

Katseensuunnan vaikutus oppimiseen ja autonomisen hermoston
vasteisiin 5-vuotiailla

Anne Engdahl
Jerita Lähteenmäki
Psykologian pro gradu -tutkielma
Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö
Tampereen yliopisto
Huhtikuu 2014

TAMPEREEN YLIOPISTO
Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö

Engdahl, Anne ja Lähteenmäki, Jerita: Katseensuunnan vaikutus oppimiseen ja autonomisen hermoston vasteisiin 5-vuotiailla
Pro gradu -tutkielma, 31 s., 10 liites.
Ohjaaja: Jari Hietanen
Psykologia
Huhtikuu 2014

Oppimisen ja siihen vaikuttavien tekijöiden tutkiminen on ajankohtaista, kun opetuksessa käytettäviä menetelmiä kehitetään yhä tehokkaammiksi. Ihmisten välisen vuorovaikutuksen eri osat alueet ovat tärkeitä oppimiseen vaikuttavia tekijöitä. Yksi merkitsevä tekijä vuorovaikutuksessa on katse. Katsekontaktin ylläpidon vaikutusta oppimiseen on tutkittu, mutta sen tutkiminen on jäänyt vähemmälle, miten informaation antajan katseensuunta vaikuttaa oppimiseen. Katsekontaktin on myös todettu lisäävän fysiologista virittyneisyyttä, mutta lapsia tutkittaessa tätä ei ole kuitenkaan vielä havaittu. Oppimisen suhteen olisi tärkeää löytää tiedon vastaanottamiselle sopiva virittyneisyyden taso, joka edesauttaisi oppimista.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten informaation antajan katseensuunta ja lapsen kokemus tämän tarkkailun kohteena olemisesta vaikuttavat oppimiseen ja fysiologiseen virittyneisyyteen. Tutkittavana oli 5-vuotiaita tamperelaisia lapsia, joita saatiin tutkimukseen 36 poikaa ja 37 tyttöä. Tutkimuksessa lapselle kerrottiin kaksi tarinaa, toinen katsoen suoraan lasta kohti ja toinen katse alaspäin käännettynä. Oppimista tarkasteltiin esittämällä lapselle kysymyksiä tarinoista. Informaation antajan katseensuunnan lisäksi kokeessa manipuloitiin sitä, kokeeko lapsi olevansa toisen henkilön tarkkailun kohteena. Lapsi joko tiesi, että informaation antaja näki hänet, tai luuli, ettei häntä nähdä. Tarinoiden välissä tutkittiin sykettä mittaamalla katseensuunnan vaikutusta orientaatioreaktioon. Katseensuunnan vaikutusta autonomisen hermoston virittyneisyyteen tutkittiin mittaamalla ihon sähkönjohtavuudessa tapahtuvia muutoksia. Tutkimuksen lopuksi lapselle tehtiin sanavarasto- ja sanapäättely -tehtävät WPPSI-III:sta kielellisten taitojen kartoittamisen vuoksi.

Tutkimus osoitti, että sekä katseensuunta että kokemus toisen henkilön tarkkailun kohteena olemisesta vaikuttavat lasten oppimiseen. Muistetun aineksen määrä oli vähäisempää muihin koetilanteisiin verrattuna, kun lapsi luuli, ettei malli näe häntä, ja mallilla oli tarinan aikana katse käännettynä alaspäin. Suora katse aiheutti suuremman sykkeestä mitattavissa olevan orientaatioreaktion kuin käännetty katse. Suurempi virittyneisyys suoralle katseelle oli havaittavissa ihon sähkönjohtavuuden mittauksista, mutta tämä tulos jäi vain suuntaa antavaksi. On mahdollista, että käännetyyn katseen oppimissuoriutumista heikentävä vaikutus silloin, kun koehenkilö luuli, ettei toinen henkilö näe häntä, johtui liian vähäisestä virittyneisyydestä. Tämän tutkimuksen tulokset tukevat sitä, että katse on yksi keino, jota voidaan käyttää opetuksessa sopivan virittyneisyyden tason ylläpitämiseen ja oppimisen tehostamiseen.

Avainsanat: katse, katseensuunta, oppiminen, virittyneisyys, orientaatioreaktio

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	1
1.1. Varhainen oppiminen sosiaalisessa vuorovaikutuksessa.....	1
1.2. Katsekontakti ja oppiminen.....	3
1.3. Katseensuunnan vaikutus autonomisen hermoston vasteisiin.....	7
1.4. Mielen teoria ja kokemus tarkkailun kohteena olemisesta.....	8
1.5. Tutkimuksen tarkoitus.....	10
2. Tutkimuksen toteutus.....	11
2.1. Tutkittavat.....	11
2.2. Kokeen kulku ja ärsykkeet.....	11
2.3. Mittaukset.....	13
2.4. Aineiston analysointi.....	14
2.4.1 Oppiminen.....	14
2.4.2 Syke.....	15
2.4.3 Ihon sähkönjohtavuus.....	15
2.4.4 Tilastolliset analyysit.....	16
3. Tulokset.....	17
3.1 Oppiminen.....	17
3.2 Syke.....	18
3.3 Ihon sähkönjohtavuus.....	19
4. Pohdinta.....	20
LÄHTEET.....	26
Liite 1.	32

1. Johdanto

Oppimisen ja siihen vaikuttavien tekijöiden tutkiminen on ajankohtaista, kun opetuksessa käytettäviä menetelmiä kehitetään yhä tehokkaammiksi. Koska merkittävä osa oppimisesta tapahtuu sosiaalisessa ympäristössä ja vuorovaikutuksessa muiden ihmisten kanssa, on tärkeää ymmärtää oppimisen taustalla vaikuttavia vuorovaikutteisia prosesseja. Kielellinen viestintä on merkittävä tekijä sosiaalisessa vuorovaikutuksessa ja oppimisessa, mutta kielellisen viestinnän lisäksi ei-kielellinen viestintä on tärkeää. Ei-kielellisessä viestinnässä katseensuunnalla on todettu olevan suuri merkitys. Etenkin suoran katseen vaikutusta on selvitetty tutkittaessa oppimista sosiaalisessa vuorovaikutuksessa. Tutkimus on painottunut mieleenpalautuksen aikaisen katsekontaktin vaikutukseen. Mieleenpainamisen aikaisen katsekontaktin vaikutusta on tutkittu melko vähän ja näissäkin tutkimuksissa on yleensä selvitetty informaation vastaanottajan katsekontaktin ylläpidon vaikutusta suoriutumiseen. Katseensuunnan on myös havaittu vaikuttavan sykkeestä mitattavissa olevaan orientaatioreaktioon ja autonomisen hermoston virittyneisyyteen. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan sitä, mikä merkitys informaation antajan katseensuunnalla on mieleenpainamisessa ja tätä kautta oppimisessa. Lisäksi tarkastellaan sitä, miten katseensuunta vaikuttaa orientaatioreaktion syntyyn ja fysiologiseen virittyneisyyteen. Tutkimuksessa huomioidaan myös se, vaikuttaako oppimiseen ja autonomisen hermoston vasteisiin osaltaan kokemus toisen henkilön tarkkailun kohteena olemisesta.

1.1. Varhainen oppiminen sosiaalisessa vuorovaikutuksessa

Suuri osa oppimisesta tapahtuu sosiaalisessa vuorovaikutuksessa. Uusien taitojen oppimiseen tarvitaan kehityksellisen valmiuden lisäksi sosiaalisen ympäristön tuki. Puhe yksinään ei riitä tehokkaaseen sosiaaliseen vuorovaikutukseen (Schmidt & Cohn, 2001), vaan myös ei-kielellinen viestintä on tärkeä kommunikointiväline (Doherty-Sneddon & Kent, 1996). Kasvot ovat näkyvin osa ihmiskehoa sosiaalisessa viestinnässä. Erityisesti kasvoniilmeet ja katse ovat tärkeitä ei-kielellisen viestinnän kannalta. Kyky ymmärtää ei-kielellisiä eleitä ympäristössä on tärkeää pienten lasten varhaisessa sosiaalis-kognitiivisessa ja kielellisessä kehityksessä (Gräfenhain, Behne, Carpenter, & Tomasello, 2009). Ei-kielellisellä viestinnällä on havaittu olevan suuri merkitys myös opetuksen kannalta (Butt, Sharif, Muhammad, Fanoos, & Ayesha, 2011).

Lapset voivat saada paljon tietoa sosiaalisesta ympäristöstä pelkästään muita ihmisiä tarkkailemalla. Muiden toiminnan tarkkailu auttaa myös uusien taitojen oppimisessa. On havaittu, että jo 12 kuukautta vanhat lapset voivat käyttää muiden ihmisten lapselle suuntaamia emotionaalisia vihjeitä, kuten kasvoniilmeitä ja äänensävyä, oman toimintansa säätelyyn (esim. Feinman, Roberts, Hsieh, Sawyer, & Swanson, 1992). Lapset kuitenkin tarkkailevat myös epäsuoria emotionaalisia vihjeitä. Jo 18-kuukautiset lapset osaavat säädellä omaa toimintaansa epäsuorien emotionaalisten vihjeiden perusteella, ja he kykenevät määrittelemään, onko informaatio heille henkilökohtaisesti olennaista (Repacholi & Meltzoff, 2007). Gräfenhain, Behne, Carpenter ja Tomasello (2009) havaitsivat tutkimuksessaan, että pelkkä katse riitti sosiaalisesti vihjeeksi 18-kuukautisilla lapsilla, kun aikuinen kommunikoi kolmannelle osapuolelle, kun taas 14-kuukautiset lapset tarvitsivat sormella osoittamista vahvistamaan katsetta. Tutkimuksessa tutkija osoitti avustajalle piilotetun lelun paikan joko pelkästään katseen avulla tai katseen ja etusormella osoittamisen avulla. Kontrollitilanteessa tutkija käytti samoja keinoja, mutta ei osoittanut selkeästi olevansa vuorovaikutuksessa avustajan kanssa. Tällöin avustaja esimerkiksi luki lehteä tai hänellä oli hajamielinen katse. Kaikissa tilanteissa tutkija kutsui avustajaa nimeltä, jotta informaatio oli selkeästi osoitettu avustajalle eikä lapselle. 14-kuukautiset lapset suoriutuivat huonommin kuin 18-kuukautiset lapset epäsuorien vihjeiden käytössä oman toimintansa ohjaamisessa. Kumpikin ikäryhmä suoriutui merkitsevästi paremmin koetilanteessa kuin kontrollitilanteessa, mikä antaa viitettä siitä, että kahden ihmisen välisen vuorovaikutuksen havaitseminen on tärkeää ei-kielellisen informaation (katseen ja sormella osoittamisen) lisäksi.

Kun taaperoikäisille (30 kk) lapsille opetettiin esineiden nimiä kasvokkain tapahtuvassa ja videovälitteisessä vuorovaikutuksessa, lapsi oppi esineiden nimiä silloin, kun vuorovaikutus oli korostetusti sosiaalista (O'Doherty, Troseth, Shimpi, Goldenberg, Akhtar, & Saylor, 2011). Tämä toteutui, kun aikuinen puhui kasvokkain suoraan lapselle ojentaen samalla esineen, tai kun aikuinen puhui toiselle aikuiselle videolla tai kasvokkain niin, että kumpikin oli näkyvillä ja osoitti aktiivisuutta. Oppimista ei tapahtunut, jos keskustelussa ei ollut mukana esineen ojentamista tai muunlaista sosiaalisen aktiivisuuden osoitusta. Vuorovaikutuksen sosiaalisuus oli tässäkin tutkimuksessa tärkeää lapsen oppimisen kannalta, eikä videoidun tilanteen ja kasvokkain tapahtuvan vuorovaikutuksen välillä ollut merkitsevää eroa.

Tutkimuksissa on havaittu, että vasta noin 3-vuotiaat lapset kykenevät arvioimaan toisen ihmisen visuaalisen tarkkaavuuden kohdetta (Doherty & Anderson, 1999; Doherty, Anderson, & Howieson, 2009), vaikka toisen henkilön katseensuunnan seuraaminen kehittyy jo aikaisemmin (Butterworth & Cochran, 1980; Corkum & Moore, 1998). Kun lapset arvioivat kuvista ja aidoista tilanteista esimerkiksi sitä, mihin toinen henkilö katsoo tai milloin heitä katsotaan, alle 3-vuotiaat suoriutuvat tehtävissä hyvin vain, jos heillä on lisäviheenä pään suunta (Doherty &

Anderson, 1999; Doherty, Anderson, & Howieson, 2009). Edellä kuvattujen tutkimusten perusteella voidaan todeta, että sosiaalisen vuorovaikutus on oppimisen kannalta tärkeää. Katse on yksi merkittävä sosiaalisen viestinnän keino, jonka merkitys vahvistuu lapsen kehittymisen myötä.

1.2. Katsekontakti ja oppiminen

Toisen ihmisen katse ja katseensuunta ovat tärkeitä vihjeitä ympäristössä toimimisen kannalta. Katsekontaktin käyttö sosiaalisessa vuorovaikutuksessa on ihmiselle lajityypillistä. Katsekontaktin käyttö poikkeaa muista nisäkkäistä, sillä yleisesti muilla nisäkkäillä katsekontakti nähdään merkinä uhasta (Emery, 2000). Ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa toisen suora katse voi kertoa uhan lisäksi myös lähestyttävyydestä ja luotettavuudesta (Willis, Palermo, & Burke, 2011). Ihmisten on todettu suosivan sitä, ettei suora katse ole jatkuvaa (Argyle, Lefebvre, & Cook, 1974). Sosiaalisessa vuorovaikutuksessa ihmiset katsovat toisiaan silmiin toistuvasti, mutta lyhyinä jaksoina (Argyle & Dean, 1965). Eniten silmiin katsotaan kuunnellessa. Jos katse kestää yli 3–10 sekuntia, voidaan se kokea ahdistavana. Jo kahden vuorokauden ikäiset vauvat suuntaavat katseensa toisen henkilön suoraan katseeseen useammin kuin käännettyyn, ja he myös katselevat suoraa katsetta kauemmin (Farroni, Csibra, Simion, & Johnson, 2002). Nämä tutkimustulokset on tulkittu niin, että vauvat suosivat suoraa katsetta. Kolmen kuukauden ikäiset vauvat hymyilevät enemmän nähdessään aikuisen suoraan kohti katsovan katseen kuin poispäin käännetyn katseen (Hains & Muir, 1996). Sensitiivisyys toisen henkilön suoralle katseelle kehittyy siis jo varhaisessa vaiheessa. Csibra ja Gergely (2005) yhdistivät lasten sensitiivisyyden suoralle katseelle heidän taipumukseensa etsiä ympäristöstä ”opettajaa”. Opettajan on heidän mukaansa myös tärkeää ilmaista jollakin keinolla, että opetettava asia on merkityksellinen. Katsekontakti on yksi tällainen keino. Luokanopettajien mielipiteitä tutkittaessa on havaittu, että katsekontakti on tärkeä keino oppilaiden tarkkaavuuden ohjaamisessa ja haluttujen oppimistulosten saavuttamisessa (Butt, Sharif, Muhammad, Fanoos, & Ayesha, 2011). Yliopisto-opiskelijoiden näkemyksiä tarkastelleessa tutkimuksessa havaittiin, että katsekontakti koetaan motivaation lähteenä ja keskittymiskyvyn ylläpitäjänä (Zeki, 2009).

Katseensuunnan vaikutus oppimiseen voi vaihdella muistiprosessin eri vaiheiden mukaan. Katseen vaikutusta opettamisessa ja oppimisessa on tutkittu enimmäkseen siitä näkökulmasta, miten oppijan katseensuunta vaikuttaa suoritukseen mieleenpalautustilanteessa. Ihmiset kääntävät katseensa sivuun vastatessaan kohtalaisen vaikeisiin kysymyksiin, minkä on havaittu parantavan suoritusta (Doherty-Sneddon, Phelps, & Calderwood, 2009; Glenberg,

Schroeder, & Robertson, 1998). Katseen kääntäminen pois ympäristön merkitsevimistä tekijöistä (esim. toinen henkilö) helpottaa kognitiivisten resurssien ohjaamista muistamiseen, ennakoimiseen ja kielen ymmärtämiseen (Glenberg ym., 1998; Riby, Doherty-Sneddon, & Whittle, 2012).

