

**Lauri Leppänen**

**Digilaitteiden ongelmakäytön vaikutukset nuorten  
toiminnanohjauksen kehittämiseen**

Tietotekniikan Kandidaatintyö

30. huhtikuuta 2023

Jyväskylän yliopisto

Informaatioteknologian tiedekunta

**Tekijä:** Lauri Leppänen

**Yhteystiedot:** leplaju@student.jyu.fi

**Ohjaaja:** Sanna Juutinen

**Työn nimi:** Digilaitteiden ongelmakäytön vaikutukset nuorten toiminnanohjauksen kehittämiseen

**Title in English:** Effects of problematic technology use on the development of executive functions in adolescence

**Työ:** Kandidaatintyö

**Opintosuunta:** Kaikki opintosuunnat

**Sivumäärä:** 30+0

**Tiivistelmä:** Digilaitteet ovat lyhyessä ajassa muodostuneet keskeiseksi osaksi ihmisten arkea. Monet käyttävät laitteita päivittäin, ja jopa hyvin nuorilla lapsilla on pääsy laitteisiin. Ylenpalttinen digilaitteiden käyttö on alkanut herättämään huolta siitä, voiko käytöllä olla haitallisia seuraamuksia. Tämä kirjallisuuskatsaus pyrkii selvittämään, onko digilaitteiden ongelmakäytöllä vaikutusta nuorten keskittymiskykyyn, muistiin tai tiedonkäsittelyyn.

**Avainsanat:** nuoret, digiriippuvuus, internetriippuvuus, peliriippuvuus, toiminnanohjaus

**Abstract:**

Digital devices have suddenly become a central part of people's everyday lives. Many individuals use these devices on a daily basis, and even young children have access to them. The excessive use of digital devices has raised concerns regarding potential adverse consequences. This literature review seeks to investigate whether the problematic use of digital devices has an impact on adolescents concentration, memory, or information processing abilities.

**Keywords:** adolescent, digital addiction, Problematic Internet use, gaming disorder, cognitive control

# Sisällys

1	JOHDANTO .....	1
2	TOIMINNANOHJAUS .....	3
2.1	Kognitiivisen kontrollin kehittyminen .....	3
2.2	Kognitiivisen kontrollin näkyvyys aivoissa .....	4
2.2.1	Aivojen tutkiminen .....	4
2.2.2	Neuroplastisuus .....	4
2.3	Heikon kognitiivisen kontrollin riskit .....	5
3	DIGILAITTEIDEN ONGELMAKÄYTTÖ .....	7
3.1	Digiriippuvuuden eri muodot .....	7
3.1.1	Internetriippuvuus .....	8
3.1.2	Pelaamisen häiriö .....	9
3.1.3	Sosiaalisen median ongelmakäyttö .....	9
3.2	Digiriippuvuudelle altistavat tekijät .....	10
4	DIGILAITTEIDEN KÄYTÖN AIHEUTTAMAT VAIKUTUKSET .....	12
4.1	Tutkimuksia nuorten digilaitteiden ongelmakäytöstä .....	12
4.1.1	Pitkittäistutkimukset .....	12
4.1.2	Poikittaistutkimukset .....	13
4.2	Digilaitteen käytön laadun merkitys .....	14
5	POHDINTA .....	17
6	YHTEENVETO .....	19
	LÄHTEET .....	21

# 1 Johdanto

Digitaalinen teknologia, kuten tietokoneet, älypuhelimet ja pelikonsolit ovat kehittyneet viime vuosikymmenien aikana hurjaa vauhtia. Teknologian kehityksessä on useita merkittäviä tapahtumia, kuten vuonna 1991, kun "Moderni internet" – eli World Wide Web – julkaistiin ensimmäisen kerran yleiseen käyttöön. Toinen merkittävä tapahtuma oli 2004, kun Facebook julkaistiin, jonka seurauksena sosiaaliset mediat räjähtivät suosioon. Kolmas merkittävä teknologinen mullistus tapahtui 2010-luvulla, kun älypuhelimet yleistyivät osaksi ihmisten elämää. (Curran, Fenton ja Freedman 2012.)

Internetyhteydelliset laitteet ovat alusta alkaen vetäneet puoleensa käyttäjiä, joiden määrä kasvaa edelleen. Olemme adoptoineet internetin ja siihen kytkeytyneet laitteet osaksi arkeamme, ja tänä päivänä maailmassa on jo noin viisi miljardia aktiivista internetin käyttäjää ("Digital 2022 Global Digital Overview" 2022). Yksittäinen käyttäjä viettää keskimäärin lähes seitsemän tuntia päivästäan internetissä ("Digital 2022 Global Digital Overview" 2022). Internetin asettuminen osaksi arkeamme on muuttanut toimintatapojamme perustavanlaatuisella tavalla. Nykyään tietoa on saatavilla käsittämätön määrä yhden Google-haun avulla, sosiaalinen media pitää meidät jatkuvasti yhteydessä, ja videopelit ovat entistä stimuloivampia.

Koronapandemian aikana digilaitteiden käyttö lisääntyi dramaattisesti, ja suurin kasvu oli lapsien digilaitteiden käytössä (Trott ym. 2022). Monet ovat alkaneet huolestumaan laitteiden käytön lisääntymisestä juuri lasten ja nuorten keskuudessa. Tämä tutkielma pyrkii havainnollistamaan digilaitteiden ongelmakäytön aiheuttamia vaikutuksia nuorten toiminnanohjaukseen ja näin selkeyttämään, onko huolestumiselle perusteltuja syitä.

Tutkielman aihe on hyvin ajankohtainen, sillä teknologia jatkaa kehittymistä ja yleistymistä nopeaa tahtia. Nopea teknologinen kehitys kuitenkin tarkoittaa, että osa vanhoista tutkimuksista on käytännössä vertailukelvotonta psykologisten vaikutuksien ymmärtämisen kontekstissa. Digilaitteiden ongelmakäytön mittareissa on aina ollut paljon epä johdonmukaisuutta (Moretta ym. 2022), ja myös tämä vaikeuttaa tutkimuksien vertailua. Tarve digilaitteiden ongelmakäytön vaikutuksien perinpohjaiselle ymmärtämiselle on suuri, sillä nämä potenti-

aaliset vaikutukset tulevat koskettamaan erittäin suurta osaa maailman väestöstä.

Tämä kirjallisuuskatsaus etenee seuraavasti: ensin käydään läpi toiminnanohjauksen määritelmä, kehittyminen ja yhteys aivoihin. Tämän jälkeen tarkastellaan digilaitteiden ongelmallista käyttöä sekä pohditaan, miksi nuoret ovat erityisen alttiita digiriippuvuuksien muodostumiselle. Tämän jälkeen syvennyttään tarkastelemaan, mitä yhteyttä digiriippuvuudella on toiminnanohjauksen kehittymiseen sekä aivojen rakenteeseen. Lopuksi pohditaan, kuinka digilaitteiden ongelmallista käyttöä voitaisiin vähentää ja kuinka aiheen tutkimuksia voitaisiin kehittää tulevaisuudessa.

## **2 Toiminnanohjaus**

Toiminnanohjaus, toiselta nimeltään kognitiivinen kontrolli, sisältää Diamondin (2013) mukaan esimerkiksi impulssikontrollin, tarkkaavaisuuden ylläpidon, työmuistin ja kognitiivisen joustavuuden (engl. cognitive flexibility) (Diamond 2013). Kognitiivinen joustavuus tarkoittaa luovaa ajattelua ja kykyä sopeutua erilaisiin tilanteisiin. Toiminnanohjausta tarvitaan käytännössä aina, kun tehdään jotakin tietoisesti suunniteltua toimintaa, päättelyä tai ongelmanratkaisua. Kaikenlainen pitkäkestoisen tavoitteen jahtaaminen, ja palkinnon viivästyttäminen vaatii kognitiivista kontrollia. (Diamond 2013.) Toiminnanohjauksen eri ulottuvuuksia testataan erilaisilla testeillä ja täysin kattavia testejä on vaikea toteuttaa.

