



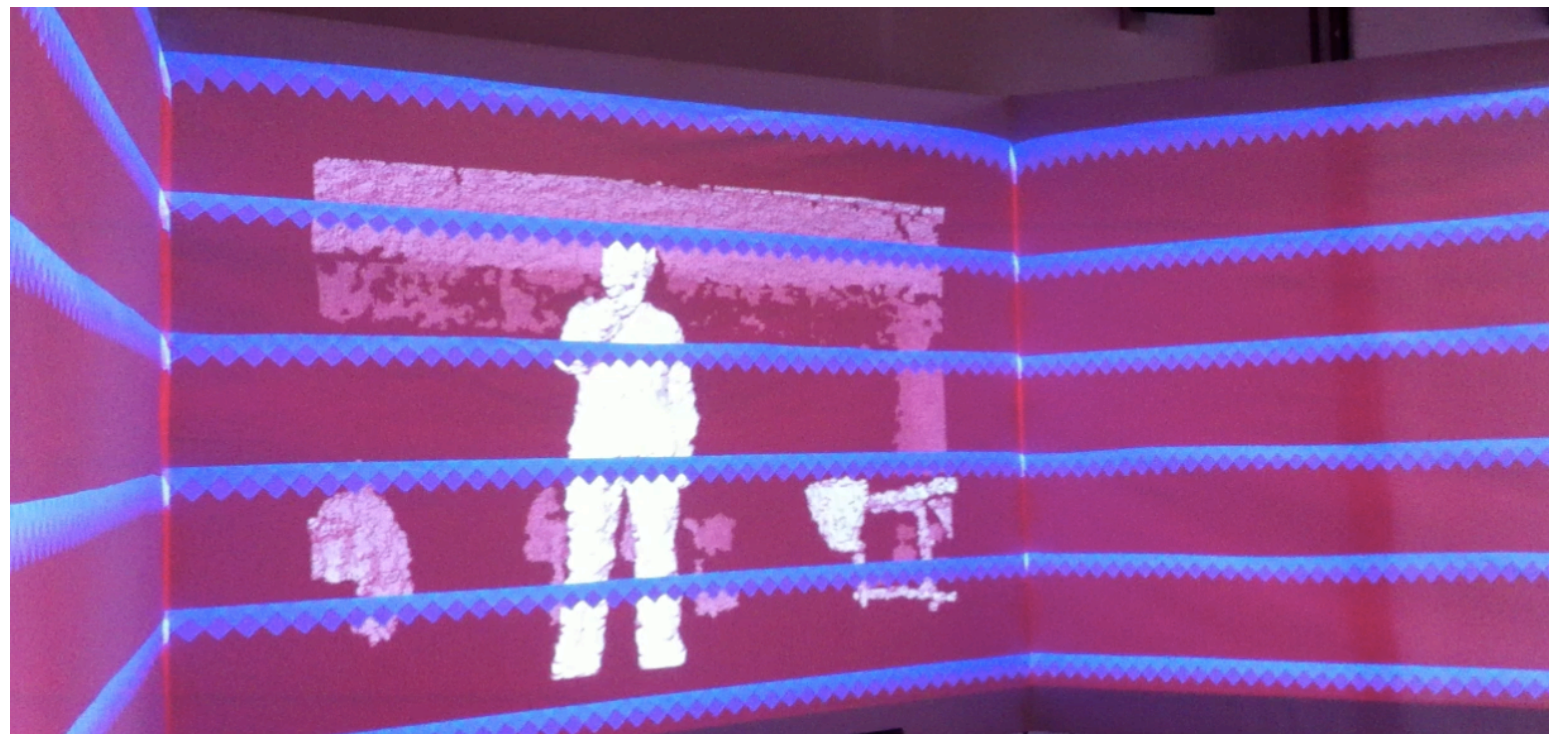
waag society



Universiteit Utrecht

Spelen met emoties:

Onderzoek naar de ontwikkeling van cognitieve
empathie bij jongeren in een interactieve visuele
installatie van Waag Society



21 mei 2013
Stageverslag
Laura Buijs
Universiteit Utrecht
Studentnummer 3385566
Begeleider Universiteit Utrecht: dr. Michael Häfner
Begeleider Waag Society: Meia Wippoo

Inhoud

<i>Samenvatting</i>	3
<i>Introductie</i>	4
<i>Waag Society</i>	4
<i>COMMIT P4</i>	4
<i>Play</i>	4
<i>Interactieve installatie</i>	4
<i>Embodied Cognition</i>	5
<i>Cognitieve empathie</i>	6
<i>Kleur en emotie</i>	6
<i>Patroon en emotie</i>	7
<i>Pretest</i>	8
<i>Onderzoeksvragen en hypotheses</i>	8
<i>Methode</i>	9
<i>Resultaten</i>	9
<i>Test met interactieve installatie</i>	10
<i>Onderzoeksvragen en hypotheses</i>	10
<i>Methode</i>	11
<i>Resultaten</i>	12
<i>Conclusie en aanbevelingen</i>	15
<i>Referenties</i>	18

Samenvatting

Waag Society heeft binnen het *COMMIT P4: Virtual Worlds for Wellbeing* programma een interactieve installatie ontwikkeld voor het project Play. Gebruikers creëren met behulp van bewegingssensor Kinect een visuele representatie op projectieschermen. In dit onderzoek zijn de effecten van de interactieve installatie op het niveau van empathie van de gebruikers onderzocht. Hiertoe beeldden zij zes basisemoties uit. Verwacht werd dat het niveau van empathie bij gebruikers die een emotie uitbeelden in de installatie, toe zou nemen. Er werd tevens verwacht dat emoties op eenzelfde manier zouden worden uitgebeeld zoals blijkt uit de literatuur van het opkomend onderzoeksveld in *embodied cognition*. Het onderzoek is uitgevoerd op 63 jongeren tussen 14 en 17 jaar afkomstig van middelbare scholen in Amsterdam. De resultaten tonen aan dat het niveau van cognitieve empathie bij participanten die gebruikers in de installatie observeerden, toenam ten opzichte van hun empathie-niveau voor de test. Dit effect geldt ook ten opzichte van het niveau van cognitieve empathie van de gebruikers in de installatie zelf, wat niet verhoogde gedurende de test. Het effect werd versterkt door de gezinssituatie van de jongeren; jongeren uit een gezin met gescheiden ouders verkregen een hoger niveau van cognitieve empathie ten opzichte van jongeren uit een gezin waarin beide ouders samenwoonden. Dit effect geldt alleen voor de observerende participanten. In vervolgonderzoek kan de nadruk verschuiven naar probleemjongeren, het creëren van een veilige omgeving voor gebruikers en de rol van de observeerder in de installatie.

Waag Society – institute for art, science and technology – is een pionier op het gebied van digitale media. In de afgelopen 18 jaar heeft de stichting zich ontwikkeld tot een instituut van internationale statuur, een platform voor artistiek onderzoek, een katalysator van experimenten en evenementen en een broedplaats voor culturele en sociale innovatie. Waag Society verkent opkomende technologieën en geeft kunst en cultuur een doorslaggevende rol bij het ontwerpen van betekenisvolle toepassingen. Het gaat daarbij niet meer alleen om internet, maar ook om biotechnologie en cognitieve wetenschappen. Gebieden die een enorme impact hebben op onze cultuur en identiteit. Intuïtief en nieuwsgierigheid gedreven onderzoek van kunstenaars en ontwerpers staat daarbij voorop. Zij weten als geen ander technologie te bevragen, de onderste steen boven te krijgen, heilige huisjes omver te werpen, verbeelding en fantasie te prikkelen, onverwachte verbindingen tot stand te brengen en bovenal op zoek te gaan naar betekenis. Waag Society zoekt voortdurend actief de maatschappelijke context op. Elk project kent meerdere partners die elk een eigen invalshoek meebrengen. Technologische ontwikkelingen worden vroegtijdig beschikbaar gesteld aan kunstenaars. Zo is Waag Society een katalysator die nieuwe inzichten en oplossingen voortbrengt. Het werk dat hieruit voortkomt is vernieuwend en beeldbepalend (Waag Society, 2013. Verkregen op 8 april 2013 van www.waag.org/nl/organisatie).

