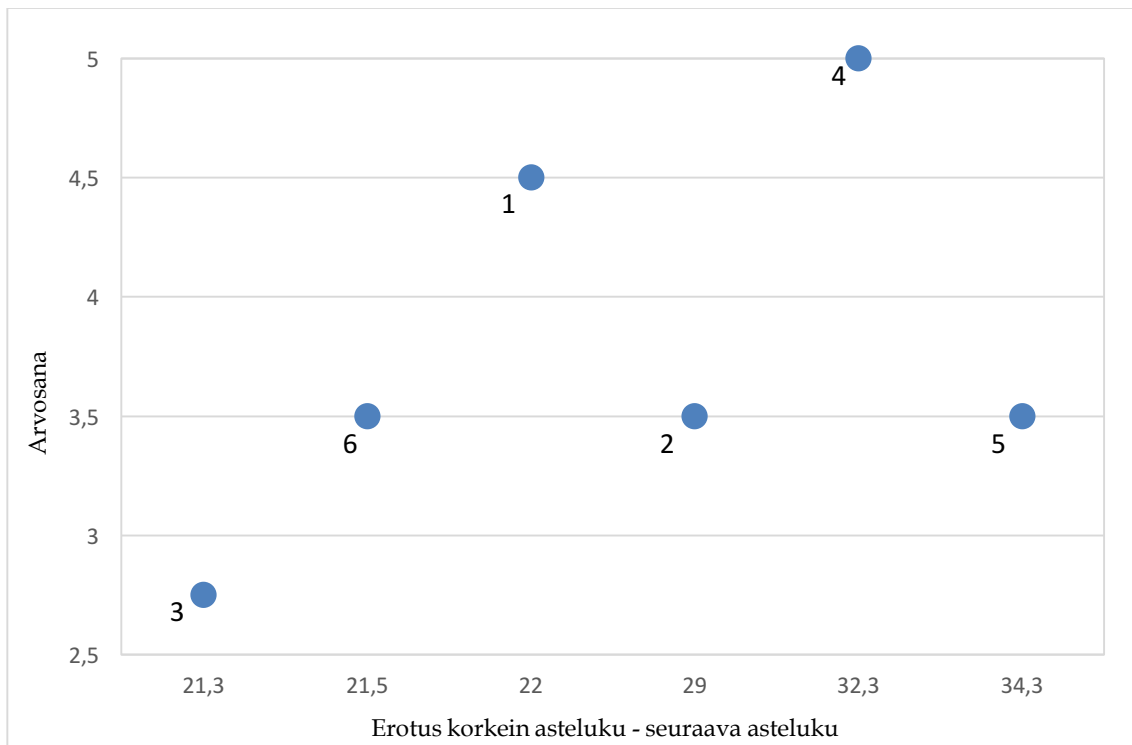
KUVIO 25 Erotus ryhmän suurimman ja pienimmän yhteneväisyyden arvon välillä

Seitsemäs tutkittava asia oli erotus ryhmän suurimman ja pienimmän ylimmän asteluvun arvon välillä (kuvio 26). Parhaan arvosanan ryhmässä (nro. 4) ero asteluvun erotuksessa suurimman ja pienimmän välillä oli 3. Vain yhdellä ryhmällä (nro. 5) erotus oli suurempi kuin parhaassa ryhmässä. Huonoimman arvosanan ryhmässä (nro. 3) erotus oli pienin kahden muun ryhmän (nro. 1 ja 6) kanssa.



KUVIO 26 Erotus ryhmän suurimman ja pienimmän ylimmän asteluvun arvon välillä

Kahdeksas tutkittava asia oli laskettava erotus ryhmän suurimman ja pienimmän arvon välillä siitä luvusta, joka kertoo ylimmän asteluvun ja sitä seuraavan asteluvun (kuvio 27). Parhaan arvosanan ryhmässä (nro. 4) erotus suurimman ja pienimmän välillä oli 32,3. Vain yhdellä ryhmällä (nro. 5) erotus oli enemmän kuin parhaan arvosanan ryhmässä. Huonoimman arvosanan ryhmässä (nro. 3) erotus oli pienin.



KUVIO 27 Erotus ryhmän suurimman ja pienimmän arvon välillä siitä luvusta, joka kertoo ylimmän asteluvun ja sitä seuraavan asteluvun

Kaiken kaikkiaan verkkoteorian pohjalta arvioitujen tulosten mukaan paras ja huonoin ryhmä sijoittuivat melkein ääripäihin toisistaan melkein jokaisessa kaaviossa. Huonoimman arvosanan ryhmässä sijoitus kaaviossa oli jommassa kummassa ääripäässä, ollen joko suurin tai pienin tai sitten toiseksi suurin tai toiseksi pienin. Tämän vuoksi tehtiin keinotekoinen vertailu, jossa summattiin yhteen ne arvot, joista huonoin ryhmä oli saanut keskimääräistä suuremmat arvot (taulukossa 8 sarakkeet '1.Kaväl' ja '3.Kamax'). Vertailussa vähennettiin ne arvot, joista huonoin ryhmä oli saanut keskimääräistä pienemmät arvot. Vertailusta voi huomata, että huonoin ryhmä saa ainoana ryhmistä miinusmerkkisen tuloksen. Paras ryhmä ei erottunut tässä vertailussa muista.

TAULUKKO 8 Keinotekoinen vertailu ³

Ryhmä	Arvosana	1.Ka väl	2.Ka yht	3.Ka max	4.ERO väl	5.ERO yht	6.ERO max	Vertailu
1	4,5	7	2,5	3,7	5,5	2,8	2	-2,1
2	3,5	4,9	3,8	2,3	5	2,8	2,8	-7,2
3	2,75	7,8	2,1	3,8	4,8	2	2	0,7
4	5	6,4	2,9	3,1	6,8	2,8	3	-5
5	3,5	6,9	3	3,2	6,3	2,5	3,3	-5
6	3,5	7,6	2,3	3,8	5,5	2,5	2	-0,9

³ Taulukon 8 lyhenteet avattuina

1.Kaväl = Keskiarvo välien lukumäärä

2.Kayht = Keskiarvo yhteneväisyys

3.Kamax = Keskiarvo ylin asteluku

4.EROväl = Erotus välien lukumäärä

5.EROyht = Erotus yhteneväisyys

6.EROMax = Erotus ylin asteluku

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä tutkimuksessa tarkoituksena oli kerätä tietoa, kuinka assosiaatioiden muodostaminen näkyy ryhädynamiikassa. Assosiaatiotapojen kartoittamiseen käytettiin sana-assosiaatiotehtäviä. Kullekin ryhmälle laskettiin ryhmäkohmainen arvo, kuinka yhtenäisesti kuhunkin tehtävään vastattiin. Osa assosiaatiotehtävistä teetettiin kurssin alussa ja kurssin lopussa samat tehtävät toistettiin kahden muun tehtävän lisäksi. Näin pystyttiin myös mittaamaan, muuttuiko assosiaatioiden koheesio ajan myötä ryhmissä.

Ryhmän keskinäistä toimeen tulemistä mitattiin loppukyselyllä, joka teetettiin kurssilaisille ja kurssin ohjaajille kurssin loputtua. Kyselyn kysymykset valittiin sosiaalipsykologian koheesiota käsittelevistä teoksista. Kyselyn kysymyksissä esiintyviä tärkeitä teemoja koheesio osalta olivat mm. hyväksyntä, luottamus, yhteenkuuluvuus, motivaatio ja tyytyväisyys. Penningtonin (2005) mukaan koheesiolla tarkoitetaan sitä, kuinka ryhmän jäsenet hyväksyvät toisensa. Lisäksi tärkeää on, ovatko ryhmän jäsenet samaa mieltä ryhmän tärkeimmistä tehtävistä sekä kuinka he itse edistävät tehtävien loppuun viemistä. Niemistö (2007) toteaa, ihmiset liittyvät mieluummin niihin, joilta he saavat hyväksyntää. Lindströmin ja Kiviranta (1995) kirjoittavat, että Larsonin ja LaFaston (1989) mukaan ryhmän jäsenten keskinäinen luottamus lisää ryhmän toimivuutta. Niemistön (2007) mukaan tehtäviin sitoutuminen on parempaa kiinteissä ryhmissä ja lisäksi kiinteydestä seuraa se, että ryhmän jäsenet haluavat kuulua ryhmään. Shaw (1981) mainitsee ryhmässä työskentelyn kannalta tärkeäksi tekijäksi motivaation. Tyytyväisyyttä on tutkinut mm. Gross (1954), jonka tutkimuksessa selvisi tyytyväisyyttä olevan eniten korkean koheesio ryhmissä.

Sekä assosiaatiotehtävät, että loppukysely teetettiin kyselylomakkeella. Kyselylomakkeilta aineisto vietiin taulukkolaskentaohjelmaan ja SPSS-ohjelmaan.

Assosiaatiotehtävien osalta tutkittaessa ensimmäisen ja toisen mittauspisteen arvoja, ei huomattu merkitsevää hajaantumista ajan myötä. Kaikkien ryhmien keskiarvot assosiointitavoissa olivat korkeita, mikä kertoo kaikkien ryhmien korkeasta koheesiosta assosiaatioiden samankaltaisuuden suhteen. Myöskään keskihajonnoissa ryhmien väleillä ei ollut isoja eroja.

