



Ällistyksen yhteys systemaattiseen ajatteluun

Helmi Päällysaho

Pro gradu -tutkielma

Ohjaaja: Tuomo Häikiö

Turun yliopisto

Psykologian ja logopedian laitos

Psykologia

13.6.2023

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

TURUN YLIOPISTO

Psykologian ja logopedian laitos / Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta

PÄÄLLYSAHO, HELMI: Ällistykseen yhteys systemaattiseen ajatteluun

Pro gradu -tutkielma, 37 sivua, 1 liite

Psykologia

Kesäkuu, 2024

Ällistys on kunnioituksen ja ihailun sekainen tunne, jonka herättää jokin suuri ja käsityskyvyn ylittävä ärsyke. Se on usein voimaannuttava ja mieltä avartava kokemus, jonka aikana voi tuntea olevansa yhteydessä johonkin itseään suurempaan ja merkityksellisempään. Sosioemotionaalisten vaikutustensa lisäksi sillä on mielenkiintoisia vaikutuksia kognitiiviseen prosessointiin. Muista positiivisista tunteista poiketen sen on havaittu edistävän muun muassa systemaattista ajattelua. Tässä korrelatiivisessa pro gradu -tutkielmassa pyrkimyksenäni oli selvittää, johtaako ällistys systemaattiseen ajatteluun vähentämällä olemassa olevan tiedon vaikutusta uuden informaation prosessointiin (nk. skeematon prosessointi) tai tehostamalla uusien yksityiskohtien koodausta.

Tutkimuksen osallistujat valikoituivat Vantaan tiedekeskus Heureka-kävijöistä ja lopullinen aineisto koostui 131 osallistujan vastauksista. Osallistujat katsoivat ällistystä herättävän planetaarioelokuvan, jonka jälkeen he tekivät tunnistustehtävän. Tehtävässä heille esitettiin virkkeitä ja heidän tuli tunnistaa, oliko virke esiintynyt elokuvassa vai ei. Virkkeet jakautuivat fakta-, virhe-, päätelmä- ja hölynpölyvirkkeisiin. Virhevirkkeiden hylkäämisen uskottiin heijastelevan tehokasta uusien yksityiskohtien koodausta ja päätelmävirkkeiden hylkäämisen skeematonta prosessointia. Hypoteesin vastaisesti ällistys ei vähentänyt vaan lisäsi virhevirkkeiden hyväksymistä. Päätelmävirkkeisiin ällistykseen ei havaittu olevan lainkaan yhteydessä. Lisäksi tarkastelin sitä, onko aikaisempi tieto yhteydessä ällistykseen voimakkuuteen ja moderoiko aikaisempi tieto ällistykseen ja tiedonkäsittelyn yhteyttä. Näitä vaikutuksia ei havaittu. Odottamattomia tuloksia voi selittää se, että ällistykseen systemaattista prosessointia tehostava vaikutus alkaa vasta ällistytävän kokemuksen jälkeen. On myös mahdollista, että ällistys johtaa systemaattiseen prosessointiin, mutta se kohdistuu ärsykkeen kannalta keskeisempiin yksityiskohtiin. Lisäksi on huomioitava, ettei aikaisempi tieto luonnontieteellisistä ilmiöistä välttämättä vaikuta ajatteluun perinteisempien skeemojen lailla.

Tämä pro gradu -tutkielma ei tue käsitystä, jonka mukaan ällistys johtaa systemaattiseen ajatteluun vähentämällä aikaisemman tiedon vaikutusta uuden informaation prosessointiin tai tehostamalla uusien yksityiskohtien koodausta. Tämän tutkimuksen tulokset nostavat esille tärkeitä ällistykseen liittyviä kognitiivisen prosessoinnin rajaehdoja. Tulevaisuudessa tarvitaan lisää tutkimusta ällistykseen vaikutuksesta keskeisten yksityiskohtien prosessointiin ja siitä, onko yhteys erilainen ällistykseen aikana ja sen jälkeen.

Avainsanat: ällistys, systemaattinen ajattelu, tunnistustehtävä, tiedekeskus

Sisällysluettelo

1 Johdanto	4
1.1 Ällistys	4
1.1.1 Akkommodaatio	5
1.1.2 Ällistykseen poikkeukselliset vaikutukset	6
1.2 Systemaattinen ajattelu	9
1.4 Aiemmat tutkimukset ällistykseen vaikutuksesta skeemattomaan prosessointiin ja uusien yksityiskohtien koodaukseen	10
1.5 Tämä tutkimus	12
1.6 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymykset	13
2 Menetelmät	14
2.1 Osallistujat	14
2.2 Planetaarioelokuvat	15
2.3 Mittarit	15
2.3.1 Ällistykseen arviointi	15
2.3.2 Tunnistustehtävä	16
2.3.3 Aikaisemman tiedon arviointi	17
2.3.4 Muut mittarit	17
2.4 Tutkimuksen kulku	17
2.5 Tilastolliset analyysit	17
3 Tulokset	18
3.1 Muuttujien jakaumien tarkastelu	18
3.3 Lineaariset regressiomallit	20
4 Pohdinta	31
4.1 Ällistykseen yhteys aiemmasta tiedosta vapaaseen prosessointiin	31
4.2 Ällistykseen yhteys uuden informaation koodaamiseen	32
4.3 Milloin systemaattinen ajattelu alkaa ja mihin se kohdistuu?	33
4.4 Aikaisemman tiedon yhteys ällistykseen ja systemaattiseen ajatteluun	34
4.5 Rajoitukset	35
4.6 Johtopäätökset	36
Lähteet	37
Liite	44

1 Johdanto

Ällistys (engl. awe) on ihmetyksen ja kunnioituksen sekainen tunne, jonka herättää jokin suuri ja käsityskyvyn ylittävä ärsyke (Keltner & Haidt, 2003). Ällistys on psykologian kentällä suhteellisen uusi tutkimusaihe, mutta sillä on jo tähän mennessä havaittu olevan monipuolisia ja poikkeuksellisia vaikutuksia muun muassa psyykkiseen hyvinvointiin ja kognitiiviseen prosessointiin. Yksi mielenkiintoisimmista tutkimustuloksista on havainto ällistykseen systemaattista ajattelua edistävästä vaikutuksesta (Griskevicius ym., 2010). Tämän vaikutuksen uskotaan syntyvän kahden erillisen mutta toisiinsa liittyvän mekanismin kautta: Ällistys saattaa vähentää tiedonkäsittelyä yksinkertaistavien skeemojen vaikutusta informaation prosessointiin (eli johtaa nk. skeemattomaan prosessointiin) tai tehostaa odottamattomien, skeemaan liittymättömien yksityiskohtien koodausta (Danvers & Shiota, 2017). Aihetta on tarkasteltu vain muutamassa tutkimuksessa (Chai, 2019; Danvers & Shiota, 2017; Erol, 2019; Ihm, 2021) ja näiden tutkimusten tulokset ovat keskenään ristiriitaisia. Lisäksi tutkimuksissa on tarkasteltu vain ällistykseen jälkeistä systemaattista prosessointia, joka ei ole kohdistunut ällistystä herättäneeseen ärsykkeeseen. Tämän korrelatiivisen pro gradu -tutkielman tarkoitus on selvittää, onko voimakkaampi ällistykseen tunne yhteydessä ällistyttävän ärsykeen systemaattisempaan prosessointiin. Systemaattinen prosessointi voi näkyä vähäisempänä aikaisemman tiedon vaikutuksena uuden tiedon käsittelyssä, tehokkaampana uuden informaation koodauksena tai molempina.

1.1 Ällistys

Kun katselemme vuoren laelta levittyvää maisemaa, kuuntelemme konserttisalissa kaikuvaa kuoromusiikkia tai ajattelemme avaruuden äärettömyyttä, koemme ällistystä – ihmetyksen sekaista kunnioitusta maailman lumoavimpia puolia kohtaan. Tällaisina hetkinä aika tuntuu hidastuvan ja oma merkityksemme maailman mysteerien edessä pienenevän (Krenzer, 2020). Koemme olevamme yhteydessä johonkin itseämme suurempaan (Krenzer, 2020; Stellar ym., 2017) ja suuntaudumme uteliaana kohti uusia asioita ja ihmisiä (McPhetres, 2019). Saatamme kokea myös negatiivisia tunteita, kuten epävarmuutta ja pelkoa, jos ärsyke on uhkaava tai liian haasteellinen käsitettäväksi (Keltner & Haidt, 2003). Myös termin tunnetumpi suomenkielinen versio ”pelonsekainen kunnioitus” viittaa tähän negatiiviseen ällistykseen tyyppiin. Ällistys on inspiroinut lukuisia tieteilijöitä aina Sokrateesta Einsteiniin ja se on olennainen osa monia taiteellisia kokemuksia. Aihetta on käsitelty runsaasti muun muassa uskontotieteissä,

sosiologiassa ja estetiikassa, mutta vasta tämän vuosituhannen puolella se on alkanut herättää kiinnostusta myös psykologian kentällä (Keltner & Haidt, 2003).

Ällistyksen psykologinen tutkimus alkoi Keltnerin ja Haidtin (2003) katsausartikkelista, jossa he analysoivat eri tieteenalojen käsityksiä ällistyksestä. Heidän edelleen hyväksytyin määritelmänsä mukaan ällistyksen ytimessä on kaksi tekijää: suuruus ja akkommodaation tarve. Suuruudella he eivät viittaa ainoastaan fyysiseen kokoon (esim. pilvenpiirtäjä tai hirmumyrsky) vaan myös sosiaaliseen vaikutukseen (esim. inspiroiva puhe tai tärkeä historiallinen tapahtuma) ja selitykselliseen voimaan (esim. evoluutioteoria). Monesti ällistytävä ärsyke voi olla suuri monella eri tapaa. Esimerkiksi hienossa kirkossa käyminen voi aiheuttaa niin fyysisestä, sosiaalisesta kuin selityksellisestä suuruudesta kumpuavaa ällistystä. Keltnerin ja Haidtin mukaan ällistystä voivat myös ”maustaa” tietyt toissijaiset ominaisuudet. Näitä ominaisuuksia ovat kauneus, kyky, hyveellisyys, yliluonnollisuus ja uhka. Kirkon aiheuttamaan ällistykseen voi liittyä esimerkiksi kauneuden ja yliluonnollisuuden tuntua.

1.1.1 Akkommodaatio

Ällistyksen toinen elementti eli akkommodaatio juontaa juurensa Jean Piaget'n lasten kognitiivista kehitystä kuvaavaan teoriaan (Piaget & Cook, 1952). Sen mukaan lapsi rakentaa oppimisprosessissa mielen sisäisiä skeemoja eli maailmaa jäsentäviä tieto- ja tapahtumamalleja. Skeemat voivat muodostua joko assimilaation tai akkommodaation kautta. Assimilaatiolla tarkoitetaan uuden tiedon lisäämistä olemassa oleviin skeemoihin, kun uusi tieto ja skeemat ovat linjassa toistensa kanssa. Tällöin skeemoja ei tarvitse muuttaa. Mikäli uusi informaatio poikkeaa merkittävästi olemassa olevista skeemoista, joudutaan skeemoja muokkaamaan eli akkommodoimaan. Tämä johtaa päivitettyyn, uuden informaation sisältämään käsitykseen maailmasta. Esimerkiksi evoluutioteorian sisäistäminen on aikoinaan vaatinut monilta uskontoon pohjautuvien tietorakenteiden akkommodaatiota, ja saattanut aiheuttaa selitykselliseen voimaan perustuvaa ällistystä. Keltnerin ja Haidtin mukaan ällistytävä ärsyke siis poikkeaa fyysisellä, sosiaalisella tai selityksellisellä suuruudellaan sen hetkistä käsityskykyä määrittävistä skeemoista, mikä synnyttää tarpeen akkommodoida eli muokata skeemoja.

Skeemat luovat ennakoiteja ja ohjaavat muun muassa tarkkaavaisuutta, tiedon omaksumista sekä muistamista (esim. Anderson, 1984; Bartlett, 1932; Piaget, 1926; Rumelhart, 1980). Ihmiset esimerkiksi huomaavat helpommin skeemoihin sopivat yksityiskohdat, ja muistot saattavat huomaamatta muokkautua skeeman mukaisiksi. Perinteisesti skeemoiksi on

mielletty muun muassa skriptit, stereotypiat ja heuristiikat. Skeeman tarkka määrittely on kuitenkin osoittautunut hankalaksi (Ghosh & Gilboa, 2014), sillä lähes kaikki aikaisempi tieto ohjaa tarkkaavaisuutta ja tiedon käsittelyä (Anderson, 1981; Bransford & Johnson, 1972; Brod, Werkle-Bergner & Shing 2013). Skeemalla voidaan siis viitata moniin erilaisiin tarkkaavuutta ja tiedon omaksumista ohjaileviin semanttiseen muistiin tallentuneisiin tietorakenteisiin.

Ällistykseen liittyvä akkommodaation tarve voidaan käsittää myös *tietoaukon* (engl. knowledge gap) paljastumisen kautta (McPhetres, 2019; Valdesolo ym., 2017). Kun tapahtuu jokin yllättävä tapahtuma, mielessä paljastuu skeemoihin perustuvien odotusten ja todellisuuden väliin jäävä tietoaukko. Muut tietoaukon paljastavat tunteet, kuten yllätys tai ihmetys, perustuvat suhteellisen pienen tietoaukon paljastumiseen, ja johtavat näin ollen tiedon assimilaatioon. Esimerkiksi yllätysjuhlat voivat aiheuttaa hetkellisen tietoaukon yllätetyn sankarin mieleen, kunnes hän nopeasti tajuaa mistä on kyse. Ällistyksessä ero odotusten ja todellisuuden välillä on sen sijaan niin suuri, että tiedon sisäistäminen vaatii akkommodaatiota. Mitä suuremman tietoaukon ällistys paljastaa ja mitä enemmän akkommodaatiota vanhat skeemat vaativat, sitä voimakkaampaa ällistykseen uskotaan olevan (Price ym., 2019; Valdesolo ym., 2017). Esimerkiksi WTC-iskut paljastivat aikoinaan valtavan tietoaukon skeemojen ja todellisuuden välille. Ne saivat monet akkommodoimaan syviäkin uskomuksia maailmasta ja kokemaan voimakasta, tapahtuman fyysiseen ja sosiaaliseen kokoon perustuvaa negatiivista ällistystä (Ihm, 2021). Psykedeeliset kokemukset, jotka poikkeavat voimakkaasti normaalista todellisuudesta ja siten olemassa olevista skeemoista, herättävät usein intensiivistä ällistystä (Hendricks, 2018). Toisaalta Pricen ja kumppaneiden (2019) tutkimuksessa myös ärsykkeen kanssa yhtenevän tiedon havaittiin voimistavan ällistystä. Mitä enemmän koehenkilöt tiesivät ällistytävästä aiheesta, tässä tapauksessa arkkitehtuurin historiasta, sitä voimakkaampaa ällistystä ärsyke heissä aiheutti. Tätä poikkeavalta vaikuttavaa tulosta Price ja kumppanit selittivät siten, että vahva tietopohja saa ihmisen tiedostamaan paremmin sen, mitä hän ei vielä tiedä. Keltnerin ja Haidtin (2003) määritelmän mukaan ällistys herättääkin akkommodaation tarpeen ennen kaikkea suuruutensa, ei ristiriitaisuutensa takia.

