

RADOVI
Zavoda za znanstveni rad
HAZU Varaždin

UDK 004:621.395.721.5-053.5
Pregledni članak
Review

MAJA KUČAR
Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Zagreb
mkucar@pilar.hr

Primljeno: 06. 10. 2022.
Prihvaćeno: 24. 10. 2022.
DOI: 10.21857/y54jofvrxm

SANJA ŠIMLEŠA
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet,
Sveučilište u Zagrebu
sanja.simlesa@erf.unizg.hr

POVEZANOST VREMENA PROVEDENOG PRED ZASLONOM DIGITALNIH UREĐAJA I IZVRŠNIH FUNKCIJA - PREGLED LITERATURE

Sve se više pažnje pridaje interakciji djece i digitalne tehnologije, posebice u kontekstu posljedica ekstenzivne izloženosti zaslonima na dječje kognitivno, emocionalno ili drugo funkcioniranje. Cilj je ovog rada pružiti pregled postojeće literature koja problematizira izloženost zaslonima i tehnologiji (prvenstveno pametnim telefonima) u kontekstu kognitivnih, točnije izvršnih funkcija. Izvršne se funkcije odnose na najkompleksnije radnje koje kognitivni sustav izvodi poput planiranja, donošenja odluka i inhibicije. Brojna su istraživanja više ili manje uspješno u vezu dovela vrijeme provedeno pred zaslonom i izvršne funkcije djece, ali i odraslih. Velik broj autora izvještava o negativnom utjecaju vremena provedenog pred zaslonom na izvršne funkcije, ali nezanemariv broj autora izvještava o izostanku značajnog utjecaja, a neki čak i o pozitivnim učincima. Sam utjecaj vremena pred zaslonom ili sama fizička prisutnost pametnog telefona, mogu se promatrati u kontekstu neposrednih i dugoročnih učinaka na izvršno funkcioniranje. Ovisno o odabranom fokusu tih istraživanja, ona se metodološki bitno razlikuju, kao i teorijske implikacije njihovih rezultata. Pregledni rad sažima ograničenja postojećih istraživanja u ovom području na koja

se često upozorava u literaturi. Pritom, najveće je ograničenje sama operacionalizacija vremena pred zaslonom. U radu su predložene smjernice za buduća istraživanja u ovom području.

Ključne riječi: Vrijeme pred zaslonom; izvršne funkcije; korištenje pametnog telefona; digitalni uređaji; dječji razvoj; kognitivni razvoj.

1. UVOD

S porastom izloženosti cjelokupne populacije zaslonima različitih digitalnih uređaja rasla je i zabrinutost stručnjaka i javnosti u vezi potencijalnih posljedica te izloženosti na psihološku, fiziološku, emocionalnu i druge domene funkcioniranja čovjeka. Izloženost zaslonima u različitoj se literaturi povezuje s različitim potencijalnim rizicima. Neki od njih su pretilost, nedostatak i lošija kvaliteta sna,¹ subjektivna dobrobit ili lošije školsko i akademsko funkcioniranje.² Čimbenik velikog interesa za spomenuta saznanja jest činjenica da postoje značajne implikacije ovih nalaza na razvoj djece, stoga je velik broj istraživanja u ovom području usmjeren upravo na dječju i adolescentnu populaciju. Takva su znanstvena saznanja nagnala različite ustanove i organizacije (npr. Svjetsku zdravstvenu organizaciju, Kanadsko psihijatrijsko društvo ili Američko udruženje psihologa) koje se bave mentalnim zdravljem i zdravljem općenito da izdaju preporuke vezane uz preporučenu maksimalnu dnevnu izloženost zaslonima ovisno o dobi djece.

Spomenute su preporuke i smjernice naišle na određene kritike zbog nedostatka dubinske, sveobuhvatne analize i nerazumijevanja rezultata postojećih istraživanja. Na samom početku u obzir valja uzeti problem mjerenja konstrukta vremena pred zaslonom, recentnost pojavljivanja pametnih uređaja, nedostatak razumijevanja kauzalnosti i smjera odnosa izloženosti zaslonima i različitih zavisnih varijabli (mjera dobrobiti, kognitivnih, fizioloških i drugih funkcija). U samo istraživanje ovih odnosa upliću se različite varijable nad kojima istraživači nemaju kontrolu (npr. simultano korištenje više aplikacija ili grupna

¹ Lauren HALE i Stanford GUAN, "Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review", *Sleep medicine reviews*, 21, 2015., 50-58.

² Mireia ADELANTADO-RENAU, Diego MOLINER-URDIALES, Iván CAVERO-REDONDO, Maria REYES BELTRAN-VALLS, Vicente MARTÍNEZ-VIZCAÍNO i Celia ÁLVAREZ-BUENO, "Association between screen media use and academic performance among children and adolescents: a systematic review and meta-analysis", *JAMA pediatrics*, 2019., 173, 11, 1058-1067.; John M. TWENGE i William K. CAMPBELL, "Media use is linked to lower psychological well-being: Evidence from three datasets", *Psychiatric Quarterly*, 90(2), 2018., 311-331.

izloženost zaslonima) što, uz druge faktore, dovodi do manjka koherencije i konzistentnosti nalaza, manjih veličina učinaka i općenite konfuzije u ovom području istraživanja. Meta-analiza Tang i suradnika primjer je pokušaja smanjenja konfuzije u području istraživanja, konkretno u ispitivanju veze između vremena pred zaslonom i depresivnih simptoma.³ Meta-analizom je utvrđeno da nema konzistentne povezanosti između spomenutih varijabli. Pronađene povezanosti u dosadašnjoj literaturi su, prema njihovom navodu, nepostojeće ili zanemarivo male.

Mentalno zdravlje jest jedna od iscrpno ispitivanih domena povezanih s provođenjem vremena pred zaslonom ili na specifičnim društvenim mrežama. Mnogi su autori,⁴ primjerice, istraživali međuodnos društvenih mreža i simptoma koji spadaju u anksiozno-depresivni spektar poremećaja ili područje poremećaja pažnje i hiperaktivnosti.⁵ Postoje određeni dokazi u smjeru negativnog utjecaja društvenih mreža na mentalno zdravlje, ali postoji i mnogo kontradiktornih nalaza što ukazuje na potrebu za kvalitetnijim i obuhvatnijim istraživanjima.⁶ Osim u kontekstu mentalnog zdravlja, uloga zaslona, društvenih mreža i informacijsko-komunikacijske tehnologije u ljudskom funkcioniranju ispituje se unutar različitih područja psihologije i srodnih znanosti. Primjerice, velik broj radova proučava ulogu informacijsko-komunikacijske tehnologije u online učenju,⁷ provođenju online psihoterapije ili kao alata u terapiji pacijenata s određenim disfunkcijama mozga.⁸ To govori u prilog tome da se kompleksnom odnosu zaslona

³ Samantha TANG, Aliza WERNER-SEIDLER, Michelle TOROK, Andrew J. MACKINNON i H. CHRISTENSEN, "The relationship between screen time and mental health in young people: A systematic review of longitudinal studies", *Clinical Psychology Review*, 86, 2021., 102021.

⁴ Ingibjorg E. THORISDOTTIR, Rannveig SIGURVINDOTTIR, Bryndis B. ASGEIRSDOTTIR, John P. ALLEGRANTE i Inga D. SIGFUSDOTTIR, Active and passive social media use and symptoms of anxiety and depressed mood among Icelandic adolescents. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22, 8, 535-542.; Heather WOODS i Holly SCOTT, "Sleepy teens: Social media use in adolescence is associated with poor sleep quality, anxiety, depression, and low self-esteem", *Journal of adolescence*, 51, 2016., 41-49.

⁵ Ilaria MONTAGNI, Elie GUICHARD i Tobias KURTH, "Association of screen time with self-perceived attention problems and hyperactivity levels in French students: a cross-sectional study", *BMJ open*, 6, 2, 2016., e009089.

⁶ S. TANG, A. WERNER-SEIDLER, M. TOROK, A. J. MACKINNON i H. CHRISTENSEN, n. dj., 102021.

⁷ K. RATHEESWARI, "Information communication technology in education", *Journal of Applied and Advanced Research*, 3, 1, 2018, 45-47.

⁸ Tomas BERGQUIST, Carissa GEHL, Jay MANDREKAR, Susan LEPORE, Sherrie HANNA, Angela OSTEN i William BEAULIEU, "The effect of internet-based cognitive rehabilitation in persons with memory impairments after severe traumatic brain injury", *Brain Injury*, 23, 10, 2019., 790-799.; Julia STOLL, Jonas MÜLLER i Manuel TRACHSEL, "Ethical issues in online psychotherapy: A narrative review", *Frontiers in psychiatry*, 10, 2020., 993.

i kognitivnih sposobnosti pristupa iz različitih perspektiva, no pitanje odnosa zaslona i kognitivnih ili izvršnih funkcija (dalje u tekstu IF) primarno spada u područje kognitivne psihologije. Velik se dio istraživanja usmjerava na proučavanje tih funkcija kod djece i adolescenata, stoga se ovom problematikom često bave istraživači iz područja razvojne psihologije. S obzirom na recentnost fenomena društvenih mreža i određenih digitalnih uređaja te na činjenicu da se isti rapidno mijenjaju, u literaturi je prisutan manjak obuhvatnih teorija i pristupa koji bi objasnili međuodnos kognitivnih sposobnosti pojedinca i vremena koje provodi pred zaslonom digitalnih uređaja.

Istraživanja koja ispituju učinke provođenja vremena pred zaslonom na kognitivni razvoj mogu se načelno podijeliti u dvije skupine. Jedna se skupina istraživanja usmjerava na svakodnevno korištenje digitalnih uređaja (najčešće pametnog telefona) za zabavu, traženje informacija i komunikaciju u najširem smislu. U ovim se istraživanjima ispituje odnos vremena pred zaslonom (radeći aktivnost xy ili koristeći aplikaciju xy) i različitih kognitivnih (npr. pažnja ili upamćivanje riječi) ili IF-a (npr. inhibicija, radno pamćenje ili kognitivna fleksibilnost). Drugi je istraživački smjer ispitivanje mogućnosti poboljšanja određenih, najčešće obrazovnih, sposobnosti djeteta uz pomoć digitalne tehnologije.⁹ Ova se istraživanja više usmjeravaju na obrazovno funkcioniranje pojedinca te se najčešće provode u školi ili drugoj obrazovnoj instituciji. Primjerice, u srednjem se djetinjstvu može proučavati ima li povećanje digitalne pismenosti učenika pozitivne učinke na akademski uspjeh ili socijalno funkcioniranje. Dok prvi smjer istraživanja pretežito spada u područje psihologije, medicine i pedijatrije, drugo se istraživačko područje često proučava unutar obrazovnih te informacijsko-komunikacijskih znanosti.

Iako se u javnosti često pojavljuju senzacionalistički naslovi koji zaključuju da provođenje vremena pred zaslonom ili specifično na nekoj od društvenih mreža negativno utječe na dječji razvoj, empirijski podaci to najčešće ne uspijevaju potvrditi. Prethodno je spomenuto da nedostaje konzistentnosti u dobivenim rezultatima istraživanja, međutim, neki su autori iznijeli značajne i uvjerljive rezultate istraživanja. Primjerice, Madigan i suradnici u korelacijskom istraživanju provedenom na 2441 djece u dobi od 2 do 5 godina, navode da su više razine provođenja vremena pred zaslonom povezane s lošijim rezultatima na *Ages and*

⁹ Shirinboy S. OLIMOV i Dilfuza I. MAMUROVA, "Information Technology in Education", *Pioneer: Journal of Advanced Research and Scientific Progress*, 1, 1, 2022., 17-22.; Julian SEFTON-GREEN, Jackie MARSH, Ola ERSTAD i Rosie FLEWITT, "Establishing a research agenda for the digital literacy practices of young children", A White Paper for COST Action IS1410, 2016., 1-37.