Nämä tutkimustulokset sopivat teoriaan kognitiivisesta kuormasta ja sen keventämisestä (Bannert, 2002; Kalyuga, 2011). Kognitiivisen kuorman teoria pyrkii kuvaamaan työmuistin rajallisuutta. Bacon (1974) on esittänyt, että korkea virittyneisyys vähentää työmuistin kapasiteettia. Tämä voi johtua Mandlerin (1975) mukaan siitä, että sen hetkisen tehtävän sijaan tarkkaavuus suuntautuu virittyneisyyteen. Myös korostuneen sosiaalisen kontaktin on osoitettu heikentävän työmuistia (Nemeth, Turcsik, Farkas, & Janacsek, 2013). Tutkimuksessa suoriutuminen työmuistitehtävässä heikkeni sitä mukaa, kun sosiaalista kontaktia kokeenjohtajan ja tutkittavan välillä lisättiin. Tilanteessa, jossa oli vähiten sosiaalista kontaktia, kokeenjohtaja istui tutkittavan takana ja puhui monotonisella äänellä. Toisessa tilanteessa he istuivat vastatusten, mutta kokeenjohtaja ei katsonut tutkittavaa silmiin ja puhui monotonisella äänellä. Korostetuimman sosiaalisen kontaktin tilanteessa kokeenjohtaja ja tutkittava istuivat vastatusten, ja kokeenjohtaja käytti katsekontaktia ja puhui liioitellulla intonaatiolla. Katsekontakti on yksi tekijä, joka voi lisätä virittyneisyyttä ja näin heikentää työmuistia.

Katseen suuntaamisen yhteyttä muistisuoriutumiseen on tutkittu myös lapsilla. Visuospatiaalisen aineksen mieleenpainaminen häiriintyi 9–11-vuotiailla lapsilla, kun mieleenpainamisen aikana tuli katsoa tutkijaa kasvoihin (Doherty-Sneddon, Bonner, & Bruce, 2001). Vertailutilanteissa lapsi joko katsoi lattiaan tai piti silmiään kiinni. Tutkimuksessa lapsille kuvailtiin geometrisiä muotoja (oppimistehtävä), jotka piti myöhemmin tunnistaa (muistitehtävä). Toisessa tutkimuksessa 9–10-vuotiailla kielellisen informaation mieleenpalautus häiriintyi, kun lasten tuli katsoa puhujan kasvoja ennen kysymyksiin vastaamista. Tässä tutkimuksessa lasten piti muistaa nukessa olleiden sinisten pisteiden sijainnit. Oppimistehtävässä 6-vuotiaiden lasten suorituksen paraneminen oli yhteydessä lisääntyneeseen katseen sivuun kääntämiseen (Doherty-Sneddon, Phelps, & Calderwood, 2009). Ryhmä, joka ei parantanut suoritustaan, ei myöskään lisännyt katseen sivuun kääntämistä. Samoin kuin aikuisilla, 8-vuotiailla katseen kääntäminen lisääntyi sekä aritmeettisten että kielellisen päättelyn tehtävien vaikeutuessa, kun taas 5-vuotiailla tehtävän vaikeus oli yhteydessä katseen kääntämiseen ainoastaan kielellisissä tehtävissä (Doherty-Sneddon, Bruce, Bonner, Longbotham, & Doyle, 2002). Viisivuotiaat käänsivät katsettaan enemmän ajatellessaan vaikeita sanallisia tehtäviä kuin vastatessaan tai kuunnellessaan. Kahdeksanvuotiaat käänsivät katsettaan enemmän sekä ajatellessaan että vastatessaan kuin kuunnellessaan. Lisääntynyt katseen kääntäminen ei kuitenkaan ollut yhteydessä vastauksien tarkkuuteen. Lapsia on mahdollista opettaa ja kannustaa lisäämään katseen pois kääntämistä silloin, kun he miettivät vastauksia aritmeettisiin ja kielellisen päättelyn tehtäviin, ja kyky vastata

haastaviin tehtäviin voi parantua merkittävästi harjoittelun tuloksena (Phelps, Doherty-Sneddon, & Warnock, 2006).

Kognitiivisen kuorman vaikutusta mieleenpainamiseen on vertailtu videovälitteisen ja kasvotusten tapahtuvan vuorovaikutuksen välillä. Ihmiset saattavat olla epävarmoja yhteisymmärryksestä keskustellessaan, jos he eivät ole fyysisesti samassa tilassa, vaikka he näkisivätkin toisensa (O'Malley, Langton, Anderson, Doherty-Sneddon, & Bruce, 1996). He saattavat ylikompensoida tilannetta kasvattamalla sekä kielellisen että ei-kielellisen informaation määrää. O'Malleyn ym. (1996) tutkimuksessa informaation antajat katsoivat enemmän puhuessaan kuin kuunnellessaan silloin, kun he olivat kasvotusten. Tätä eroa ei ollut videon välityksellä tapahtuvassa vuorovaikutuksessa, vaan informaation antajat katsoivat yhtä paljon puhuessaan ja kuunnellessaan. Informaation antajan katseen ”liikakäyttö” videotilanteessa saattoi johtaa informaation vastaanottajan kasvaneeseen kognitiiviseen kuormaan ja vaikeuksiin kielellisten viestien prosessoinnissa (Beattie, 1981). Doherty-Sneddon ja Phelps (2005) havaitsivat 8-vuotiailla tehdyssä tutkimuksessaan, että lapset käänsivät katsettaan pois puhujasta enemmän kasvotusten tapahtuvassa kuin videovälitteisessä kyselyssä. Tässä tutkimuksessa kysymysten vaikeudella oli kuitenkin suurempi vaikutus katseen kääntämiseen kuin sillä, tapahtuiko kysely kasvokkain vai videovälitteisesti.

Tutkimustietoa ”oppijan” katseesta ja katseen kääntämisestä voidaan käyttää arvioitaessa lasten kognitiivista työskentelyä (Doherty-Sneddon, Bruce, Bonner, Longbotham, & Doyle, 2002). Esimerkiksi pitkään käännettynä oleva katse silloin, kun lapsi miettii vastausta, on yhteydessä tehtävään keskittymiseen ja ponnisteluun (Doherty-Sneddon ym., 2002; Doherty-Sneddon & Phelps, 2005). On kuitenkin viitteitä siitä, että opettajat eivät käytä lapsen katsetta vihjeenä määritellessään lapsen avun tarvetta. Opetustilanteessa, jossa lapsi vielä mahdollisesti mietti vastausta, opettaja keskeytti lapsen riippumatta siitä, käänsikö lapsi katseensa pois vai ei (Doherty-Sneddon, Phelps, & Clark, 2007). Kun opetustilanteita kuvattiin ja opettajia pyydettiin tulkitsemaan, mitä lapsen katseen poiskääntäminen tarkoitti, opettajat kuitenkin usein yhdistivät nämä vihjeet kysymyksen vaikeuteen ja lapsen ajatteluun.

Informaation antajan mieleenpainamisen aikaisen katsekontaktin vaikutuksesta muistisuoriutumiseen on melko vähän tutkimustietoa. Tämän huomioon ottaminen on tärkeää, jotta oppimiseen vaikuttavia tekijöitä voitaisiin ymmärtää laajemmin. Tutkijan katseensuunnan vaikutusta suoriutumiseen on tarkasteltu esimerkiksi WISC-III:n numerosarjat-tehtävän avulla (Goldfarb, Plante, Brentar, & DiGregorio, 1995). Katsekontaktitilanteessa tutkija luki numerot ensin ja katsoi vasta sitten tutkittavaan. Tilanteessa, jossa ei ollut katsekontaktia, tutkija ei katsonut tutkittavaan ollenkaan. Jokaiselle tutkittavalle esitettiin molemmat tilanteet. Tulokset osoittivat yllättävästi, että suoritukseen vaikutti se, oliko katsekontakti ensimmäiseksi vai jälkimmäiseksi

esitettyssä tilanteessa. Sekä yliopisto-opiskelijat että lukioikäiset paransivat suoritustaan jälkimmäisellä tehtäväkerralla vain silloin, kun tilanne, jossa ei ollut katsekontaktia, edelsi katsekontaktitilannetta. Tämä tulos viittasi tutkijoiden mukaan siihen, että tehtävän alussa ollut katsekontakti saattoi vaikuttaa heikentävästi koko testisuoriutumiseen. Toisessa tutkimuksessa ei havaittu tutkijan katsekontaktin vaikutusta suoriutumiseen, kun 6–16-vuotiaat, joilla oli diagnosoitu tarkkaavuus-, oppimis- tai tunne-elämän vaikeuksia, tekivät numerosarjat-tehtävää (Plante, Plante, Rahm, Brentar, & Couchman, 1997). Molemmissa tutkimuksissa oli havaittavissa katsekontaktin välttelyä.

Fullwood ja Doherty-Sneddon (2006) tutkivat aikuisilla, vaikuttiko informaation antajan katsekontakti videovälitteisesti opitun aineksen muistamiseen. Kun videolla esiintyvän henkilön katse oli suunnattuna kameraan (näytti katsovan kohti), muistettiin saippuatuotteiden esittelystä huomattavasti enemmän kuin katseen ollessa pois päin käännettynä. Muistetun aineksen määrässä ei kuitenkaan ollut eroa katsekontaktissa tapahtuneen ja pelkästään kuunnellun esittelyn välillä. Fullwood ja Doherty-Sneddon tuloksivat tulokset niin, että käännetyn katseen havaitseminen vaikutti heikentävästi informaation vastaanottamiseen. Käännetyn katseen synnyttämä mielikuva katsekontaktin välttämisestä saattaisi vaikuttaa negatiivisten asenteiden muodostumiseen kyseistä henkilöä kohtaan, mikä vuorostaan vaikuttaisi informaation vastaanottamiseen. Informaation vastaanottamisen häiriintyminen taas vaikuttaisi mieleenpalautukseen. Sherwood (1987) totesi aikuisia tutkiessaan, että suoran katseen havaitseminen mieleenpainamisen aikana paransi mieleenpalauttamista. Myös Fry ja Smith (1975) havaitsivat tutkijan katsekontaktin vaikuttavan positiivisesti suoriutumiseen kasvojen ollessa. Sherwood (1987) esitti katsekontaktin pitävän yllä koehenkilön huomiota, estävän ajatusten harhailua, ja siksi vaikuttavan positiivisesti suoriutumiseen mieleenpalautustehtävissä. On todettu, että katsekontaktin lisäksi fyysinen läheisyys, kuten tutkijan nojaaminen eteenpäin, voi parantaa suoritusta lyhytkestoisen muistin tehtävissä (Kelley & Gorham, 1988). Tutkimuksessa katsekontakti tai fyysinen läheisyys ei yksinään vaikuttanut suoritukseen parantavasti.

Otteson ja Otteson (1979) tutkivat esikouluikäisiä ja ensiluokkalaisia selvittääkseen, miten katsekontakti tarinankerronnan aikana vaikutti tarinan muistamiseen. Katsekontaktilla oli parantava vaikutus muistamiseen. He havaitsivat myös mahdollisia sukupuolieroja. Tyttöillä katsekontakti heikensi vaikean ja edesauttoi helpon tarinan mieleenpalautusta, kun taas pojilla katsekontakti paransi suoritusta huolimatta tehtävän vaikeudesta.

1.3. Katseensuunnan vaikutus autonomisen hermoston vasteisiin

Aiemmissä tutkimuksissa havaittua katseen vaikutusta virittyneisyyteen tutkitaan objektiivisesti fysiologisella tasolla, sillä katseen vaikutukset näkyvät myös autonomisen hermoston reaktioissa. Virittyneisyyttä voidaan havaita fysiologisella tasolla esimerkiksi syketaajuuden (Kleinke & Pohlen, 1971) ja ihon sähkönjohtavuuden kasvusta (Nichols & Champness, 1971). Yleensä sykkeestä tarkastellaan kuitenkin sykkeen nopeaa laskua eli orientaatioreaktiota. Autonomisen hermoston vasteiden tutkiminen on tärkeää, sillä niissä tapahtuvat muutokset edeltävät tietoisuutta ja voivat kertoa emotionaalisista reaktioista ennen kuin henkilö itse pystyy niistä kertomaan (Mendes, 2009). Katsekontaktin aiheuttaman fysiologisen virittyneisyyden liittäminen oppimiseen vaikuttaviin tekijöihin on olennaista, jotta näiden yhteyttä voidaan tarkemmin selvittää. Virittyneisyys voi vaikuttaa oppimiseen muullakin tavoin kuin kognitiivisen kuormittumisen (Bacon, 1974; Mandler, 1975) kautta. Käännetyn U:n hypoteesin mukaan suoriutuminen on parhaimmillaan, kun virittyneisyys on kohtalaista. Jos virittyneisyys on liian alhaista tai korkeaa, suoriutuminen on heikkoa (Yerkes & Dodson, 1908).

Ihon sähkönjohtavuuden vasteet kertovat autonomisen hermoston virittyneisyydestä (Bach, Friston, & Dolan, 2010). Aiemmissä tutkimuksissa on havaittu, että suora katse synnyttää suuremman reaktion ihon sähkönjohtavuudessa kuin käännetty katse (Helminen, Kaasinen, & Hietanen, 2011; Nichols, & Champness, 1971; Pönkänen, Peltola, & Hietanen, 2011). Tämä viittaisi siihen, että suora katse on käännettyä katsetta virittävämpi. Samoja eroja virittyneisyydessä ei ole havaittu, kun on tutkittu tavanomaisesti kehittyneitä lapsia (Joseph, Ehrman, McNally, & Keehn, 2008; Kaartinen ym., 2012; Kylliäinen & Hietanen, 2006). Kaikissa aikuistenkaan tutkimuksissa ei ole löydetty tilastollisesti merkitseviä eroja. Osassa tutkimuksista on löydetty ainoastaan marginaalisia eroja (Donovan & Leavitt, 1980) tai ei eroja ollenkaan (Leavitt & Donovan, 1979; Martin & Gardner, 1979; Wieser ym, 2009) eri katseensuuntien välillä. Hietanen, Leppänen, Peltola, Linna-Aho ja Ruuhiala (2008) esittivät, että erot tutkimuksissa voisivat johtua siitä, että vain osassa tutkimuksia on käytetty tutkimustilanteessa läsnä olevaa henkilöä, ”elävää mallia”. Yleensä henkilön kasvot on esitetty tutkittaville kuvista. Tutkimuksissa, joissa katsesuunta vaikutti autonomisen hermoston virittyneisyyteen, käytettiin elävää mallia. Tutkimuksissa, joissa ei löydetty eroja, ei yhtä tutkimusta lukuun ottamatta (Martin & Gardner, 1979) käytetty elävää mallia.

Katseensuunta vaikuttaa myös syketaajuuteen. Syketaajuuden muutoksista voidaan tarkastella esimerkiksi niin sanottua orientaatioreaktiota. Orientaatioreaktio voidaan nähdä kokoelmana fysiologisia muutoksia, jotka aiheutuvat merkityksellisestä tapahtumasta (esim. Nieuwenhuis, de Geus, & Aston-Jones, 2011). Orientaatioreaktio näkyy muun muassa

syketaajuuden laskuna noin kahden sekunnin kuluessa ärsykkeen esittämisestä (Stekelenburg & Van Boxtel, 2002). Barryn (2009) esiprosessointiteorian mukaan syketaajuuden laskusta ja orientaatioreaktion synnystä seuraa ihon sähkönjohtavuuden kasvuna näkyvä virittyneisyyden lisääntyminen. Katseen vaikutusta etenkin orientaatioreaktion voimakkuuteen on tutkittu vähän. Orientaatioreaktiosta kertovan sykkeen nopean laskun on todettu olevan voimakkaampaa suoraan kuin käännettyyn katseeseen (Akechi, Senju, Uibo, Kikuchi, Hasegawa, & Hietanen, 2013).

