

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Psühholoogia instituut

Sören Pruul

TÄHELEPANU HAARDEULATUSE MÕJU OTSUSTAMISAEGSELE
INFOTÖÖTLUSELE

Uurimistöö

Juhendaja: Andero Uusberg, *PhD*, Martin Kolnes, *MA*

Jooksev pealkiri: Tähelepanu haardeulatuse mõju otsustamisele

Tartu 2020

Tähelepanu haardeulatuse mõju otsustamisaegsele infotöötlusele

Kokkuvõte

On pakutud, et globaalsem tähelepanu muudab infotöötlust paindlikumaks ja loovamaks ning lokaalsem tähelepanu analüütilisemaks ja detailsemaks. Selleks, et teada saada, kas tähelepanu haardeulatuse manipuleerimine globaalsemaks või lokaalsemaks mõjutab ka otsustamisaegset infotöötlust, viidi läbi eksperiment (N = 49), milles katseisikud pidid sooritama Navoni tähe ülesannet. Selle eesmärk oli tähelepanu haardeulatust nihutada ning selle mõju otsustamisele mõõdeti virtuaalse poeleti abil, kus katseisikud pidid endale meeldivaid suupisteid valima. Otsustusprotsessi jälgiti silmaliigutuste anduriga ning lisaks mõõdeti otsustusele kulunud aega ja unikaalseid otsuseid. Tulemustest selgus, et manipulatsioon ei mõjutanud süstemaatiliselt otsuseid ega otsustamisaegseid silmaliigutusi. Pakutakse võimalikke põhjuseid ning katse edasiarendusi.

Märksõnad: tähelepanu haardeulatus, globaalne, lokaalne, otsustamine, silmaseire

The effect of attentional scope on the decision-making process

Abstract

It is known that a more global attentional scope makes information processing more flexible and creative, whereas a more local attentional scope makes information processing more analytic and detailed. To find out if the manipulation of attentional scope into more global or local also has effects on information processing during a decision-making task, an experiment was conducted (N = 49), where the participants performed a Navon paradigm task. The aim of the task was to shift the attentional scope and its effects on decision-making were measured by a virtual snack stand, where the participants made decisions on which products they'd like. Eyetracker measured the decision process. In addition, decision time and the number of unique selections were measured. Results revealed that manipulation had no effects on the decision-making process. Possible reasons for that and suggestion for future research are discussed.

Keywords: attentional scope, global, local, decision-making, eye tracking

Tähelepanu haardeulatuse mõju otsustamisaegsele infotöölusele

Kognitiivsed protsessid võib ligikaudselt jagada madala- ja kõrgetasemelisteks. Madalama taseme kognitiivsed protsessid on enamasti teadvusevälised, evolutsiooniliselt vanemad ja stiimulipõhised. Kõrgema taseme kognitiivsed protsessid on keerukamad, valdavalt inimestele omased ja lähtuvad stiimulite kõrval seesmistest eesmärkidest. Kõrgemad protsessid on sageli üles ehitatud madalamatele protsessidele (Toates, 2006). Võttes aluseks kõrgemate kognitiivsete protsesside tuginemise madalamatel, proovib käesolev uurimistöo välja selgitada, kas madalama infotöölusprotsessi kindlas suunas mõjutamine avaldab mõju ka kõrgema infotöölusprotsessi omadustele. Täpsemalt uurime, kas otsustamisülesandest sõltumatu tähelepanu laiuse manipuleerimine kandub edasi ka otsustamisülesande ajal esinevasse tähelepanusse.

Tähelepanu globaalsus ja lokaalsus

Tähelepanu on psüühilise tegevuse suunamine ja keskendamine objektile, millel on indiviidi jaoks püsiv või hetkeolukorrast lähtuv tähtsus (Aru ja Bachmann, 2009). Tähelepanu saab suunata erinevatele asukohtadele ruumis ning erinevatele objektidele ja nende omadustele. Lisaks võib tähelepanul olla erinev haardeulatus. Laia haardeulatuse korral on tähelepanu suunatud pigem visuaalse välja globaalsetele omadustele ning kitsa haardeulatuse korral lokaalsetele omadustele. Erinevus globaalsete ja lokaalsete omaduste vahel seisneb suhtelises suuruses: globaalne kujutis on suurem kui selle lokaalsed osad (Kimchi, 2015).

Tähelepanu laiust võimaldab mõõta *Navoni* paradigma, mille aluseks on hierarhilised kujundid. Üks levinumaid kujundeid on väikestest tähtedest koosnevad suuremad tähed, näiteks T, mis koosneb väikestest U tähtedest (Joonis 1). Tähelepanu laiuse mõõtmiseks palutakse osalejatel kiiruse peale kiiruse peale tuvastada kas suur ehk globaalsel tasandil asuv täht või väike ehk lokaalsel tasandil asuv täht. Kui inimene leiab globaalse tähe kiiremini kui lokaalse, on tema tähelepanu globaalsel tasandil ning vastupidi. Enamasti selgub sellistes katsetes, et kui täht asub globaalsel tasandil, siis ollakse keskmiselt valiku tegemisel kiiremad kui lokaalse tasandi tähe puhul. See viitab sellele, et tähelepanu toetav taju liigub üldjuhul globaalselt lokaalsele ning enamasti on inimeste tähelepanu pigem globaalsel tasandil (Navon, 1977).

T	U U U	H H
T	U	H H
T	U	H H
T T T	U	H H H

Joonis 1. Näited Navoni tähtedest.

Tähelepanu haardeulatus võib muutuda lähtuvalt ka olukorrast ja seisundist. Näiteks on mitmed uuringud demonstreerinud, kuidas mitte ainult tähelepanu vaid paljude infotöötlusprotsesside laius sõltub afektist. Schwarz ja Clore (1983) pakkusid oma katsete tulemuste põhjal, et inimesed kasutavad oma hetkelisi afektiivseid seisundeid informatsioonina olukorrale hinnangu andmiseks. Sellest tulenevalt pakkusid Bless, Schwarz, Clore, Golisano ja Rabe (1996), et positiivne meeleolu viitab turvalisele olukorrale, mis kutsub esile üldisematele teadmistele toetuva globaalsema infotöötlusrežiimi. Negatiivne meeleolu viitab sellele, et olukord on problemaatiline ning see kutsub esile detailidele keskenduva analüütilise ja lokaalsema infotöötlusrežiimi. Fredrickson (2001) pakkus sarnaselt, et positiivne afekt suurendab kognitiivset paindlikkust. Sellel mudelil baseeruvad uurimused on leidnud, et positiivne afekt toob inimestes esile mõttemustreid, mis on loovad, paindlikud ja informatsioonile avatud, näiteks Isen, Johnson, Mertz ja Robinson (1985) leidsid, et positiivse afektiga indutseeritud katseisikud moodustasid ebatavalisemaid sõnaühendeid kui negatiivse afektiga indutseeritud katseisikud.