### **2.1 Kognitiivisen kontrollin kehittyminen**

Kognitiivinen kontrolli kehittyy nopeaa tahtia lapsesta aikuiseksi kasvaessa (Best ja Miller 2010), ja hidastuu vanhemmalla iällä (Ferguson, Brunson ja Bradford 2021). Kognitiivisen kontrollin kehittyminen ei kuitenkaan ole täysin yksinkertainen asia, sillä siihen vaikuttavat monet asiat, kuten sosioekonominen asema, geenit, sosiaalinen ympäristö, ravinto, stressi, surullisuus, yksinäisyys ja univaje (Hair ym. 2015; Walker ym. 2011; Diamond 2013). Tämän lisäksi toiminnanohjauksen kehittymiseen uskotaan vaikuttavat myös abstraktit tekijät, kuten arvot, uskomukset, preferenssit ja ennakkotietämys. Doebelin mukaan esimerkiksi, jos lapsi asettaa suurta arvoa tietylle tavoitteelle, kuten juoksukisan voittamiselle, hän todennäköisesti käyttää suuren määrän kognitiivista kontrollia tavoitteen saavuttamiseksi. Sen sijaan sellainen lapsi, joka ei aseta arvoa tavoitteen saavuttamiselle eikä usko sen olevan hyödyllistä, tuskin käyttää suurta määrää ylimääräistä kognitiivista kontrollia suorituskyvyn maksimoimiseksi (Doebel 2020).

Kognitiivisen kontrollin eri ulottuvuudet kehittyvät toisistaan eri vauhtia. Esimerkiksi alkeellinen työmuisti on jo yksivuotiaalla, joka kykenee pitämään mielessään yhden tai kaksi asiaa kerralla, kun taas kognitiivinen joustavuus kehittyy vasta myöhemmällä iällä. Kognitiivinen joustavuus käyttää hyödykseen muita toiminnanohjauksien ulottuvuuksia. (Diamond 2013.) Toiminnanohjauksen ulottuvuudet kehittyvät tasaista tahtia läpi lapsuuden aina aikuisuuteen

asti (Best ja Miller 2010).

## **2.2 Kognitiivisen kontrollin näkyvyys aivoissa**

Aivojen eri aluilla on omat vastuunsa, kuten motorinen aivokuori, joka tuottaa liikettä tai näköaivokuori, joka osallistuu näköhavainnointiin (Banich ja Compton 2018, luvut 4-5). Kognitiiviseen kontrolliin osallistuu usea eri aivojen osa-alue, ja tutkimuksia näiden alueiden tarkoista rooleista toiminnanohjauksessa tehdään edelleen. Aikaisemmat tutkimukset ovat kuitenkin yksimielisiä siitä, että suurin toiminnanohjaukseen liittyvä aktivaatio tapahtuu prefrontaalilohkossa, eli etuotsalohkossa (Fuster 2002; Miller ja Cohen 2001).

### **2.2.1 Aivojen tutkiminen**

Aivojen toimintaa voidaan tutkia erilaisten kuvantamismenetelmien avulla. Relevantit kuvantamismenetelmät tämän tutkielman kontekstissa ovat magneettikuvaus (MRI) sekä toiminnallinen magneettikuvaus (fMRI). MRI:n avulla saadaan selville aivojen sekä harmaan että valkean aineen pitoisuuksia, kun taas fMRI:n avulla saadaan selville aivojen aktivaatio eri tapahtumien aikana. Aivojen aktivaatio on käytännössä happipitoisen veren lisääntymistä tietyllä aivoalueella (Banich ja Compton 2018, luku 3.).

### **2.2.2 Neuroplastisuus**

Aivojen rakenne ja sen sisäiset kytkökset ovat muovautuvia, ja tätä aivojen muovautuvuutta kutsutaan neuroplastisuudeksi. Biologisia neuroplastisuuden aiheuttamia muutoksia ovat esimerkiksi ylimääräisten synapsien karsiminen (Selemon 2013) ja aivojen osa-alueiden välisten ratojen myelinisoituminen (Sampaio-Baptista ja Johansen-Berg 2017). Myelinisoituminen nopeuttaa tiedon kulkua aivoalueiden välillä. Kokemuksilla ja oppimisella on neuroplastisia vaikutuksia (Sagi ym. 2012). Mitä nuorempi ihminen on, sitä plastisempia aivot ovat (Zatorre, Fields ja Johansen-Berg 2012). Tämän takia lapset ja nuoret oppivat nopeammin kuin aikuiset.

Neuroplastisuus on hyvin monimutkainen prosessi, johon vaikuttavat monet tekijät kuten

ympäristö, kokemukset, huumeiden käyttö, suhde vanhempiin, suhde vertaisiin, ruokavalio ja stressi (Kolb ja Gibb 2011). Nuorena prefrontaalilohko on erityisen herkästi muovautuva ja näin ollen nuorena tapahtuneilla kokemuksilla uskotaan olevan pysyviä vaikutuksia kognitiivisen kontrollin kehittymiseen (Larsen ja Luna 2018). Lukuisten muuttujien takia neuroplastisuutta aiheuttavan tekijän eristäminen ei ole kovin helppo prosessi. Aivotutkimukset kärsivät usein pienistä otannoista, sillä MRI:n käyttäminen saattaa tulla kalliiksi, jos tutkittavia on paljon. Pienet otantakoot aivotutkimuksissa tuottavat helposti vääristyneitä tuloksia. (Marek ym. 2022.)

### **2.3 Heikon kognitiivisen kontrollin riskit**

Kognitiivista kontrollia tarvitaan aina kun estämme jonkin impulssin toteuttamista. Crews, He ja Hodge (2007) mukaan nuorten kehittymätön impulssikontrolli saa heidät useammin valitsemaan välittömän palkinnon pitkäkestoisen palkinnon sijasta. Heikko impulssikontrolli on riskitekijä riippuvuuksien muodostumiselle, sillä heikon impulssikontrollin omaavat eivät osaa kieltäytyä välittömästä palkinnosta, eivätkä he ymmärrä tekojen pitkäkestoisia seuraamuksia. Nuorena syntyneiden riippuvuuksien on tutkittu aiheuttavat pysyviä aivojen rakenteellisia muutoksia, jotka vaikuttavat vielä aikuisiällä (Crews, He ja Hodge 2007).

Lapsuuden heikon impulssikontrollin on tutkittu olevan yhteydessä muihin ongelmiin aikuisiällä. Moffitt ym. (2011) mukaan lapsena mitattu heikko impulssikontrolli ennustaa aikuisiällä esimerkiksi huonompaa terveyttä, heikompaa taloudellista asemaa ja rikollisuutta. He arvioivat erot lapsien impulssikontrollin välillä olevan yhtä suuri aikuisiän tuloksia ennustava tekijä kuin taloudellinen asema ja älykkyysosamäärä. Jos nuorella on heikko impulssikontrolli he tekevät todennäköisemmin pitkällä aikavälillä haittaa aiheuttavia tekoja, kuten aloittavat tupakoinnin, jättävät koulun kesken tai hankkivat suunnittelemattoman lapsen. (Moffitt ym. 2011.)