1.4. Mielen teoria ja kokemus tarkkailun kohteena olemisesta

Osassa aiemmista tutkimuksista on tullut esille eroja suoran ja käännetyn katseen vaikutuksessa autonomisen hermoston virittyneisyyteen, mutta vain silloin, kun on käytetty tilanteessa läsnä olevaa mallia tietokoneen monitorilla näytettävän kuvan sijaan (Hietanen, Leppänen, Peltola, Linna-aho, & Ruuhiala, 2008; Pönkänen, Peltola, & Hietanen, 2011). Aikaisemmat tutkimustulokset ovat saaneet tutkijat pohtimaan sitä, vaikuttaako virittyneisyyteen osaltaan myös informaation vastaanottajan kokemus siitä, näkeekö informaation antaja hänet. Myllynevan (2012) opinnäytetyössä tarkasteltiin, miten katseensuunta ja kokemus toisen henkilön tarkkaavuuden kohteena olemisesta vaikuttivat autonomisen hermoston vasteisiin aikuisilla. Tutkimuksessa havaittiin, että suora katse aiheutti suurempaa fysiologista virittyneisyyttä ja vahvemman orientaatioreaktion kuin käännetty katse, mutta vain silloin, kun koehenkilö uskoi toisen henkilön näkevän hänet. Katsekontaktin vaikutuksen lisäksi kokemus toisen henkilön tarkkaavuuden kohteena olemisesta on tärkeää huomioida myös oppimiseen liittyvissä tutkimuksissa. Tämän kokemuksen taustalla voidaan nähdä mielen teoria ja niin sanottu julkinen itsetietoisuus eli tietoisuus siitä, että on toisen ihmisen tarkkailun kohteena.

Mielen teoria tarkoittaa kaikkia niitä käsityksiä, joita ihmisellä on omista ja muiden mielentiloista, näiden mielentilojen erillisyydestä ja siitä, miten näiden käsitysten mukaan toimitaan (Wellman, Cross, & Watson, 2001). Tietoisuuden itsestä ja tästä seuraavan itsereflektion on todettu olevan edellytys mielen teorialle (Morin, 2011). Tutkimuksissa on havaittu, että mielen teorian kehittyminen jatkuu esikouluikään saakka (Kaysili & Acarlar, 2011; Wellman, Cross, & Watson, 2001).

Psyykkiset ominaisuudet, jotka yhdistetään toiseen henkilöön, vaikuttavat ajatteluun ja sosiaaliseen havainnointiin (Teufel, Fletcher, & Davis, 2010). Sosiaalisen havainnoinnin taustalla vaikuttavat sosiaalisen informaation prosessointi eri aistien kautta ja mielen teoria -systemi. Sosiaalisten ärsykkeiden prosessointia ei siis voida erottaa sen mielentiloihin liittyvästä

edustuksesta. Esimerkiksi katseen prosessointi on aiemmin liitetty mielen teoriaan. Tutkimuksissa on havaittu, että suoran katseen havaitseminen aktivoi samoja aivoalueita, jotka aktivoituvat silloin, kun määritellään toisen ihmisen mielentilaa (Calder ym., 2002; Kampe, Frith, & Frith, 2003). Attribuutiot toisen ihmisen mielentilasta vaikuttavat toisaalta siihen, miten ihmisaivot koodaavat katseensuuntia neuraalisella tasolla. Tutkimuksessa adaptoituminen eri katseensuunnille oli vahvempaa, jos koehenkilö uskoi, että katseltava henkilö näki, kuin tilanteessa, jossa koehenkilö luuli, ettei katseltava henkilö nähnyt silmillään olevien lasien läpi (Teufel, Alexis, Todd, Lawrence-Owen, Clayton, & Davis, 2009). Mielen teoria -prosessit vaikuttavat myös nopeaan refleksiiviseen tarkkaavuuden suuntautumiseen aikuisilla havainnoijilla (Teufel, Alexis, Clayton, & Davis, 2010). Tutkimuksessa aikuiset suuntasivat tarkkaavuutensa refleksiivisesti tarkkailtavan henkilön katseensuunnan mukaan, kun he uskoivat, että tämä henkilö näki silmillään olevien lasien läpi. Tämä refleksiivinen tarkkaavuuden suuntaaminen oli merkitsevästi vähäisempää, jos havainnoijat uskoivat, ettei tarkkailtava henkilö nähnyt lasien läpi. Aikuiset myös pystyivät vapaaehtoisesti suuntaamaan tarkkaavuutensa pois tarkkailtavan henkilön katseen suunnasta paremmin silloin, kun he uskoivat, ettei henkilö näe heitä. Tulokset viittaavat siihen, että se, kuvitteleeko henkilö, että hänet nähdään, vaikuttaa jopa refleksiiviseen tarkkaavuuden kohdistumiseen.

Mielen teorian kehittymisen ohessa lapsille kehittyy niin sanottu julkinen itsetietoisuus ja tämän ylin taso eli oman itsensä ajattelu toisen näkökulmasta (Rochat, 2003). Julkinen itsetietoisuus on yhdistetty esimerkiksi kasvaneeseen prososiaaliseen käytökseen (Ross, Anderson, & Campbell, 2011). Tutkimuksessa jo 3–4-vuotiaat lapset osasivat muokata käyttäytymistään niin, että ottivat muut lapset paremmin huomioon, kun he näkivät itsensä ja muut huoneessa olevasta peilistä, kuin tilanteessa, jossa peiliä ei ollut. Peilin avulla oli tarkoitus lisätä lasten keskittymistä itseensä.

Aikaisempi tutkimustieto on kasvattanut kiinnostusta tutkia suoran katseen yhteyttä julkiseen itsetietoisuuteen eli kokemukseen toisen henkilön tarkkailun kohteena olemisesta. Aivoista mitattavia herätevasteita tutkittaessa on havaittu, että elävä malli aiheuttaa suuremman tapahtumasidonnaisen herätepotentiaalin, N170-vasteen, koehenkilön nähdessä suoran katseen kuin käännetyn katseen, mutta samaa ei ole tapahtunut, kun koehenkilö on katsonut kuvia samoista kasvoista tietokoneen näytöltä (Pönkänen, Alhoniemi, Leppänen, & Hietanen, 2011). Toisen henkilön tarkkailun kohteena olemisen ajateltiin olevan yksi vaihtoehto selittämään tätä eroa. Vasemman otsalohkon suhteellisesti suuremman aktiivisuuden on tutkimuksissa todettu olevan yhteydessä lähestymiskäyttäytymiseen ja oikean välttämiskäyttäytymiseen (Davidson, 1992; Davidson, 2004; Harmon-Jones, 2003). Elävää mallia katseltaessa on havaittu suoran katseen aiheuttavan otsalohkossa vasemmalle puolelle painottuvan EEG-aktiivisuuden ja käännetyn katseen taas oikealle painottuvan, toisin kuin kasvojen kuvia katseltaessa (Hietanen, Leppänen, Peltola,

Linna-Aho, & Ruuhiala, 2008; Pönkänen, Peltola, & Hietanen, 2011). Hietasen ym. (2008) tutkimuksessa tarkasteltiin myös sitä, miten suora ja käännetty katse vaikuttivat itsearvioituun julkiseen itsetietoisuuteen. Toisin kuin valokuvia katseltaessa, tutkittavat raportoivat kohonnutta julkista itsetietoisuutta silloin, kun he katselivat elävän mallin suoraa katsetta.

1.5. Tutkimuksen tarkoitus

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten informaation antajan katseensuunta (suora ja alaspäin käännetty katse) ja kokemus toisen henkilön tarkkaavuuden kohteena olemisesta vaikuttavat viisivuotiaiden lasten oppimiseen ja autonomisen hermoston reaktioihin. Tutkimuksessa lapsi näki saman mallihenkilön eri katseensuunnat oppimistilanteissa ja tilanteissa, joissa mitattiin pelkästään autonomisen hermoston vasteita. Tutkimus toteutettiin käyttäen elävää mallia, jotta tuloksista saatiin mahdollisimman yleistettävissä olevia arjen oikeisiin tilanteisiin. Sykkeen muutoksesta tarkasteltiin katseensuunnan vaikutusta orientaatioreaktioon. Ihon sähkönjohtavuuden muutoksista tutkittiin katseensuunnan vaikutusta fysiologiseen virittyneisyyteen.

Tutkimuksessa lapsi istui tietokoneen avulla läpinäkyväksi ja läpinäkymättömäksi muutettavan jänniteherkän nestekideruudun edessä, jonka toisella puolella oleva mallihenkilö luki hänelle tarinoita. Jokaisen tarinan jälkeen lapsi sai kertoa ensin vapaasti, mitä muisti kuulemastaan, minkä jälkeen hänelle esitettiin vielä vihjeistettyjä kysymyksiä ja oikein/väärin-väittämiä. Tarinoista toinen esitettiin katsoen lasta silmiin ja toinen katse käännettynä alaspäin. Kokemusta tarkkaavuuden kohteena olemisesta manipuloitiin siten, että puolet lapsista tiesi mallin näkevän hänet, kun taas puolelle lapsista uskoteltiin, ettei malli näe häntä. Jälkimmäinen tilanne toteutettiin siten, että lapselle uskoteltiin, että ruutu on eräänlainen yksisuuntainen ikkuna. Tarinoiden välissä lapsi vain katseli, kun malli tuli välillä näkyviin ruudun auetessa. Malli katsoi joko suoraan lasta kohti tai alaspäin. Tässä vaiheessa mitattiin ihon sähkönjohtavuudessa ja sykkeessä tapahtuvia muutoksia.

Oppimisen odotettiin olevan parempaa suoran katseen kuin käännetyyn katseen tilanteissa. Suoran katseen odotettiin lisäävän käännettyä katsetta enemmän fysiologista virittyneisyyttä, joka näkyisi sekä suurempana ihon sähkönjohtavuuden vasteena että sykkeestä havaittavana orientaatioreaktiona. Tilanteessa, jossa lapsi luuli, ettei häntä nähdä, odotettiin fysiologisten reaktioiden olevan heikompia kuin tilanteessa, jossa lapsi ajatteli olevansa tarkkailun kohteena. Suoran ja käännetyyn katseen välisten erojen odotettiin myös pienenevän, kun lapsi luuli, ettei häntä nähdä.

2. Tutkimuksen toteutus

2.1. Tutkittavat

Tutkittaviksi värvättiin tamperelaisia lapsia väestörekisterin ja Facebook-tapahtuman kautta. Tutkittaviksi saatiin 36 poikaa ja 37 tyttöä. Tutkittavat olivat iältään 5–5.7-vuotiaita (keskiarvo 5.3 vuotta, keskihajonta 0.18). Eri tilanteissa (lapsi ajattelee, että hänet nähdään tai ei nähdä) olleiden lasten iät eivät eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi ($t(71) = -.101, p > .10$). Normaalitilanteessa olleet lapset olivat keskimäärin 5.33 vuoden ikäisiä (keskihajonta 0.18) ja niin sanotussa yksisuuntaisen ikkunan tilanteessa olleet 5.34 vuoden ikäisiä (keskihajonta 0.18). Lasten kielellinen suoriutuminen normaalitilanteessa olleilla oli WPPSI:n pisteytyksessä (sanavarasto- ja sanapäättely -tehtävät) keskiarvoltaan 11.4 ja yksisuuntaisen ikkunan tilanteessa olleilla 11.5. Eri tilanteissa olleet lapset eivät eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi kielellisessä kehityksessä näillä tehtävillä mitattuna ($t(71) = -.234, p > .10$). Katsetilanteiden fysiologisten mittausten analyyseista 3 poikaa ja 3 tyttöä jouduttiin poistamaan kokonaan, koska videoista ei pystynyt luotettavasti tarkastamaan, mihin lapsi katsoi, lapsi ei katsonut mallia lainkaan tai liikkui niin paljon, että koekierroksia jouduttiin poistamaan liikaa. Lisäksi 2 poikaa ja 2 tyttöä jouduttiin samojen syiden vuoksi poistamaan pelkästään sykeanalyyseista ja 1 poika pelkästään ihon sähkönjohtavuuden analyyseista. Nämä lapset pidettiin kuitenkin mukana oppimisanalyyseissa.

2.2. Kokeen kulku ja ärsykkeet

Tutkimustilanteessa oli aina paikalla kaksi henkilöä toteuttamassa tutkimusta. Henkilöt vuorottelivat kokeenjohtajan ja mallin rooleissa. Molemmat olivat alle 30-vuotiaita naisia. He pyrkivät esiintymään koetilanteissa mahdollisimman samalla tavalla. Malli ohjeisti lapsen tutkimukseen, kiinnitti elektrodit ja jutteli lapselle tutkimuksen alussa luodakseen kontaktia lapseen. Lapsi katseli mallia jänniteherkän nestekideruudun läpi, joka voitiin tietokoneen avulla muuttaa läpinäkyväksi tai läpinäkymättömäksi kolmessa millisekunnissa. Näin ärsykkeiden esittämisen ajoitusta pystyttiin kontrolloimaan. Nestekideruutu oli kiinnitetty mallin ja lapsen välissä olevaan paneeliin. Mallin ja lapsen etäisyys ruudusta oli 60 cm, eli heidän välinen etäisyytensä oli 120 cm.

Mallin ja lapsen kasvot pyrittiin saamaan suunnilleen samalle korkeudelle mallin tuolin korkeutta säätämällä.

Tutkimuksen alussa malli esitteli lapselle nestekideruudun, eli ”ikkunan”, jonka läpi hän tulisi katsomaan lasta ja lukemaan tälle tarinoita. Malli näytti, miten ikkunan voi sulkea ja avata nappia painamalla. Lapsi pääsi myös mallin puolelle katsomaan tilannetta mallin silmin. Puolet lapsista tiesi, että malli näkee hänet ikkunan läpi ikkunan ollessa auki. Sen sijaan puolet luuli, ettei mallin puolelta näe ikkunan läpi, vaikka ikkuna olisi auki. Jälkimmäisessä tilanteessa eli yksisuuntaisen ikkunan tilanteessa lapselle kerrottiin, että kyseessä on erikoisikkuna, jonka läpi lapsi näkee mallin, mutta malli ei voi nähdä lasta. Ikkunan ollessa auki, malli esitti, ettei näe lasta. Lapsen siirtyessä mallin puolelle katsomaan tilannetta mallin silmin, malli veti ruudun eteen levyn, jonka läpi ei voinut nähdä. Lapsi sai istua mallin paikalle ja todeta, ettei siltä puolen nähnyt toiselle puolelle. Kun lapsi siirtyi takaisin omalle paikalleen, malli veti levyn pois ruudun edestä. Koetilanteen aikana lapsen vanhempi odotti viereisessä huoneessa, jotta hänen läsnäolonsa ei häiritsisi tutkimusta. Hän myös täytti Social Responsiveness Scale (SRS) -lomakkeen (Constantino & Gruber, 2005) taustatietoja varten.

Jokaiselle lapselle esitettiin kaksi eläintarinaa. Näitä ennen esitettiin lyhyt harjoitustarina. Koetarinat olivat noin 90 sanan mittaisia ja niiden lukeminen kesti noin minuutin. Koetarinoista toinen luettiin katsoen lasta suoraan silmiin ja toinen katse käännettynä alaspäin. Kun lasta katsottiin silmiin, malli sai vilkaista muutaman kerran pois päin lapsesta. Molemmissa tilanteissa sai räpytellä silmiä. Malli kuuli tarinat korvanapin kautta, jotta hän pystyi kertomaan tarinat mahdollisimman samalla tavalla joka kerta, ja jotta tarinoiden lukeminen ei vaikuttaisi katseensuuntaan. Katseensuuntien ja tarinoiden järjestys satunnaistettiin lasten välillä.