Stages (ASQ-3) upitniku dječjeg razvoja koji procjenjuje majka.¹⁰ Upitnik ispituje pet različitih domena dječjeg funkcioniranja: komunikaciju, opće i fine motoričke sposobnosti, rješavanje problema i odnos djeteta prema okolini. Unatoč tome što postoje relevantni dokazi o povezanosti između ekscesivne izloženosti zaslonima i problema u razvoju, vrlo je malo nalaza koji spomenute fenomene dovode u kauzalni odnos. Mnoge istraživače zanima utječe li sama izloženost negativno na razvojne procese ili problemi u razvojnim procesima uzrokuju svojevrsnu usmjerenost na zaslone. Također, moguće je da roditelj u ovom drugom slučaju koristi digitalni uređaj kao sredstvo modificiranja djetetovog ponašanja. Izazovno je pronaći kauzalne odnose koji bi dokazali direktan utjecaj vremena pred zaslonom na neku od razvojnih domena. Planiranje eksperimentalnog nacrta u ovom području jest izvedivo, ali je popraćeno značajnim izazovima. Teško je simulirati uvjete iz realnog života zbog činjenice da je tehnologija sveprisutna, a naša je interakcija s njom postala izuzetno fragmentirana i raspršena. Iz tog je razloga većina radova korelacijskog tipa.¹¹

Cjeloviti suvremeni modeli koji uspješno objašnjavaju međudnos vremena pred zaslonom i IF-a izostaju. Pritom, valja napomenuti da se IF definiraju kao opći kontrolni mehanizam koji upravlja različitim kognitivnim podprocesima (npr. inhibicija, radno pamćenje, kognitivna fleksibilnost) te time regulira dinamiku ljudskog kognitivnog sustava.¹² U četvrtom će poglavlju biti više riječi o konceptualizaciji IF-a te najčešćim funkcijama koje se ispituju u postojećim istraživanjima. Pokušaj konstrukcije modela koji objašnjava odnos spomenutih varijabli, ali isključivo za pametne telefone, napravili su Liebherr i suradnici.¹³ Prema njihovom modelu, važno je razlučiti neposredne od dugoročnih učinaka pametnog telefona te u obzir uzeti situacijske faktore (npr. distraktori ili stres) i individualne značajke pojedinca (npr. dob ili obrazovanje). Autori se zalažu za višedimenzionalno

¹⁰ Sheri MADIGAN, Dillon BROWNE, Nicole RACINE, Camille MORI i Suzanne TOUGH, "Association between screen time and children's performance on a developmental screening test", *JAMA pediatrics*, 173, 3, 2019., 244-250.

¹¹ Yaakov OPHIR, Hananel ROSENBERG i Refael TIKOCHINSKI, "What are the psychological impacts of children's screen use? A critical review and meta-analysis of the literature underlying the World Health Organization guidelines", *Computers in Human Behavior*, 124, 2021., 374-378.

¹² Akira MIYAKE, Naomi P. FRIEDMAN, Michael J. EMERSON, Alexander H. WITZKI, Amy HOWERTER i Tor D. WAGER, "The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis", *Cognitive psychology*, 41, 1, 2000., 49-100.

¹³ Magnus LIEBHERR, Patric SCHUBERT, Stephanie ANTONS, Christian MONTAG i Matthias BRAND, "Smartphones and attention, curse or blessing?-A review on the effects of smartphone usage on attention, inhibition, and working memory", *Computers in Human Behavior Reports*, 1, 2020., 100005.

korištenja, frekvencija provjeravanja, aktivnosti na pojedinim aplikacijama, provjeravanje obavijesti) koje potom potencijalno utječe na pažnju, radno pamćenje i inhibiciju. Napomenuto je da postoje dokazi u prilog obrnutih učinaka. Primjerice, smanjena sposobnost inhibicije može biti predispozicija za učestalije korištenje telefona, ali postoje i neki dokazi o tome da bi učestalo korištenje telefona moglo smanjiti sposobnost inhibicije. Uvjerljivi dokazi, naročito dugoročni, o učincima učestalog korištenja telefona na neku od IF-a nisu zabilježeni, stoga autori pozivaju na testiranje tih hipoteza. Predložena teorijska konceptualizacija ovih autora djelomično je poslužila kao smjernica za strukturiranje nekih tematskih cjelina ovog preglednog rada. Primjerice, u ovom je radu odvojena cjelina koja sumira radove o trenutačnim učincima telefona na IF. Zasebne cjeline o dugoročnim učincima nema prvenstveno zbog činjenice da se longitudinalni radovi rjeđe pojavljuju, stoga su prikazani u cjelinama odvojenima prema dobi – predškolska dob (5.) i adolescencija/odrasla dob (6.). Osim pregleda spomenutih istraživanja, pregledni će se rad usmjeriti na konceptualizaciju vremena pred zaslonom i probleme u operacionalizaciji konstrukta. Načini mjerenja vremena pred zaslonom podijeljeni su u tri cjeline: mjere samoprocjene, mjere procjene i direktne mjere. Pritom, svaka od tih kategorija također obuhvaća različite načine mjerenja. Četvrto će se poglavlje usmjeriti na definiranje konstrukta IF, a na kraju rada su opisana ograničenja postojećih istraživanja i predložene preporuke za buduća.

Cilj je ovog rada pružiti pregled postojeće literature i istraživanja u području povezanosti provođenja vremena pred zaslonom (primarno pametnog telefona) i IF-a. Također, cilj je prepoznati ograničenja postojećih istraživanja i praznine u postojećoj literaturi kako bi se postavile smjernice i jasnija polazišna točka za buduća istraživanja. Radovi na temelju kojih je napravljen pregled literature pronađeni su u bazama WoS, Scopus, Google Scholar i PubMed. Većina relevantne literature napisana je na engleskom jeziku, stoga je prvotno pretraživanje krenulo od ključnih riječi "screen-time", "screen use" i "executive functioning". Zatim, pretraga se proširila na korištenje pametnog telefona u kontekstu IF-a ("smartphone", "problematic smartphone use") te na IF pojedinačno (npr. "inhibition", "working memory", "task-shifting"). Također, korištene su i ključne riječi koje se odnose na šire kognitivne funkcije i prelaze okvir IF-a ("cognition", "memory", "attention"). S obzirom na to da IF spadaju u kognitivne funkcije, postoje određena preklapanja nekih pojmova u literaturi. Na taj se način nastojao izbjeći previd relevantnih radova u pretraživanju i daljnjoj analizi.

2. KONCEPTUALIZACIJA VREMENA PRED ZASLONOM I PROBLEMI U OPERACIONALIZACIJI KONSTRUKTA

Kontradiktornost dobivenih rezultata i izostanak robusnih efekata u ovom području istraživanja djelomično se može pripisati nejasnoj konceptualizaciji vremena pred zaslonom (eng. *screen time*) i potom korištenja nestandardiziranih mjera samoprocjene. Oxfordski rječnik engleskoga jezika i Merriam-Webster rječnik definiraju vrijeme pred zaslonom kao „vrijeme provedeno koristeći uređaj poput računala, televizije ili igraće konzole". U skladu s time, postoji značajno odstupanje u korištenom nazivlju u istraživanjima. Primjerice, termini *screen time* i *screen use* (vrijeme pred zaslonom i korištenje zaslona) najčešće su korišteni termini u literaturi i javnosti, ali osim njih postoje i druge inačice poput *sedentary screen-based behavior*,¹⁴ *media time/digital media time*,¹⁵ *new media screen time*,¹⁶ *technology use* i *technology engagement*.¹⁷

Istovremeno, službene web stranice Hrvatskog jezičnog portala ili Hrvatskog pravopisa još ne prepoznaju vrijeme pred zaslonom kao koncept. U hrvatskome jeziku također postoje inačice tog koncepta poput korištenja digitalne tehnologije,¹⁸ digitalnih medija ili digitalnih uređaja.¹⁹ Različitost nazivlja djelomično je uzrokovana recentnošću pojavljivanja ovog konstrukta u psihologijskim istraživanjima što posljedično dovodi do toga da akademska zajednica još nije postavila jasnu terminologiju i rječnik vezan uz izloženost zaslonima.

¹⁴ Vivien SUCHERT, Reiner HANEWINKEL i Barbara ISENSEE, "Sedentary behavior and indicators of mental health in school-aged children and adolescents: A systematic review", *Preventive medicine*, 2015., 76, 48-57.

¹⁵ J. TWENGE i W. CAMPBELL, n. dj., 50.

¹⁶ Jean M. TWENGE, Thomas JOINER, Megan ROGERS i Gabrielle MARTIN, "Increases in depressive symptoms, suicide-related outcomes, and suicide rates among US adolescents after 2010 and links to increased new media screen time", *Clinical Psychological Science*, 2018., 6, 1, 3-17.

¹⁷ Amy ORBEN i Andrew PRZYBYLSKI, "Teenage sleep and technology engagement across the week", *PeerJ*, 2020., 8, e8427.; Jacqueline NESI i Mitchell PRINSTEIN, "Using social media for social comparison and feedback-seeking: Gender and popularity moderate associations with depressive symptoms", *Journal of abnormal child psychology*, 2015., 43, 8, 1427-1438.

¹⁸ Marina KOTRLA TOPIĆ, Marina PERKOVIĆ KOVAČEVIĆ i Ivana DUVNJAK, "Istraživanje roditeljske percepcije digitalne tehnologije kod djece predškolske dobi u dvije točke mjerenja", *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 2019., 55, 2, 1-13.

¹⁹ Katarina PERIĆ, Sara JELOVČIĆ, Marina KOTRLA TOPIĆ, Marina MERKAŠ, Luka ŠTEFANIĆ, Vanesa VARGA i Ana ŽULEC, "Roditeljska medijacija dječjeg korištenja digitalnih uređaja: „...ja ga uvijek moram od toga odmicati.", 3. međunarodni znanstveno-stručni skup *Odjela za psihologiju Hrvatskog katoličkog sveučilišta - Suočavanje s kriznim situacijama – putevi jačanja otpornosti*, Zbornik radova s međunarodnog znanstveno-stručnog skupa održanog u Zagrebu 9. - 11.12.2021., Hrvatsko katoličko sveučilište, gl. ur. Ljiljana PAČIĆ TURK i Maja ŽUTIĆ, Zagreb, 2021., 45. Andreja BRAJ-

Unatoč neosporivosti tvrdnje da je ovo područje istraživanja novo i konstantno mijenjajuće, različitost nazivlja može odražavati i činjenicu da je koncept općenito slabo definiran, čak i među stručnjacima. Širi je cilj istraživača u ovom području razviti teorijski valjanu i praktično korisnu konceptualizaciju vremena provedenog na mobitelu, drugom uređaju ili pred zaslonima općenito. U razvoj konceptualizacije bit će potrebno aktivno uključiti same korisnike uređaja ili aplikacija koje se istražuju te provesti i kvalitativne analize korištenja pametnog telefona, tableta ili drugih uređaja. Kaye i suradnici smatraju da je termin vrijeme pred zaslonom (*screen time*) zastario i da se buduća istraživanja trebaju usmjeriti na zasebna ponašanja koja uređaji omogućuju.²⁰ Što pojedinac konkretno radi kada koristi mobitel jest potencijalno važnije od same činjenice koliko je vremena na njemu proveo. Van Ender i Moor u svom radu navode primjer dvaju ispitanika koji imaju gotovo jednako ukupno vrijeme pred zaslonom, ali je jedan ispitanik većinu vremena proveo na društvenim mrežama, a drugi koristeći GPS aplikaciju.²¹ Neopravdano je takve kvalitativno vrlo različite aktivnosti promatrati kao dijelove istog konstrukta.

Također, u literaturi nedostaje jasnija distinkcija između patološkog i nepatološkog korištenja mobitela, ali i drugih uređaja. U kontekstu patološkog odnosno ekscesivnog korištenja mobitela ili zaslona također postoji neslaganje u terminologiji. U skupinu termina koji u istraživanjima opisuju pretjeranu upotrebu mobitela i drugih uređaja spadaju: ovisnost, međuzavisnost, kompulzivno korištenje uređaja, problematično korištenje uređaja.²² Distinkcija između patološkog i nepatološkog korištenja mobitela i drugih uređaja važna je kako bi se opisao specifičan utjecaj obje vrste korištenja na izvršne i druge psihološke funkcije.²³

ŠA-ŽGANEC, Marija DŽIDA, Marina KOTRLA TOPIĆ, Tihana BRKLJAČIĆ i Toni BABAROVIĆ, "Upotreba digitalnih medija i dobrobit djece u školskoj dobi", 22. *Dani psihologije u Zadru*, Zbornik radova s međunarodnog znanstvenog skupa održanog od 1. do 3.10.2020. u Zadru, Sveučilište u Zadru, gl. ur. Irena BURIC, Zadar, 2022., 74.

²⁰ Linda KAYE, Amy ORBEN, David ELLIS, Simon HUNTER i Stephen HOUGHTON, "The conceptual and methodological mayhem of "screen time", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020., 17, 10, 3661.

²¹ Tim SCHULTZ VAN ENDERT i Peter N. MOHR, "Likes and impulsivity: Investigating the relationship between actual smartphone use and delay discounting", *PLoS one*, 2020., 15, 11, e0241383.

²² Daniel KARDEFELT-WINTHER, "A conceptual and methodological critique of internet addiction research: Towards a model of compensatory internet use", *Computers in human behavior*, 2014., 31, 351-354.