Nuorena myös dopaminergiset radat kehittyvät, joilla on tunnetusti keskeinen rooli motivaation kontrollissa (Ikemoto, Yang ja Tan 2015). Larsenin ja Lunan (2018) mukaan nuorten dopaminergisten ratojen kehittyminen aiheuttaa korostuvaa halua tehdä uusia ja jännittäviä asioita. Korkeampi himo tehdä uudenlaisia ja riskialttiita asioita, yhdessä kehittyvän kogni-



tiivisen kontrollin kanssa tekee nuorista erityisen alttiita riippuvuuksien syntymiselle (Larsen ja Luna 2018).

### 3 Digilaitteiden ongelmakäyttö

Digilaitteiden ongelmakäyttö on laaja yläkäsite, jolla ei ole tarkkaa määritelmää. Keskeisimmät digilaitteiden ongelmakäyttöön liittyvät tekijät ovat negatiivinen vaikutus elämänlaatuun ja läheisiin ihmissuhteisiin. Käytän tässä tutkielmassa termiä "digiriippuvuus" synonyymina digilaitteiden ongelmakäytölle, vaikka osa tutkimuksista ei ole täysin samaa mieltä termien samanarvoisuuden kanssa.

Serenkon ja Turelin (2020) mukaan digiriippuvuus luokitellaan toiminnalliseksi riippuvuudeksi. Toiminnallinen riippuvuus eroaa tyypillisestä riippuvuudesta siten, että riippuvuus muodostuu käyttäytymisen ympärille eikä substanssiin. Muita toiminnallisia riippuvuuksia ovat esimerkiksi seksiaddiktio ja uhkapelaamisaddiktio. Serenko ja Turel (2020) listaavat toiminnalliselle riippuvuudelle kuusi ydinpiirrettä:

1. Tärkeys: toiminta muuttuu äärimmäisen tärkeäksi, ja toiminta on jatkuvasti mielessä. Toiminta aiheuttaa irrationaalisia ajatuksia sekä korkeaa himoa (engl. craving).
2. Mielialasäätely: Toiminnalla on kiihottavia tai rauhoittavia vaikutuksia mielentilaan (engl. arousing or tranquilizing).
3. Toleranssi: Suurempi määrä toimintaa vaaditaan mielialasäätelyn toteuttamiseksi.
4. Vieroitusoireet: Epämukava olo, kuten ärtyneisyys tai päänsärky, kun toiminta kielletään.
5. Konflikti: Toiminta on ristiriidassa muiden aktiviteettien, kuten koulun, sosiaalisen elämän, harrastuksien, perheen tai työn kanssa. Aiheuttaa elämänlaatuun negatiivisia seuraamuksia.
6. Uusiutuminen/relapsi: Toimintaa yritetään vähentää ja siinä epäonnistutaan. Toiminta palaa lopulta takaisin vanhaan toimintamalliin (Serenko ja Turel 2020).

#### 3.1 Digiriippuvuuden eri muodot

Digiriippuvuus pitää sisällään muun muassa internetiriippuvuuden, pelaamisen häiriön ja sosiaalisen median ongelmakäytön. Digiriippuvuuden kaikki muodot ovat yleistyneet tasaista tahtia viimeisen vuosikymmenen aikana (Pan, Chiu ja Lin 2020; Meng ym. 2022) ja jopa

neljäosalla maailman väestöstä arvioidaan olevan jokin näistä muodoista (Meng ym. 2022).

Monet sovellukset ovat luonteeltaan koukuttavia. Esimerkiksi useissa peleissä voi ostaa yllätyslaatikoita (engl. loot box), jotka ovat käytännössä uhkapelaamista (Drummond ja Sauer 2018). Yllätyslaatikoita ei reguloida yhtä tarkasti kuin uhkapelaamista, ja näin ollen lasten ja nuorten on helposti mahdollista ostaa niitä. Toinen herkästi koukuttava asia on sosiaalisessa mediassa saadut katselukerrat, tykkäykset, kommentit tai jaot. Muiden antama palaute sosiaalisessa mediassa tuottaa palkintojärjestelmän aktivoitumista (Sherman ym. 2016). Sosiaaliseen mediaan julkaisemisen voisi argumentoida olevan rinnastettavissa uhkapelaamiseen, sillä julkaisun saama vastaanotto sisältää vaihtelua ja satunnaisuutta.

Digiriippuvuuksista vain pelaamisen häiriö on tunnustettu viralliseksi mielenterveydenhäiriöksi (Organization 2019; APA 2013), mutta tiedeyhteisössä ollaan vakuuttuneita siitä, että myös muut digiriippuvuuden muodot ansaitsevat tunnustusta (Serenko ja Turel 2022).

### **3.1.1 Internetriippuvuus**

Ensimmäiset tutkimukset internetriippuvuuden määrittelemiseksi tehtiin 90-luvun loppupuolella. (Young 1998) Sen jälkeen internetriippuvuutta on mitattu yli kahdellakymmenellä eri mittarilla (D. Kuss ym. 2014). Nämä mittarit antavat toisistaan eriäviä vallitsevuuksia, joka tekee internetriippuvuuden tutkimuksien tulosten vertailun haastavaksi. Vielä ei ole yleisesti sovittua mittaria internetriippuvuuden määrittelemiseen (Pan, Chiu ja Lin 2020; D. Kuss ym. 2014).

Internetriippuvuus terminä herättää ristiriitaisia mielipiteitä. Esimerkiksi Serenko ja Turel (2022) argumentoivat, ettei termiä internetriippuvuus ole mielekästä käyttää tutkimuksissa. He perustelevat, että lähes kaikki laitteet ovat nykyään internetiin yhteydessä, eikä heidän mukaansa ole edes mahdollista olla koukussa internetin kaltaiseen laajaan verkostoon. Internet on vain mahdollistaja riippuvuutta aiheuttavaan aktiviteettiin (Serenko ja Turel 2022). Tämä on mielestäni täysin validi argumentti, mutta tosiasia on, että termi internetriippuvuus on vakiintunut ja sitä käytetään edelleen myös tuoreissa tutkimuksissa.

### **3.1.2 Pelaamisen häiriö**

DSM:n (Diagnostic and statistical manual of mental disorders, APA 2013) pelaamisen häiriön virallinen määritelmä listaa yhdeksän kriteeriä, joista vähintään viiden täytyy esiintyä 12 kuukauden ajan ennen diagnoosia. Nämä yhdeksän kohtaa ovat:

1. Pelaaminen on koko ajan mielessä. Henkilö ei malta odottaa seuraavaa mahdollisuutta päästä pelaamaan.
2. Vierotusoireet, kun pelaaminen ei ole mahdollista (tyypillisiä vierotusoireita ovat ärtyneisyys, ahdistuneisuus tai surullisuus.)
3. Tarve viettää aina enemmän ja enemmän aikaa pelaamisen (toleranssi).
4. Pelaamisen vähentämisen yrittäminen ja siinä epäonnistuminen.
5. Pelaaminen korvaa kaikki aikaisemmat kiinnostuksen kohteet.
6. Pelaamisen jatkaminen, vaikka tunnistaa sillä olevan hyvinvointiin negatiivisesti vaikuttavia tekijöitä.
7. Valehtelu läheisille pelaamiseen käytetystä ajasta.
8. Pelaaminen on tapa paeta tai lievittää negatiivisia tunteita.
9. Aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia työmenestykseen, sosiaalisiin suhteisiin, koulumenestykseen tai muihin uramahdollisuuksiin.

Määritelmässä huomautetaan, että se ei pidä sisällään ammatin vaatimaa käyttöä tai muuta kuin pelaamiseen liittyvää käyttöä (APA 2013, sivut 795-798).