Jokaisen tarinan jälkeen lapsi sai ensin kertoa vapaasti, mitä muisti kuulemastaan tarinasta. Sen jälkeen häneltä kysyttiin viisi vihjeistettyä kysymystä ja lopuksi kuusi oikein/väärin-väittämää. Kysymyksiin vastaamisen jälkeen varmistettiin, että lapsi muisti, että malli joko näki hänet tai ei nähnyt häntä. Kokeenjohtaja antoi lapsen valita kortin, jota lasta pyydettiin näyttämään ruudun läpi mallille. Lapselta kysyttiin, näkeekö malli kortin. Yksisuuntaisen ikkunan tilanteessa myös heti ikkunan esittelyn jälkeen varmistettiin kortilla, että lapsi oletti, ettei häntä nähdä. Jos lapsi kertoi, että malli näki hänet, muistutettiin erikoisikkunasta.

Tarinoiden välissä mitattiin pelkästään ihon sähkönjohtavuutta (SCR) ja sydämen sykettä (EKG). Tällöin lasta pyydettiin katsomaan ruudun läpi mallia. Kokeenjohtaja avasi ikkunan, kun hän näki tietokoneelta, että lapsen ihon sähkönjohtavuutta kuvaava käyrä oli tasoittunut edellisen katsetilanteen aiheuttaman virittyneisyyden jälkeen. Malli katsoi joko suoraan tai alaspäin koko sen ajan, kun ruutu oli auki, ja pyrki olemaan räpäyttämättä silmiään tuona aikana. Näitä tilanteita tuli satunnaistetusti yhteensä 6 (3 kumpaakin katseensuuntaa). Kuuden katsetilanteen

sarjoja tuli kaksi jokaisen lapsen kohdalla.

Tarinoiden ja katsetilanteiden jälkeen malli teki lapsen kanssa WPPSI-III:n sanavarasto ja sanapäättely -tehtävät. Tehtävien aikana kokeenjohtaja kertoi viereisessä huoneessa vanhemmalle tutkimuksesta. Jos lapsella oli ollut yksisuuntaisen ikkunan tilanne, vanhemmalle kerrottiin myös tämä, ja vanhemman annettiin päättää, kerrotaanko lapselle harhautuksesta eli siitä, että ikkunasta näki oikeasti läpi kummaltakin puolelta. Jos vanhempi halusi, että lapselle kerrotaan, esiteltiin lapselle viimeisenä, miten tilanne oli toteutettu. Lopuksi lapselle annettiin pieni lelu kiitokseksi. Tutkimus kesti yhteensä noin tunnin.

2.3. Mittaukset

Kokeen aikana oppimista mitattiin Diagnostiset testit 2:n (Vauras, Mäki, Dufva & Hämäläinen, 1995) eläintarinoilla. Lisäksi mitattiin ihon sähkönjohtavuutta (SCR) ja sydämen sykettä (EKG). WPPSI-III:sta (Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence) tehtiin kaksi kielellisiä taitoja mittaavaa tehtävää (sanapäättely ja sanavarasto), jotta saatiin suuntaa antava arvio lapsen kielellisestä kehityksestä. Vanhempi täytti Social Responsiveness Scale (SRS) -lomakkeen (Constantino & Gruber, 2005) taustatietoja varten.

Ihon sähköjohtavuuden mittaamiseen käytetyt elektrodit (Ag/AgCl) voideltiin elektroditahnalla ja kiinnitettiin ihoteipin avulla vasemman käden etu- ja keskisormen keski- ja kärkinivelen väliin. Sykkeen mittaamiseen käytetyt elektrodit voideltiin elektrodigeelillä. Elektrodit kiinnitettiin solisluiden yläpuolelle ja maadoituselektrodi kiinnitettiin vasempaan olkapäähän. Syke- ja ihon sähkönjohtavuusaineisto kerättiin tietokoneella Brain Vision Professional Recorder -ohjelmalla. Koetilanteet videoitiin kolmella kameralla, jotta voitiin jälkeempään tarkastaa, katsoiko lapsi ruutua kohti, kun ikkuna oli auki, ja säilyivätkö mallin kasvonilmeet neutraaleina. Lapsen kasvoja kuvattiin kahdella kameralla, jotta lapsen katseensuunta ja fysiologisten vasteiden mittausta häiritsevät liikkeet voitaisiin huomata mahdollisimman tarkasti. Näistä toinen oli pöydällä lapsen edessä naamioituna mustaan laatikkoon ja toinen sermin takana mallin puolella lapsesta katsottuna yläviistossa vasemmalla kuvaten lasta kankaassa olevan reiän läpi. Toisesta kamerasta pystyttiin tarkastamaan myös tarinoiden vastaukset jälkeempään. Kolmas kamera kuvasi mallia ja se asetettiin lapsen takana olevan sermin taakse mallista katsottuna hieman oikealle. Kuvassa 1 on esitettyä katsetilanteet takakameralla kuvattuna.



Kuva 1: Tarinoiden ja lyhyiden koekierrosten aikaiset katseensuunnat: suora (vasen) ja käännetty katse (oikea).

2.4 Aineiston analysointi

2.4.1 Oppiminen

Lasten oppimissuoriutumista mitattiin Diagnostiset testit 2 -eläintarinoiden avulla. Oikeiden vastausten lukumäärä pisteytettiin tehtäväkohdittain (vapaa mieleenpalautus, vihjeistetyt kysymykset ja oikein/väärin-kysymykset). Koira-tarinan vapaan mieleenpalautuksen kysymyksiä oli 17, joista oli mahdollisuus saada yhteensä 48 pistettä. Kissatarinassa vapaan mieleenpalautuksen kysymyksiä oli 16, joiden maksimipistemäärä oli 47. Molemmissa tarinoissa vihjeistettyjä kysymyksiä oli 5, joiden maksimipistemäärä oli 12. Tunnistustehtävissä oli 6 kysymystä, joiden maksimipistemäärä oli 6. Vapaassa mieleenpalautuksessa ja vihjeistetyissä kysymyksissä pisteytykseen vaikutti se, kuinka tarkasti tietty kohta tarinasta muistettiin. Tunnistustehtävässä oikeasta vastauksesta sai yhden pisteen. Jokaiselle tutkittavalle laskettiin tehtäväkohtaisesti, kuinka monta prosenttia hän sai maksimipistemäärästä. Näistä prosenttiluvuista laskettiin keskiarvo. Tarinat ja kysymykset sekä pisteytysohjeet esimerkkeineen ovat nähtävissä liitteessä 1.

2.4.2 Syke

Sykkeen raaka-analyysi suoritettiin MATLAB-pohjaisella EKG-tool 2 -ohjelmalla. Ohjelma mittasi R-piikkien välisiä intervaleja. Kun ohjelma oli ensin havainnut R-piikit, suoritettiin piikkien tarkastus manuaalisesti. Väärässä kohtaa olevat piikit korjattiin ja ylimääräiset poistettiin. Koekierroksista poistettiin sellaiset, joista R-piikkejä ei pystynyt havaitsemaan luotettavasti, ja lisäksi videon perusteella sellaiset, joissa oli ollut kova ääni, merkittävää vartalon liikettä tai lapsi ei ollut katsonut kohti ruutua. Sykeanalyyseista poistettiin kokonaan 10 lasta liiallisen liikkumisen vuoksi tai siksi, että lapsi ei ollut katsellut mallia tarpeeksi. Jäljelle jääneiden lasten katsetilanteista poistettiin yhteensä 18 % suoran katseen ja 16 % alaspäin käännetyin katseen kohdalla. Aineisto analysoitiin 8 sekunnin pituisissa aikaikkunoissa: 3 sekuntia ennen ärsykkeen esittämistä ja 5 sekuntia sen jälkeen. Tältä aikaväliltä R-piikit laskettiin jakaen tarkasteluväli 500 millisekunnin intervaleihin. Intervalleissa R-piikkien välit keskiarvoistettiin painottamalla R-piikit ajalla, jonka lyönti vei intervallissa. Intervallit muutettiin yksikköön lyöntiä/minuutti (beats per minute, bpm) ja koekierrokset keskiarvoistettiin katsetilanteittain.

2.4.3 Ihon sähkönjohtavuus

Ihon sähkönjohtavuus -signaalia kerättiin 500 Hz:n otantataajuudella, mutta se muutettiin analysointivaiheessa 100 Hz:iin. Signaali suodatettiin 10 Hz:n alipäästösuodattimella, jotta saatiin poistettua korkeataajuuksinen toiminta. Koekierroksissa ihon sähkönjohtavuuden vaste määriteltiin maksimiampplitudina, ja vasteen tuli alkaa 1–5 sekunnin aikana ärsykkeen esittämisestä. Negatiivinen maksimiampplitudi määriteltiin nolaksi. Koekierros poistettiin, jos amplitudi nousi ensimmäisen sekunnin aikana ärsykkeen esittämisestä enemmän kuin $0.1 \mu\text{S}$, koska tällöin vaste ei oletettavasti johtunut kasvoärsykkeen esittämisestä. Tämän kriteerin vuoksi ja videoiden perusteella koekierroksista poistettiin 12 % suoran katseen ja 13 % käännetyin katseen tilanteessa. Videoilta tarkasteltiin, katsoiko lapsi mallia silmiin vai ei, ja liikkuiko lapsi merkittävästi koekierroksen aikana. Myös kovat äänit juuri ennen ärsykkeen esittämistä tai sen aikana olivat poistokriteereinä. Jokaiselle lapselle laskettiin keskiarvot eri katseensuunnissa. Keskiarvoihin otettiin mukaan myös 0-vasteet.

2.4.4 Tilastolliset analyysit

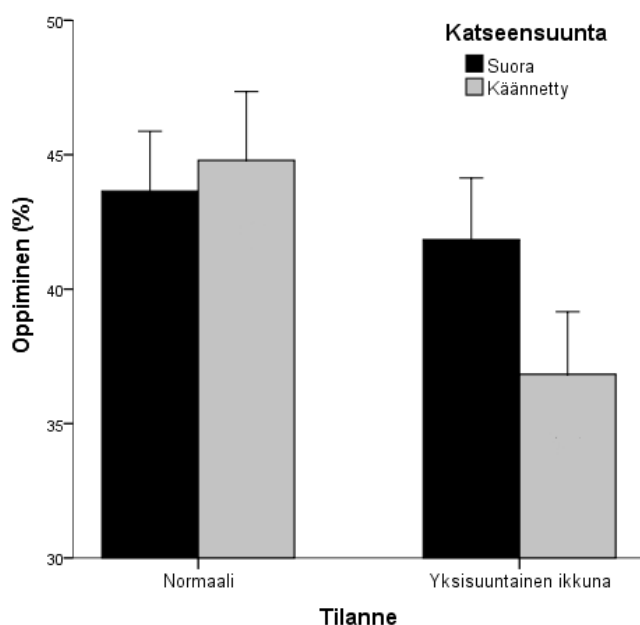
Tilastolliset analyysit tehtiin SPSS Statistics 20 -ohjelmalla käyttäen varianssianalyysia (ANOVA). Kun sfäärisyys ei toteutunut, käytettiin Greenhouse–Geisser-korjausta. Tilastollisia analyyseja varten ihon sähkönjohtavuuden maksimiampplitudeille tehtiin logaritmuunnos erikseen suoran ja käännetyin katseen keskiarvoille. Syketaajuudet kaikissa muutosväleissä eivät olleet normaalisti jakautuneita, mutta niille ei tehty muunnosta, koska logaritmuutokset eivät riittäneet normalisoimaan jakaumia huipukkuuden vuoksi.

3. Tulokset

3.1 Oppiminen

Tulokset analysoitiin 2 (suora ja käännetty katse, riippuvat mittaukset) x 2 (normaali- ja yksisuuntaisen ikkunan tilanne, riippumattomat mittaukset) x 2 (sukupuoli) -varianssianalyysillä, joka osoitti, että katseensuunnalla oli merkitsevä yhdysvaikutus tilanteen kanssa ($F(1, 69) = 4.600$, $p = .04$). Mikään päävaikutuksista ja mikään muu yhdysvaikutus ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p > .10$).

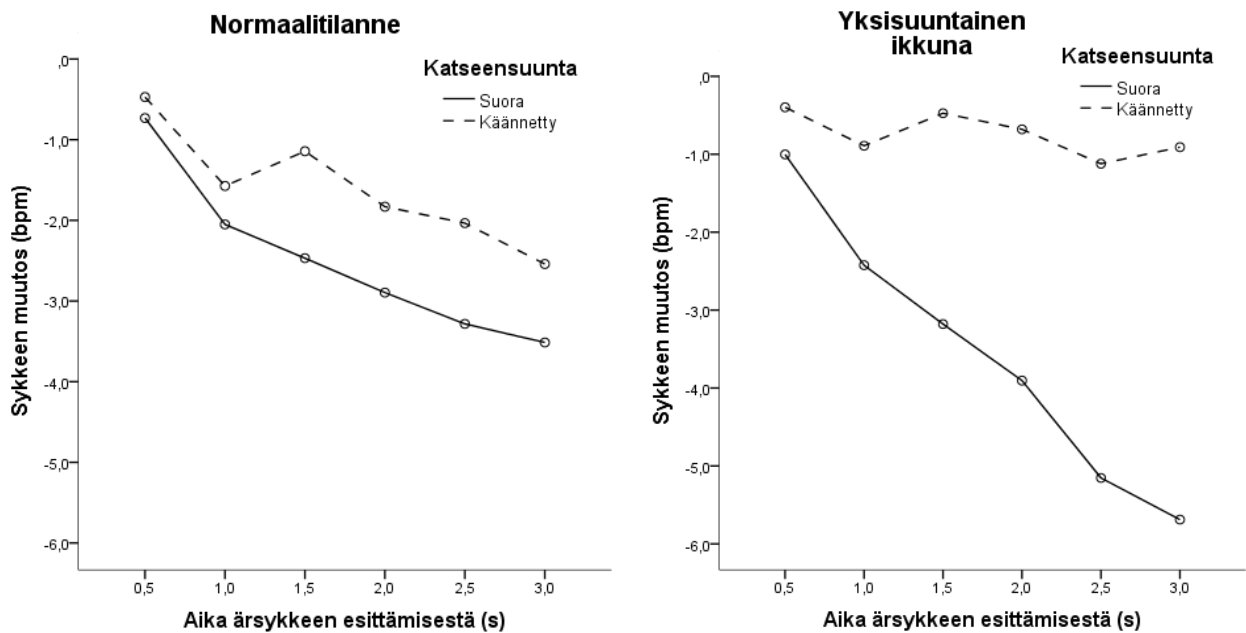
Normaalitilanteessa oppimiseen ei vaikuttanut se, oliko kyseessä suora vai käännetty katse ($t(35) = -.583$, $p > .50$), mutta yksisuuntaisen ikkunan tilanteessa katseensuunta vaikutti tilastollisesti merkitsevästi oppimiseen ($t(36) = 2.382$, $p = .02$). Tässä tilanteessa käännetty katse aiheutti heikompaa oppimissuoriutumista kuin suora katse. Ärsykkeen esitystilanteella ei ollut vaikutusta, kun tarkasteltiin suoran katseen vaikutusta oppimiseen ($t(71) = .564$, $p > .50$), mutta sillä oli tilastollisesti merkitsevä vaikutus, kun tarkasteltiin alaspäin käännetyn katseen vaikutusta oppimiseen ($t(71) = 2.307$, $p = .02$). Oppiminen oli heikompaa käännetyn katseen tilanteessa silloin, kun tutkittava luuli, ettei malli näe häntä, verrattuna käännetyn katseen tilanteeseen, jossa tutkittava tiesi mallin näkevän hänet. Kuva 2 kuvaa oppimistuloksia eri katse- ja ärsykkeen esitystilanteissa.



Kuva 2: Katseensuunnan ja ärsykkeen esitystilanteen vaikutus oppimiseen. Virhejanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä.