Kun tutkittiin eroja ristiintaulukoinnilla ryhmien saamien arvojen välillä assosiaatiotehtävissä, löytyi merkitsevää eroa piirteiden osalta ensimmäisessä mittauspisteessä. Pearson Chi-Square arvo oli tässä 0,033. Ensimmäisessä mittauspisteessä matalimman arvosanan saaneessa ryhmässä piirteet valitsi yksi kolmesta ryhmän jäsenistä ja korkeimman arvosanan saaneessa ryhmässä piirteet valitsi neljä viidestä ryhmän jäsenistä. Parhaimman arvosanan ryhmässä valittiin enemmän piirteitä kuin huonoimman arvosanan saaneessa. Kuitenkin myös sellaiset ryhmät, jotka olivat saaneet parasta ryhmää huonomman arvosanan, olivat valinneet kaikki piirteet. Ei siten voida tehdä johtopäätöstä, että enemmän piirteitä valinneet olisivat saaneet paremman arvosanan. Myöskin osa huonointa ryhmää paremman arvosanan saaneista ryhmistä oli valinnut vähemmän piirteitä kuin huonoin ryhmä.

Toisessa mittauspisteessä tulos piirteiden osalta lähestyi merkitsevää eroa, mutta ei kuitenkaan ollut merkitsevä. Pearson Chi-Square -testin tulos toisessa mittauspisteessä oli 0,087. Huonoimman arvosanan saanut ryhmä ei valinnut piirteistä yhtään. Parhaassa ryhmässä piirteistä valitsi 4/5 ryhmän jäsenestä. Kuitenkin sellaisessa ryhmässä, joka oli saanut parasta ryhmää huonomman arvosanan, oli valittu kaikki piirteet. Ei taaskaan voida siten tehdä johtopäätöstä, että enemmän piirteitä valinneet olisivat saaneet kaikissa tapauksissa paremman arvosanan.

Tutkimuksessa huomattiin, että molemmissa mittauspisteissä huonoimman ja parhaimman arvosanan saaneiden ryhmien välillä oli eroa piirteiden osalta. Erona oli se, että paras ryhmä oli valinnut enemmän piirteitä kuin huonoin. Jatkoa ajatellen tämä tutkimus pitäisi toistaa laajemmalla aineistolla, ennen kun tästä voisi alkaa vetää tarkempia johtopäätöksiä.

Collinsin ja Loftusin (1975) mukaan semanttinen muisti on organisoitu semanttisen samankaltaisuuden tai semanttisen välimatkan perusteella. Tämän aktivaation leviämisen mallin mukaan enemmän yhteydessä olevat käsitteet ovat lähempänä toisiaan. Kahta käsitettä stimuloitaessa aktivaatio leviää verkkoa pitkin johtaen näiden kahden käsitteen (ärsykkeeseen ja kohteeseen) yhdistymiseen. Tässä lopputyössä ei tutkittu aktivaation leviämisen mallia, mutta kyseisellä mallilla on pystytty selittämään tehokkaasti aivoissa tapahtuvaa virittymistä. Sitä, millä tavoin ihmiset yhdistelevät asioita toisiinsa, on pyritty selittämään eri teorioilla. Esimerkiksi Sternbergin (1996) mukaan semanttinen muisti sisältää käsitteitä, joihin voi liittää piirteitä. Nämä piirteet voivat olla erilaisia, esimerkiksi voileipä saatetaan yhdistää useisiin piirteisiin, kuten käyttötarkoitukseen, muotoon tai kokoon. Tämän tutkimuksen assosiaatiotehtävissä oli mahdollista yhdistää piirresanoja, kuten käsite "delfiini" ja yksi sen piirre "älykäs". Tässä opinnäytetyössä käytetyissä muissa kategorioissa ei löytynyt merkitsevää eroa ryhmien välillä, kuin piirteiden osalta. Piirteiden lisäksi muita kategorioita olivat muun muassa "konseptit". "Konseptit"-kategorian mukaan ottaminen tutkimuksen perustui Sternbergin (1996) näkemykseen siitä, että esimerkiksi käsite "voileipä" saatetaan yhdistää muihin syötäviin asioihin.

Tutkimuksessa käytiin läpi silmämääräisesti eroja keskiarvossa ja keskiarvonnassa ryhmittäin ja assosiaatiotehtävittäin. Keskiarvojen osalta parhaimmassa ryhmässä oli valittu enemmän assosiaatioryhmiä (eniten ja toiseksi eniten

valituista assosiaatioperusteista) verrattuna huonoimman arvosanan ryhmään. Tämä voisi merkitä sitä, että huonoimman arvosanan ryhmän vastaukset ovat homogeenisempia. Parhaimman arvosanan ryhmässä oli enemmän hajontaa valittaessa eri assosiaatioperusteita. Tämä saattaa olla merkki luovuudesta, kun ryhmässä oli kyetty valitsemaan joustavasti useamman tyyppisiä vaihtoehtoja, tässä tapauksessa sana-assosiaatioita. Parhaassa ryhmässä ei kuitenkaan valittu eniten assosiaatiotyyppisiä jokaisessa vertailtavassa kohteessa suhteessa muihin ryhmiin. Kohteita olivat ensimmäinen ja toinen mittauspiste, sekä toisen mittauspisteen uudet tehtävät.

Keskihajontaluvuissa oli enemmän hajontaa parhaassa ryhmässä kuin huonoimman ryhmän vastauksissa. Parhaan arvosanan ryhmässä ei ollut kuitenkaan kaikkien vertailtavien kohteiden osalta enemmän hajontaa verrattuna muihin ryhmiin.

Niemistö (2007) korostaa luovuuden merkitystä ryhmissä etsittäessä uusia ratkaisuja. Boies ym. (2015) nostaa luovuutta edistäväksi tekijäksi sellaisen johtajuuden, jossa korostetaan älyllistä ponnistelua tai motivointia, mikä voi johtaa hyväksyvämpään ilmapiiriin ryhmässä. Hyväksyvä ilmapiiri vaikuttaa siihen, kuinka vapaasti ryhmän jäsenet ilmaisevat itseään. Hoeverin ym. (2012) tutkimuksen mukaan luovuutta lisää se, että ryhmän jäsenet huomioivat toisten ryhmän jäsenten ideoita. West (2002) mainitsee, että luovuuden kannalta on tärkeää, että ryhmän jäsenillä on kyky luoda turvallinen ilmapiiri ja ryhmän suoriutumista tukevat prosessit (selvät tavoitteet, osallistumiseen kannustaminen, tuki innovoinnille, refleksiivisyys ja rakentava väittely). Tässä opinnäytetyössä huomattiin, että parhaimman arvosanan saaneessa ryhmässä suhteessa huonoimman arvosanan ryhmään, valittiin tehtävissä enemmän eri assosiaatioperusteita. Tämä voi olla merkki luovuudesta. Parhaimman arvosanan ryhmälle myös arvioitiin ryhmän koheesiosta parhaat pisteet, jotka kerättiin opettajille esitetystä kyselystä. Kyselyssä esitetyt kysymykset liittyivät ryhmän kommunikaatioon, vuorovaikutuksen laatuun, ryhmän kehittymiseen, jäsenten sitoutumiseen, ryhmän kykyyn sopia tehtävistä, ryhmän kiinteyden arvioimiseen, yhteistyön toimivuuteen ja ilmapiiriin kannustavuuteen. Voidaan sanoa siis, että suhteessa huonoimman arvosanan ryhmään, parhaimman ryhmän arvosana oli yhteydessä luovuuteen ja ryhmän koheesion tasoon.

Baddeley (2005) nostaa yhtenä tiedon organisoitumisen mallina skeemat. Semanttisen muistin oletetaan sisältävän rakenteita, jotka ovat laajempia kuin yksinkertaiset konseptit, kuten esimerkiksi Collinsin ja Loftusin mallissa. Anderson (2005) mainitsee, että tiedon kategorisointi mahdollistaa ekonomisuuden tiedon esittämisessä ja kommunikaatiossa sekä mahdollistaa myöskin ennakoinnin. Kun sanomme jonkun lauseen, kuulija voi kuulemansa perusteella päätellä paljonkin tietoa ilman jokaisen lauseen yksityiskohdan ääneen sanomista. Tässä opinnäytetyössä havaittiin, että parhaimman arvosanan saaneessa ryhmässä valittiin useampia assosiointitapoja, kuin huonoimman arvosanan ryhmässä. Yksi jatkotutkimuksen aihe voisi olla tutkia, onko parhaimmissa ryhmissä tietorakenteet, eli skeemat laajempia tai toisin sanoen sisältävätkö parhaiden ryhmien jäsenten skeemaverkot keskimäärin useampia solmuja.

Rosch ja Mervis (1975) havaitsivat tutkimuksessaan, että ihmiset valitsivat yleisimmin tunnettuja asioita kategorian tyypillisiksi jäseniksi. Tässä loppu-työssä teetetyissä sana-assosiaatiotehtävissä ei huomattu kuitenkaan, että näitä sanapareja olisi valittu enemmän kuin muita. Tässä toki pitää huomioida se, että tehtävissä oli käytetty useita eri kategoriointiperiaatteita, mikä saattaa viedä huomiota pois tietyistä kategorioista.