1.1.2 Ällistykseen poikkeukselliset vaikutukset

Tunteita on perinteisesti lähestytty valenssin ja virittävyden ulottuvuuksien näkökulmasta (Smith & Ellsworth, 1985). Valenssilla viitataan tunteen positiiviseen tai negatiiviseen tunneväriin ja virittävyydellä tunteen voimakkuuteen tai neutraaliuteen. Eri tunteilla ajatellaan olevan samanlaisia ominaisuuksia, mikäli ne ovat valenssiltaan tai virittävyydeltään yhteneviä.

Psykologisessa tutkimuksessa on oltu kiinnostuneita erityisesti valenssin roolista tunteiden kognitiivisissa ja käyttäytymiseen liittyvissä vaikutuksissa.

Koska ällistyksen kokemus on useimmiten miellyttävä, sitä käsitellään psykologiassa osana positiivisen valenssin tunteita (Shiota, Keltner & Mossman, 2007). Sen lähitunteita ovat esimerkiksi ylevöityminen ja ihailu (Keltner & Haidt, 2003; Stellar, 2017). Positiivisten tunteiden ajatellaan laajentavan ihmisen tarkkaavaisuutta sekä käsitystä mahdollisista tavoista ajatella ja toimia, mikä johtaa uusien kykyjen ja resurssien kehittymiseen (Fredrickson, 1998, 2004; Fredrickson & Branigan, 2005). Ällistyksen on tämän käsityksen mukaisesti havaittu olevan yhteydessä muun muassa parempaan mielialaan (Joye & Bolderdijk, 2015), oman elämän tarkoituksen pohtimiseen (Krenzer, 2020), uteliaaseen elämänasenteeseen (Anderson ym., 2018) ja luovuuteen (Chirico ym., 2018; Zhang, 2017).

Ällistys ei kuitenkaan noudata kaikkia positiivisten tunteiden säännönmukaisuuksia. Toisin kuin muut positiiviset tunteet, jotka suuntaavat huomion itseen, ällistyksen on havaittu suuntaavan huomion itsestä ulospäin kohti ympäristöä ja muita ihmisiä (Shiota ym., 2014). Sitä onkin kutsuttu itsensä ylittämisen tunteeksi, sillä se lisää yhteisöllisyyttä ja saa oman itsen tuntumaan pieneltä ja merkityksettömältä (Stellar ym., 2017). Tämän on havaittu johtavan prososiaaliseen toimintaan, kuten aggressiivisuuden vähenemiseen (Yang ym., 2016) sekä eettisempään päätöksentekoon ja anteliaisuuteen verrattuna iloa ja ylpeyttä kokeneisiin koehenkilöihin (Piff ym., 2015). Ällistyksen on osittain näiden sosioemotionaalisten vaikutustensa takia ehdotettu olevan yksi olennaisista psykedeeliterapioiden tuloksellisuuteen vaikuttavista tekijöistä (Hendricks, 2018).

Ällistys poikkeaa muista positiivisista tunteista myös kognitiivisilta vaikutuksiltaan. Positiivisten tunteiden on havaittu johtavan skeemoihin tukeutuvaan heuristiseen tiedonkäsittelyyn, joka painottaa tehokkuutta tarkkuuden kustannuksella (Bless & Schwartz, 1991; Fiedler, 2001a; Schwarz ym., 2007; Storbeck & Clore, 2005) ja assimilaatiota uuden information prosessoinnissa (Fiedler, 2001b). Negatiivisen valenssin tunteiden on taas havaittu johtavan yksityiskohtiin suuntautuvaan systemaattiseen prosessointiin, joka painottaa tarkkuutta tehokkuuden kustannuksella (Bless & Schwartz, 1991; Schwarz ym., 2007; Storbeck & Clore, 2005) ja akkommodaatiota uuden information prosessoinnissa (Fiedler & Beier, 2014). Vaikka ällistys koetaan useimmiten positiivisena tunteena, sen on havaittu negatiivisten tunteiden lailla johtavan systemaattisempaan ja akkommodaatiota painottavaan tiedon prosessointiin (Griskevicius ym., 2010). Sen on havaittu olevan muita positiivisia tunteita vahvemmin yhteydessä muun muassa parempiin oppimistuloksiin (Anderson ym., 2020; van Limpt-Broers

ym., 2020), lisääntyneeseen oppimismotivaatioon (Coleman, 2014), uteliaisuuteen (Anderson ym., 2020; Valdesolo ym., 2017) ja kiinnostukseen tiedettä kohtaan (McPhetres, 2019). Ällistyneiden koehenkilöiden on huomattu käyttävän muita positiivisia tunteita kokevia koehenkilöitä useammin oppimista edistäviä kognitiivisia ja metakognitiivisia strategioita (Muis ym., 2015; Pekrun ym., 2017) ja kohdentavan kognitiivisia resurssejaan tehokkaammin käsillä olevaan tehtävään (Chai, 2019). Ällistyksen ja oppimisen yhteys on saanut runsaasti sekä teoreettista että empiiristä tukea, ja ällistystä onkin kutsuttu episteemiseksi eli oppimiseen liittyväksi tunteeksi (Valdesolo ym., 2017).

Ällistyksen virittävyttä on tutkittu vähemmän, mutta on havaittu, että siihen liittyy sekä voimakkaan virittävyyden että rentoutumisen tiloja (Shiota ym., 2011; Chirico ym., 2017; Quesnel & Riecke ym., 2018; Takano & Nomura, 2023). Ällistys voidaan siis kokea niin positiivisena, negatiivisena, virittävänä kuin rentouttavana, minkä lisäksi sen vaikutukset positiivisena koettuna poikkeavat siitä, mihin positiivisen valenssin tunteet yleensä liitetään. Eri ulottuvuuksiin, kuten valenssiin ja virittävyyteen, perustuva tunteiden määrittely ei siis kykene ottamaan huomioon ällistyksen kaltaisia poikkeuksia. Ällistystä onkin tarkoituksenmukaisempaa tarkastella näkökulmasta, joka suhtautuu tunteisiin erillisinä, selviytymistä edistävinä järjestelminä (Danvers & Shiota, 2017).

Tunteita voidaan lähestyä luonnonvalinnan myötä kehittyneinä selviytymistä edistävinä reaktioina ympäristössä esiintyviin haasteisiin (Keltner & Gross, 1999). Esimerkiksi inho on tästä näkökulmasta kuvattuna reaktio pilaantunutta ruokaa kohtaan, jotta ihminen välttäisi sen syömisen eikä sairastuisi. Prosiaaliseen toimintaan ja nöyryyteen liittyvien vaikutustensa takia ällistyksen on ehdotettu kehittyneen ylläpitämään yhteisön hierarkiaa, sillä nämä vaikutukset parantavat ryhmän suoriutumista yhteisissä tavoitteissa ja suojaavat uhilta (Keltner & Haidt, 2003; Stellar ym., 2017). Koska akkommodaation tarve on perustavanlaatuinen osa ällistyksen kokemusta, toinen kannatusta saanut ehdotus ällistyksen selviytymistä edistäväksi tehtäväksi on mielen sisäisten mallien päivittäminen ja uuden tiedon sisäistäminen tilanteessa, jossa olemassa olevat skeemat osoittautuvat vanhentuneiksi (Griskevicius ym., 2010; Danvers & Shiota, 2017). Tällainen siirtymä skeemoihin suuntautuvasta tiedonkäsittelystä kohti uuteen informaatioon suuntautuvaa tiedonkäsittelyä kuvastaa akkommodaation lisäksi systemaattista ajattelua (Danvers & Shiota, 2017; Valdesolo ym., 2017).

1.2 Systemaattinen ajattelu

Systemaattisella ajattelulla viitataan kognitiiviseen prosessointityyliin, jossa informaatiota prosessoidaan vähemmän yksinkertaistaviin skeemoihin tukeutuen ja tarkemmin uutta informaatiota arvioiden (Danvers & Shiota, 2017). Samat prosessit kuvaavat myös ällistyksen herättämää akkommodaatiota: Kun olemassa olevat skeemat eivät kykene selittämään ällistytävää ärsykettä, syntyy kognitiivisen epävarmuuden tila, joka motivoi päästämään irti olemassa olevista skeemoista ja suuntautumaan kohti uutta informaatiota ärsykkeen paremmaksi ymmärtämiseksi (Valdesolo ym., 2017). Yhteys ällistyksen ja systemaattisen ajattelun välillä on siis teoreettisesti mahdollinen.

Tukea ällistyksen ja systemaattisen ajattelun väliselle yhteydelle tarjoaa myös ällistyksen yhtenevät vaikutukset negatiivisten tunteiden kanssa, sillä myös negatiivisten tunteiden on havaittu johtavan systemaattiseen prosessointiin (Bless & Schwartz, 1991; Schwarz ym., 2007; Storbeck & Clore, 2005). Myös tutkimukset, joissa ällistyksen on havaittu edistävän oppimista (esim. Muis ym., 2015; Pekrun ym., 2017, Anderson ym., 2020; van Limpt-Broers ym., 2020), tukevat tätä yhteyttä. Griskeviciuksen ja kumppaneiden (2010) kokeessa, jossa tarkasteltiin ällistyksen vaikutusta suostutteluun, ällistyksen systemaattista ajattelua edistävä vaikutus sai suurempaa empiiristä tukea. Tutkimuksessa ällistystä kokeneet osallistujat ”lankesivat” muita positiivisia tunteita kokeneita osallistujia harvemmin heikkoihin argumentteihin. *Harkinnan todennäköisyys -mallin* (engl. elaboration likelihood model) mukaan tämä ilmentää *keskeisen reitin* (engl. central route) käyttöä suostuttelussa, mikä heijastelee systemaattista eli faktoihin perustuvaa ja skeemoja välttävää päättelyä (Cacioppo, Petty, Kao & Rodriguez, 1986).

Akkommodaatio, samankaltaisuus negatiivisten tunteiden kanssa ja yhteys oppimiseen antavat aihetta olettaa, että ällistys johtaisi systemaattiseen ajatteluun, mutta suoraa näyttöä yhteyden tueksi on edelleen niukasti. Tämän lisäksi on epäselvää, mihin mekanismeihin mahdollinen yhteys perustuu. Danversin ja Shiotan (2017) mukaan ällistys voi edistää systemaattista ajattelua kahdella eri tavalla. Ensiksi se voi vähentää olemassa olevien skeemojen vaikutusta tiedonkäsittelyyn eli johtaa niin kutsuttuun skeemattomaan prosessointiin. Toiseksi se voi edistää sellaisten yksityiskohtien huomioimista, jotka eivät ole skeemojen avulla ennustettavissa. Vielä ei siis tiedetä, johtuuko ällistykseen liittyvä systemaattinen ajattelu skeemattomasta prosessoinnista, skeemoihin liittymättömien yksityiskohtien tehokkaasta koodauksesta vai molemmista (Danvers & Shiota, 2017).

1.3 Aiemmat tutkimukset ällistyksen vaikutuksesta skeemattomaan prosessointiin ja uusien yksityiskohtien koodaukseen

Tähän mennessä ällistyksen vaikutusta skeemattomaan prosessointiin ja uuden informaation koodaukseen on tarkasteltu tietääkseni vain neljässä tutkimuksessa (Chai, 2019; Danvers & Shiota, 2017; Erol, 2019; Ihm, 2021). Kaikki nämä tutkimukset ovat tutkineet aihetta tunnistusmuistitehtävällä, jossa ällistyneiden koehenkilöiden tulee muistella, mitkä yksityiskohdat esiintyivät heille aiemmin esitetyssä ärsykkeessä. Yksityiskohdat jakautuvat skeeman mukaisiin ja skeemaan liittymättömiin yksityiskohtiin. Kyky hylätä yksityiskohta, joka on skeeman mukainen mutta jota ei mainittu, heijastaa skeematonta prosessointia eli kykyä prosessoida informaatiota ilman skeemojen sekoittavaa vaikutusta. Kyky hyväksyä yksityiskohta, joka esiintyi ärsykkeessä mutta ei sisällynyt skeemaan, heijastaa tehokasta uuden informaation koodausta.

Danversin ja Shiotan (2017) tutkimus sisälsi kolme osakoetta, joissa osallistujat katsoivat joko ällistystä, positiivista tunnetta tai neutraalia tunnetta herättävän videon, jonka jälkeen he kuulivat tarinan romanttisesta illallisesta. Tarinan kuulemisen jälkeen he tekivät tunnistustehtävän, jossa heidän tuli muistella, mitkä yksityiskohdat olivat esiintyneet tarinassa ja mitkä eivät. Yksityiskohdat jakoutuivat neljään kategoriaan: skeeman mukaisiin ja tarinassa mainittuihin tosiin yksityiskohtiin (esim. tarjoilija kaatoi viiniä), skeeman mukaisiin mutta epätosiin yksityiskohtiin (esim. mies maksoi laskun), skeemaan liittymättömiin mutta tosiin yksityiskohtiin (esim. tarjoilijalla oli hammasraudat) sekä skeemaan liittymättömiin ja epätosiin yksityiskohtiin (esim. pariskunnan osapuolilla oli silmälasit). Danvers ja Shiota saivat kaikissa kolmessa osakoikkeessa tukea ällistyksen skeematonta prosessointia edistävälle vaikutukselle. Ällistyneet toisin sanoen yhdistivät kertomukseen vähemmän skriptin mukaisia mutta epätosia yksityiskohtia, kuin neutraalia ja positiivista tunnetta kokeneet koehenkilöt. Yksityiskohtien paremmalle koodaukselle Danvers ja Shiota saivat tukea vain ensimmäisessä osakoikkeessa. Siinä ällistyneet tunnistivat paremmin skriptiin liittymättömiä tosia yksityiskohtia kuin positiivista ja neutraalia tunnetta kokeneet. Kahdessa osakoikkeessa ällistyksen ei kuitenkaan havaittu johtavan yksityiskohtien parempaan koodaukseen verrattuna positiiviseen tunteeseen.