COMMIT P4: Virtual Worlds for Wellbeing

Het COMMIT programma richt zich op ICT-doorbraken voor maatschappelijk economische urgente vraagstukken op het gebied van *health & wellbeing, e-science, public safety* en informatieverwerking. COMMIT is momenteel het grootste Nederlandse publiek-private onderzoeksprogramma in de ICT: er zijn 16 kennisinstellingen en 64 profit en non-profit organisaties bij betrokken. Het doel van COMMIT is het verbreden en versterken van de Nederlandse kennisinfrastructuur in de ICT en bedrijven geschikter maken voor de internationale competitie door de beste wetenschappers te verbinden met het hightech bedrijfsleven. Er zijn zestien projecten waarin onderzoekers van universiteiten, technologische instituten, groot-, midden- en kleinbedrijven participeren (Waag Society, 2013. Verkregen op 8 april 2013 van www.waag.org/nl/project/commit). Waag Society is betrokken bij vier projecten binnen het COMMIT programma, waarvan één project onder het Creative Learning Lab valt: *Play*.

Play

De aanleiding voor *Play* was de wens van het Creative Learning Lab van Waag Society om de ervaringen op het gebied van onderzoek en conceptontwikkeling rondom *embodied learning* verder uit te bouwen. In voorgaande blokken van de pilot *Play* is getest hoe mensen hun emoties verbeelden met tastbaar materiaal en in geluid, patronen, trillingen en kleuren. Na meerdere tests is een prototype van een interactieve installatie ontwikkeld. Deze installatie wordt gedurende het project met input van nieuw onderzoek aangepast en verbeterd. De installatie berust op de principes van embodiment en heeft als doel het geluk en welzijn van jongeren te vergroten.

Interactieve installatie: Moodroom

De installatie, die sinds 2012 in ontwikkeling is bij Waag Society, is een prototype waarbij gebruikers hun emoties en gedachten kunnen visualiseren met kleuren, patronen, trillingen en geluid. Doordat de installatie reageert op bewegingen van de gebruiker hoeft er niet gepraat te worden en kan volledig intuïtief een representatie gemaakt worden van een interne belevingswereld. De visualisatie verschijnt via drie beamers op drie projectschermen, die in een open driehoek opgesteld staan. Voor het middelste scherm staat de bewegingssensor Kinect, die de bewegingen van de persoon registreert. Een aantal handelingen die gemaakt kunnen worden door een hand zijn geprogrammeerd: zwaaien, tikken, naar links, rechts, omhoog en omlaag bewegen. Deze

handelingen zijn gekoppeld aan een menu wat opgeroepen kan worden op het middelste scherm. Via dit menu kunnen submenu's geselecteerd worden waarna variabelen als achtergrondkleur, patroon en point cloud kunnen worden aangepast. Alle submenu's reageren op bewegingen van links naar rechts en van omhoog naar omlaag met een geflexte hand.

Zo kan de achtergrondkleur van de schermen worden ingesteld door van links naar rechts door het kleurenspectrum te 'scrollen' – alle kleuren passeren dan de revue - en van omhoog naar omlaag een kleurintensiteit te selecteren. Het patroon bestaat uit verschillende elementaire vormen zoals driehoeken, vierkanten, cirkels, stippen en plusjes. Dit achtergrondpatroon kan zeer 'aanwezig' worden gemaakt door de afmeting van de vormen en de transparantie en dichtheid van het gehele patroon in te stellen. Zo kan een gebruiker bijvoorbeeld een klein aantal gele stippen creëren met een lage dichtheid en een hoge transparantie, waarna het patroon haast onzichtbaar is. Een overheersend patroon kan gemaakt worden door te kiezen voor grote zwarte driehoeken met een hoge dichtheid en lage transparantie. Bovendien kan de trilling van het patroon worden ingesteld: hoge trillingen kunnen omschreven worden als een neurotisch effect in een visualisatie, terwijl ook lage of zelfs geen trillingen geselecteerd kunnen worden. In het point cloud (een set punten op het scherm die het eigen lichaam representeren) menu kan de gebruiker selecteren hoe zijn contouren gevisualiseerd worden; met welke vormen zijn figuur wordt opgevuld, de afmeting en kleur van deze vormen en de mate van transparantie en dichtheid van dit patroon. In het overzicht van tabel 1 is te vinden welke variabelen aangepast kunnen worden per parameter.

<i>Parameters</i>	<i>Achtergrond</i>	<i>Patroon</i>	<i>Point cloud</i>
<i>Kleur</i>	X	X	X
<i>Vorm</i>		X	X
<i>Afmeting</i>		X	X
<i>Dichtheid</i>		X	X
<i>Transparantie</i>		X	X
<i>Trilling</i>		X	

Tabel 1. Variabelen per parameter in de interactieve installatie

Embodied cognition

In sociale psychologie en neuropsychologie is sinds een aantal decennia veel onderzoek gedaan naar embodiment processen: naar hoe sensorische, motorische en perceptuele processen cognities, gevoelens en gedrag beïnvloeden (Niedenthal et al., 2005). Het menselijk brein heeft een conceptueel systeem waar informatie verwerkt wordt die alle cognitieve activiteiten ondersteunt, zoals perceptie, geheugen, taal en gedachten. De informatie over perceptie, actie en emotie wordt niet gerepresenteerd door de actuele toestand in bepaalde gebieden in de hersenen, maar door herbeschrijvingen van de toestand in een amodale representatieve taal. In een amodaal geheugensysteem wordt informatie op één manier opgeslagen, in bijvoorbeeld een semantisch netwerk, frame of een lijst met functies. Er ontstaat een amodale representatie van de fysieke stimulus in de hersenen. Alle cognitieve processen werken vanuit dit ene systeem.

Een andere opvatting over informatieverwerking komt van embodiment onderzoekers: hersenen werken via modaliteitsspecifieke systemen. Informatie wordt niet via amodale symbolen opgeslagen maar in aangrenzende geheugensystemen naast modaliteitsspecifieke gebieden (Niedenthal et al., 2005). Kennis over de omgeving is gegrond in deze geheugensystemen, die onderling in contact staan. Zo bestaat er onder andere het visueel sensorisch geheugen, het auditief sensorisch geheugen, het tactiel sensorisch geheugen, het olfactorisch sensorisch geheugen en het smaaksensorisch geheugen (Zimbardo, Johnson & McCann, 2011). Motorische handelingen, introspectie, motivatie en cognities zijn bovendien gegrond in deze modaliteitsspecifieke systemen.

Cognitie berust naast de modaliteitsspecifieke systemen ook op de huidige toestand van het lichaam. Zodra iemand in een zekere modaliteitsspecifieke staat verkeert, wordt dit vastgelegd in het aangrenzende geheugensysteem. Een voorbeeld is het verwerken van visuele informatie: zodra informatie visueel wordt vastgelegd, worden een aantal neurale kenmerkdetectors actief in het visuele systeem. Nabijgelegen neuronen verbinden de actieve kenmerken van het beeld en slaan dit op in het geheugen. Wanneer de visuele cue afwezig is, kunnen de verbindende neuronen de originele set van kenmerkdetectors heractiveren om het beeld visueel te representeren. Deze *reënactments*, ofwel simulaties, zijn niet helemaal compleet en soms vertekend. Desalniettemin geven ze een representatie op cognitief niveau waardoor geheugen, taal en gedachten worden ondersteund (Meier et al., 2012).