### **3.1.3 Sosiaalisen median ongelmakäyttö**

Sosiaalisen median ongelmakäytölle ei ole virallista määritelmää, ja kuten internetiriippuvuuden tutkimukset, sosiaalisen median ongelmakäytön tutkimukset kärsivät virallisten mittarien puutteesta.

Sosiaalinen media on siitä vaikeasti tutkittava aihealue, että sen tarjoama sisältö on usein hyvin personoitua. Sosiaalisen median käyttäjän näkemä sisältö vaihtelee käyttäjän mukaan, eikä ole täysin samanlainen kuin kenelläkään muulla. Tämän lisäksi nuorten sosiaalisen median käyttöön suhtautuminen on hyvin yksilöllistä (Beyens ym. 2020). Yksilöllinen suhtautuminen sosiaaliseen mediaan on täysin loogista, sillä esimerkiksi temperamentti- ja persoonallisuustyypit

vaikuttavat, kuinka reagoimme ympäristön ärsykkeisiin (Obradović ja Boyce 2009). Tässä tapauksessa ympäristö on sosiaalisen median tarjoama sisältö, johon yksilö reagoi omalla tavallaan.

Aihetta käsiteltäessä täytyy yksilöllisen suhtautumisen lisäksi ottaa huomioon, että sisältö sosiaalisessa mediassa voi olla kaikkea maan ja taivaan väliltä. Esimerkiksi videopalvelu YouTube sisältää miljoonia tunteja erilaisia videoita, ja olisi hölmöä ajatella kaiken tämän sisällön vaikuttavan yksilöön samalla tavalla. Lisäksi sosiaalisen median käyttö vaihtelee selaamisen, kommentoinnin ja julkaisemisen välillä. Näiden muuttujien lisäksi muiden käyttäjien antama palaute on epäilemättä vaikuttava tekijä siihen, kuinka miellyttävänä käyttäjä kokee sosiaalisen median.

Nuoret vaikuttaisivat olevan erityisen alttiita sosiaalisen median ongelmakäytölle, sillä he ottavat aikuisia enemmän vaikutteita vertaistensa mielipiteistä (Knoll ym. 2015). Nuorten kokema tarve tehdä vertaisiin vaikutus saattaa herkästi johtaa riskialttiiseen käytökseen sosiaalisessa mediassa.

### **3.2 Digiriippuvuudelle altistavat tekijät**

Peris ym. (2020) etsivät tutkimuksessaan 13-16 vuotiaiden nuorten digiriippuvuuden riskitekijöitä. He ottivat muuttujiksi digiriippuvuuden lisäksi sukupuolen, persoonallisuuspiirteitä, itsetunnon ja kehonkuvan. He päätyivät tulokseen, jossa tyttöjen heikko impulssikontrolli oli suurin internetriippuvuuden oireita ennustava tekijä. Lisäksi heidän tuloksien mukaan tiettyjen persoonallisuuspiirteiden kombinaatio oli yhteydessä lisääntyneeseen sosiaalisen median käyttöön. Tällainen kombinaatio oli esimerkiksi ekstrovertti, neuroottinen tyttö. Yksittäisillä persoonallisuuden piirteillä ei ollut merkittävää yhteyttä lisääntyneeseen käyttöön (Peris ym. 2020). Eri tutkimustulokset eivät kuitenkaan ole tästä yksimielisiä. Esimerkiksi osa tutkimuksista väittää poikien olevan tyttöjä alttiimpia internetriippuvuuden muodostumiselle (Munno ym. 2017).

D. J. Kuss ym. (2013) tutkivat nuorten digiriippuvuuden yhteyttä persoonallisuuden piirteisiin. Heidän tutkimustuloksensa osoitti korkeamman miellyttämisen (engl. agreeableness) ja heikon henkisen tasapainon (engl. emotional stability) olevan yhteydessä internetriippuvuu-

teen.

Tähän mennessä käsiteltyjen tutkimuksien perusteella voidaan päätellä, että nuoret ovat erityisen alttiita digiriippuvuuksien muodostumiselle. Nuorten aivot ja etenkin impulssikontrolli ovat vielä kehittyvässä vaiheessa, ja suhteellisen kehittyneet dopaminergiset radat kannustavat nuorta etsimään jännittäviä aktiviteetteja (Larsen ja Luna 2018; Crews, He ja Hodge 2007).

## **4 Digilaitteiden käytön aiheuttamat vaikutukset**

Haluan painottaa tämän luvun alkuun, että tulokset digilaitteiden ongelmakäytön yhteydestä toiminnanohjaukseen vaihtelevat paljon. Aihe on hyvin moniulotteinen, ja kaikkien toiminnanohjaukseen vaikuttavien muuttujien huomioon ottaminen on lähes mahdotonta. Lisäksi vaikka osa tuloksista osoittaa ongelmallisen digilaitteiden käytön olevan yhteydessä heikkoon toiminnanohjaukseen, eivät ne suoraan pysty todistamaan syy-seuraussuhdetta, eli kausaalisuutta. Aihe on suhteellisen uusi tutkimuksen kohde, ja laadullisia pitkittäistutkimuksia on vielä rajallinen määrä.

### **4.1 Tutkimuksia nuorten digilaitteiden ongelmakäytöstä**

Tässä osiossa käydään läpi tuoreita tutkimuksia nuorten digilaitteiden ongelmakäytön tutkimuksista ja näiden tutkimuksien keskeisiä tuloksia. Aiheesta on tehty sekä pitkittäis- että poikittaistutkimuksia, ja ne käsitellään seuraavaksi erikseen. Kausaalisuuden todistaminen tulee olemaan mahdollista ainoastaan pitkittäistutkimuksien avulla, mutta myös poikittaistutkimuksia on tarpeellista tarkastella.

#### **4.1.1 Pitkittäistutkimukset**

Morita ym. (2022) tutkivat japanilaisten nuorten internetin ongelmakäyttöä, tarkkaavaisuutta ja masennuksen oireita kahden vuoden ajan. Heidän tutkimukseen osallistui 3007, 10-vuotiasta koehenkilöä. Tutkimuksen tulokset osoittivat ongelmallisen internetin käytön olevan kaksisuuntaisesti yhteydessä heikon tarkkaavaisuuden ja hyperaktiivisuuden (engl. hyperactivity/inattention) kanssa. Kaksisuuntainen suhde tarkoittaa, että toinen piirre vahvistaa toisen oireita. Sama tutkimus havaitsi myös kaksisuuntaisen suhteen ongelmallisen internetin käytön ja masennuksen oireiden välillä (Morita ym. 2022). He uskovat ongelmallisen internetin käytön ja heikon tarkkaavaisuuden olevan petollinen yhdistelmä, jossa toinen oire tehostaa toisen oireen voimakkuutta.

Ra ym. (2018) tutkivat digilaitteiden käytön määrää ja itsearvioituja ADHD:n (aktiivisuuden ja tarkkaavaisuuden häiriö) oireita kahden vuoden ajan. Itsearviointiin sisältyi kysymyksiä

omasta hyperaktiivisuudesta, impulsiivisuudesta ja tarkkaavaisuudesta. Tutkimukseen osallistui 2587, 15-vuotiasta koehenkilöä. Tämän tutkimuksen tulokset osoittivat, että korkea digilaitteiden käyttömäärä oli yhteydessä tutkimuksen aikana ilmenneisiin ADHD:n oireisiin (Ra ym. 2018).

