

Olli Heikkinen

**TEKNOLOGIAN MAHDOLLISTAMAN TIEDON HEL-  
PON SAATAVUUDEN NEGATIIVISET VAIKUTUKSET  
KOGNITIOON**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA  
2022

# TIIVISTELMÄ

Heikkinen, Olli

Teknologian mahdollistaman tiedon helpon saatavuuden negatiiviset vaikutukset kognitioon

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2022, 37 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Seppänen, Ville

Älypuhelimien ja internetin yhdistelmä on hyvin lyhyessä ajassa tuonut valtavan määrän tietoa ihmisten ulottuville, ja samaan aikaan internetistä on tullut käytännössä kaikkialla läsnä oleva ja näennäisesti kaikkietävä tiedonhakutyökalu. Olemme tulleet varsin riippuvaisiksi internetistä tiedonhaun suhteen, ja viime vuosina onkin herännyt kysymyksiä sen mahdollisista vaikutuksista ihmisen kognitiivisiin toimintoihin, kuten ajatteluun ja muistiin. Tässä kirjallisuuskatsauksena toteutetussa tutkielmassa pyrittiin selvittämään, millä negatiivisilla tavoilla teknologian mahdollistama tiedon helppo saatavuus vaikuttaa ihmisen kognitioon. Aihetta lähestyttiin yleisestä näkökulmasta, sekä tarkemmin neljän eri kognitiivisen toiminnon näkökulmasta, jotka toistuivat eniten lähdekirjallisuudessa. Lähempään tarkasteluun kognitiivisista toiminnoista valikoituivat ajattelu, muisti, oppiminen sekä tarkkaavaisuus. Tutkielmassa selvisi, että teknologian mahdollistamalla tiedon helpolla saatavuudella on negatiivisia vaikutuksia kognitioon kaikilla tarkastelluilla osa-alueilla. Ilmiö on kuitenkin hyvin uusi, jonka takia tutkimusnäyttö aiheesta on tuoretta ja jokseenkin vähäistä, eikä etenkin pitkäaikaistutkimusta aiheesta ole olemassa. Ilmiön tuoreuden takia ei ole myöskään vielä täysin selvää, kuinka tiedon helppo saatavuus lopulta täysin vaikuttaa meihin.

Asiasanat: älypuhelin, internet, tiedon helppo saatavuus, kognitio

## ABSTRACT

Heikkinen, Olli

How the easy access to information made possible by technology negatively affects cognition

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2022, 37 pp.

Information Systems, Bachelor's Thesis

Supervisor: Seppänen, Ville

The combination of smartphone and the Internet has brought a massive amount of information to our fingertips in a very short time, and at the same time the Internet has become a virtually ubiquitous and seemingly omniscient tool to find information. We have become quite reliant on the Internet for finding information, and in recent years questions have arisen about its possible effects on human cognitive functions, such as thinking and memory. This bachelor's thesis, which is conducted as a literature review, sought to find out in what negative ways the easy access to information that is made possible by technology affects people's cognition. The topic was approached from a general perspective, as well as more specifically from the perspective of four different cognitive functions that recurred most in the reviewed literature. Thinking, memory, learning, and attention were selected for a closer look. It was found out in this study that the easy access to information made possible by technology has negative effects on cognition in all of the areas that were examined. However, the phenomenon in question is very new, which is why research evidence on the subject is somewhat limited and recent, and long-term research on the subject in particular does not exist. Also, due to the recentness of the phenomenon, it is not yet entirely clear how the easy access to information will ultimately fully affect us.

Keywords: smartphone, internet, easy access to information, cognition

## TAULUKOT

TAULUKKO 1 Teknologian mahdollistaman tiedon helpon saatavuuden negatiiviset vaikutukset kognitioon .....	28
---	----

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT JA TAULUKOT

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	INTERNET, ÄLYPUHELIN JA TIEDON HELPPO SAATAVUUS.....	9
2.1	Internet.....	9
2.1.1	Määritelmä ja evoluutio.....	9
2.1.2	Älypuhelimien vaikutus.....	10
2.2	Älypuhelin.....	10
2.2.1	Määritelmä.....	11
2.2.2	Matkapuhelimesta älypuhelimeksi.....	11
2.3	Tiedon helppo saatavuus.....	12
2.3.1	Tiedon saavutettavuus.....	12
2.3.2	Tiedon määrä.....	12
2.3.3	Tiedon todenmukaisuus.....	13
3	KOGNITIO.....	14
3.1	Määritelmä.....	14
3.2	Kognitiiviset toiminnot ja kyvyt.....	14
3.2.1	Kognitiivisten kykyjen tärkeys.....	15
4	TIEDON HELPON SAATAVUUDEN VAIKUTUKSET KOGNITIOON...16	
4.1	Yleisesti.....	16
4.2	Ajattelu.....	17
4.2.1	Tiedon alkuperän häilyvyys.....	17
4.2.2	Ajattelun syvyys.....	18
4.3	Muisti.....	19
4.3.1	Yleisesti.....	19
4.3.2	Internet transaktiivisena muistikumppanina.....	20
4.3.3	Visuaalinen muisti.....	22
4.4	Oppiminen.....	23
4.4.1	Oppimisen syvyys.....	23
4.4.2	Avaruudellinen oppiminen.....	24
4.5	Tarkkaavaisuus.....	24
4.5.1	Hypertekstiympäristö.....	25
4.5.2	Moniajo.....	25
4.6	Tärkeimmät tulokset.....	26
5	YHTEENVETO JA JATKOTUTKIMUSAIHEET.....	29

LÄHTEET .....	31
---------------	----

# 1 JOHDANTO

Viime vuosien aikana älypuhelimista on tullut erottamaton osa monien ihmisten elämää, ja mobiiliteknologian sekä internetin ansiosta saatavillamme on jatkuvasti lähes rajattomasti tietoa fyysisestä sijainnista riippumatta. Tämä helposti saatavilla oleva tietolähde on syrjäyttänyt suurelta osin muut mediat päivittäisen tiedonhankinnan kannalta. (Barr, Pennycook, Stolz & Fugelsang 2015.)

Vaikka tiedon helppo saatavuus on kieltämättä muuttanut monia ihmiselämän osa-alueita positiiviseen suuntaan, internetin yleistyttyä ihmisten tietojenkäsittelyssä on havaittu heikentymistä (Loh & Kanai, 2016), ja jopa pelkän älypuhelimien läsnäolon on havaittu vähentävän ihmisen käytettävissä olevaa kognitiivista kapasiteettia (Ward ym., 2017). Firthin ym. (2019) mukaan meistä myös tulee ajan myötä entistä riippuvaisempia internetistä tiedonhaun suhteen.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tutkia, millaisia negatiivisia vaikutuksia teknologian mahdollistamalla tiedon helpolla saatavuudella on ihmisen kognitioon. Tutkimukselle on tarvetta, sillä aihe on hyvin ajankohtainen ja se koskettaa monien ihmisten elämää. Tutkielma toteutettiin kirjallisuuskatsauksena, ja se pyrkii vastaamaan seuraavaan tutkimuskysymykseen:

- *Millä negatiivisilla tavoilla teknologian mahdollistama tiedon helppo saatavuus vaikuttaa ihmisen kognitioon?*

Tutkimuskysymyksen kannalta oleellisista lähteistä tutkielman ulkopuolelle pyrittiin pitkälti rajaamaan kaikki tutkimukset, jotka eivät jollain tasolla lähestyneet aihetta kognition näkökulmasta. Tutkielmassa pyrittiin myös käsittelemään aihetta pääsääntöisesti haittojen näkökulmasta, joten tiedon helpon saatavuuden positiiviset vaikutukset rajattiin pääasiassa tutkielman ulkopuolelle, vaikka niitä tutkielmassa lyhyesti sivutaankin. Tutkielman ulkopuolelle rajattiin myös teknostressiin liittyvät tutkimukset, sekä pääosin kaikki älypuhelin- ja internetriippuvuuksia koskettavat aiheet. Lähdekirjallisuus koostuu valtaosin vertaisarvioituista tietojärjestelmätieteen, psykologian ja kognitiotieteen artikkeleista, joiden etsimiseen hyödynnettiin Google Scholar sekä Scopus -tietokantoja. Lähdekirjallisuus löytyi varsin erilaisia hakusanayhdistelmiä käyttäen, mutta tutkimuskysymyksen kannalta oleellisista lähteistä suuri osa löytyi hyödyntämällä ”internet

cognition” ja ”smartphone cognition” -hakusanoja. Lähdekirjallisuutta etsiessä hyödynnettiin myös tutkimuksen aiheen kannalta relevanttien artikkeleiden lähdeluetteloita. Lähteiden luotettavuutta arvioitiin Julkaisufoorumi-sivuston avulla ja valtaosa tutkielman vertaisarvioiduista artikkeleista on Julkaisufoorumin mukaan luotettavia.

Tutkielmassa selvisi, että teknologian mahdollistamalla tiedon helpolla saatavuudella on negatiivisia vaikutuksia kognitioon, ja sen havaittiin vaikuttavan kognitioon kaikilla tarkastelluilla osa-alueilla. Tutkielmaa tehdessä selvisi myös, että tarkasteltavan ilmiön tuoreuden takia tutkijat eivät ole täysin yksimielisiä tiedon helpon saatavuuden vaikutuksista ihmisen kognitioon, ja että aihe vaatii vankempaa näyttöä.

Tutkielman ensimmäisessä sisältöluvussa määritellään tiedon helpon saatavuuden kannalta oleelliset termit internet ja älypuhelin, sekä esitellään lyhyesti näiden teknologioiden historiaa ja kehitystä. Lisäksi luvussa käsitellään, miten tiedon helppo saatavuus käytännössä ilmenee tarkastelemalla tiedon saavutettavuutta sekä sen määrää ja todenmukaisuutta internetissä. Toinen sisältöluke käsittelee toista tutkielman kannalta oleellista termiä, kognitiota. Luvussa määritellään termi kognitio, sekä esitellään mitä kognitiivisilla toiminnoilla ja kyvyillä tarkoitetaan. Luvussa käsitellään myös kognitiivisten kykyjen tärkeyttä ihmiselämän kannalta. Kolmannessa sisältöluvussa pyritään lähdekirjallisuuden avulla löytämään tiedon helpon saatavuuden negatiivisia vaikutuksia kognitioon. Aihetta käsitellään ensin yleisellä tasolla, jonka jälkeen tarkastellaan lähemmin vaikutusta ajatteluun, muistiin, oppimiseen sekä tarkkaavaisuuteen. Nämä kognitiiviset toiminnot valikoituivat tarkasteltaviksi, koska tiedon helpon saatavuuden vaikutukset yhdistettiin lähdekirjallisuudessa useimmiten juuri näihin toimintoihin. Tutkielman viimeisessä luvussa kerrataan tutkimuksen sisältö ja tulokset, sekä käydään läpi tutkielman rajoitteita ja esitetään mahdollisia jatko-tutkimusaiheita.



## 2 INTERNET, ÄLYPUHELIN JA TIEDON HELPPO SAATAVUUS

Tässä luvussa määritellään tiedon helpon saatavuuden mahdollistavat teknologiat internet ja älypuhelin, sekä esitellään lyhyesti niiden historiaa ja kehitystä. Lisäksi luvussa tuodaan esille, miten tiedon helppo saatavuus käytännössä ilmenee käsittelemällä tiedon saavutettavuutta sekä sen määrää ja todenmukaisuutta internetissä.

### 2.1 Internet

Ihmisen evoluutiohistorian aikana kognitiiviset järjestelmämme ovat muuttuneet erilaisten teknologisten keksintöjen, kuten primitiivisten työkalujen, puhutun kielen ja kirjoittamisen myötä. Viimeisin tällaisista teknologioista on internet, joka on monipuolisine mahdollisuuksineen muuttanut ajatteluamme ja käyttäytymistämme perusteellisesti. (Loh & Kanai, 2016.) Internet on laajimmille levinnyt ja nopeimmin käyttöönotettu teknologia ihmiskunnan historiassa ja vain vuosikymmenien aikana se on uudistanut tavat joilla etsimme tietoa, kulutamme mediaa ja viihdettä sekä hallinnoimme sosiaalisia verkostojamme ja suhteitamme (Firth ym., 2019).