²³ L. KAYE, A. ORBEN, D. ELLIS, S. HUNTER i HOUGHTON, n. dj., 3661.

Terminološka konfuzija u ovom području uvelike je uzrokovana i problemima s mjerenjem ovog konstrukta. Terminološka, odnosno teorijska konfuzija odražava se na konfuziju mjerenja i obrnuto, a upravo će o tome biti riječ u narednom odlomku.

3. MJERENJE VREMENA PROVEDENOG PRED ZASLONOM

Istraživanja koja povezuju provođenje vremena pred zaslonom i različite psihološke funkcije različito konceptualiziraju vrijeme pred zaslonom (npr. ukupno vrijeme tjedno, tipična uporaba radnim danom ili vikendom) stoga ga i različito mjere. Načini mjerenja vremena pred zaslonom mogu se podijeliti na samoprocjenu, procjenu te direktne mjere. Pritom, samoprocjena i procjena se značajno više pojavljuju u dosadašnjoj literaturi od korištenja direktnih mjera očitanih u aplikaciji ili putem nekog programa.²⁴

3.1. Mjere samoprocjene

Samoprocjena vremena provedenog pred zaslonom najčešće znači da se od sudionika u istraživanju traži da procjeni koliko sati i minuta provede na nekom uređaju ili specifično na nekoj društvenoj mreži u zadanom vremenskom okviru. Neka se istraživanja usmjeravaju isključivo na pametne telefone, a neka na sve moderne digitalne uređaje, odnosno uređaje poput pametnih telefona, tableta, laptopa, računala i sl. Iako se mjere samoprocjene naširoko koriste u različitim područjima psihologije, istraživanja pokazuju da bi se ovaj način mjerenja trebao izbjegavati kada je cilj istraživanja dobiti precizne podatke o korištenju digitalnih uređaja.²⁵ Unatoč određenim manjkavostima, samoprocjena vremena provede-

²⁴ Isto, 3661.; Henry H. WILMER, Lauren E. SHERMAN i Jason M. CHEIN, "Smartphones and cognition: A review of research exploring the links between mobile technology habits and cognitive functioning", *Frontiers in psychology*, 2017., 8, 605.

²⁵ Sally ANDREWS, David ELLIS, Heather SHAW i Lukasz PIWEK, "Beyond self-report: Tools to compare estimated and real-world smartphone use", *PLoS one*, 2015., 10, 10, e0139004.; Sindhu Kiranmai ERNALA, Moira BURKE, Alex LEAVITT i Nicole ELLISON, "How well do people report time spent on Facebook? An evaluation of established survey questions with recommendations", *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 25.-30. travanj, gl.ur. Regina BERNHAUPT, Honolulu, 2020., 1-14.; Jakob OHME, Theo ARAUJO, Claes DE VREESEAND i Jessica TAYLOR PIOTROWSKI, "Mobile data donations: Assessing self-report accuracy and sample biases with the iOS Screen Time function", *Mobile Media & Communication*, 2021., 9, 2, 293-313.

nog pred zaslonom metoda je kojoj se okreće velik broj istraživača.²⁶ Koristeći takav način mjerenja, istraživači jednostavno i brzo dolaze do željenih informacija, pritom izbjegavajući problem privatnosti podataka koji se može pojaviti kod načina mjerenja koji direktno uključuju prikupljanje podataka iz digitalnog uređaja ili instalaciju aplikacije.

Neki su autori prepoznali da, ovisno o predmetu istraživanja, nije dovoljno samo ispitati samoprocjenu broja sati provedenih pred zaslonom, već da im je potencijalno potrebniji podatak o tome koliko često osoba provjerava neki uređaj ili društvenu mrežu. Ta se mjera može pokazati korisnom u istraživanjima koja se tiču samokontrole, impulzivnosti, čak i ovisnosti o mobitelu ili nekoj društvenoj mreži.

Zanimljivo, frekvencija provjeravanja društvenih mreža ili nekog uređaja nužno ne korelira s ukupnim vremenom provedenim na toj društvenoj mreži ili uređaju.²⁷

Osim samoprocjene količine vremena provedene na nekoj društvenoj mreži ili koristeći neki uređaj, frekvencije provjeravanja istog, u nekim se radovima ispituje učestalost objavljivanja sadržaja, samoprocjena intervala u danu kad osoba koristi tu mrežu/uređaj ili procjena brzine reagiranja na pristiglu obavijest.²⁸ Pitanja koja se postavljaju ispitanicima u istraživanjima, a vezana su uz samoprocjenu vremena provedenog pred zaslonom ili na pojedinoj društvenoj mreži, najčešće su konstruirana od strane autora za potrebe pojedinog istraživanja. Premda postoji značajno preklapanje i sličnost u načinu ispitivanja spomenutog konstrukta, valja napomenuti da nedostaju standardizirani mjerni instrumenti za samopro-

²⁶ Sahin GOKÇEARSLAN, Filiz Kuskaya MUMCU, Tülin HASLAMAN, Yasemin Demiraslan ÇEVİK, "Modelling smartphone addiction: The role of smartphone usage, self-regulation, general self-efficacy and cyberloafing in university students.", *Computers in Human Behavior*, 2016., 63, 639-649.; Violeta VIDAČEK HAINŠ, Maja KUĆAR i Ratko KOVAČIĆ, "Student Social Media Usage and Its Relation to Free-recall Memory Tasks", *Zbornik radova 43rd International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)*, 28. rujana – 2. listopada, gl.ur. Karolj SKALA, Opatija, 2020., 731-736.; Andree HARTANTO i Hwajin YANG, "Is the smartphone a smart choice? The effect of smartphone separation on executive functions.", *Computers in human behavior*, 2016., 64, 329-336.

²⁷ I. MONTAGNI, E. GUICHARD i T. KURTH, n.dj. e009089.; Sebastian P. SUGGATE i Philipp MARTZOG, "Screen-time influences children's mental imagery performance", *Developmental Science*, 2020., 23, 6, e12978.; Adrian F. WARD, Kristen DUKE, Ayelet GNEEZY, and Maarten W. BOS, "Brain drain: The mere presence of one's own smartphone reduces available cognitive capacity", *Journal of the Association for Consumer Research*, 2017., 2, 2, 140-154.

²⁸ Borja GARCÍA, Jo WELFORD i Brett SMITH, "Using a smartphone app in qualitative research: The good, the bad and the ugly", *Qualitative Research*, 2016., 16, 5, 508-525; T. SCHULTZ VAN ENDERT i P. MOHR, n. dj., e0241383.

cjenu vremena provedenog pred zaslonom, na pojedinoj društvenoj mreži, kao i mjera učestalosti uključivanja u specifičnu aktivnost (npr. dopisivanje s prijateljima).

Mjerenje vremena provedenog pred zaslonom samoprocjenom karakteriziraju dva nezanemariva i povezana problema: nepreciznost kognitivnog sustava u procjeni vremena i pristranost u procjenjivanju (socijalno poželjno odgovaranje). Prvi se problem odnosi na činjenicu da je preciznost u procjeni broja sati i/ili minuta provedenih (dnevno) u nekoj fragmentiranoj aktivnosti koja se sastoji od mnogo različitih aktivnosti vrlo upitna. Također, za očekivati je da će se pojedinci u određenoj mjeri razlikovati u preciznosti procjene te da će djeca imati neprecizne procjene u usporedbi s odraslom populacijom. Jednako vrijedi i za rezultate koji su dobiveni na različitim kliničkim skupinama. Primjerice, istraživanja pokazuju da pojedinci koji imaju ADHD ili poremećaj iz spektra autizma imaju nešto lošije snalaženje u vremenu, pa tako i teže procjenjuju vrijeme provedeno u nekoj aktivnosti.²⁹

Pristranost u procjenjivanju odnosi se na tendenciju pojedinaca koji u stvarnosti ekscesivno koriste mobitele i druge uređaje da podcijene vrijeme provedeno pred zaslonom, dok pojedinci koji vrlo rijetko koriste te uređaje potencijalno precjenjuju vrijeme koje su proveli pred zaslonom. Osim toga, postoji rizik da će pojedinci koji izuzetno puno vremena provode pred zaslonima ili na društvenim mrežama pokušati ublažiti stvarno stanje stvari te iznijeti lažne podatke. Svjesni postojećih ograničenja, autori se i dalje često odlučuju na korištenje mjera samoprocjene zbog dostupnosti, jednostavnosti primjene i ograničenih vremenskih i financijskih resursa s kojima raspolažu.

3.2. Mjere procjene od strane roditelja

Procjena vremena provedenog pred zaslonom od strane roditelja uvelike je slična samoprocjeni te ih karakteriziraju gotovo ista ograničenja. Ukoliko se istraživanje usmjeri na djecu u ranom djetinjstvu, procjena roditelja je gotovo jedini mogući način procjene upitnikom. Ovaj način mjerenja stoga često koriste razvojni psiholozi, pedijatri i stručnjaci edukacijsko-rehabilitacijskog profila.³⁰

²⁹ Valdas NOREIKA, Christine M. FALTER i Katya RUBIA, "Timing deficits in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): Evidence from neurocognitive and neuroimaging studies.", *Neuropsychologia*, 2013., 51, 2, 235-266.; Sofia ISAKSSON, Susanna SALOMÄKI, Jarno TUOMINEN, Valtteri ARSTILA, Christine M. FALTER-WAGNER i Valdas NOREIKA, "Is there a generalized timing impairment in Autism Spectrum Disorders across time scales and paradigms?", *Journal of psychiatric research*, 2018., 99, 111-121.

Neovisno o dobi djeteta, problem (ne)mogućnosti kognitivnog sustava da precizno procijeni takav kompleksan podatak i problem socijalno poželjnog odgovaranja ostaju važna ograničenja ovog načina mjerenja, kao i u slučaju samoprocjene. Naime, takva se istraživanja najčešće provode uz posredništvo škole, liječnika ili općenito obrazovnih i/ili medicinskih organizacija. U tom kontekstu vrlo je izgledno da će roditelji čija djeca prema njihovom ili objektivnom standardu (npr. WHO) previše vremena provode pred zaslonima umanjiti stvarnu brojku, a za istraživače je upravo ta skupina često ključna kako bi dobili relevantne rezultate. Također, roditelji koji ne nadziru digitalno ponašanje djeteta mogli bi, u želji da ne ispadnu neodgovorni ili neuključeni u odgoj djeteta, jednostavno izmisliti podatke.

3.3. Direktnje mjere vremena provedenog pred zaslonom pametnog telefona

Korištenje direktnih mjera vremena na zaslonu, u ovom se području istraživanja gotovo isključivo odnosi na zaslon mobitela, odnosno pametnog telefona. Razlog jest taj da većina pametnih telefona nudi opciju provjeravanja količine vremena provedene na pametnom telefonu taj dan/dan prije i/ili u proteklih sedam dana. Način prikaza tih informacija ponešto se razlikuje ovisno o operacijskom sustavu (iOS, Android ili drugi) i vrsti/modelu pametnog telefona. Primjerice, većina uređaja s Android sustavom te informacije nudi pod opcijom „Digitalna ravnoteža i roditeljski nadzor“, dok iOS uređaji nude opciju „Korištenje baterije“. Uz prikaz vremena provedenog uz zaslon pametnog telefona, najčešće je moguće vidjeti koje su aplikacije korištene, koliko je vremena na pojedinoj aplikaciji provedeno, koliko puta je mobitel otključan i koliko baterije je pojedina aplikacija potrošila. Korisnicima je onemogućeno da modificiraju te podatke što osigurava objektivnost i konzistentnost podataka.³¹

³⁰ Daniel E. CHOE, Amanda LAWRENCE i Drew P. CINGEL, "The role of different screen media devices, child dysregulation, and parent screen media use in children's self-regulation", *Psychology of Popular Media*, 2022.; Roma JUSIENĖ, Lauryna RAKICKIENĖ, Rima BREIDOKIENĖ i Ilona LAURINAITYTE, "Executive function and screen-based media use in preschool children", *Infant and Child Development*, 2020., 29, 1, e2173.; Amanda C. LAWRENCE, Madhuri S. NARAYAN i Daniel E. CHOE, "Young children's use of mobile devices is associated with their self-regulation", *JAMA Pediatrics*, 2020., 174, 8, 793–795.; S. MADIGAN, D. BROWNE, N. RACINE, C. MORI i S. TOUGH, n. dj., 248.; Gabrielle MCHARG, Andrew D. RIBNER, Rory T. DEVINE i Claire HUGHES, "Infant screen exposure links to toddlers' inhibition, but not other EF constructs: A propensity score study.", *Infancy*, 2020., 25, 2, 205-222.

³¹ T. SCHULTZ VAN ENDERT i P. MOHR, n. dj., e0241383.