Onderzoek naar het verband tussen non-verbale modaliteiten (gezichtsexpressie, lichaamshouding, hartslag en bloeddruk) en emoties richt zich vooral op de interpretatie van emoties aan de hand van interne cues. Zo is er bijvoorbeeld een verband tussen lichaamshouding en het ervaren van een trots gevoel: dit gevoel is sterker wanneer mensen, voordat ze feedback kregen over een gemaakte test, gevraagd werd hun handen op hun rug te houden dan wanneer ze hun handen onder hun knieën moesten houden (Stepper & Strack, 1993). Ook gezichtsexpressie en het ervaren van een emotie is sterk gerelateerd; iemand die nee-schudt staat negatiever ten opzichte van een nieuw object dan iemand die werd gevraagd om ja te knikken (Niedenthal, 2007). Lichaamsbewegingen worden door embodiment onderzoekers gezien als integraal onderdeel van concept-toegankelijkheid. Zo kan bijvoorbeeld het concept 'affect' geuit worden in ruimtelijke metaforen, door beschrijvingen van de verticale ruimte te gebruiken: 'op', wat wordt geassocieerd met positieve woorden en 'neer', wat wordt geassocieerd met negatieve woorden. Dit geldt ook voor sociale relaties: mensen die we leuk vinden zijn dichtbij en mensen die we niet leuk vinden houden we op afstand. Dit beïnvloedt zelfs onze verbale uitingen van de relatie: een afstandelijke relatie (Meier, 2012). Met andere woorden, mensen gebruiken hun lichamelijke toestand en lichaamsbewegingen als bron van sociale informatie (Niedenthal et al., 2005; Meier, 2012, Stepper & Strack, 1993).

Cognitieve empathie

Het verwerven van empathie is cruciaal voor kinderen en jongeren. Empathie vormt de basis van het ontwikkelen van sociaal-emotionele competenties en is een moderator voor emotieregulatie. Hoe meer cognitieve empathie een kind heeft, hoe beter hij later in staat zal zijn de eigen emoties te herkennen en hiermee om kan gaan. Cognitieve empathie omvat het vermogen emoties in anderen te herkennen; hiervoor is het van belang om perspectief te kunnen nemen (Lovett & Sheffield, 2007).

Bij empathie, het herkennen van emoties van een ander, worden de gevoelens van de ander mentaal gerecreëerd in de eigen deelgebieden (Niedenthal et al., 2005). Door deze herbeleving zijn mensen in staat elkaars gevoelens te voelen. Het heractiveren van één van de modaliteiten van een specifieke situatie kan leiden tot een heractivatie van alle modaliteitsspecifieke gebieden en daardoor een herbeleving van de totale situatie (Niedenthal, 2007). Ook het nadoen van iemands gezichtsexpressies en lichaamsbewegingen van een bepaalde emotie roept een gelijke emotie op bij de observeerder. Op basis van dit en meerdere onderzoeken is te concluderen dat embodiment nauw betrokken is bij empathie (Niedenthal et al., 2005).

Kleur en emotie

Ook emoties kunnen worden verwerkt via modaliteitsspecifieke systemen. Eén daarvan is de visuele modaliteit. Kleuren en emotie-stemmingen worden vaak aan elkaar gekoppeld. Soriano en Valenzuela hebben in 2009 onderzoek gedaan naar welke kleuren gekoppeld worden aan de emotiedimensies evaluatie, potentie en *arousal*-niveau. De emotiedimensie evaluatie bevat de beoordeling van een bepaalde situatie,

waar vervolgens een emotie uit volgt. Dit is aan één kant van de dimensie een plezierige emotie en aan de andere kant een onplezierige emotie: als de situatie negatief wordt geëvalueerd. Rood wordt gekoppeld aan een positieve evaluatie van een situatie, heeft een hoge potentie en wekt hoge arousal op. Geel staat ook garant voor een positieve evaluatie, maar wordt gekoppeld aan een lage potentie en laag arousal. De kleur groen wordt gekoppeld aan een matige positieve evaluatie en een lage, maar minder laag dan de kleur geel, potentie. Bovendien wordt groen geassocieerd met een laag niveau van arousal. Blauw is de kleur die wordt geassocieerd met negativiteit: het zorgt voor een negatieve evaluatie, lage potentie en het wekt weinig arousal op (Soriano & Valenzuela, 2009). In veel studies zijn kleuren zelfs gekoppeld aan concrete emoties, of emotie-categorieën. Zo wordt afstandelijk/ afwijzing/ ongelukkig/ melancholisch gekoppeld aan zwart, opgewonden/ stimulerend met de kleur rood, evenals vijandig/ tegenstrijdig/ provocerend. Geel wordt geassocieerd met vrolijk/ joviaal/ opgewekt, waardig/ statig aan paars en kalm/ vredig/ sereen wordt geassocieerd met de kleur blauw, evenals teder/ verzachtend en veilig/ comfortabel (Wexner, 1954).

In een aanvullend onderzoek van Murray en Deabler (1957) op het onderzoek van Wexner (1954) wordt onderzocht welke factoren van invloed zijn op het maken van deze koppeling. Wexner formuleerde een nieuwe vraag vanuit zijn onderzoek: zijn deze associaties cultureel of biologisch bepaald? Murray en Deabler onderzoeken deze kwestie aan de hand van sociaaleconomische status en mentale gezondheid. In het onderzoek werden groepen studenten vergeleken met verpleegsters en patiënten. Uit de resultaten blijkt dat de sociaaleconomische status van de participanten invloed heeft op de keuze van kleuren passend bij stemmingen. Het niveau van geestelijke gezondheid speelt een minder belangrijke rol in deze koppeling. De onderzoekers concluderen door deze groepsverschillen dat er sterke aanwijzingen zijn dat de kleur-stemming koppeling is gebaseerd op aangeleerde kennis, in plaats van aangeboren kennis (Murray & Deabler, 1957).

Een kanttekening bij deze onderzoeken is dat er geen onderscheid wordt gemaakt tussen helderheid en verzadiging van de kleuren. Dit zijn factoren die niet moeten worden vergeten en significante effecten veroorzaken (Valdez & Mehrabian, 1994). Wright en Rainwater (1962; Valdez & Mehrabian, 1994) concludeerden uit hun onderzoek naar emoties en kleur dat opwinding positief gecorreleerd is aan kleurhelderheid en -verzadiging. Daarop volgend voerden Valdez en Mehrabian een onderzoek uit op de emotie-schalen (engelse benamingen staan weergegeven tussen haakjes): tevredenheid-ontevredenheid (*pleasure-displeasure*), opwinding-kalmte (*arousal-nonarousal*), dominantie-onderdanigheid (*dominance-submissiveness*). Tevredenheid blijkt positief gecorreleerd te zijn met helderheid en verzadiging, maar is het meest beïnvloedbaar door een heldere kleur. Opwinding wordt groter naarmate de kleurverzadiging oploopt. Dominantie wordt geassocieerd met kleurverzadiging; als een kleur verzadigd is, wordt dit meer gekoppeld aan dominantie dan onderdanigheid. Dominantie is negatief gecorreleerd met de helderheid van een kleur: als deze afneemt, wordt dit geassocieerd met een toename van dominantie.