#### 2.1.1 Määritelmä ja evoluutio

Internetillä tarkoitetaan maailmanlaajuista tietokoneista koostuvaa verkkoa, joka yhdistää eri tietokonelaitteita (Heersmink, 2016; Kurose & Ross, 2012; Marsh & Rajaram, 2019). Internetin historia ulottuu 1960-luvulle asti, jolloin Yhdysvaltain puolustusministeriön kehitysorganisaatio Darpa kehitti sotilaskäyttöön tarkoitettua tietoverkon, Arpanetin yhdistääkseen organisaation tietokoneet keskenään (Leiner ym., 1997). Valtavirtaa internetistä alkoi tulla kuitenkin vasta vuosikymmeniä myöhemmin World Wide Webin (WWW) myötä, jonka kehitti Tim Berners-Lee vuonna 1989 alun perin tutkijoiden tiedontallennus- ja

välittämistarkoituksiin. WWW on tietotila, jossa dokumentit ja muut verkkoresurssit tunnistetaan URL-osoitteilla, liitetään toisiinsa sivun sisäisillä hyperlinkeillä ja joihin päästään käsiksi internetin avulla. (Heersmink, 2016.) WWW voidaan ajatella kokoelmana nettisivuja, joille päästäkseen käyttäjä tarvitsee internetiyhteyden. WWW ja internet mahdollistavat tekstin ja median hakemisen ja näyttämisen käyttäjän laitteella. Käytän tässä tutkielmassa termiä internet kuvaamaan kaikkia internetin päälle rakennettuja sovelluksia, mukaan lukien WWW:tä.

Internetistä on tullut hyvin nopeasti maailmanlaajuinen ja erottamaton osa elämäämme, ja suurin osa maailman ihmisistä on tänä päivänä verkossa. Internetiä käytti vuonna 2021 arviolta 4,9 miljardia ihmistä, eli noin 63 % maailman väestöstä. Kasvu internetin tultua julkiseen käyttöön ollut huimaa. Vuonna 1995 käyttäjiä oli maailmanlaajuisesti noin 44 miljoonaa (Our World In Data, 2015), ja vuonna 2018 jo puolet maailman väestöstä oli verkossa (ITU, 2021a). Lisäksi vain vuodesta 2019 käyttäjämäärä on kasvanut 800 miljoonalla ihmisellä (ITU, 2021b). Suosituinta internetin käyttö on teollisuusmaissa ja etenkin nuorten keskuudessa: vuonna 2020 teollisuusmaiden väestöistä verkossa oli arviolta 87 % ja nuorista 99 %. Internet myös kuluttaa huomattavan osan päivittäisestä huomiostamme. Selkeä enemmistö amerikkalaisista aikuisista käyttää esimerkiksi internetiä päivittäin ja noin kolmasosa ilmoittaa olevansa verkossa ”lähes jatkuvasti” (Perrin & Atske, 2021). Myös suomalaisten internettottumukset ovat hyvin samansuuntaisia (Tilastokeskus, 2021a).

### 2.1.2 Älypuhelimien vaikutus

Älypuhelimien yleistyessä ja mobiiliteknologian kehittyessä internetistä on tullut paikasta riippumatonta, ja internetiä käytetäänkin nykypäivänä selkeästi eniten älypuhelimilla. Vuoden 2021 alussa aktiivisia internetin käyttäjiä arvioitiin maailmanlaajuisesti olevan noin 4,7 miljardia, joista lähes 93 % käytti internetiä mobiililaitteiden kautta (Statista, 2021b). Älypuhelimet ovat mahdollistaneet internetin hämmästyttävän saavutettavuuden: 95 % maailman väestöstä elää mobiililaajakaistaverkon alueella. Joskin kuolleitakin kulmia on, esimerkiksi Afrikan maaseudulla lähes 30 % ihmisistä asuu alueilla, joilla ei ole mobiililaajakaistaverkkoa, sekä lähes kaikki ilman internetiä elävät ihmiset asuvat kehitysmaissa. (ITU, 2021b.)

## 2.2 Älypuhelin

Älypuhelimista on viime vuosina tullut kaikkialla läsnä oleva osa kulttuuriamme. Valtaosa älypuhelimien omistajista käyttää laitettaan päivässä useita tunteja (Statista, 2021d), ja olemme usein varsin haluttomia olemaan erossa niistä (Haranto & Yang, 2016; Nie, Wang & Lei, 2020). Älypuhelimesta erossa olemisen onkin havaittu aiheuttavan ahdistusta (Hartanto & Yang, 2016; Sapacz, Rockman & Clark, 2016), sekä jopa huomiokyvyn heikkenemistä (Clayton, Leshner &

Almond 2015). Lisäksi ylivoimainen enemmistö älypuhelimien käyttäjistä käyttää puhelimiensa heti herättyään ja juuri ennen nukkumaanmenoa (Lee, Chang, Lin & Cheng, 2014; Thornton ym., 2014).

Älypuhelimista on nopeasti kasvanut hyvin olennainen osa elämäämme ja nykypäivänä älypuhelimien omistaminen on paikoittain jo välttämätöntä, etenkin koulu- ja työelämässä (Kara, Baytemir & Inceman-Kara, 2021; Lee, Chang, Lin & Cheng, 2014). Han, Kim ja Kim (2017) ennustavatkin, että älypuhelimien tullessa tulevaisuudessa entistä välttämättömämmiksi ja houkuttelevammiksi, tulee riippuvuus niistä olemaan entistä yleisempää.

### 2.2.1 Määritelmä

Nykyaikainen älypuhelin yhdistää ominaisuuksia monista laitteista, kuten mediasoittimista, digitaalikameroista, ja GPS-navigaattoreista. Älypuhelimessa on tyypillisesti myös korkearesoluutioinen kosketusnäyttö, verkkoselain, sekä mahdollisuus nopeaan internetyhteyteen. (Kwon ym., 2013.) Wang, Xiang ja Fesenmaier (2014) määrittelevät älypuhelimien laitteeksi, jossa on käyttäjäystävällinen käyttöliittymä, kehittynyt käyttöjärjestelmä, joka tarjoaa käyttäjälleen paljon enemmän ominaisuuksia ja toimintoja kuin perinteiset matkapuhelimet, ja jolla on mahdollista käyttää internetiä. Internetyhteys onkin yksi älypuhelimien tärkeimmistä ominaisuuksista, joka monipuolistaa älypuhelimien toimintoja merkittävästi (Anshari, Alas, Hardaker, Jaidin, Smith & Ahad, 2016; Islam & Want, 2014; Nie, Wang & Lei, 2020).

### 2.2.2 Matkapuhelimesta älypuhelimeksi

Matkapuhelimien yleistyttyä 90-luvulla niiden pääasiallinen funktio oli pitkään kommunikointi, ja vielä 2000-luvun alkupuolella matkapuhelimien perustehtävät rajoittuivat soittamiseen ja tekstiviestien lähettämiseen (Kettunen & Pauku, 2014 s. 156–157). Teknologian kehittymisen ja yleistymisen myötä matkapuhelin on kuitenkin muuttunut yksinkertaisesta kommunikointivälineestä monipuoliseksi älylaitteeksi. Vaikka älypuhelimien suosituin käyttötarkoitus on edelleen kommunikointi (Anshari ym., 2016), nykypäivänä älypuhelin toimii lisäksi mm. henkilökohtaisena avustajana, älykkäänä navigaattorina, viihdekeskuksena sekä alustana internetshoppailulle. (Islam & Want, 2014.)

Älypuhelimet eivät ole korvanneet ainoastaan matkapuhelimia, vaan josain määrin myös tietokoneet ja monet muut laitteet (Samaha & Hawi, 2016). Islam ja Want (2014) ennustavatkin, että älypuhelin tulee teknologian kehittyessä pitkälti syrjäyttämään perinteiset tietokoneet päivittäiskäytössä: pöytätietokoneita ja kannettavia tietokoneita hyödynnetään tulevaisuudessa vain kaikista laskentaintensiivisimpien tehtävien hoitamiseen älypuhelimien toimiessa ensisijaisena tietokoneena, joka tarvittaessa telakoidaan näyttöön ja näppäimistöön.

Matkapuhelimet ovat siis kehittyneet varsin lyhyessä ajassa ensisijaisesti puheluiden soittamiseen käytettävistä laitteista mukana kulkeviksi pieniksi

tietokoneiksi, joiden avulla voimme pysyä jatkuvasti yhteydessä muihin ihmisiin ja tietoihin (Islam & Want, 2014).

Älypuhelimien käyttäjämäärä on ollut jatkuvassa kasvussa ensimmäisen älypuhelimien tultua markkinoille (Statista, 2021c), ja älypuhelimien käyttöön-otto on kiihtynyt merkittävästi Applen iPhoneen ja Android-järjestelmään perustuvien matkapuhelimien julkaisun jälkeen (Wang, Xiang & Fesenmaier, 2014). Vuonna 2021 älypuhelinliittymiä on maailmanlaajuisesti rekisteröity n. 6,3 miljardia kappaletta (Ericsson, 2021; Statista, 2021a). Kasvun odotetaan pysyvän taseisena: Ericsson (2021) ennustaa raportissaan, että vuonna 2027 älypuhelinliittymiä olisi maailmassa 7,7 miljardia kappaletta. Länsimaissa valtaosalla ihmisistä on käytössään älypuhelin – suomalaisista esimerkiksi 87 % omistaa internetiyhteydellä varustetun älypuhelimien (Tilastokeskus, 2021b). Köyhemmissä maissa käyttäjien määrä on suhteessa vähäisempää. Esimerkiksi Pakistanissa älypuhelimien omistajia on väestöstä vain n. 18 % (Statista, 2021c).

## 2.3 Tiedon helppo saatavuus

Älypuhelimien yleistyttyä ja mobiilidatateknologian kehityttyä internet ja sen sisältämä lähes rajaton tieto kulkee nykyään mukanaamme kaikkialle. Internetin hakukoneista sekä tietokannoista onkin viime vuosien aikana tullut kattava ulkoisen tiedon lähde johon pääsemme käsiksi milloin tahansa. Internetin mahdollistama tiedonsaanti on muuttanut nopeasti monia ihmiselämän osa-alueita: kouluttautuminen ja uusien taitojen oppiminen on erilaisten verkkokurssien ja videoiden avulla mahdollista käytännössä kaikille joilla on pääsy internetiin, perinteinen kartta on karttapalveluiden, kuten Google Mapsin vuoksi jäänyt varjoon, tieteellisten artikkeleiden julkaiseminen internetissä on muuttanut tapaa tehdä tiedettä ja arkipäiväiseen faktantarkistukseen riittää nopea haku älypuhelimella tietosanakirjan selaamisen sijaan.

### 2.3.1 Tiedon saavutettavuus

Suurin osa saatavilla olevasta tiedosta on nykypäivänä digitaalista (Ball, 2016). Halutun tiedon löytäminen internetistä on usein vain nopean haun takana, ja yritykset työskentelevät päivittäin tehdäkseen käyttäjien vuorovaikutuksesta internetin kanssa vieläkin saumattomampaa. Erilaiset ääniohjattavat digitaaliset avustajat esimerkiksi mahdollistavat nykypäivänä pääsyn internetin sisältämiin tietoihin mukavasti edes silmiä avaamatta tai sormeja nostamatta. (Storm & Soares, 2021.)

### 2.3.2 Tiedon määrä

Internetin sisältämän tiedon määrä voidaan periaatteessa ajatella rajattomana, sillä internetverkostoon on aina mahdollista lisätä uusi tietokone. Internetin

rajaton kapasiteetti on myös valtavasti suurempi kuin perinteisten ulkoisten muistilähteiden, kuten kirjojen tai valokuva-albumien kapasiteetti. (Marsh & Rajaram, 2019.) Ihmisten käytettävissä olevan tiedon määrä onkin tänä päivänä suurempi mitä se on ollut koskaan aikaisemmin, sekä ensimmäistä kertaa ihmiskunnan historiassa suurimmalla osalla teollisuusmaista asuvista ihmisistä on pääsy lähes kaikkeen olemassaolevaan faktuaaliseen informaatioon (Firth ym., 2019). Käyttäjakeskeisestä näkökulmasta internetin keskeisimpänä elementtinä voidaankin pitää sen sisältämää tietoa (Heersmink, 2016). Näin ollen ei ole yllättävää, että yksi internetin suosituimmista käyttötavoista kommunikoinnin ohella on tiedon etsiminen hakukoneiden, kuten Googlen avulla (Sparrow & Chatman, 2013a; Sparrow & Chatman, 2013b). Google-hakuja tehdäänkin maailmanlaajuisesti yli 3,5 miljardia kappaletta päivittäin (Internet Live Stats, 2021).