Pokušaj objektivnog i direktnog mjerenja vremena provedenog pred zaslonom pametnog telefona bio je projekt Human Screenome.³² Radi se o opsežnom projektu Sveučilišta Stanford čiji je cilj prikupiti i analizirati snimke zaslona korisnika pametnih telefona. Autori naglašavaju da je korištenje mjera samoprocjene i izostanak sadržajne analize podataka (o vremenu pred zaslonom) veliko ograničenje većine istraživanja napravljenih u proteklih desetak godina. Interakcija s pametnim telefonima postala je izuzetno raspršena što je važna razlika u odnosu na vrijeme prije digitalne revolucije. Sadržaj koji se nekad konzumirao kao cjelina postao je fragmentiran i atomiziran. Računalni program napravljen u svrhu Human Screenome projekta naziva se Screenomics, a njegova je glavna značajka da snima, radi enkripciju i transmitira snimku zaslona automatski, svakih pet sekundi, kad god je uređaj uključen. Ovakav način mjerenja ima očigledne prednosti i osigurava valjanost mjerenja kakvu ne nudi nijedna druga mjera. Premda su prednosti očigledne, jasno je da ovakav način mjerenja u pitanje dovodi sigurnost i privatnost korisnika. Zbog toga se vrši enkripcija podataka koji se čuvaju na sigurnoj lokaciji, a pojedinca nije moguće povezati sa snimkama njegovog zaslona.

Reeves i suradnici budućim istraživačima u ovom području predlažu podizanje informatičkog aspekta istraživanja na višu razinu u vidu suradnje s tvrtkama koje posjeduju veće količine podataka korisnika (npr. Google, Facebook, Amazon, Apple i sl.).³³ Jedan od takvih projekata jest The Social Science One, Sveučilišta Harvard. Istraživači u tom projektu u znanstvene svrhe traže od organizacija određene podatke kako bi, primjerice, istražili percepciju demokracije na Facebook platformi.³⁴ Jedno od ograničenja takvih istraživanja koja podrazumijevaju suradnju s organizacijama jest nužnost kompromisnih rješenja prilikom definiranja istraživačkih pitanja. Opravdano je pretpostaviti da će organizacije istraživačima pružiti pomoć u vidu pristupa podacima, ali pod uvjetom da dobiveni rezultati ne štete ugledu ili poslovanju organizacije.

4. IZVRŠNE FUNKCIJE – TEORIJSKA POZADINA

Značajni su pomaci napravljeni tijekom 20. i 21. stoljeća u razumijevanju načina na koji mozak regulira i organizira ponašanje pojedinca kako bi se uspješno suo-

³² Byron REEVES, Thomas ROBINSON i Nilam RAM, "Time for the human screenome project", *Nature*, 2020., 577, 7790, 314-417.

³³ B. REEVES, T. ROBINSON i N. RAM, n. dj., 315.

³⁴ Gary KING i Nathaniel PERSILY, "A new model for industry-academic partnerships", *PS: Political Science i Politics*, 2020., 53, 4, 703-709.

čavao s izazovima u okolini. Kako bismo mogli razumjeti interakciju čovjeka i tehnologije, treba razumjeti i ključne procese koji reguliraju čovjekovo ponašanje. U ovom će poglavlju ukratko biti opisane IF, odnosno razvoj njihovog proučavanja te najdominantnija teorija o njihovoj strukturi.

S obzirom na to da je tijekom evolucije čovjekova okolina postajala sve kompleksnija, razumljivo je da se u skladu s time razvijao i sve kompleksniji neurološki sustav. Iz evolucijske perspektive, sustav IF-a spada u recentnije i novije sustave, kao i funkcije koje se temelje na radu tog sustava i neuralnih mreža. Izvršne su funkcije primarno locirane u prefrontalnom području korteksa mozga koji sudjeluje i u drugim kompleksnim kognitivnim procesima poput planiranja, donošenja odluka i rezoniranja.³⁵ Prvobitna teorijska konceptualizacija IF uvelike se temeljila na slučajevima pojedinaca s ozljedom frontalnog režnja. Takve je slučajeve prvi opisao Luria koji je primijetio da takvi pojedinci imaju značajnih teškoća u organizaciji, planiranju i obavljanju zadataka važnih za svakodnevni život, iako su često u laboratorijskim uvjetima uspješno rješavali neke zadatke vezane uz jezik, pamćenje ili učenje.³⁶ Ubrzo se pojavila ideja o krovnom sustavu koji koordinira kognitivne funkcije uključene u izvedbu spomenutih svakodnevnih zadataka.

Tijekom razvoja koncepta IF-a pojavilo se nekoliko teorijskih okvira koji su pokušali objasniti IF ili su djelovali na razvoj teorija o IF. Ti se modeli terminološki značajno razlikuju od današnjih termina, ali konceptualna je sličnost očigledna. Prema Broadbentovom „filter modelu“, odnosno modelu automatskih i kontroliranih procesa, središnji je filter ključna struktura koja ima ulogu selekcije informacija koje dolaze do razine svjesnosti.³⁷ Nadalje, jedan od važnih teorijskih okvira koji se povezuje uz IF jest Baddeleyev model radnog pamćenja.³⁸ Taj model uključuje četiri komponente od kojih su tri zadužene za procesiranje fonoloških (govornih) i vizualno-spacijalnih informacija (fonološka petlja, vizualno-spacijalni zaslon i epizodni zaslon). Njima nadređena komponenta, zadužena za kontrolu i regulaciju kognitivnih procesa, naziva se središnji izvršitelj. On se također povezuje uz područje frontalnog režnja, a njegova se predložena uloga uvelike preklapa s konceptom IF-a.³⁹ S druge strane, Norman i Shallice predlažu model nad-

³⁵ A. MIYAKE, N. P. FRIEDMAN, M. J. EMERSON, A. H. WITZKI i A. HOWERTER, n. dj., 49-100.

³⁶ Alexandr Romanovich LURIA, *Higher Cortical Functions in Man*, Basic Books, New York, 1966., 1-513.

³⁷ Donald E. BROADBENT, *Perception and Communication*, Pergamon Press, Oxford, 1958., 1-347.

³⁸ Alan BADDELEY, *Working memory*. Oxford University Press, Oxford, 1986, 1-289.

³⁹ A. MIYAKE, N. P. FRIEDMAN, M. J. EMERSON, A. H. WITZKI i A. HOWERTER, n. dj., 49-100.

zornog sustava pažnje.⁴⁰ Uloga nadzornog sustava jest medijacijska, on inhibira određene podražaje koji imaju sekundarnu važnost u odnosu na neki relevantniji podražaj. Ukoliko u tom sustavu postoji deficit, tada dolazi do poremećaja IF-a. Iako je više teorijskih okvira bilo relevantno za razvoj koncepta IF-a te unatoč tome da različiti autori definiraju IF na različite načine, svi se slažu da koncept obuhvaća vještine potrebne za svrhovitu i cilju usmjerenu aktivnost (za pregled vidi⁴¹).

Nedostatak uniformne teorijske podloge u području neuropsiholoških i kognitivnih istraživanja IF doveo je do rasprave istraživača oko njihove unitarnosti. Postavilo se pitanje trebaju li se različite funkcije lokalizirane u frontalnom režnju pripisati jednom temeljnom konceptu ili se radi o odvojenim funkcijama. Ta debata niti danas nije u potpunosti razriješena. Prvotne su konceptualizacije naginjale prema tome da postoji nadležna struktura koja spaja spomenute funkcije frontalnih režnjeva.⁴² S druge strane, bilo je i određenih nalaza koji su indicirali da su funkcije lokalizirane u frontalnim režnjevima neovisne i odvojene. Dokaži u korist tome najčešće su pristizali iz kliničkih ispitivanja; mnogi su pacijenti pokazivali diskrepanciju između rezultata na zadacima koji su mjerili pojedine funkcije frontalnih režnjeva.⁴³

Također, istraživanja individualnih razlika su često pokazivala nisku ili neznačajnu korelaciju između ispitivanih zadataka IF-a, a eksploratorne faktorske analize često su ekstrahirale više od jednog faktora.⁴⁴ Unatoč određenim dokazima u prilog odvojenosti IF-a, valja imati na umu ograničenja mjerenja istih, posebice prije razvitka naprednih eksperimentalnih i statističkih metoda te opće prisutnosti računala i računalnih statističkih programa. Niska korelacija zadataka koji mjere IF ne mora biti odraz stvarne odvojenosti različitih funkcija, već može biti odraz karakteristika samog zadatka. U području ispitivanja IF-a prisutan je tzv.

⁴⁰ Donald A. NORMAN i Tim SHALLICE, "Attention to Action", U: *Consciousness and Self-Regulation*, 1986., 1-18.

⁴¹ Sanja ŠIMLEŠA i Maja CEPANEC, "Razvoj izvršnih funkcija i njihovih neuroloških korelata", *Suvremena psihologija*, 2008., 11, 1, 55-72.

⁴² John DUNCAN, Roger JOHNSON, Michaela SWALES i Charles FREER, "Frontal lobe deficits after head injury: Unity and diversity of function", *Cognitive Neuropsychology*, 1997., 14, 5, 713-741.; Randall W. ENGLE, Michael J. KANE i Stephen W. TUHOLSKI, "Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence, and functions of the prefrontal cortex", U: *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*, 1999., 4, 102-134.; Daniel Y. KIMBERG i Martha J. FARAH, "A unified account of cognitive impairments following frontal lobe damage: the role of working memory in complex, organized behavior", *Journal of Experimental Psychology*, 1993., 122, 4, 411-428.

⁴³ Tim SHALLICE, *From neuropsychology to mental structure*, Cambridge University Press, 1988., 203-243.

⁴⁴ A. MIYAKE, N. P. FRIEDMAN, M. J. EMERSON, A. H. WITZKI i A. HOWERTER, n. dj., 49-100.

task impurity problem koji odražava nemogućnost mjerenja jedne željene funkcije bez zahvaćanja drugih funkcija prilikom rješavanja zadatka. Jedan od razloga javljanja tog problema jest sama činjenica da u stvarnim uvjetima pojedina funkcija najčešće ne djeluje sama, već u kombinaciji s drugim funkcijama koje se uključuju i isključuju prema potrebi. Taj problem nije u potpunosti riješen ni u današnjim istraživanjima. Jasno je da se obrasci aktivacije mozga tijekom izvršavanja pojedinih zadataka uvelike preklapaju te je gotovo općeprihvaćena važnost i uloga prefrontalne moždane kore u regulaciji viših kognitivnih funkcija. Ostaje nejasno kako su i jesu li pojedine funkcije podijeljene unutar prefrontalnog područja.⁴⁵

Miyake i Friedman značajno pridonose suvremenoj konceptualizaciji IF-a zaključujući da koncept IF-a simultano pokazuje i združenost i diferencijaciju. Njihov integrativni model jedan je od najpoznatijih modela IF-a, a sadrži tri glavne IF: praćenje/radno pamćenje (*updating/working memory*), kognitivna fleksibilnost (*shifting*) i inhibicija (*inhibition*).⁴⁶ Prema navedenim autorima, svaka pojedina funkcija sastoji se od kombinacije onoga što je zajedničko svima trima te onoga što je specifično za nju (varijanca specifična za faktor). Važna saznanja o prirodi IF-a, osim simultane združenosti i diferencijacije, mogu se sumirati u još tri nalaza: (1) IF su značajno određene biološkim i genetskim predispozicijama, (2) individualne razlike u IF odražavaju se u kliničkom i društvenom kontekstu, (3) IF pokazuju razvojnu stabilnost.⁴⁷ Spomenuta je teorija najprisutnija teorija o IF u literaturi vezanoj uz vrijeme pred zaslonom. Rad objavljen 2000. godine trenutno broji više od 8 600 citiranja.⁴⁸ Međutim, u radovima se najčešće ne ispituje cijela struktura IF koju ova teorija obuhvaća, već pojedina ili dvije funkcije zasebno. Faktor inhibicije pokazuje značajno preklapanje s nadređenim faktorom IF, stoga se neka istraživanja usmjeravaju isključivo na inhibiciju.⁴⁹ Kao i vrijeme pred zaslonom, područje IF također ima određene teorijske izazove i probleme u terminologiji i konceptualizaciji (*task impurity* problem, preklapanje s drugim kognitivnim konstruktima, izostanak jasne definicije). Iako problemi u konceptualizaciji

⁴⁵ S. ŠIMLEŠA i M. CEPANEC, n. dj., 55-72.

⁴⁶ A. MIYAKE, N. P. FRIEDMAN, M. J. EMERSON, A. H. WITZKI i A. HOWERTER, n. dj., 49-100.