Baddeley ym. (2010) nostavat tietojen aivoissa tallentumisen osalta esiin sen, että todennäköisimmin eri tyyppiset tiedot objekteista jakaantuvat aivojen eri alueille. Jaottelua voi tehdä muun muassa sen perusteella, mihin ihmiset käyttävät objektia, mitä objekti tekee ja mitkä ovat objektin visuaaliset ominaisuudet. Tiettyä konseptia ajatellessa aivot onnistuvat keräämään ja yhdistämään tiedot nopeasti ja automaattisesti. Le Clec'H ym. (2000) havaitsivat tutkimuksessaan, että eri kategorioihin kuuluvat sanat (sanat numeroista ja kehonosista) aktivoivat osittain eri osia aivokuorella. Pulvermullerin ym. (1996) tutkimuksen mukaan neurofysiologiset vasteet merkityksellisille sanoille ja merkityksettömille sanoille ovat erilaisia. Pulvermullerin ym. (1999) tutkimuksessa havaittiin, että aivovasteiden topografia eroaa toimintaa ja visuaalisuutta kuvaavissa sanoissa. Pulvermullerin ym. (2001) kokeessa selvisi, että aivovasteiden topografia eroaa toimintoa kuvaavien ja eri kehonosaa kuvaavien sanojen välillä.

Tässä opinnäytetyössä käytettiin usean tyyppisiä sanoja sana-assosiaatiotehtävissä. Vain yhdessä kategoriassa (piirteet) löytyi tilastollisesti merkitsevää eroa eri ryhmien välillä. Se miksi juuri piirteissä löytyi tämä ero, tai miksi tietyissä ryhmissä valittiin enemmän näitä sanoja, ei voida tämän tutkimuksen perusteella vielä sanoa. Aihetta tulisi tutkia laajemmalla aineistolla. Tässä yhteydessä on kuitenkin nostettava esiin Pulvermullerin (2001) arvio, että aivokuoren aktivaation kannalta merkityksellistä saattaa olla sanan merkitys. Neuroniverkot saattavat aiheuttaa kategoriariippuvaisia eroavaisuuksia aivojen aktiviteetissa. Näihin neuroniverkkoihin liittyy eri sanoja ja niillä on aivokuorella erityisiä yhteyksiä, eli välejä.

Yhtenä selityksenä assosiaation tapahtumiselle käytetään virittymistä. Anderson (2000) kirjoittaa, että assosiaation virittävät vihjeet voivat olla joko ulkoisia tai sisäisiä. Esimerkiksi huoneen lämpö tai jokin ääni on ulkoinen vihje ja mieliala on sisäinen vihje. Ympäristö voi siten vaikuttaa muistijälkeen. Jatko-tutkimus tämän opinnäytetyön tuloksien vahvistamiseksi on tarpeen myös sen vuoksi, että satunnaiset, esim. ympäristötekijöistä johtuvat virittävät vihjeet voidaan sulkea pois.

Ryhmän kiinteyden suhdetta suoriutumiseen on selvitetty monien tutkijoiden toimesta. Lindströmin ja Kivirannan (1995) tutkimuksen mukaan ryhmän kiinteys vaikutti selvimmin ryhmän toimivuuteen ja tuottavuuteen. Tuottavuuteen olivat yhteydessä myös ryhmän sisäinen tuki, tavoitteisiin ja ammatitaitoon liittyvät seikat. Goodacren (1951) selvitti tuottavuuden ja koheesion suhdetta sotilaille ja tutkimuksen perusteella korkeammalla koheesiolla on korrelaatiota korkeampaan pistemäärään tehtävissä. Beal ym. (2003) tutkivat meta-analyysissään koheesiota ja suorituskykyä ryhmissä. Tutkimustuloksen mukaan parhaan suorituskyvyn ja koheesion ryhmissä tehokkuus oli suurempaa.

Mathieu ym. (2015) selvittivät meta-analyysissään koheesion ja suoriutumisen suhdetta. Tässäkin tutkimuksessa selvisi, että koheesio ja suoriutuminen ovat vastavuoroisesti yhteydessä toisiinsa. Lisäksi havaittiin, että koheesion suhde suoriutumiseen oli merkitsevästi suurempi kuin toisinpäin. Ajan myötä koheesion suhde suoriutumiseen kasvoi vahvemmaksi, kun taas suoriutumisen suhde koheesioon taas pysyi melko samalla tasolla.

Tässä opinnäytetyössä opettajien oppilaille antamat arvosanat olivat linjassa oppilaille annettujen ryhmäkoheesiopisteiden kanssa. Kahdelle parhaalle ryhmälle opettajat arvioivat parhaat koheesiopisteet. Huonoimman arvosanan ryhmälle arvioitiin heikoin ryhmäkoheesiopistemäärä. Arvosana-asteikon keskivälille sijoittuneilla ryhmillä koheesiopisteet hieman vaihtelivat keskenään, mutta nämä pisteet kuitenkin sijoittuivat parhaimpien ja huonoimman ryhmän väliin. Ohjaajien arviot ryhmien koheesiosta olivat siten linjassa annettujen arvosanojen kanssa. Vaikkakin huonoimman arvosanan saaneen ryhmän kohdalla tuloksiin assosiaatiotehtävistä saattaa vaikuttaa ryhmän pieni koko suhteessa muihin ryhmiin, kuitenkin ohjaajien arviot ryhmien koheesiosta puoltavat sitä, että huonoin ryhmä poikkesi negatiivisesti muista ryhmän kiinteyden osalta. Tämä voi viitata siihen, että huonoimman ryhmän eheyden puuttuminen saattoi olla yhteydessä ryhmän arvosanaan ja jopa assosiaatiotapoihin (assosiaatiotehtävien perusteella parhaassa ryhmässä varioitiin keskimääräistä enemmän vastauksissa suhteessa huonoimpaan ryhmään) ja sitä kautta luovuuteen. Vahvaa tulkintaa tällä aineistolla ei kuitenkaan voida tehdä.

Analysoidessa tuloksia kaavioista verkkoteorian pohjalta, voidaan sanoa eroa löytyvän parhaimman ja huonoimman arvosanan saaneiden ryhmien välillä jokaisessa kaaviossa. Melkein jokaisessa kaaviossa paras ja huonoin ryhmä sijoittuivat melkein ääripäihin toisistaan. Huonoimman arvosanan ryhmässä sijoitus kaaviossa oli jommassa kummassa ääripäässä. Huonoimman arvosanan saanut ryhmän arvo oli tällöin joko suurin tai pienin tai sitten toiseksi suurin tai toiseksi pienin. Paras ryhmä ei erottunut joukosta tällä tavalla verkkoteoriaan pohjautuvien tutkimisperusteiden mukaan.

Verkkoteorian pohjalta analysoitaessa tuloksia oli mielenkiintoista huomata, että kahdessa analysointitavassa löytyi lineaarisuutta ryhmän arvosanan ja kaaviossa sijoittumisen välillä. Näistä analysointitavoista ensimmäinen oli se, kun laskettiin suurimman ja pienimmän välien erotus. Toinen näistä analysointitavoista oli se, kun laskettiin suurimman ja pienimmän yhteneväisyyden erotus. Näistä ensimmäisessä erotus kasvoi suhteessa arvosanaan, lukuun ottamatta toiseksi parasta ryhmää, joka sijoittui kaaviossa keskelle. Näistä toisessa analysointitavassa ryhmän sama erotus suhteessa arvosanan kasvoi, parhaimmissa ryhmissä ollen eniten erotusta. Nämä tulokset puoltavat sitä, että parhaimman ja huonoimman arvosanan saaneissa ryhmissä löytyi eroa eri assosiointitavoissa.

Stam ja Rejneved (2007) mainitsevat artikkelissaan verkkoteorian 'small-world' -verkot. 'Small-world' -verkon rakenteella tarkoitetaan asetelmaa, jossa tieto järjestetään ja siirretään nopeasti, tiedon lähettäminen on ekologista ja paikallisen prosessoinnin ja globaalin integraation välillä on tasapaino. Tätä analyysiä on käytetty aivojen hermoverkkojen, anatomisten verkkojen solmujen

välien ja toiminnallisten verkkojen solmujen välien tutkimuksessa. Useiden eri tutkimusten tulokset viittaavat siihen, että ihmisen aivoja voi kuvata monimutkaisina verkkoina. Aivoilla myös voi olla 'small-world' -rakenne anatomisella ja toiminnallisella tasolla. Tutkimukset viittaavat siihen, että aivoverkkojen topologiassa olevat poikkeamat suhteessa ideaaliin 'small-world' -malliin saattavat selittää monia aivosairauksia. De Haan ym. (2009) kokeen tuloksista selvisi, että verkkojen välit on harventuneet Alzheimeria sairastavilla, kun taas frontotemporaalista degeneraatiodementiaa sairastavilla potilailla verkkojen rakenne on järjestäytyneempi. Tutkimustuloksien mukaan näyttää myös siltä, että sekä terveillä koehenkilöillä, että Alzheimeria sairastavilla henkilöillä löytyvät 'small-world' -verkon piirteet. Tässä opinnäytetyössä ei tutkittu tarkemmin 'small-world' -verkkojen toimintaa, mutta verkkoteorian periaatteita ja varsinkin 'small-world' -verkkojen toimintaa voi hyödyntää jatkotutkimuksessa. Se, että terveillä henkilöillä aivojen verkot ovat järjestäytyneet tietyllä tavalla verrattuna vaikkapa Alzheimeria sairastaviin henkilöihin (vähemmän välejä verkon solmujen väleillä), kertoo siitä, että terveillä verrokeilla on mahdollisuus muodostaa useampia assosiaatioita verkossa olevien solmujen väleillä. Tällä voi olla vaikutusta luovuuteen, kun on mahdollisuus tehdä useampia assosiaatioita.