### **2.3.3 Tiedon todenmukaisuus**

Tiedon helpon saatavuuden lisäksi tiedon lisääminen internetiin on myös varsin vaivatonta. Lähes kenellä tahansa on nykypäivänä mahdollisuus luoda oma verkkosivu tai tuottaa muuten sisältöä internetiin, ja toisin kuin perinteisissä medioissa, internetissä faktojen tarkistamista tapahtuu suhteellisen vähän. Tästä johtuen suuri osa internetin tietosisällöstä on virheellistä. (Marsh & Rajaram, 2019.) Tämän takia nykypäivänä kyky osata valita oikea ja hyödyllinen tieto epäluotettavan tiedon seasta korostuu (Sparrow & Chatman, 2013a), ja tiedon löytäminen nopeasti ja tarkasti internetistä onkin tänä päivänä usein yhtä hyödyllistä kuin tiedon oppiminen itsessään (Marsh & Rajaram, 2019). Internet myös muuttuu jatkuvasti: verkkosivuja ilmestyy ja katoaa, linkit katkeavat ja sivuja muokataan. Tiedon muokkaamista tapahtuu toki myös perinteisissä medioissa, kuten kirjoissa uusien painosten myötä, mutta tällaiset muutokset tapahtuvat tyypillisesti vuosien kuluessa, kun internetissä keskimääräisen verkkosivun elinikä on vain noin 100 päivää. (Marsh & Rajaram, 2019.) Muutosnopeus on siis valtavasti suurempi kuin perinteisillä medioilla.

## 3 KOGNITIO

Tässä luvussa määritellään termi kognitio, ja esitellään, mitä kognitiivisilla toiminnoilla ja kyvyillä tarkoitetaan. Lopuksi käsitellään kognitiivisten kykyjen tärkeyttä ihmiselämän kannalta.

### 3.1 Määritelmä

Kognitiolla tarkoitetaan ihmisen kaikkia tietämisen ja tiedostamisen muotoja, kuten esimerkiksi havaitsemista, muistamista ja ajattelemista (Ashcraft, 1989; Corsini, 2001). Matlinin (2002) mukaan kognitiolla viitataan tiedon hankkimiseen, tallentamiseen, muuntamiseen sekä käyttämiseen. Ihmisen kognitio koostuu lukuisista eri prosesseista, joista useimmat ovat vuorovaikutuksessa keskenään monimutkaisilla tavoilla (Eysenck & Brysbaert, 2018, s. 31). Ashcraft (1989) huomauttaa, että kognition määritelmä on häilyvä, ja että kognitiolla viitataan yleensä niihin tavanomaisiin psyykkisiin toimiin, joita useimmat harjoittavat ollessaan vuorovaikutuksessa ympäröivän maailman kanssa.

### 3.2 Kognitiiviset toiminnot ja kyvyt

Kognitiiviset toiminnot viittaavat mielen prosesseihin, jotka liittyvät tiedon hankkimiseen, tiedon manipulointiin ja päättelyyn. Kognitiiviset toiminnot sisältävät kykyjä, jotka liittyvät havaitsemiseen, muistiin, oppimiseen, tarkkaavaisuuteen, päätöksentekoon ja kieleen. (Michalos, 2014, s. 975). Vuoksimaa (2019) mainitsee kognitiivisiksi toiminnoiksi toiminnot, jotka liittyvät tiedon käsitteelyyn, kuten ajatteleminen, havaitseminen ja muistaminen. Kognitiivisilla kyvyillä tarkoitetaan taitoa käyttää näitä kognitiivisiä toimintoja (APA, 2022a).

Kognitiivista toimintaa kuvaillaan usein vuorovaikutukseksi ylhäältä alas (engl. top-down) ja alhaalta ylös (engl. bottom-up) suuntautuvien prosessien välillä. Ylhäältä alas suuntautuvia prosesseja ohjaavat korkeamman tason abstraktit

käsitteet ja skeemat. Ne viittaavat aiemman kokemuksen muodostaman tiedon ja odotusten rooliin tiedon käsittelyssä. Alhaalta ylös -prosessit heijastavat alemman tason ja konkreettisten aistisyötteiden roolia kognition ohjaamisessa. (Michalos, 2014, s. 975.)

Kognitiivisia toimintoja mitattaessa tai arvioitaessa puhutaan usein kognitiivisista kyvykkyydestä tai älykkyydestä, ja korostetaan kognitiivisten rakenteiden moniulotteisuutta ja hierarkkista luonnetta osoittaen, että ne käsittävät useita toiminnallisia alueita (Michalos, 2014, s. 975). Esimerkiksi Carrollin (1993) kolmen kerroksen malli kognitiivisista kyvyistä sijoittaa tasojen hierarkkiselle huipulle yleisen älykkyyden, sekä välitasolle kahdeksan laajaa kykyä, joista jokainen sisältää joukon kapeita alitekijöitä. Toinen tärkeä esimerkki kognition hierarkkisesta ja moniulotteisesta luonteesta ovat toiminnanohjaukseen liittyvät toiminnot (engl. executive functions), joilla tarkoitetaan korkeamman asteen kognitiivisia prosesseja, jotka vastaavat tavoitteellisen käyttäytymisen suunnittelemisesta, toteuttamisesta, koordinoinnista ja seurannasta. Toiminnanohjaustoiminnot ovat tärkeitä arvioinnin, päätöksenteon, ongelmanratkaisun ja tilanteen arvioinnin kannalta. (Michalos, 2014, s. 975.)

Smyth (1994) korostaa, että vaikka kognitio esitetään usein siisteissä osissa, tulisi jokainen osa-alue ajatella aina osana kokonaisuuden toimintaa. Matlin (2002) on samaa mieltä: ihmisen kognitiiviset toiminnot liittyvät aina toisiinsa, eivätkä ne toimi eristyksissä.

### 3.2.1 Kognitiivisten kykyjen tärkeys

Heersminkin (2016) mukaan kognitiivisilla kyvyillä voidaan ajatella olevan sekä itseisarvoa että välineellistä arvoa. Ne ovat arvokkaita itsessään riippumatta siitä mihin niitä käytetään. Kyky lukea, laskea, navigoida, muistaa faktoja tai menneitä kokemuksia ja ratkaista ongelmia antaa merkityksen ja tarkoituksen olemassaolollemme. Subjektiiivinen kokemus tämänkaltaisten taitojen harjoittamisesta on meille usein syvästi merkityksellinen ja määrittelee suurelta osin sen keitä olemme persoonina. Ihmiset, joiden kognitiiviset taidot ovat vahingoittuneet tai muuttuneet esimerkiksi aivohalvauksen tai tapaturman seurauksena, kokevat usein ei-toivotun muutoksen identiteetissään. Näin ollen kognitiiviset taitomme ovat olennaisia minäkuvamme ja identiteettimme kannalta, mikä on yksi syy pitää niitä arvokkaina itsessään. (Heersmink, 2016.) Buchananin (2011, s. 133) mukaan kognitiivisten taitojen itseisarvon lisäksi myös niiden kehittäminen on arvokasta: useimmat ihmiset nauttivat tiedosta vain tietämisen vuoksi, ja monet ihmiset pitävät monimutkaisempia taitoja vaativia aktiviteetteja (joihin myös kognitiiviset taidot luetaan) tyydyttävämpinä kuin yksinkertaisempia taitoja. Lisäksi Mitchell, Kemp, Benito-Leo ja Reuben (2010) painottavat, että tiettyjen kognitiivisten alueiden menetykset vaikuttavat yleiseen toimintakykyyn ja elämänlaatuun eri tavoin. Esimerkiksi heikentyneet kyvyt kieleen liittyen voivat johtaa kommunikaatiovaikeuksiin, jotka estävät henkilön kykyä ylläpitää sosiaalisia rooleja halutulla tasolla.

## 4 TIEDON HELPON SAATAVUUDEN VAIKUTUKSET KOGNITIOON

Tässä luvussa käsitellään teknologian mahdollistaman tiedon helpon saatavuuden vaikutuksia kognitioon. Aihetta lähestytään ensin yleisestä näkökulmasta, jonka jälkeen siihen paneudutaan yksityiskohtaisemmin eri kognitiivisten toimintojen kautta. Lähempään tarkasteluun kognitiivisista toiminnoista valikoituvat ajattelu, muisti, oppiminen sekä tarkkaavaisuus, sillä nämä olivat sellaisia kognitiivisia toimintoja, jotka toistuivat eniten lähdekirjallisuudessa ja johon internetillä ja tiedon helpolla saatavuudella on todennäköisesti ollut eniten vaikutusta. Lopuksi tärkeimmät tulokset kerrataan kootusti.

### 4.1 Yleisesti

Kun internetistä on tullut käytännössä kaikkialla läsnä oleva tiedonhakutyökalu, on viime aikoina herännyt kysymyksiä sen mahdollisista vaikutuksista kognitioon. Carr (2010) esimerkiksi väittää, että internet tekee ihmisten tietojenkäsittelytavasta pinnallista, jolle on ominaista nopeat ja epälineaariset vaihtelut tarkkaavaisuudessa, vähentynyt mietiskely ja vähentynyt tiedon säilyttäminen. Yhdessä nämä asiat johtavat mm. huonompaan tiedon oppimiseen (Carr, 2010).

Ihmiset ovat kuitenkin aina mukauttaneet kognitiivisia käytäntöjään elinympäristöönsä. Näin on tapahtunut silloinkin, kun olemme itse muuttaneet ympäristöä kykyjä laajentaaksemme (Nestojko, Finley & Roediger, 2013). Ihmisen kognitio on myös ainakin osittain kehittynyt auttamaan ihmisiä hyödyntämään ulkoisia resursseja (Storm & Soares, 2021), ja ihmisten on havaittu tottuvan nopeasti ulkoistamaan kognitiivisia tehtäviä internetille (Fisher ym., 2015). Uutta on kuitenkin digitaalisten teknologioiden tarjoamien ulkoisten resurssien voima, sekä ihmisten tapa käyttää niitä ja luottaa niihin (Storm & Soares, 2021).

Stormin ja Soaresin (2021) mukaan jo pelkästään internetissä olevan tiedon määrän ja laajuuden käsitteleminen voi olla kognitiivisesti rasittavaa. Internetissä saatavilla olevan tiedon runsaus saattaa myös ajaa ihmiset lukemaan



tekstejä nopeammin tarkasti lukemisen sijaan. Tästä johtuen ihmiset saattavat kuluttaa enemmän tietoa, mutta pinnallisemmin (Marsh & Rajaram, 2019). Myös Sparrowin ja Chatmanin (2013b) mukaan monet nykyiset verkkoympäristöt aiheuttavat kognitiivista kuormitusta, ja lisääntyneellä kognitiivisella kuormituksella on merkittäviä seurauksia tiedonkäsittelylle.

Vaikka internetin, älypuhelimien ja tiedon helpon saatavuuden vaikutuksista ihmisen kognitioon on olemassa jonkin verran tutkimustietoa, ja tutkimustulosten valossa internet vaikuttaa selvästi ainakin tapaamme varastoida, hakea ja arvottaa tietoa, tulee muistaa, että pitkän aikavälin vaikutuksia ihmisaivojen rakenteeseen ja toimintaan ei ole kyetty vielä selvittämään. Suositut tietolähteet, kuten Google ja Wikipedia ovat esimerkiksi vain noin 20 vuotta vanhoja, ja koko internet on ollut julkisesti saatavilla vasta alle 30 vuotta. Tästä huolimatta jatkuva yhteytemme internetiin osoittaa, että meistä tulee ajan myötä entistä riippuvaisempia siitä tiedonhaun suhteen. (Firth ym., 2019.) Myös Stormin ja Soaresin (2021) mukaan on vielä varsin epäselvää, miten riippuvuutemme internetistä tiedonsaannin suhteen vaikuttaa meihin. Monet tutkijat ovatkin sitä mieltä, että ennen kuin internetin kognitiivisista vaikutuksista voidaan tehdä arvioita, asiasta tarvitaan vankempaa ja pätevämpää näyttöä (Heersmink, 2016; Mills, 2016; Wilmer, 2017). Mills (2016) huomauttaa myös, että koska lähes kaikki teollisuusmaat ovat viime vuosina altistuneet internetille, on lähes mahdotonta suorittaa koe, jossa verrataan ryhmiä jotka ovat altistuneet internetille ja jotka eivät ole.

## 4.2 Ajattelu

Ajattelemisena pidetään sellaista kognitiivista käyttäytymistä, jossa ideoita, kuvia, mielikuvituksellisia esityksiä tai muita hypoteettisia ajattelemisen elementtejä koetaan tai manipuloidaan (APA, 2022c; Corsini, 2001). Tässä mielessä ajattelu sisältää siis monia erilaisia prosesseja. Eysenck ja Brysbaert (2018, s. 397) luettelevat jokapäiväisessä elämässä merkittäviksi ajattelun muodoiksi mm. ongelmanratkaisun, arvioinnin, päätöksenteon ja päättelyn.