Väitöskirjassaan Ihm (2021) laajensi Danversin ja Shiotan tutkimusaiheen koskemaan visuaalista modaliteettia näyttämällä koehenkilöille kuvia huoneista (esim. kylpyhuone), joissa oli sekä skeeman mukaisia (esim. hammastahna) että siihen liittymättömiä (esim. pippurimyly) esineitä. Ällistyneet hylkäsivät sekä skeemaan liittyviä virheellisiä objekteja että skeemaan liittymättömiä virheellisiä objekteja huvitusta kokeneita koehenkilöitä useammin. Tämä tulos

viittaa ällistyksen johtavan skeemattoman prosessoinnin sijaan kriittisempään päätöksentekoon yleisesti. Yksityiskohtien koodaukseen liittyen Ihm (2021) havaitsi, etteivät ällistystä kokeneet tunnistanee kuvissa esiintyneitä skeemaan liittymättömiä objekteja paremmin kuin muutkaan koehenkilöt.

Myös Erol (2019) tarkasteli väitöskirjassaan ällistyksen yhteyttä tunnistusmuistiin käyttämällä visuaalista koetta, jossa hän testasi, johtaako ällistys *rajojen laajenemiseen* (engl. boundary extension). Rajojen laajenemisella viitataan yleiseen muistivirheeseen, jossa henkilö raportoi nähneensä laaja-alaisemman kuvan kuin hän on todellisuudessa nähnyt. Kuva "laajenee" muistoissa skeeman mukaisesti niin, että sen reunoilla muistetaan olleen asioita, joita siinä skeeman mukaan olisi voinut olla, mutta ei ollut. Henkilö saattaa esimerkiksi muistaa, että yöllisen maisemakuvan nurkassa oli kuu, vaikka sitä ei todellisuudessa olisikaan näkynyt. Erolin (2019) kokeessa ällistys johti selvästi vähäisempään rajojen laajenemiseen kuin ilo ja neutraali olotila, mikä antaa tukea ällistyksen skeematonta prosessointia edistävälle vaikutukselle. Toisaalta Erol huomautti, että tulos saattoi viitata myös parempaan kaukaisten yksityiskohtien havaitsemiseen, mikä antaisi tukea paremmalle yksityiskohtien koodaukselle.

Chai (2019) tarkasteli maisterivaiheen opinnäytetyössään ällistyksen yhteyttä pelkästään uusien yksityiskohtien koodaukseen tunnistustehtävän ja avoimen kysymyksen avulla. Kokeessa osallistujien piti muistella aiemmin lukemaansa tekstiä yliopistossa suoritettavasta laaja-alaisesta kokeesta. Koe antoi tukea ällistyksen yksityiskohtien koodausta edistävälle siten, että ällistys johti parempaan muistisuoritukseen sekä tunnistustehtävässä että avoimen kysymyksen tehtävässä verrattuna iloista ja neutraalia tunnetilaa kokeviin koehenkilöihin.

Kaikista kolmesta ällistyksen ja skeemattoman prosessoinnin yhteyttä tarkastelleista tutkimuksesta (Danvers & Shiota, 2017; Erol, 2019; Ihm, 2021) vain Danversin ja Shiotan tutkimuksen tulokset ovat tukeneet hypoteesia, jonka mukaan ällistys edistää skeematonta prosessointia. Tähän tutkimukseen sisältyi kolme koetta, joista jokainen tuki hypoteesia. Myös Ihmin (2021) ja Erolin (2019) kokeissa ällistyksen havaittiin johtavan skeemaan liittyvien virheellisten yksityiskohtien hylkäämiseen, mutta skeemattoman prosessoinnin sijaan tulosta saattoivat selittää myös muut tekijät. Ihmin kokeessa tulos saattoi selittyä kriittisemmällä päätöksenteolla ja Erolin kokeessa tulos saattoi johtua tehokkaammasta kaukaisten yksityiskohtien prosessoinnista. Kuudesta ällistyksen ja yksityiskohtien koodaamisen yhteyttä tarkastelevista tutkimuksista vain kaksi (Chai, 2019; Danvers & Shiota, 2017) on antanut tukea ällistyksen uuden informaation koodaamista edistävälle vaikutukselle. Aiemmat

tutkimustulokset ovat siis keskenään ristiriitaisia, minkä takia ällistykseen ja systemaattisen ajattelun yhteydestä ja sen taustalla olevista mekanismeista tarvitaan lisää tutkimuksia.

1.4 Tämä tutkimus

Tässä pro gradu -tutkielmassa ällistys herätettiin avaruutta ja luonnonilmiöitä käsittelevien planetaarioelokuvien avulla. Planetaarioelokuvien uskottiin olevan aiheensa lisäksi myös esitysmuotonsa takia ällistyttäviä, sillä erityisesti audiovisuaaliset muodot ovat aikaisemmissa tutkimuksissa onnistuneet herättämään ällistystä (Chai, 2019; Danvers & Shiota, 2017; Erol, 2019; Krenzer, 2020; McPhetres, 2019). Lisäksi kaikissa tutkimuksissa, joissa ällistykseen on havaittu johtavan yksityiskohtien tarkempaan prosessointiin, on ällistys herätetty videon tai VR-todellisuuden avulla (Chai, 2019; Danvers & Shiota, 2017).

Aikaisempien tutkimusten tavoin ällistykseen kognitiivisia vaikutuksia tarkasteltiin tunnistustehtävän avulla. Tunnistustehtävän avulla voidaan arvioida informaation koodausvaiheen prosessointia ja sitä, tukeutuuko henkilö tässä vaiheessa skeemoihin sekä sitä, miten tehokkaasti hän koodaa uutta informaatiota. Planetaarioelokuvan jälkeen esitetyssä tunnistustehtävässä osallistujille esitettiin virkkeitä ja heidän tuli muistella, kuuluiko virke elokuvassa vai ei. Virkkeet jakautuivat neljään kategoriaan: fakta-, virhe-, päätelmä- ja hölynpölyvirkkeisiin, joista vain faktavirkkeet esiintyvät elokuvissa. Virhevirkkeet olivat muuten samanlaisia kuin elokuvassa esiintyneet virkkeet, mutta niistä oli muutettu yksi yksityiskohta. Niiden hylkäämisen ajateltiin heijastelevan tehokasta uuden informaation koodausta, koska vain tarkasti informaatiota koodanneet osaisivat havaita, että virkkeessä on pieni virhe. Päätelmävirkkeet eivät esiintyneet elokuvassa, mutta ne olivat totta, ja niiden sisältämän tiedon olisi voinut päätellä planetaarioelokuvassa kuullun informaation tai oman tietämyksen perusteella. Koska päätelmävirkkeet saatettiin siten sekoittaa olemassa olevaan tietoon, niiden hylkäämisen ajateltiin heijastelevan skeematonta prosessointia. Huomattavan virheelliset hölynpölyvirkkeet sisällytettiin tehtävään kuvastamaan lähtökohtaista tunnistustasoa, sillä elokuvan nähneenä olisi helppo tunnistaa, etteivät ne olleet totta eikä niitä mainittu elokuvassa.

Aikaisemmissa tutkimuksissa tunnistustehtävä ei ole liittynyt ällistyttävään asiaan vaan sen jälkeiseen ärsyккеeseen, kuten tarinaan romanttisesta illallisesta (Danvers & Shiota, 2017). Osallistujat on siis ensin altistettu ällistyttävälle ärsyккеelle, sitten erilliselle ärsyккеelle (esim. romanttisen illallisen tarina) ja lopuksi tähän erilliseen ärsyккеeseen liittyvälle tunnistustehtävälle. Tässä tutkimuksessa tällaista erillistä ärsyкettä ei ollut, vaan osallistujilta kysyttiin kysymyksiä suoraan ällistyttävästä ärsyккеestä eli planetaarioelokuvasta. Tätä kautta

tämän tutkimuksen avulla voidaan tehdä päätelmiä siitä, millaista on itse ällistystä aiheuttavan asian prosessointi. Aikaisemmissa tutkimuksissa on ällistykseen ja sen jälkeisen ärsyksen välillä kulunut luonnollisesti jonkin verran aikaa. Tutkijat ovat luottaneet ällistykseen *siirtoefektiin* (engl. carryover effect), jossa tunteen aktivoima kognitiivinen prosessointityyppi jatkuu tunteen herättämän ärsyksen päätyttyä. Ihmin (2021) tutkimuksessa ällistystä pyrittiin lisäksi ylläpitämään tehostekuvien avulla. Ällistykseen vaikutukset voivat kuitenkin muuttua siitä hetkestä, jolloin se heräsi. Koska tässä tutkimuksessa tunnistustehtävällä tarkasteltiin planetaarioelokuvien aikaista kognitiivista prosessointia, voidaan olettaa, että tässä tutkimuksessa on päästy paremmin käsiksi ällistykseen aikaiseen kognitiiviseen prosessointiin. Täytyy kuitenkin huomioida, että osallistujien ällistykseen voimakkuus on voinut vaihdella planetaarioelokuvien aikana. Lisäksi on saattanut tapahtua habituaatiota: kun osallistujat ovat tottuneet ällistykseen, tunteen voimakkuus on voinut vähentyä. Toisin sanoen, vaikka tässä tutkimuksessa pyritään tarkastelemaan ällistykseen aikaista kognitiivista prosessointia, täyttä varmuutta ei voida saada siitä, että osallistujat olisivat olleet informaation prosessoinnin aikana ällistyneet.

Planetaarioelokuvat poikkesivat merkittävästi arkikokemusta määrittävistä skeemoista, sillä niissä muun muassa lennettiin avaruudessa ja näytettiin maapallo lintuperspektiivistä. Luonnonilmiöitä käsitteleviin planetaarioelokuviin ei kuitenkaan liity ravintolailallisen kaltaista vakiintunutta skriptiä, jonka perusteella osallistujat olisivat voineet luoda odotuksia elokuvien tapahtumista. Osallistujat saattoivat kuitenkin tietää planetaarioelokuvien aiheista etukäteen ja tämä aikaisempi tieto saattoi skeemalle ominaisesti ohjata osallistujan tarkkaavaisuutta ja tiedon omaksumista. Tässä tutkimuksessa skeemattomalla prosessoinnilla viittaankin siis osallistujien kykyyn torjua aikaisemman tiedon vaikutus planetaarioelokuvassa kuullun informaation prosessointiin. Koska planetaarioelokuvat eivät noudattaneet mitään tiettyä skeemaa, ei tässä tutkimuksessa tarkasteltu, tehostaako ällistys skeemaan liittymättömien yksityiskohtien koodausta, vaan yleisesti planetaarioelokuvassa kuullun uuden informaation koodausta.

1.5 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Tässä korrelatiivisessa pro gradu -tutkielmassa tavoitteenani oli selvittää, onko ällistys yhteydessä systemaattiseen prosessointiin. Systemaattinen prosessointi saattoi ilmetä skeemattomana prosessointina eli aikaisemman tiedon vähäisempänä vaikutuksena uuden tiedon prosessointiin, tehokkaampana uusien yksityiskohtien koodauksena tai molempina. Koska aikaisemman tiedon voidaan olettaa vaikuttavan sekä ällistykseen että uuden

informaation prosessointiin, muodostin eksploratiivisen tutkimuskysymyksen koskien aikaisemman tiedon moderoivaa vaikutusta ällistykseen ja systemaattisen prosessoinnin yhteyteen. Toisin sanoen tarkastelin sitä, voisiko ällistykseen ja systemaattisen prosessoinnin yhteys olla erilainen aiheesta paljon ja vähän tietävillä, mutta en oletanut yhteydelle suuntaa. Koska ällistykseen liittyy olennaisesti olemassa olevien tietorakenteiden kumoutuminen, tarkastelin myös sitä, miten aikaisempi tieto vaikuttaa ällistykseen voimakkuuteen. Tutkimuksessa pyrin etsimään vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Onko ällistykseen määrä yhteydessä skeemattomaan prosessointiin?
 - a. Hypoteesi: Voimakkaampi ällistys vähentää aikaisempaan tietoon tukeutumista. Tämä näkyy yleisempänä päätelmävirkkeiden hylkäämisinä verrattuna osallistujiin, jotka kokivat lievempää ällistystä.
2. Onko ällistykseen määrä yhteydessä uusien yksityiskohtien koodaukseen?
 - a. Hypoteesi: Voimakkaampi ällistys johtaa tehokkaampaan uuden informaation koodaukseen. Tämä näkyy yleisempänä virhevirkkeiden hylkäämisinä verrattuna osallistujiin, jotka kokivat lievempää ällistystä.
3. Onko aikaisempi tieto ällistykseen ja systemaattisen ajattelun yhteyttä moderoiva tekijä?
4. Onko aikaisemman tiedon määrä yhteydessä ällistykseen voimakkuuteen?
 - a. Hypoteesi: Suurempi tietomäärä on yhteydessä voimakkaampaan ällistykseen, koska vahva tietopohja saa ihmisen tiedostamaan paremmin sen, mitä hän ei vielä tiedä.

Korrelatiivisen tutkimusotteen takia edellä mainittuja syy-seuraussuhteita ei voida tämän tutkimuksen perusteella todentaa, sillä havaitut yhteydet saattavat selittyä kolmansilla tekijöillä. Esimerkiksi stressi saattaa vähentää sekä ällistystä että systemaattista ajattelua, ja uteliaisuus lisätä sekä aikaisempaa tietoa ja ällistystä ilman, että jälkimmäisten muuttujien välillä on mitään tekemistä keskenään. Johdonmukaista näyttöä korrelatiivisen tutkimuksen pohjalta kausaalisuhteiden tueksi voidaan kuitenkin saada.