Yhteenvedona verkkoteorian osalta tulosten pohjalta voidaan sanoa, että kaavioita tutkiessa paras ja huonoin ryhmä sijoittuivat toisiinsa nähden ääripäihin melkein joka kaaviossa. Huonoimman arvosanan ryhmä sijoittui kuitenkin enemmän ääripäihin kuin parhaimman arvosanan ryhmä. Yhtenäisin verkko oli huonoimman arvosanan saaneella ryhmällä. Tästä voisi tulkita kyseisen ryhmän olevan vähemmän luova kuin muut ryhmät. Keinotekoisien vertailun mukaan, jossa huonoimman arvosanan saaneen ryhmän suurimmat arvot summattiin ja pienimmät arvot vähennettiin, voitiin huomata huonoimman ryhmän erottuvan muista ryhmistä. Paras ryhmä ei erottunut tässä vertailussa. Tästäkään vertailusta ei voida tehdä vahvoja johtopäätöksiä, mutta saattaa olla mahdollista löytää huonosti toimiva ryhmä näiden verkkojen avulla. Tässä pitää ottaa taas kuitenkin huomioon se, että kyseisessä ryhmässä oli vähemmän jäseniä kuin muissa ryhmissä.

Kaiken kaikkiaan tutkimuksessa ohjaajien antamissa arvioinneissa oli selkeästi paras ja selkeästi huonoin ryhmä, mikä helpotti vertailua. Aineisto on pieni, eikä vertailevaa tutkimusta ole tehty, joten kovin pitkälle meneviä tulkin-toja ei pysytä tekemään muistiteorioiden eikä verkkoteoriaan pohjautuvien analysointitapojen pohjalta. Tulokset ovat suuntaa antavia ja vertailututkimuksen tekeminen on tarpeen, jotta tutkimustuloksista voitaisiin vetää vahvempia johtopäätöksiä.

7.1 Pohdinta

Tutkimuksen analyysissä selvisi, että parhaimman arvosanan ja huonoimman arvosanan saaneiden ryhmien välillä oli eroja sekä assosiointitapojen, että verk-

koteorian lähestymistapojen pohjalta. Assosiaatiotehtävien pohjana käytettiin muistiteorioita ja verkkoteoriaa. Luovuus nousi yhdeksi yhdistäväksi havainnoksi näistä kahdesta näkökulmista.

Assosiaatiotehtävissä esiin nousi se, että paras ryhmä oli valinnut enemmän piirteitä kuin huonoin ryhmä. Silmämääräisesti käytiin myös läpi eroja keskiarvossa ja keskihajonnassa ryhmittäin ja assosiaatiotehtävittäin. Keskiarvojen osalta parhaimmassa ryhmässä oli valittu enemmän assosiaatioryhmiä verrattuna huonoimman arvosanan ryhmään ja keskihajontaluvuissa oli enemmän hajontaa parhaassa ryhmässä kuin huonoimman ryhmän vastauksissa. Verkkoteorian pohjalta huomattiin, että huonoimman arvosanan ryhmässä oli yhtenäisin verkko. Näistä havainnoista voi tulkita huonoimman ryhmän olleen vähemmän luova kuin paras ryhmä. Ylipäätään verkkoteorian tulosten pohjalta huomattiin kaavioita tutkiessa parhaimman ja huonoimman ryhmän sijoittuvan ääripäihin suhteessa toisiinsa melkein joka kaaviossa. Tässä ei kuitenkaan voi unohtaa sitä, että huonoimmassa ryhmässä oli kolme vastaajaa ja parhaimmassa ryhmässä viisi vastaajaa. Tämä tekijä saattaa osittain selittää eroa näiden ryhmien välillä, vaikkakin ohjaajat arvioivat huonoimman arvosanan saaneelle ryhmälle myös huonoimman arvosanan ryhmän kiinteydessä.

Vaikka johtopäätökset tämän tutkimuksen osalta ovat suuntaa-antavia, niin tällä tutkimuksella on kuitenkin merkitystä sen vuoksi, että tekijän tiedon mukaan aiemmin ei ole tehty vertailevaa tutkimusta tästä aiheesta. Tulosten käytettävyyttä ajatellen tulisi tehdä jatkotutkimusta, ennen kuin johtopäätösten pohjalta voi alkaa tehdä sovellutuksia.

Tulosten luotettavuuteen vaikuttaa aineiston koko. Aineisto pitäisi olla suurempi, jotta tilastollisia testejä kannattaisi tehdä. Assosiaatiotehtävät oli tehty soveltaen muistiteorioista, mikä saattaa vaikuttaa luotettavuuteen. Tutkimuksen tekijällä on tällöin iso rooli, kuinka hän itse assosioi asioita ja mitä sanoja tehtäviin valitaan.

7.2 Tarve jatkotutkimukselle

Tässä tutkimuksessa tehdyt johtopäätökset pitäisi todentaa uusissa tutkimuksissa luotettavuuden takaamiseksi. Mahdollisen jatkotutkimuksen myötä voisi myös luoda mallin, jonka pohjalta ryhmädynamiikan toimivuudesta tehdään ennustuksia.

Mahdollisessa jatkotutkimuksessa kannattaa kiinnittää huomiota siihen, kuinka assosiaatiotehtäviin valitaan sanat ja ketkä ne valitsevat. Mikäli tutkimuksen tekijä valitsee itse kaikki sanat, se voi vaikuttaa tehtäviin yksipuolista-vasti. Myös sanojen läheisyys toisiinsa nähden voi vaikuttaa valittuihin assosiaatioihin tehtävissä, mikä kannattaa huomioida seuraavissa tutkimuksissa.

Yhtenä jatkotutkimuksen aiheena voisi olla skeemaverkkojen tutkiminen. Verkoista voisi tutkia onko parhaimpien ryhmien skeemaverkoissa useampia solmuja kuin huonompien ryhmien verkoissa.

Keinotekoisien vertailun avulla tutkittaessa ryhmien saamia arvoja selvisi, että huonoimman arvosanan ryhmä erottui muista ryhmistä. Tästä tehtävä mahdollinen jatkotutkimus tulisi tehdä laajemmalla aineistolla.

LÄHTEET

- Anderson, A., (1975). Combined effects of interpersonal attraction and goal-path clarity on the cohesiveness of task oriented groups. *Journal of Personality and Social Psychology*, 31(1), 68-75.
- Anderson, J. (1974). Retrieval of propositional information from long-term memory. *Cognitive Psychology*, 6(4), 451-474.
- Anderson, J. (2000). *Learning and memory* (2. painos). New York: John Wiley & Sons.
- Anderson, J. (2005). *Cognitive psychology and its implications* (6. painos). New York: Worth Publishers.
- Anderson, J. (2007). How Can the Human Mind Occur in the Physical Universe? New York: Oxford University Press.
- Anderson, J. & Reder, L. (1999). The fan effect: New results and new theories. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128(2), 186-197.
- Atkinson, R. C. & Schiffrin, R. M. (1971). The control of short-term memory. *Scientific American*, 225, 82-90.
- Baddeley, A. (2005). *Human memory* (6. painos). Sussex: Psychology Press.
- Baddeley, A., Eysenck, M. & Anderson, M. (2010). *Memory*. New York: Psychology Press.
- Bartolomei, F., Bosma, I., Klein, M., Baayen, J., Reijneveld, J., Postma, T., Heimans, J., van Dijk, B., de Munck, J., de Jongh, A., Cover, K., & Stam, C. (2006). How Do Brain Tumors Alter Functional Connectivity? A Magnetoencephalography Study. *Annals of Neurology*, 59, 128-138.
- Beal, D., Cohen, R., Burke M. & McLendon, C. (2003). Cohesion and Performance in Groups: A Meta-Analytic Clarification of Construct Relations. *Journal of Applied Psychology*, 88(6), 989-1004.
- Boies, K., Fiset, J. & Gill, H. (2015). Communication and trust are key: Unlocking the relationship between leadership and team performance and creativity. *The leadership Quarterly*, 26, 1080-1094.
- Bower, G., Black, J. & Turner, T. (1979). Scripts in memory for text. *Cognitive Psychology*, 11(2), 177-220.
- Buchanan, D. & Huczynski (1997). *Organisational Behaviour: An Introductory Text*. London: Prentice-Hall.
- Collins, A. & Quillian, R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8(2), 240-247.
- Collins, A., Loftus, E. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological review*, 82(6), 407-428.
- Cosentino, S., Chute, D., Libon, D., Moore, P. & Grossman, M. (2006). How does the brain support script comprehension? A study of executive processes and semantic knowledge in dementia. *Neuropsychology*, 20(3), 307-318.
- Cree, G. & McRae, K. (2003). Analyzing the factors underlying the structure and computation of the meaning of chipmunk, cherry, chisel, cheese, and cello