Takeuchi ym. (2018) tutkivat 6-18 vuotiaiden japanilaisten nuorten aivojen rakennetta, älykkyysosamäärää ja internetin käytön määrää kahden vuoden ajan. He mittasivat internetin käytön määrää asteikolla 1 = "ei koskaan" – 7 = "joka päivä". Heidän tutkimuksen tulokset osoittivat lisääntyneen internetin käytön olevan yhteydessä aivojen epänormaaleihin rakenteellisiin muutoksiin. Nämä rakenteelliset muutokset olivat sellaisilla aivojen alueilla, jotka ovat yhteydessä kielelliseen käsittelyyn, toiminnanohjaukseen, tunteisiin ja palkkioon. Sama tutkimus osoitti myös yhteyden internetin käytön määrän ja heikentyneen verbaalisen älykkyysosamäärän (engl. verbal intelligence) välillä (Takeuchi ym. 2018).

Tässä alaluvussa mainitut pitkittäistutkimukset kuitenkin painottavat, että vaikka kausaalisuus on täysin mahdollinen, jatkotutkimuksia täytyy tehdä sen varmistamiseksi.

#### **4.1.2 Poikittaistutkimukset**

Li ym. (2020) tutkivat kiinalaisia nuoria, joilla oli diagnosoitu pelaamisen häiriö, ja vertasivat heitä kontrolliryhmään. He mittasivat koehenkilöiden impulssikontrollia, mieltymystä jännittävään toimintaan (engl. sensation-seeking) ja suhtautumista välittömästi palkitseviin kokemuksiin (engl. reward dependence). Tutkimukseen osallistui 66, 15-vuotiasta koehenkilöä. Tutkimuksen tulokset osoittivat pelaamisen häiriön olevan yhteydessä heikkoon impulssikontrolliin ja korkeaan tarpeeseen tehdä välittömästi palkitsevia aktiviteetteja (Li ym. 2020).

Kuo ym. (2018) tutkivat taiwanilaisten internetriippuvaisten toiminnanohjauksen eri ulottuvuuksia ja vertasivat näitä kontrolliryhmään. Tutkimukseen osallistui 267, 10-12-vuotiasta koehenkilöä. Toiminnanohjauksen testien lisäksi he keräsivät nuorten itsearviomaa oppimistarkkaavaisuutta (engl. learning attention). Yhteensä kaikkia tilastoituja mittareita oli 16 kappaletta, ja internetriippuvaiset nuoret pärjäsivät kontrolliryhmää merkittävästi ( $p < 0.05$ ) huommin kaikissa paitsi yhdessä näistä mittareista. (Kuo ym. 2018.)



Kliesener ym. (2022) tutkivat 10-18 vuotiaiden saksalaisten ongelmallista älypuhelimien käyttöä. Heidän tuloksien mukaan nuorten ongelmallinen älypuhelimien käyttö oli yhteydessä käyttäytymisongelmiin, huonoon elämänlaatuun ja heikkoon koulumenestykseen (Kliesener ym. 2022). Samankaltaisen tutkimuksen teki Özaslan ym. (2022), jossa he tutkivat 14-18 vuotiaiden turkkilaisten nuorten ongelmallista internetin käyttöä ja elämänlaatua. Heidän tulokset osoittivat yhteyden ongelmallisen internetin käytön ja huonon suhteen vanhempiin välillä.

Tutkimuksien perusteella on näyttöä, että digilaitteiden ongelmakäyttö vaikuttaa joko suorasti tai epäsuorasti toiminnanohjaukseen. Potentiaalisesti digilaitteiden ongelmakäyttö vaikuttaa esimerkiksi uneen, suhteeseen vanhempien kanssa, mielialaan tai elämänlaatuun, ja nämä tekijät ovat syy heikentyneeseen toiminnanohjaukseen. Tämä saattaa kuulostaa kaukaa haetulta, mutta ennen kuin mahdolliset muut tekijät saadaan varmuudella hylättyä, ei kausaalisuutta voida varmuudella julistaa.

## **4.2 Digilaitteen käytön laadun merkitys**

Tässä alaluvussa käydään läpi muutama tutkimus, joissa kiinnitettiin tarkkaa huomiota digilaitteen käytön yksityiskohtiin. Nämä tutkimukset eivät spesifisti käsittele digiriippuvuutta, mutta koen, että kyseiset tutkimukset tuovat lisäarvoa myös ongelmakäytön kontekstissa.

Sanders ym. (2019) tekivät neljä vuotta kestäneen pitkittäistutkimuksen, jossa he mittasivat australialaisten 10-14 vuotiaiden nuorten digilaitteiden käytön laatua ja määrää. Käytön laadun he jakoivat viiteen kategoriaan, sosiaalinen ruutu-aika, passiivinen ruutu-aika, interaktiivinen ruutu-aika, opettavainen ruutu-aika ja muu ruutu-aika. He mittasivat lisäksi koehenkilöiden muita elämän osa-alueita, kuten koulumenestystä, sosioekonomista asemaa ja terveyttä. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että ruutuajan laadulla oli yhteyksiä mitattujen muuttujien kehitykseen. Opettavaisella ruutuajalla oli positiivinen yhteys koulumenestykseen ja sinnikkyYTEEN (engl. persistence), kun taas passiivisella ruutuajalla oli yhteys heikkoon koulumenestykseen, huonoon terveyteen ja mielenterveydellisiin ongelmiin. Yhteydet olivat kuitenkin melko heikkoja (Sanders ym. 2019). Tämän tutkimuksen tulokset osoittavat tukea teorialle, että ruutuajan laadun huomioimisella on tärkeä merkitys digilaitteiden käytön vaikutuksien

tutkimisen kontekstissa.

Beyens ym. (2020) tutkivat sosiaalisen median käytön määrää ja nuorten koettua hyvinvointia. Tutkimukseen osallistui 63, 15-vuotiasta hollantilaista. Tutkimuksen tulokset kokonaisuudessaan eivät olleet merkittäviä, mutta yksilöiden välisiä eroja tarkasteltaessa näkyi suurta vaihtelua. Osa nuorista koki sosiaalisen median neutraaliksi, osa positiiviseksi ja osa negatiiviseksi. Tuloksien perusteella he tekivät johtopäätöksen, että sosiaalisen median käytön vaikutuksilla on merkittäviä eroja yksilöiden välillä. He väittävät, että on lähes mahdotonta jakaa tutkittavia sellaisiin ryhmiin, jossa sosiaalisen median aiheuttamat vaikutukset olisivat kaikilla samanlaisia (Beyens ym. 2020). Tämän tuloksen myötä he uskovat merkityksellisen datan häviävän suurien otantakokojen tutkimuksissa. Potentiaalisesti yksittäisten koehenkilöiden väliset suuret erot sulautuvat kaikkeen dataan, ja lopputulos tulkitaan merkityksettömänä.

Lillard ja Peterson (2011) testasivat 4-vuotiaiden amerikkalaisten lasten kognitiivista kontrollia television katsomisen jälkeen. Yksi ryhmä katsoi nopeatempoista lastenohjelmaa, toinen ryhmä opettavaista ohjelmaa, ja kontrolliryhmä piirsi vapaasti värikynillä. Jokaisessa ryhmässä oli 20 koehenkilöä. Tutkittavat tekivät oman ryhmänsä aktiviteettia 9 minuuttia, ja välittömästi sen jälkeen kognitiivista kontrollia vaativia tehtäviä. Tutkimuksen tulokset osoittivat nopeatempoisten ohjelmien katselemisen vaikuttaneen heikentävällä tavalla tehtävistä suoriutumiseen. (Lillard ja Peterson 2011).