### 4.2.1 Tiedon alkuperän häilyvyys

Tutkimustulosten valossa vaikuttaa siltä, että internetin hyödyntäminen tiedonhakatarkoituksiin saa ihmiset omaksumaansa sen ominaisuuksia itseensä sitä tiedostamatta. Ihmisten on havaittu myös ajattelevan tietokoneita heidän huomattessaan tarvitsevansa tietoa (Sparrow ym., 2011).

Firthin ym. (2019) mukaan ihmisten ollessa yhä enemmän yhteydessä aina saatavilla oleviin älypuheliimiinsa, näyttää väistämättömältä, että ero omien ja internetin kykyjen välillä tulee yhä vaikeaselkoisemmaksi. Myös Hamiltonin ja Yaon (2018) mukaan tietoteknologioiden sulautuessa yhä enemmän yhteiskuntaan, raja mielen ja koneen välillä hämärtyy edelleen, mikä tekee vaikeammaksi tietää, mitä tiedämme itse (Hamilton & Yao, 2018).

Tiedon hakemisen internetistä onkin osoitettu johtavan jopa illuusioon sisäisestä tiedosta. Fisher ym. (2015) havaitsivat tutkimuksessaan, että etsittyään tietoa internetistä, osallistujat raportoivat sisäisen tietonsa todellista suuremmaksi, joka viittaa siihen, että ihmisillä on taipumusta kuvitella internetistä löytämiään tietoja omaksi henkilökohtaiseksi ymmärrykseen tiedosta. Rajoittamaton pääsy valtavaan määrään tietoa ikään kuin hämärtää rajaa ihmisen oman sisäisen tiedon ja ulkopuolisen tiedon välillä (Marsh & Rajaram, 2019; Storm ym., 2017; Storm & Soares, 2021). Marshin ja Rajaramin (2019) mukaan tiedon etsiminen internetistä lisää tiedon haltuunottoa (engl. information appropriation), eli ihmiset tulkitsevat muiden ajatuksia ja tietoja virheellisesti omikseen, kunhan tiedon hakeminen on helppoa. Tämän takia Marsh ja Rajaram (2019) pitävätkin internetiä eräänlaisena mielen digitaalisena jatkeena.

Stormin ja Soaresin (2021) mukaan tämänkaltaiset liioitellut metakognitiiviset arviot johtuvat siitä, että ihmiset jättävät huomiotta heidän suorituskyykyään tukevat ulkoiset tekijät. Ihmisillä on myös tapana yliarvioida tietämysasteensa, varsinkin heidän luettuaan helpon tekstin aiheesta (Eysenck & Brysbaert, 2018, s. 365).

Ward (2013a) huomasi kokeessaan, että internetin nopeudella on ratkaisevan tärkeä rooli tällaisessa oman mielen ja internetin rajan hämartyemisessä. Osallistujien etsiessä vastauksia kysymyksiin selaimella, joka oli asetettu viivästyttämään tuloksia vain 25 sekuntia, internetin käytöllä ei havaittu olevan yhteyttä rajan hämartymiseen. Wardin (2013a) mukaan tämän viivästyksen aikana ihmiset ymmärsivät etteivät he oikeasti tienneetkään, mitä luulivat tietävänsä.

Ward (2013a) mainitsee myös, että koska internet on ainoa suuri tietolähde, jota on mahdollista käyttää nopeammin kuin etsiä omia muistojamme, sitä voidaan myös pitää ainoana tietolähteenä, jota käyttämällä on mahdollista sekoittaa sen sisältämä tieto käyttäjien mielessä olevaan tietoon.

Eräissä Wardin (2013a) toisessa kokeessa henkilöt, jotka käyttivät Googlea etsiäkseen vastauksia triviaikysymyksiin olivat varmempia kykyynsä ajatella, muistaa ja paikantaa tietoa verrattuna henkilöihin, jotka eivät käyttäneet Googlea kyselyn tekemiseen. Vaikutus heikkeni, kun osallistujat käyttivät yhtä hyödyllistä, mutta vähemmän tunnettua hakukonetta. Wardin (2013a) mukaan tulokset viittaavat siihen, että raja itsen ja internetin välillä hämärtyy todennäköisemmin ihmisten käyttäessä internetiä tutun ja yleisesti käytetyn lähteen kautta. Hamilton ja Yao (2018) ovat samaa mieltä: tutun laitteen, kuten oman älypuhelimien kautta saatu tieto voi johtaa sisäisten ja ulkoisten tietolähteiden välisten rajojen hämartymiseen. Ihmisillä onkin tapana luottaa heuristiikkaan, kuten tuttuuteen ja subjektiiviseen sujuvuuteen arvioidessaan sitä, mitä he tietävät ja eivät tiedä (Storm & Soares, 2021).

#### 4.2.2 Ajattelun syvyys

Yksi yleinen huolenaihe internetin käyttöön liittyen on, että se voi johtaa pinnallisempaan tapaan ajatella. Eräs hypoteesi tämän huolen taustalla on, että välitön pääsy näennäisesti rajattomaan määrään tietoa poistaa tarpeen osallistua kognitiivisesti vaativampiin prosesseihin. (Mills, 2016.) Mills (2016) kuitenkin

huomauttaa, että sellaisen kokeen suorittaminen, jolla olisi mahdollista mitata ympäristötekijöiden vaikutusta ajattelun syvyyteen, ei ole helppoa.

Ihmisillä on taipumusta välttää kuluttavaa analyttistä ajattelua ja suosia suhteellisen vaivatonta intuitiivista prosessointia (Barr ym., 2015). Lisäksi Barrin ym. (2015) mukaan ihmiset, jotka ajattelevat enemmän intuitiivisemmin kuin analyttisemmin, ovat alttiimpia älypuhelimien hakukoneiden runsaalle käytölle. Tämä viittaa siihen, että ihmiset saattavat olla alttiita etsimään internetistä tietoa, jonka he todellisuudessa tietävät tai voisivat helposti oppia, mutta eivät halua käyttää kognitiivista kapasiteettiaan tähän tarkoitukseen (Barr ym., 2015). Storm ym. (2017) huomasivat tutkimuksessaan, että vaikka ihmiset todennäköisesti muistivat etsimänsä tiedon itse, päättivät he kuitenkin luottaa internetiin tiedonhaun suhteen. Vastauksiinsa internetiä hyödyntäneet ihmiset turvautuivat internetiin todennäköisemmin myös myöhemmin, ja käyttivät huomattavasti vähemmän aikaa vastausten miettimiseen ennen hakujen tekemistä. Tämä viittaa siihen, että internetin käyttö tietyn tiedon hakemiseen muuttaa ihmisten taipumusta käyttää internetiä myös muiden tietojen hakemiseen. (Storm ym., 2017.) Wang ym. (2017) saivat tutkimuksessaan samankaltaisia tuloksia: lyhytaikainenkin tiedon etsiminen internetistä edistää motivaatiota käyttää internetiä tiedonhakuun myös jatkossa.

## 4.3 Muisti

Muistilla tarkoitetaan kykyä säilyttää tieto tai kuva aiemmasta kokemuksesta (APA, 2022b), ja sitä pidetään erittäin tärkeänä osana ihmisen kognitiota. Ilman muistia olisi mahdotonta ymmärtää ympäristöä, käyttää kieltä tai osallistua ongelmanratkaisuun ja päättelyyn. (Eysenck & Brysbaert, 2018, s. 31.) Käytämme muistia moniin eri tarkoituksiin päivittäin. Sen avulla voimme mm. seurata keskusteluja, vastata kysymyksiin kokeissa, ymmärtää lukemamme ja tunnistaa ihmisten kasvoja. (Eysenck & Brysbaert, 2018, s. 143.)

### 4.3.1 Yleisesti

Digitaaliset teknologiat ovat muuttaneet ihmisten muistin jokapäiväistä käyttöä (Storm & Soares, 2021), ja erityisesti mobiiliteknologian yleistymisen myötä olemme sisällyttäneet muistikäytäntöihimme yhä enemmän internetiin liittyvää tietoa (Heersmink, 2016). Monet toiminnot, jotka ennen suoritettiin vain pääsämme, toteutetaan nykypäivänä teknologian avulla. Nykymaailmassa ei ole enää tarvetta muistaa puhelinnumeroita, ohjeita, syntymäpäiviä tai lääketieteellisiä tietoja. Laajan tietopohjan keräämisen arvo tietyn tiedon saatavuuden varmistamiseksi ei ole koskaan ollut pienempi, ja haluamamme tieto on usein vain nopean Google-haun takana. Tämä kehitys on alkanut muuttaa perusteellisesti tapoja, joilla ajattelemme ja muistamme. (Storm, Stone & Benjamin, 2017.) Laajalle levinneen ja kaikkialla läsnä olevan teknologian myötä henkilökohtaisista laitteistamme on myös tullut olennainen osa omaa muistiamme ja tietoaamme.

Muistimme osien ulkoistamisesta henkilökohtaisille laitteillemme on tullut joka päiväistä ja siten luonnollinen itsemme jatke. (Hamilton & Yao, 2018.)

Internetin hyödyntäminen tiedonhakuprosessissa saattaa vähentää tarvetta muistaa asioita. Sparrow ym. (2011) havaitsivat kokeissaan, että ihmiset alkoivat nopeasti luottaa internetiin tiedonhaun suhteen, ja he olivat parempia muistamaan mistä tiedon löytää itse tiedon muistamisen sijaan. Joskaan tutkimustieto aiheesta ei ole täysin yksimielistä: Marshin ja Rajaramin (2019) mukaan Sparrowin ym. (2011) väitteelle ei ole tarpeeksi vahvoja tieteellisiä todisteita. Stone ja Storm (2019) havaitsivat kuitenkin omassa tutkimuksessaan, että nopeasti internetistä löydettyt vastaukset muistettiin myöhemmin todennäköisemmin kuin hitaammin löydettyt vastaukset. Tämä viittaa siihen, että internetistä tiedon etsimisen subjektiivinen sujuvuus voi vaikuttaa suoraan ihmisten arvioihin siitä, mitä he muistavat tai eivät pysty muistamaan (Storm & Soares, 2021). Stormin ym. (2017) mukaan ihmisten tarve muistaa tietoa on pienempi, mikäli he tietävät, että se on saatavilla tietokoneella tai internetissä. Sparrowin ja Chatmanin mukaan (2013b) ihmiset eivät vaivaudu enää muistamaan tietoja, jotka eivät ole henkilökohtaisesti tärkeitä (kuten esimerkiksi triviaalitietoja), koska ne ovat löydettävissä internetistä milloin tahansa.

Tällainen käyttäytyminen ei kuitenkaan rajoitu teknologiakontekstiin, vaan sitä on havaittu monenkaltaisissa tilanteissa. Esimerkiksi ryhmässä työskentelevät ihmiset eivät välttämättä muista kaikkia faktoja silloin, kun he tietävät että joku muu muistaa ne. (Bell, Bishop & Przybylski, 2015.) Ulkoisten resurssien käyttäminen sisäisen muistin laajentamiseen ei myöskään ole uusi ilmiö, vaan ihmiset ovat aina pyrkineet ylittämään muistinsa rajoitukset (Nestojko, ym. 2013; Storm & Soares, 2021).

Heersmink (2016) huomauttaa, että internetin vaikutus muistiin ja kognitioon on monimutkainen, ja että ihmisten kognitiivisissa profiileissa on suurta vaihtelua, eikä ole olemassa yhtä tiettyä tapaa miten internet vaikuttaa ihmisten muistiin ja kognitioon. Tavot, joilla internet muuttaa muistiamme ja kognitiotamme riippuu kognitiiviseen profiiliimme vaikuttavista asioista, kuten iästä, sukupuolesta, koulutustasosta ja sosiokulttuurisesta taustasta. Internetin teknologisilla ja informaatio-ominaisuuksilla, kuten tiedon saatavuudella ja laadulla on myös tärkeä vaikutus asiaan. (Heersmink, 2016.) Myös Sparrow ja Chatman (2013b) toteavat, että ihmisten yksilöllisillä eroilla on vaikutusta tapoihin, joilla internetympäristöön reagoidaan.