2 Menetelmät

2.1 Osallistujat

Tämän tutkimuksen osallistujat valikoituivat Vantaan tiedekeskus Heurekassa planetaarioelokuvaan jonottaneista ja suomea puhuvista aikuiskävijöistä vuoden 2022 kesällä. Danversin ja Shiotan (2017) tutkimuksen efektitokoon $d = .37$ perustuvan voima-analyysin

mukaan osallistujia tarvittiin 187, jotta ällistykseen vaikutus tunnustustehtävissä havaittaisiin. Tämän perusteella osallistujia päätettiin rekrytoida yhteensä 200. Aineistosta poistettiin alaikäiset, ei suomea äidinkielenään puhuvat, kokeen keskeyttäneet sekä sellaiset koehenkilöt, jotka eivät antaneet lupaa tietojensa käyttöön (n = 27). Mukaan ei otettu myöskään osallistujia, jotka olivat nähneet saman planetaarioelokuvan joskus aikaisemmin tai jonkun toisen planetaarioelokuvan samana päivänä (n = 40). Muunsukupuolisia oli aineistossa kaksi, ja koska sukupuolta haluttiin käyttää tilastollisissa analyyseissä, täytyi heidät jättää pois liian vähäisen määrän takia. Datan puhdistuksen jälkeen aineistoon jäi 131 osallistujaa. Lopullisessa aineistossa vastaajien keski-ikä oli 37.4 vuotta ja keskihajonta 11.5 vuotta. Vastaajista miehiä oli 34.4 % (n = 45) ja naisia 65.6 % (n = 86). Kaikki tutkittavat antoivat suostumuksensa osallistua tutkimukseen ja tietojensa käyttöön tutkimuksessa. Tutkimus sai puoltavan lausunnon Turun yliopiston ihmistieteiden eettiseltä toimikunnalta.

2.2 Planetaarioelokuvat

Planetaarioelokuvia oli kolme ja osallistujat jakautuivat niiden suhteen tasaisesti. *Muuttuva maapallo* käsitteli maapalloa ja ilmastonmuutosta, *Aurora* revontulia ja *Tähtien tuolla puolen* aurinkokuntamme ulkopuolisia tähtiä ja eksoplaneettoja. Elokuvien ajateltiin herättävän ällistystä, sillä ne käsitelivät sekä fyysisesti että tiedollisesti suuria, yleisen käsityskyvyn ylittäviä asioita. Videoilla esimerkiksi lennettiin avaruudessa ja käsiteltiin maapallon ulkopuolisen elämän mahdollisuutta. Lisäksi planetaariossa elokuvat heijastetaan seinän sijaan yleisön ylle kaareutuvaan kattoon, joka voi tehdä videolla esitetyistä asioista kouriintuntuvampia ja siten voimistaa ällistystä. Kaikki elokuvat kestivät noin 20 minuuttia.

2.3 Mittarit

2.3.1 Ällistykseen arviointi

Ällistystä mitattiin suomeksi käännetyllä Situational Awe Scale -itsearviointilomakkeella (SAS; Krenzer ym., 2020), joka arvioi tilannesidonnaista ällistystä. Mittari sisältää 15 väittämää, joihin vastataan 5-portaisella asteikolla, jossa korkeampi pistemäärä viittaa vahvempaan ällistykseen. Väittämät muodostavat neljä faktoria: neljästä väittämästä rakentuvat alistumisen tunteen (esim. "Tunsin oloni alistetuksi"), yhteyden kokemuksen (esim. "Tunsin olevani lähempänä todellista itseäni") ja kylmien väreiden (esim. "Minulle tuli kylmiä väreitä") faktorit sekä kolmesta väittämästä rakentuvan minän pienentymisen faktorin (esim. "Tunsin itseni suuressa mittakaavassa merkityksettömäksi"). Kylmien väreiden alaskaala arvioi nimestään huolimatta yleisesti ällistykseen liitettyjä fyysisiä tuntemuksia. Muut testin faktorit arvioivat

nimensä mukaisia tuntemuksia. Testin tulos on vastausten keskiarvo. Keskiarvot laskettiin erikseen koko testille ja neljälle alaskaalalle.

Ällistysmittarin sekä sen alaskaalojen reliabiliteetteja tutkittiin Cronbachin alfan avulla. Ällistyksen (.854), yhteyden kokemuksen (.801) ja kylmien väreiden (.838) sisäiset konsistenssit olivat tarpeeksi hyviä otettavaksi mukaan tilastollisiin analyyseihin. Pienentyneen minän (.554) ja alistumisen (.498) alaskaalat jätettiin pois analyyseista.

2.3.2 Tunnistustehtävä

Tunnistustehtävässä (katso Liite) iPadin näytölle ilmestyi yksitellen virkkeitä ja osallistujan tuli vastata, oliko virke esiintynyt elokuvassa vai ei. Tehtävässä käytetyt virkkeet jakautuivat neljään eri kategoriaan: 1) faktavirkkeisiin, jotka olivat todella esiintyneet elokuvassa, 2) virhevirkkeisiin, jotka olivat muuten samanlaisia kuin elokuvassa, mutta jokin niiden yksityiskohta oli muutettu virheelliseksi, 3) täysin virheellistä tietoa sisältäviin hölynpölyvirkkeisiin, jotka kuitenkin liittyivät elokuvan teemaan ja 4) päätelmävirkkeisiin, jotka sisälsivät todenmukaisen faktan, jonka olisi voinut planetaarioelokuvan tai oman tietämyksen perusteella päätellä, mutta joita ei elokuvissa kuitenkaan sanottu. Jokainen virkekategoria sisälsi viisi esimerkkien mukaista virkettä. Esimerkiksi virhekatégorian virke ”Saturnus tunnetaan vaikuttavista myrskyistään, mutta sen revontulista eivät kaikki tiedä” oli muuten oikein, mutta sanan ”myrskyistään” kohdalla elokuvassa sanottiin todellisuudessa ”renkaistaan”. Hölynpölykategoriaan sisältyi muun muassa virke ”Satelliittien pitää välttää voimakkaasti säteilevää subduktiovyöhykettä”. Vaikka videon aihe liittyi avaruuteen, siinä ei puhuttu satelliiteista. Subduktiovyöhyke taas on geologinen termi, joka ei liity millään lailla avaruuteen. Yksi esimerkki päätelmäkatégorian virkkeistä on lause ”Merkurius on Aurinkokuntamme sisin planeetta”, jonka saattoi videon perusteella päätellä ja entuudestaan tietää todeksi, mutta jota ei siinä kuitenkaan sanottu. Koska vain faktakategorian virkkeet olivat esiintyneet elokuvassa, ainoastaan viiteen kohtaan piti vastata myöntävästi. Testin maksimipistemäärä oli 20.

Tunnistustehtävä esitettiin pyytämällä sosiaalisen median kautta kontaktoituja vastaajia arvioimaan väitteiden oikeellisuutta vastaamalla niihin ”Kyllä”, ”Ei” tai ”En tiedä” ilman, että he olivat nähneet planetaarioelokuvia etukäteen. Näin saatiin arvioitua väittämien lähtökohtainen tunnistustarkkuus ja muodostettua samanlainen tunnistustaso jokaisen planetaarioelokuvan tunnistustehtävälle. Lähtökohtainen tunnistustarkkuus faktavirkeille oli 69.54 % (kh 24.98),

virhevirkkeille 27.84 % (kh 17.41), päätelmävirkkeille 72.21 % (kh 27.84) ja hölynpölyvirkkeille 33.02 % (kh 18.42).

2.3.3 Aikaisemman tiedon arviointi

Aikaisemman tiedon määrää elokuvan aiheesta arvioitiin kysymällä, kuinka paljon osallistujat arvelivat tietävänsä elokuvan teemasta etukäteen. Vastaus annettiin 5-portaisella asteikolla: 1) En tiedä mitään, 2) Tiedän vähän, 3) Tiedän aiheesta jonkin verran, 4) Tiedän aiheesta paljon ja 5) Tiedän aiheesta tosi paljon.

2.3.4 Muut mittarit

Osallistujien kiinnostusta elokuvan aihetta kohtaan mitattiin Topic Specific Interest -mittarilla (TSIS; Schiefele & Krapp, 1996) ja taipumusta kriittiseen ajatteluun Critical Thinking Disposition Scale -kyselyllä (Sosu, 2013). Mittareita ei avata tässä sen enempää, sillä ne eivät ole tämän tutkimuksen kannalta oleellisia. Demografisten tietojen osalta kysyttiin koehenkilön sukupuolta ja ikää.

2.4 Tutkimuksen kulku

Tutkimus koostui kahteen osaan jaetuista kyselyistä, joiden välissä tutkimukseen osallistuja katsoi ällistystä herättävän planetaarioelokuvan. Kyselyt toteutettiin Gorilla Experiment Builder -tutkimustyökalusovelluksella (www.gorilla.sc; Anwyl-Irvine ym., 2018) ja siihen vastattiin iPadilla. Osallistujia lähestyttiin planetaarioelokuvan jonossa, ja suostuessaan tutkimukseen he vastasivat tutkimuksen ensimmäisen osan kyselyihin jonottaessaan planetaarioelokuvaan. Ensimmäinen osa sisälsi kyselyt koskien aikaisempaa tietoa elokuvan aiheesta sekä osallistujan kiinnostusta elokuvan aihetta kohtaan. Lisäksi osallistuja täytti demografiset tiedot. Kokeen toinen osa, jonka osallistujat suorittivat heti elokuvan katsomisen jälkeen, sisälsi uudelleen kiinnostusta koskevan kyselyn, tilannesidonnaisen ällistykseen mittarin, muistitehtävän sekä kriittisen ajattelun mittarin. Ensimmäiseen osaan vastaaminen kesti noin 5 minuuttia ja toiseen osaan vastaaminen noin 20 minuuttia.

2.5 Tilastolliset analyysit

Tilastolliset analyysit suoritettiin käyttäen IBM SPSS Statistics 28 -ohjelmaa. Aluksi tarkastelin muuttujien normaalisuutta, tilastollisia tunnuslukuja, jakaumia ja muuttujien välisiä korrelaatioita. Mitkään keskeisistä muuttujista – ällistys, kylmät väreet, yhteyden kokemus, aikaisempi tieto, tunnistustehtävä tai sen alaskaalat – eivät olleet normaalisti jakautuneita.

Koska koehenkilöitä oli yli 50, jatkoin muuttujien analysointia parametrisillä testeillä keskeisen raja-arvolauseen nojalla.

Ällistyksen ja systemaattisen ajattelun yhteyttä tarkastelin lineaarisen regressiomallin avulla, johon valitsin riippumattomiksi muuttujiksi ne ällistysmuuttujat, joiden havaitsin tämän aineiston pohjalta korreloivan riippuvien muuttujien eli eri virkekategorioiden pistemäärien kanssa. Riippumattomiksi muuttujiksi valikoituivat siten ällistys ja sen alaskaala yhteyden kokemus. Otin aikaisemman tiedon mukaan lineaarisiin regressiomalleihin tarkastellakseni sen mahdollista moderaatiovaikutusta. Muodostin aineistosta siis yhteensä kahdeksan regressiomallia. Neljä regressiomallia havainnollistivat ällistyksen kokonaiskeskiarvon, aikaisemman tiedon ja niiden yhdysvaikutuksen yhteyttä riippuviin muuttujiin, joita olivat pisteet tunnistustehtävän alakategorioissa. Toiset neljä regressiomallia olivat muuten samanlaisia, mutta ällistyksen kokonaiskeskiarvon sijalla oli ällistyksen yhteyden kokemus -alaskaala. Lisäksi kontrolloin sekä iän että sukupuolen vaikutukset. Ennen regressiomallien rakentamista keskitin kaikki muuttujat paitsi sukupuolen, jotta tuloksista tulisi tulkinnallisesti mielekkäitä. Sukupuolen dummy-koodasin niin, että mies sai arvon 1 ja nainen arvon 0.

Ällistyksen ja tunnistustehtävien yhteyttä ilmentävät lineaariset regressiomallit rakensin kahdessa osassa. Mallin ensimmäiseen osaan otin mukaan tarkastelun alla olevan selittäjän (älläistyksen tai yhteyden kokemuksen), aikaisemman tiedon ja demografiset tekijät. Mallin toiseen osaan lisäsin tarkastelun alla olleen selittäjän ja aikaisemman tiedon yhdysvaikutuksen.

Mitä useammin tilastollinen testi toistetaan, sitä suuremmaksi väärän positiivisen tuloksen todennäköisyys kasvaa. Tässä tutkimuksessa mallien p-arvoja ei kuitenkaan korjattu. Kaikkien regressiomallien merkitsevyytaso oli 0.05.

3 Tulokset

3.1 Muuttujien jakaumien tarkastelu

Ällistyksen, yhteyden kokemuksen ja kylmien väreiden tilastolliset tunnusluvut on esitetty Taulukossa 1. Osallistujat raportoivat kokeneensa keskimäärin hiukan mittarin keskiarvoa (3) alhaisempaa ällistystä ja yhteyden kokemusta. Jakaumat näiden muuttujien osalta olivat suhteellisen symmetrisiä ($|vinous| < .05$). Kylmien väreiden jakauma oli voimakkaasti oikealle vino ja raportoidut arvot keskimäärin alhaisia. Osallistujat siis raportoivat vain vähäisiä

ällistykseen liitettyjä fyysisiä tuntemuksia. Osallistujien arviot omasta tietotasostaan jakautuivat tasaisesti mittarin keskiarvon (3) molemmin puolin.

Taulukko 1.

Ällistykseen, yhteyden kokemuksen, kylmien väreiden, aikaisemman tiedon ja iän kuvailevia tunnuslukuja.

	Keskiarvo	Mediaani	Keskihajonta	Minimi	Maksimi
Ällistys	2.17	2.13	.61	1	3.67
Yhteyden kokemus	2.44	2.50	.91	1	5
Kylmät väreet	1.89	1.5	.90	1	4.75
Aikaisempi tieto	2.85	3.00	.85	1	5
Ikä	37.4	39	11.52	18	73

Ällistykseen, yhteyden kokemuksen, kylmien väreiden ja aikaisemman tiedon arvot liikkuvat asteikolla 1–5.