- (and many other such concrete nouns). *Journal of Experimental Psychology: General*, 132(2), 163-201.
- De Haan, W., Pijnenburg, Y., Strijers, R., van der Made, Y., van der Flier, W., Scheltens P. & Stam, C. (2009). Functional neural network analysis in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease using EEG and graph theory. *BMC Neuroscience*, 10(101). Haettu 14.3.2016 osoitteesta <http://bmcneurosci.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2202-10-101>
- Farah, M. & McClelland, J. (1991). A computational model of semantic memory impairment: Modality specificity and emergent category specificity. *Journal of Experimental Psychology: General*, 120(4), 339-357.
- Goodacre, D. (1951). The Use of a Sociometric Test as a Predictor of Combat Unit Effectiveness. *Sociometry*, 2/3, 148-152.
- Gross, E. (1954). Primary Functions of the Small Group. *American Journal of Sociology*, 60(1), 24-29.
- Haapsaari, V. (2007). Verkkoteorian käyttö ihmisen pitkäkestoisen muistin toiminnan kuvauksessa. Tietojärjestelmätieteen kandidaatintutkielmassa. Jyväskylän yliopisto.
- Harary, F. (1972). Graph theory (3. painos). USA: Addison-Wesley Publishing Company.
- Hoever, I. J., van Knippenberg, D., van Ginkel, W. & Barkema, H. (2012). Fostering Team Creativity: Perspective Taking as Key to Unlocking Diversity's Potential. *Journal of Applied Psychology*, 97(5), 982-996.
- Johnson-Lairdin, P., Herrmann, D. & Chaffinin, R. (1984). Only connections: A critique of semantic networks. *Psychological Bulletin*, 96(2), 292-315.
- Kaplan, C. A. (1989). Hatching a theory of incubation: Does putting a problem aside really help? If so, Why? Unpublished doctoral dissertation, Carnegie Mellon University. Pittsburgh, PA.
- Kintch, W. (1974). The representation of meaning in memory. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Komatsu, L. (1992). Recent views of conceptual structure. *Psychological Bulletin*, 112(3), 500-526.
- Kong, D., Konczak, L. & Bottom, W. (2015). Team Performance as a Joint Function of Team Member Satisfaction and Agreeableness. *Small Group Research*, 46(2), 160.
- Knight, A. & Eisenkraft, N. (2015). Positive is usually good, negative is not always bad: The effects of group affect on social integration and task performance. *Journal of Applied Psychology*, 100(4), 1214-1227.
- Landauer, T. & Freedman, J. (1968). Information retrieval from long-term memory: Category size and recognition time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 7(2), 291-295.
- Lee, A., Graham, K., Simons, J., Hodges, J., Owen, A. & Patterson, K. (2002). Regional brain activations differ for semantic features but not categories. *Neuroreport*, 13(12), 497-501.

- Larson, C. & LaFasto, F. (1989). Team work. What must go right/What can go wrong. Sage Series. Interpersonal communication 10. Sage publications, Inc.
- Lindström K. & Kiviranta, J. (1995). *Työryhmät ja tiimit*. Helsinki: Hakapaino Oy.
- Lott, A. & Lott, B. (1961). Group cohesiveness, communication level, and conformity. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 62, 408-412.
- Marques, F., Canessa, N., Siri, S., Catricala, E. & Cappa, S. (2008). Conceptual knowledge in the brain: fMRI evidence for a featural organization. *Brain Research*, 1194(15), 90-99.
- Marquis, D. G. Guetzkow, H. & Heyens, R. W. (1951). A social psychology study of the decision-making conference. In H. Guezkow (toim.), *Groups, leadership and men*. Pittsburgh: Carnegie Press.
- Martin, A. & Choa, L. (2001). Semantic memory and the brain: structure and processes. *Current Opinion in Neurobiology*, 11(2), 194-201.
- Mathieu, J., D'Innocenzo, L., Kukenberger, M. & Reilly, G. (2015). Modeling reciprocal team cohesion-performance relationships, as impacted by shared leadership and members' competence. *Journal of Applied Psychology*, 100(3), 713-734.
- McClelland, J. L., Rumelhart, D. E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: I. An account of basic findings. *Psychological Review*, 88(5), 375-407.
- McClelland, J. L., Rumelhart, D. E. (1985). Distributed memory and the representation of general and specific information. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114(2), 159-188.
- McClelland, J. L., Rumelhart, D. E. & PDP Research Group (1986). Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition. Vol. 2. Psychological and biological models. Cambridge, MA: MIT Books.
- McCloskey, M. & Glucksberg, S. (1978). Natural categories: Well defined or fuzzy sets? *Memory & Cognition*, 6(4), 462-472.
- McNamara, T. (1992). Theories of priming: I. Associative distance and lag. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 18(6), 1173-1190.
- McGregor, D. (1960). *The human side of enterprise*. McGraw-Hill Company.
- McNamara, T. (2005). *Semantic Priming: Perspectives from Memory and Word Recognition*. Psychology Press. Haettu 14.3.2016 osoitteesta https://books.google.fi/books?id=mHx5AgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=semantic+priming&hl=fi&sa=X&ved=0ahUKEwjn4q6ujqLLAhVE_w4KHVSUCYoQ6AEIjAA#v=onepage&q=semantic%20priming&f=false
- Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of a dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental psychology*, 90, 227-234.
- Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. (1976). Meaning, memory structure, and mental processes. *Science*, 192, 27-33.
- Miesling, P. & Preble, J. F. (1985). Group processes and performance in complex business simulation. *Small Group Behaviour*, 16, 325-338.

- Minsky, M. (1975). A framework for representing knowledge. Teoksessa P. H. Winston (toim.), *The psychology of computer vision*. New York: McGraw-Hill.
- Moran, G. (1966). Dyadic attraction and orientational consensus. *Journal of Personality and Social Psychology*, 4(1), 94-99.
- Nielsen, F., Hansen, L. & Balslev, D. (2004). Mining for associations between text and brain activation in a functional neuroimaging database. *Neuroinformatics*, 2(4), 369-380.
- Niemistö, R. (2007). *Ryhmän luovuus ja kehitysehdot*. Tampere: Tammer-paino.
- Nootjarat, R., Chantatub, W. & Chongstitvatana, P. (2015). The Moderating Effect of Leader Centrality on Team Cohesion and Performance in Software Development Projects. *International Journal of Business and Information*, 10(3), 295-322.
- Pennington, D. (2005). *Pienryhmän sosiaalipsykologia*. (M. Ahokas, suom.). Helsinki: Tammer-paino.
- Ponten, S., Bartolomei, F. & Stam, C. (2007). Small-world networks and epilepsy: Graph theoretical analysis of intracerebrally recorded mesial temporal lobe seizures. *Clinical Neurophysiology*, 118(4), 918-927.
- Pulvermuller, F., Eulitzb, C., Pantevb, C., Mohra, B., Feigeb, B., Lutzenbergera, W., Elbertb, T. &
- Pulvermuller, F., Harle, M. & Hummel, F. (2001). Walking or Talking?: Behavioral and Neurophysiological Correlates of Action Verb Processing. *Brain and Language*, 78(2), 143-168.
- Pulvermuller, F., Lutzenberger, W. & Pressl, H. (1999). Nouns and Verbs in the Intact Brain: Evidence from Event-related Potentials and Hing-frequency Cortical Responses. *Cerebral Cortex*, 9(5), 497-506.
- Birbaumera, N. (1996). High-frequency cortical responses reflect lexical processing: an MEG study. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 98(1), 76-85.
- Ratcliff, R. & McKoon, G. (1988). A retrieval theory of priming in memory. *Psychological Review* 95(3), 385-408.
- Rips, L., Shoben, E. & Smith, E. (1973). Semantic distance and the verification of semantic relations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12(1), 1-20.
- Ritter, F. & Kim, J. (2015, 27. lokakuuta). ACT-R: Frequently Asked Questions List. Haettu 14.3.2016 osoitteesta <http://acs.ist.psu.edu/projects/act-r-faq/act-r-faq.html>
- Rosch, E. (1973). Natural categories. *Cognitive Psychology*, 4(3), 328-250.
- Rosch, E. (1975). Cognitive representations of semantic categories. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104(3), 192-233.
- Rosch, E. & Mervis, C. (1975). Family resemblances: Studies in the internal structure of categories. *Cognitive Psychology*, 7(4), 573-605.
- Rubin, J., Pruitt, D. & Kim, S. (1994). *Social conflict*. USA: McGraw-Hill.
- Rumelhart, D. E., McClelland, J. L. & PDP Research Group (1986). *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition: Vol. 1. Foundations*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Rumelhart, D. E. & Norman, D. A. (1985). Representation of knowledge. Teoksessa A.M. Aitkenhead & J. M. Slack (toim.), *Issues in cognitive modelling* (s. 15-62). Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- Rumelhart, D. E. & Ortony, A. (1976). The representation of knowledge in memory. Teoksessa R. C. Anderson, R. J. Spiro & W. E. Montague (toim.), *Semantic factors in cognition* (s. 99-135). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rumelhart, D. E. & Ortony, A. (1977). The representation of knowledge in memory. Teoksessa R. C. Anderson, R. J. Spiro & W. E. Montague (toim.), *Schooling and the acquisition of knowledge* (s. 99-135). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Savolainen, V. (2001). *Verkkoteoria*. Porvoo: WS Bookwell.
- Schacter, D. (2002). *Muistin seitsemän syntiä*. (K. Pietiläinen, suom). Helsinki: Terra Cognita.
- Schaible, T., & Jacobs, A. (1975). Feedback 3: Sequence effects. Enhancement of feedback acceptance and group attractiveness by manipulation of the sequence and valence of feedback. *Small Group Behaviour*, 6, 151-173.
- Schank, R. C. & Abelson, R. P. (1997). *Scripts, plans, goals, and understanding*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Seibold, D. & Meyers, R. (1986). Communication and influence in group decision-making. Teoksessa: *Communication and group decision-making* (toim) Hirokawa, R. Y. & Poole, M. S. Sage Publications, Ltd.
- Seong, J., Kristof-Brown, A., Park, W., Hong, D. & Shin, Y. (2012). Person-Group Fit Diversity Antecedents, Proximal Outcomes, and Performance at the Group Level. *Journal of Management*, 41(4), 1184-1213.
- Shaw, M. (1981). *Group Dynamics*. USA: McGraw-Hill.
- Sinkkonen, I., Kuoppala, H., Parkkinen, J. & Vastamäki, R. (2006). *Käytettävyyden psykologia*. Helsinki: Edita.
- Sitnikova, T., West, C., Kuperberg, G. & Holcomb, P. (2006). The neural organization of semantic memory: Electrophysiological activity suggests feature-based segregation. *Biological Psychology*, 71(3), 326-340.
- Smith, E. E. & Kosslyn, S. M. (2007). *Cognitive Psychology: Mind and Brain*. Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall.
- Smith, E., Shoben, E. & Rips, L. (1974). Structure and process in semantic memory: A featural model for semantic decisions. *Psychological Review*, 81(3), 214-241.
- Stam, C. & Reijneveld, J. (2007). Graph theoretical analysis of complex networks in the brain. *Nonlinear Biomedical Physics*, 1(3). Haettu 14.3.2016 osoitteesta <http://nonlinearbiomedphys.biomedcentral.com/articles/10.1186/1753-4631-1-3>
- Sternberg, R. (1996). *Cognitive psychology*. USA: Holt, Rinehart and Winston.
- Squire, L. R. (1992). Declarative and nondeclarative memory: Multipole brain systems supporting learning and memory. *Journal of cognitive neuroscience*, 4, 232-234.
- Terborg, J., Castore, C. & DeNinno, J. (1976). A longitudinal field investigation of the impact of group composition on group performance and cohesion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 34(5), 782-790.