### **4.3.2 Internet transaktiivisena muistikumppanina**

Ihminen hyödyntää internetiä eräänlaisena ulkoisena muistivarastona, transaktiivisena muistina (Ferguson, McLean & Risko, 2015; Firth ym., 2019; Fisher ym., 2015; Marsh & Rajaram, 2019; Sparrow ym., 2011; Ward, 2013b). Transaktiivinen muisti on ollut olennainen osa ihmisyyhteiskuntaa vuosituhansien ajan, ja sillä tarkoitetaan prosessia, jossa ihmiset ulkoistavat tietoa muille henkilöille yhteisöjensä sisällä, jotta he voivat muistaa vain tiedon lähteen sen sijaan, että he yrittäisivät muistaa kaiken tiedon itse. (Firth ym., 2019; Sparrow ym., 2011; Storm & Soares, 2021.)

Vaikka internetiltä puuttuu perinteisten transaktiivisten muistikumppanien inhimillinen toimivuus, on niillä monia yhtäläisyyksiä, ja internetiä voidaan siten pitää niiden kognitiivisena vastineena (Fisher ym., 2015). Ihmismieli kohtelee internetiä monella tavalla kuin perinteistä transaktiivista muistikumppania: ihmiset siirtävät vastuun tiedosta tälle ulkoiselle tallennuslaitteelle ja palaavat siihen tarvittaessa (Fisher ym., 2015; Ward, 2013b). Sparrowin ym. (2011) mukaan internetistä onkin tullut ensisijainen transaktiivisen muistin muoto. Tämä ei ole yllättävää, sillä transaktiivisena muistikumppanina toimivaan ihmiseen verrattuna internet on monella tavalla paljon parempi: se on helpommin saavutettavissa, sillä on enemmän asiantuntemusta ja se voi tarjota enemmän tietoa kuin koko ihmisen perinteinen transaktiivinen muistiverkko (Fisher ym., 2015; Ward, 2013b).

Internet eroaa kuitenkin aikaisemmista transaktiivisista muisteista siten, ettei se aseta käyttäjälle mitään vastuuta ainutlaatuisen tiedon säilyttämisestä, jota muut voisivat hyödyntää. Lisäksi toisin kuin muut transaktiiviset muistivara-  
rastot, internet toimii yhtenä kokonaisuutena, joka on vastuussa käytännössä kaiken tosiasiallisen tiedon säilyttämisestä ja hakemisesta, eikä siten vaadi yksilöitä muistamaan mitä tarkkaa tietoa on ulkoisesti tallennettu ja missä tieto edes sijaitsee. (Firth ym. 2019.) Internet on siis enemmän kuin pelkkä muistikumppani – se on kaikenkattava tietopankki, jonka käyttämisen on havaittu vähentävän sekä sisäisesti tallennetun tiedon, että muihin ulkoisiin lähteisiin tallennetun tiedon määrää (Ward, 2013b).

Koska internet on näennäisesti kaikkietävä, kaikkialla läsnä oleva ja huo-  
maamaton, voi tämä johtaa siihen, että ihmiset eivät vain siirrä vastuuta tiedoista internetille, vaan eivät myöskään ymmärrä tekevänsä niin. Kahden ihmisen muodostaessa transaktiivisen muistijärjestelmän, jo fyysisesti toiselta ihmiseltä tiedon kysyminen kiinnittää huomion siihen, että tämä tieto tulee itsen ulkopuolelta. Internet ei kuitenkaan kiinnitä huomiota itseensä ulkoisena kokonaisuutena: se tarjoaa tietoa nopeasti, käytännössä näkymättömästi ja ilman ulkopuolisia fyysisiä vihjeitä, jotka liittyvät ihmisten väliseen vuorovaikutukseen. (Ward, 2013b.)

Tehokkuuteen pyrkiessään transaktiivisten muistijärjestelmien muodostumisen taustalla olevat kognitiiviset prosessit voivat saada ihmiset myös siirtämään vastuun suurimmasta osasta tietoa internetille sen sijaan, että tämä vastuu levitettäisiin suurelle henkilöverkostolle. Nämä kognitiiviset prosessit voivat myös vähentää yksilöiden sisäisesti tallentaman tiedon määrää, koska jatkuvasti kutistuva sosiaalinen tietoverkosto ei todennäköisesti tarvitse tätä tietoa ja koska nämä tiedot olisivat tarpeettomia jo internetistä löytyvän tiedon kanssa. Lisäksi tällaisten kognitiivisten prosessien altistuessa internetille, on mahdollista, että ihmiset tulevat lähes yksinomaan riippuvaiseksi internetistä transaktiivisena muistikumppanina. (Ward, 2013b.) Nestojkon ym. (2013) mukaan liiallinen riippuvuus ulkoisista muistilähteistä voi heikentää korkeamman asteen kognitiokykyä, erityisesti ongelmanratkaisukykyä, vähentämällä joustavaa pääsyä sisäisesti tallennettuun tietoon.

Wardin (2013b) mukaan ihmisten saatua uutta tietoa, heidän ensimmäinen impulssi ei nykyään olekaan välttämättä ulkoistaa tätä tietoa muille ihmisille, kuten ystäville tai työtovereille tai muistaa tätä tietoa itse, vaan he usein unohtavat tiedon olettaen, että internet muistaa sen heidän puolestaan. Tämä ilmiö tunnetaan myös nimellä Google-efekti (engl. Google effect) (Heersmink, 2016; Schooler & Storm, 2021; Sparrow ym., 2011).

Tämä ei kuitenkaan välttämättä tarkoita, että ihmiset oppisivat vähemmän tietoa pitkällä aikavälillä, varsinkin otettaessa huomioon se valtava tietomäärä, jota kulutamme päivittäin. Lisäksi on mahdollista, että mikäli ihmisillä on tarve päästä toistuvasti käsiksi tiettyyn internetissä olevaan tietoon, voi tämä johtaa jopa sisäisen muistin lisääntymiseen, sillä toistuva altistuminen tiedolle parantaa muistijälkeä kyseisestä tiedosta. (Sparrow & Chatman 2013a.)

Huomionarvoista on myös, että kun internetiä hyödynnetään tiedon tallentamiseen, siitä voi olla kognitiivista hyötyä muilla alueilla sen vapauttaessa kognitiivisia resursseja (Firth, ym. 2019; Ward, 2013b). Näin vapautuneita resursseja on siten mahdollista käyttää kunnianhimoisempiin tarkoituksiin kuin aiemmin oli mahdollista (Firth, ym. 2019). Wardin (2013b) mukaan tiedon tallentaminen internetiin ihmismuistin sijaan vapauttaa ihmisen tiedonkäsittelykapasiteettia ja se voi mahdollistaa mm. ihmisten ratkaista ongelmia tehokkaammin ja saada ihmiset ajattelemaan luovemmin. Internet myös mahdollistaa pääsyn tietoihin, joita perinteinen transaktiivinen muistijärjestelmä ei voisi koskaan kerätä (Ward, 2013b). Sparrowin ja Chatmanin (2013a) mukaan internetin hyödyntäminen transaktiivisena muistikumppanina yksityiskohtien muistamisen sijaan edesauttaa luovaa ongelmanratkaisua.

### 4.3.3 Visuaalinen muisti

Kameroiden yleistyttyä älypuhelimissa valokuvaamisen suosio on kasvanut räjähdysmäisesti, ja tänä päivänä suurin osa valokuvista otetaan älypuhelimilla (Storm & Soares, 2021). Ihmiset ottavat usein valokuvia muistaakseen paremmin tietoa ja elämäntapahtumia (Harrison, 2002). Tutkimustiedon valossa valokuvaamisella saattaa kuitenkin olla päinvastainen vaikutus.

Henkel (2014) selvitti tutkimuksessaan, vaikuttaako esineiden valokuvaaminen siihen, mitä niistä muistetaan. Osallistujat ohjattiin opastetulle kierroksele taidemuseoon ja heidät ohjattiin tarkkailemaan tiettyjä esineitä ja valokuvaamaan toisia. Tulokset osoittivat, että valokuvaamisella on muistia heikentävä vaikutus: osallistujien ottaessa kuvan jokaisesta esineestä, he muistivat vähemmän esineitä ja yksityiskohtia esineistä sekä niiden sijainnista verrattuna siihen, että he olisivat vain katselleet esineitä ottamatta valokuvia. (Henkel, 2014.) Henkel (2014) havaitsi kuitenkin, että osallistujien ottaessa valokuvia esineen tietyistä yksityiskohdista koko esineen sijaan, heidän myöhempi tunnistus- ja yksityiskohtamuisti eivät heikentyneet, ja muisti oli yhtä vahva myös sellaisten yksityiskohtien suhteen, joita he eivät valokuvanneet.

Soares ja Storm (2018) kokeilivat tätä hypoteesia kokeilla, joissa osallistujat ottivat valokuvia erilaisista kohteista, ja vaikka osallistujat tiesivät, ettei heillä ole pääsyä kuviin niiden ottamisen jälkeen, muistivat he silti kuvatut kohteet

huonommin. Yksi selitys tälle vaikutukselle on, että valokuvaaminen voi saada ihmiset irtautumaan valokuvattavasta kokemuksesta, minkä takia muistijälki asiasta on heikompi (Soares & Storm, 2018).

Valokuvaamisen on kuitenkin havaittu myös parantavan visuaalista muistia. Barasch, Diehl, Silverman ja Zauberman (2017) järjestivät useita kokeita, joissa puolet osallistujista ottivat vapaasti valokuvia ääniohjatulla museokierroksella, kun toinen puolisko ei ottanut kuvia lainkaan. Kameraa käyttäneet osallistujat suoriutuivat kierroksen jälkeisistä muistitesteistä paremmin, kuin kameraa käyttämättömät osallistujat (Barasch, ym. 2017). Barasch ym. (2017) perustelevat selkeää eroa tuloksissa Henkelin (2014) tutkimukseen sillä, että heidän tutkimuksessaan valokuvattavat kohteet eivät olleet ennalta määrättyjä, vaan osallistujat saivat itse päättää mitä kohteita valokuvaavat. Tämä voi auttaa kiinnittämään visuaalisen huomion kohteisiin ja siten lisätä sitoutumista (Storm & Soares, 2021).

## 4.4 Oppiminen

Oppiminen ja muisti liittyvät läheisesti toisiinsa. Oppiminen sisältää tiedon ja taitojen keräämistä, joka olisi mahdotonta ilman muistia. Samalla tavalla muistaminen olisi mahdotonta ilman oppimista, koska voimme muistaa vain asioita, jotka olemme oppineet aiemmin. (Eysenck & Brysbaert, 2018, s. 177.) Corsini (2001) määrittelee oppimisen prosessiksi uuden ja suhteellisen pysyvän tiedon, käyttäytymismallien tai kykyjen hankkimiseksi. Myös käyttäytymisen muutos harjoituksen, opiskelun tai kokemuksen seurauksena mielletään osaksi oppimisprosessia (Corsini, 2001). Eysenckin ja Brysbaertin (2018, s. 193) mukaan oppiminen voidaan ajatella tiedon tallentamisena pitkäaikaiseen muistiin, ja jotta oppiminen olisi tehokasta, tiedon tulee pysyä muistissa tallessa ja sen on oltava haettavissa sillä hetkellä, kun sitä tarvitaan.

### 4.4.1 Oppimisen syvyys

Craikin ja Lockhartin (1972) mukaan ärsykkeen prosessoinnin syvyys vaikuttaa suuresti siihen, miten hyvin asia jää muistiin. Syvempi prosessointi tuottaa yksityiskohtaisempia, kestävämpiä ja vahvempia muistijälkiä kuin pinnallisempi prosessointi (Craik & Lockhart, 1972). Myös Matlin (2002) on samaa mieltä: ärsykkeet jäävät paremmin mieleen syvällä ja mielekkäällä käsittelytavalla, kuin pinnallisella ja aistinvaraisella. Oppimisen ollessa tiedon tallentamista pitkäaikaiseen muistiin (Eysenck & Brysbaert, 2018, s. 193), on tiedon prosessoinnin syvyydellä vaikutus siihen, kuinka hyvin opimme asioita.

On mahdollista, että internetiin luottaminen tiedon hakemisessa voi heikentää tiedonkäsittelyn syvyyttä, joka on tarpeellista tiedon muistamisen ja oppimisen kannalta. Tätä vaikutusta todennäköisesti edesauttavat internet-hakujen nopeat tulokset. (Marsh & Rajaram, 2019.) Myös Loh ja Kanai (2016) argumentoivat, että internetin käyttäminen tietolähteenä vähentää tarvetta käsitellä tietoa syvästi, ja näin ollen edesauttaa pinnallisempaa tapaa oppia. Tämä johtunee

tiedonhaun helppoudesta ja tavasta, jolla internetissä esitetään tietoa. Myös teknologian hyödyntäminen ulkoisena muistilähteenä voi johtaa vähentyneeseen pyrkimykseen oppia, sillä tieto on helposti haettavissa myöhemmin internetistä. (Loh & Kanai, 2016.) Storm ja Soares (2021) mainitsevat, että liiallinen internetin käyttäminen tiedonhakuprosessissa saattaa estää ihmisiä hyötymästä sellaisista sisäisen muistin prosesseista, jotka ovat kriittisiä oppimisen ja pitkäaikaismuistin mukautuvan päivittämisen kannalta.