Taulukko 2.

Tunnistustehtävän kuvailevia tunnuslukuja.

	Keskiarvo	Mediaani	Keskihajonta	Minimi	Maksimi
Fakta	4.64	5	.57	3	5
Virhe	2.02	2	1.32	0	5
Päätelmä	1.27	1	1.02	0	5
Hölynpöly	3.82	4	1.29	0	5
Summa	11.75	12	2.46	6	17

Jokaisen virke kategorian enimmäispistemäärä on 5. Koko tunnistustehtävän enimmäissumma 20 pistettä.

Tunnistustehtävässä suoriutumisen tunnusluvut on esitetty Taulukossa 2. Osallistujat suoriutuivat faktakategoriassa hyvin. Sen jakauma oli voimakkaasti vasemmalle vino ja siinä havaittiin kattoefekti, yli puolet vastaajista sai kategoriasta täydet pisteet. Virhekategorioiden virkkeiden muistaminen oli osallistujille selvästi vaikeampaa. Päätelmäkategorioiden virkkeiden muistaminen oli tunnuslukujen perusteella kaikista vaikeinta. Hölynpölykategorioiden virkkeiden muistaminen vaikutti olevan helpohkoa. Keskimääräinen pistemäärä koko testistä oli 11.75 ja mediaani 12. Ylin pistemäärä oli 17, eli kukaan osallistuja ei saanut testistä täysiä pisteitä.

Aikaisemmalla tiedolla oli lähes tilastollisesti merkitsevä yhteys päätelmävirkkeiden pisteiden kanssa ($r = -.159, p = .071$). Eksploraatiivisen tutkimuskysymyksen mukaisesti päätin ottaa sen mukaan lineaarisiin regressiomalleihin tarkastellakseni sen mahdollista moderoivaa vaikutusta ällistykseen ja systemaattisen ajattelun yhteyteen. Koska aikaisempi tieto ei korreloinut ällistykseen tai sen alaskaalojen kanssa, ei aikaisemman tiedon voitu olettaa ennustavan ällistystä. En siten lähtenyt tutkimaan aikaisemman tiedon vaikutusta ällistykseen voimakkuuteen lineaarisen regression avulla.

3.3 Lineaariset regressiomallit

Ällistys, aikaisempi tieto tai niiden yhdysvaikutus eivät ennustaneet tilastollisesti merkitsevästi oikeiden vastausten määrää faktakategoriassa (Taulukko 4). Ällistys ennusti heikosti mutta tilastollisesti merkitsevästi oikeiden vastausten määrää virhekategoriassa (Taulukko 5). Mitä voimakkaampaa ällistystä osallistuja oli kokenut, sitä harvemmin hän tunnisti virhekategorioiden virkkeet virheellisiksi ($B = -.354, t = -2.120$). Ällistys, aikaisempi tieto tai niiden yhdysvaikutus eivät ennustaneet tilastollisesti merkitsevästi oikeiden vastausten määrää hölynpölykategoriassa (Taulukko 6). Ällistys, aikaisempi tieto tai niiden yhdysvaikutus eivät ennustaneet tilastollisesti merkitsevästi oikeiden vastausten määrää päätelmäkategoriassa (Taulukko 7).

Ällistykseen yhteyden kokemus -alaskaalan pohjalta luodut lineaariset regressiomallit olivat samansuuntaisia kuin ällistykseen kokonaiskeskiarvon pohjalta luodut mallit. Kuten ei ällistys, ei myöskään yhteyden kokemus, aikaisempi tieto tai näiden yhdysvaikutus ennustaneet faktavirkkeiden muistamista tilastollisesti merkitsevästi (Taulukko 8). Ällistykseen tavoin korkeampi yhteyden kokemus ennusti tilastollisesti merkitsevästi heikompaa virhekategorioiden virkkeiden tunnistamista ($B = -.242, t = -2.157$) (Taulukko 9). Yhteyden kokemuksen ja aikaisemman tiedon yhdysvaikutus tai aikaisempi tieto yksinään eivät ennustaneet virhekategorioiden virkkeiden muistamista tilastollisesti merkitsevästi. Kuten ei ällistys, ei

myöskään yhteyden kokemus, aikaisempi tieto tai näiden yhdysvaikutus ennustaneet tilastollisesti merkitsevästi hölynpölykategorian tai päätelmäkategorian virkkeiden muistamista (Taulukko 10 ja 11). Enempi aikaisempi tieto ennusti heikompaa suoriutumista päätelmäkategorian virkkeiden muistamisessa lähes tilastollisesti merkitsevästi sekä mallissa 1a ($B = -.188, t = -1.776, p = .078$) että 1b ($B = -.188, t = -1.765, p = .080$) (Taulukko 11).

Mikään ällistystä tai yhteyden kokemusta tarkastelleista malleista ei selittänyt vaihtelua aineistossa tilastollisesti merkitsevästi. Kaikkien mallien selitysaste oli hyvin vaatimaton (korjattu $R^2 \leq .017$). Lähes kaikki havaitusta vaihtelusta selittyi siis mallin ulkopuolisilla tekijöillä.

Taulukko 3.

Ällistykseen, yhteyden kokemuksen ja kylmien väreiden sekä taustatekijöiden yhteydet muistitehtävissä suoriutumiseen Pearsonin korrelaatiokertoimella mitattuna.

	Ällistys	Yhteys	Kylmät väreet	Aikaisempi tieto	Ikä	Virhe	Fakta	Päätelmä	Hölynpöly	Summa
Ällistys	1									
Yhteys	.842**	1								
Kylmät väreet	.803**	.530**	1							
Aikaisempi tieto	-.114	-.012	-.109	1						
Ikä	.129	.222*	.039	-.037	1					
Virhe	-.202*	-.198*	-.127	.082	-.049	1				
Fakta	-.106	.115	.078	-.140	.017	-.129	1			
Päätelmä	-.008	-.017	.008	-.159 ⁺	-.120	.080	-.098	1		
Hölynpöly	-.107	-.068	-.054	.115	-.136	.319**	-.048	.346**	1	
Summa	-.129	-.109	-.066	.001	-.140	.637**	.105	.612**	.807**	1

⁺ $p < .10$, * $p < .05$, ** $p < .01$

Taulukko 4.

Lineaariset regressiomallit ällistykseen ja aikaisemman tiedon yhteydestä faktavirkkeiden tunnistamiseen.

	Korjattu R ²	R ² Change	F	p	B	β	t
Malli 1a	.004	.034	1.114	.353			
Vakiotermi					4.675		75.892
Ikä					.000	.002	.020
Sukupuoli					-.096	-.081	-.905
Ällistys					.078	.083	.937
Aikaisempi tieto					-.078	-.117	-.196
Malli 1b	-.004	.000	.886	.493			
Vakiotermi					4.674		75.205
Ikä					.000	.003	.030
Sukupuoli					-.096	-.081	-.901
Ällistys					.078	.083	.920
Aikaisempi tieto					-.079	-.118	-1.312
Yhteyden kokemus*aikaisempi tieto					-.007	-.007	-.078

Taulukko 5.

Lineaariset regressiomallit ällistykseen ja aikaisemman tiedon yhteydestä virhevirkkeiden tunnistamiseen.

	Korjattu R ²	R ² Change	F	p	B	β	t
Malli 1a	.016	.046	1.526	.198			
Vakiotermi					1.990		16.127
Ikä					-.002	-.023	-.258
Sukupuoli					.095	.040	.447
Ällistys					-.354*	-.188	-2.120
Aikaisempi tieto					.072	.054	.605
Malli 1b	.008	.000	1.213	.307			
Vakiotermi					1.991		16.005
Ikä					-.002	-.024	-.268
Sukupuoli					.095	.040	.444
Ällistys					-.353*	-.187	-2.090
Aikaisempi tieto					.073	.054	.609
Ällistys*aikaisempi tieto					.018	.009	.098

* $p < .05$

Taulukko 6.

Lineaariset regressiomallit ällistykseen ja aikaisemman tiedon yhteydestä hölynpölyvirkkeiden tunnistamiseen.

	Korjattu R ²	R ² Change	F	p	B	β	t
Malli 1a	.006	.037	1.213	.309			
Vakiotermi					3.802		27.181
Ikä					-.014	-.122	-1.385
Sukupuoli					.040	.015	.167
Ällistys					-.166	-.078	-.878
Aikaisempi tieto					.151	.100	1.118
Malli 1b	-.001	.000	.963	.442			
Vakiotermi					3.801		26.951
Ikä					-.014	-.121	-1.354
Sukupuoli					.041	.015	.168
Ällistys					-.168	-.079	-.880
Aikaisempi tieto					.150	.099	1.102
Ällistys*aikaisempi tieto					-.021	-.009	-.099

Taulukko 7.

Lineaariset regressiomallit ällistykseen ja aikaisemman tiedon yhteydestä päätelmävirkkeiden tunnistamiseen.

	Korjattu R ²	R ² Change	F	p	B	β	t
Malli 1a	.012	.043	1.400	.238			
Vakiotermi					1.298		11.783
Ikä					-.011	-.124	-1.407
Sukupuoli					-.086	-.040	-.453
Ällistys					-.025	-.015	-.169
Aikaisempi tieto					-.190	-.158	-1.784
Malli 1b	.013	.009	1.348	.249			
Vakiotermi					1.308		11.837
Ikä					-.012	-.136	-1.537
Sukupuoli					-.088	-.041	-.462
Ällistys					-.008	-.005	-.054
Aikaisempi tieto					-.181	-.151	-1.694
Ällistys*aikaisempi tieto					.175	.094	1.063

Taulukko 8.

Lineaariset regressiomallit yhteyden kokemuksen ja aikaisemman tiedon yhteydestä faktavirkkeiden tunnistamiseen.

	Korjattu R ²	R ² Change	F	p	B	β	t
Malli 1a	.008	.039	1.266	.287			
Vakiotermi					4.674		76.013
Ikä					-.001	-.012	-.134
Sukupuoli					-.094	-.079	-.888
Yhteyden kokemus					.068	.109	1.212
Aikaisempi tieto					-.084	-.126	-1.426
Malli 1b	.002	.001	1.040	.397			
Vakiotermi					4.673		75.678
Ikä					.000	-.006	-.065
Sukupuoli					-.092	-.077	-.861
Yhteyden kokemus					.070	.112	1.235
Aikaisempi tieto					-.085	-.127	-1.430
Yhteyden kokemus*aikaisempi tieto					-.025	-.037	-.409

Taulukko 9.

Lineaariset regressiomallit yhteyden kokemuksen ja aikaisemman tiedon yhteydestä virhevirkkeiden tunnistamiseen.

	Korjattu R ²	R ² Change	F	p	B	β	t
Malli 1a	.017	.047	1.566	.188			
Vakiotermi					1.989		16.133
Ikä					.000	-.003	-.037
Sukupuoli					.097	.040	.457
Yhteyden kokemus					-.242*	-.193	-2.157
Aikaisempi tieto					.099	.073	.831
Malli 1b	.012	.003	1.327	.257			
Vakiotermi					1.992		16.107
Ikä					-.001	-.013	-.140
Sukupuoli					.090	.037	.421
Yhteyden kokemus					-.247*	-.197	-2.193
Aikaisempi tieto					.100	.074	.842
Yhteyden kokemus*aikaisempi tieto					.078	.056	.634

* $p < .05$

Taulukko 10.

Lineaariset regressiomallit yhteyden kokemuksen ja aikaisemman tiedon yhteydestä hölynpölyvirkkeiden tunnistamiseen.

	Korjattu R ²	R ² Change	F	p	B	β	t
Malli 1a	.002	.033	1.059	.380			
Vakiotermi					3.798		27.095
Ikä					-.014	-.124	-1.373
Sukupuoli					.052	.019	.215
Yhteyden kokemus					-.054	-.038	-.420
Aikaisempi tieto					.163	.107	1.206
Malli 1b	-.006	.001	.858	.512			
Vakiotermi					3.796		26.960
Ikä					-.013	-.119	-1.304
Sukupuoli					.056	.021	.230
Yhteyden kokemus					-.051	-.036	-.396
Aikaisempi tieto					.162	.107	1.196
Yhteyden kokemus*aikaisempi tieto					-.040	-.026	-.286

Taulukko 11.

Lineaariset regressiomallit yhteyden kokemuksen ja aikaisemman tiedon yhteydestä päätelmävirkkeiden tunnistamiseen.

	Korjattu R ²	R ² Change	F	p	B	β	t
Malli 1a	.012	.042	1.394	.240			
Vakiotermi					1.296		11.771
Ikä					-.011	-.127	-1.418
Sukupuoli					-.082	-.038	-.430
Yhteyden kokemus					.007	.006	.066
Aikaisempi tieto					-.188	-.157	-1.776
Malli 1b	.004	.000	1.113	.357			
Vakiotermi					1.297		11.723
Ikä					-.011	-.129	-1.422
Sukupuoli					-.084	-.039	-1.422
Yhteyden kokemus					.005	.005	.053
Aikaisempi tieto					-.188	-.157	-1.765
Yhteyden kokemus*aikaisempi tieto					.019	.016	.175

4 Pohdinta

Tässä tutkimuksessa tarkastelin, johtaako ällistys systemaattiseen informaation prosessointiin vähentämällä aikaisemman tiedon vaikutusta informaation tulkintaan tai lisäämällä uusien yksityiskohtien prosessointia. Pyrin myös selvittämään, voisiko ällistykseen ja informaation prosessoinnin välinen yhteys olla riippuvainen siitä, kuinka paljon osallistujalla on aikaisempaa tietoa ällistytävistä asioista. Lisäksi olin kiinnostunut siitä, johtaako enempi aikaisemman tiedon määrä voimakkaampaan ällistykseen. Tutkimus toteutettiin tiedekeskus Heureka, jossa osallistujat katsoivat ällistystä tuottavan planetaarioelokuvan. Elokuvan jälkeen he tekivät tunnistustehtävän, jossa tabletin näytölle ilmestyi yksitellen virkkeitä ja heidän tuli vastata, oliko virke esiintynyt elokuvassa vai ei. Virkkeet jakautuivat fakta-, virhe-, päätelmä- ja hölynpölyvirkkeisiin, joista vain faktavirkkeet olivat esiintyneet elokuvassa. Päätelmä-, fakta- tai hölynpölyvirkkeisiin ällistykseen ei havaittu olevan lainkaan yhteydessä. Ainoa yhteys havaittiin ällistykseen ja virhevirkkeiden välillä. Yhteyden suunta oli kuitenkin vastoin tutkimushypoteesia. Voimakkaampi ällistys ei vähentänyt vaan lisäsi virhevirkeiden tunnistamista. Yhteyden kokemus -alaskaalan ja virhevirkkeiden tunnistamisen välillä oli havaittavissa samanlainen oletusten vastainen yhteys. Odotusten vastainen oli lisäksi tulos, jonka mukaan aikaisemman tiedon määrä ei vaikuttanut ällistykseen voimakkuuteen. Aikaisemman tiedon ei myöskään havaittu moderoivan ällistykseen ja systemaattisen prosessoinnin yhteyttä.