Patroon en emotie

Een ander aspect van de visuele modaliteit wat minder onderzocht is, is de koppeling tussen informatieverwerking en vormen. Al van jongs af aan hebben kinderen een grotere voorkeur voor ronde vormen dan voor hoekige vormen. Dit komt deels voort uit het gegeven dat men op jonge leeftijd leert dat hoekige objecten pijn kunnen veroorzaken en ronde objecten niet. Vroege sensomotorische ervaringen vormen de ontwikkeling van abstracte concepten en doelen in het brein (Williams et al., 2009). Mensen associëren ronde vormen met vredigheid en hoekige vormen met agressie (Lindauer (1990) in Hess, 2013). In het onderzoek van Hess (2013) wordt onderzocht of de loutere blootstelling aan hoekige en ronde objecten niet-gerelateerde sociale oordelen en beslissingen beïnvloedt. Uit haar resultaten blijkt dat het tonen van

verschillende vormen sociale oordelen beïnvloedt. Dit geldt zelfs voor het enkel aanwezig zijn van een ronde of hoekige vorm in een ruimte; de aanwezigheid roept de bijbehorende abstracte associatie in de hersenen op (agressiviteit bij een hoekig object en warmte en plezier bij een rond object), die vervolgens worden toegepast in sociale situaties. Dit bevat daadwerkelijke implicaties voor het dagelijkse leven: bij het vormen van sociale oordelen en beslissingen wordt een persoon vrij automatisch beïnvloedt door de omgeving waar hij zich in bevindt en de verscheidene (ronde of hoekige) objecten die op dat moment aanwezig zijn (Hess, 2013).

Commit Play

In dit onderzoek wordt onderzocht hoe een innovatieve technologische toepassing zoals de interactieve installatie jongeren kan ondersteunen bij het uiten van hun gevoelswereld en daardoor cognitieve empathie kunnen ontwikkelen. Hier wordt onderzocht of het activeren van emoties in de modaliteitsspecifieke systemen, door deze te verbeelden in visuele cues, empathie stimuleert in jongeren. Het uitgangspunt voor het concept is dat het bewust worden van de eigen emoties kan bijdragen aan het beter begrijpen van zichzelf en anderen; de basis voor empathie en andere sociaal-emotionele competenties. Ten tweede kan deze bewustwording ingezet worden om jongeren de controle te geven over hun emoties, om hen te 'empoweren'.

Pretest

Één van de doelen van de pretest is om te observeren hoe participanten op een scherm zes basisemoties uitbeelden met dezelfde visuele modaliteiten als die beschikbaar zijn in de installatie. Deze pretest is voorbereidend onderzoek op de test met de interactieve installatie en wordt daarom onder vergelijkbare condities uitgevoerd. Bovendien wordt onderzocht of de resultaten van de pretest overeenkomen met resultaten uit eerdere onderzoeken naar emotiecommunicatie en kleur. De onderzoeksvragen die centraal staan tijdens de pretest gaan over het uitbeelden van een emotie via de visuele modaliteiten. Er moet niet alleen onderzocht worden óf een participant zijn emoties kan uiten via deze methode maar ook hoe dit proces verloopt. De eerste hoofdvraag luidt: hoe worden basisemoties uitgebeeld met visuele modaliteiten? Dit wordt onderzocht met behulp van een aantal vragen.

- Welke modaliteiten zijn het belangrijkste bij het uitbeelden van basisemoties en wat zijn hun kernkenmerken?
- In welke volgorde wordt een emotie opgebouwd?
- Welke afwegingen zijn door de participant gemaakt tijdens het uitbeelden van een basisemotie?

De eerste hypothese die hierbij gesteld wordt is dat een kleur een belangrijkere factor is om een basisemotie te verbeelden dan een patroon. Daartoe wordt verwacht dat participanten tijdens de pretest zullen beginnen een kleur te selecteren voordat ze een patroon kiezen om hun emotie te verbeelden (hypothese 1). Dit is immers vanuit meerdere onderzoeken gebleken: woede associeert men met de kleur rood, vreugde met geel, verdriet (bedroefd, ongelukkig) wordt gekoppeld aan oranje en zwart (Wexner, 1954; Soriano & Valenzuela, 2009; Valdez & Mehrabian, 1994; Murray & Deabler, 1957).

Uit het onderzoek van Hess (2013) blijkt dat participanten hoekige patronen associëren met agressiviteit en woede, ronde patronen worden geassocieerd met zachtheid en warmte. Hierdoor kan verwacht worden dat participanten woede zullen uitbeelden met een hoekig patroon zoals driehoeken en vierkanten. Verwacht wordt dat vreugde uitgebeeld zal worden door ronde patronen met vormen zoals stippen en cirkels (hypothese 2).

Methode

Participanten. De pretest is uitgevoerd in een groep van 14 participanten, bestaande uit 12 vrouwen en twee mannen. De leeftijd varieert tussen 22 en 30 jaar.

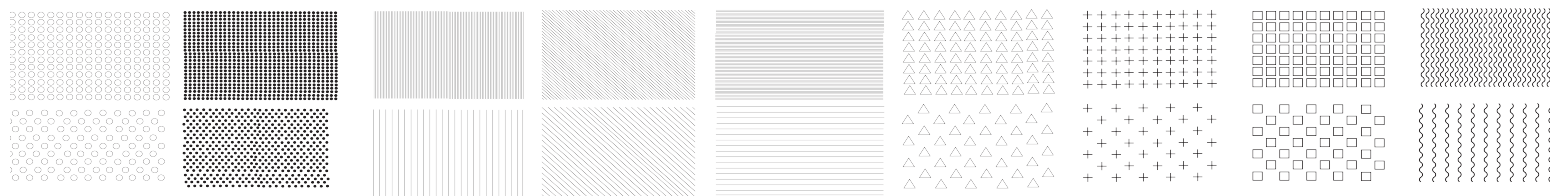
Procedure. Powerpoint wordt gebruikt als testprogramma, omdat het een aantal aspecten simuleert van de interactieve installatie. De participant zit voor een scherm en kan door de eenvoud van het programma zonder begeleiding de taak uitvoeren. Dit is belangrijk omdat in de interactieve installatie de participant ook alleen verbale instructies krijgt en hij de taak zelf moet uitvoeren. De participant wordt gevraagd zes basisemoties (naar de basisemoties van Ekman, 1980) te verbeelden; woede, vreugde, angst, verdriet, verbazing, afschuw.

De instructie wordt op elke slide voor een nieuwe emotie herhaald.

“Denk aan een recente ervaring waarin je de emotie <een van de zes basisemoties van Ekman> ervoer

- Creëer een slide die deze emotie voor je gevoel het beste weergeeft met: een patroon, de grootte van het patroon, een achtergrondkleur”

De parameters die gebruikt worden om een emotie uit te beelden komen overeen met de parameters kleur, patroon en dichtheid in de interactieve installatie. In powerpoint kan de kleur zelf ingesteld worden met een kleurenpalet. Patronen zijn ontworpen in Illustrator (zie figuur 1) en vervolgens geëxporteerd naar Powerpoint. Elke participant heeft dezelfde set patronen om uit te kiezen. De patronen bestaan uit horizontale, verticale, golvende en diagonale lijnen en de universele basisvormen vierkant, cirkel, stip, plus, driehoek. Elk patroon is beschikbaar in een hoge dichtheid en een lage dichtheid. De participant kan de grootte van het patroon handmatig aanpassen door het te vergroten of te verkleinen. Een patroon mag meerdere keren gebruikt worden. Nadat de participant alle zes emoties heeft ‘gebouwd’ met het programma wordt gevraagd welke keuzes of afwegingen hij heeft gemaakt om de emoties uit te beelden. Werd er getwijfeld tussen bepaalde kleuren of vormen? Bij welke emoties werd getwijfeld?