Sparrowin ym. (2013a) mukaan internetissä olevilla mainoksilla saattaa myös olla yhteys heikentyneeseen oppimiseen. Koska ihmisen tarkkaavaisuus on niukka ja rajallinen resurssi, ja koska mainokset vetävät ihmisen huomion usein puoleensa, internetissä olevan tiedon arviointiprosessi hidastuu ja usein katkeaa. Uuden tiedon oppimisen kannalta mainosten häiritsevä ja ei-toivottu sisältö on haitallista, sillä se ohjaa huomion pois käsillä olevasta tehtävästä. (Sparrow ym., 2013a.)

#### 4.4.2 Avaruudellinen oppiminen

Ihmiset hyödyntävät älypuhelimien navigointityökaluja, kuten digitaalisia karttoja tuntemattomissa sekä tutuissa ympäristöissä, ja älypuhelimien karttasovellukset ohjaavat käyttäjän haluttuun määränpäähän hyvin yksityiskohtaisesti. (Sugimoto, Kusumi, Nagata & Ishikawa, 2021.)

Vaikka tällaiset navigointityökalut ovat hyvin käteviä, niiden käyttämisen on havaittu heikentävän käyttäjän avaruudellista oppimista (engl. spatial learning) ja muistia (Gardony, Brunyé, Mahoney & Taylor, 2013; Ishikawa, Fujiwara, Imai & Okabe, 2008). Myös Sugimoto ym. (2021) saivat tutkimuksessaan samantlaisia tuloksia: karttasovelluksen käyttäminen älypuhelimella heikensi osallistujien avaruudellista oppimista ja tiedon hankkimista. Osallistujat oppivat reitin vähemmän tarkasti heidän käyttäessään älypuhelimien karttaa verrattuna paperiseen karttaan (Sugimoto ym., 2021). Sugimoton ym. (2021) mukaan on mahdollista, että edistyneet karttasovellukset saattavat korvata sijainnin tunnistamiseen ja reitin suunnitteluun vaadittavan kognitiivisen prosessoinnin, joka on välttämätöntä paperikartan avulla suunniteltaessa. Avaruudellisen muistin heikkeneminen karttasovelluksia käytettäessä on myös havaittu jäävän käyttäjiltä itse huomaamatta, joka lisää riippuvuutta karttasovelluksesta (He & Hegarty, 2020; Ruginski, Creem-Regehr, Stefanucci & Cashdan, 2019).

#### 4.5 Tarkkaavaisuus

Tarkkaavaisuudella tarkoitetaan ilmiötä, jossa prosessoidaan aktiivisesti rajoitettu määrä tietoa siitä tietomäärästä, joka on saatavilla aistien, muistojen ja muiden kognitiivisten prosessien kautta. Tarkkaavaisuuden tarkoitus on keskittää rajalliset psyykkiset resurssit siihen tietoon ja niihin kognitiivisiin prosesseihin, jotka ovat kulloinkin tärkeimpiä. (Sternberg, 1996.) Tarkkaavaisuudella on myös



yhteys oppimiseen, sillä tarkkaavaisuus parantaa huomattavasti sekä tiedostettua että tiedostamatonta tiedonkäsittelyä (Eysenck & Brysbaert, 2008, s. 128).

Ihmisten tarkkaavaisuuskapasiteetti on varsin rajoittunut, ja ihmisten on usein haastavaa keskittyä kahteen tai useampaan tehtävään samanaikaisesti, elleivät tehtävät ole hyvin automatisoituneita (Broadbent, 1958, s. 58; Neisser & Becklen, 1975). Tällaisia automatisoituneita tehtäviä ovat esimerkiksi käveleminen ja puhuminen samanaikaisesti (Kirschner & Bruyckere, 2017). Usein onkin vaikeaa jättää huomioimatta arkipäiväiset ärsykkeet, jotka eivät ole merkityksellisiä sillä hetkellä suoritettavan tehtävän kannalta (Eysenck & Brysbaert, 2018, s. 103).

Erilaiset tehtävät myös kuormittavat tarkkaavaisuuttamme vaihtelevasti, ja olemme alttiimpia häiriötekijöille suorittaessamme havaintokuormaltaan vähäisiä tehtäviä, sillä suuresti kuormittavia tehtäviä suorittaessa kapasiteetti häiritsevien ärsykkeiden käsittelemiseen on pieni (Forster & Lavie, 2008).

#### 4.5.1 Hypertekstiympäristö

Internetin käytöllä on huomattu olevan yhteys vähentyneeseen tarkkaavaisuuteen, ja usein syyksi mainitaan tapa, jolla internetissä esitetään tietoa. Internetissä oleva tieto esitetään tyypillisesti hypertekstinä, jolla tarkoitetaan ei-lineaarista tekstiä, joka sisältää linkkejä muihin teksteihin (World Wide Web Consortium, 2021).

Koska hyperteksti vaatii usein lukijaltaan enemmän päätöksenteon ja visuaalisen käsittelyn muodossa, ihmisten lukukyvyyn on havaittu olevan heikompi heidän lukiessaan hypertekstiä perinteisen lineaarisen tekstin sijaan (DeStefano & LeFevre, 2007; Heersmink, 2016; Loh & Kanai, 2016). Hyperlinkkien tarjoama jatkuva tieto saa ihmiset käymään tiedon nopeasti läpi ja etsimään uutta tietoa sen sijaan, että he ajattelisivat alkuperäistä tietoa tarkemmin. Perinteisempien medioiden, kuten kirjojen ja aikakauslehtien tapauksessa sisältö on taas suhteellisen kiinteä ja rajoitettu, ja niitä lukiessa ihmiset ovat tottuneet ajattelemaan esitettyä tietoa sen sijaan, että etsisivät heti uutta tietoa. (Liu, 2005; Nicholas ym., 2009.)

Hypertekstiympäristön on myös havaittu häiritsevän tarkkaavaisuutta vielä internetistä poistumisen jälkeen: Peng, Cheng, Zhao ja Zhou (2018) huomasivat tutkimuksessaan, että lyhytaikainenkin sitoutuminen laajasti hyperlinkitettyyn verkkoympäristöön vähensi osallistujien huomiokykyä pitkään verkkoympäristöstä poistumisen jälkeen. Osallistujilla, jotka nettishoppailivat vain 15 minuuttia, huomiokyvyyn havaittiin laskeneen internetin käytön jälkeen. Samanlaista vaikutusta huomiokykyyn ei havaittu niiden osallistujien keskuudessa, jotka etsivät ostettavia tuotteita aikakauslehdistä. (Peng ym., 2018.)

#### 4.5.2 Moniajo

Selkeimmin internet vaikuttaa tarkkaavaisuuteemme hyperlinkkien, ilmoitusten ja erilaisten kehoitteiden kautta, jotka tarjoavat rajattoman virran erilaisia digitaalisen median muotoja. Tämä rohkaisee meitä olemaan vuorovaikutuksessa

samanaikaisesti useiden syötteiden kanssa, mutta vain pinnallisella tasolla. Tällaista käyttäytymismallia kutsutaan median moniajoksi. (engl. media multitasking). (Firth ym., 2019.) Yleisesti moniajolla tarkoitetaan kahden tai useamman tehtävän suorittamista samanaikaisesti (Eysenck & Brysbaert, 2018, s. 502; Wang & Tchernev, 2012).

Internetin on havaittu vahvistavan moniajokäyttäytymistä, jolla on yhteys vähentyneeseen keskittymiseen (Moisala ym., 2016; Ophir ym., 2009). Firthin ym. (2019) mukaan moniajolla on yhteys myös merkittävästi huonompaan yleiseen kognitiiviseen suorituskykyyn. Lisäksi moniajoon taipuvaisten ihmisten on havaittu vaativan enemmän kognitiivisia ponnistuksia ylläpitämään keskittymistä kohdatessaan häiritseviä ärsyksiä (Firth ym., 2019).

Moniajo ei ole uusi ilmiö. Mediakylläisyys ja konvergentit teknologiat ovat kuitenkin tehneet median moniajosta entistä näkyvämpää viime vuosina. Median moniajokäyttäytymisen dramaattisesta lisääntymisestä raportoidaan usein, etenkin nuorempien sukupolvien keskuudessa. (Wang & Tchernev, 2012.)

Sanbonmatsun, Strayerin, Medeiros-Wardin ja Watsonin (2013) mukaan ihmiset hyödyntävät usein moniajoa, koska he eivät kykene estämään häiriötekijöitä ja keskittymään yksittäiseen tehtävään. Eysenckin ja Brysbaertin (2008, s. 118–119) mukaan hyödynämme moniajoa, koska uskomme sen säästävän aikaa verrattuna perinteiseen tapaan tehdä yksi asia kerrallaan.

Monet tutkimustulokset viittaavat moniajon olevan kuitenkin tehottomaa. Esimerkiksi television katsominen akateemisen työn aikana on havaittu heikentävän suorituskykyä sekä luetunymmärtämisessä että muistitehtävissä (Armstrong, Boiarsky & Mares, 1991; Pool, Koolstra & Voort, 2003). Moniajon on myös osoitettu heikentävän kirjallisen tiedon käsittelyä ja todentamista (Gilbert, Tafarodi & Malone, 1993). Myös Matlinin (2002) mukaan ihmisen huolehtiessa samanaikaisesti useista ärsykkeistä, suorituskyky usein kärsii.

Ihmisillä jotka hyödyntävät paljon median moniajoa, huomion kohdentaminen ei ole valikoivaa, ja he kokevat epäolennaiset ärsykkeet häiritsevimmiksi kuin ihmiset, joilla moniajokäyttäytyminen on vähäisempää. Yllättäen he ovat myös vähemmän tehokkaita siirtämään huomiota tehtävien välillä (Ophir, Nass & Wagner, 2009). Eysenck ja Brysbaert (2008, s. 118) huomauttavat kuitenkin, että moniajokäyttäytyminen ei välttämättä ole syy valikoimattoman huomion takana, vaikka yhteys näiden väliltä löytyykin.

Lin (2009) tuo esille näkökulman, että myös olemattomalla moniajokäyttäytymisellä voi olla negatiivisia puolia. Ihmiset, jotka eivät hyödynnä moniajoa, voivat olla niin keskittyneitä tiettyyn tehtävään, että he jättävät huomiotta muun mahdollisesti hyödyllisen tiedon. Tällainen käyttäytyminen saattaa tehdä heistä vähemmän luovia ja mukautuvia tosielämässä (Lin, 2009).

## 4.6 Tärkeimmät tulokset

Vaikka teknologian mahdollistama tiedon helppo saatavuus on muuttanut ihmiselämää positiiviseen suuntaan monin tavoin, tutkimukset aiheesta osoittavat,

että tiedon helpolla saatavuudella on negatiivisia vaikutuksia kognitioon. Ajattelun kannalta tärkeimpinä tuloksina voidaan pitää sitä, että ihmiset omaksuvat internetin ominaisuuksia itseensä sitä tiedostamatta, sekä hyödyntävät internetiä tiedonhakuun vaikka haettava tieto saattaisi olla löydettävissä omasta sisäisestä muistista. Muistiin liittyvistä tuloksista tärkeimmiksi nousivat yleinen muistamisen tarpeen väheneminen internetin näennäisen kaikkitietävyyden seurauksena, sekä ihmisten tapa unohtaa tieto olettaen, että sama tieto on löydettävissä internetistä myöhemmin. Myös valokuvattujen kohteiden heikompi muistaminen voidaan lukea tärkeäksi, vaikka tutkimusnäyttö aiheesta oli osittain ristiriitaista. Oppimisen kannalta tärkeinä tuloksina voidaan pitää mahdollista pinnallisempaa tapaa oppia tiedonkäsittelyn syvyyden heikkenemisen seurauksena, sekä avaruudellisen oppimisen ja muistin heikkenemistä navigointityökalujen ja karttasovellusten käyttämisen johdosta. Tarkkaavaisuuden kannalta oleellisia tuloksia ovat hypertekstiympäristöstä johtuva vähentynyt tarkkaavaisuus, sekä moniajokäyttämisen aiheuttama heikentynyt keskittymiskyky. Tärkeimmät tulokset on koottu yhteen myös seuraavaan taulukkoon (taulukko 1).