4.1 Ällistykseen yhteys aiemmasta tiedosta vapaaseen prosessointiin

Oletin ällistykseen vähentävän aikaisemman tiedon vaikutusta informaation prosessointiin, sillä ällistys johti skeemattomaan prosessointiin kolmessa Danversin ja Shiotan (2017) kokeessa sekä mahdollisesti Ihmin (2021) ja Erolin (2019) kokeissa. Uskoin, että aikaisempi tieto planetaarioelokuvan aiheesta ja planetaarioelokuvan perusteella pääteltävissä oleva tieto voisivat sekoittaa päätelmävirkkeiden tunnistamista niin kuin illalliseen liittyvä skripti sekoitti Danversin ja Shiotan (2017) kokeissa illallistarinan muistamista. Tähän viittaava tulos myös saatiin: aikaisemman tiedon ja päätelmävirkkeiden välillä havaittiin lähes tilastollisesti merkitsevä negatiivinen korrelaatio. Danversin ja Shiotan (2017) tutkimuksen tavoin uskoin ällistykseen toimivan ”suojana” aikaisemman tiedon vääristävältä vaikutukselta ja johtavan skeemattomaan prosessointiin. Voimakkaampaa ällistystä kokeneet osallistujat eivät kuitenkaan hylänneet oikeilta vaikuttavilta päätelmävirkkeiltä sen enempää kuin vähemmän

ällistystä kokeneet osallistujat. Ällistykseen ei siis tässä tutkimuksessa havaittu vähentävän aikaisemman tiedon vaikutusta uuden informaation prosessointiin.

Tämä tulos ei välttämättä ole ristiriidassa Danversin ja Shiotan (2017) saamien tulosten kanssa, sillä aikaisempaa tietämystä planetaarioelokuvien aiheesta ei voida suoraan verrata romanttisen illallisen skriptiin. Skeemat on määritelty psykologiassa monella eri tapaa, mutta eri määritelmiä yhdistää neljä ominaisuutta: skeema on 1) joustava ja 2) assosiativinen tietojärjestelmä, joka perustuu 3) useampaan aikaisempaan tapahtumaan, 4) eikä siinä ole liian tarkkoja yksityiskohtia (Ghosh & Gilboa, 2014). Esimerkiksi illallisskeema on yleistys useista erilaisista illalliskokemuksista, jonka tietyt yksiköt ovat suhteellisen samanlaisia (syödään ruokaa), mutta yksityiskohdat voivat vaihdella (se mitä syödään). Monet erilaiset semanttiset tietojärjestelmät voivat täyttää nämä kriteerit, mutta luonnontieteitä koskeva tieto saattaa olla tästä poikkeus. Luonnontieteet sisältävät tarkkoja yksityiskohtia, minkä lisäksi luonnontieteitä koskeva tieto on suhteellisen muuttumatonta – tietyt revontulia, ulkoavaruuden planeettoja tai ilmastonmuutosta koskevat faktat eivät vaihtele. Kun tietojärjestelmä ei täytä skeeman ehtoja, se ei myöskään toimi skeeman mukaisesti. Esimerkiksi tiedetään, että mikäli skeemaan liittyvä tieto on liian yksityiskohtaista, se ei edistä uuden tiedon koodaamista (Ghosh & Gilboa, 2014). Tämän tutkimuksen ”skeema”, eli aikaisempi tieto planetaarioelokuvan aiheesta, ei siis välttämättä ohjailekaan tarkkaavaisuutta ja tiedon omaksumista samalla tavalla kuin aikaisempien aihetta käsitelleiden tutkimusten skeemat (Danvers & Shiota, 2017; Erol, 2019; Ihm, 2021). Tässä tutkimuksessa osallistujilla ei siis välttämättä ollutkaan skeemaa, jonka vaikutuksen ällistys olisi voinut estää. Tämä voi olla syy, miksei eroa vähän ja paljon ällistystä kokeneiden skeemattomassa prosessoinnissa havaittu. Voi siis olla, että ällistys vähentää skeemojen (tai ainakin skriptien), mutta ei yksityiskohtaisemman ja joustamattomamman tiedon vaikutusta uuden tiedon prosessointiin. On myös aiheellista pohtia, mitä hyötyä olisi sillä, että ällistys estäisi faktatiedon vaikutuksen uuden informaation prosessointiin.

4.2 Ällistykseen yhteys uuden informaation koodaamiseen

Oletin ällistykseen edistävän uusien yksityiskohtien koodausta, sillä ällistykseen on havaittu edistävän muita positiivisia tunteita enemmän sekä skeemasta riippumattomien (Chai, 2019) että (Danvers & Shiota, 2017) skeemaan liittymättömien yksityiskohtien koodausta. Tämä tutkimus muistutti enemmän Chain (2019) tutkimusta, sillä tässäkin tutkimuksessa ei ollut varsinaista skeemaa, johon yksityiskohdat olisivat voineet liittyä. Ajattelin uusien yksityiskohtien koodauksen ilmenevän vähäisempänä virhevirkkeiden hyväksymisenä, sillä

pienen virheen huomaaminen virhevirkkeistä vaatisi osallistujalta tarkkaa yksityiskohtien koodausta. Vastoin odotuksia ällistys ei kuitenkaan vähentänyt vaan lisäsi virhevirkkeiden virheellistä hyväksymistä. Tämä viittaa ällistyksen odotusten vastaisesti heikentävän uusien yksityiskohtien koodausta.

Virhevirkkeiden tunnistamista hankaloitti se, että ne olivat hyvin samanlaisia kuin elokuvassa esiintyneet virkkeet. Tästä syystä *tuttuuteen* (engl. familiarity) pohjaava päättely saattoi edistää virhevirkkeiden hyväksymistä voimakkaampaa ällistystä kokeneilla osallistujilla. Koska tuttuus heijastelee nopeahkoa, yleisen samankaltaisuuden perusteella tapahtuvaa tunnistamista (Hockley & Consoli, 1999), tämä tulos on vastoin oletusta, jonka mukaan ällistys vahvistaa systemaattista ajattelua. Voisiko olla, että ällistys edistää systemaattista ajattelua ällistyttävän kokemuksen jälkeen, mutta sen aikana ajattelu on hetkellisesti heuristisempaa?

4.3 Milloin systemaattinen ajattelu alkaa ja mihin se kohdistuu?

Tämän pro gradu -tutkielman tulokset eivät viittaa siihen, että ällistys edistää systemaattista ajattelua ällistyttävän ärsykkeen *aikana*. Niissä tutkimuksissa, joissa yhteys on havaittu, tarkastelun alla onkin ollut vasta ällistyksen jälkeen esitettyyn informaatioon kohdistuva prosessointi (Chai, 2019; Danvers & Shiota, 2017; Erol, 2019; Griskevicius ym., 2010; Ihm, 2021). On siis mahdollista, että tämä vaikutus alkaa vasta ällistyttävän kokemuksen päätyttyä. Ehkä ällistyksen hetkellä halutaankin nauttia nimenomaan kokemuksen selittämättömyydestä ja välttää sen analysoimista. Samansuuntaiseen päätelmään päätyivät myös Price ja kumppanit (2019), joiden tutkimuksessa ällistys näytti heikentävän kriittistä ajattelua. He uskovat, että ällistykseen liittyvät kylmät väreet saattavat hetkellisesti vähentää halua kriittiseen ajatteluun, jotta miellyttävä olotila säilyisi, mutta myöhemmin edistää mielenkiintoa tiedettä kohtaan. On siis mahdollista, että ällistys ei automaattisesti johda systemaattiseen ajatteluun, mutta lisää motivaatiota siihen. Keltner ja Haidt (2003) viittaavat tähän puhuessaan pelkän akkommodaation sijaan akkommodaation *tarpeesta*. Näin myös tietoaikkohypoteesi linjaa: Ällistys johtaa tietoaikon paljastumiseen, jonka synnyttämä epävarmuus voi motivoida systemaattiseen ajatteluun asian ymmärtämiseksi, mikäli henkilö on avoin uusille kokemuksille ja hänellä on tarve saada *kognitiivinen päätös* (engl. cognitive closure) (Valdesolo ym., 2017).

On otettava huomioon, että tässä tutkimuksessa ällistyksen herätti planetaarioelokuvan ääniraidan sijaan ensisijaisesti sen visuaalisuus, mutta tutkimuksen tunnistustehtävä liittyi elokuvan aikana kuultuun informaatioon. On olemassa mahdollisuus, että ällistys on voimistanut planetaarioelokuvien visuaalisten yksityiskohtien koodaamista mutta heikentänyt

auditiivisen, ällistyksen kannalta toissijaisen informaation koodaamista. Tätä näkökulmaa tukee ällistyksen yhtäläisyydet negatiivisten tunteiden kanssa, joilla ajatellaan olevan taipumus kaventaa tarkkaavaisuutta (Easterbrook, 1959; Gasper & Clore, 2002; Niedenthal & Kitayama, 1994). Tähän johtopäätökseen päätyi myös Chai (2019), jonka kokeessa ällistys johti parempaan keskeisten yksityiskohtien koodaukseen. Toisaalta ällistyksen on mahdollisesti havaittu johtavan myös parempaan kaukaisten yksityiskohtien koodaukseen (Erol, 2019). Jos ällistys saa huomion kiinnittymään keskeiseen informaatioon ja sivuuttamaan epäolennaisuudet, ei ole ihme, että ällistyksen ei ole useammassa tutkimuksessa havaittu johtavan skeemaan liittymättömien yksityiskohtien tehokkaampaan koodaukseen – nämä yksityiskohdat kun ovat ärsykkeiden kannalta usein epäolennaisia.

4.4 Aikaisemman tiedon yhteys ällistykseen ja systemaattiseen ajatteluun

Toisin kuin oletin, aikaisempi tieto ei ollut yhteydessä ällistyksen voimakkuuteen. Runsaampi tieto ällistytävistä ärsykkeistä johti voimakkaampaan ällistykseen Pricen ja kumppaneiden (2019) tutkimuksessa, jossa ällistys herätettiin oleilemalla rotundassa ja toisen maailmansodan aikaisen sukellusveneen äärellä. Uskon tämän johtuvan siitä, että planetaarioelokuvat eroavat sukellusveneestä ja rotundasta olennaisesti muun muassa informatiivisuudessa ja universaaliudessa.

Uskon, että aikaisempi tieto voi lisätä ällistystä, mikäli ällistytävä ärsyke ei ole itsessään informatiivinen. Pricen ja kumppaneiden (2019) tutkimuksessa sukellusveneen ja rotundan katselu on voinut herättää aiheisiin perehtyneillä fyysiseen suuruuteen perustuvan ällistyksen lisäksi sosiaaliseen vaikutukseen perustuvaa ällistystä. Aiheeseen perehtymättömien ällistys on taas voinut tältä osin jäädä vähäisemmäksi. 20 minuutin pituiset planetaarioelokuvat sen sijaan tarjosivat kaikille osallistujille runsaasti informaatiota, vaikka ei olisi avaruuteen tai luonnonilmiöihin etukäteen perehtynytkään. Tämä on kaventanut eroa osallistujien tiedon määrässä ällistyksen hetkellä ja voinut johtaa yhtä voimakkaaseen selitykselliseen voimaan perustuvaan ällistykseen riippumatta siitä, kuinka paljon aiheesta tiesi etukäteen.

Kunnioitus on olennainen osa ällistyksen kokemuksesta (Coleman, 2014; Keltner & Haidt, 2003; Krenzer, 2020). Universaalien ja eksistentiaalisten teemojensa takia planetaarioelokuvat ovat saattaneet herättää yhtä paljon kunnioitusta aiheisiin perehtyneillä ja perehtymättömillä. Pricen ja kumppaneiden (2019) tutkimuksessa aikaisempi tieto sotahistoriasta tai arkkitehtuurista on voinut lisätä kunnioitusta sukellusvenettä ja rotundaa kohtaan, mikä taas on johtanut voimakkaampana ällistykseen. Pricen ja kumppanit huomasivatkin, että erityisesti yhteyden

kokemusta ennusti enemmän aiheen oppimiseen liittyvä nautinto kuin aikaisemman tiedon määrä. Voi olla, että planetaarionelokuvat onnistuivat universaaleilla ja eksistentiaalisilla aiheillaan herättämään yhtä paljon oppimisen nautintoa ja kunnioitusta osallistujan aikaisemman tiedon tasosta riippumatta, mikä on johtanut yhtä voimakkaaseen ällistykseen aiheisiin perehtyneillä ja perehtymättömillä.

Tutkimuksen eksploratiivinen tutkimuskysymys koski sitä, onko ällistykseen ja systemaattiseen ajattelun yhteys riippuvainen aikaisemman tiedon määrästä. Toisin sanoen oletin, että ällistys olisi vaikuttanut systemaattiseen ajatteluun eri tavoin aiheesta vähän ja paljon tietävillä. Tällaista yhteyttä ei havaittu. Ällistys ei johtanut systemaattiseen ajatteluun aiheesta paljon eikä vähän tietävillä.

Tuloksiin saattoi vaikuttaa myös se, että tässä tutkimuksessa osallistujat arvioivat omaa tietotasoaan lyhyen kuvauksen perusteella ennen planetaarioelokuvan näkemistä. Tämä saattoi vaikeuttaa oman tietotason arviointia. Pricen ja kumppaneiden (2019) tutkimuksessa osallistujat sen sijaan arvioivat tietotasoaan ollessaan rotundan tai sukellusveneen luona. Tällöin heidän arvionsa omasta tietotasostaan suhteutuivat näihin ja olivat siten mahdollisesti realistisempia, kuin tähän tutkimukseen osallistuneiden arviot.