Figuur 1. De patronen voor de pretest

Resultaten

De resultaten zijn geanalyseerd per emotie. Uit het kwalitatieve onderzoek bleek dat woede en verdriet als makkelijkst werden ervaren om uit te beelden en verbazing en afschuw als het lastigst.

** Woede*

Woede werd vrijwel unaniem uitgebeeld met rood als achtergrondkleur, als patroon werd vaak een driehoek of plus gebruikt, in een hoge dichtheid.

** Angst*

Participanten gebruikten paars- en blauw-tinten om angst uit te beelden, in combinatie met een patroon met hoge dichtheid bestaande uit vormen zoals een punt of een golvende lijn.

** Afschuw*

Afschuw werd op verschillende manieren uitgebeeld maar het meest met de kleur groen, het patroon met een horizontale lijn in een hoge dichtheid.

** Verbazing*

Verbazing werd ook zeer verschillend uitgebeeld. Het gemiddelde beeld van verbazing is (licht)blauw als achtergrond, een patroon in lage dichtheid met een cirkel als vorm.

** Vreugde*

Vreugde werd over het algemeen uitgebeeld met heel felle kleuren zoals roze en rood. Geel is echter het meest gekozen als achtergrondkleur. Als patroon werd vaak een cirkel gekozen, met een lage dichtheid.

** Verdriet*

In de pretest werd verdriet uitgebeeld in blauwtinten en grijs tinten. Het meest gekozen patroon bestond uit een horizontale lijn met een lage dichtheid.

In de pretest werd aan de participant gevraagd om alle zes emoties één keer uit te beelden, waardoor wellicht sociaal wenselijker wordt geantwoord. De participanten zouden kunnen denken dat ze een heel duidelijk beeld moeten geven, 'zodat anderen kunnen herkennen welke emotie wordt uitgebeeld'. Dit kan te maken hebben met het een-op-een werken, of omdat het collega's en vrienden waren, die eventueel willen dat er goede resultaten uit mijn onderzoek komen. Er moet ook rekening worden gehouden met het gevoel wat deelnemers op de dag van de pretest ervaren, waardoor het moeilijker voor ze wordt om alle zes basisemoties even goed uit te beelden dan wanneer ze de emotie ook daadwerkelijk zouden ervaren op dat moment. Voelen ze zich boos, dan is woede makkelijker uit te beelden dan een emotie als verdriet of vreugde.

Test met interactieve installatie

In de test worden de bevindingen van de pretest en het literatuuronderzoek nogmaals getest, maar uitgebreid met een onderzoek naar het niveau van cognitieve empathie. In deze test wordt de interactieve installatie gebruikt. De twee belangrijkste onderzoeksvragen zijn:

1. Hoe worden basisemoties uitgebeeld met de parameters in de interactieve installatie?
2. In hoeverre stijgt het niveau van cognitieve empathie door het uitbeelden van een emotie via deze visuele modaliteiten?

Dit wordt onderzocht met behulp van de volgende subvragen:

- Welke modaliteiten zijn het belangrijkste bij het uitbeelden van een emotie in de installatie?
- Welke variabelen binnen de modaliteiten worden het meest gekozen om de zes basisemoties uit te beelden?
- In hoeverre wordt de cognitieve empathie van een participant vergroot, na een basisemotie in de installatie uit te beelden?
- In hoeverre wordt de cognitieve empathie van een participant vergroot, na geobserveerd te hebben hoe iemand een basisemotie uitbeeldt in de installatie?

Verwacht wordt dat het niveau van cognitieve empathie stijgt voor de persoon die de installatie gebruikt als uiting van zijn emotie. Door de modaliteitsspecifieke systemen te gebruiken, worden de participanten gevoeliger voor interne cues en zullen zij meer grip op hun gevoelswereld ervaren. Dit verhoogt hun niveau van cognitieve empathie. Ook wordt verwacht dat er een verhoging van cognitieve empathie te zien is bij de participanten die observeren, maar dat deze verhoging minder groot is dan de verhoging bij de persoon die een emotie uitbeeldt.

Methode

Participanten. Aan het onderzoek deden 63 participanten (30 meisjes, 33 jongens) van twee middelbare scholen uit Amsterdam mee: Openbare Schoolgemeenschap Bijlmer en Pieter Nieuwland College. De gemiddelde leeftijd is 15 jaar ($M=15,25$, $SD=0,74$) en alle participanten volgen een havo of vwo-opleiding.

Materialen. Voor de test wordt de interactieve installatie opgebouwd, bestaande uit drie projectieschermen, drie beamers, een Kinect en een laptop voor de aansturing. Het niveau van cognitieve empathie wordt gemeten met de *Reading the Mind in the Eyes* test (hierna genoemd als Eyes test) van Baron-Cohen (2001). De test is ontwikkeld om kleine cognitieve disfunctionaliteiten te ontdekken door te meten hoe goed participanten zich kunnen verplaatsen in het perspectief van anderen. Participanten krijgen 36 gezichtsexpressies te zien (alleen het gebied rond de ogen) en moeten hieraan een emotie attribueren. Ze hebben hierbij telkens de keuze uit vier emoties, bijvoorbeeld: verontschuldigend, vriendelijk, ongemakkelijk, ontmoedigd (Baron-Cohen, 2001). De test en de testhandleiding zijn verkregen van de website van Autism Research Centre (verkregen op 5 november 2012 van

http://www.autismresearchcentre.com/arc_tests). Daarnaast werd kwalitatief onderzoek afgenomen op papier. Hier werd gevraagd naar de gezinssituatie van de participant ('Beschrijf je gezin. Woon je bij je ouders? Heb je broertjes of zusjes?') en hun mening over de test. De participanten schreven ook op welke emotie ze hebben uitgebeeld in de installatie of welke emotie ze dachten te herkennen in de installatie.

Design. Elke participant is één keer zender en één keer ontvanger in de installatie. Zenders beelden in de installatie één van de zes basisemoties uit. Ontvangers observeren de zenders en raden na afloop welke basisemotie is uitgebeeld. Bovendien maakt elke participant eenmalig de Eyes test: voor of na de opdracht in de interactieve installatie. Op deze manier wordt het niveau van cognitieve empathie vóór (de zogeheten pretest) en het niveau van cognitieve empathie gemeten ná (de posttest) het deelnemen aan de opdracht in de interactieve installatie. Vanwege een leereffect is het niet mogelijk om bij elke participant de Eyes test voor én na de interactieve installatie af te nemen; ze zouden er de tweede keer beter in zijn dan de eerste keer, omdat ze de test al een keer gemaakt hebben. Dit zou een vervormd beeld geven van het niveau van cognitieve empathie. Omdat er ook een leereffect kan optreden bij het zender- of ontvanger-zijn in de installatie, worden de participanten random ingedeeld in een groep die eerst zender, dan ontvanger is, of een groep die eerst ontvanger is en vervolgens een zender. Er zijn dus vier condities in totaal: (eerst) zender + pretest, (eerst) ontvanger + pretest, (eerst) zender + posttest, (eerst) ontvanger + posttest. Dit is een *complete counterbalanced mixed model*; wat inhoudt dat de participanten gelijkmatig worden verdeeld over de vier condities.