3.2 Syke

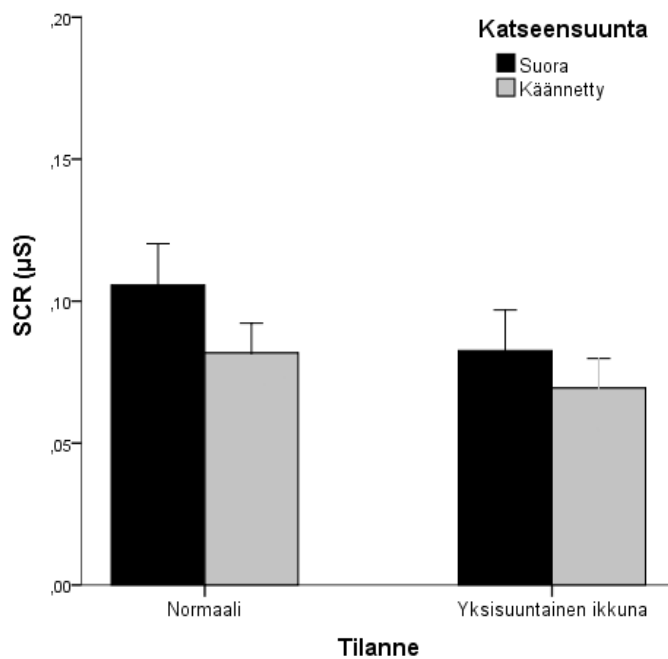
Tulokset analysoitiin 2 (suora ja käännetty katse, riippuvat mittaukset) x 6 (aika ärsykkeen esittämisestä 500 ms välein kolmeen sekuntiin asti, riippuvat mittaukset) x 2 (normaali- ja yksisuuntainen ikkuna -tilanne, riippumattomat mittaukset) x 2 (sukupuoli) -varianssianalyysilla, joka osoitti, että katseensuunnalla oli tilastollisesti merkitsevä päävaikutus ($F(1, 59) = 10.226, p = .002$). Suora katse hidasti sykettä enemmän kuin käännetty katse. Myös aikavälillä oli tilastollisesti merkitsevä päävaikutus ($F(2,19) = 13.065, p < .001$) ja yhdysvaikutus katseensuunnan kanssa ($F(2,144) = 4.274, p = .01$). Ero katseensuuntien välillä sykkeen muutoksessa kasvoi sitä enemmän mitä enemmän aikaa ärsykkeen esittämisestä kului. Mitkään muut päävaikutukset ja yhdysvaikutukset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä ($p:t > .10$). Kuva 3 näyttää sykkeen muutoksen 500 ms:n aikavälein eri katsetilanteissa.



Kuva 3: Sykkeen muutos eri katseensuunnissa ja ärsykkeen esitystilanteissa.

3.3 Ihon sähkönjohtavuus

Tulokset analysoitiin 2 (suora ja käännetty katse, riippuvat mittaukset) x 2 (normaali- ja yksisuuntaisen ikkunan tilanne, riippumattomat mittaukset) x 2 (sukupuoli) varianssianalyysillä, joka osoitti, että katseensuunnalla oli suuntaa antava päävaikutus ($F(1, 64) = 3.572, p = .06$). Ihon sähkönjohtavuus oli suurempaa suoran kuin käännetyn katseen tilanteessa. Mikään muu päävaikutus ja mikään yhdysvaikutuksista ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p:t > .10$). Kuva 4 kuvaa ihon sähkönjohtavuuden vasteiden eroja eri katse- ja ärsykkeen esitystilanteissa.



Kuva 4: Katseensuunnan ja ärsykkeen esitystilanteen vaikutus ihon sähkönjohtavuuteen. Virhejanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä.

4. Pohdinta

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten informaation antajan katseensuunta (suora ja alaspäin käännetty katse) ja kokemus toisen henkilön tarkkaavuuden kohteena olemisesta vaikuttavat viisivuotiaiden lasten oppimiseen ja autonomisen hermoston reaktioihin. Oppimista mitattiin esittämällä kysymyksiä kahdesta kuullusta tarinasta. Sykkeestä tarkasteltiin orientaatioreaktioon liittyvää sykkeen hidastumista, ja fysiologista virittyneisyyttä mitattiin ihon sähköjohtavuudesta.

Tutkimus ei antanut tukea sille hypoteesille, että katseensuunta yksinään vaikuttaisi lasten oppimiseen. Katseensuunnalla ei ollut vaikutusta muistetun aineksen määrään silloin, kun lapsi tiesi mallin näkevän hänet. Myöskään kokemus toisen henkilön tarkkailun kohteena olemisesta ei yksinään vaikuttanut oppimiseen. Sen sijaan, kun tarkasteltiin katseensuunnan ja tarkkaavuuden kohteena olemisen yhdysvaikutusta, saatiin esiin eroja eri koetilanteiden välille. Muistetun aineksen määrä oli selvästi vähäisempää muihin koetilanteisiin verrattuna, kun lapsi luuli, ettei malli näe häntä, ja mallilla oli tarinan aikana katse käännettynä alaspäin.

Fullwoodin ja Doherty-Sneddonin (2006) tutkimuksessa aikuiset muistivat videovälitteisestä informaatiosta vähemmän käännetyn katseen kuin suoran katseen tilanteessa. He tulkitsivat tuloksensa käännetyn katseen negatiivisena vaikutuksena oppimistuloksiin. Heidän mukaansa käännetyn katseen synnyttämä mielikuva katsekontaktin välttämisestä saattaisi vaikuttaa negatiivisten asenteiden muodostumiseen kyseistä henkilöä kohtaan, mikä vuorostaan vaikuttaisi informaation vastaanottamiseen. Informaation vastaanottamisen häiriintyminen taas vaikuttaisi mieleenpalautukseen. Vaikka Fullwoodin ja Doherty-Sneddonin (2006) tutkimus toteutettiin videon avulla, koehenkilöt luulivat, että kyseessä oli suora videointi viereisestä huoneesta, ja kommunikointi informaation antajan kanssa olisi mahdollista. Tämän vuoksi heidän tutkimuksensa on verrattavissa tämän tutkimuksen tilanteeseen, jossa lapsi tiesi mallin näkevän hänet. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan havaittu katseensuunnan vaikuttavan oppimiseen kyseisessä tilanteessa. Käännetyn katseen niin sanottu negatiivinen vaikutus ei tässä tutkimuksessa riittä selittämään oppimistuloksia, sillä oppimistulosten heikentymistä ei tapahtunut käännetyn katseen tilanteessa, kun lapsi tiesi, että hänet nähdään.

Katsekontaktin suoritusta parantava vaikutus ei tullut tässä tutkimuksessa esille, kuten esimerkiksi Ottesonin ja Ottesonin (1979) tutkimuksessa, jossa tarinankerronnan aikainen katsekontakti paransi muistamista verrattuna tilanteeseen, jossa katsekontaktia ei ollut. Kyseinen tutkimus toteutettiin luokkahuoneolosuhteissa, jossa useampi lapsi kuunteli tarinaa samaan aikaan.

Tässä tutkimuksessa lapset olivat yksin oppimistilanteessa, mikä saattaa osin selittää sitä, miksi katseensuunnalla ei ollut päävaikutusta eli suora katse ei parantanut suoritusta verrattuna käännettyyn katseeseen. Luokkatilanteessa katsekontakti opettajaan on kahdenkeskeiseen tilanteeseen verrattuna harvinaisempaa, mikä saattaa luokassa korostaa katsekontaktin merkitystä ja näin vaikuttaa parantavasti suoritukseen. Opettajien (Butt, Sharif, Muhammad, Fanoos, & Ayesha, 2011) ja opiskelijoiden (Zeki, 2009) näkemykset tukevat tätä, sillä heidän mukaansa katse pitää yllä tarkkaavuutta ja keskittymistä luokkatilanteessa. Myös informaation antajan tuttuus saattaa olla syynä erilaisiin tuloksiin. Ottesonin ja Ottesonin (1979) tutkimuksessa tarinoiden esittäjä oli henkilö, joka oli lasten arjessa satunnaisesti läsnä, joten hän oli lapsille ainakin jonkin verran tuttu. Tässä tutkimuksessa lapsi ei ollut koskaan aiemmin nähnyt tarinoiden lukijaa.

Tutkimus toi lisätietoa katseen vaikutuksesta fysiologiseen virittyneisyyteen. Molemmat katseensuunnat aiheuttivat orientaatioreaktion, mutta tämä virittyneisyyttä ennakoiva reaktio (Barry, 2009) oli voimakkaampi suoralle katseelle kuin käännetylle. Tämä tulos oli tässä tutkimuksessa asetettujen hypoteesien mukainen. Ihon sähkönjohtavuudessa lapsilla ei ole aiemmin löydetty merkitseviä eroja suoran ja käännetyn katseen välillä (Joseph ym., 2008; Kaartinen ym., 2012; Kylliäinen & Hietanen, 2006). Tässä tutkimuksessa saatiin kuitenkin suuntaa-antava tulos sille, että suora katse aiheuttaisi suurempaa ihon sähkönjohtavuudesta nähtävää virittyneisyyttä kuin käännetty katse.

Tämän tutkimuksen asetelmassa oli kuitenkin eroja aiempiin tutkimuksiin verrattuna. Kaartisen ym. (2012) tutkimuksessa käytetyt ärsykkeet erosivat tämän tutkimuksen ärsykkeistä, sillä kyseisessä tutkimuksessa käännetyn katseen tilanteessa mallihenkilön katse oli käännettynä joko oikealle tai vasemmalle. Tässä tutkimuksessa katse oli käännettynä alaspäin. Kaartisen ym. (2012) tutkimuksessa myös sanottiin aina ”katsotaan seuraava” ennen uutta koekierrosta. Saattaa olla, että tämä oli jo virittävää, minkä vuoksi erot eri katseensuuntien välillä tasoittuivat. Yhteistä näissä tutkimuksissa oli kuitenkin se, että molemmissa eri katseensuunnat esitti tilanteessa läsnä oleva henkilö. Kylliäisen ja Hietasen (2006) tutkimuksessa näytettiin kuvia tietokoneen monitorilta. Kuvat esitettiin niin, että niistä sai vaikutelman lähestyvistä henkilöistä. Tämä lähestymisen vaikutelma saattoi jo itsessään olla virittävä, ja sitä kautta heikentää katseensuunnan vaikutusta. Läsnä oleva liikkumaton henkilö ja liikkuva henkilö tietokoneen monitorissa ovat visuaalisesti hyvin erilaisia ärsykejä, mikä heikentää tutkimustulosten vertailtavuutta. Lisäksi samoin kuin Kaartisen ym. (2012) tutkimuksessa, myös Kylliäisen ja Hietasen (2006) tutkimuksessa käännetty katse oli joko oikealle tai vasemmalle eikä alaspäin.

Normaali- ja yksisuuntaisen ikkunan tilanteiden välillä ei ollut havaittavissa tilastollisesti merkitsevää eroa orientaatioreaktiossa tai ihon sähkönjohtavuudessa. Aikuisia

tutkittaessa on kuitenkin havaittu, että suora katse aiheuttaa suurempaa virittyneisyyttä kuin käännetty, mutta vain, jos koehenkilö on kokenut olevansa toisen henkilön tarkkaavuuden kohteena (Hietanen, Leppänen, Peltola, Linna-aho, & Ruuhiala, 2008; Myllyneva, 2012). On mahdollista, että niin sanottu julkinen itsetietoisuus eli kokemus toisen henkilön tarkkaavuuden kohteena olemisesta ei ole vielä 5-vuotiailla riittävän kehittynyt, jotta sen vaikutukset näkyisivät autonomisen hermoston reaktioissa.

Oppiminen oli heikointa käännetyn katseen tilanteessa silloin, kun lapsi luuli, ettei malli näe häntä. On mahdollista, että tämä johtui liian vähäisestä virittyneisyydestä. Vaikka normaali- ja yksisuuntaisen ikkunan tilanteiden välille ei saatu tilastollisesti merkitsevää eroa, oli virittyneisyys vähäisintä käännetyn katseen tilanteessa, kun koehenkilö luuli, ettei häntä nähdä. Suurinta virittyneisyys oli suoran katseen tilanteessa, kun koehenkilö tiesi mallin näkevän hänet (katso kuva 4). Orientaatioreaktio oli myös suurempi suoralle katseelle kuin käännetylle, ja se oli pienin käännetyn katseen tilanteessa, kun lapsi luuli, ettei häntä nähdä (katso kuva 3). Lapsen tarkkaavuus ei välttämättä suuntautunut riittävästi tehtävään liian vähäisen virittyneisyyden vuoksi. Virittyneisyyden käänteisen U:n hypoteesin mukaan suoriutuminen on heikkoa, jos virittyminen on liian suurta tai liian vähäistä (Yerkes & Dodson, 1908). Käänteisen U:n hypoteesin mukaan olisi voinut olettaa, että oppiminen heikkenisi myös suoran katseen tilanteessa, kun lapsi tiesi mallin näkevän hänet. Tätä ei kuitenkaan havaittu.

Tutkimuksessa lapsia kehoitettiin katsomaan mallia, mutta heitä ei neuvottu pitämään yllä katsekontaktia koko ajan. On mahdollista, että lapset pystyivät ylläpitämään itselleen sopivaa virittyneisyyttä suoran katseen tilanteessa. Katseen suuntaamiseen voivat vaikuttaa sekä taipumus tarkkailla toisten kasvonilmeitä että taipumus tehdä nopeita sakkadisia silmänliikkeitä ajatellessa ja puhuessa (Ehrlichman, 1981). Katse ei siis aina keskustelussakaan suuntaudu kasvoihin, vaan myös yksilölliset erot vaikuttavat katseen suuntaamiseen. On esitetty, että korkea virittyneisyys (Bacon, 1974) ja katsekontakti (Nemeth, Turcsik, Farkas ja Janacsek, 2013) heikentävät työmuistia. Myös lapsilla on havaittu suoran katseen yhteys kognitiiviseen kuormaan (Doherty-Sneddon, Bonner, & Bruce, 2001), joka vaikuttaa työmuistiin (Bannert, 2002; Kalyuga, 2011). Näin ollen liiallinen katsekontakti mieleenpainamisen aikana voi heikentää myöhempää muistamista. Se, ettei tässä tutkimuksessa kontrolloitu lapsen malliin katsomisen määrää, voidaan nähdä myös tutkimuksen heikkoutena. Katseen pois kääntämisessä saattoi olla suuria eroja eri lasten välillä. Lapsen katseen suuntaamista ei myöskään jälkeinpäin tarkasteltu, joten sen vaikutusta tuloksiin ei voitu arvioida.

Tilanteessa, jossa koehenkilö tiesi mallin näkevän hänet, oli oppiminen lähes yhtä vahvaa suoralle ja käännetylle katseelle. Virittyneisyys taas oli tässä tilanteessa suurempaa suoralle kuin käännetylle katseelle. On mahdollista, että kokemus vuorovaikutuksen mahdollisuudesta

informaation antajan kanssa ylläpiti lasten keskittymistä, eikä virittyneisyyden taso itsessään vaikuttanut siksi oppimiseen. Yksisuuntaisen ikkunan tilanteessa käännetty katse aiheutti heikompa oppimista kuin suora, ja myös virittyneisyys oli tässä tilanteessa käännetylle katseelle vähäisintä. Suoran katseen aiheuttama virittyneisyys saattoi olla merkittävä tekijä keskittymisen ylläpitämisessä silloin, kun koehenkilö koki, ettei informaation antajan kanssa voinut olla vuorovaikutuksessa. Samankaltaisia tuloksia on saatu tutkimuksissa, joissa on tarkasteltu video-opetusta. Näissä tutkimuksissa on havaittu, että tässä opetusmuodossa oppimistuloksiin vaikuttaa sosiaalisen läsnäolon kokemus enemmän kuin kasvokkain tapahtuvassa opetuksessa (Wei, Chen, & Kinshuk, 2012; Zhan & Mei, 2013). On mahdollista, että tämän tutkimuksen tilanteessa, jossa koehenkilö ei kokenut olevansa informaation antajan tarkkaavuuden kohteena, tämän suora katse lisäsi kokemusta siitä, että he olivat sosiaalisesti toistensa läsnä. Tämä mahdollisesti paransi oppimista käännetyn katseen tilanteeseen verrattuna. Sosiaalisen läsnäolon kokemuksen vaikutus oppimiseen on yksi asia, jota voisi tarkastella jatkotutkimuksissa.