4.5 Rajoitukset

Kaikkiin tutkimuksiin sisältyy rajoituksia. Yksi tämän tutkimuksen rajoituksista oli se, ettei kaikkia ällistykseen alakategorioita voitu ottaa huomioon, sillä pienentyneen minän ja alistumisen alaskaalat eivät olleet sisäisesti konsistentteja. Tämä esti muun muassa ällistykseen positiivisen (yhteyden kokemus) ja negatiivisen (alistuminen) puolen (Krenzer ym., 2020; Price ym., 2019) tarkastelun ja vertailun. Koko mittarin sisäinen sekä yhteyden kokemuksen että kylmien väreiden alaskaalat olivat kuitenkin luotettavia. Siten tulokset voidaan yleistää koskemaan ällistystä ja sen yhteyden kokemus- ja kylmät väreet -alaskaalaa.

Toinen ilmeisistä rajoituksista oli faktavirkkeiden vähäisyys. Vain viiteen tunnistustehtävän kahdestakymmenestä virkkeestä tuli vastata myöntävästi ja näiden virkkeiden kohdalla havaittiin kattoefekti. Tehtävässä saattoi siis menestyä perusteettomasti, mikäli osallistujalla oli taipumus vastata epävarmoissa tilanteissa kielteisesti. Taipumus vastata myönteisesti taas saattoi johtaa perusteettoman heikkoon suoriutumiseen. Faktavirkkeiden lisääminen olisi kuitenkin pidentänyt tunnistustehtävää, mikä olisi voinut vaikeuttaa kokeen toiseen osaan

sitoutumista. Jo nykyisessä pituudessa monen osallistujan huomio alkoi loppua kohden selvästi herpaantua.

Vaikka ällistystä mitattiin luotettavaksi arvioidulla tilannesidonnaisen ällistyksen mittarilla (Krenzer ym., 2020), tätä tutkimusta varten se käännettiin suomeksi, mikä saattoi laskea mittarin luotettavuutta. Tämä voi selittää sen, mikseivät pienentyneen minän ja alistumisen alaskaalat olleet sisäisesti konsistentteja. Täytyy myös ottaa huomioon, että ällistyksen voimakkuus on voinut planetaarioelokuvan aikana vaihdella, ja loppua kohden on voinut tapahtua habituaatiota, eli tunteen laantumista. Ei siis voida saada täyttä varmuutta siitä, että osallistuja olisi ollut informaation prosessoinnin aikaan ällistynyt. Aikaisemman tiedon arvioimista taas saattoi vaikeuttaa se, että kysymykseen omasta elokuvan aiheeseen liittyvästä tietotasosta vastattiin ennen planetaarioelokuvan näkemistä suhteellisen vähäisen informaation perusteella. Nämä rajoitteet ovat voineet laskea regressiomallien selityksasteita, jotka selittivät vain noin prosentin vastausten vaihteluista.

Koska kyseessä oli korrelatiivinen tutkimus, ei sen perusteella pidä tehdä päätelmiä kausaalisuhteista. Kontrolliryhmän olemassaolo olisi lisännyt tutkimuksen luotettavuutta ja mahdollistanut varovaisten kausaalipäätelmien tekemisen. Toisaalta mielekästä kontrolliryhmää ei olisi tässä koeasetelmassa kyetty järjestämään.

4.6 Johtopäätökset

Tämä pro gradu -tutkielma ei anna tukea aikaisempien tutkimusten tuloksille, joiden mukaan ällistys tehostaa skeematonta prosessointia (Danvers & Shiota, 2017; Erol, 2019; Ihm, 2021) ja uuden informaation koodausta (Chai, 2019; Danvers & Shiota, 2017). Tässä tutkimuksessa ällistyksen ei havaittu vähentävän aikaisemman tiedon vaikutusta uuden informaation prosessointiin, ja tehostamisen sijaan ällistyksen havaittiin heikentävän uuden informaation koodausta. Odotusten vastaisia olivat lisäksi havainnot, joiden mukaan aikaisempi tieto ei ollut yhteydessä ällistykseen eikä moderoinut ällistyksen ja systemaattisen ajattelun yhteyttä.

Tämä tutkimus saattaa nostaa esiin ällistykseen liittyvän kognitiivisen prosessoinnin rajaehjoja. Voi olla, että ällistys tehostaa systemaattista ajattelua vasta ällistytävän kokemuksen jälkeen, mutta sen aikana ajattelu on hetkellisesti heuristisempaa. Toisaalta myös ällistyksen jälkeistä systemaattista ajattelua tarkastelleet tutkimukset ovat johtaneet ristiriitaisiin tuloksiin. Tämän tutkimuksen tuloksia voi tulkita niinkin, että ällistys on voinut edistää systemaattista ajattelua ällistyksen aikana, mutta prosessointi on kohdistunut ällistyksen kannalta keskeisempiin

ominaisuuksiin, tämän tutkimuksen kohdalla visuaalisuuteen. Koska ällistyksen on aiemmin havaittu johtavan nimenomaan skeemoista vapaaseen prosessointiin, on mahdollista, että ällistys vähentää skeemojen mutta ei yksityiskohtaisemman ja joustamattomamman tiedon vaikutusta uuden tiedon prosessointiin. Lisäksi aikaisempi tieto ei vaikuta lisäävän ällistystä, mikäli ärsyke on itsessään informatiivinen ja aiheeltaan sellainen, jota kunnioitetaan yhtä paljon aikaisemman tiedon tasosta riippumatta.

Kokeen korrelatiivisen luonteen ja ilmeisten rajoitusten vuoksi tutkimuksen tuloksia on kuitenkin tulkittava varoen. Tulevaisuudessa tarvitaan lisää tutkimusta ällistyksestä ja siitä, miten se vaikuttaa keskeisten yksityiskohtien prosessointiin sekä ällistyksen aikana että sen jälkeen. Aikaisemman tiedon vaikutuksen lisäksi olisi myös mielenkiintoista selvittää, millainen on aikaisemman kokemuksen vaikutus ällistykseen.

Vaikka tutkimustulokset ällistyksen ja systemaattisen ajattelun yhteydestä ovat ristiriitaisia, se ei vähennä ällistyksen kiinnostavuutta tutkimuskohteena. Ällistys on kompleksinen ja perinteisistä määrittelyistä poikkeava tunne, jolla on havaittu mielenkiintoisia vaikutuksia muun muassa oppimiseen, psyykkiseen hyvinvointiin ja yhteisöllisyyteen. Tulevaisuudessa tarvitaan lisää tutkimusta näistä vaikutuksista ja niiden hyödyntämismahdollisuuksista. Ällistyksen aikaansaama taipumus irtautua vanhentuneista ajattelumalleista ja suuntautua uteliaana kohti uutta tietoa voivat tarjota uudenlaisia työkaluja muun muassa koulutuksen ja terapeuttisen työskentelyn tueksi.

Lähteet

- Anderson, C. L., Dixon, D. D., Monroy, M., & Keltner, D. (2020). Are awe-prone people more curious? The relationship between dispositional awe, curiosity, and academic outcomes. *Journal of personality*, *88*(4), 762–779. <https://doi.org/10.1111/jopy.12524>
- Anderson, C. L., Monroy, M., Keltner, D., & Pietromonaco, P. R. (2018). Awe in nature heals: Evidence from military veterans, at-risk youth, and college students. *Emotion*, *18*(8), 1195–1202. <https://doi.org/10.1037/emo0000442>
- Anderson, J. R. (1981). Effects of prior knowledge on memory for new information. *Memory & Cognition*, *9*(3), 237–246. <https://doi.org/10.3758/bf03196958>
- Anderson, R. C. (2018). *Theoretical models and processes of literacy*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315110592-9>
- Bartlett, F. C. (1995). *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Cambridge university press.

- Bless, H., Mackie, D. M., & Schwartz, N. (1992). Mood effects on attitude judgments: Independent effects of mood before and after message elaboration. *Journal of personality and social psychology*, 63(4), 585–595. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.63.4.585>
- Bless, H., & Schwartz, N. (1991). Happy and Mindless, But Sad and Smart? The Impact of Affective States on Analytic Reasoning. Teoksessa J. P. Forgas (toim.) *Emotion and Social Judgements* (s. 55-71). Pergamon Press. <https://doi.org/10.4324/9781003058731-4>
- Bodenhausen, G. V., Kramer, G. P., & Süsser, K. (1994). Happiness and stereotypic thinking in social judgment. *Journal of personality and social psychology*, 66(4), 621–632. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.66.4.621>
- Bransford, J. D., & Johnson, M. K. (1972). Contextual prerequisites for understanding: Some investigations of comprehension and recall. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 11(6), 717–726. [https://doi.org/10.1016/s0022-5371\(72\)80006-9](https://doi.org/10.1016/s0022-5371(72)80006-9)
- Brod, G., Werkle-Bergner, M., & Shing, Y. L. (2013). The influence of prior knowledge on memory: a developmental cognitive neuroscience perspective. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 7, 139. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2013.00139>
- Cacioppo, J. T., Petty, R. E., Kao, C. F., & Rodriguez, R. (1986). Central and peripheral routes to persuasion: An individual difference perspective. *Journal of personality and social psychology*, 51(5), 1032. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.51.5.1032>
- Chai, Y. (2019). *Revisiting the Power of Positive Emotions: The Effects of Awe on Information Processing and Information Recall* [Master Thesis, The Pennsylvania State University]. https://etda.libraries.psu.edu/files/final_submissions/18783
- Chirico, A., Cipresso, P., Yaden D. B., Biassoni, F., Riva, G. & Gaggioli, A. (2017). Effectiveness of immersive videos in inducing awe: an experimental study. *Scientific Reports*, 7, 1218.
- Chirico, A., Glavenau, V. P., Cipresso, P., Riva, G., & Gaggioli, A. (2018). Awe Enhances Creative Thinking: An Experimental Study. *Creativity research journal*, 30(2), 123–131. <https://doi.org/10.1080/10400419.2018.1446491>
- Coleman, T. C. (2014). Positive Emotion in Nature as a Precursor to Learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(3), 175. <https://doi.org/10.18404/ijemst.72106>

- Danvers, A. F., & Shiota, M. N. (2017). Going Off Script: Effects of Awe on Memory for Script-Typical and -Irrelevant Narrative Detail. *Emotion, 17*(6), 938–952.
<https://doi.org/10.1037/emo0000277>
- DeSteno, D., Petty, R. E., Wegener, D. T., & Rucker, D. D. (2000). Beyond valence in the perception of likelihood: The role of emotion specificity. *Journal of Personality and Social Psychology, 78*(3), 397–416. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.78.3.397>
- Easterbrook, J. A. (1959). The effect of emotion on cue utilization and the organization of behavior. *Psychological review, 66*(3), 183. <https://doi.org/10.1037/h0047707>
- Erol, M. (2019). *Perception and Awe: How Awe Affects What We See - Psychology Database - ProQuest* [Doctoral dissertation, The New School].
<https://www.proquest.com/psychology/docview/2385219169/fulltextPDF/BD65936C8240424BPQ/1?accountid=14774>
- Fiedler, K. (2001a). Affective influences on social information processing. Teoksessa J. P. Forgas (toim.), *Handbook of affect and social cognition* (s. 163–185). Lawrence Erlbaum Associates Publishers. <https://doi.org/10.4324/9781410606181-15>
- Fiedler, K. (2001b). Affective states trigger processes of assimilation and accommodation. Teoksessa L. L. Martin & G. L. Clore (toim.), *Theories of mood and cognition: A user's guidebook* (s. 85–98). Erlbaum.
- Fiedler, K., & Beier, S. (2014). Affect and cognitive processing in educational contexts. Teoksessa R. Pekrun & L. Linnenbrink-Garcia (toim.), *International Handbook of emotions in education* (ss. 36–55). Taylor & Francis.
<https://doi.org/10.4324/9780203148211.ch3>
- Fredrickson, B. L. (1998). What Good Are Positive Emotions? *Review of general psychology: journal of Division 1, of the American Psychological Association, 2*(3), 300–319.
<https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.3.300>
- Fredrickson, B. L. (2004). The broaden–and–build theory of positive emotions. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 359*(1449), 1367–1377. <https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1512>
- Fredrickson, B. L., & Branigan, C. (2005). Positive emotions broaden the scope of attention and thought-action repertoires. *Cognition & emotion, 19*(3), 313–332.
<https://doi.org/10.1080/02699930441000238>
- Gaspar, K., & Clore, G. L. (2002). Attending to the big picture: Mood and global versus local processing of visual information. *Psychological science, 13*(1), 34–40.
<https://doi.org/10.1111/1467-9280.00406>

- Ghosh, V. E., & Gilboa, A. (2014). What is a memory schema? A historical perspective on current neuroscience literature. *Neuropsychologia*, *53*, 104–114.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2013.11.010>
- Griskevicius, V., Shiota, M. N., & Neufeld, S. L. (2010). Influence of different positive emotions on persuasion processing: A functional evolutionary approach. *Emotion*, *10*(2), 190–206. <https://doi.org/10.1037/a0018421>
- Hendricks, P. S. (2018). Awe: a putative mechanism underlying the effects of classic psychedelic-assisted psychotherapy. *International Review of Psychiatry*, *30*(4), 331–342. <https://doi.org/10.1080/09540261.2018.1474185>
- Harmon-Jones, E., Harmon-Jones, C., & Price, T. F. (2013). What is Approach Motivation? *Emotion Review*, *5*(3), 291–295. <https://doi.org/10.1177/1754073913477509>
- Harmon-Jones, E., Harmon-Jones, C., & Summerell, E. (2017). On the Importance of Both Dimensional and Discrete Models of Emotion. *Behavioral Sciences*, *7*(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/bs7040066>
- Hautus, M.J. (1995) Corrections for extreme proportions and their biasing effects on estimated values of d' . *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers* *27*, 46–51. <https://doi.org/10.3758/BF03203619>
- Hockley, W. E., & Consoli, A. (1999). Familiarity and recollection in item and associative recognition. *Memory & Cognition*, *27*(4), 657–664.
<https://doi.org/10.3758/BF03211559>
- Huntsinger, J. R., Sinclair, S., & Clore, G. L. (2009). Affective regulation of implicitly measured stereotypes and attitudes: Automatic and controlled processes. *Journal of Experimental Social Psychology*, *45*(3), 560–566.
<https://doi.org/10.1016/j.jesp.2009.01.007>
- Ihm, E. D. (2021). *Awe and Accommodation: Do Feelings of Awe Support a Shift from Schema-Driven to Stimulus-Driven Processing?* [Doctoral dissertation]. University of California.
- Joye, Y., & Bolderdijk, J. W. (2015). An exploratory study into the effects of extraordinary nature on emotions, mood, and prosociality. *Frontiers in Psychology*, *5*.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01577>
- Keltner, D., & Gross, J. J. (1999). Functional Accounts of Emotions. *Cognition & Emotion*, *13*(5), 467–480. <https://doi.org/10.1080/026999399379140>
- Keltner, D., & Haidt, J. (2003). Approaching awe, a moral, spiritual, and aesthetic emotion. *Cognition and Emotion*, *17*(2), 297–314. <https://doi.org/10.1080/02699930302297>