TAULUKKO 1 Teknologian mahdollistaman tiedon helpon saatavuuden negatiiviset vaikutukset kognitioon

Kognitiivinen toiminto	Tiedon helpon saatavuuden vaikutukset	Lähteet
Ajattelu	Internetin ominaisuuksien tiedostamaton omaksuminen itseensä, ihmisen sisäisen ja ulkopuolisen tiedon rajan hämärtyminen	Fisher ym. (2015) Marsh & Rajaram (2019) Storm ym. (2017) Storm & Soares (2021) Ward (2013a)
	Internetin hyödyntäminen tiedonhakuun vaikka tieto saattaa olla löydettävissä omasta sisäisestä muistista	Barr ym. (2015) Storm ym. (2017)
Muisti	Muistamisen tarpeen väheneminen internetin näennäisen kaikkietävyuden seurauksena	Storm ym. (2017) Sparrow & Chatman (2013b)
	Tiedon unohtaminen sen oletuksen seurauksena, että sama tieto on löydettävissä internetistä myöhemmin	Heersmink (2016) Schooler & Storm (2021) Sparrow ym. (2011) Ward (2013b)
	Valokuvattujen kohteiden heikompi muistaminen niiden valokuvaamisen seurauksena	Henkel (2014) Soares & Storm (2018)
Oppiminen	Pinnallisempi tapa oppia tiedonkäsittelyn syvyyden heikkenemisen seurauksena	Loh & Kanai (2016) Marsh & Rajaram (2019) Storm & Soares (2021)
	Avaruudellisen oppimisen ja muistin heikkeneminen navigointityökalujen ja karttasovellusten käyttämisen seurauksena	Gardony ym. (2013) Ishikawa ym. (2008) Sugimoto ym. (2021)
Tarkkaavaisuus	Hypertekstiympäristön aiheuttama vähentynyt tarkkaavaisuus	Liu (2005) Nicholas ym. (2009) Peng ym. (2018)
	Moniajokäyttäjytymisen aiheuttama heikkeneminen keskittymiskyvyssä	Firth ym. (2019) Moisala ym. (2016) Ophir ym. (2009)

## 5 YHTEENVETO JA JATKOTUTKIMUSAIHEET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia, millaisia negatiivisia vaikutuksia teknologian mahdollistamalla tiedon helpolla saatavuudella on ihmisen kognitioon. Tutkimus toteutettiin kirjallisuuskatsauksena, ja siinä pyrittiin vastaamaan seuraavaan tutkimuskysymykseen:

- *Millä negatiivisilla tavoilla teknologian mahdollistama tiedon helppo saatavuus vaikuttaa ihmisen kognitioon?*

Tutkimuskysymyksen kannalta oleellisista lähteistä tutkielman ulkopuolelle rajattiin pääasiassa kaikki sellaiset tutkimukset, jotka eivät jollain tasolla lähestyneet aihetta kognition näkökulmasta. Tutkielman ulkopuolelle rajattiin myös teknostressiin liittyvät tutkimukset, sekä pääasiassa kaikki älypuhelin- ja internetriippuvuuksia koskettavat aiheet. Tiedon helpon saatavuuden positiiviset vaikutukset rajattiin myös pitkälti tutkielman ulkopuolelle, vaikka niitä tutkielmassa lyhyesti sivutaankin.

Tutkielman ensimmäisessä sisältöluvussa määriteltiin tiedon helpon saatavuuden mahdollistavat teknologiat internet ja älypuhelin, sekä esiteltiin lyhyesti niiden historiaa ja kehitystä. Luvussa käsiteltiin myös miten tiedon helppo saatavuus käytännössä ilmenee tarkastelemalla tiedon saavutettavuutta sekä sen määrää ja todenmukaisuutta internetissä. Toinen sisältöluke käsitteli toista tutkielman kannalta olennaista aihetta, kognitiota. Luvussa määriteltiin termi kognitio, ja esiteltiin mitä kognitiivisilla toiminnoilla ja kyvyillä tarkoitetaan. Luvussa käsiteltiin myös kognitiivisten kykyjen tärkeyttä ihmiselämän kannalta. Kolmannen sisältöluvun tarkoitus oli pyrkiä lähdekirjallisuuden avulla löytämään tiedon helpon saatavuuden negatiivisia vaikutuksia kognitioon. Lukuisista kognitiivisista toiminnoista lähempään tarkasteluun valikoituivat ajattelu, muisti, oppiminen ja tarkkaavaisuus, ja aihetta käsiteltiin ensimmäisessä alaluvussa myös yleisemmällä tasolla.

Vaikka aiheeseen liittyvä kirjallisuus on vielä hieman niukkaa, kävi lähdemateriaaleista ilmi, että teknologian mahdollistamalla tiedon helpolla saatavuudella on negatiivisia vaikutuksia kognitioon. Tiedon helpon saatavuuden havaittiin vaikuttavan negatiivisesti kognitiivisista toiminnoista ajatteluun, muistiin, oppimiseen sekä tarkkaavaisuuteen. Lisäksi negatiivisia

vaikutuksia kognitioon havaittiin myös yleisemmällä tasolla. Selkeästi eniten tutkimustietoa löytyi muistiin liittyen, ehkäpä koska muistia on suhteellisen helppo mitata ja siihen liittyvät kokeet ovat varsin helppoja toteuttaa.

Tutkimusta tehdessä selvisi myös, että osa teknologian mahdollistaman tiedon helpon saatavuuden vaikutuksista on myös myönteisiä, ja että valtaosa tarkastellusta kirjallisuudesta on yhtä mieltä siitä, että aiheen tuoreuden takia on vielä varsin epäselvää, miten tiedon helppo saatavuus lopulta täysin vaikuttaa meihin. Vaikka monia negatiivisia vaikutuksia on löydetty, ovat monet tutkijat sitä mieltä, että aihe vaatii vankempaa näyttöä ja pitkäaikaistutkimuksia. Tutkielmaa voidaan pitää hyödyllisenä, sillä aihe on erittäin ajankohtainen, siitä on tehty tutkimusta vielä varsin vähän, ja se koskettaa monien ihmisten elämää.

Tutkielman rajoitteista selkeimpänä voidaan pitää tutkimuskirjallisuuden niukkuutta aiheesta. Etenkään pitkäaikaistutkimuksia aiheesta ole olemassa. Tämä johtuu pitkälti aiheen uutuudesta. Ehkäpä aiheen uutuuden takia monet tutkimukset keskittyvät myös yleisesti älypuhelimien tai internetin vaikutuksiin kognitioon sen sijaan, että näkökulmaksi olisi rajattu tiedon helppo saatavuus. Osa tutkielmassa käsitellyistä kognitiivisista toiminnoista on myös sellaisia, joita on vaikea mitata ympäristötekijöiden vaikutusten suhteen. Tällaisiksi paljastui ainakin ajattelu. Lähdekirjallisuudesta selvisi myös, että tiedon helpon saatavuuden vaikutus kognitioon on hyvin monimutkainen, ja että vaikutus on varsin yksilökohtaista.

Tutkielman aiheen tuoreuden takia jatkotutkimusta aiheesta tarvitaan ehdottomasti lisää. Tarpeellisia olisivat etenkin tutkimukset, jotka keskittyvät tiedon helpon saatavuuden vaikutuksiin kognitioon. Lisäksi oleellisia aiheen jatkotutkimuksen kannalta ovat pitkäaikaistutkimukset älypuhelimien, internetin ja tiedon helpon saatavuuden vaikutuksista kognitioon. Muita mielenkiintoisia jatkotutkimusaiheita ovat myös tiedon helpon saatavuuden vaikutukset etenkin lapsiin ja nuoriin, jotka ovat vielä kasvuiässä. Myös tarkemmat tutkimukset älypuhelimien ja internetin erilaisten käyttötapojen ja eri osa-alueiden vaikutuksista kognitioon ovat tervetulleita, sillä nykyisten tutkimusten lähestymistapa on monesti varsin yleisluontoinen. Mielenkiintoista olisi myös tietää, onko ihmisten tiedonhakatavoilla ja tietoon suhtautumisella vaikutusta kognitioon.

## LÄHTEET

- American Psychological Association (APA). (2022a). APA Dictionary of Psychology. Haettu 15.2.2022 osoitteesta <https://dictionary.apa.org/cognitive-ability>
- American Psychological Association (APA). (2022b). APA Dictionary of Psychology. Haettu 8.2.2022 osoitteesta <https://dictionary.apa.org/memory>
- American Psychological Association (APA). (2022c). APA Dictionary of Psychology. Haettu 8.2.2022 osoitteesta <https://dictionary.apa.org/thinking>
- Anshari, M., Alas, Y., Hardaker, G., Jaidin, J., Smith, M. & Ahad, A. (2016). Smartphone habit and behavior in Brunei: Personalization, gender, and generation gap. *Computers in human behavior*, 64, 719-727.
- Armstrong, G. B., Boiarsky, G. A. & Mares, M. (1991). Background television and reading performance. *Communication monographs*, 58(3), 235-253.
- Ashcraft, M. H. (1989). *Human memory and cognition*. Scott, Foresman.
- Ball, R. (2016). Information Management of the Future. Teoksessa Evans, W. B. & Baker, D. (toim.), *The End of Wisdom?: The future of libraries in a digital age*. (s. 173–183). Chandos Publishing.
- Barasch, A., Diehl, K., Silverman, J. & Zauberman, G. (2017). Photographic Memory: The Effects of Volitional Photo Taking on Memory for Visual and Auditory Aspects of an Experience. *Psychological science*, 28(8), 1056-1066.
- Barr, N., Pennycook, G., Stolz, J. A. & Fugelsang, J. A. (2015). The brain in your pocket: Evidence that Smartphones are used to supplant thinking. *Computers in human behavior*, 48, 473-480.
- Bell, V., Bishop, D. V. M. & Przybylski, A. K. (2015). The debate over digital technology and young people. *BMJ: British Medical Journal*, 351, h3064.
- Broadbent, D. (1958). *Perception and communication*. London: Pergamon Press.
- Buchanan, A. (2011). *Better than human: the promise and perils of enhancing ourselves*. OUP USA.
- Carr, N. (2010) *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains*. New York, NY: WW Norton.
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies* (No. 1). Cambridge University Press.
- Clayton, R. B., Leshner, G. & Almond, A. (2015). The Extended iSelf: The Impact of iPhone Separation on Cognition, Emotion, and Physiology. *Journal of computer-mediated communication*, 20(2), 119-135.

- Corsini, R. (2001). *Dictionary of psychology*. Routledge.
- Craik, F. I. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 11(6), 671-684.
- DeStefano, D. & LeFevre, J. (2007). Cognitive load in hypertext reading: A review. *Computers in human behavior*, 23(3), 1616-1641.
- Ericsson (2021). Ericsson Mobility Report. Haettu 5.1.2022 osoitteesta <https://www.ericsson.com/4ad7e9/assets/local/reports-papers/mobility-report/documents/2021/ericsson-mobility-report-november-2021.pdf>
- Eysenck, M.W., & Brysbaert, M. (2018). *Fundamentals of Cognition* (3rd ed.). Routledge.
- Ferguson, A. M., McLean, D. & Risko, E. F. (2015). Answers at your fingertips: Access to the Internet influences willingness to answer questions. *Consciousness and cognition*, 37, 91-102.
- Firth, J., Torous, J., Stubbs, B., Firth, J. A., Steiner, G. Z., Smith, L., . . . Sarris, J. (2019). The “online brain”: How the Internet may be changing our cognition. *World psychiatry*, 18(2), 119-129.
- Fisher, M., Goddu, M. K. & Keil, F. C. (2015). Searching for Explanations: How the Internet Inflates Estimates of Internal Knowledge. *Journal of experimental psychology. General*, 144(3), 674-687.
- Forster, S. & Lavie, N. (2008). Failures to Ignore Entirely Irrelevant Distractors: The Role of Load. *Journal of experimental psychology. Applied*, 14(1), 73-83.
- Gardony, A. L., Brunyé, T. T., Mahoney, C. R. & Taylor, H. A. (2013). How Navigational Aids Impair Spatial Memory: Evidence for Divided Attention. *Spatial cognition and computation*, 13(4), 319-350.
- Gilbert, D. T., Tafadori, R. W. & Malone, P. S. (1993). You can't not believe everything you read. *Journal of personality and social psychology*, 65(2), 221-233.
- Hamilton, K. A. & Yao, M. Z. (2018). Blurring boundaries: Effects of device features on metacognitive evaluations. *Computers in human behavior*, 89, 213-220.
- Han, S., Kim, K. J. & Kim, J. H. (2017). Understanding Nomophobia: Structural Equation Modeling and Semantic Network Analysis of Smartphone Separation Anxiety. *Cyberpsychology, behavior and social networking*, 20(7), 419-427.
- Harrison, B. (2002). Photographic visions and narrative inquiry. *Narrative inquiry : NI*, 12(1), 87-111.