Yksi tutkimuksen vahvuus on se, että kaikissa koetilanteissa käytettiin elävää mallia. Tämän mahdollisti se, että kokemusta toisen henkilön tarkkaavuuden kohteena olemisesta kontrolloitiin yksisuuntaisen ikkunan avulla. Elävän mallin käyttäminen läpi tutkimuksen tekee eri tilanteiden vertailusta luotettavampaa kuin käytettäessä videota tai kuvia vertailukohtana elävälle mallille. Se, että tutkittava tietää, ettei henkilö kuvassa tai videolla voi nähdä häntä, ei välttämättä mittaa kokemusta tarkkaavuuden kohteena olemisesta. Elävän mallin käyttäminen myös parantaa tutkimustulosten yleistettävyyttä arjen tilanteisiin. Kontrolloitavuuden suhteen elävän mallin käyttäminen ei välttämättä ole paras mahdollinen keino, sillä mallin käyttäytyminen saattaa vaihdella eri koetilanteiden ja eri lasten välillä. Toisaalta taas käyttämällä kahta eri mallia, voitiin kontrolloida sitä, etteivät esimerkiksi mallin yksilölliset kasvopiirteet vaikuttaneet tuloksiin merkittävästi.

Se, että molemmat mallihenkilöt olivat naisia, voidaan nähdä sekä heikkoutena että vahvuutena. Koska tutkimuksessa ei käytetty naismallien lisäksi miesmalleja, ei päästy tarkastelemaan sitä, voiko mallin sukupuolella olla vaikutusta oppimistuloksiin tai autonomisen hermoston vasteisiin. Lapset ovat kuitenkin arjessa yleensä paljon tekemisissä naisten kanssa, joten voi olettaa, että tutkimustilanne ei ollut lapsille tästä syystä liian vieras. Oppimistilanteiden tuttuuteen taas voi vaikuttaa lasten päivähoitomuoto. Osa lapsista oli päivähoitossa ja osa vanhempien hoidettavana kotona. Tämä saattoi vaikuttaa oppimistilanteiden tuttuuden kautta oppimiseen. Tutkimuksessa ei kuitenkaan kerätty tietoa siitä, kuinka moni lapsi oli kotihoidossa ja kuinka moni päivähoitossa, minkä vuoksi tämän suhteen ei pystytty tekemään vertailuja.

Tutkimuksen heikkoutena on myös tutkittavien lasten ikä. Viisivuotiaille lapsille

oppimistilanteet eivät ole vielä niin tuttuja kuin vanhemmille lapsille. Osalle lapsista oli vaikeaa olla liikkumatta koko tutkimuksen ajan, ja he koskettelivat elektrodeja, minkä vuoksi katsetilanteita jouduttiin poistamaan autonomisen hermoston vasteiden analyyseista. Sykeanalyyseistä jouduttiin poistamaan kokonaan 10 koehenkilöä ja ihon sähkönjohtavuuden analyyseistä 7 koehenkilöä. Osa lapsista saattoi ymmärtää tehtävänannon väärin tai he olivat ujoja vastaamaan avoimiin kysymyksiin, sillä jotkut eivät kertoneet vapaan mieleenpalautuksen tehtävässä tarinasta juuri mitään. On mahdollista, että osa näistä lapsista oli ymmärtänyt, että tarina pitäisi muistaa sanasta sanaan, minkä vuoksi he eivät ehkä uskaltaneet kertoa, mitä muistivat.

Tutkimuksen kokonaiskesto saattoi olla ainakin osalle lapsista liian pitkä. Tutkimuksen kesto oli yleensä 60–75 minuuttia, mutta joidenkin lasten kohdalla tutkimus venyi jopa 90 minuutin mittaiseksi. Osalla lapsista väsymys alkoi näkyä kielellisten tehtävien tekemisen aikana. Muutaman lapsen kanssa jouduttiin tekemään ensin kielellinen tehtävä ja vasta sen jälkeen oppimistehtävät ja autonomisen hermoston vasteiden mittaukset, koska sykettä ja ihon sähkönjohtavuutta mittaavaa tietokoneohjelmaa ei saatu heti toimimaan. Näiden tekijöiden vuoksi koetilanne oli joillekin lapsista hieman erilainen, mikä voi heikentää lasten keskinäistä vertailukelpoisuutta. Tutkitut lapset olivat myös selkeästi valikoituneita, sillä suuri osa lapsista oli kielellisesti vahvaa ikätasoa WPPSI-III:n sanavarasto- ja sanapäätely-tehtävien avulla määriteltynä. Normaalitylanteessa ja yksisuuntaisen ikkunan tilanteessa olleet lapset eivät kuitenkaan eronneet toisistaan merkittävästi kielellisissä päätelytaidoissa.

Tuloksia katseensuunnan ja toisen henkilön tarkkailun kohteena olemisen vaikutuksesta oppimiseen voitaisiin soveltaa esimerkiksi video-opetuksessa, jonka käyttö on viime vuosina lisääntynyt. Video-opetuksessa on tutkimustulosten perusteella tärkeää huomioida se, että informaation antaja katsoo riittävästi kameraa kohti. Tällöin oppijan on mahdollista saavuttaa optimaalinen virittyneisyyden taso, ja tarkkaavuus pysyy informaation antajassa. Suoran katseen vaikutus saattaa myös selittyä sosiaalisen läsnäolon kokemuksen kautta.

Sekä sopiva virittyneisyyden taso että kognitiivisen kuorman vaikutus työmuistiin on hyvä huomioida, kun tutkimustuloksia katseen suunnan vaikutuksesta oppimiseen sovelletaan käytäntöön. Tässä tutkimuksessa selvitettiin ”opettajan” katseensuunnan vaikutusta oppimiseen, mutta myös oppijan katseen käyttö ja sen vaikutus tulee ottaa huomioon. Oppijan katseensuunnan yhteydestä oppimiseen on aikaisempia tutkimustuloksia. Esimerkiksi, jos lapsi ei vastaa heti hänelle esitettyyn kysymykseen, suhteellisen pitkään käännettynä oleva katse yleensä tarkoittaa, että lapsi miettii vielä vastausta eikä ole luovuttanut (Doherty-Sneddon, Phelps, & Clark, 2007). Opettajien on todettu osaavan tulkita pyydettyä näitä lapsen katseeseen liittyviä vihjeitä. Tämän vuoksi opettajia voisi rohkaista kehittämään opetusstrategioitaan myös näiden vihjeiden pohjalta.

Tutkimustulokset osoittavat, että lapsia voisi kannustaa kääntämään katsettaan silloin, kun he tekevät vaikeaksi kokemiaan tehtäviä, mikä parantaa suoriutumista (Phelps, Doherty-Sneddon, & Warnock, 2006).

Jatkossa olisi hyvä tutkia myös kouluiässä olevia lapsia, jotta tuloksia voitaisiin paremmin soveltaa koululuokkaan. Kouluikäisille lapsille opetustilanteet ovat tutumpia. Tässä tutkimuksessa lapset saattoivat erota toisistaan oppimistilanteiden tuttuuteen liittyen. Tätä ei kuitenkaan tässä tutkimuksessa erikseen kartoitettu. Lisäksi kouluikäiset lapset jaksaisivat todennäköisemmin keskittyä paremmin ja pysyä paikallaan tutkimuksen ajan, jolloin koehenkilöistä ei jouduttaisi poistamaan niin montaa liikehännän vuoksi. Erityisesti kielellisiltä päättelytaidoiltaan ikäryhmän alemmaa keskitasoa olevat lapset olivat tässä tutkimuksessa aliedustettuina. Jatkossa olisi yleistettävyyden kannalta tärkeää saada tutkittua myös näitä lapsia.

Fysiologiseen virittyneisyyteen vaikuttavia tekijöitä olisi tärkeää tutkia lisää lapsilla. Tutkimustulokset tukevat optimaalisen virittyneisyyden tason merkitystä opetuksessa. Selvittämällä lasten virittyneisyyteen vaikuttavia tekijöitä, voidaan opetuksessa käytettäviä menetelmiä kehittää tehokkaammiksi. Nyt saadut tulokset olivat sykkeestä mitattavan orientaatioreaktion osalta merkitseviä, mutta ihon sähkönjohtavuuden osalta tulokset jäivät vain suuntaa antaviksi. Otoskoko oli tässä tutkimuksessa pieni. Suuremmalla otoskolla olisi voitu saada suuntaa antavien tulosten sijaan merkitseviä tuloksia myös ihon sähkönjohtavuudessa.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että tutkimuksessa saatiin merkittävää tietoa katseensuunnan vaikutuksesta oppimiseen ja autonomisen hermoston reaktioihin. Tärkein löydös oppimisen suhteen oli se, että informaation antajan käännetty katse aiheuttaa oppimistulosten heikentymistä silloin, kun vastaanottaja ajattelee, ettei informaation antaja näe häntä. Toinen merkittävä löydös oli se, että sykkeestä mitattava orientaatioreaktio oli suoralle katseelle suurempi kuin käännetylle katseelle. Tätä ei ole aikaisemmin havaittu tutkittaessa tavanomaisesti kehittyneitä lapsia. Tämän tutkimuksen tulokset tukevat sitä, että katse on yksi keino, jolla voidaan ylläpitää sopivaa virittyneisyyden tasoa lapsilla oppimisen tehostamiseksi.

LÄHTEET

- Akechi, H., Senju, A., Uibo, H., Kikuchi, Y., Hasegawa, T., & Hietanen, J. K. (2013). Attention to eye contact in the west and east: autonomic responses and evaluative ratings. *PLoS ONE*. DOI: 10.1371/journal.pone.0059312
- Argyle, M. & Dean, J. (1965). Eye-contact, distance and affiliation. *Sociometry*, 28, 289–304.
- Argyle, M., Lefebvre, L. M., & Cook, M. (1974). The meaning of five patterns of gaze. *European Journal of Social Psychology*, 4, 125–136.
- Bach, D. R., Friston, K. J., & Dolan, R. J. (2010). Analytic measures for quantification of arousal from spontaneous skin conductance fluctuations. *International Journal of Psychophysiology*, 76, 52–55.
- Bacon, S. J. (1974). Arousal and the range of cue utilization. *Journal of Experimental Psychology*, 102, 81–87.
- Bannert, M. (2002). Managing cognitive load—recent trends in cognitive load theory. *Learning and Instruction*, 12, 139–146.
- Barry, R. J. (2009). Habituation of the orienting reflex and the development of preliminary process theory. *Neurobiology of Learning and Memory*, 92, 235–242.
- Beattie, G. (1981). The regulation of speaker turns in face-to-face conversation: some implications for conversation in sound only communication channels. *Semiotica*, 34, 55–70.
- Butt, M. N., Sharif, M. M., Muhammad, N., Fanoos, A., & Ayesha, U. (2011). Eye contact as an efficient non-verbal teaching technique: a survey of teachers' opinion. *European Journal of Social Sciences*, 19, 41–45.
- Butterworth, G. & Cochran, E. (1980). Towards a mechanism of joint visual attention in human infancy. *International Journal of Behavioral Development*, 3, 253–272.
- Calder, A. J., Lawrence, A. D., Keane, J., Scott, S. K., Owena, A. M., Christoffels, I., & Young, A. W. (2002). Reading the mind from eye gaze. *Neuropsychologia*, 40, 1129–1138.
- Constantino, J. N. & Gruber, C. P. (2005). Social Responsiveness Scale. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Corkum, V. & Moore, C. (1998). The origins of joint visual attention in infants. *Developmental Psychology*, 34, 28–38.
- Csibra, G. & Gergely, G. (2006) Social learning and social cognition: the case for pedagogy. Teoksessa M. H. Johnson, ja Y. Munakata (toim.), *Processes of Change in Brain and Cognitive Development. Attention and Performance*, 21. painos (s. 249–274). Oxford

University Press.

- Davidson, R. J. (1992). Emotion and affective style: hemispheric substrates. *Psychological Science*, 3, 39–43.
- Davidson, R. J. (2004). What does the prefrontal cortex "do" in affect: perspectives on frontal EEG asymmetry research. *Biological Psychology*, 67, 1–2, 219–234.
- Doherty, M. J. & Anderson, J. R. (1999). A new look at gaze: preschool children's understanding of eye-direction. *Cognitive Development*, 14, 549–571.
- Doherty, M. J., Anderson, J. R., & Howieson, L. (2009). The rapid development of explicit gaze judgment ability at 3 years. *Journal of Experimental Child Psychology*, 104, 296–312.
- Doherty-Sneddon, G., Bonner, L., & Bruce, V. (2001). Cognitive demands of face monitoring: Evidence for visuospatial overload. *Memory & Cognition*, 29, 909–919.
- Doherty-Sneddon, G., Bruce V., Bonner, L., Longbotham, S., & Doyle, C. (2002). Development of gaze aversion as disengagement from visual information. *Developmental Psychology*, 38, 438–445.
- Doherty-Sneddon, G. & Kent, G. (1996). Visual signals in children's communication. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 949–959.
- Doherty-Sneddon, G., Phelps, F. G., & Calderwood, L. (2009). Gaze aversion during children's transient knowledge and learning. *Cognition & Instruction*, 27, 225–238.
- Doherty-Sneddon G., Phelps F., & Clark J. (2007). Development of gaze aversion: Qualitative changes over the early school years. *British Journal of Developmental Psychology*, 25, 513–526.
- Doherty-Sneddon, G. & Phelps, F. G. (2005). Gaze aversion: A solution to cognitive or social difficulty? *Memory and Cognition*, 33, 727–733.
- Donovan, W. L. & Leavitt, L. A. (1980). Physiologic correlates of direct and averted gaze. *Biological Psychology*, 10, 189–199.
- Ehrlichman, H. (1981). From gaze aversion to eye-movement suppression: An investigation of the cognitive interference explanation of gaze patterns during conversation. *British Journal of Social Psychology*, 20, 233–241.
- Emery, N. J. (2000). The eyes have it: the neuroethology, function and evolution of social gaze. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 24, 581–604.
- Farroni, T., Csibra, G., Simion, F., & Johnson M. H. (2002). Eye contact detection in humans from birth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99, 9602–9605.
- Feinman, S., Roberts, D., Hsieh, K., Sawyer, D., & Swanson, D. (1992). A critical review of social referencing in infancy. Teoksessa S. Feinman (toim.), *Social referencing and the*

- social construction of reality in infancy* (s. 15–54). New York: Plenum.
- Fry, R. & Smith, G. F. (1975). The effects of feedback and eye contact on performance of a digit encoding task. *Journal of Social Psychology*, *96*, 145–146.
- Fullwood, C. & Doherty-Sneddon, G. (2006). Effects of gazing at the camera during a video link on recall. *Applied ergonomics*, *37*, 167–175.
- Glenberg, A. M., Schroeder, J. L., & Robertson, D. A. (1998). Averting the gaze disengages the environment and facilitates remembering. *Memory & cognition*, *26*, 651–658.
- Goldfarb, L. P., Plante, T. G., Brentar, J. T., & DiGregorio, M. (1995). Administering the digit span subtest of the WISC-III: Should the examiner make eye contact or not? *Assessment*, *2*, 313–318.
- Gräfenhain, M., Behne, T., Carpenter, M., & Tomasello, M. (2009). One-year-olds' understanding of nonverbal gestures directed to a third person. *Cognitive Development*, *24*, 23–33.
- Hains, S. M. J. & Muir, D. W. (1996). Infant sensitivity to adult eye direction. *Child Development*, *67*, 1940–1951.
- Harmon-Jones, E. (2003). Clarifying the emotive functions of asymmetrical frontal cortical activity. *Psychophysiology*, *40*, 838–848.
- Hietanen, J. K., Leppänen, J. M., Peltola, M. J., Linna-aho, K., & Ruuhiala H. J. (2008). Seeing direct and averted gaze activates the approach–avoidance motivational brain systems. *Neuropsychologia*, *46*, 2423–2430.
- Helminen, T. M., Kaasinen, S. M., & Hietanen, J. K. (2011). Eye contact and arousal: The effects of stimulus duration. *Biological Psychology*, *88*, 124–130.
- Joseph, R. M., Ehrman, K., McNally, R., & Keehn, B. (2008). Affective response to eye contact and face recognition ability in children with ASD. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *14*, 947–955.
- Kaartinen, M., Puura, K., Mäkelä, T., Rannisto, M., Lemponen, R., Helminen, M., Salmelin, R., Himanen, S-L., & Hietanen, J. K. (2012). Autonomic arousal to direct gaze correlates with social impairments among children with ASD. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, *42*, 1917–1927.
- Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory: how many types of load does it really need? *Educational Psychology Review*, *23*, 1–19.
- Kaysili, B. K. & Acarlar, F (2011). The development of theory of mind according to false belief performance of children ages 3 to 5. *Educational Sciences: Theory & Practice*, *11*, 1821–1826.
- Kelley, D. H. & Gorham, J. (1988). Effects of immediacy on recall of information. *Communication*

Education, 37, 198–207.