- Tuckman, B. (1965). Developmental sequence in small groups. *Psychological Bulletin*, 63(6), 384-399.
- Van Wijk, B., Stam, C. & Daffertshofer, A. (2010). Comparing Brain Networks of Different Size and Connectivity Density Using Graph Theory. *Plosone*, 5(10). Haettu 14.3.2016 osoitteesta <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371%2Fjournal.pone.0013701>
- Watts, D. & Strogatz, S. (1998). Collective dynamics of 'small-world' networks. *Nature*, 393, 440-442.
- West, M. (2002). Sparkling Fountains or Stagnant Ponds: An Integrative Model of Creativity and Innovation Implementation in Work Groups. *Applied Psychology*, 51(3), 355-424.
- Wheaton, B. (1974). Interpersonal Conflict and Cohesiveness in Dyadic Relationships. *Sociometry*, 37(3), 328-348.
- Wilderom, C., Hur, Y., Wiersma, U., Van Den Berg, P. & Lee, J. (2015). From manager's emotional intelligence to objective store performance: Through store cohesiveness and sales-directed employee behavior. *Journal of Organizational Behavior*, 36, 825-844.
- Wittgenstein, L. (1958). *Philosophical Investigations*. New York: Macmillan.

LIITE 1 ENSIMMÄISEN KYSELYN ESITTELYSIVU KOEHENKILÖILLE

Tämä kysely on osa Jyväskylän yliopistossa tehtävää kognitiotieteen pro gradu -tutkielmaa. Tutkielmassa on tarkoitus selvittää voiko assosiaatioverkkojen samankaltaisuus selittää ryhmädynamiikkaa.

Tutkielman empiirinen osuus koostuu kolmesta osasta: 1) kurssin alussa kurssilaisille teetettävä kyselylomake, 2) kurssin lopussa kurssilaisille teetettävä kyselylomake ja 3) kurssin vetäjillä teetettävä kyselylomake.

Kurssilaisten kyselylomakkeen täyttämiseen kuluu aikaa noin 10 minuuttia. Kurssin vetäjille teetettävässä kyselyssä kartoitetaan projektiryhmän kohdalla mm. työn laatua ja sitä kuinka hyvin ihmiset tulivat toimeen keskenään ryhmässä.

Kyselylomakkeeseen vastaaminen on vapaaehtoista.

Mikäli osallistut kyselyyn, voit käyttää nimimerkkiä tai oikeaa nimeäsi. Kurssin lopussa teetetään uusi kysely, joten kannattaa valita helposti muistettava nimimerkki. Mikäli käytät oikeaa nimeäsi, sinulle voidaan kurssin loputtua lähettää sähköpostilla:

- assosiaatioverkkokuva vastauksistasi
- assosiaatioverkkokuva, johon on koottu oman ryhmäsi assosiaatioverkot
- ryhmäkohtainen analyysi siitä, selittivätkö verkot ryhmän toimintaa.

Oman ryhmän assosiaatioverkkokuvaan tai ryhmäkohtaiseen analyysiin ei merkitä vastaajien nimiä, joten yksittäistä vastaajaa ei voi tunnistaa.

Vain opinnäytetyön tekijä näkee kyselylomakkeilla kerätyn aineiston siinä muodossa, jossa henkilöt voidaan yhdistää vastauksiin. Kyselylomakkeilla kerättyä aineistoa käytetään opinnäytetyössä siten, että siihen vastanneiden henkilöllisyyttä ei pystytä tunnistamaan.

Opinnäytetyö valmistuu aikaisintaan syksyllä 2013, jonka jälkeen se on luettavissa internetissä.

Osallistun kyselyyn:

Etu- ja sukunimi tai nimimerkki:

(HUOM! Mikäli haluat palautteen vastauksistasi, kirjoita etu- ja sukunimesi)

Ikä:

Sukupuoli:

Tiedekunta:

Opiskeluvuosi:

Mikäli haluat, että sinulle lähetetään assosiaatioverkkokuvat omista ja ryhmän vastauksista, lisää rasti ruutuun ja kirjoita sähköpostiosoitteesi:

Haluan sähköpostilla tiedot omista ja ryhmän vastauksista
Sähköpostiosoite:

Tehtävät:

Kyselylomakkeessa on neljä eri tehtävää. Älä selaile tehtäviä etukäteen, vaan tee tehtävät siinä järjestyksessä, kun ne on ne ovat paperilla.

Jokaisessa tehtävässä on useita sanoja. Sinun tulee yhdistää sanat toisiinsa vetämällä viivat niiden sanojen väliin, jotka mielestäsi ovat yhteydessä toisiinsa parhaiten.

Kahdessa tehtävässä sinun tulee vetää viiva pelkästään kahden sana välille. Tällöin jokaiselle sanalle tulee pari.

Kahdessa muussa tehtävässä voit vetää yhden tai useamman viivan sen perusteella, mitkä sanat mielestäsi ovat yhteydessä toisiinsa. Voit myös jättää viivan vetämättä niiden sanojen kohdalla, jotka mielestäsi eivät ole yhteydessä minkään muun sanan kanssa.

LIITE 2 ENSIMMÄISEN KYSELYN KAIKILLE RYHMILLE SAMAT TEHTÄVÄT

TEHTÄVÄ 1

Valitse mielestäsi vahvimmin toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. Tällöin **jokaisesta sanasta menee vain yksi viiva toiseen sanaan**. Myöskään yksikään sana ei jää ilman sanaparia.

	KAUKAINEN	
SOPEUTUA		ÄLYKÄS
NOPEA		DELFIINI
SAALISTAA		AISTIT
	KISSA	

TEHTÄVÄ 2

Valitse mielestäsi toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. *Vedä viiva niiden sanojen välille, jotka mielestäsi ovat yhteydessä toisiinsa. Jos yhteyksiä ei löydy, niin sellaisia sanojakaan ei tarvitse yhdistää viivoilla.*

	PUHDISTAA	
KAPEA		MYRSKYINEN
VIHREÄ		KOIVU
METSÄ		MÄNTY
	KASTE	

LIITE 3 ENSIMMÄISEN JA TOISEN KYSELYN RYHMÄKOHTAISET TEHTÄVÄT RYHMILLE 1-6

TEHTÄVÄ 3

Valitse mielestäsi vahvimmin toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. Tällöin **jokaisesta sanasta menee vain yksi viiva toiseen sanaan**. Myöskään yksikään sana ei jää ilman sanaparia.

	OHJELMA	
KEVYT		NÄPPÄIMISTÖ
SYÖTTÖLAITE		LASKENTA
SUORAKAIDE		HIIRI
	TULOSTE	

TEHTÄVÄ 4

Valitse mielestäsi toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. *Vedä viiva niiden sanojen välille, jotka mielestäsi ovat yhteydessä toisiinsa. Jos yhteyksiä ei löydy, niin sellaisia sanojakaan ei tarvitse yhdistää viivoilla.*

	KOODATA	
HYÖDYLLINEN		VIDEOPELI
SÄHKÖPOSTI		LASKEA
AVUSTAVA		MEDIASOITIN
	VIESTITTÄÄ	

TEHTÄVÄ 3

Valitse mielestäsi vahvimmin toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. Tällöin **jokaisesta sanasta menee vain yksi viiva toiseen sanaan**. Myöskään yksikään sana ei jää ilman sanaparia.

RUOKAILUVÄLINE

KOVA

OLUTLASI

JUOMALASI

HAARUKKA

YMPYRÄ

VIINILASI

TEELUSIKKA

TEHTÄVÄ 4

Valitse mielestäsi toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. *Vedä viiva niiden sanojen välille, jotka mielestäsi ovat yhteydessä toisiinsa. Jos yhteyksiä ei löydy, niin sellaisia sanojakaan ei tarvitse yhdistää viivoilla.*

RAVITA

VAALEA

KANA

RUOKASALI

KOKATA

KIINTEÄ

TOFU

LOUNASTAA

TEHTÄVÄ 3

Valitse mielestäsi vahvimmin toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. Tällöin **jokaisesta sanasta menee vain yksi viiva toiseen sanaan**. Myöskään yksikään sana ei jää ilman sanaparia.