Gable ja Harmon-Jones lisasid afekti ja infotöötluste laiuse suhte kontseptsiooni motivatsioonilise intensiivsuse dimensiooni. Nad väidavad, et infotöötluste haardeulatus sõltub ennekõike afekti motivatsioonilisest intensiivsusest. Kõrge motivatsioonilise intensiivsusega afekt muudab infotöötluste režiimi detailsemaks ja analüütilisemaks ehk lokaalsemaks ning madala motivatsioonilise intensiivsusega afekt muudab infotöötluste režiimi üldisematele teadmistele toetuvaks ehk globaalsemaks. Selle tõestuseks viisid Gable ja Harmon-Jones (2010) läbi katse, kus üks grupp katseisikud vaatas filmiklippi hõrgutavatest magustoitudest, mille eesmärk oli esile kutsuda kõrge motivatsioonilise intensiivsusega afekti ning seeläbi muuta tähelepanu lokaalsemaks. Teine grupp katseisikuid vaatas humoorikat filmiklippi, mis tekitas

madalama motivatsioonilise intensiivsusega afekti ning muutis tähelepanu pigem globaalsemaks. Pärast filmiklippe pidid mõlemad grupid tähelepanu haardeulatuse tuvastamiseks sooritama Navoni tähe ülesannet. Reaktsiooniaegadest selgus, et hõrgutavate magustoitude filmiklippi vaadanud katseisikud valisid lokaalsel tasandil asuva tähe väiksema ajakuluga kui globaalsel tasandil asuva tähe. Humoorikat filmiklippi vaadanud katseisikud valisid vastupidiselt globaalsel tasandil asuva tähe väiksema ajakuluga kui lokaalsel tasandil asuva tähe. Katse näitas, et tähelepanu haardeulatus saab lühikese aja jooksul muutuda ning afekt on üks näide, mille toimel see muutuda võib. Tõsiasi, et tähelepanu haardeulatus muutub afekti mõjul sarnaselt kõrgemate infotöötlusprotsesside haardeulatusega osutab võimalusele, et muutused tähelepanu haardeulatuses on kõrgemate infotöötlusprotsesside muutustega otseselt seotud. Käesolev uuring kontrollib seda võimalust otsustamise kontekstis.

Otsustamise protsessi jälgimine

Otsustamine on ühe alternatiivi valimine teiste seast. Otsustamise protsessi erinevaid üksikasju saab uurida protsessi jälgimise (*process tracing*) meetodiga (Glaholt ja Reingold, 2011). Protsessi jälgimiseks tuleb otsustamise ajal andmeid kognitiivsete protsesside kohta koguda nii pidevalt kui võimalik (Svenson, 1979). Tuntumad otsustamise protsessi jälgimise meetodid on katseisikute verbaalne protokollimine (*verbal protocols*), informatsiooni kuvamise tahvlite (*information search display*) paradigma ja silmaliigutuste seire (*eye movement recordings*) (Glaholt ja Reingold, 2011).

Verbaalsed protokollid sisaldavad endas katseisiku selgitusi otsustamisaegsete mõtete kohta, mida antakse kas otsustamise ajal või peale seda. Verbaalsed protokollid selgitavad otsustaja mõttekäiku, kuid sellel on omad puudujäägid. Otsustusaegne protokoll toimib sekundaarse ülesandena põhjustades kognitiivsetele protsessidele lisakoormust, mis vähendab otsuse täpsust. Otsustusjärgsed protokollid on aga näidanud märkimisväärseid unustamisi ja konfabulatsioone otsustamise olukorra üksikasjade kohta (Glaholt ja Reingold, 2011). Informatsiooni kuvamise tahvlite paradigmas on katseisikutele esitatud alternatiivid peidetud ning katseisik saab korraga vaid ühte alternatiivi näha, kui ta arvutipõhises versioonis kursori selle peale suunab. Selle meetodi puudujäägiks on see, et inimene peab manuaalselt midagi tegema, et tuvastada alternatiivide sisu. Loomulikes otsustamise situatsioonides tuvastavad inimesed alternatiivide sisu suunates neile oma pilgu (Glaholt ja Reingold, 2011).

Kolmas meetod otsustusprotsessi jälgimiseks on silmaseire. Silmaseire aparaat on algusaastatega võrreldes edasi arenenud ning tänapäeval saab silmade liikumist jälgida kontaktivabalt ja suure täpsusega. Silmaliigutused aitavad tähelepanul valida ja jälgida huvipakkuvaid piirkondi (Aru ja Bachmann, 2009). Kaks põhilisemat silmaliigutuste alaliiki, mis seostuvad ruumitähelepanu suunamise ja keskendamisega on sakaadilised silmaliigutused ehk suureamplituudilised silmahüpped ja jälgivad silmaliigutused ehk fikatsioonid, kus olles fikseerinud objekti, hoitakse pilku pidevalt sellel. Tehnilised vahendid võimaldavad registreerida silmaliigutusi ja selle põhjal saab välja joonistada skaneerimisrajad.