Procedure. Tijdens de test in januari in de Waag, waar 19 participanten getest werden, stond elke participant twee keer in de installatie: zowel als een zender en als een ontvanger. Participanten werden verwelkomd in de groepjes van vier en kregen een algemene briefing. Er werd een korte uitleg gegeven over embodiment en het communiceren van emoties met kleuren en patronen. Er werd verteld dat de test in totaal 60-75 minuten duurt, participanten kregen een badge met een letter die staat voor hun conditie (A= zender+pretest, B= ontvanger+pretest, C= zender+posttest, D= ontvanger+posttest).

C en D beginnen in de installatie en participanten A en B beginnen met het maken van de Eyes test. Hun instructie staat bovenaan de vragenlijst:

“Beslis voor elk paar ogen welk woord het best beschrijft wat deze persoon denkt of voelt en omcirkel dit. Je zou kunnen denken dat er meerdere woorden van toepassing zijn, maar omcirkel slechts dát woord dat je het meest geschikt vindt. Lees telkens eerst de vier woorden voordat je je keuze maakt. Voer deze taak zo snel mogelijk uit, ook al wordt je tijd niet gemeten. Succes!”

Participant C en D ontvangen een algemene instructie over de werking van de installatie. Participant C begint met oefenen en wordt na 5 minuten gevraagd een basisemotie uit te beelden. De opdracht luidt:

“Denk aan een recente ervaring uit je eigen leven, waarin je één van deze basisemoties hebt ervaren. Probeer de situatie terug te halen. Als je nu niet zou kunnen praten over deze emotie, maar je hebt alleen de installatie tot je beschikking om over dit gevoel te ‘praten’. Hoe zou je dit dan uitbeelden? Je hoeft niet uit te spreken welke emotie je gaat uitbeelden, dit hoeft je alleen achteraf op te schrijven.”

Aan de ontvanger wordt gevraagd om te observeren wat de zender doet. Achteraf moet de ontvanger in de kwalitatieve vragenlijst aangeven welke emotie hij dacht dat werd uitgebeeld. Dit duurt ongeveer 10 minuten, vervolgens draaien de rollen om. Participant A en B doorlopen hetzelfde traject in de installatie met participant A als zender en B als ontvanger. Vervolgens mag participant A ontvanger zijn en participant D een emotie uitbeelden als zender. Na 10 minuten mag participant D beginnen aan de Eyes test en is participant A klaar met testen. Als laatste duo is participant B een zender en participant C ontvanger. Participant C maakt na afloop als laatste de Eyes test. Op deze manier is gecontroleerd voor een leereffect en kan gecontroleerd worden voor de onderlinge relatie tussen participanten.

Bij de test op het Pieter Nieuwland College in maart, waar 44 jongeren getest zijn, is de test ingekort: een participant is óf zender óf ontvanger en niet meer beide rollen. Participanten worden in duo's getest: ze maken tegelijk de Eyes test, waarna ze samen in de installatie gaan (één is dus zender en de andere participant is ontvanger). In de andere conditie startten de participanten in de installatie (één als zender en de ander als ontvanger), waarna ze achteraf allebei de Eyes test maken. Er bestaan dus nog steeds vier condities zoals in de eerste test. De participanten uit deze test en de eerste test zijn helaas niet meer met elkaar te vergelijken. In de eerste test zouden hogere niveaus van cognitieve empathie gevonden kunnen worden omdat participanten zowel zender als ontvanger zijn geweest. In de tweede test is dit niet het geval omdat deze uit puur zender of ontvangers bestaat. In het resultaten-gedeelte zijn aanvankelijk de data van alle participanten geanalyseerd, maar voor het gedeelte over cognitieve empathie zijn alleen de gegevens van de participanten van de laatste test, de jongeren van het Pieter Nieuwland College, geanalyseerd.

Resultaten

Het uitbeelden van emoties op deze manier was voor sommige participanten nog wat onwennig, maar door de oefeningen van tevoren hadden ze een opener houding voor de opdracht in de installatie. Woede en vreugde bleken populaire emoties om uit te beelden, afschuw en verbazing waren het minst populair. Tijdens de tests is bijgehouden hoe de participanten de variabelen van de parameters gebruikten om een emotie uit te beelden. Hier is een gemiddelde tendens in te zien, die per emotie en parameter is geanalyseerd. Het viel op dat in de installatie vrij vaak als achtergrondkleur zwart of wit werd gekozen, in tegenstelling tot de pretest met Powerpoint.

** Vreugde*

Vreugde is de meest uitgebeelde emotie. Participanten kozen als achtergrondkleur voor vreugde voornamelijk groen. Het patroon was vaak hoekig; een driehoek is de meest geselecteerde vorm. Als kleur van het patroon werd groen gekozen, met een hoge dichtheid. Participanten beeldden zichzelf uit met een point cloud met een gemiddelde dichtheid en transparantie; vaak in een rond patroon (cirkels), in wit. Opvallend was dat veel participanten kozen voor een licht trillend patroon.

** Woede*

Woede is een emotie die vaak met dezelfde kleuren en patronen is uitgebeeld: bijna unaniem werd rood gekozen als achtergrondkleur en als kleur van het patroon. Het patroon had een hoekige vorm; vaak werd een driehoek gekozen. De dichtheid van het patroon was hoog en de point cloud was aanwezig in de visualisatie: een lage transparantie en hoge dichtheid van het point cloud patroon. Ook bij woede kozen participanten een licht trillend patroon. De ontvangers herkenden de emotie woede altijd als deze werd uitgebeeld door een zender.

** Afschuw*

Niet veel participanten kozen ervoor afschuw uit te beelden in de installatie. Wellicht omdat dit een moeilijke emotie is om nonverbaal te uiten. Het leverde wisselende resultaten op: als achtergrondkleur werd het meest een donkere tint (bruin)rood gekozen. Het patroon waarmee afschuw is uitgebeeld is hoekig: een driehoek of plusteken. Het patroon is vrij dicht, net als de point cloud. De point cloud werd uitgebeeld in een donkere kleur en de trilling van het patroon staat licht aan.

** Angst*

In de installatie kozen participanten donkere tinten zoals donkerbruin, donkerrood en zwart om angst uit te beelden. Ook bij angst is het patroon hoekig: veel vierkanten en driehoeken zijn geselecteerd als patroon. De kleur van het patroon is wisselend maar de dichtheid is over het algemeen hoog. Het gemiddelde van de point cloud kleur was blauw en een hoge dichtheid. De trilling van het patroon was gemiddeld laag.

** Verbazing*

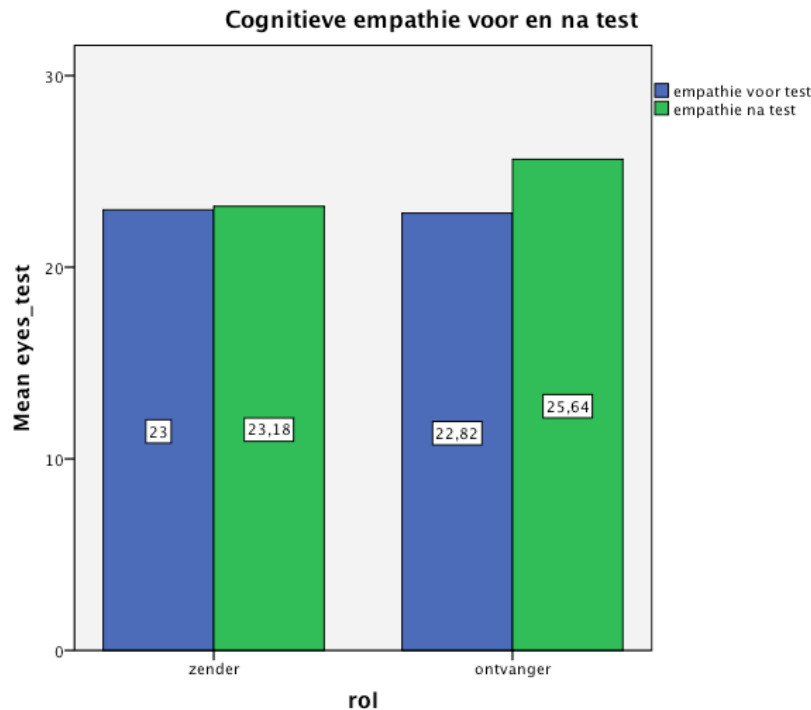
Ook verbazing werd niet vaak uitgebeeld door de jongeren. Ze zien dit meer als een kortstondige gevoel dan een emotie. Verbazing kan zowel negatief als positief zijn. Dit kan een verklaring zijn voor de wisselende resultaten: als achtergrondkleur werd het meest groen gekozen, maar ook zwart en geel. Het patroon werd bijna altijd uitgebeeld met een driehoek en de dichtheid hoog. De point cloud is redelijk aanwezig in de emotie met een gemiddelde transparantie en hoge dichtheid. De trilling van het patroon is hoog. Dit is eventueel te associëren met het schrik-effect wat iemand ervaart als hij wordt verrast.