Stieger ja Wunderl (2022) tutkivat 12-16 vuotiaiden itävaltalaisien nuorten sosiaalisen median käytön määrää ja kognitiivisia kykyjä. Koehenkilöitä oli yli 12000. He mittasivat aktiivisen ja passiivisen sosiaalisen media käytön määrää, käytön ongelmallisuutta sekä useita erilaisia kognitiivisia kykyä mittaavia testejä. Tutkimuksen tulokset osoittavat ongelmallisen sosiaalisen median käytön olevan yhteydessä ainoastaan heikkoihin matemaattisiin kykyihin, ja tässäkin mittarissa yhteys oli melko heikko (Stieger ja Wunderl 2022). Huomionarvoista tässä tutkimuksessa oli, että käytön määrä ja käytön ongelmallisuus eivät korreloineet vahvasti keskenään.

Sherman ym. (2016) tekivät tutkimuksen, jossa he kuvasivat fMRI:n avulla 13-18 vuotiaiden nuorten aivoja, samalla kun nämä selasivat Instagramia jäljittelevää ohjelmaa. Tutkimuk-

seen osallistui 32 nuorta. Koehenkilöille kerrottiin muiden samanikäisten nuorten antaneen tykkäyksiä kuville, vaikka todellisuudessa tykkäykset olivat tutkijoiden asettamia. Tutkimus osoitti, että tykkäyksillä oli suuri merkitys siihen, kuinka nuori koki kuvan. Aivoissa esimerkiksi nucleus accumbens (mielihyväkeskus) aktivoitui vahvemmin silloin, kun tutkittavan omassa kuvassa oli suuri määrä tykkäyksiä (Sherman ym. 2016).

## 5 Pohdinta

Tulokset digiriippuvuuden vaikutuksista nuorten toiminnanohjauksen kehittämiseen eivät ole täysin yksiselitteisiä. Useissa tutkimuksissa on selkeä korrelaatio digiriippuvuuden ja heikomman toiminnanohjauksen välillä, mutta kausaalisuutta ei ole pystytty vahvistamaan. Kognitiivisen kontrollin kehittyminen on monimutkainen prosessi ja digiriippuvuuden aiheuttamien vaikutusten eristäminen tulee vaatimaan lisää laadullisia, longitudinaalisia tutkimuksia. Digiriippuvuuden yhteys aivojen rakenteellisiin muutoksiin ja toiminnanohjaukseen on vasta orastava tutkimuksen aihe, ja uusia tuloksia voidaan olettaa selviävän lähivuosien aikana.

Palaan nyt takaisin johdannossa esitettyyn kysymykseen – "*onko perusteltuja syitä huolestua digilaitteiden käytön lisääntymisestä nuorten keskuudessa?*" – vastaus on: ehdottomasti. Henkilökohtaisesti eniten huolta herättävä asia on, että useimmilla nuorilla on oma rajoittamaton älypuhelin jatkuvasti mukana, mikä mahdollistaa pääsyn kiehtovan ja koukuttavan sisällön pariin käytännössä milloin tahansa. Laitteiden tarjoamasta stimuloivasta ympäristöstä löytyy taatusti jokaiselle nuorelle sisältöä, johon ilman rajoituksia on helppo kuluttaa kaikki aika ja antaa kaikki huomio. Tämä säännöstelemättömän älypuhelimien ja kehittyvien aivojen kombinaatio on potentiaalisesti kohtalokas yhdistelmä, ja näin ollen nuorten digilaitteiden ongelmakäyttöön olisi mielestäni perusteltuja syitä kiinnittää enemmän huomiota niin yksilöllisellä kuin yhteiskunnallisella tasolla.

Yksilöllisellä tasolla nuorten digilaitteiden ongelmakäytön ehkäisemisessä vanhemmilla ja huoltajilla on keskeinen rooli. Huoltajien on äärimmäisen tärkeää kiinnittää huomiota siihen, kuinka lapsi tai nuori viettää aikaansa digilaitteiden parissa sekä opettaa häntä käyttämään laitteita terveellisellä tavalla. Myös vanhemman oma digiriippuvuus on tutkimuksien mukaan negatiivisesti vaikuttava tekijä lapsen toiminnanohjauksen kehittämiseen (Yang, Jiang ja Zhu 2023), ja näin ollen vanhempien olisi syytä kiinnittää huomiota myös omaan digilaitteiden käyttöön lapsen läsnä ollessa.

Yhteiskunnallisella tasolla nuorten ongelmallista digilaitteiden käyttöä voidaan alkaa ehkäisemään paremmin, kun tutkimukset onnistuvat tunnistamaan digiriippuvuuden aiheuttamat

vaikutukset ilman epäselvyyksiä. Digiriippuvuuden tutkimuksissa on paljon epäkohtia ja tutkimuksiin kaivataan lisää objektiivisuutta. Esitän seuraavaksi muutaman ehdotuksen, kuinka tulevaisuuden tutkimuksiin voitaisiin saada lisää objektiivisuutta. Ensimmäisenä tarvitaan yleisesti vakiintuneet mittarit ja tarkat määritelmät eri digiriippuvuuksille. Tutkimuksien täytyy alkaa käyttämään tarkempia määritelmiä, kuin esimerkiksi älypuhelinriippuvuus tai internetiriippuvuus. Tämänkaltaiset määritelmät eivät ole mielekkäitä nykyaikaisissa tutkimuksissa (Moretta ym. 2022; Serenko ja Turel 2022) laitteiden käytön moniulotteisuuden takia. Toinen objektiivisuutta edistävä askel olisi konkreettisen datan kerääminen itsearviointien lisäksi. Tällä hetkellä suurin osa aiheen tutkimuksista käyttää pelkästään itsearviointeja digilaitteiden käytön määrän ja ongelmallisuuden mittaamiseen. Todelliselle datalle on tarvetta, sillä itsearviointit eivät vastaa todellista käyttöä (Mahalingham, McEvoy ja Clarke 2023). Etenkin nuoret arvioivat omaa digilaitteiden käyttöään hyvin epätarkasti (Sewall ym. 2020).

Aiheen tutkimuksissa on kuitenkin vääjäämätön ongelma: teknologian kehitys. Kehitys vaikeuttaa aikaisempien tutkimuksien päälle rakentamista, sillä esimerkiksi sosiaalisen median alustoja syntyy jatkuvasti, eikä ole mielekasta vertailla eri alustoja suoraan keskenään. Laitteet uudistuvat ja tietokonepelit edistyvät, näin ollen myös mahdolliset niiden käytöstä aiheutuneet vaikutukset muuttuvat.

## 6 Yhteenveto

Tässä tutkielmassa käsiteltyjen tutkimuksien perusteella voidaan tehdä päätelmä, että digilaitteiden käytön laadulla ja yksilöllisillä tekijöillä, kuten temperamentilla, on todennäköisesti keskeinen rooli digilaitteiden ongelmakäytön seuraamuksien säännöstelyssä. Tämän johtopäätöksen myötä voidaan todeta, että digilaitteiden ongelmakäytön eri muotojen tiivistäminen yksittäiseen kategoriaan ei ole mielekäästä, eikä tällainen kategorisointi edistä näin moniulotteisen aiheen kausaalisuuden selvittämistä.

Yhteenvetona tutkielman keskeisimmäksi havainnoksi voidaan todeta, että nuoret ovat alttiita digiriippuvuuksien muodostumiselle, ja että yksilölliset erot todennäköisesti korostavat negatiivisia vaikutuksia tai suojaavat niiltä. Digilaitteiden koukuttava luonne ja nuorten kehittyvät aivot ovat potentiaalisesti hyvin petollinen yhdistelmä (Marciano, Camerini ja Morese 2021), mutta aihe kaipaa epätoivoisesti lisää tutkimuksia. Aivojen rakenteelliset muutokset ovat selkeästi yhteydessä pelaamisen häiriöön (katsaus aiheesta: Weinstein ja Lejoyeux 2020), mutta luotettavien johtopäätöksien tekeminen tulee vaatimaan aikaa ja valtavan määrän tutkittavia (Marek ym. 2022).