	PALKKA	
HEMMOITTELEVA		RAVINTOLA
PIENYRITTÄJYYS		RAHA
PALVELEVA		KAMPAAMO
	ATERIAETU	

TEHTÄVÄ 4

Valitse mielestäsi toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. *Vedä viiva niiden sanojen välille, jotka mielestäsi ovat yhteydessä toisiinsa. Jos yhteyksiä ei löydy, niin sellaisia sanojakaan ei tarvitse yhdistää viivoilla.*

	AHKEROIDA	
ILMASTOITU		TEHDAS
TUOTE		TOIMIA
LÄMMITETTY		TOIMISTO
	HINNOITELLA	

TEHTÄVÄ 3

Valitse mielestäsi vahvimmin toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. Tällöin **jokaisesta sanasta menee vain yksi viiva toiseen sanaan**. Myöskään yksikään sana ei jää ilman sanaparia.

	ONNETTOMUUS	
	KOVA	TURVALUKKO
VARAUTUMINEN		KOLARI
ASENETTAVA		PALOHÄLYTIN
	KAATUMINEN	

TEHTÄVÄ 4

Valitse mielestäsi toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. *Vedä viiva niiden sanojen välille, jotka mielestäsi ovat yhteydessä toisiinsa. Jos yhteyksiä ei löydy, niin sellaisia sanojakaan ei tarvitse yhdistää viivoilla.*

	SUOJAUTUA	
RAHATTOMUUS		LOMAUTUS
LIITTO		TURVATA
MENETYS		TYÖTTÖMYYS
	JÄRJESTÄÄ	

TEHTÄVÄ 3

Valitse mielestäsi vahvimmin toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. Tällöin **jokaisesta sanasta menee vain yksi viiva toiseen sanaan**. Myöskään yksikään sana ei jää ilman sanaparia.

	KUKKA	
PAPERINEN		KORTTI
MUISTOKIRJOITUS		ORKIDEA
SUORAKAIDE		ADRESSI
	RUUSU	

TEHTÄVÄ 4

Valitse mielestäsi toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. *Vedä viiva niiden sanojen välille, jotka mielestäsi ovat yhteydessä toisiinsa. Jos yhteyksiä ei löydy, niin sellaisia sanojakaan ei tarvitse yhdistää viivoilla.*

	MUISTAA	
TERIÖ		ISTUTUS
MUISTOMERKKI		KUNNIOITTA
KUKINTO		LEIKKOKUKKA
	PYSTYTTÄÄ	

TEHTÄVÄ 3

Valitse mielestäsi vahvimmin toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. Tällöin **jokaisesta sanasta menee vain yksi viiva toiseen sanan**. Myöskään yksikään sana ei jää ilman sanaparia.

LUONNONVARA

PALAVA

HIILI

POLTTOAINE

UUSIUTUVA

TUMMA

ÖLJY

UUSIUTUMATON

TEHTÄVÄ 4

Valitse mielestäsi toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. *Vedä viiva niiden sanojen välille, jotka mielestäsi ovat yhteydessä toisiinsa. Jos yhteyksiä ei löydy, niin sellaisia sanojakaan ei tarvitse yhdistää viivoilla.*

SUOJELLA

ELÄVÄ

KASVI

VESISTÖ

KASVATTA

VIHERTÄÄ

PUU

REHEVÖITYÄ

LIITE 4 TOISEN KYSELYN ESITTELYSIVU KOEHENKILÖILLE

Tämä kysely on toinen osa Jyväskylän yliopistossa tehtävää kognitiotieteen pro gradu - tutkielmaa. Tutkielmassa on tarkoitus selvittää voiko assosiaatioverkkojen samankaltaisuus selittää ryhmädynamiikkaa.

Tutkielman empiirinen osuus koostuu kolmesta osasta: 1) kurssin alussa kurssilaisille teetettävä kyselylomake, 2) kurssin lopussa kurssilaisille teetettävä kyselylomake ja 3) kurssin vetäjillä teetettävä kyselylomake.

Kurssilaisten kyselylomakkeen täyttämiseen kuluu aikaa noin 10 minuuttia. Kurssin vetäjille teetettävässä kyselyssä kartoitetaan projektiryhmän kohdalla mm. työn laatua ja sitä kuinka hyvin ihmiset tulivat toimeen keskenään ryhmässä.

Kyselylomakkeeseen vastaaminen on vapaaehtoista.

Käytäthän samaa nimimerkkiä / nimeä, jota käytit kyselyn ensimmäisessä osassa. Kyselyn ensimmäisessä osassa kysyttiin halukkuutta saada sähköpostilla ryhmän assosiaatioverkkokuva ja ryhmäkohtainen analyysi. Ne tullaan lähettämään halukkaille syksyn aikana.

Vain opinnäytetyön tekijä näkee kyselylomakkeilla kerätyn aineiston siinä muodossa, jossa henkilöt voidaan yhdistää vastauksiin. Kyselylomakkeilla kerättyä aineistoa käytetään opinnäytetyössä siten, että siihen vastanneiden henkilöllisyyttä ei pystytä tunnistamaan.

Opinnäytetyö valmistuu aikaisintaan syksyllä 2013, jonka jälkeen se on luettavissa internetissä.

Osallistun kyselyyn:

Etu- ja sukunimi tai nimimerkki:

Tehtävät:

Kyselylomakkeessa on kuusi eri tehtävää. Älä selaile tehtäviä etukäteen, vaan tee tehtävät siinä järjestyksessä, kun ne ovat paperilla.

Jokaisessa tehtävässä on useita sanoja. Sinun tulee yhdistää sanat toisiinsa vetämällä viivat niiden sanojen väliin, jotka mielestäsi ovat yhteydessä toisiinsa parhaiten.

Kolmessa tehtävässä sinun tulee vetää viiva pelkästään kahden sana välille. Tällöin jokaiselle sanalle tulee pari.

Kolmessa muussa tehtävässä voit vetää yhden tai useamman viivan sen perusteella, mitkä sanat mielestäsi ovat yhteydessä toisiinsa. Voit myös jättää viivan vetämättä niiden sanojen kohdalla, jotka mielestäsi eivät ole yhteydessä minkään muun sanan kanssa.

Luethan huolellisesti jokaisen tehtävän kohdalla tehtävänannon, kuinka monta viivaa sanojen välillä voidaan vetää!

Kokemuslomake:

Viimeisellä sivulla kysytään kokemuksiasi projektiryhmässä työskentelystä. Vastaukset käsitellään luottamuksellisesti, eikä yksittäisiä vastaajia voida yhdistää annettuihin vastauksiin.

Kiitos osallistumisestasi!

LIITE 5 TOISEN KYSELYN KAIKILLE RYHMILLE SAMAT TEHTÄVÄT

TEHTÄVÄ 1

Valitse mielestäsi vahvimmin toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. Tällöin **jokaisesta sanasta menee vain yksi viiva toiseen sa-**

SUOLAINEN

HARMAHTAVA

LIIKUU

ANKERIAS

AHVEN

RAVINTO

VAUHDIKAS

ELÄIN

naan. Myöskään yksikään sana ei jää ilman sanaparia.

TEHTÄVÄ 2

Valitse mielestäsi toisiinsa yhteydessä olevat sanat alla olevasta sanajoukosta. *Vedä viiva niiden sanojen välille, jotka mielestäsi ovat yhteydessä toisiinsa. Jos yhteyksiä ei löydy, niin sellaisia sanojakaan ei tarvitse yhdistää viivoilla.*

VASTAVALO

HUKKA

HARMAHTAVA

RÄPPÄRI

UPOTTAA

PADOTA

OBLIGAATIO

PARLAMENTAARINEN

LIITE 6 ARVOSTELULOMAKE RYHMILLE

1. Vastaa asteikolla 1-5 seuraaviin ryhmään liittyviin kysymyksiin. Ympyröi valinta.

Kyselyn asteikko on 1 = erittäin paljon samaa mieltä, 2 = paljon samaa mieltä, 3 = jonkin verran samaa mieltä, 4 = jokseenkin eri mieltä, 5 = täysin eri mieltä

1.1 Kommunikoitiinko ryhmän sisällä tarpeeksi?	1 2 3 4 5
1.2 Oliko ryhmän vuorovaikutus rakentavaa?	1 2 3 4 5
1.3 Kehittyikö ryhmä positiiviseen suuntaan?	1 2 3 4 5
1.4 Olivatko ryhmän jäsenet tehtävään sitoutuneita?	1 2 3 4 5
1.5 Kyettiinkö ryhmän sisällä sopimaan projektin tehtävistä?	1 2 3 4 5
1.6 Oliko ryhmä kiinteä?	1 2 3 4 5
1.7 Toimiko yhteistyö ryhmän sisällä?	1 2 3 4 5
1.8 Oliko ryhmän ilmapiiri kannustava?	1 2 3 4 5
1.9 Muodostuiko ryhmän sisälle alaryhmiä? (1 = Kyllä / 2 = Ei)	1 2
1.10 (Mikäli vastasit edelliseen 1 = Kyllä) Oliko alaryhmien välillä ristiriitoja?	1 2 3 4 5
1.11 Oliko ryhmän sisällä ristiriitoja?	1 2 3 4 5
1.12 Oliko ryhmän sisällä kilpailua?	1 2 3 4 5
1.13 Koitko voivasi kommunikoida kaikkien ryhmän jäsenten kanssa?	1 2 3 4 5
1.14 Koitko, että ehdotuksiasi tartuttiin?	1 2 3 4 5
1.15 Koitko itsesi hyväksytyksi ryhmässä?	1 2 3 4 5
1.16 Koitko pystyväsi keskustelemaan vapaasti ryhmässä?	1 2 3 4 5
1.17 Koitko saavasi tukea ryhmässä?	1 2 3 4 5
1.18 Olitko sitoutunut yhteistyöhön ryhmässä?	1 2 3 4 5
1.19 Oliko asenteesi ryhmää kohtaan myönteinen?	1 2 3 4 5