** Verdriet*

Verdriet is de enige emotie die is uitgebeeld met een rond patroon: heel vaak werd een punt gebruikt, met een gemiddelde dichtheid. De achtergrondkleur is over het algemeen blauw, of juist zwart. Het point cloud patroon is rond en heel licht aanwezig op de schermen door een hoge transparantie. Ook werd de point cloud af en toe uitgezet. De gemiddelde trilling die participanten kozen voor het patroon is laag.

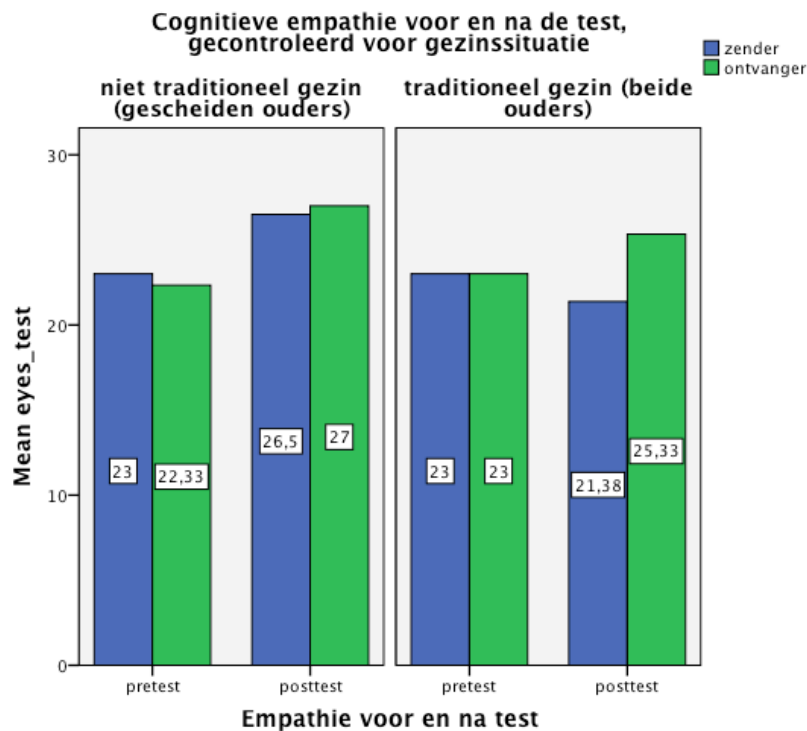
Voor het niveau van cognitieve empathie zijn de scores van de participanten op de Eyes uit de tweede test vergeleken. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de groepen zenders en ontvangers, participanten met een pretest of posttest en de vier condities

waarin deze kenmerken gecombineerd zijn. Op deze manier is te zien of het niveau van cognitieve empathie van zenders die een posttest hebben gemaakt -zoals werd verwacht in de hypothesen- is gestegen. In statistiekprogramma SPSS is een univariate analyse van variantie uitgevoerd om de verschillen tussen groepen te vergelijken. De resultaten zijn weergegeven in staafdiagrammen.



Figuur 2. Gemiddelde score Eyes test per conditie

In figuur 2 is te zien dat er bij de zenders geen verschil is in scores tussen de pretest ($M=23$) en posttest ($M=23,18$). Bij de ontvangers is echter een vrij groot verschil in scores te zien: ontvangers met een posttest scoren met 25,64 punten ongeveer 3 punten hoger dan ontvangers die een pretest hebben gedaan en een gemiddelde score van 22,82. Hieruit blijkt dat het observeren van iemand in de installatie het niveau van cognitieve empathie aanzienlijk laat toenemen. Het alleen uitbeelden van een eigen emotie is niet genoeg om het niveau van empathie te laten verhogen.



Figuur 3. Gemiddelde score Eyes test per conditie, gecontroleerd voor gezinssituatie

De groepen worden verder opgesplitst naar aanleiding van hun gezinssituatie: hebben de jongeren gescheiden ouders, waardoor ze wisselend bij de ene of de andere ouder wonen? Of leven ze in een traditioneel gezin, waarin ouders getrouwd zijn en samenleven? Uit het kwalitatieve onderzoek bleek dat jongeren met een probleemachtergrond (problemen zoals faalangst, pesten of zieke ouders) of gescheiden ouders beter begrepen wat de installatie hen kon bieden. Ze vonden het minder lastig om een emotie uit hun eigen leven uit te beelden, in tegenstelling tot jongeren die niet in aanraking zijn gekomen met problemen. In figuur 3 is te zien dat zowel zenders als ontvangers uit een niet-traditioneel gezin een toename ervaren in hun niveau van cognitieve empathie. Voor zenders verhoogt hun empathie van een score van 23 bij de pretest, naar 26,5 bij de posttest. Ontvangers met een pretest scoorden gemiddeld 22,33 en op de posttest maar liefst 27. Bij de participanten uit een traditioneel gezin is te zien dat ontvangers een toename van 2 punten scoren ($M=25,33$ t.o.v. $M=23$). De scores van de zenders uit een traditioneel gezin zijn opvallend: er is een afname te zien in het niveau van cognitieve empathie na de test ($M=21,38$) ten opzichte van voor de test ($M=23$). Dit kan verklaard worden door de opdracht in de installatie: er wordt geprobeerd een situatie uit het eigen leven uit te beelden. Jongeren uit een traditioneel gezin die geen echte probleemsituaties kennen, beelden vaak iets uit wat ze mooi vinden. Ze zijn het minst van alle groepen bezig met een perspectief te nemen en hun emoties te communiceren, wat een lage score op de Eyes test betekent.

Conclusie en aanbevelingen

Focus op probleemjongeren

De hypothesen van het onderzoek zijn deels uitgekomen; het niveau van cognitieve empathie bij zenders is gestegen bij de groep participanten uit een niet-traditioneel gezin. De verwachting dat het niveau van cognitieve empathie bij ontvangers zou stijgen is bevestigd: hun gemiddelde score was hoger dan verwacht in alle condities.