Tämä tutkielma ei kykene kiistattomasti toteamaan digilaitteiden ongelmakäytön aiheuttamia vaikutuksia toiminnanohjauksen kehittymiseen. Tässä tutkielmassa käsiteltyjen tutkimuksien perusteella on kuitenkin näyttöä negatiivisista yhteyksistä, ja on syytä uskoa kausaalisuuden olemassaoloon. Potentiaalisesti jopa kaksisuuntainen kausaalisuus digiriippuvuuden vakavuuden ja heikentyneen toiminnanohjauksen välillä on täysin mahdollinen tulevaisuuden johtopäätös (Ra ym. 2018; Morita ym. 2022).

Digilaitteiden ongelmakäytön ennustetaan jatkavan kasvuaan ympäri maailman (Pan, Chiu ja Lin 2020), ja yhteiskunnan olisi äärimmäisen tärkeää selvittää laitteiden ongelmakäytön tarkat vaikutukset ja seuraamukset ennen kuin on liian myöhäistä. Lapset ja nuoret ovat kasvavassa vaiheessa, ja heidän muovautuvat aivot ovat herkkiä ympäristön aiheuttamille vaikutuksille (Kolb ja Gibb 2011). Digilaitteiden voidaan todellakin sanoa olevan keskeinen osa sekä nykyisten että tulevien sukupolvien kasvu ympäristöä.

Digilaitteet ovat uskomaton mahdollisuus tehokkaana työkaluna, mutta ilman terveellistä

suhdetta niihin on syytä huolestua negatiivisista seuraamuksista. Nuoret täytyy opettaa käyttämään digilaitteita terveellisellä tavalla, sillä ongelmakäytöllä saattaa olla pysyviä vaikutuksia heidän loppuelämäänsä.

## Lähteet

American Psychiatric Association. 2013. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*. 5th ed. Sivut 795-798. Washington, DC.

Banich, Marie T. ja Rebecca J. Compton. 2018. *Cognitive Neuroscience*. 4. painos. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316664018>.

Best, John R. ja Patricia H. Miller. 2010. “A Developmental Perspective on Executive Function”. *Child Development* 81 (6): 1641–1660. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x>.

Beyens, Ine, J. Loes Pouwels, Irene I. van Driel, Loes Keijsers ja Patti M. Valkenburg. 2020. “The effect of social media on well-being differs from adolescent to adolescent”. *Scientific Reports* 10 (1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67727-7>.

Crews, Fulton, Jun He ja Clyde Hodge. 2007. “Adolescent cortical development: A critical period of vulnerability for addiction”, <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2006.12.001>.

Curran, James, Natalie Fenton ja Des Freedman. 2012. *Misunderstanding the internet*. 48–50. <https://doi.org/10.4324/9780203146484>.

Diamond, Adele. 2013. “Executive functions”, <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>.

“Digital 2022 Global Digital Overview”. 2022. Viitattu 25. helmikuuta 2023. <https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report>.

Doebel, Sabine. 2020. “Rethinking Executive Function and Its Development”. *Perspectives on Psychological Science* 15 (4): 942–956. <https://doi.org/10.1177/1745691620904771>.

Drummond, Aaron ja James D. Sauer. 2018. “Video game loot boxes are psychologically akin to gambling”. *Nature Human Behaviour* 2 (8): 530–532. <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0360-1>.



Ferguson, Heather J., Victoria E. A. Brunson ja Elisabeth E. F. Bradford. 2021. “The developmental trajectories of executive function from adolescence to old age”. *Scientific Reports* 11 (1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80866-1>.

Fuster, Joaquín M. 2002. “Frontal lobe and cognitive development”, <https://doi.org/10.1023/A:1024190429920>.

Hair, Nicole L., Jamie L. Hanson, Barbara L. Wolfe ja Seth D. Pollak. 2015. “Association of child poverty, brain development, and academic achievement”. *JAMA Pediatrics* 169 (9): 822–829. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2015.1475>.

Ikemoto, Satoshi, Chen Yang ja Aaron Tan. 2015. “Basal ganglia circuit loops, dopamine and motivation: A review and enquiry”. *Behavioural Brain Research* 290:17–31. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2015.04.018>.

Kliesener, Tobias, Christof Meigen, Wieland Kiess ja Tanja Poulain. 2022. “Associations between problematic smartphone use and behavioural difficulties, quality of life, and school performance among children and adolescents”. *BMC Psychiatry* 22 (1). <https://doi.org/10.1186/s12888-022-03815-4>.

Knoll, Lisa J., Lucía Magis-Weinberg, Maarten Speekenbrink ja Sarah-Jayne Blakemore. 2015. “Social Influence on Risk Perception During Adolescence”. *Psychological Science* 26 (5): 583–592. <https://doi.org/10.1177/0956797615569578>.

Kolb, Bryan ja Robbin Gibb. 2011. “Brain Plasticity and Behaviour in the Developing Brain”. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 20 (4): 265–276.

Kuo, Shu-Yu, Yu-Ting Chen, Yu-Kai Chang, Pi-Hsia Lee, Mei-Ju Liu ja Su-Ru Chen. 2018. “Influence of internet addiction on executive function and learning attention in Taiwanese school-aged children”. *Perspectives in Psychiatric Care* 54 (4): 495–500. <https://doi.org/10.1111/ppc.12254>.

Kuss, D.J., M.D. Griffiths, L. Karila ja J. Billieux. 2014. “Internet addiction: A systematic review of epidemiological research for the last decade”. *Current Pharmaceutical Design* 20 (25): 4026–4052. <https://doi.org/10.2174/13816128113199990617>.

- Kuss, Daria J., Antonius J. Van Rooij, Gillian W. Shorter, Mark D. Griffiths ja D. Van De Mheen. 2013. "Internet addiction in adolescents: Prevalence and risk factors". *Computers in Human Behavior* 29 (5): 1987–1996. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.04.002>.
- Larsen, Bart ja Beatriz Luna. 2018. "Adolescence as a neurobiological critical period for the development of higher-order cognition". *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 94:179–195. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.09.005>.
- Li, Qi, Yong Wang, Zhong Yang, Weine Dai, Ya Zheng, Yuwei Sun ja Xun Liu. 2020. "Dysfunctional cognitive control and reward processing in adolescents with Internet gaming disorder". *Psychophysiology* 57 (2). <https://doi.org/10.1111/psyp.13469>.
- Lillard, Angeline S. ja Jennifer Peterson. 2011. "The immediate impact of different types of television on young children's executive function". *Pediatrics* 128 (4): 644–649. <https://doi.org/10.1542/peds.2010-1919>.
- Mahalingham, Tamsin, Peter M. McEvoy ja Patrick J.F. Clarke. 2023. "Assessing the validity of self-report social media use: Evidence of No relationship with objective smartphone use". *Computers in Human Behavior* 140. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107567>.
- Marciano, Laura, Anne-Linda Camerini ja Rosalba Morese. 2021. "The Developing Brain in the Digital Era: A Scoping Review of Structural and Functional Correlates of Screen Time in Adolescence". *Frontiers in Psychology* 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.671817>.
- Marek, Scott, Brenden Tervo-Clemmens, Finnegan J. Calabro, David F. Montez, Benjamin P. Kay, Alexander S. Hatoum, Meghan Rose Donohue ym. 2022. "Reproducible brain-wide association studies require thousands of individuals". *Nature* 603 (7902): 654–660. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04492-9>.
- Meng, Shi-Qiu, Jia-Lu Cheng, Yang-Yang Li, Xiao-Qin Yang, Jun-Wei Zheng, Xiang-Wen Chang, Yu Shi ym. 2022. "Global prevalence of digital addiction in general population: A systematic review and meta-analysis". *Clinical Psychology Review* 92. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2022.102128>.
- Miller, E.K. ja J.D. Cohen. 2001. "An integrative theory of prefrontal cortex function", <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>.