⁴⁷ Akira MIYAKE i Naomi FRIEDMAN, "The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions.", *Current directions in psychological science*, 2012., 21, 1, 8-14.

⁴⁸ <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000088656100002>, 28.10.2022.

⁴⁹ Jingwei CHEN, Yunsi LIANG, Chunmiao MAI, Xiyun ZHONG i Chen QU, "General deficit in inhibitory control of excessive smartphone users: Evidence from an event-related potential study", *Frontiers in psychology*, 2016., 7, 511-518.

konceptualizaciji postoje, oni nisu fokus ovog preglednog rada. Unatoč izazovima u području IF-a, spomenuta je teorija dobro potkrijepljena dokazima i poslužit će kao referentni okvir u nastavku rada.

Na populaciji blizanaca ispitano je postoje li promjene u strukturi i funkcioniranju IF od perioda adolescencije do rane odrasle dobi (raspon dobi od 17 do 23 god.). Rezultati istraživanja upućuju na stabilnost faktorske strukture IF kroz dvije točke mjerenja, uz manju promjenu u nadređenom faktoru općih IF.⁵⁰ Autori tu manju, ali značajnu promjenu objašnjavaju nedijeljenim okolinskim učincima. Na temelju spomenutog nalaza o relativnoj stabilnosti IF od perioda adolescencije nadalje, istraživanja na populaciji adolescenata združena su s odraslom populacijom i prikazana u istom poglavlju (6.) preglednog rada. Upravo bi vrijeme provedeno pred zaslonom ili na specifičnom uređaju moglo predstavljati jedan od okolinskih čimbenika koji poboljšavaju ili pogoršavaju funkcioniranje IF-a.

5. PROVOĐENJE VREMENA PRED ZASLONOM DIGITALNIH UREĐAJA I IZVRŠNE FUNKCIJE DJECE PREDŠKOLSKE DOBI

Sve se više pažnje u području psihologije i srodnih znanosti posvećuje istraživanju interakcije djeteta i tehnologije od najranije dobi. Radovi u ovom području objavljeni prije deset i više godina najčešće spominju televizor kao primarni uređaj s kojim se dijete u ranoj dobi najviše susreće.⁵¹ U novije doba, pametni su telefoni postali sveprisutni, pa su tako i djeca od najranije dobi njima izložena. Prema američkim podacima iz 2019., do dvanaeste godine života pametni telefon posjeduje oko 70% djece. U dobi između 8 i 12 godina, djeca pred zaslonom provode u prosjeku 4 sata i 44 minute, a adolescenti u prosjeku 7 sati i 22 minute. Pritom, gledanje video isječaka (najčešće na Youtube-u) u značajnom je porastu i za velik broj djece upravo na tu aktivnost otpada najveći udio vremena pred zaslonom. Dvostruko više mladih gleda video isječke svaki dan u odnosu na podatke prikupljene 2015. godine, a vrijeme provedeno u toj aktivnosti se udvostručilo. Primjećuje se značajan pad u vremenu provedenom pred zaslonom televizora.⁵² Mnogo je razlika

⁵⁰ Naomi P. FRIEDMAN, Akira MIYAKE, Susan E. YOUNG, John C. DEFRIES, Robin P. CORLEY i John K. HEWITT, "Individual differences in executive functions are almost entirely genetic in origin", *Journal of experimental psychology: General*, 2008., 137, 2, 201-225.

⁵¹ Mario FIORINI, "The effect of home computer use on children's cognitive and non-cognitive skills.", *Economics of Education review*, 2010., 29, 1, 55-72.

⁵² Victoria RIDEOUT i Michael ROBB, *The common sense census: Media use by tweens and teens*, 2019. San Francisco, CA: Common Sense Media, 2019, 1-73.

između televizora i pametnog telefona (i općenito digitalnih uređaja) koje su potencijalno dovele do pada popularnosti televizora. Pametni telefoni su prijenosni, imaju manji zaslon, nude interaktivan sadržaj, komunikaciju s drugima, a djeca ih najčešće koriste samostalno. S druge strane, televizor se najčešće nalazi u zajedničkom prostoru, gleda se zajedno i ne nudi interaktivni sadržaj.

U istraživanju koje u obzir uzima vrstu sadržaja kojem je dijete izloženo, cilj je bio utvrditi hoće li animirani crtić s brzom izmjenom kadrova u usporedbi s obrazovnim programom i crtanjem imati učinka na IF četverogodišnje djece (samoregulaciju i radno pamćenje). Autori su zaključili da svega devet minuta gledanja crtića s brzim izmjenama može negativno djelovati na izvedbu u zadacima IF-a.⁵³

Istraživanje na velikom uzorku australske djece, kojim se uspoređuje utjecaj korištenja stolnog računala i pasivnog gledanja televizora na kognitivno funkcioniranje pokazalo je da korištenje računala ima pozitivan, a gledanje televizora negativan učinak na kognitivno funkcioniranje djece, čak i dvije godine nakon prvotnog testiranja.⁵⁴ U ovom je istraživanju korištenje stolnog računala operacionalizirano kao broj sati koje dijete provodi pred računalom (radnim danom i vikendom), prema procjeni roditelja.

Novija se istraživanja više orijentiraju na digitalne uređaje poput pametnog telefona ili tableta. Vrijeme pred zaslonom pametnog telefona i televizora u raznim se istraživanjima ispitivalo (i uspoređivalo) u kontekstu samoregulacije djeteta. Pa tako istraživanja izvještavaju da djeca predškolske dobi koja koriste mobilne aplikacije više od 29 minuta dnevno postižu lošiji rezultat na zadatku inhibitorne kontrole u usporedbi s djecom koja provode manje do 29 minuta dnevno.⁵⁵ Također, istraživanje u kojem su sudjelovala djeca predškolske dobi utvrdilo je da je samoregulacija značajno negativno povezana s korištenjem pametnog telefona, ali ne i s korištenjem televizora i stolnog računala.⁵⁶ U drugom je radu negativno povezana s učestalijim korištenjem pametnog telefona i gledanjem televizora, s time da je negativna povezanost s pametnim telefonom bila veća.⁵⁷ Ovi se nalazi mogu povezati s američkim istraživanjem o digitalnim navikama djece i mladih koje izvještava

⁵³ Angeline S. LILLARD i Jennifer PETERSON, "The immediate impact of different types of television on young children's executive function", *Pediatrics*, 2011., 128, 4, 644-649.

⁵⁴ M. FIORINI, n. dj., 68.

⁵⁵ Jade MCNEILL, Steven J. HOWARD, Stewart A. VELLA i Dylan P. CLIFF, "Longitudinal associations of electronic application use and media program viewing with cognitive and psychosocial development in preschoolers", *Academic pediatrics*, 2019., 19, 5, 520-528.

⁵⁶ A. LAWRENCE, M. S. NARAYAN i D. E. CHOE, n. dj., 793.

⁵⁷ Daniel E. CHOE, Amanda C. LAWRENCE i Drew P. CINGEL, "The role of different screen media devices, child dysregulation, and parent screen media use in children's self-regulation", *Psychology of Popular Media*, 2022.

da provođenje vremena pred zaslonom televizora rapidno postaje sve rjeđe,⁵⁸ stoga je moguće da će televizor postupno gubiti relevantnost u ovom području istraživanja. McHarg i suradnici također potvrđuju da je veća izloženost zaslonima povezana s lošijim rezultatom u zadatku inhibitorne kontrole.⁵⁹ Točnije, veća izloženost zaslonima u dobi od 14 mjeseci predviđa lošiji rezultat u zadatku inhibicije u dobi od dvije godine, dok ista povezanost nije pronađena za radno pamćenje i kognitivnu fleksibilnost.

Longitudinalna istraživanja u ovom području nedostaju, stoga su saznanja iz takvih istraživanja izuzetno vrijedna. Na velikom kanadskom uzorku djece provedeno je longitudinalno istraživanje koje ispituje utjecaj vremena provedenog pred zaslonima na razvoj djece u dobi od 24, 36 i 60 mjeseci.⁶⁰ Autori izvještavaju o značajnoj negativnoj povezanosti između provođenja vremena pred zaslonom i dječjeg razvoja mjenog ASQ-3 upitnikom. Nadalje, ista glavna autorica u meta-analizi izvještava o negativnoj povezanosti provođenja vremena pred zaslonom i jezičnim sposobnostima djece, premda je provođenje vremena uz edukativan sadržaj pozitivno povezano s jezičnim sposobnostima djece.⁶¹ U longitudinalnom istraživanju na uzorku britanske djece u dobi od 2 do 3 godine nije pronađena povezanost između korištenja uređaja sa zaslonom i IF. Iako, valja napomenuti da je vrijeme pred zaslonom u dobi od 2 godine negativno povezano s razvojem IF-a u trećoj godini života, kontrolirajući efekt verbalnih sposobnosti djeteta.⁶²

Na kineskom uzorku djece predškolske dobi, Hu i suradnici također pronalaze negativnu povezanost pasivnog provođenja vremena pred zaslonom i IF-a.⁶³ Međutim, aktivno provođenje vremena pred zaslonom (npr. interaktivne igre) bilo je pozitivno povezano s receptivnim jezikom i socijalnim vještinama ali nije pronađena povezanost s IF-om. I u drugim se radovima izvještava o izostanku povezanosti vremena pred zaslonom i IF-a. U istraživanju na populaciji četverogodišnjaka, korištenje različitih uređaja (mobitel, tablet, TV) ne predviđa djetetovu izvedbu u adacima različitih IF-a (radno pamćenje, prebacivanje, inhibitorna kontrola).⁶⁴

⁵⁸ V.RIDEOUT i M. ROBB, n. dj., 6.

⁵⁹ Gabrielle MCHARG, Andrew D. RIBNER, Rory T. DEVINE i Claire HUGHES, "Screen time and executive function in toddlerhood: A longitudinal study.", *Frontiers in Psychology*, 2020., 11, 570392.

⁶⁰ S. MADIGAN, D. BROWNE, N. RACINE, C. MORI i S. TOUGH, n. dj., 1.

⁶¹ Sheri MADIGAN, Brae Anne MCARTHUR, Ciana ANHORN, Rachel EIRICH i Dimitri A. CHRISTAKIS, "Associations between screen use and child language skills: a systematic review and meta-analysis.", *JAMA pediatrics*, 2020., 174, 7, 665-675.

⁶² G. MCHARG, A. D. RIBNER, R. T. DEVINE i C. HUGHES, n. dj., 570392.

⁶³ Bi Ying HU, Gregory Kirk JOHNSON, Timothy TEO i Zhongling WU, "Relationship between screen time and Chinese children's cognitive and social development", *Journal of Research in Childhood Education*, 2020., 34, 2, 183-207.

Neki autori u obzir uzimaju vrstu sadržaja kojem je dijete pred zaslonom izloženo. Huber i suradnici su ispitivali hoće li vrsta sadržaja (edukativna emisija, igranje edukativne igre, gledanje crtića) kojem je dijete izloženo imati efekta na njegove IF.⁶⁵ Rezultati su pokazali da su djeca bila sklonija odgodi nagrade te su imali bolji uradak na zadacima radnog pamćenja nakon igranja edukativne igre u odnosu na samo gledanje crtića i gledanje edukativne emisije. Isti efekt je izostao u uvjetu gledanja edukativne emisije.

Na temelju pretraživanja literature i pronađenih radova spomenutih u ovom poglavlju, može se zaključiti da postoji više objavljenih istraživanja koja sugeriraju da je ekstenzivno provođenje vremena pred zaslonom u dječjoj dobi negativno povezano s IF negoli onih koja izvještavaju o pozitivnoj povezanosti ili o izostanku povezanosti. Pritom, prevaga korelacijskih nacrtu ne omogućuje zaključivanje o kauzalnosti. Sudeći prema opisanim rezultatima, negativna povezanost (ili učinak) je veća ako se radi o pasivnoj uporabi ili o sadržaju s brzim izmjenama kadrova. Iako postoji više radova koji govore o negativnoj povezanosti zaslona i IF-a, na umu valja imati pristranost u objavljivanju. Ophir i suradnici upozoravaju na problem pristranosti u ovom području i tvrde da mnogi pozitivni efekti zaslona na IF nisu objavljeni ili da su objavljeni samo zato što je što je uz njih objavljen i neki negativan efekt.⁶⁶

6. PROVOĐENJE VREMENA PRED ZASLONOM DIGITALNIH UREĐAJA I IZVRŠNE FUNKCIJE U ADOLESCENCIJI I ODRASLOJ DOBI

Istraživanja u periodu između 2001. i 2010. oslanjala su se na tehnologiju koja se tada primarno koristila (npr. gledanje televizora), a ona se bitno razlikuje od tehnologije koja je dostupna i popularna danas. Recentnija istraživanja na populaciji adolescenata i odraslih češće se fokusiraju na vrijeme provedeno pred zaslonom pametnog telefona koji, između ostalog, nudi i opciju da se to vrijeme direktno očita iz uređaja. Također, na populaciji adolescenata i odraslih moguće je koristiti mjere samoprocjene ili kombinirati više mjera vremena provedenog pred zaslonom što je svojevrsna prednost u odnosu na populaciju djece.