Silmaseire sobib hästi otsustusprotsessi uurimiseks, sest erinevalt verbaalse protokollimise meetodist ei põhjusta silmade jälgimine täiendavat kognitiivset koormust ning erinevalt informatsiooni kuvamise tahvlite meetodist ei nõua see mootorset lisategevust. Otsustamise protsess säilitab oma loomulikkuse ning läbi selle hoitakse kokku aega, kogutakse rohkem informatsiooni ning tehakse täpsemaid valikuid (Glaholt ja Reingold, 2011). Üks ohukoht silmaliigutuste tõlgendamisel on see, et kuigi silmaseire metoodika eeldab, et otsustaja tähelepanu on fokuseeritud fikatsioonipunkti, siis inimene on võimeline oma tähelepanu suunama ka fikatsioonipunktist eemalasuvatele punktidele (Posner, Snyder, & Davidson, 1980). Hoolimata sellest on loomulikus visuaalses väljas silmaliigutused ja tähelepanu tihedalt seotud. Tähelepanu fookus kipub uude fikatsioonipunkti nihkuma pisut enne pilgu nihkumist sinna samasse punkti. Järelikult on silma fikatsioonide ruumiline asetus hea indikaator visuaalse tähelepanu jagunemisele (Glaholt ja Reingold, 2011).

Silmaseire abil on tehtud mitmeid olulisi avastusi otsustamise protsessi kohta. Näiteks Leclerc ja Russo (1994) avastasid inimeste ostukäitumises fikatsioonide järjestusi analüüsides otsustamise protsessis kolm tähelepanu faasi. Need on tuvastamine, võrdlemine ja kontrollimine. Tuvastamisfaasis loob otsustaja ülevaate esindatud alternatiividest. Erinevate alternatiivide kogumit, millest katseisik teadlik on ja mida ülesandes arvesse võetakse, nimetatakse valikute kogumiks (Orquin ja Loose, 2013). Näiteks Shi, Wedel ja Peters (2013) leidsid, et otsustamisülesannete valikute kogum koosneb ühest kuni neljast elemendist ja on dünaamiline: elemendid võivad ülesande soorituse ajal valikute kogumisse lisanduda või sealt eemalduda.

Võrdlemise faasis teeb otsustaja ülevaate põhjal alternatiivide vahel võrdlusi, enamasti paari kaupa. Võrdlemisfaasi saab teistest eristada selle järgi, kui pikad on fikatsioonid. Reeglina on

võrdlemisfaasi fiktsioonid pikemad kui tuvastamis- ja kontrollimisfaasis. Kontrollimisfaas on pühendatud otsuse kinnitamisele enne vastamist.

Käesolev uurimus

Käesoleva uurimistöö eesmärk on uurida, kas tähelepanu haardeulatuse (globaalsem või lokaalsem) manipuleerimine kandub edasi ka otsustamise ajal esinevasse tähelepanusse. Sarnaselt Gable ja Harmon-Jones (2010) katsele, tahame muuta katseisikute tähelepanu haardeulatust, kuid käesolevas uurimuses teeme seda ilma afekti esile kutsumata, kasutades selleks Navoni tähe paradigmat. Palume katseisikul hiirega valida mitu korda järjest kas globaalsel või lokaalsel tasandil asuvat tähte, eesmärgiga muuta lühiajaliselt tähelepanu vastavalt globaalsemaks või lokaalsemaks. Tähelepanu haardeulatuse hindamisel kasutame reaktsiooniaegu – peale induktsiooni on järgmise bloki esimesed 12 tähte juhuslikult jaotatud kas globaalsel või lokaalsel tasandil, mis võimaldab mõõta mõlema tasandi tähtedele vastamise aega. Lokaalsema tähelepanu puhul peaks lokaalsele stiimulile vastamise reaktsiooniajad olema väiksemad kui globaalsele stiimulile vastamise ajad ja vastupidi.

Arvestades seda, et globaalsem tähelepanu muudab inimesed kognitiivselt paindlikumaks ning lokaalset tähelepanu seostatakse analüütilisusele ja detailsusele, siis pakume välja, et globaalset tähelepanu indutseerides 1) arvestatakse valiku tegemisel rohkem alternatiive, 2) vaadatakse alternatiive rohkem kordi, 3) veedetakse alternatiividel pilguga vähem aega, 4) tehakse pikemaid sakaade ehk liikumisi ühelt fiktsioonilt teisele, 5) ollakse silmadega ekraani keskpunktist kaugemal (kuna üldiselt on teada, et inimesed veedavad ekraani keskel pilguga rohkem aega), 6) veedetakse otsuse tegemisel rohkem aega, 7) tehakse katse peale kokku rohkem unikaalseid valikuid võrreldes lokaalse tähelepanu induktsiooniga.

Meetod

Valim

Katses osales 49 inimest vanuses 18-64, keskmine vanus oli 24.21 aastat ($SD = 6.0$) ning katseisikutest 67.6% olid naissoost. Katseisikud leidsid katse läbi facebookis loodud sündmuse ning raamatukokku jäetud reklaambrošüüride. Katset reklaamisime pealkirja „Silmaliigutuste uuring raamatukogus“ all. Kõik katses osalenud said tänutäheks šokolaaditahvli.

Katse protseduur

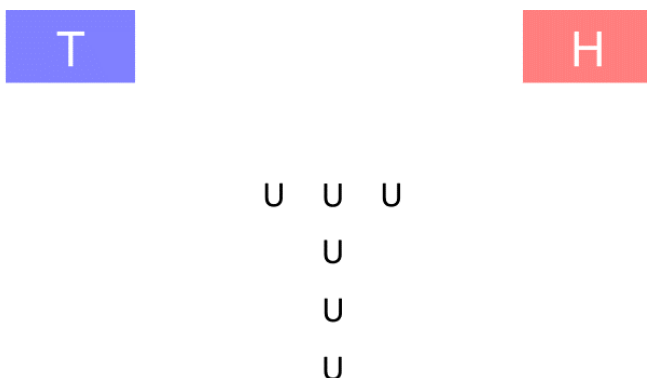
Katsed toimusid Tartu Ülikooli Raamatukogus, Anna rühmatöötas alates 19. novembrist, 2019 kuni 6. veebruarini, 2020.

Katseisiku saabudes palusime allkirjastada nõusolekulehe. Seejärel lasime tal istuda katsearvuti ette ja end mugavalt sisse seada, nii et ta suudaks katse ajal suuresti liikumata püsida. Katseisiku silmade kaugus ekraanist oli ligikaudu 60-65 cm. Peale seda viisime läbi kalibreerimise, mille jooksul silmaandur tuvastas katseisiku silmad. Kui kalibreerimine õnnestus, siis alustasime katsega. Avasime katseprogrammi, kus olid kirjalikud juhendid katse erinevate osade kohta.