Moffitt, Terrie E., Louise Arseneault, Daniel Belsky, Nigel Dickson, Robert J. Hancox, HonnaLee Harrington, Renate Houts ym. 2011. “A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety”. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108 (7): 2693–2698. <https://doi.org/10.1073/pnas.1010076108>.

Moretta, Tania, Giulia Buodo, Zsolt Demetrovics ja Marc N. Potenza. 2022. “Tracing 20 years of research on problematic use of the internet and social media: Theoretical models, assessment tools, and an agenda for future work”. *Comprehensive Psychiatry* 112. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2021.152286>.

Morita, Masaya, Shuntaro Ando, Tomoki Kiyono, Ryo Morishima, Tomoko Yagi, Sho Kanata, Shinya Fujikawa, Syudo Yamasaki, Atsushi Nishida ja Kiyoto Kasai. 2022. “Bidirectional relationship of problematic Internet use with hyperactivity/inattention and depressive symptoms in adolescents: a population-based cohort study”. *European Child and Adolescent Psychiatry* 31 (10): 1601–1609. <https://doi.org/10.1007/s00787-021-01808-4>.

Munno, Donato, Flora Cappellin, Marta Saroldi, Elisa Bechon, Fanny Guglielmucci, Roberto Passera ja Giuseppina Zullo. 2017. “Internet Addiction Disorder: Personality characteristics and risk of pathological overuse in adolescents”. *Psychiatry Research* 248:1–5. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.11.008>.

Obradović, Jelena ja W. Thomas Boyce. 2009. “Individual differences in behavioral, physiological, and genetic sensitivities to contexts: Implications for development and adaptation”. *Developmental Neuroscience* 31 (4): 300–308. <https://doi.org/10.1159/000216541>.

Organization, World Health. 2019. *International statistical classification of diseases and related health problems (11th ed. 6C51*. World Health Organization. <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http%3A%2F%2Fid.who.int%2Ficd%2Fentity%2F1448597234>.

Pan, Yuan-Chien, Yu-Chuan Chiu ja Yu-Hsuan Lin. 2020. “Systematic review and meta-analysis of epidemiology of internet addiction”. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 118:612–622. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.08.013>.

- Peris, Montserrat, Usue de la Barrera, Konstanze Schoeps ja Inmaculada Montoya-Castilla. 2020. “Psychological risk factors that predict social networking and internet addiction in adolescents”. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17 (12): 1–23. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124598>.
- Ra, Chaelin K., Junhan Cho, Matthew D. Stone, Julianne De La Cerda, Nicholas I. Goldenson, Elizabeth Moroney, Irene Tung, Steve S. Lee ja Adam M. Leventhal. 2018. “Association of digital media use with subsequent symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder among adolescents”. *JAMA - Journal of the American Medical Association* 320 (3): 255–263. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.8931>.
- Sagi, Yaniv, Ido Tavor, Shir Hofstetter, Shimrit Tzur-Moryosef, Tamar Blumenfeld-Katzir ja Yaniv Assaf. 2012. “Learning in the Fast Lane: New Insights into Neuroplasticity”. *Neuron* 73 (6): 1195–1203. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2012.01.025>.
- Sampaio-Baptista, Cassandra ja Heidi Johansen-Berg. 2017. “White Matter Plasticity in the Adult Brain”. *Neuron* 96 (6): 1239–1251. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.11.026>.
- Sanders, Taren, Philip D. Parker, Borja Del Pozo-Cruz, Michael Noetel ja Chris Lonsdale. 2019. “Type of screen time moderates effects on outcomes in 4013 children: Evidence from the Longitudinal Study of Australian Children”. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 16 (1). <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0881-7>.
- Selemon, L.D. 2013. “A role for synaptic plasticity in the adolescent development of executive function.”, <https://doi.org/10.1038/tp.2013.7>.
- Serenko, Alexander ja Ofir Turel. 2020. “Directing Technology Addiction Research in Information Systems”. *Data Base for Advances in Information Systems*, <https://doi.org/10.1145/3410977.3410982>.
- . 2022. “Directing Technology Addiction Research in Information Systems”. *Data Base for Advances in Information Systems* 53 (3): 71–90. <https://doi.org/10.1145/3551783.3551789>.

Sewall, Craig J. R., Todd M. Bear, John Merranko ja Daniel Rosen. 2020. “How psychosocial well-being and usage amount predict inaccuracies in retrospective estimates of digital technology use”, <https://doi.org/10.1177/2050157920902830>.

Sherman, Lauren E., Ashley A. Payton, Leanna M. Hernandez, Patricia M. Greenfield ja Mirella Dapretto. 2016. “The Power of the Like in Adolescence: Effects of Peer Influence on Neural and Behavioral Responses to Social Media”. *Psychological Science* 27 (7): 1027–1035. <https://doi.org/10.1177/0956797616645673>.

Stieger, Stefan ja Sabine Wunderl. 2022. “Associations between social media use and cognitive abilities: Results from a large-scale study of adolescents”. *Computers in Human Behavior* 135. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107358>.

Takeuchi, Hikaru, Yasuyuki Taki, Kohei Asano, Michiko Asano, Yuko Sassa, Susumu Yokota, Yuka Kotozaki, Rui Nouchi ja Ryuta Kawashima. 2018. “Impact of frequency of internet use on development of brain structures and verbal intelligence: Longitudinal analyses”, <https://doi.org/10.1002/hbm.24286>.

Trott, Mike, Robin Driscoll, Enrico Irlado ja Shahina Pardhan. 2022. “Changes and correlates of screen time in adults and children during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis”. *eClinicalMedicine* 48. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2022.101452>.

Walker, Susan P., Theodore D. Wachs, Sally Grantham-Mcgregor, Maureen M. Black, Charles A. Nelson, Sandra L. Huffman, Helen Baker-Henningham ym. 2011. “Inequality in early childhood: Risk and protective factors for early child development”. *The Lancet* 378 (9799): 1325–1338. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60555-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60555-2).

Weinstein, Aviv ja Michel Lejoyeux. 2020. “Neurobiological mechanisms underlying internet gaming disorder”. *Dialogues in Clinical Neuroscience* 22 (2): 113–126. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2020.22.2/aweinstein>.

Yang, Xiaohui, Ping Jiang ja Liqi Zhu. 2023. “Parental Problematic Smartphone Use and Children’s Executive Function: The Mediating Role of Technoference and the Moderating Role of Children’s Age”. *Early Childhood Research Quarterly* 63:219–227. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2022.12.017>.

Young, Kimberly S. 1998. "Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder". *Cyberpsychology and Behavior* 1 (3): 237–244. <https://doi.org/10.1089/cpb.1998.1.237>.

Zatorre, Robert J., R Douglas Fields ja Heidi Johansen-Berg. 2012. "Plasticity in gray and white: Neuroimaging changes in brain structure during learning". *Nature Neuroscience* 15 (4): 528–536. <https://doi.org/10.1038/nn.3045>.

Özaslan, Ahmet, Murat Yıldırım, Esra Güney, Halime Şenay Güzel ja Elvan İşeri. 2022. "Association Between Problematic Internet Use, Quality of Parent-Adolescents Relationship, Conflicts, and Mental Health Problems". *International Journal of Mental Health and Addiction* 20 (4): 2503–2519. <https://doi.org/10.1007/s11469-021-00529-8>.