Dit kan worden verklaard door het doel van de Eyes test: deze meet het niveau van cognitieve empathie, waarin het herkennen van emoties van een ander aan de hand van gezichtsexpressies centraal staat. Het is nodig om hiervoor het perspectief van een ander te begrijpen. De rol van ontvanger past het beste bij deze omschrijving; alhoewel de opdracht niet was om naar de gezichtsexpressie van de zender te kijken, zal dit ongetwijfeld gebeurd zijn. Een ontvanger is meer gericht op het nemen van perspectief dan de zender in een installatie. De zender is hoofdzakelijk bezig met de schermen en Kinect bedienen. Hij zal meer grip krijgen op zijn eigen gevoelswereld, maar zich niet per definitie beter kunnen inleven in anderen. Een verhoging van empathie is wel te zien bij zenders uit een niet-traditioneel gezin. Er is dus wel een effect zichtbaar. Het is interessant om hier verder onderzoek naar te doen; het ervaren van problemen kan een belangrijke factor zijn in het interacteren met de installatie. Hierbij moet niet alleen gefocused worden op jongeren met gescheiden ouders, maar met een veel uitgebreidere problematiek zoals depressie, angsten, gedragsstoornissen, autisme, probleemsituaties op school en thuis. Hiervoor is het van belang om niet alleen nieuwe, maar ook meer participanten te onderzoeken.

Emotieregulatie

Naast empathie is emotieregulatie een belangrijke factor voor *wellbeing*. Dit verdient aandacht in het vervolgonderzoek aangezien een van de doelen van de installatie is om jongeren meer inzicht in en controle over hun gevoelswereld te geven. Emotieregulatie kan al gemeten worden door een simpele en korte vragenlijst, zoals de Emotion Regulation Questionnaire (ERQ) (Gross & John, 2003). Vervolgonderzoek kan zich bovendien richten op complexe emoties, die vaak een mix van de onderzochte zes basisemoties zijn. Deze complexe emoties kunnen worden getoetst aan de hand van emotiedimensies, zoals Roseman heeft ontwikkeld (1984).

Emotiedimensies in plaats van statische emoties

In de volgende tests zou het nuttig kunnen zijn om de opdracht voor de participant in de installatie veranderen. In plaats van dat gevraagd wordt één van de zes basisemoties uit te beelden naar aanleiding van een persoonlijke situatie, kan gevraagd worden naar de dimensies van een specifieke situatie. Zo worden er geen statische emoties onderzocht, maar de onafhankelijke dimensies van een situatie die samen de emotie van een persoon vormen. Gebaseerd op Roseman (1984), kan gevraagd worden naar:

- De situatie (situational state; “is de situatie consistent of inconsistent met wat je wil?”)
- Waarschijnlijkheid van de situatie (probability; “hoe goed kon je voorspellen wat er zou gebeuren in de situatie?”)
- Agentschap (self-agency, circumstance-agency, other-person agency; “in hoeverre is de situatie veroorzaakt door jezelf, iemand anders of omstandigheden?”)
- Motivatie (motivational state; “wilde je met je reactie op de situatie iets plezierigs ontvangen, of iets pijnlijk vermijden?”)
- Macht/kracht (power; “voelde je je machtig of machteloos tijdens de situatie?”)

Dit houdt in dat wordt uitgegaan van situaties, in plaats van statische emoties. Dit sluit beter aan bij een eventuele doelgroep zoals probleemjongeren, die vaak in zeer wisselende situaties zitten die misschien niet uit te beelden zijn aan de hand van één emotie.

Empowerment en lichaamshouding

Een ander onderzoeksveld wat kan aansluiting bij deze installatie, is het aannemen van krachtige houdingen om zo meer zelfvertrouwen te krijgen en *empowered* te worden. De installatie zou bijvoorbeeld feedback kunnen geven op de lichaamshouding van de gebruiker, waardoor de gebruiker zich bewust wordt van zijn houding en emotie.

Dit kan bijvoorbeeld door emotie-gerelateerde lichaamshoudingen te programmeren zodat de Kinect deze herkent. Bij een ingezakte, verdrietige houding zou op de schermen een visualisatie van het bijpassende gevoel kunnen verschijnen. Hierdoor zal de gebruiker zijn emotie (h)erkennen. Als de gebruiker vervolgens begint te bewegen, hij buigt bijvoorbeeld zijn hoofd omhoog, verandert de visualisatie langzaam mee naar een vrolijker beeld. Op deze manier wordt de gebruiker bekrachtigd in een positieve lichaamshouding en wordt hij gestimuleerd om zijn lichaam anders te plaatsen voor de installatie. Het aannemen van dominante, krachtige houdingen heeft een aantoonbaar effect op het zelfvertrouwen van participanten, blijkt uit onderzoek van sociaal psychologe Amy Cuddy (2012). Hier kan onderzocht worden of deze kleine aanpassingen, gesimuleerd vanuit computer-mens interactie, doorwerken in de gemoedstoestand van de gebruiker en daadwerkelijk empowerment geven.

Referenties

- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y., Plumb, I. (2001). The "Reading the Mind in the Eyes" Test Revised Version: A Study with Normal Adults, and Adults with Asperger Syndrome or High-functioning Autism. *J. Child Psychol. Psychiat.* Vol 42, pp. 241-251
- Cuddy, A. (2012) Ted lezing "Your body language shapes who you are". Verkregen op 8 april 2013 van http://www.ted.com/talks/amy_cuddy_your_body_language_shapes_who_you_are.html
- Ekman, P. (1992). An Argument for Basic Emotions. *Cognition and Emotion*, 6 (3/4), 169-200
- Gross, J.J., & John, O.P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85, 348-362
- Hess, U., Gryc, O., Hareli, S. (2013). How Shapes Influence Social Judgments. *Social Cognition*, Vol. 31, No. 1, pp. 72-80
- Lovett, B. J., & Sheffield, R. A. (2007). Affective empathy deficits in aggressive children: A critical review. *Clinical Psychology Review*, 27, 1-13.
- Meier, B., Schnall, S., Schwarz, N., Bargh, J. (2012) Embodiment in Social Psychology. *Topics in Cognitive Science* 4, 705-716
- Murray, D., Deabler, H. (1957). Colors and Mood-Tones. *Journal of Applied Psychology*, Vol 41, No 5.
- Niedenthal, P., Barsalou, L., Winkielman, P., Krauth-Gruber, S., Ric, F. (2005). Embodiment in Attitudes, Social Perception and Emotion. *Personality and Social Psychology Review*. Vol. 9, No. 3, 184-211
- Niedenthal, P. (2007) Embodying emotion. *Science* 316, 1002
- Roseman, I., Spindel, M., Jose, P. (1990). Appraisals of Emotion-Eliciting Events: Testing a Theory of Discrete Emotions. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol 39, No. 5, 899-915.
- Soriano, C., Valenzuela, J. (2009). Emotion and colour across languages: implicit associations in Spanish colour terms. *Social Science Information*, 0539-0184; Vol. 48(3): 421-445.
- Stepper, S., & Strack, F. (1993). Proprioceptive determinants of emotional and nonemotional feelings. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64, 211- 220.
- Valdez, P., Mehrabian, A. (1994). Effect of Color on Emotions. *Journal of Experimental Psychology: General* Vol. 123, No. 4, 394-409
- Wexner, B. (1954). The degree to which colors(hues) are associated with mood-tones *Journal of Applied Psychology*, 38, 432-435.

- Wicker, B., Keysers, C., Plailly, J., Royet, J.-P., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (2003). Both of us disgusted in my insula: The common neural basis of seeing and feeling disgust. *Neuron*, 40, 655–664.
- Williams, L., Huang, J., Bargh, J. (2009). The scaffolded mind: Higher mental processes are grounded in early experience of the physical world. *European Journal of Social Psychology*, 39, 1257–1267
- Wright, B., Rainwater, L. (1962) The meanings of color. *Journal of General Psychology*, Vol 67, 89-99.
- Zimbardo P., Johnson, R., McCann, W. (2011). Psychologie, de essentie. Pearson Eduction Benelux