Kõik katse ajal tehtud valikud tegid katseisikud arvutihiirega. Esiteks sai katseisik tutvuda ükshaaval erinevate toodetega, mis katses esinesid. Peale seda sai katseisik teha 4 proovivalikut virtuaalsel poeletil. Seejärel ilmus Navoni tähe ülesande juhend ning katseisik sai seda harjutada ja läbiviijad võisid suuliselt juhendada, juhul kui kirjalik juhend arusaamatuks jäi. Siis algas katse põhiosa, mille ajaks lahkus läbiviija katseruumist.

Katse põhiosa algas Navoni tähe ülesandega. See seisnes selles, et ekraani keskele ilmus Navoni täht 1 sekundiks ning katseisik pidi kiirelt ja täpselt leidma, kumb täht (H või T) on Navoni tähes esindatud (Joonis 2). Kui katseisik polnud 1.75 sekundi jooksul vastust andnud, siis ilmus ekraani keskele kiri “Palun vali õige täht”. Vale vastuse puhul ei läinud programm edasi ning katseisik pidi edasi liikumiseks õige vastuse valima. Vastusenupud olid ekraani üleval nurkades ning juhuslikult nupud olid määratud osadele katseisikutele H paremale ja T vasakule nurka ning vastupidi. Ühes seerias oli vaja vastata 42 stiimulile. Navoni tähe esile toomiseks pidi katseisik vajutama ekraani alaosas olevale kolmnurgale. Selleks, et motiveerida katseisikut

keskenduma, oli juhendis kirjas, et tajuülesande kiire ja täpne lahendamine avab pääsu poeletini ning kui reaktsiooniajad on alla keskmise, siis saadakse tänutäheks üks arvuti poolt valitud suupiste. Tegelikult said katse lõpus hoolimata sooritusest šokolaaditahvli kõik katseisikud. Katse esimene plokk indutseeris lokaalset tähelepanu ning edaspidi olid induktsiooniblokid kordamööda.



Joonis 2. Ekraani keskele ilmunud Navoni täht ning vastusevariandid ekraani üleval nurkades. Siin on suur T - täht moodustunud väikestest U - tähtedest, seega õige vastus on T.

Kui katseisik oli Navoni seeria lõpetanud, siis mõõdeti induktsiooni mõju otsustamisele virtuaalse poeleti abil (Joonis 3), kus katseisik pidi järgemööda valima kaks soolast ja kaks magusat suupistet, nii et kokku oli vaja ühes seerias virtuaalses poeletis 4 erinevat valikut teha. Kusjuures igast poeletist kadus eelnevalt valitud toode, et katseisik ei valiks kogu aeg sama toodet. Pooltel kordadel algas poeleti soolase valikuga ja pooltel kordadel magusa valikuga ning iga poeleti alguses loositi välja, kas magusad ja soolased tooted asuvad paremal või vasakul. Lisaks sellele toimus juhuslik muutus toodete valikus ja paigutuses, et virtuaalne poeleti kogu aeg samasugune ei oleks ja tähelepanu sellega ära ei harjuks.



Joonis 3. Näide virtuaalsest poeletist, kus soolased tooted asetsevad paremal pool ekraani ja magusad tooted vasakul pool. Katseisiku ülesanne on valida üks soolane toode.

Peale virtuaalset poeletti oli katseisikul võimalus hetkeks puhata ning seejärel algas uuesti Navoni tähe ülesanne. Esimese 12 Navoni stiimuli vastused võisid olla mõlemal tasandil ning selle abil mõõtsime, kas induktsioon toimus ning järgneva 36 stiimuli puhul võis vastus olla kas ainult globaalsel või lokaalsel tasandil, tekitades uue induktsiooni tähelepanu laiusele.

Kokku oli katses 8 seeriat, mis koosnesid Navoni tähe ülesandest ja virtuaalsest poeletist nelja valikuga. Iga Navoni seeria järel kuvati katseisikule tema keskmine reaktsiooniaeg selles seerias. Selle eesmärk oli hoida katseisik motiveeritud, kuna juhendites oli katseisikutele jäetud mulje, et poeleti nägemine sõltub nende soorituse kvaliteedist Navoni ülesandes.

Katse põhiosa järel lasime katseisikul täita lõpuküsimustiku, kus küsisime iga katseprogrammis esinenud toote kohta, kui tüüpiline see toode katseisiku jaoks on ning mitu eurot ta on nõus selle eest maksma. Korjasime ka demograafilisi andmeid. Sellega oli katse lõppenud ning tänutäheks andsime igale katseisikule Kalevi šokolaaditahvli ning informatiivse lehe, mis selgitas ülevaاتlikult katses toimunut.

Katse stiimulid

Katse sõltumatu muutuja stiimulmaterjali moodustasid Navoni tähed. Navoni stiimuliteks kasutati viit erinevat tähte – H, T, L, U, F. Globaalsel tasandil oli T või H täht moodustatud U, F või L tähe abil. Lokaalsel tasandil oli F, L ja U täht moodustatud kas T või H tähtedest. Valikuvariandid (H ja T) olid ekraani üleval nurkades. Navoni globaalse tasandi täht oli 5.1 cm kõrge ja 3.2 cm lai, lokaalse tasandi täht oli 0.64 cm kõrge ja 0.34 cm lai. Katsearvuti ekraan oli suurusega 22.9 x 36.6 cm.

Sõltuvat muutujat mõõdeti virtuaalse poeleti abil, mille moodustasid 8 toodet, mis olid valitud 16 võimaliku toote seast. Kuvatud tooted varieerusid iga poeletiga. Toodeteks olid 8 soolast suupistet, milleks olid erimaitsetelised Lay'si krõpsupakid, mille logo oli asendatud sõnaga „Chips“. Teise osa toodetest moodustasid 8 magusat suupistet, milleks olid erimaitsetelised šokolaaditahvlid tootjalt Chuao Chocolatier. Kuna Chuao Chocolatier on Eestis tundmatu tootja, siis ei pidanud me vajalikuks pildidel fototötlust rakendada. Ühel pool ekraani olid magusad ja teisel pool soolased suupisted (Joonis 3). Krõpsupakid olid suurusega 5 x 4.9 cm ja šokolaaditahvid suurusega 5 x 3.7 cm.