- Kampe, K. K., Frith, C. D., & Frith, U. (2003). "Hey John": Signals conveying communicative intention toward the self activate brain regions associated with "mentalizing", regardless of modality. *Journal of Neuroscience*, 23, 5258–5263.
- Kleinke, C. L. & Pohlen, P. D. (1971). Affective and emotional responses as a function of other person's gaze and cooperativeness in a two-person game. *Journal of Personality and Social Psychology*, 17, 308–313.
- Kylliäinen, A. & Hietanen, J. K. (2006). Skin conductance responses to another person's gaze direction in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36, 517–525.
- Leavitt, L. A. & Donovan, W. L. (1979). Perceived infant temperament, locus of control, and maternal physiological response to infant gaze. *Journal of Research in Personality*, 13, 267–278.
- Mandler, G. (1975). Memory storage and retrieval: Some limits on the reach of attention and consciousness. Teoksessa P. Rabbit & S. Dornic (toim.), *Attention and performance* (s. 262). Lontoo: Academic Press.
- Martin, W. W. & Gardner, S. N. (1979). The relative effects of eye-gaze and smiling on arousal in asocial situations. *The Journal of Psychology*, 102, 253–259.
- Mendes, W. B. (2009). Assessing autonomic nervous system activity. Teoksessa: Jones, H. ja Beer, J. (toim.), *Methods in social neuroscience* (2009). New York: Guilford.
- Morin, A. (2011). Self-recognition, theory-of-mind, and self-awareness: What side are you on? *Laterality*, 16, 367–383.
- Myllyneva, A. (2012). Now I see you, now I don't – Responses to eye contact are modulated by the belief of whether being seen or not. Opinnäytetyö. Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö, Tampereen yliopisto.
- Nemeth, D., Turcsik, A. B., Farkas, G., & Janacsek, K. (2013). Social communication impairs working-memory performance. *Applied Neuropsychology: Adult*, 20, 211–214.
- Nichols, K. A. & Champness, B. G. (1971). Eye gaze and the GSR. *Journal of Experimental Social Psychology* 7, 623–626.
- Nieuwenhuis, S., de Geus, E. J., & Aston-Jones, G. (2011). The anatomical and functional relationship between the P3 and autonomic components of the orienting response. *Psychophysiology*, 48, 162–175.
- O'Doherty, K., Troseth, G. L., Shimpi, P. M., Goldenberg, E., Akhtar, N., & Saylor, M. M. (2011). Third-party social interaction and word learning from video. *Child Development*,

82, 902–915.

- O'Malley, C., Langton, S., Anderson, A., Doherty-Sneddon, G., & Bruce, V (1996). Comparison of face-to-face and video-mediated interaction. *Interacting with Computers*, 8, 177–192.
- Otteson J. & Otteson R. (1980). Effect of teacher's gaze on children's story recall. *Perceptual and motor skills*, 50, 35–42.
- Plante, L. G., Plante, T. G., Rahm, P., Brentar, J. T., & Couchman, C. (1997). Administering the Digit Span Subtest of the WISC-III to children with attentional, emotional, and learning difficulties: should the examiner make eye contact or not? *Assessment*, 4, 351–357.
- Phelps, F. G, Doherty-Sneddon, G., & Warnock, H. (2006). Helping children think: Gaze aversion and teaching. *British Journal of Developmental Psychology*, 24, 577–588.
- Pönkänen, L. M., Alhoniemi, A., Leppänen, J. M., & Hietanen, J. K. (2011). Does it make a difference if I have an eye contact with you or with your picture? An ERP study. *SCAN*, 6, 486–494.
- Pönkänen, L., Peltola, M., & Hietanen, J. (2011). The observer observed: frontal EEG asymmetry and autonomic responses differentiate between another person's direct and averted gaze when the face is seen live. *International Journal of Psychophysiology*, 82, 180–187.
- Repacholi, B. M. & Meltzoff, A. N. (2007). Emotional eavesdropping: Infants selectively respond to indirect emotional signals. *Child Development*, 78, 503–521.
- Riby, D. M., Doherty-Sneddon G., & Whittle L. (2012). Face-to-face interference in typical and atypical development. *Developmental Science*, 15, 281–291.
- Rochat, P. (2003). Five levels of self-awareness as they unfold early in life. *Consciousness and Cognition*, 12, 717–731.
- Ross, J., Anderson, J. R., & Campbell, R. N. (2011). Situational changes in self-awareness influence 3- and 4-year-olds' self-regulation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 126–138.
- Schmidt, K. L. & Cohn, J. F. (2001). Human facial expressions as adaptations: Evolutionary questions in facial expression research. *Yearbook of Physical Anthropology*, 44, 3–24.
- Sherwood J. V. (1987). Facilitative effects of gaze upon learning. *Perceptual and motor skills*, 64, 1275–1278.
- Stekelenburg, J. J. & Van Boxtel, A. (2002). Pericranial muscular, respiratory, and heart rate

- components of the orienting response. *Psychophysiology*, *39*, 707–722.
- Teufel, C., Alexis, D. M., Todd, H., Lawrence-Owen, A. J., Clayton, N. S., & Davis, G. (2009). Social cognition modulates the sensory coding of observed gaze direction. *Current Biology* *19*, 1274–1277.
- Teufel, C., Alexis, D. M., Clayton, N. S., & Davis, G. (2010). Mental-state attribution drives rapid, reflexive gaze following. *Attention, Perception, & Psychophysics*, *72*, 695–705.
- Teufel, C., Fletcher, P. C., & Davis, G. (2010). Seeing other minds: attributed mental states influence perception. *Trends in Cognitive Sciences*, *14*, 376–382.
- Vauras, M., Mäki, H., Dufva M., & Hämäläinen, S. (1995). Diagnostiset testit 2. Kuullun ja luetun ymmärtäminen. Turun yliopiston oppimistutkimuksen keskus.
- Wei, C-W., Chen, N-S., & Kinshuk (2012). A model for social presence in online classrooms. *Educational Technology Research & Development*, *60*, 529-545.
- Wellman, H. M., Cross, D., & Watson, J. (2001). Meta-analysis of theory-of-mind development: the truth about false belief. *Child Development*, *72*, 655–684.
- Wieser, M. J., Pauli, P., Alpers, G. W., & Mühlberger, A. (2009). Is eye to eye contact really threatening and avoided in social anxiety?—an eye-tracking and psychophysiology study. *Journal of Anxiety Disorders*, *23*, 93–103.
- Willis, M. L., Palermo, R., & Burke, D. (2011). Social judgment are influenced by both facial expression and direction of eye gaze. *Social Cognition*, *29*, 415–429.
- Yerkes, R. M. & Dodson (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. [Verkkojulkaisu]. *Classics in the History of Psychology*. Toronto: York University. [viitattu: 23.1.2014]. Saatavissa: <http://psychclassics.yorku.ca/Yerkes/Law/>
- Zeki, C. P. (2009). World Conference on Educational Sciences 2009: The importance of non-verbal communication in classroom management. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, *1*, 1443–1449.
- Zhan, Z. & Mei, H. (2013). Academic self-concept and social presence in face-to-face and online learning: Perceptions and effects on students' learning achievement and satisfaction across environments. *Computers & Education*, *69*, 131–138.

Liite 1.

Nalle-koira varkaissa

Nalle-koira pitää kovasti keittiön kaapissa säilytettävistä kekseistä. Se makaa usein laiskana olohuoneen tai keittiön matolla. Eräänä päivänä Nalle loikoilee keittiön nurkassa ja huomaa keksikaapin oven jääneen auki. Nalle nousee jännittyneenä ja katselee varovasti ympärilleen. Se työntää vahvalla tassullaan oven auki ja ottaa suullaan keksirasian hyllyltä. Yhtäkkiä se kuulee emäntänsä tulevan alas rappuja kohti keittiötä. Nalle-koira työntää oven kiinni kuonollaan ja luikahtaa makuuhuoneeseen. Näin keksit jäävät kaappiin eikä salaa herkuttelu onnistunut. Nalle häpeää ja on nukkuvinaan salatakseen olleensa pahanteossa. Se kääriytyy pienelle rullalle tyynyjen väliin. Nalle-koira herkuttelee mielellään hyvänmakuisilla kekseillä.

Vapaan kertoman pisteytysohjeet ja -esimerkit:

1. Nalle-koira pitää kovasti keittiön kaapissa säilytettävistä kekseistä.

Nalle-koira herkuttelee mielellään hyvänmakuisilla kekseillä.

- 1= Keittiön kaapissa on keksejä; Nalle haluaa keksejä
- 2= Nalle pitää kekseistä; Nalle herkuttelee kekseillä; Tykkäsi kekseistä
- 3= Nalle pitää kekseistä + kaapissa säilytettävistä; Nalle herkuttelee kekseillä + hyvänmakuisilla

2. Se makaa usein laiskana olohuoneen tai keittiön matolla.

- 1= Nalle yleensä laiskotteli; Makaa matolla/lattialla; On olohuoneessa/keittiössä
- 2= Makaa olohuoneessa/keittiössä; Laiskotteli keittiössä; On keittiön/olohuoneen matolla
- 3= Makaa olohuoneessa/keittiössä + laiskana; Makaa/loikoilee olohuoneessa tai keittiössä; Nalle-koira lepää usein kamarin tai keittiön matolla
- 4= Makaa olohuoneessa tai keittiössä (molemmat huoneet mainittu) + laiskana (HUOM. 'Makaamisesta' annetaan paremmat pisteet kuin 'olemisesta')

3. Eräänä päivänä Nalle loikoilee keittiön nurkassa

- 1= Loikoili; Loikoili lattialla; Oli nurkassa; Kieriskelee keittiön lattialla
- 2= Loikoilee nurkassa/keittiössä; Nukkui nurkassa; Oli keittiön nurkassa; Loikoilee keittiön lattialla
- 3= Loikoilee keittiön nurkassa

4. ja huomaa keksikaapin oven jääneen auki.

- 1= Kaapin ovi oli auki; Kaappi/ovi oli auki; Näkee keksejä
- 2= Huomaa oven jääneen auki; Huomaa kaapin auki; Keksikaapin ovi oli auki
- 3= Huomaa/näkee keksikaapin oven jääneen auki (HUOM. 3 pisteeseen vaaditaan, että Nalle huomaa keksikaapin oven olevan avoin)

5. Nalle nousee jännittyneenä

- 1= Nousee; On jännittynyt
- 2= Nousee jännittyneenä

6. ja katselee varovasti ympärilleen.

- 1= On varovainen; Vilkuilee/kattelee
- 2= Katsoo ympärilleen; Katto ettei ketään tullu
- 3= Katsoo varovasti ympärilleen

7. Se työntää vahvalla tassullaan oven auki

- 1= Vahvalla tassulla; Otti tassulla auki
- 2= Työntää oven auki; Aukas vahvalla tassulla (kohde ei tule ilmi); Kuonolla työnsi kaapinoven auki (väärä keino); Avasi tassulla keittiön oven auki (väärä kohde); Aukasee kaapin; Potkas oven auki
- 3= Työntää oven auki + tassulla; Vetäi oven auki tassullaan; Avasi kaapin tassulla
- 4= Työntää/vetää/avaa oven auki + vahvalla tassulla

8. ja ottaa suullaan keksirasian hyllyltä.

- 1= Sillä oli keksirasia; Meni kekseille
 - 2= Nalle-koira varkaissa; Ottaa keksirasian/keksipaketin; Ottaa vahvalla tassulla keksirasian; Otti hampaillaan sielt ulos; Se yritti ottaa keksirasian; Koitti varastaa keksejä
 - 3= Ottaa keksirasian + suullaan/hyllyltä/kaapista; Ottaa keksit suuhun
 - 4= Ottaa keksirasian + suullaan + hyllyltä
- (HUOM. Vastaus 'ottaa vahvalla tassullaan keksirasian' pisteytetään seuraavasti: informaation sisältö 'ottaa keksirasian' proposition 8, jossa siitä saa 2 pistettä ja informaation sisältö 'vahvalla tassullaan' proposition 7, jossa siitä saa 1 pisteen)

9. Yhtäkkiä se kuulee emäntänsä tulevan alas rappuja kohti keittiötä.

- 1= Emäntä tuli; Kuuli ääntä; Emäntä tuli alas
- 2= Kuulee emännän tulevan; Kuuli kun äiti tuli alakerrasta
- 3= Kuulee emännän tulevan + alas rappuja/kohti keittiötä/keittiöön
- 4= Kuulee emännän tulevan + alas rappuja + kohti keittiötä

10. Nalle-koira työntää oven kiinni kuonollaan

- 1= Sulki perässään; Kuonolla kiinni
- 2= Nalle-koira työntää/pisti oven kiinni; Laittoi tassulla oven kiinni (väärä keino); Työnsi kaapinoven kiinni.
- 3= Nalle-koira työntää oven kiinni + kuonollaan; Kuonolla ovi kiinni

11. ja luikahtaa makuuhuoneeseen.

- 1= Meni sänkyyn/olohuoneeseen/äkkiä pois
- 2= Meni makuuhuoneeseen

12. Näin keksit jäävät kaappiin

- 1= Herkut jää sinne
- 2= Keksit jäi kaappiin/hyllylle

13. eikä salaa herkuttelu onnistunut.

- 1= Ei saanut keksejä/pipareita; Varkaus/herkuttelu ei onnistunut
- 2= Salaa herkuttelu ei onnistunut; Keksivarkaus ei onnistunut

14. Nalle häpeää

- 1= Sil tuli paha mieli
- 2= Nalle häpeää

15. ja on nukkuvinaan

- 1= Nukkui
- 2= On nukkuvinaan

16. salatakseen olleensa pahanteossa.