- Krenzer, W. L. D. (2020). *Assessing the Experience of Awe: Validating the Situational Awe Scale* [Doctoral dissertation, DePaul University]. <https://doi.org/10.31234/osf.io/dsytn>
- Lerner, J. S., & Keltner, D. (2001). Fear, Anger and Risk. *Journal of Personality and Social Psychology*, *81*(1), 146. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.81.1.146>
- McPhetres, J. (2019). Oh, the things you don't know: Awe promotes awareness of knowledge gaps and science interest. *Cognition and Emotion*, *33*(8), 1599–1615. <https://doi.org/10.1080/02699931.2019.1585331>
- Muis, K. R., Pekrun, R., Sinatra, G. M., Azevedo, R., Trevors, G., Meier, E., & Heddy, B. C. (2015). The curious case of climate change: Testing a theoretical model of epistemic beliefs, epistemic emotions, and complex learning. *Learning and Instruction*, *39*, 168–183. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.06.003>
- Neisser, U. (1976). *Cognition and reality: Principles and implications of cognitive psychology*. W H Freeman/Times Books/Henry Holt & Co.
- Niedenthal, P. M., & Kitayama, S. (Toim.). (1994). *The heart's eye: Emotional influences in perception and attention*. Academic Press.
- Pekrun, R., Vogl, E., Muis, K. R., & Sinatra, G. M. (2017). Measuring emotions during epistemic activities: The Epistemically-Related Emotion Scales. *Cognition and Emotion*, *31*(6), 1268–1276. <https://doi.org/10.1080/02699931.2016.1204989>
- Pham, M. T. (2007). Emotion and Rationality: A Critical Review and Interpretation of Empirical Evidence. *Review of General Psychology*, *11*(2), 155–178. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.11.2.155>
- Piaget, J. (1926). *La représentation du monde chez l'enfant* (Vol. 3). Payot.
- Piaget, J., & Cook, M. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. International Universities Press. <https://doi.org/10.1037/11494-000>
- Piff, P. K., Dietze, P., Feinberg, M., Stancato, D. M., & Keltner, D. (2015). Awe, the small self, and prosocial behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, *108*(6), 883–899. <https://doi.org/10.1037/pspi0000018>
- Price, C. A., Quinn, K. A., Greenslit, J., Applebaum, L., Krogh-Jespersen, S., Krenzer, W. L. D., & Ibtasar, R. (2019). *Awe and Epistemology in a Science Museum*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/bwh3n>
- Quesnel, D. & Riecke, B. E. Are you awed yet? How virtual reality gives us awe and goose bumps. *Front. Psychol.* *9*, 2158 (2018)

- Rumelhart, D. E., & Ortony, A. (2017). The representation of knowledge in memory 1. Teoksessa R. C. Anderson, R. J. Spiro & W. E. Montague (toim.), *Schooling and the acquisition of knowledge* (s. 99-135). Routledge.
- Scherer, K. R. (2000). Psychological models of emotion. Teoksessa J. C. Borod (toim.) *The neuropsychology of emotion* (s. 137–162). Oxford University Press.
- Schiefele, U., & Krapp, A. (1996). Topic interest and free recall of expository text. *Learning and Individual Differences*, 8(2), 141–160. [https://doi.org/10.1016/S1041-6080\(96\)90030-8](https://doi.org/10.1016/S1041-6080(96)90030-8)
- Schwarz, N., Clore, G. L., Higgins, E. T., & Kruglanski, A. (2007). Feelings and Phenomenal Experiences. Teoksessa P. A. M. Van Lange, E. T. Higgins & A. W. Kruglanski (toim.), *Social psychology: A handbook of basic principles* (s. 385–407). Guilford Press.
- Shiota, M. N., Keltner, D., & Mossman, A. (2007). The nature of awe: Elicitors, appraisals, and effects on self-concept. *Cognition and Emotion*, 21(5), 944–963. <https://doi.org/10.1080/02699930600923668>
- Shiota, M. N., Neufeld, S. L., Yeung, W. H., Moser, S. E. & Perea, E. F. (2011). Feeling good: autonomic nervous system responding in five positive emotions. *Emotion*, 11, 1368–1378
- Shiota, M. N., Thrash, T. M., Danvers, A. F., & Dombrowski, J. T. (2014). Transcending the self: Awe, elevation, and inspiration. Teoksessa M. M. Tugade, M. N. Shiota, & L. D. Kirby (Toim.), *Handbook of positive emotions* (s. 362–377). Guilford Press. <https://doi.org/10.31234/osf.io/hkswj>
- Smith, C. A., & Ellsworth, P. C. (1985). Patterns of cognitive appraisal in emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48(4), 813–838. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.48.4.813>
- Sosu, E. M. (2013). The development and psychometric validation of a Critical Thinking Disposition Scale. *Thinking Skills and Creativity*, 9, 107–119. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.09.002>
- Stellar, J. E., Gordon, A. M., Piff, P. K., Cordaro, D., Anderson, C. L., Bai, Y., Maruskin, L. A., & Keltner, D. (2017). Self-Transcendent Emotions and Their Social Functions: Compassion, Gratitude, and Awe Bind Us to Others Through Prosociality. *Emotion Review*, 9(3), 200–207. <https://doi.org/10.1177/1754073916684557>
- Storbeck, J., & Clore, G. L. (2005). With Sadness Comes Accuracy; With Happiness, False Memory: Mood and the False Memory Effect. *Psychological Science*, 16(10), 785–791. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2005.01615.x>

- Valdesolo, P., Shtulman, A., & Baron, A. S. (2017). Science Is Awe-Some: The Emotional Antecedents of Science Learning. *Emotion Review*, 9(3), 215–221.
<https://doi.org/10.1177/1754073916673212>
- van Limpt-Broers, H. A. T., Nilsenova-Postma, M., & Louwerse, M. M. (2020). *Awe Yields Learning: A Virtual Reality Study*. Annual Meeting of the Cognitive Science Society.
- Yang, Y., Yang, Z., Bao, T., Liu, Y., & Passmore, H.-A. (2016). Elicited Awe Decreases Aggression. *Journal of Pacific Rim Psychology*, 10, e11.
<https://doi.org/10.1017/prp.2016.8>
- Zhang, J. W. (2017). *Trait and State Based Experience of Awe Promotes Creativity* [Doctoral dissertation, UC Berkeley]. <https://escholarship.org/uc/item/9k10094r>

Liite

Tunnistustehtävät

Liitteessä on esitettyinä eri planetaarioelokuvien tunnistustehtävät. Virkkeet on jaettu omiin kategorioihinsa toisin kuin varsinaisessa kokeessa, jossa ne oli sekoitettu. Virhevirkkeiden virheellinen sana on merkitty tähdellä (*). Oikea sana on merkitty sulkeisiin.

Tähtien tuolla puolen

Faktavirkkeet:

1. Maasta näemme vain muutamia galaksimme Linnunradan tähtiä.
2. Linnunradan lisäksi maailmankaikkeudessa on miljardeja galakseja, joissa kaikissa on miljardeja tähtiä.
3. Suurinta osaa eksoplaneetoista ei voi nähdä edes tarkimmilla teleskoopeilla.
4. Kun eksoplaneetta kulkee tähden edestä, osa tähdestä peittyy ja se loistaa vähemmän.
5. Äänen aallonpituus muuttuu, jos äänen lähde ja sen kuulija ovat liikkeessä toisiinsa nähden.

Virhevirkkeet:

1. Eksoplaneettoja on löydetty jo satoja*. (tuhansia)
2. Ylikulkumenetelmällä voimme mitata myös eksoplaneetan etäisyyden*. (säteen)
3. Kun tähti liikkuu meistä pois päin, sen valo muuttuu sinisemmäksi*. (punaisemmaksi)
4. Helppointa on havaita suuria eksoplaneettoja, jotka ovat lähellä Aurinkokuntaamme*. (tähteään, kuten Dimidium.)
5. Suuri albedo tarkoittaa lämmintä* planeettaa. (viileää)

Hölynpölyvirkkeet:

1. Andromeda liikkuu joka vuosi 5 kilometriä pois päin omasta galaksistamme.
2. Avaruuspöly koostuu pääasiassa vedystä ja raskasmetalleista.
3. Saturnuksen koostumusta on tutkittu gravitaatiolinssillä.
4. Kuu on noin 1,5 miljardia vuotta vanha.
5. Linnunradan keskustasta on löydetty kolme supermassiivista mustaa aukkoa.

Päätelmävirkkeet:

1. Dimidiumilla ei ole kiinteää pintaa.
2. Maa sijaitsee elämänvyöhykkeellä.
3. Vapaalla planeetalla on aina yö.
4. Maapallolla on kaasukehä, jossa on sopiva paine.
5. Tähti ja eksoplaneetta vetävät toisiaan puoleensa.

Muuttuva maapallo

Faktavirkkeet:

1. Tarkastelemalla sisarplaneettamme Venusta, voimme nähdä aurinkotuulen vaarallisen voiman.
2. Pilvet, jää ja lumi heijastavat takaisin avaruuteen suurimman osan ilmakehän läpi pääsevästä aurinkoenergiasta.
3. Elokuussa vuonna 2005 Golfvirran valtavista pyörteistä kehittyi varsinainen hirviö: hirmumyrsky Katrina.
4. Hiilen kiertokulussa on keskeistä maapallon kyky varastoida hiiltä pitkään.
5. Eläinten elinympäristöt kutistuvat.

Virhevirkkeet:

1. Pintalämpötilaltaan melkein 700-asteinen* Venus on aurinkokunnan kuumin planeetta. (500-asteinen)
2. Hankajalkaiset ovat pieniä hyönteisiä*. (äyriäisiä)
3. Sinivalas* voi syödä vuorokaudessa jopa puolitoista tonnia ravintoa. (ryhävalas)
4. Eroosion myötä hiilidioksidia siirtyy syvemmälle maaperään*. (valtameriin)
5. Globalisaation* seurauksena ilman hiilidioksidipitoisuus on kasvanut lähes 60 prosenttia. (Teollisen vallankumouksen)

Hölynpölyvirkkeet:

1. Merkuriuksen laattatektoniikka on aiheuttanut planeetalle korkeita poimuvuoristoja.
2. Maan vulkaaninen aktiivisuus on lisääntynyt 20 prosentilla viimeisen viidenkymmenen vuoden aikana.
3. Kesällä 2011 Aasiassa koettiin voimakkain monsuunikausi yli sataan vuoteen.

4. IPCC:n raportin mukaan piikkimakrilleja uhkaa sukupuutto 20 vuoden sisällä.
5. Siimajalkainen on pikkukaloihin kiinnittyvä loislaji.

Päätelmävirkkeet:

1. Venuksella vallitsee kasvihuoneilmiö.
2. Hiilidioksidi sitoo aurinkoenergiaa.
3. Maan biosfääriä voidaan tutkia avaruudesta käsin.
4. Merieliöt voivat muuttua kuoltuaan kalkkikiveksi.
5. Metsien lisäksi meret ovat tärkeä hiilinielu.

Aurora

Faktavirkkeet:

1. Revontulten tarina alkaa Auringosta.
2. Aurinkotuuli etenee nopeasti: se voi kulkea jopa kahdeksan miljoonaa kilometriä tunnissa.
3. Jos pidät silmällä aurinkomyrskyjä, voit voimakkaimpien aurinkotuulten aikaan voi nähdä revontulista tavoitelluimman (koronan).
4. Revontulet ovat kiehtoneet ihmisiä ammoisista ajoista lähtien.
5. Norjan saamelaiset uskoivat, että revontulet syntyvät valaiden uloshengityksen vesisuihkuista.

Virhevirkkeet:

1. Saturnus tunnetaan vaikuttavista myrskyistään*, mutta sen revontulista eivät kaikki tiedä. (renkaistaan)
2. Tulipilviä*, joita Auringosta pakenee avaruuteen, kutsutaan aurinkotuuleksi. (Hiukkasia ja energiaa)
3. Maan sisäytimessä* virtaava nestemäinen rauta luo sähkövirtoja. (ulkoytimessä)
4. Viikingit* uskoivat, että revontulet heijastuivat taivaalle lähellä uivista lohparvista. (Ruotsalaiset kalastajat)
5. Islannin kansantaruissa vihreät* revontulet ovat merkki levottomista ajoista. (punaiset)

Hölynpölyvirkkeet:

1. Etelä-Amerikan mayat suunnistivat Maan magneettikentän avulla.

2. Neptunuksen aktiiviset tulivuoret aiheuttavat sen korkean rikki- ja klooripitoisuuden.
3. Aurinkotuulen voimistuminen aiheuttaa ilmaston lämpenemistä.
4. Satelliittien pitää välttää voimakkaasti säteilevää subduktiovyöhykettä.
5. 1 000 vuotta sitten Ruotsin alueella asuneen heimon intiaattoriittiin kuului hirven tappaminen.

Päätelmävirkkeet:

1. Fuusioreaktio vaatii suuren paineen.
2. Merkurius on Aurinkokuntamme sisin planeetta.
3. Maapallon magneettisten napojen liikuessa revontulien esiintymispaikatkin siirtyvät.
4. Voimakkaat aurinkomyrskyt synnyttävät mahtavimmat revontulet.
5. Revontulet eivät syntyisi ilman aurinkotuulta.