1.20 Osallistuitko aktiivisesti ryhmän toimintaan?	1	2	3	4	5
1.21 Koitko yhteenkuuluvuuden tunnetta ryhmää kohtaan?	1	2	3	4	5
1.22 Koitko luottamusta muita ryhmän jäseniä kohtaan?	1	2	3	4	5
1.23 Olitko motivoitunut projektin tehtävien tekemiseen?	1	2	3	4	5
1.24 Koitko tyytyväisyyttä projektin tehtävien teossa?	1	2	3	4	5
1.25 Koitko kyvykkyyttä projektin tehtävien teossa?	1	2	3	4	5

2. Arvioi asteikolla 1-5 ryhmän toimivuutta ja tavoitteita. Ympyröi valinta. Asteikko on 1= Välttävä 2= Tyydyttävä 3= Hyvä 4= Kiitettävä 5= Erinomainen

2.1 Yllä olevat kohdan 1. kysymykset huomioiden, minkä kokonaisarvosanan antaisit ryhmän toimivuudesta	1	2	3	4	5
2.2 Minkä arvosanan antaisit ryhmälle siitä, kuinka se onnistui saavuttamaan projektissa sille asetetut tavoitteet	1	2	3	4	5

LIITE 7 ARVOSTELULOMAKE KURSSIN VETÄJILLE

1. Vastaa asteikolla 1-5 seuraaviin ryhmään liittyviin kysymyksiin. Ympyröi valinta.

Kyselyn asteikko on 1 = erittäin paljon samaa mieltä, 2 = paljon samaa mieltä, 3 = jonkin verran samaa mieltä, 4 = jokseenkin eri mieltä, 5 = täysin eri mieltä

1.1 Kommunikoitiinko ryhmän sisällä tarpeeksi	1	2	3	4	5
1.2 Oliko ryhmän vuorovaikutus rakentavaa	1	2	3	4	5
1.3 Kehittyikö ryhmä positiiviseen suuntaan	1	2	3	4	5
1.4 Olivatko ryhmän jäsenet tehtävään sitoutuneita	1	2	3	4	5
1.5 Kyettiinkö ryhmän sisällä sopimaan projektin tehtävistä	1	2	3	4	5
1.6 Oliko ryhmä kiinteä	1	2	3	4	5
1.7 Toimiko yhteistyö ryhmän sisällä	1	2	3	4	5
1.8 Oliko ryhmän ilmapiiri kannustava	1	2	3	4	5
1.9 Muodostuiko ryhmän sisälle alaryhmiä (1 = Kyllä / 2 = Ei)	1	2			
1.10 (Mikäli vastasit edelliseen 1 = Kyllä) Oliko alaryhmien välillä ristiriitoja	1	2	3	4	5
1.11 Oliko ryhmän sisällä ristiriitoja	1	2	3	4	5
1.12 Oliko ryhmän sisällä kilpailua	1	2	3	4	5
1.13 Tulivatko kyseisen ryhmän jäsenet paremmin toimeen keskenään, kuin muissa ryhmissä	1	2	3	4	5

2. Arvioi asteikolla 1-5 ryhmän toimivuutta ja tavoitteita. Ympyröi valinta.

Asteikko on 1= Välttävä 2= Tyydyttävä 3= Hyvä 4= Kiitettävä 5= Erinomainen

2.1 Yllä olevat kohdan 1. kysymykset huomioiden, minkä kokonaisarvosanan antaisit ryhmän toimivuudesta	1	2	3	4	5
2.2 Minkä arvosanan antaisit ryhmälle siitä, kuinka se onnistui saavuttamaan projektissa sille asetetut tavoitteet	1	2	3	4	5

LIITE 8 RISTIINTAULUKOINTI PIIRTEIDEN OSALTA EN-SIMMÄISESSÄ JA TOISESSA MITTAUSPISTEESSÄ

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Group * Piirteet_1 (max 2)	27	100,0%	0	0,0%	27	100,0%

Group * Piirteet_1 (max 2) Crosstabulation

Count

		Piirteet_1 (max 2)		Total
		0	1	
Group	1	3	2	5
	2	4	1	5
	3	2	1	3
	4	1	4	5
	5	0	5	5
	6	0	4	4
Total		10	17	27

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	12,134 ^a	5	,033
Likelihood Ratio	15,037	5	,010
Linear-by-Linear Association	9,253	1	,002
N of Valid Cases	27		

a. 12 cells (100,0%) have expected count less than 5.
The minimum expected count is 1,11.

➔ **Crosstabs**

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Group * Piiirteet_2 (max2)	26	96,3%	1	3,7%	27	100,0%

Group * Piiirteet_2 (max2) Crosstabulation

Count

		Piiirteet_2 (max2)		Total
		0	1	
Group	1	3	2	5
	2	2	2	4
	3	3	0	3
	4	1	4	5
	5	0	5	5
	6	2	2	4
Total		11	15	26

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	9,612 ^a	5	,087
Likelihood Ratio	12,601	5	,027
Linear-by-Linear Association	2,120	1	,145
N of Valid Cases	26		

a. 12 cells (100,0%) have expected count less than 5.
The minimum expected count is 1,27.

LIITE 9 KESKIARVO JA KESKIHAJONTA RYHMITTÄIN JA ASSOSIAATIOTEHTÄVITTÄIN

Case Summaries*

			Kons epit _1 (max 3)	Piirte et_1 (max 2)	Attri buuti t_1 (max 3)	Faus tatie o_1 (max 1)	Kont eksti t_1 (max 1)	Kons epit _2 (max 3)	Piirte et_2 (max 2)	Attri buuti t_2 (max 3)	Faus tatie o_2 (max 1)	Kont eksti t_2 (max 1)	Hier arkia	Yleisi n	Visu aalisu us	Käytt ö	Toim inta	Mak u	Liike
Group 1	1		1	0	2	0	1	2	0	2	0	1	0	0	0	1	1	0	1
	2		1	1	2	0	1	1	1	3	0	1	0	0	1	0	1	0	1
	3		0	0	2	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
	4		0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	5		2	1	2	0	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	0	0	0
	Total	N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mean	,80	,40	1,60	,00	1,00	1,00	,40	2,00	,00	1,00	,40	,40	,20	,60	,20	,40	,00	,40
	Std. Deviation	,837	,548	,894	,000	,000	,707	,548	,707	,000	,000	,548	,447	,548	,447	,548	,000	,548	
2	1		0	0	2	0	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	2		1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0
	3		0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	1	0	0	0
	4		1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
	5		0	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	Total	N	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Mean	,40	,20	1,20	,00	,60	,75	,50	,50	,00	,50	,25	,25	,25	,50	,50	,75	,25	,25
	Std. Deviation	,548	,447	,837	,000	,548	,957	,577	1,00	,000	,577	,500	,500	,577	,577	,500	,500	,500	
3	1		0	0	3	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
	2		0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
	3		0	0	2	1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	4		0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	5		0	0	2	1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	Total	N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Mean	,00	,33	2,00	,33	1,00	,00	,00	1,00	,33	,67	,67	,67	,33	,67	,33	,00	,00	
	Std. Deviation	,000	,577	1,00	,577	,000	,000	,000	1,00	,577	,577	,577	,577	,577	,577	,000	,000	,000	
4	1		1	0	1	0	1	0	1	3	0	1	0	0	1	0	1	0	1
	2		1	1	2	0	1	0	0	3	1	1	1	1	1	0	0	0	1
	3		1	1	1	0	1	1	1	3	0	1	1	1	1	0	0	1	0
	4		1	1	2	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
	5		0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	Total	N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mean	,80	,80	1,60	,00	,80	,40	,80	1,80	,20	,80	,60	,60	,60	,60	,00	,60	,00	
	Std. Deviation	,447	,447	,548	,000	,447	,548	,447	1,64	,447	,447	,548	,548	,548	,000	,548	,000	,548	
5	1		1	1	3	0	1	0	1	3	0	1	0	0	1	0	1	0	0
	2		1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3		1	1	2	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
	4		1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	5		0	1	1	0	1	0	1	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0
	Total	N	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Mean	,80	1,00	2,00	,20	1,00	,40	1,00	1,40	,40	,80	,20	,20	,40	,20	,40	,20	,00	
	Std. Deviation	,447	,000	1,00	,447	,000	,548	,000	1,34	,548	,447	,447	,447	,548	,447	,548	,447	,000	
6	1		0	1	3	1	1	0	0	3	1	1	0	0	1	0	1	0	1
	2		0	1	1	0	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	3		1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	4		0	1	2	0	1	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	5		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Total	N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Mean	,25	1,00	2,00	,50	1,00	,75	,50	2,25	,50	1,00	,25	,25	,25	,50	,00	,25	,00	
	Std. Deviation	,500	,000	,816	,577	,000	,500	,577	,500	,577	,000	,500	,500	,577	,000	,500	,000	,500	
Total	N	27	27	27	27	27	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
	Mean	,56	,63	1,70	,15	,89	,58	,58	1,54	,23	,81	,38	,31	,54	,19	,42	,08	,23	
	Std. Deviation	,577	,492	,823	,362	,320	,643	,504	1,17	,430	,402	,496	,471	,508	,402	,504	,272	,430	