- 1= Salatakseen; Oli ollut tuhma salaa
- 2= Salatakseen olleensa pahanteossa; Oli niinku ei olis ollu varkaissa

17. Se kääriytyy pienelle rullalle tyynyjen väliin.

1= Kääriyty; Makaa sängyssä

2= Kääriytyy/menee tyynyjen väliin; Kääriyty tyynyihin; Kääriyty rullalle; Tyynyjen väliin; Kääriyty tyynyjen alle

3= Kääriyty tyynyjen väliin + rullalle; Meni tyynyjen väliin rullaks

Esimerkkejä *virheellisiksi* luokitelluista propositioista:

Syö keksiä; Varasti ne keksit; Nalle-koira sai yhden keksin

Vihjeistetyt kysymykset:

1. Mitä tapahtuu eräänä päivänä, kun Nalle-koira makaa keittiössä?

0= emäntä tuli; se ei saanut niitä kakkuja; se syö keksejä; herkutteli; muisti keksit

1= ovi on auki; sillä on himo kekseihin; halus keksejä; huomaa keksit; hylly oli auki; keittiön ovi oli auki; näkee et ovi oli auki

2= huomaa/näkee (keksi)kaapin oven olevan auki; keksikaappi oli auki

(HUOM. Vastaus 'ottaa keksit' tai vastauksen osat '...aukaisee sen' voidaan siirtää vastaukseksi kysymykseen 2, *sekä* vastauksen osat kuten '... kuuli että emäntä tulee' voidaan siirtää vastausta selventäväksi osaksi kysymykseen 4)

2. Mitä Nalle teki, kun huomasi keksikaapin oven jääneen auki?

0= jännitti; huomasi keksit; luikahti sinne; meni lähelle/katsomaan; herkuttelee; se syö keksit; yritti hypätä; pisti sen kiinni

1= nousee ylös; katsoo ympärilleen; yritti mennä ottamaan; aikoi varastaa keksejä; meinas ruveta herkuttelemaan; ottaa keksit; meni kaapin luo; meni kaapille ja otti keksipaketin

2= se otti suullaan sieltä keksipaketin; meni varkaksiin, meni ottamaan keksipaketin vahvalla tassullaan; nousi ja otti suullaan keksipaketin; se kattoi varovasti ympärilleen ja otti keksipurkin

3= *työntää oven auki tassullaan + ottaa keksirasian (suullaan/hampaillaan)*; avasi tassullaan ja otti hampaillaan keksipurkin; meni ovelle, katsoi ettei kukaan tule.

tassulla auki, keksipaketin suullaan; se meni ja työnsi vahval tassul oven auki ja otti hampailla

(HUOM. Vastauksen osat kuten '... ja Nalle-koira työnsi keksikaapin oven kiinni kuonollaan' voidaan siirtää vastaukseksi kysymykseen 3)

3. Mitä Nalle teki, ettei jäänyt kiinni keksivarkaissa?

0= meni nukkumaan; oli niin nopea; emäntä tuli

1= lähti pois; lähti karkuun; meni olohuoneeseen; meni sänkyyn; pisti keksit takas; työnsi nokallaan sen kiinni

2= työntää oven kiinni; pisti kaapin kiinni; luikahtaa makuuhuoneeseen

3= *työntää oven kiinni + luikahtaa makuuhuoneeseen; panee keksit takaisin kaappiin* (= oikea päätelmä tekstistä) + *luikahtaa makuuhuoneeseen*; pani kuonollaan keksikaapin oven kiinni ja luikahti makuuhuoneeseen; se laitto oven kiinni, keksit takaisin kaappiin, makuuhuoneeseen

(HUOM. Vastaukset 'on nukkuvinaan', 'kääriytyy tyynyjen väliin' voidaan siirtää vastaukseksi kysymykseen 5)

4. Miten Nalle-koira onnistui, kun se yritti varastaa keksejä? (/Onnistuiko se varastelussa?)

0= pisti kaapin kiinni; leikki nukkuvaa; se söi ne; sai yhden; sai keksejä; onnistui; hyvin; emäntä tuli

1= ei onnistunut (silloin kun on kysytty jatkokysymys 'Onnistuiko se?')

2= ei se onnistunut; huonosti; ei saanut keksejä; epäonnistui tosi pahasti, ei piparin piparia; ei se onnistunut kun se emäntä tuli; sai suuhun, mutta emäntä tuli ja se joutui pistämään ne takaisin

(HUOM. Jos lapsi vastaa kysymykseen mielekkäästi puhumalla Nallen onnistumisesta kuten 'sai avattua kaapin oven' ja sitten kysyttäessä onnistumista sanoo 'ne jäi sinne kaappiin', annetaan 2p.; *tai* vastaa 'emäntä tuli' tai 'pisti kaapinoven kiinni' ja sitten kysyttäessä onnistumista sanoo 'ei se saanu niitä', annetaan 2p.)

5. Mitä Nalle-koira teki, kun se oli luikahtanut makuuhuoneeseen?

0= otti keksejä mukaan; meni sängyn alle piiloon; se tuli surulliseksi; se löi päänsä; se söi keksejä mitä säästi; se pani tyynyt ympärilleen ja maiskutteli niitä keksejä

1= meni käärölleen; tyynyjen alle; meni patjan väliin; meni nukkumaan; nukkusi; yritti nukkua; meni piiloon; häpeää/salaa

2= on nukkuvinaan; teeskenteli nukkuvansa; kääriytyy tyynyjen väliin; rullas ittes sinne tyynyjen väliin; se meni tyynyjen väliin ja näytteli nukkuvaa; meni häpeämään sinne tyynyjen väliin; kääriyty tyynyjen väliin salatakseen et se oli ollut pahanteossa

Tunnistustehtävä:

1. Nalle-koirasta on ihana herkutella kekseillä. (K)
2. Nalle-koira laiskottelee usein olohuoneen matolla. (K)
3. Eräänä päivänä loikoillessaan keittiössä Nalle huomaa keksikaapin olevan tiukasti kiinni. (E)
4. Nallen ollessa keksivarkaissa se äkkiä kuulee emäntänsä tulevan alas rappuja. (K)
5. Nalle-koira jättää oven auki ja luikahtaa olohuoneeseen. (E)
6. Nalle-koira ryömiä sängyn peittojen alle piiloon. (E)

Misi-kissa metsästää

Kesämökillä Misi-kissa viihtyy parhaiten ulkona metsästäessä. Se kuljeskelee usein pitkin polkuja ja oja. Eräänä päivänä Misi kävelee pihamaalla ja kuulee rapinaa läheisessä ruohikossa. Misi pysähtyy valpastuneena ja höristää korviansa. Se alkaa hiipiä varovasti kohti saalista painautuneena tiukasti maata vasten. Mutta ruohikossa ollut lintu lentääkin äkkiä ylös korkean pensaan oksalle. Misi-kissa painaa takajalat tukevasti maahan ja ponnistaa hurjan loikan kohti oksaa. Mutta viime hetkellä lintu pyrähtää lentoon ja pääsee pakoon. Misi alkaa pestä itseään kiivaasti unohtaakseen nolon tapauksen. Se nuolee kauan ja huolellisesti etutassujaan. Misi pitää kuitenkin kovasti saalistamisesta kesäaikaan.

Vapaan kertoman pisteytysohjeet ja -esimerkit:

1. Kesämökillä Misi-kissa viihtyy parhaiten ulkona metsästävässä.

Misi pitää kuitenkin kovasti saalistamisesta kesäaikaan.

- 1= Se oli kesämökillä; Viihtyy kaikkein eniten mökin pihamaalla
- 2= Se metsästä; Misi metsästä lintua; Yritti saada lintua kiinni
- 3= Misi metsästä + kesämökillä/kesäaikaan; Misi viihtyy metsästävässä; Misi pitää saalistamisesta
- 4= Kesämökillä/kesäaikaan + pitää saalistamisesta/metsästämisestä; Misi-kissa tykkää saalistaa kesäaikaan

2. Se kuljeskelee usein pitkin polkuja ja ojia.

- 1= Ojia ja polkuja
- 2= Kuljeskelee pitkin polkuja/ojia; Kissa menee kattomaan ojia
- 3= Kuljeskelee pitkin polkuja + ojia

3. Eräänä päivänä Misi kävelee pihamaalla

- 1= Kuljeskeli mökillä; Oli ruohikossa
- 2= Misi kävelee pihamaalla/pihalla

4. ja kuulee rapinaa läheisessä ruohikossa.

- 1= Kuulee ääntä/sihinää/sähinää; Pensaassa rapisi/sihisi (tekijä ei ilmene); Ruohikossa sihisi (tekijä ei ilmene)
- 2= Kuulee rapinaa; Kuulee ääntä ruohikossa; Kuulee sihinää/sähinää ruohikossa; Kuuli nurmikosta ääntä; Ruohikossa rapisee; Kuulee pensaasta rapinaa
- 3= Kuulee rapinaa + ruohikosta
(HUOM. 3 pisteeseen vaaditaan rapinan kuuleminen ruohikosta. Jos ei kuulemista mainita, saa 2 pistettä)

5. Misi pysähtyy valpastuneena

- 1= Misi pysähtyy/valpastuu
- 2= Misi pysähtyy valpastuneena

6. ja höristää korviaan.

- 1= Sen korvat liikku
- 2= Höristää korviaan

7. Se alkaa hiipiä varovasti kohti saalista

- 1= Hiipii; Lähestyy lomaantuneena; Menee hiljaa
- 2= Hiipii kohti saalista; Hiljaa menee kohti saalista; Hiipii puskaa kohti
- 3= Hiipii kohti saalista + varovasti; Hiipii hiljaa kohti lintua

8. painautuneena tiukasti maata vasten.

- 1= Meni maahan; Meni maata pitkin
- 2= Painautuu maata vasten; Meni matalana; Meni tukevasti kiinni maahan
- 3= Painautuneena tiukasti maata vasten

9. Mutta ruohikossa ollut lintu lentääkin äkkiä ylös korkean pensaanksi oksalle.

- 1= Lintu oli oksalla/ruohikossa; Lensi; Lintu lähti pensaanksi taakse; Lintu lensi ylös; Lintu pääsi lentoon; Lintu hyppäs oksaan
- 2= Lintu lentää/meni/karkasi oksalle/puuhun; Lintu lensi korkealle oksien päälle.
- 3= Lintu lentää/karkaa/menee oksalle + ruohikossa/maassa ollut; Lintu lentää/karkaa/menee oksalle + pensaanksi
- 4= Ruohikossa/maassa ollut + lintu lentää/karkaa/menee oksalle + pensaanksi

10. Misi-kissa painaa takajalat tukevasti maahan

- 1= Tassut maahan; Laitto tassut kii
- 2= Misi-kissa painaa jalat maahan
- 3= Misi-kissa painaa jalat maahan + tukevasti; Panee takajalat maata vasten; Pisti takajalat tukevasti
- 4= Misi painaa takajalat maata vasten + tukevasti

11. ja ponnistaa hurjan loikan kohti oksaa.

- 1= Ponnisti/Hyppäs/Loikkas; Hyökkää
- 2= Ponnistaa loikan; Ponnistaa oksaa kohti; Ponnistaisi saalista kohti
- 3= Ponnistaa loikan + hurjan/pitkän/korkean/ison/voimakkaan/kohti oksaa; Päästää pitkän loikan; Ponnisti korkealle; Misi-kissa hyppäs voimakkaan/ison loikan
- 4= Ponnistaa loikan + hurjan/pitkän/korkean/ison/voimakkaan + kohti oksaa

12. Mutta viime hetkellä lintu pyrähtää lentoon

- 1= Lintu lähti; Lentoon; Lintu pyrähtää; Lintu lähti pois
- 2= Lintu lentää pois; Lintu pyrähti korkealle ilmaan; Lintu pääsi lentoon

13. ja pääsee pakoon.

- 1= Ei saanut lintua; Se epäonnistui
- 2= Lintu karkaa; Lintu pääsee/lentää pakoon

14. Misi alkaa pestä itseään kiivaasti

- 1= Ottaa roskia pois; Poistaa likoja
- 2= Pesee/nuolee; Pesee ittes hyvin
- 3= Pesee/nuolee kiivaasti

15. unohtaakseen nolon tapauksen.

- 1= Unohtaakseen; Nolo tapaus; Ei muistele enää saalista
- 2= Unohtaakseen tapauksen/jutun/sen asian; Unohtaa koko jutun
- 3= Unohtaakseen nolon/harmillisen/typerän jutun/tapauksen

16. Se nuolee kauan ja huolellisesti etutassujaan.

- 1= Nuolee; Pitää hyvää huolta tassuistaan
- 2= Pesee/nuolee tassujaan
- 3= Nuolee tassujaan + kauan/huolellisesti/pitkään

Esimerkkejä virheellisiksi luokitelluista propositioista:

Lintu juoksi pakoon; Nousi takatassuilleen; Se Misi kiipes puuhun ja yritti siellä ottaa sitä lintua

Vihjeistetyt kysymykset:

1. Mitä tapahtuu eräänä päivänä, kun Misi-kissa kulkee pihamaalla?

- 0= se löysi/näki/huomasi linnun/saaliin; hämmästy; se saalistaa; heilutti korvia; lintu kävelee
- 1= kuuli sähinää/rapinaa; se kuuli sitä ääntä; puska rapisi; se höristää korvia; alkoi suhisemaan ruohikolla
- 2= kuulee ruohikosta rapinaa; kuulee ääntä, rapinaa nurmikolta; kuulee rapinaa/rapistuksen pensaikosta; se kuulee ruohikosta, pensaasta sihinää (HUOM. Vastauksen osat kuten '... sit se hiipi hiljaa', voidaan siirtää vastaukseksi kysymykseen 2)

2. Millä tavoin Misi-kissa yritti saada kiinni linnun?

- 0= juosten; nappaamalla; ku se halus sitä syödä; se raataa ja syö sen; laittoi kynnet maahan; varpisti; käpälällä; lintu lensi puun latvaan; jos sil oli nälkä ja se oli vahtikissa
- 1= ihan olla matalana; se hiippaili; ensiksi mennä hiljaa/varovasti; painautu ruuhon kiinni makaamaan; käveli hiljaa; oli ruohikossa piilossa lintua
- 2= hiipi varovasti/hiljaa; painautui maahan; se hiljaa sen lähelle; hiipimällä; meni/painautu maata pitkin
- 3= *hiipiminen + maahan painautuminen*: hiipi varovasti maahan painautuneena; painautu maahan ja hiipi hiljaa, hiipiä tukevasti maassa kiinni; se hiipi ja painautu maahan ettei siit kuulus paljo ääntä (HUOM. Vastauksen osat kuten '... hyökkää ruohikkoon', '... hyökkäsi', tai vastaukset kuten 'pitkällä loikalla ja harppauksella'; 'hyppäämällä' voidaan siirtää vastaukseksi kysymykseen 3)

3. Miten Misi yritti saada linnun oksalta kiinni?

- 0= kiipesi puuhun; tassuilla; ottais kiinni sitä
- 1= se ponnisti; hyppäsi oksalle; ponnistamalla/pomppaamalla; se meinas hypätä sinne; laittoi tukevasti jalat maahan
- 2= hyppäämällä/loikkaamalla; pitkällä loikalla; ponnisti korkeelle; se hyppäsi sinne pensaaseen
- 3= *pani takajalat tukevasti maahan + hyppäsi*: pisti takajalat tukevasti maahan ja otti korkean loikan; takajalat hyvin maahan kiinni ja se ponnisti

4. Mitä tapahtui, kun Misi-kissa loikkasi kohti lintua?

- 0= lintu meni/lensi puun oksalle; oksa katkes; kaatui; se misi kissa putos
- 1= lintu lähti pois/taivaaseen; se lähti pois (lintu); se ei saanu sitä
- 2= lintu pääsi/lensi pakoon/karkuun; lintu pääsi pakoon, pyrähti siivilleen; lintu karkas lentämään pois; lintu pörähti pakoon; lintu pääsi viime hetkellä lentoon; se epäonnistus siinä saalistamisessa, kun lintu pyrähti lentoon

5. Mitä Misi-kissa teki, kun se ei saanutkaan lintua kiinni?

- 0= meni nukkumaan; se lähti; meni kotiinsa; meni ruohikkoon makaamaan; sil tuli paha mieli; yritti uudestaan lintua kiinni; se sano et tykkään paljon metsästyksestä
- 1= se vaan pesi; alkoi nuolemaan; meni/rupesi pesemään; unohti koko jutun
- 2= rupes pesemään itseänsä; alko nuolee etutassuja; nuoli itsensä puhtaaksi; alko pestä itseään; sitä harmitti, rupesi pesemään tassuja; rupes nuolemaan tassuja, jotta unohtaisi kurjan tapauksen; alkoi nuolemaan itseään unohtaakseen surunsa, koska ei saanut lintua kiinni

Tunnistustehtävä:

1. Misi-kissasta ei ole mukava metsästellä kesämökillä. (E)
2. Misi-kissa kuljeskelee puiden ja talojen suojassa. (E)
3. Eräänä päivänä pihamaalla kulkiessaan Misi kuulee rapinaa ruohikossa. (K)
4. Misin hiipiessä lähemmäs lintu lentää äkkiä pensaaseen oksalle. (K)
5. Misi-kissa painaa kuononsa tiukasti maahan ja ponnistaa etujaloillaan loikan. (E)
6. Misi-kissa nuolee kauan ja tarkasti etutassujaan. (K)

Tunnistustehtävässä oikea vastaus = 1 piste, väärä vastaus = 0 pistettä.