Igas virtuaalses poeletis olid esindatud ka mitteprototüüpsed tooted – šokolaaditahvilte hulgas oli alati üks soolase maiguga toode (peekonimaitseteline ja kartulikrõpsumaitseteline tahvel) ja krõpsupakkide hulgas alati üks magusa maiguga toode (meemaitseteline või šokolaadimaitseteline). Tähelepanu haardeulatuse mõju valiku prototüüpsusele uurib lähemalt Hanna Sultsi uurimistööst (2020).

Katse aparatuur

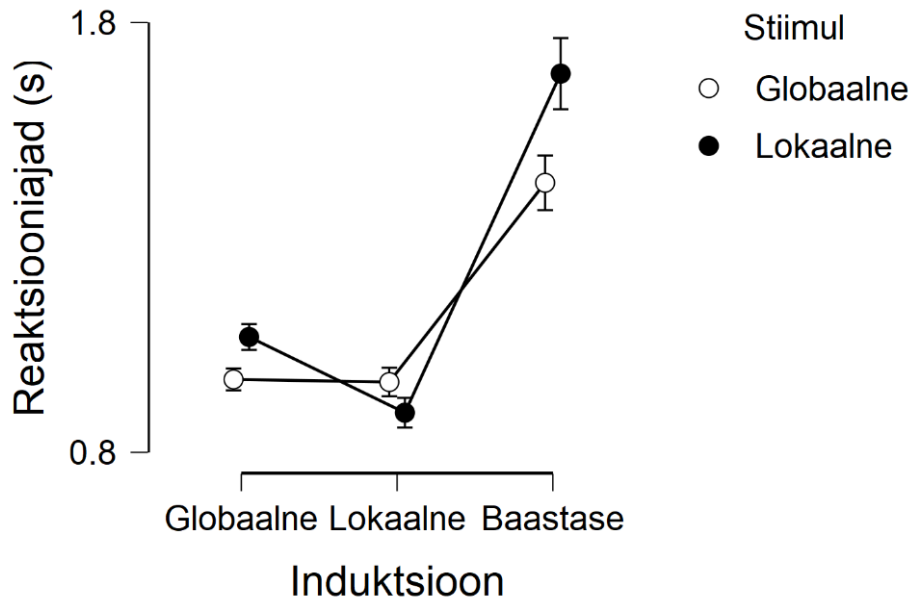
Katse viidi läbi Dell Precision M6500 sülearvutil. Silmaliigutuste jälgimiseks kasutasime Tobii X2-60 Eye Tracker tehnoloogiat. Katseprogramm koostati programmiga PsychoPy. Lõpuküsimustik oli koostatud Google Formsis.

Tulemused

Katse manipulatsioon

Katse manipulatsiooni töötamise hindamiseks uurisime, kuidas katseisikute reaktsiooniajad baastaseme, globaalse ja lokaalse induktsiooni puhul erinesid. Viisime läbi korduvmõõtmiste dispersioonanalüüsi, mille sõltuvaks muutujaks olid reaktsiooniajad ning mudelisse olid kaasatud faktor “induktsioon” 3 tasemega: baastase, globaalne induktsioon ja lokaalne induktsioon, ja faktor “stiimul” 2 tasemega: globaalne ja lokaalne. Sfäärilisuse eelduse rikutuse korral raporteerisime Greenhouse-Geisseri meetodil korrigeeritud p-väärtuseid. Stiimuli ja induktsiooni koosmõju oli oluline, $F(2, 96) = 20.289$, $p < 0.01$, η^2 (üldistatud eeta ruut) = 0.079. Stiimuli ja induktsiooni mõjud eraldi olid samuti statistiliselt olulised, vastavalt $F(1, 48) = 25.75$, $p < 0.01$, $\eta^2 = 0.041$ ja $F(2, 96) = 376.325$, $p < 0.01$, $\eta^2 = 0.596$. Baastaseme mõõtmised näitasid, et globaalsele stiimulile vastamise reaktsiooniajad ($M = 1.427$) olid kiiremad kui lokaalsele stiimulile vastamise ajad ($M = 1.681$), mistõttu globaalse stiimuli esmajärgulisus kehtis meie katseisikute puhul. *Post hoc* testist selgus, et baastasemete erinevus oli statistiliselt oluline, $d = -1.042$, $p < .001$. Võrreldes baastasemega, paranesid reaktsiooniajad induktsiooni tingimustes märgatavalt nii lokaalse kui ka globaalse stiimuli puhul. Induktsiooniblokkides jäid reaktsiooniajad nii globaalse kui ka lokaalse stiimuli puhul vahemikku 0.892 ja 1.068 (Joonis 4).

Globaalse induktsiooni puhul oli globaalsele stiimulile vastamise aeg ($M = 0.97$) statistiliselt oluliselt kiirem kui lokaalsele stiimulile vastamise aeg ($M = 1.068$), $d = -0.405$, $p = 0.021$. Lokaalse induktsiooni puhul erinevatele stiimulitele vastamise reaktsiooniajad statistiliselt oluliselt ei erinenud, $d = 0.293$, $p = 0.085$.



Joonis 4. Reaktsiooniajad (s) erinevate induktsiooniblokkide järel ja baastaseme ajal mõlema taseme (globaalne ja lokaalne) vastuste puhul.

Märkimisväärne on ka see, et globaalsele stiimulile vastamise aeg peale globaalset induktsiooni ($M = 0.97$) ei erinenud oluliselt vastamise ajast peale lokaalset induktsiooni ($M = 0.964$; $d = 0.025$, $p = 0.863$). See-eest lokaalsele stiimulile vastamise aeg oli erinevates induktsioonitingimustes statistiliselt oluliselt erinev, $d = 0.709$, $p < 0.001$. Lokaalsetele stiimulitele vastamise ajad olid $M = 1.068$ peale globaalset induktsiooni ja $M = 0.892$ peale lokaalset induktsiooni. Kokkuvõttes võib öelda, et induktsiooniblokid mõjutasid katseisikute tähelepanu laiust oodatud suunas.

Silmaliigutuste jälgimine otsustamise protsessis

Selleks, et analüüsida katseisikute silmade liikumist virtuaalsel poeletil, viisime läbi viis korduvmõõtmiste dispersioonanalüüsi, milles uurisime induktsiooni mõju erinevatele näitajatele. Kõigis analüüsidis oli üks faktor „induktsioon“, millel oli kaks taset: globaalne ja lokaalne.