⁶⁴ R. JUSIENĖ, L. RAKICKIENĖ, R. BREIDOKIENĖ i I. LAURINAITYTE, n. dj., 10.

⁶⁵ Brittany HUBER, Megan YEATES, Denny MEYER, Lorraine FLECKHAMMER i Jordy KAUFMAN, "The effects of screen media content on young children's executive functioning, *Journal of experimental child psychology*, 2018., 170, 72-85.

⁶⁶ Y. OPHIR, H. ROSENBERG i R. TIKOCHINSKI, n. dj., 106925.

Pregledom literature utvrđeno je da je literatura u ovom području manjkava, temeljena na transverzalnim nacrtima, mjerama samoprocjene i da su rezultati oprečni.⁶⁷ Utvrđeno je da provođenje vremena na pametnom telefonu, čak i nje-gova sama prisutnost imaju negativan trenutčan učinak na različite kognitivne zadatke, ali da nedostaje dokaza o dugoročnim efektima.

Istraživanje u kojem su ispitanici procjenjivali ukupno vrijeme pred zaslonom, frekvenciju provjeravanja pametnog telefona i problematičnu uporabu mobitela utvrdilo je da vrijeme provedeno pred zaslonom pozitivno predviđa radno pamćenje i kognitivnu fleksibilnost, dok frekvencija provjeravanja mobitela pozitivno predviđa fleksibilnost, ali negativno opće IF (rezultat ekstrahiran na temelju devet zadataka IF-a).⁶⁸ Također, problematična uporaba moderira vezu između frekvencije provjeravanja mobitela i IF. Ovaj nalaz ukazuje na potrebu za istraživanjima koja obuhvaćaju više mjera vremena pred zaslonom, ali i više mjera IF-a gdje je jasno definirano koje funkcije koji zadatak obuhvaća. Nalaz također implicira da je moguća asimetrična povezanost različitih mjera vremena pred zaslonom i IF.

Vezano specifično za IF, autori navode primjer korelacijskog istraživanja koje negativno povezuje veću učestalost uključivanja u višezadaćnost (engl. *multitasking*) sa sve tri potkategorije IF-a (radno pamćenje, prebacivanje, inhibicija).⁶⁹ Također, Cain i suradnici eksperimentalno potvrđuju da pojedinci koji se češće uključuju u višezadaćnost na pametnom telefonu imaju lošiji rezultat na zadatku radnog pamćenja.⁷⁰ Rezultati istraživanja koje u vezu dovodi višezadaćnost prilikom korištenja digitalnih uređaja sa sposobnošću prebacivanje pažnje sa zadatka na zadatak (dual task paradigma), pokazuju da pojedinci koji se češće upuštaju u višezadaćnost imaju nešto bolju vještinu prebacivanja pažnje s jednog zadatka na drugi. Zanimljivo, višezadaćnost nije povezana s mogućnošću boljeg paralelnog procesiranja, odnosno ispitanici se nisu razlikovali u paralelnom procesiranju ovisno o tome koliko se često upuštaju u višezadaćnost.⁷¹

⁶⁷ H. H. WILMER, L. E. SHERMAN i J. M. CHEIN, n. dj., 605.

⁶⁸ Wei X. TOH, Wee QIN, Hwajin YANG i Sujin YANG, "Disentangling the effects of smartphone screen time, checking frequency, and problematic use on executive function: A structural equation modelling analysis.", *Current Psychology*, 2021., 1-18.

⁶⁹ Susanne E. BAUMGARTNER, Wouter D. WEEDA i Mariette HUIZINGA, "The relationship between media multitasking and executive function in early adolescents", *The Journal of Early Adolescence*, 2014., 34, 8, 1120-1144.

⁷⁰ Matthew S. CAIN, Julia A. LEONARD, John D. E. GABRIELI i Amy S. FINN, "Media multitasking in adolescence", *Psychonomic bulletin review*, 2016., 23, 6, 1932-1941.

⁷¹ Reem ALZAHABI i Mark W. BECKER, "The association between media multitasking, task-switching, and dual-task performance", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2013., 39, 5, 1485-1495.

U istraživanju u kojem se pokušala utvrditi veza između ekscitativnog korištenja pametnog telefona i inhibicije odgovora mjereno Go-no go zadatkom, korišten je i EEG uređaj koji mjeri potencijale aktivnosti mozga koji se pojavljuju tijekom rješavanja zadatka. Utvrđeno je da se obrasci javljanja tih potencijala razlikuju kod ispitanika koji ekscitativno koriste pametni telefon u usporedbi s onima čija je uporaba normativna.⁷²

U sustavnom preglednom radu utvrđena je negativna povezanost vremena provedenog pred zaslonom pametnog telefona i inhibicije/donošenja odluka.⁷³ Osim toga, kao glavni nalaz istaknuto je da se radno pamćenje poboljšava uslijed igranja video igara te nekorištenja telefona prije spavanja. Analizom kvalitete dosadašnje literature, autori zaključuju da su dokazi poprilično slabi te da postoji pristranost u objavljivanju – radovi koji nailaze na negativne učinke vremena pred zaslonom na IF imaju veću vjerojatnost da će biti objavljeni.

Ponovo, prevaga je rezultata u smjeru negativnog učinka vremena pred zaslonom na izvršne i kognitivne funkcije, ali autori upozoravaju da postoje određeni dokazi u prilog tome da su negativni učinci koji se spominju u istraživanjima (npr. slabija samokontrola, lošija izvedba u zadatku radnog pamćenja) zapravo određeni prvobitnim stanjem ili baseline funkcioniranjem kognitivnog sustava pojedinca.⁷⁴ Ovi autori navode da će individualne razlike u kapacitetu radnog pamćenja biti prediktor brzine vraćanja pojedinca prvobitnom zadatku kojim se bavio prije ometanja (u vidu obavijesti na mobitelu).

7. ISTRAŽIVANJA NEPOSREDNOG UČINKA (NE)PRISUTNOSTI PAMETNOG TELEFONA

U tekstu je ranije spomenuto da Liebherr i suradnici predlažu podjelu istraživanja u ovom području na ona koja ispituju neposredne i dugoročne učinke kori-

⁷² Aviad HADAR, Itay HADAS, Avi LAZAROVITS, Uri ALYAGON, Daniel ELIRAZ i Abraham ZANGEN, "Answering the missed call: Initial exploration of cognitive and electrophysiological changes associated with smartphone use and abuse. *PLoS one*, 2016., 12, 7,1-16.

⁷³ Rachel E. WARSAW, Andrew JONES, Abigail K. ROSE, Alice NEWTON-FENNER, Sophie ALSHUKRI i Suzanne H. GAGE, "Mobile technology use and its association with executive functioning in healthy young adults: a systematic review", *Frontiers in psychology*, 2021., 12, 643542.

⁷⁴ Cyrus K. FOROUGH, Nicole E. WERNER, Ryan MCKENDRICK, David M. CADES i Deborah A. BOEHM-DAVIS, "Individual differences in working-memory capacity and task resumption following interruptions", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2016., 42, 9, 1480.

štenja pametnog telefona.⁷⁵ Pritom, neposredni učinci se odnose na trenutačno, oslabljeno ili poboljšano, funkcioniranje pojedinca koje se manifestira kao izvedba na nekom zadatku koji mjeri IF ili druge procese. Primjerice, autor može postaviti hipotezu da je upamćivanje liste riječi lošije kada slijedi interakciju s pametnim telefonom ili uslijed same izloženosti telefonu na klupi. S druge strane, dugoročni se učinci baziraju na spoznaji da se kognitivne sposobnosti mogu mijenjati uslijed dugotrajne izloženosti nekom vanjskom faktoru. Utvrđivanje dugoročnih učinaka podrazumijeva longitudinalni nacrt istraživanja, a u prethodnim je poglavljima spomenuto da takvih istraživanja u ovom području nedostaje.

Sukladno ideji o neposrednim učincima telefona, valja spomenuti autore koji su eksperimentalno ispitali neposredni učinak koji pametni telefon potencijalno ima na IF. Hartanto i Yang eksperimentalno su testirali hoće li odvajanje od pametnog telefona uzrokovati anksioznosti koja djeluje ometajuće na procese višeg reda (poput IF).⁷⁶ Njihova je glavna hipoteza potvrđena, separacija od pametnog telefona povisila je anksioznosti ispitanika koja je djelovala kao medijator između separacije i tri komponente IF (prebacivanje, inhibicija i radno pamćenje). Zanimljivo, lošiji rezultat na zadatku prebacivanja je bio prisutan neovisno o tome koliko je ispitanik ovisan o telefonu, dok je za druge dvije funkcije ovisnost bila moderator negativnog utjecaja separacije na zadatke IF-a.

Ovo se istraživanje donekle može usporediti s radom Ward i suradnika.⁷⁷ Ovi su autori manipulirali prisutnošću ugašenog pametnog telefona (na klupi, u torbi, izvan učionice) na izvedbu u zadatku radnog pamćenja i zadatku fluidne inteligencije. Zaključuju da sama prisutnost ugašenog telefona negativno djeluje na izvedbu u zadatku te da prisutnost telefona na klupi više smeta one koji su više ovisni o njemu. Nalaz objašnjavaju teorijom alokacije kod procesa pažnje,⁷⁸ odnosno činjenicom da je kognitivni sustav ograničenog kapaciteta i sama svjesnost o tome da je uređaj na klupi potrebno ignorirati crpi dio resursa. Istraživanje sa sličnom metodologijom proveli su Hartman i suradnici, ali u njihovom radu nije pronađen glavni učinak prisutnosti pametnog telefona na kratkoročno i prospektivno pamćenje.⁷⁹ S druge strane, pronađen je moderatorski učinak ovisnosti o

⁷⁵ M. LIEBHERR, P. SCHUBERT, S. ANTONS, C. MONTAG i M. BRAND, n. dj., 100005.

⁷⁶ A. HARTANTO i H. YANG, n. dj., 331.

⁷⁷ A. F. WARD, K. DUKE, A. GNEEZY i M. W. BOS, n. dj., 140.

⁷⁸ Daniel KAHNEMAN, *Attention and Effort*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1973. 1-242.

⁷⁹ Matthias HARTMANN, Corinna S. MARTARELLI, Thomas P. REBER i Nicolas ROTHEN, "Does a smartphone on the desk drain our brain? No evidence of cognitive costs due to smartphone presence in a short-term and prospective memory task.", *Consciousness and Cognition*, 2020., 86, 103033.

telefonu. Izvedba u zadatku prospektivnog pamćenja bila je bolja u odsutnosti pametnog telefona za one ispitanike koji su manje ovisni o svom telefonu. Isti glavni učinak izostaje u srodnom istraživanju koje u postojeću metodologiju dodaje EEG uređaj. Lokacija pametnog telefona nije imala učinka na izvedbu ispitanika u zadatku radnog pamćenja. Unatoč izostanku učinka, autori su izvjestili o određenim razlikama u obrascima javljanja moždanih valova u uvjetu prisutnosti telefona na klupi.⁸⁰ Različiti se autori slažu da je kod ovakvih istraživanja koja manipuliraju prisutnošću pametnog telefona izuzetno važno u obzir uzeti odnos pojedinca prema telefonu, odnosno u kojem je stupnju pojedinac ovisan o njemu. Kao i u drugim vrstama istraživanja u ovom području, na različitim dobnim skupinama, rezultati su oprečni i iziskuju daljnja istraživanja.

8. POTREBA ZA DALJNIM ISTRAŽIVANJIMA I ZAKLJUČAK

U želji da se brzo odgovori na aktualna pitanja prisutna u znanstvenoj i stručnoj zajednici kao i široj javnosti, u posljednjih petnaestak godina provedeno je mnogo istraživanja koja ispituju odnos između korištenja tehnologije i kognitivnog funkcioniranja pojedinca. Međutim, čini se da istraživači nisu mogli pratiti brzinu kojom su se odvijale promjene na uređajima koje svakodnevno koristimo. Objavljenih je radova puno, ali je njihova kvaliteta najčešće osrednja. Sustavnim analizama i meta-analizama u ovom području zajedničko je da izvještavaju o nižoj kvaliteti objavljenih radova.⁸¹ Budući istraživači trebali bi težiti obuhvatnim istraživanjima koja raspoložu što preciznijim mjerama vremena pred zaslonom, razlikovati sadržaje kojima su pojedinci pred zaslonom izloženi te po mogućnosti uključiti i kombinacije različitih mjera. Metodološki i psihometrijski izazovi istraživanja u ovom području opisani su u prethodnim poglavljima te se spominju u navedenim meta-analizama. Ovaj se rad usmjerio na vrijeme pred zaslonom kao krovni termin koji obuhvaća različite načine interakcije s digitalnim uređajima, iako se u srži odnosi na broj sati provedenih pred zaslonom nekog uređaja. Sudeći prema savjetima istraživača u ovom području, termin treba napustiti (barem kao glavni i jedini fokus istraživanja) i suziti interes prema pojedinom uređaju ili aktivnosti.