- Hartanto, A. & Yang, H. (2016). Is the smartphone a smart choice? The effect of smartphone separation on executive functions. *Computers in human behavior*, 64, 329-336.
- He, C. & Hegarty, M. (2020). How anxiety and growth mindset are linked to navigation ability: Impacts of exploration and GPS use. *Journal of environmental psychology*, 71, 101475.
- Heersmink, R. (2016). The Internet, Cognitive Enhancement, and the Values of Cognition. *Minds and machines (Dordrecht)*, 26(4), 389-407.
- Henkel, L. A. (2014). Point-and-Shoot Memories: The Influence of Taking Photos on Memory for a Museum Tour. *Psychological science*, 25(2), 396-402.
- International Telecommunication Union (ITU). (2021a). Individuals using the internet. Haettu 8.12.2021 osoitteesta <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>
- International Telecommunication Union (ITU). (2021b). Measuring digital development: Facts and figures 2021. Haettu 7.12.2021 osoitteesta <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2021.pdf>
- Internet Live Stats (2021). Haettu 9.12.2021 osoitteesta <https://www.internetlivestats.com/google-search-statistics/>
- Ishikawa, T., Fujiwara, H., Imai, O. & Okabe, A. (2008). Wayfinding with a GPS-based mobile navigation system: A comparison with maps and direct experience. *Journal of environmental psychology*, 28(1), 74-82.
- Islam, N. & Want, R. (2014). Smartphones: Past, Present, and Future. *IEEE pervasive computing*, 13(4), 89-92.
- Kara, M., Baytemir, K. & Inceman-Kara, F. (2021). Duration of daily smartphone usage as an antecedent of nomophobia: Exploring multiple mediation of loneliness and anxiety. *Behaviour & information technology*, 40(1), 85-98.
- Kettunen, N. & Paukku, T. (2014). *Kännykkä: Lyhyt historia*. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.
- Kurose, J. F. & Ross, K. W. (2012). *Computer networking* (6th ed., International ed.). Pearson Education.
- Kwon, M., Lee, J., Won, W., Park, J., Min, J., Hahn, C., . . . Kim, D. (2013). Development and validation of a smartphone addiction scale (SAS). *PloS one*, 8(2), e56936.
- Lee, Y., Chang, C., Lin, Y. & Cheng, Z. (2014). The dark side of smartphone usage: Psychological traits, compulsive behavior and technostress. *Computers in human behavior*, 31, 373-383.

- Leiner, B., Cerf, V., Clark, D., Kahn, R., Kleinrock, L., Lynch, D., . . . Wolff, S. (1997). The past and future history of the Internet. *Communications of the ACM*, 40(2), 102-108.
- Lin, L. (2009). Breadth-Biased versus Focused Cognitive Control in Media Multitasking Behaviors. *Proceedings of the National Academy of Sciences - PNAS*, 106(37), 15521-15522.
- Liu, Z. (2005). Reading behavior in the digital environment: Changes in reading behavior over the past ten years. *Journal of documentation*, 61(6), 700-712.
- Loh, K. K. & Kanai, R. (2016). How Has the Internet Reshaped Human Cognition? *The Neuroscientist*, 22(5), 506-520.
- Marsh, E. J. & Rajaram, S. (2019). The Digital Expansion of the Mind: Implications of Internet Usage for Memory and Cognition. *Journal of applied research in memory and cognition*, 8(1), 1-14.
- Matlin, M. W. (2002). *Cognition* (5th ed.). Harcourt College Publisher.
- Michalos, A. C. (Ed.). (2014). *Encyclopedia of quality of life and well-being research* (pp. 311-1). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Mills, K. L. (2016). Possible Effects of Internet Use on Cognitive Development in Adolescence. *Media and communication (Lisboa)*, 4(3), 4-12.
- Mitchell, A. J., Kemp, S., Benito-León, J. & Reuber, M. (2010). The influence of cognitive impairment on health-related quality of life in neurological disease. *Acta neuropsychiatrica*, 22(1), 2-13.
- Moisala, M., Salmela, V., Hietajärvi, L., Salo, E., Carlson, S., Salonen, O., . . . Alho, K. (2016). Media multitasking is associated with distractibility and increased prefrontal activity in adolescents and young adults. *NeuroImage (Orlando, Fla.)*, 134, 113-121.
- Neisser, U., & Becklen, R. (1975). Selective looking: Attending to visually specified events. *Cognitive psychology*, 7(4), 480-494.
- Nestojko, J. F., Finley, J. R. & Roediger, H. L. (2013). Extending Cognition to External Agents. *Psychological inquiry*, 24(4), 321-325.
- Nicholas, D., Huntington, P., Jamali, H. R., Rowlands, I. & Fieldhouse, M. (2009). Student digital information-seeking behaviour in context. *Journal of documentation*, 65(1), 106-132.
- Nie, J., Wang, P. & Lei, L. (2020). Why can't we be separated from our smartphones? The vital roles of smartphone activity in smartphone separation anxiety. *Computers in human behavior*, 109, 106351.
- Ophir, E., Nass, C. & Wagner, A. D. (2009). Cognitive Control in Media Multitaskers. *Proceedings of the National Academy of Sciences - PNAS*, 106(37), 15583-15587.

- Oulasvirta, A., Rattenbury, T., Ma, L. & Raita, E. (2011). Habits make smartphone use more pervasive. *Personal and ubiquitous computing*, 16(1), 105-114.
- Our World In Data. (2015). Internet. Haettu 8.12.2021 osoitteesta <https://ourworldindata.org/internet>
- Peng, M., Chen, X., Zhao, Q. & Zhou, Z. (2018). Attentional scope is reduced by Internet use: A behavior and ERP study. *PloS one*, 13(6), e0198543.
- Perrin, A., Atske, S., (2021). About three-in-ten U.S. adults say they are 'almost constantly' online. Pew Research Center. Haettu 14.2.2022 osoitteesta <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2021/03/26/about-three-in-ten-u-s-adults-say-they-are-almost-constantly-online/>
- Pool, M., Koolstra, C. & Voort, T. (2003). The impact of background radio or television on high school students' homework performance. *Journal of communication*, 53(1), 74-87.
- Ruginski, I. T., Creem-Regehr, S. H., Stefanucci, J. K. & Cashdan, E. (2019). GPS use negatively affects environmental learning through spatial transformation abilities. *Journal of environmental psychology*, 64, 12-20.
- Samaha, M. & Hawi, N. S. (2016). Relationships among smartphone addiction, stress, academic performance, and satisfaction with life. *Computers in human behavior*, 57, 321-325.
- Sanbonmatsu, D. M., Strayer, D. L., Medeiros-Ward, N. & Watson, J. M. (2013). Who multi-tasks and why? Multi-tasking ability, perceived multi-tasking ability, impulsivity, and sensation seeking. *PloS one*, 8(1), e54402.
- Sapacz, M., Rockman, G. & Clark, J. (2016). Are we addicted to our cell phones? *Computers in human behavior*, 57, 153-159.
- Schooler, J. N. & Storm, B. C. (2021). Saved information is remembered less well than deleted information, if the saving process is perceived as reliable. *Memory (Hove)*, 29(9), 1101-1110.
- Smyth, M. M. (1994). *Cognition in action* (2nd ed.). Erlbaum.
- Soares, J. S. & Storm, B. C. (2018). Forget in a Flash: A Further Investigation of the Photo-Taking-Impairment Effect. *Journal of applied research in memory and cognition*, 7(1), 154-160.
- Sparrow, B. & Chatman, L. (2013a). Social Cognition in the Internet Age: Same As It Ever Was? *Psychological inquiry*, 24(4), 273-292.
- Sparrow, B. & Chatman, L. (2013b). We're Not Burning Down the House: Synthesizing Pre-Internet, Current Findings, and Future Research on Social Cognition and Being Online. *Psychological inquiry*, 24(4), 349-355.
- Sparrow, B., Liu, J. & Wegner, D. M. (2011). Google Effects on Memory: Cognitive Consequences of Having Information at Our Fingertips. *Science*

(American Association for the Advancement of Science), 333(6043), 776-778.

Statista (2021a). Average time spent daily on a smartphone in the United States 2021. Haettu 8.2.2022 osoitteesta

<https://www.statista.com/statistics/1224510/time-spent-per-day-on-smartphone-us/>

Statista. (2021b). Global digital population as of January 2021. Haettu 8.12.2021 osoitteesta

<https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/>

Statista. (2021c). Smartphone penetration rate in selected countries 2020. Haettu 5.1.2022 osoitteesta

<https://www.statista.com/statistics/539395/smartphone-penetration-worldwide-by-country/>

Statista. (2021d). Smartphone users worldwide 2016-2021. Haettu 26.11.2021 osoitteesta

<https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>

Sternberg, R. J. (1996). *Cognitive psychology*. Harcourt Brace College.

Stone, S. M. & Storm, B. C. (2021). Search fluency as a misleading measure of memory. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 47(1), 53-64.

Storm, B. C., & Soares, J. S. (2021). Memory in the digital age. Teoksessa M. J. Kahana & A. D. Wagner (toim.), *Handbook of human memory: Foundations and applications*. Oxford University Press.

Storm, B. C., Stone, S. M. & Benjamin, A. S. (2017). Using the Internet to access information inflates future use of the Internet to access other information. *Memory (Hove)*, 25(6), 717-723.

Sugimoto, M., Kusumi, T., Nagata, N. & Ishikawa, T. Online mobile map effect: How smartphone map use impairs spatial memory. *Spatial cognition and computation, ahead-of-print*(ahead-of-print), 1-23.

Thornton, B., Faires, A., Robbins, M. & Rollins, E. (2014). The Mere Presence of a Cell Phone May be Distracting: Implications for Attention and Task Performance. *Social psychology (Göttingen, Germany)*, 45(6), 479-488.

Tilastokeskus. (2021a). Verkkokauppa murroksessa. Haettu 5.1.2022 osoitteesta [https://www.stat.fi/til/sutivi/2021/sutivi\\_2021\\_2021-11-30\\_tie\\_001\\_fi.html](https://www.stat.fi/til/sutivi/2021/sutivi_2021_2021-11-30_tie_001_fi.html)

Tilastokeskus. (2021b). Väestön tieto- ja viestintätekniiikan käyttö. Haettu 5.1.2022 osoitteesta

[https://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk\\_digitalisaatio.html](https://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk_digitalisaatio.html)

Vuoksima, E. (2019). Kognitiivisten toimintojen muutokset - mikä on ikääntymistä, mikä sairautta? *Duodecim*, 135(11), 1075-1084.

- Wang, Z. & Tchernev, J. M. (2012). The "Myth" of Media Multitasking: Reciprocal Dynamics of Media Multitasking, Personal Needs, and Gratifications. *Journal of communication*, 62(3), 493-513.
- Wang, Y., Wu, L., Luo, L., Zhang, Y. & Dong, G. (2017). Short-term Internet search using makes people rely on search engines when facing unknown issues. *PloS one*, 12(4), e0176325.
- Wang, D., Xiang, Z. & Fesenmaier, D. R. (2014). Adapting to the mobile world: A model of smartphone use. *Annals of tourism research*, 48, 11-26.
- Ward, A. F. (2013a). One with the Cloud: Why People Mistake the Internet's Knowledge for Their Own. *Doctoral dissertation, Harvard University*.
- Ward, A. F. (2013b). Supernormal: How the Internet Is Changing Our Memories and Our Minds. *Psychological inquiry*, 24(4), 341-348.
- Ward, A. F., Duke, K., Gneezy, A., & Bos, M. W. (2017). Brain drain: The mere presence of one's own smartphone reduces available cognitive capacity. *Journal of the Association for Consumer Research*, 2(2), 140-154.
- Wilmer, H. H., Sherman, L. E. & Chein, J. M. (2017). Smartphones and Cognition: A Review of Research Exploring the Links between Mobile Technology Habits and Cognitive Functioning. *Frontiers in psychology*, 8, 605.
- World Wide Web Consortium (W3C). What is HyperText. Haettu 29.11.2021 osoitteesta <https://www.w3.org/WhatIs.html>