Esiteks analüüsisime, kui palju erinevaid tooteid inimene kaalus erinevate induktsioonide puhul. Selleks analüüsisime, mitut erinevat toodet katseisik ühes virtuaalses poeletis vaatas. Leidsime, et induktsiooni mõju ei olnud valikute kogumi suuruse puhul statistiliselt oluline,

$F(1, 48) = 0.857, p = 0.359, \eta_g^2 = 0.001$. Globaalse induktsiooni puhul oli keskmine toodete arv ühel poeletil 3.092 ja lokaalse induktsiooni puhul oli keskmine toodete arv 3.154. Seega ei leidnud kinnitust meie hüpotees, et globaalse induktsiooni puhul on valikute kogum suurem kui lokaalse induktsiooni puhul.

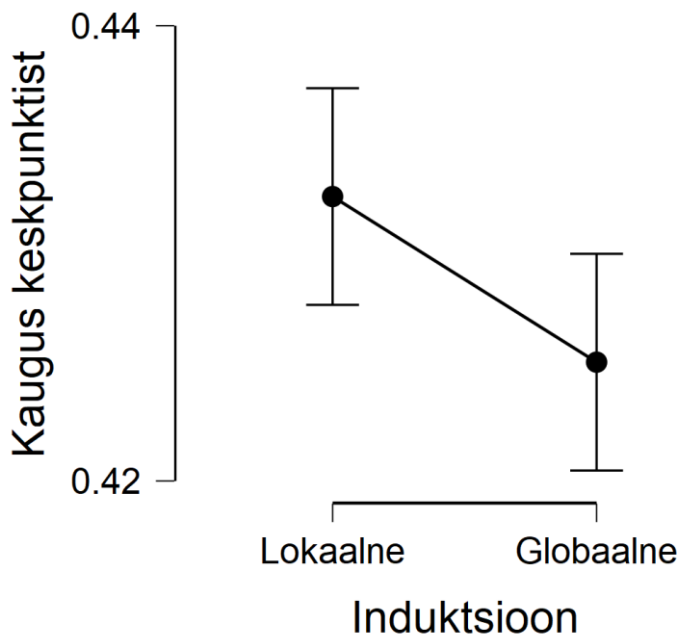
Teiseks tahtsime teada, kas induktsioon mõjutas seda, mitu korda inimene keskmiselt valikukogumisse sattunud stiimuleid vaatas. Analüüsist selgus, et induktsiooni mõju ei olnud statistiliselt oluline, $F(1, 48) = 0.039, p = 0.844, \eta_g^2 = 0$. Katseisikud peatusid globaalse induktsiooni tingimuses keskmiselt ühel stiimulil 1.348 korda ja lokaalse induktsiooni tingimuses 1.352 korda. Seega ei olnud olulist erinevust sellel, kui palju kordi katseisik keskmiselt ühel stiimulil peatus. Meie hüpoteesile vastukäivalt ei teinud katseisikud globaalse induktsiooni tingimuses rohkem võrdlusi erinevate stiimulite vahel.

Kolmanda analüüsi eesmärk oli selgeks teha, kuidas katseisikud aega jagasid stiimulite vahel. Vaatasime, kui pikalt inimene keskmiselt igat stiimulit vaatas. Analüüsist selgus, et induktsiooni mõju ei olnud statistiliselt oluline, $F(1, 48) = 0.01, p = 0.919, \eta_g^2 = 0$. Katseisikud peatusid keskmiselt ühel stiimulil globaalse induktsiooni tingimuses 0.421 sekundit ja lokaalse induktsiooni tingimuses 0.423 sekundit. Seega ei avaldanud globaalne induktsioon mõju sellele, kui kaua keskmiselt katseisik peatus ühel stiimulil.

Neljandas analüüsis uurisime, kui pikad olid keskmiselt sakaadid ehk liikumised ühelt fikatsioonilt teisele. Selleks liitsime kokku kõigi fikatsioonide x ja y koordinaatide erinevuste absoluutväärtuse ja arvutasime selle keskmise igale poeletil sooritatud valikule. Analüüsist selgus, et induktsiooni mõju sakaadide pikkusele ei olnud statistiliselt oluline, $F(1, 48) = 0.243, p = 0.624, \eta_g^2 = 0.002$. Sakaadi pikkus on väljendatud osakaaluna ekraani kõrgusest ning globaalse induktsiooni puhul oli keskmine sakaadi pikkus 0.363 ja lokaalse induktsiooni puhul 0.359. Seega ei pidanud paika ka meie neljas hüpotees, et globaalse induktsiooni tingimuses tehakse pikemaid sakaade.

Lisaks viisime läbi analüüsi, milles uurisime, kui kaugel ekraani keskpunktist inimese silm keskmiselt viibis. Selleks liitsime kokku fikatsioonide x ja y koordinaatide kauguse absoluutväärtused keskpunktist. Selgus, et induktsiooni mõju oli statistiliselt oluline, $F(1, 48) = 4.723, p = 0.035, \eta_g^2 = 0.012$. *Post hoc* testi tulemus näitas, et globaalse induktsiooni tingimuses viibisid katseisikute silmad keskmiselt ekraani keskpunktile lähemal kui lokaalse

induktsiooni tingimuses, $d = -0.31$. Esialgse hüpoteesi järgi ootasime vastupidist, et globaalses tingimuses liiguvad katseisikute silmad keskpunktist kaugemal (joonis 5).



Joonis 5. Pilgu kaugus keskpunktist erinevate induktsiooniblokkide järel.

Otsustamise aeg

Viisime läbi korduvmõõtmiste dispersioonanalüüsi, et uurida, kui palju aega kulutasid katseisikud keskmiselt valiku tegemiseks erinevates induktsioonitingimustes. Leidsime, et induktsiooni mõju ei olnud statistiliselt oluline, $F(1, 48) = 3.476$, $p = 0.068$, $\eta_g^2 = 0.006$. Globaalse induktsiooni tingimuses kulus katseisikutel keskmiselt toote valimiseks 3.303 sekundit ja lokaalse induktsiooni tingimuses 3.571 sekundit. Seega ei saa öelda, et globaalse induktsiooni tingimuses veedavad katseisikud valiku tegemisel rohkem aega kui lokaalse induktsiooni tingimuses. Tegelikult veedeti lokaalse induktsiooni tingimuses keskmiselt valiku tegemisel rohkem aega, kuid seda mitte statistiliselt olulisel määral.