⁸⁰ Naoto NAKAGAWA, Keita ODANAKA, Hiroshi OHARA, Toshinori ITO, Shigeki KISARA i Kitae ITO, "Effect of smartphone location on pharmacy students' attention and working memory", *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*, 2022., 12, 2, 84-90.

⁸¹ Y. OPHIR, H. ROSENBERG i R. TIKOCHINSKI, n. dj., 380.; H. H. WILMER, L. E. SHERMAN i J. M. CHEIN, n. dj., 605.; R. E. WARSAW, A. JONES, A. K. ROSE, A. NEWTON-FENNER, S. ALSHUKRI i S. H. GAGE, n. dj., 643542.

Nadalje, ako je moguće, istraživači bi trebali pronaći adekvatnu zamjenu za mjere samoprocjene ili te mjere koristiti u kombinaciji s objektivnijim mjerama. Također bi trebali, ako su u mogućnosti, poraditi na informatičkom aspektu istraživanja tako da potraže pomoć informatičkih stručnjaka koji bi mogli pomoći u metodologiji istraživanja (primjerice kod mjerenja vremena pred zaslonom pomoću aplikacije).

Na umu valja imati da se radovi uključeni u pregled literature međusobno značajno razlikuju prema kvaliteti, uređajima na koje se fokusiraju, dobi ispitanika ili konceptualizaciji i mjerenju IF. To stvara određeni problem za autore preglednih radova, sistematskih pregleda i meta-analiza zbog nemogućnosti usporedbe radova. Predlaže se usvajanje teorijskog i metodološkog pristupa koji je osjetljiviji na nijanse i razlike u pogledu pojedinih IF. Kao što navode Toh i suradnici,⁸² IF se s razlogom razlikuju i nije izgledno da će izloženost određenom uređaju imati jednak efekt na sve funkcije. Također, u obzir treba uzeti da izloženost može obuhvaćati ukupno vrijeme pred zaslonom nekog uređaja, frekvenciju provjeravanja, učestalost objavljivanja sadržaja, problematično korištenje uređaja i drugo.

Primjećuje se nedostatak istraživanja u kojima su ispitanici djeca u srednjem djetinjstvu, osnovnoškolske dobi ili u prepubertetnom razdoblju. Postoji značajan broj istraživanja na populaciji djece od najranijeg djetinjstva do predškolske dobi, od kojih je podosta objavljeno u području pedijatrije i medicine. Preostala su istraživanja većinom na srednjoškolskoj i odrasloj populaciji, a osnovnoškolska djeca predstavljaju prazninu u literaturi. Nije u potpunosti jasno zbog čega su takva istraživanja rjeđa, niti je taj problem specifično adresiran u literaturi.

Zbog značajnih problema s kontradiktornim nalazima, ovo bi područje istraživanja moglo prosperirati uz praksu replikacije istraživanja. Ona se odnosi na ponavljanje nekog istraživanja s ciljem dodatnog učvršćivanja ili opovrgavanja postojećih spoznaja, ovisno o dobivenom rezultatu. Replikacija istraživanja jest sve češća praksa u međunarodnoj znanstvenoj zajednici. Također, praksa preregistracije istraživanja mogla bi smanjiti pristranost u objavljivanju kao i češće objavljivanje rezultata koji upućuju na izostanak efekta vremena pred zaslonom na IF. Međutim, to još uvijek nije uobičajen postupak i kao što upozoravaju Ophir i suradnici,⁸³ izostanak nekog učinka često je objavljen samo zato što se pojavljuje uz neki rezultat u očekivanom smjeru.

⁸² W. X. TOH, W. QIN, H. YANG i S. YANG, n. dj., 15.

⁸³ Y. OPHIR, H. ROSENBERG i R. TIKOCHINSKI, n. dj., 381.

Unatoč brojnoj literaturi, zaključci i spoznaje u ovom području istraživanja još uvijek nisu jednoznačni. Ovaj pregledni rad ispunjava svoj primarni cilj koji je bio prikazati i analizirati dostupnu relevantnu literaturu koja ispituje odnos vremena pred zaslonom i IF-a. Pritom je primijećena prevaga objavljenih radova, korelacijskih i eksperimentalnih, koji izvještavaju o negativnoj povezanosti vremena pred zaslonom i IF. Točnije, više provođenja vremena pred zaslonom povezuje se s nižim roditeljskim procjenama IF-a djeteta, lošijim dječjim izvedbama u zadatku inhibicijske kontrole te lošijom izvedbom odraslih u zadatku inhibicije. S druge strane, postoje određeni dokazi da su više razine vremena pred zaslonom i uključivanja u višezadaćnost pozitivno povezane s funkcijom prebacivanja pažnje. Također, prepoznata su učestalo spomenuta ograničenja postojećih istraživanja te su predložene smjernice za buduća istraživanja.

LITERATURA

- 1/ Mireia ADELANTADO-RENAU, Diego MOLINER-URDIALES, Iván CAVERO-REDONDO, Maria REYES BELTRAN-VALLS, Vicente MARTÍNEZ-VIZCAÍNO i Celia ÁLVAREZ-BUENO, "Association between screen media use and academic performance among children and adolescents: a systematic review and meta-analysis", *JAMA pediatrics*, 2019., 173, 11, 1058-1067.
- 2/ Reem ALZAHABI i Mark W. BECKER, "The association between media multitasking, task-switching, and dual-task performance", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2013., 39, 5, 1485-1495.
- 3/ Sally ANDREWS, David ELLIS, Heather SHAW i Lukasz PIWEK, "Beyond self-report: Tools to compare estimated and real-world smartphone use", *PloS one*, 2015., 10, 10, e0139004.
- 4/ Alan BADDELEY, *Working memory*. Oxford University Press, Oxford, 1986, 1-289.
- 5/ Susanne E. BAUMGARTNER, Wouter D. WEEDA i Mariette HUIZINGA, "The relationship between media multitasking and executive function in early adolescents", *The Journal of Early Adolescence*, 2014., 34, 8, 1120-1144.
- 6/ Tomas BERGQUIST, Carissa GEHL, Jay MANDREKAR, Susan LEPORE, Sherrie HANNA, Angela OSTEN i William BEAULIEU, "The effect of internet-based cognitive rehabilitation in persons with memory impairments after severe traumatic brain injury", *Brain Injury*, 23, 10, 2019., 790-799.
- 7/ Andreja BRAJŠA-ŽGANEC, Marija DŽIDA, Marina KOTRLA TOPIĆ, Tihana BRKLJAČIĆ i Toni BABAROVIĆ, "Upotreba digitalnih medija i dobrobit djece u školskoj dobi", *22. Dani psihologije u Zadru*, Zbornik radova s međunarodnog

- znanstvenog skupa održanog od 1. do 3.10.2020. u Zadru, Sveučilište u Zadru, gl.ur. Irena BURIĆ, Zadar, 2022., 74.
- 8/ Donald E. BROADBENT, *Perception and Communication*, Pergamon Press, Oxford, 1958., 1-347.
 - 9/ Matthew S. CAIN, Julia A. LEONARD, John D. E. GABRIELI i Amy S. FINN, "Media multitasking in adolescence", *Psychonomic bulletin review*, 2016., 23, 6, 1932-1941.
 - 10/ Jingwei CHEN, Yunsi LIANG, Chunmiao MAI, Xiyun ZHONG i Chen QU, "General deficit in inhibitory control of excessive smartphone users: Evidence from an event-related potential study", *Frontiers in psychology*, 2016., 7, 511-518.
 - 11/ Daniel E. CHOE, Amanda LAWRENCE i Drew P. CINGEL, "The role of different screen media devices, child dysregulation, and parent screen media use in children's self-regulation", *Psychology of Popular Media*, 2022.
 - 12/ John DUNCAN, Roger JOHNSON, Michaela SWALES i Charles FREER, "Frontal lobe deficits after head injury: Unity and diversity of function", *Cognitive Neuropsychology*, 1997., 14, 5, 713-741.
 - 13/ Randall W. ENGLE, Michael J. KANE i Stephen W. TUHOLSKI, "Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence, and functions of the prefrontal cortex", U: *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*, 1999., 4, 102-134.
 - 14/ Sindhu Kiranmai ERNALA, Moira BURKE, Alex LEAVITT i Nicole ELLISON, "How well do people report time spent on Facebook? An evaluation of established survey questions with recommendations", *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 25.-30. travanj, gl.ur. Regina BERNHAUPT, Honolulu, 2020., 1-14.
 - 15/ Mario FIORINI, "The effect of home computer use on children's cognitive and non-cognitive skills.", *Economics of Education review*, 2010., 29, 1, 55-72.
 - 16/ Naomi P. FRIEDMAN, Akira MIYAKE, Susan E. YOUNG, John C. DEFRIES, Robin P. CORLEY i John K. HEWITT, "Individual differences in executive functions are almost entirely genetic in origin", *Journal of experimental psychology: General*, 2008., 137, 2, 201-225.
 - 17/ Cyrus K. FOROUGH, Nicole E. WERNER, Ryan MCKENDRICK, David M. CADES i Deborah A. BOEHM-DAVIS, "Individual differences in working-memory capacity and task resumption following interruptions", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2016., 42, 9, 1480.
 - 18/ Borja GARCÍA, Jo WELFORD i Brett SMITH, "Using a smartphone app in qualitative research: The good, the bad and the ugly", *Qualitative Research*, 2016., 16, 5, 508-525.

- 19/ Sahin GOKÇEARSLAN, Filiz Kuskaya MUMCU, Tülin HASLAMAN, Yasemin Demiraslan ÇEVİK, "Modelling smartphone addiction: The role of smartphone usage, self-regulation, general self-efficacy and cyberloafing in university students.", *Computers in Human Behavior*, 2016., 63, 639-649.
- 20/ Aviad HADAR, Itay HADAS, Avi LAZAROVITS, Uri ALYAGON, Daniel ELIRAZ i Abraham ZANGEN, "Answering the missed call: Initial exploration of cognitive and electrophysiological changes associated with smartphone use and abuse. *PLoS one*, 2016., 12, 7,1-16.
- 21/ Violeta VIDAČEK HAINŠ, Maja KUĆAR i Ratko KOVAČIĆ, "Student Social Media Usage and Its Relation to Free-recall Memory Tasks", *Zbornik radova 43rd International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)*, 28. rujan – 2. listopad, gl.ur. Karolj SKALA, Opatija, 2020., 731-736.
- 22/ Lauren HALE i Stanford GUAN, "Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review", *Sleep medicine reviews*, 21, 2015., 50-58.
- 23/ Andree HARTANTO i Hwajin YANG, "Is the smartphone a smart choice? The effect of smartphone separation on executive functions.", *Computers in human behavior*, 2016., 64, 329-336.
- 24/ Matthias HARTMANN, Corinna S. MARTARELLI, Thomas P. REBER i Nicolas ROTHE, "Does a smartphone on the desk drain our brain? No evidence of cognitive costs due to smartphone presence in a short-term and prospective memory task.", *Consciousness and Cognition*, 2020., 86, 103033.
- 25/ Brittany HUBER, Megan YEATES, Denny MEYER, Lorraine FLECKHAMMER i Jordy KAUFMAN, "The effects of screen media content on young children's executive functioning. *Journal of experimental child psychology*, 2018., 170, 72-85.
- 26/ Bi Ying HU, Gregory Kirk JOHNSON, Timothy TEO i Zhongling WU, "Relationship between screen time and Chinese children's cognitive and social development", *Journal of Research in Childhood Education*, 2020., 34, 2, 183-207.
- 27/ Sofia ISAKSSON, Susanna SALOMÄKI, Jarno TUOMINEN, Valtteri ARSTILA, Christine M. FALTER-WAGNER i Valdas NOREIKA, "Is there a generalized timing impairment in Autism Spectrum Disorders across time scales and paradigms?", *Journal of psychiatric research*, 2018., 99, 111-121.
- 28/ Roma JUSIENĖ, Lauryna RAKICKIENĖ, Rima BREIDOKIENĖ i Ilona LAURINAITYTE, "Executive function and screen-based media use in preschool children", *Infant and Child Development*, 2020., 29, 1, e2173.
- 29/ Daniel KAHNEMAN, *Attention and Effort*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1973.

- 30/ Daniel KARDEFELT-WINTHER, "A conceptual and methodological critique of internet addiction research: Towards a model of compensatory internet use", *Computers in human behavior*, 2014., 31, 351-354.
- 31/ Linda KAYE, Amy ORBEN, David ELLIS, Simon HUNTER i Stephen HOUGHTON, "The conceptual and methodological mayhem of "screen time", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020., 17, 10, 3661.
- 32/ Daniel Y. KIMBERG i Martha J. FARAH, "A unified account of cognitive impairments following frontal lobe damage: the role of working memory in complex, organized behavior", *Journal of Experimental Psychology*, 1993., 122, 4, 411-428.
- 33/ Gary KING i Nathaniel PERSILY, "A new model for industry–academic partnerships", *PS: Political Science i Politics*", 2020., 53, 4, 703-709.
- 34/ Marina KOTRLA TOPIĆ, Marina PERKOVIĆ KOVAČEVIĆ i Ivana DUVNJAK, "Istraživanje roditeljske percepcije digitalne tehnologije kod djece predškolske dobi u dvije točke mjerenja", *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 2019., 55, 2, 1-13.
- 35/ Amanda C. LAWRENCE, Madhuri S. NARAYAN i Daniel E. CHOE, "Young children's use of mobile devices is associated with their self-regulation", *JAMA Pediatrics*, 2020., 174, 8, 793–795.
- 36/ Magnus LIEBHERR, Patric SCHUBERT, Stephanie ANTONS, Christian MONTAG i Matthias BRAND, "Smartphones and attention, curse or blessing?-A review on the effects of smartphone usage on attention, inhibition, and working memory", *Computers in Human Behavior Reports*, 1, 2020., 100005.
- 37/ Angeline S. LILLARD i Jennifer PETERSON, "The immediate impact of different types of television on young children's executive function", *Pediatrics*, 2011., 128, 4, 644-649.
- 38/ Alexandr Romanovich LURIA, *Higher Cortical Functions in Man*, Basic Books, New York, 1966.
- 39/ Sheri MADIGAN, Dillon BROWNE, Nicole RACINE, Camille MORI i Suzanne TOUGH, "Association between screen time and children's performance on a developmental screening test" *JAMA pediatrics*, 173, 3, 2019., 244-250.
- 40/ Sheri MADIGAN, Brae Anne MCARTHUR, Ciana ANHORN, Rachel EIRICH i Dimitri A. CHRISTAKIS, "Associations between screen use and child language skills: a systematic review and meta-analysis.", *JAMA pediatrics*, 2020., 174, 7, 665-675.
- 41/ Gabrielle MCHARG, Andrew D. RIBNER, Rory T. DEVINE i Claire HUGHES, "Infant screen exposure links to toddlers' inhibition, but not other EF constructs: A propensity score study.", *Infancy*, 2020., 25, 2, 205-222.

- 42/ Gabrielle MCHARG, Andrew D. RIBNER, Rory T. DEVINE i Claire HUGHES, "Screen time and executive function in toddlerhood: A longitudinal study.", *Frontiers in Psychology*, 2020., 11, 570392.
- 43/ Jade MCNEILL, Steven J. HOWARD, Stewart A. VELLA i Dylan P. CLIFF, "Longitudinal associations of electronic application use and media program viewing with cognitive and psychosocial development in preschoolers", *Academic pediatrics*, 2019., 19, 5, 520-528.
- 44/ Akira MIYAKE, Naomi P. FRIEDMAN, Michael J. EMERSON, Alexander H. WITZKI, Amy HOWERTER i Tor D. WAGER, "The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis", *Cognitive psychology*, 41, 1, 2000., 49-100.
- 45/ Akira MIYAKE i Naomi FRIEDMAN, "The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions.", *Current directions in psychological science*, 2012., 21, 1, 8-14.
- 46/ Ilaria MONTAGNI, Elie GUICHARD i Tobias KURTH, "Association of screen time with self-perceived attention problems and hyperactivity levels in French students: a cross-sectional study", *BMJ open*, 6, 2, 2016., e009089.
- 47/ Naoto NAKAGAWA, Keita ODANAKA, Hiroshi OHARA, Toshinori ITO, Shigeki KISARA i Kitae ITO, "Effect of smartphone location on pharmacy students' attention and working memory", *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*, 2022., 12, 2, 84-90.
- 48/ acqueline NESI i Mitchell PRINSTEIN, "Using social media for social comparison and feedback-seeking: Gender and popularity moderate associations with depressive symptoms", *Journal of abnormal child psychology*, 2015., 43, 8, 1427-1438.
- 49/ Valdas NOREIKA, Christine M. FALTER i Katya RUBIA, "Timing deficits in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): Evidence from neurocognitive and neuroimaging studies.", *Neuropsychologia*, 2013., 51, 2, 235-266.
- 50/ Donald A. NORMAN i Tim SHALLICE, "Attention to Action", *U: Consciousness and Self- Regulation*, 1986., 1-18.
- 51/ Jakob OHME, Theo ARAUJO, Claes DE VREESEAND i Jessica TAYLOR PIOTROWSKI, "Mobile data donations: Assessing self-report accuracy and sample biases with the iOS Screen Time function", *Mobile Media & Communication*, 2021., 9, 2, 293-313.
- 52/ Shirinboy S. OLIMOV i Dilfuza I. MAMUROVA, "Information Technology in Education", *Pioneer: Journal of Advanced Research and Scientific Progress*, 1, 1, 2022., 17-22.
- 53/ Amy ORBEN i Andrew PRZYBYLSKI, "Teenage sleep and technology engagement across the week", *PeerJ*, 2020., 8, e8427.

- 54/ Yaakov OPHIR, Hananel ROSENBERG i Refael TIKOCHINSKI, "What are the psychological impacts of children's screen use? A critical review and meta-analysis of the literature underlying the World Health Organization guidelines", *Computers in Human Behavior*, 124, 2021., 374-378.
- 55/ Katarina PERIĆ, Sara JELOVČIĆ, Marina KOTRLA TOPIĆ, Marina MERKAŠ, Luka ŠTEFANIĆ, Vanesa VARGA i Ana ŽULEC, "Roditeljska medijacija dječjeg korištenja digitalnih uređaja: "...ja ga uvijek moram od toga odmicati.", 3. međunarodni znanstveno-stručni skup *Odjela za psihologiju Hrvatskog katoličkog sveučilišta - Suočavanje s kriznim situacijama – putevi jačanja otpornosti*, Zbornik radova s međunarodnog znanstveno-stručnog skupa održanog u Zagrebu od 9. do 11.12.2021., Hrvatsko katoličko sveučilište, gl.ur. Ljiljana PAČIĆ TURK i Maja ŽUTIĆ, Zagreb, 2021., 45.
- 56/ K. RATHEESWARI, "Information communication technology in education", *Journal of Applied and Advanced Research*, 3, 1, 2018, 45-47.
- 57/ Byron REEVES, Thomas ROBINSON i Nilam RAM, "Time for the human screenome project", *Nature*, 2020., 577, 314-417.
- 58/ Victoria RIDEOUT i Michael ROBB, *The common sense census: Media use by tweens and teens*, 2019. San Francisco, CA: Common Sense Media, 2019, 1-73.
- 59/ Julian SEFTON-GREEN, Jackie MARSH, Ola ERSTAD i Rosie FLEWITT, "Establishing a research agenda for the digital literacy practices of young children", A White Paper for COST Action IS1410, 2016., 1-37.
- 60/ Tim SHALLICE, *From neuropsychology to mental structure*, Cambridge University Press, 1988., 203-243.
- 61/ Julia STOLL, Jonas MÜLLER i Manuel TRACHSEL, "Ethical issues in online psychotherapy: A narrative review", *Frontiers in psychiatry*, 10, 2020., 993.
- 62/ Vivien SUCHERT, Reiner HANEWINKEI i Barbara ISENSEE, "Sedentary behavior and indicators of mental health in school-aged children and adolescents: A systematic review", *Preventive medicine*, 2015., 76, 48-57.
- 63/ Sebastian P. SUGGATE i Philipp MARTZOG, "Screen-time influences children's mental imagery performance", *Developmental Science*, 2020., 23(6), e12978. Šimleša, S. i Cepanec, M. (2008). Razvoj izvršnih funkcija i njihovih neuroloških korelata. *Suvremena psihologija*, 11, 1, 55-72.
- 64/ Samantha TANG, Aliza WERNER-SEIDLER, Michelle TOROK, Andrew J. MACKINNON i H. Christensen, "The relationship between screen time and mental health in young people: A systematic review of longitudinal studies", *Clinical Psychology Review*, 86, 2021., 102021.
- 65/ Ingibjorg E. THORISDOTTIR, Rannveig SIGURVINDOTTIR, Bryndis B. ASGEIRSDOTTIR, John P. ALLEGRANTE i Inga D. SIGFUSDOTTIR, Active and passive social media use and symptoms of anxiety and depressed mood among Icelandic

- adolescents. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22, 8, 535-542.
- 66/ Wei X. TOH, Wee QIN, Hwajin YANG i Sujin YANG, "Disentangling the effects of smartphone screen time, checking frequency, and problematic use on executive function: A structural equation modelling analysis.", *Current Psychology*, 2021., 1-18.
- 67/ John M. TWENGE i William K. CAMPBELL, "Media use is linked to lower psychological well-being: Evidence from three datasets", *Psychiatric Quarterly*, 90, 2, 2018., 311-331.
- 68/ Jean M. TWENGE, Thomas JOINER, Megan ROGERS i Gabrielle MARTIN, "Increases in depressive symptoms, suicide-related outcomes, and suicide rates among US adolescents after 2010 and links to increased new media screen time", *Clinical Psychological Science*, 2018., 6, 1, 3-17.
- 69/ Tim SCHULTZ VAN ENDERT i Peter N. MOHR, "Likes and impulsivity: Investigating the relationship between actual smartphone use and delay discounting", *PloS one*, 2020., 15, 11, e0241383.
- 70/ Adrian F. WARD, Kristen DUKE, Ayelet GNEEZY, and Maarten W. BOS, "Brain drain: The mere presence of one's own smartphone reduces available cognitive capacity", *Journal of the Association for Consumer Research*, 2017., 2, 2, 140-154.
- 71/ Rachel E. WARSAW, Andrew JONES, Abigail K. ROSE, Alice NEWTON-FENNER, Sophie ALSHUKRI i Suzanne H. GAGE, "Mobile technology use and its association with executive functioning in healthy young adults: a systematic review", *Frontiers in psychology*, 2021., 12, 643542.
- 72/ Thomas D.W. WILCOCKSON, David A. ELLIS i Heather SHAW, "Determining typical smartphone usage: What data do we need?", *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 2018., 21, 6, 395-398.
- 73/ Henry H. WILMER, Lauren E. SHERMAN i Jason M. CHEIN, "Smartphones and cognition: A review of research exploring the links between mobile technology habits and cognitive functioning", *Frontiers in psychology*, 2017., 8, 605.
- 74/ Heather WOODS i Holly SCOTT, "Sleepy teens: Social media use in adolescence is associated with poor sleep quality, anxiety, depression, and low self-esteem", *Journal of adolescence*, 51, 2016., 41-49.

SUMMARY

THE RELATIONSHIP BETWEEN SCREEN TIME ON DIGITAL DEVICES AND EXECUTIVE FUNCTIONING - LITERATURE REVIEW

It is becoming increasingly evident that there is a growing body of research examining the interaction between children and technology. Possible consequences of extensive screen time on children's cognitive, emotional, and other functions are currently being investigated. The aim of this paper is to provide an overview of the existing literature that problematizes exposure to screens and technology (primarily smartphones) in the context of cognitive, more precisely, executive functions. Executive functions refer to the most complex actions performed by the cognitive system, such as planning, decision-making, and inhibition. Numerous studies have successfully linked screen time and the executive functions of children and adults. Many authors reported a negative impact of screen time on executive functions. However, a significant number of authors reported the absence of a significant impact, some even positive effects. Screen time, or even the mere presence of a smartphone, can be viewed in the context of immediate and long-term impacts on executive function. The methodological approach as well as the theoretical implications of the research findings vary according to the selected constructs and research focus. There are many limitations of the existing research that are often pointed out in the literature, and this review paper summarizes those limitations. Currently, operationalizing and measuring screen time is the biggest challenge. The paper proposes guidelines for future research in this area.

Key Words: screen time; smartphone use; executive functioning; digital devices; child development; cognitive development.