Unikaalsed valikud katse vältel

Kasutasime korduvmõõtmiste dispersioonanalüüsi, et selgeks teha, kas tähelepanu induktsioon mõjutas unikaalsete valikute hulka, mida katseisikud katse vältel tegid. Leidsime, et induktsiooni mõju ei olnud oluline, $F(1, 48) = 0.411$, $p = 0.525$, $\eta_g^2 = 0.002$. Globaalse

induktsiooni tingimuses tehti keskmiselt 8.184 unikaalset valikut ja lokaalse induktsiooni tingimuses 8.347. Seega ei saa öelda, et globaalse induktsiooni puhul tehti rohkem unikaalseid valikuid kui lokaalse induktsiooni puhul.

Arutelu ja järeldused

Käesolev uurimistöö proovis muuta otsustamise ajal esinevat tähelepanu, manipuleerides katseisikute tähelepanu laiust Navoni tähe ülesandega. Tahtsime teada saada, kas tähelepanu laiuse mõjutamine kandub edasi ka otsustamise ajal esinevasse tähelepanusse. Arvestades seda, et globaalne tähelepanu muudab infotöötlust paindlikumaks ja loovamaks ning lokaalne tähelepanu muudab infotöötlust detailsemaks ja analüütilisemaks, arvasime, et see mõjutab ka infotöötlust otsustamisülesandes. Infotöötlust otsustamisülesandes uurisime silmaliigutuste abil. Esiteks vaatasime, kui palju erinevaid stiimuleid valikute kogumisse võeti. Leidsime, et valikute kogumi suurus ei sõltunud tähelepanu haardeulatusest. Hoolimata sellest kinnitas käesolev uurimus Shi, Wedel ja Peters (2013) hinnangut, et valikute kogum koosneb tavaliselt ühest kuni neljast elemendist. Keskmiselt moodustusid meie katse valikute kogumid kolmest elemendist.

Seepeale kaalusime võimalust, et äkki induksioon mõjutab seda, kuidas tähelepanu valikute kogumis jagatakse. Selleks vaatasime fiksatsioonide arvu ja ajalist kestust valikute kogumi alternatiividele. Ka siin ei tulnud induksioonitingimuste vaheline erinevus välja. Lisaks sellele uurisime, kas tähelepanu haardeulatus mõjutab silmade liikumismustri üldisi omadusi – sakaadide pikkusi ja pilgu tsentraalsust ekraani suhtes. Leidsime, et sakaadide pikkustes erinevusi ei olnud, kuid lokaalses induksioonis liikus katseisikute pilk keskpunktist kaugemal kui globaalses induksioonis, aga mõju suurus oli väga väike. Lõpuks analüüsisime otsustuse ajalist kestust ja unikaalsete valikute arvu eeldusel, et globaalse induksiooni puhul veedavad katseisikud otsustamisel rohkem aega ja teevad enam unikaalseid valikuid. Leidsime, et ajaline kestus ega unikaalsete valikute arv ei erinenud tingimuste vahel. Kokkuvõtteks võib öelda, et oodatud efekte ei ilmnunud – nii globaalse kui ka lokaalse induksiooni puhul olid tähelepanu poolt juhitud silmaliigutused sarnase mustri ja vastamiseks kulunud aeg ja unikaalsed vastused olid katse jooksul samuti mõlemas tingimuses võrdväärse kaaluga. Põhjuseid, miks me oodatud efekti ei näinud võib olla mitmeid.

Esiteks, varasemast on teada, et afekt mõjutab nii tähelepanu laiust (Gable ja Harmon-Jones, 2010) kui ka otsustamist (Loewenstein ja Lerner, 2003). Selle seostemustri põhjuseks võiks põhimõtteliselt olla kaks võimalust: 1) afekt mõjutab ajus ühte funktsiooni, mille mõju avaldub

nii tähelepanu laiuses kui ka otsustamises, 2) afekt mõjutab tähelepanu laiust ja otsustamist eraldi. Meie katse hüpoteesid lähtusid esimesest võimalusest – tähelepanu laius ja otsustamise ajal esineva tähelepanu laius töötavad samal alusel. Kui see eeldus oleks kehtinud, siis oleksime pidanud nägema otsustamise ajal esinevas tähelepanus erinevusi. Kuna statistiliselt olulisi erinevusi oodatud suunas ei ilmnenud, siis on võimalik, et see eeldus ei vasta tõe ning tähelepanu laius ja otsustamise ajal esinev tähelepanu ei ole omavahel tugevalt seotud.

Teiseks, reaktsiooniaegade abil nägime, et katse manipulatsioon toimis – peale lokaalse induktsiooni blokki vastasid katseisikud lokaalsetele stiimulitele kiiremini kui globaalsetele stiimulitele ja peale globaalse induktsiooni blokki vastati globaalsetele stiimulitele kiiremini kui lokaalsetele stiimulitele. See osutab tähelepanu haardeulatuse nihkumisele, kuid ei tohiks välistada võimalust, et manipulatsioon mõjutas katseisikute reaktsiooniaegu oodatud suunas tänu õppimiseefektile. Näiteks lokaalse induktsiooni läbinud ja uut Navoni ülesande blokki alustanud katseisik võis olla harjunud lokaalset stiimulit vaatama ning see harjumus tuli välja ka kontrollblokkis, mille tõttu oli kergem induktsioonistiimulile vastata. Selleks, et teada saada, kas meie manipulatsioon toimis tõesti tähelepanu haardeulatuse nihkumisena, oleks üks variant kombineerida kaht erinevat tähelepanu laiuse paradigmat, kus üks toimiks manipulatsioonina ning teine kontrollina. Sellises katses võiks tähelepanu laiuse indutseerimise kasutada näiteks endiselt Navoni tähe ülesannet, kuid manipulatsiooni kontrolliks näiteks Kimchi ja Palmeri ülesannet (Kimchi, 2015).

Kolmandaks võib arutleda, et stiimulite hulk virtuaalses poeletis oli liiga väike, et tähelepanu laiuse mõju otsuse protsessis esile pääseks. Katseisikutel oli suhteliselt hea ülevaade poeleti seisukorrast ning nad ei pidanud tähelepanu väga intensiivselt jagama. Lisaks sellele on paljudes varasemates uuringutes täheldatud õppimiseefekte korduvate otsuste olukorras – katseisikud vähendavad korduvate otsuste ülesannete jooksul fikatsioonide arvu, mis ühele otsustusolukorrale kulub (Orquin ja Loose, 2013). Sarnane efekt võis toimuda ka meie katses ja mõjutada valikute kogumi suurust. Kui letil oleks olnud rohkem tooteid, siis on võimalik, et katseisik oleks tähelepanu teisiti toodete vahel jaganud ning õppimiseefekt oleks väiksema kaaluga. Sel juhul peaksid osalejad rohkem valima, millele tähelepanu suunata ning seetõttu võiks välja joonistuda huvitavam skaneerimisrada. Selle võimaluse kontrollimiseks võiks korralda sarnase katse rohkemate stiimulitega.

Neljandaks, virtuaalsel poeletil esitatud tooted ei olnud katseisikute jaoks võrdse subjektiivse väärtusega, näiteks mõni katseisik ei salli pähkleid šokolaadi sees ning seetõttu pidi koheselt välistama märkimisväärse osa toodetest. Üks katse edasiarendusi võiks olla koostada stiimulkomplekt, mis on adapteeritud iga katseisiku individuaalsetele eelistustele. Kui seeläbi vähendada võimalust, et katseisikute vahelised erinevuse peegeldavad erinevaid toote-eelistusi, avaneks võimalus uurida lähemalt individuaalseid erinevusi otsustusprotsessides. Näiteks Patalano, Juhasz ja Dicke (2010) märkisid, et tähelepanu õppimiseefektid sõltuvad isikuomadustest – otsustuskindlad osalejad muutsid nende katse otsustamisülesannetes silmaliikumise mustreid, kuid kõhkleva otsustusstiiliga katseisikud seda ei teinud. Seetõttu võib eeldada, et otsustuskindlamate inimeste skaneerimisrada võib võrreldes kõhklevama otsustusstiiliga inimestega katse jooksul märkimisväärselt muutuda.

Meie katse manipulatsioon ei mõjutanud süstemaatiliselt otsuseid ega otsustamisaegseid silmaliigutusi. On võimalus, et katse disaini täiustamisel tuleksid oodatud efektid välja, kuid on ka võimalus, et tähelepanu laius ja otsustamise ajal esinev tähelepanu ei ole omavahel tugevalt seotud.

Tänuõnad

Soovin tänada oma juhendajat Andero Uusbergi idee väljapakkumise eest ning suure abi ja väärtuslike nõuannete eest katse läbiviimisel ja töö kirjutamisel. Tänuõnad lähevad ka Martin Kolnesele uuringu kavandamisel aitamise ja andmete analüüsi lihtsustamise eest. Lisaks suur tänu katse kaasosalisele Hanna Sultsile leidlike mõtete ja katse korraldamise eest.

Kasutatud kirjandus

- Aru, J., & Bachmann, T. (2009). Tähelepanu ja teadvus. Kirjastus Tänapäev, Tartu.
- Bless, H., Clore, G. L., Schwarz, N., Golisano, V., Rabe, C., & Wölk, M. (1996). Mood and the use of scripts: Does a happy mood really lead to mindlessness?. *Journal of personality and social psychology*, 71(4), 665.
- Fredrickson, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions. *American psychologist*, 56(3), 218.
- Gable, P., & Harmon-Jones, E. (2010). The motivational dimensional model of affect: Implications for breadth of attention, memory, and cognitive categorisation. *Cognition and Emotion*, 24(2), 322-337.
- Glaholt, M. G., & Reingold, E. M. (2011). Eye movement monitoring as a process tracing methodology in decision making research. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 4(2), 125.
- Isen, A. M., Johnson, M. M., Mertz, E., & Robinson, G. F. (1985). The influence of positive affect on the unusualness of word associations. *Journal of personality and social psychology*, 48(6), 1413.
- Kimchi, R. (2015). The perception of hierarchical structure. *The Oxford handbook of perceptual organization*, 129-149.
- Loewenstein, G., & Lerner, J. S. (2003). The role of affect in decision making. *Handbook of affective science*, 619(642), 3.
- Navon, D. (1977). Forest before trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive psychology*, 9(3), 353-383.
- Orquin, J. L., & Loose, S. M. (2013). Attention and choice: A review on eye movements in decision making. *Acta psychologica*, 144(1), 190-206.
- Patalano, A. L., Juhasz, B. J., & Dicke, J. (2010). The relationship between indecisiveness and eye movement patterns in a decision making informational search task. *Journal of Behavioral Decision Making*, 23(4), 353-368.

- Posner, M. I., Snyder, C. R., & Davidson, B. J. (1980). Attention and the detection of signals. *Journal of experimental psychology: General*, 109(2), 160.
- Russo, J. E., & Leclerc, F. (1994). An eye-fixation analysis of choice processes for consumer nondurables. *Journal of consumer research*, 21(2), 274-290.
- Schwarz, N., & Clore, G. L. (1983). Mood, misattribution, and judgments of well-being: informative and directive functions of affective states. *Journal of personality and social psychology*, 45(3), 513.
- Shi, S. W., Wedel, M., & Pieters, F. G. M. (2013). Information acquisition during online decision making: A model-based exploration using eye-tracking data. *Management Science*, 59(5), 1009-1026.
- Svenson, O. (1979). Process descriptions of decision making. *Organizational behavior and human performance*, 23(1), 86-112.
- Toates, F. (2006). A model of the hierarchy of behaviour, cognition, and consciousness. *Consciousness and cognition*, 15(1), 75-118.

Käesolevaga kinnitan, et olen korrektselt viidanud kõigile oma töös kasutatud teiste autorite poolt loodud kirjalikele töödele, lausetele, mõtetele, ideedele või andmetele. Olen nõus oma töö avaldamisega Tartu Ülikooli digitaalarhiivis DSpace.

Sören Pruul