

Vilniaus Universitetas

Filosofijos fakultetas

Psichologijos institutas

Akvilė Kazlauskaitė

Edukacinės ir vaiko psichologijos studijų programa

Magistro darbas

**Mažų vaikų informacinių technologijų naudojimo ir vykdomosios funkcijos sąsajos**

Darbo vadovas: Prof. Dr. Roma Jusienė

Darbo konsultantė: Dr. Lauryna Rakickienė

Vilnius 2019

## Turinys

SANTRAUKA.....	3
SUMMARY .....	4
SVARBIAUSIOS SAŲVOKOS .....	5
PRATARMĖ .....	6
ĮVADAS.....	8
1.1 Vykdomosios funkcijos samprata.....	8
1.1.1 Vykdomosios funkcijos apibrėžties daugiaprasmiškumas .....	8
1.1.2 Vykdomosios funkcijos struktūra .....	10
1.1.3 Vykdomųjų funkcijų vystymasis ikimokykliniame amžiuje .....	17
1.1.4 Vykdomųjų funkcijų svarba vaiko mokymuisi.....	19
1.2 Vaikų naudojimas informacinėmis technologijomis.....	20
1.2.1 Informacinių technologijų naudojimo dėsniumai ir rekomendacijos.....	20
1.2.2 Informacinės technologijos ir vykdomosios funkcijos.....	23
1.3 Tyrimo problema, tikslas ir uždaviniai .....	27
2. TYRIMO METODIKA.....	29
2.1 Tyrimo dalyviai .....	29
2.2 Tyrimo instrumentai .....	31
2.3 Tyrimo eiga .....	35
2.4 Duomenų analizės metodai .....	35
3. REZULTATAI .....	37
3.1 Nustatyti sąsajas tarp vaikų praleidžiamo laiko prie informacinių technologijų ir vykdomųjų funkcijų užduočių atlikimo. ....	37
3.1.1 Vykdomosios funkcijos ir vaikų praleidžiamas laikas prie visų informacinių technologijų prietaisų. ....	37
3.1.2 Vykdomosios funkcijos ir vaikų praleidžiamas laikas prie atskirų informacinių technologijų prietaisų.....	38
3.2 Palyginti vaikų, praleidžiančių iki valandos ir valandą bei daugiau laiko prie informacinių technologijų prietaisų, vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatus. ....	41
3.3 Nustatyti sąsajas tarp vaikų veiklos pobūdžio prie informacinių technologijų ir vykdomųjų funkcijų užduočių atlikimo. ....	42
4. REZULTATŲ APTARIMAS.....	44
IŠVADOS.....	50
LITERATŪRA .....	51
PRIEDAI .....	65

Kazlauskaitė, A. (2019). Mažų vaikų informacinių technologijų naudojimo ir vykdomosios funkcijos sąsajos. Vilniaus universitetas, Vilnius, 67psl.

## SANTRAUKA

Literatūros analizė rodo, kad vykdomosios funkcijos sparčiausiai vystosi ketvirtaisiais – penktaisiais gyvenimo metais ir tuo metu yra labai jautrios aplinkos poveikiui. Kadangi informacinės technologijos jau yra tapusios neatsiejama žmogaus gyvenimo dalimi, jos užima gana reikšmingą vietą ir vaikų gyvenime. Įvairių šalių tyrėjai jau kurį laiką aktyviai domisi informacinių technologijų poveikiu mažų vaikų vykdomosioms funkcijomis. Tačiau gaunami rezultatai dažnai prieštaringi – kartais randami neigiami ryšiai, kartais ryšių nerandama ar net randami teigiami ryšiai. Šiuo tyrimu buvo siekiama nustatyti sąsajas tarp vaikų vykdomųjų funkcijų ir informacinių technologijų naudojimo trukmės bei veiklų pobūdžio. Siekiant šio tikslo, ikimokyklinio amžiaus vaikų iš įvairių Lietuvos vietovių tėvų buvo paprašyta užpildyti anketas apie informacinių technologijų naudojimą, o po metų 203 4 – 5 metų vaikai pakviesti dalyvauti vykdomųjų funkcijų testavime. Vykdomosioms funkcijoms tirti buvo naudojamos dvi projekto autorių adaptuotos užduotys dažnai naudojamos užsienio tyrimuose – „Gyvūnų namas“ (skirtas vertinti veikliąją atmintį) ir „Figūrų darželis“ (skirtas vertinti atsako slopinimą ir psichinės veiklos perkėlimą). Nustatyta, kad didesnė vaikų praleidžiama laiko trukmė laisvadieniais prie kompiuterio siejasi su prastesniais atsako slopinimo užduočių rezultatais, tačiau nesisieja su veikliąja atmintimi bei psichinės veiklos perkėlimu. Taip pat, ilgesnė berniukų praleidžiamo laiko trukmė prie kompiuterio darbo dienomis ir laisvadieniais siejasi su geresniais veikliosios atminties gebėjimais bei prastesniais atsako slopinimo gebėjimais. Be to gauti rezultatai parodė, kad keturmečių ir penkiamečių vykdomųjų funkcijų įverčiai nesisieja su atliekamų veiklų skaičiumi, nei su tuo, ar veikla aktyvi, ar pasyvi.

Kazlauskaitė, A. (2019). Relations Between the Usage of Modern Technologies and Executive Function Among Preschoolers. Vilnius University, Vilnius, 67p.

## SUMMARY

The analysis of studies show that the most rapid development of executive functions takes place when a child is 4 – 5 years old. At this time child's executive functions are most sensitive to their immediate environment. While information technology has become an inseparable part of human life it also has a notable part in child's life. For some time now, researchers around the world had an interest in what effect information technologies have on small child's executive functions. However, the results are often contradictory. Sometimes the relations are negative or they are nonexistent at all. There are even examples of the relations being positive. The objective of this study was to determine the relations between the children executive functions and the duration of usage of information technology together with the nature of activity. The parents of pre-school age children from different parts of Lithuania were asked to fill a form about the usage of information technology. A year after, 203 children aged 4 – 5 were invited to participate in examination of executive functions. Two tasks which were adapted by the authors of the study (“animal house” – for examination of working memory and “kindergarten of figures” – for examination of response inhibition and mental set shifting) were chosen to examine the executive functions. It was determined that the longer the children spend time at the computer during free days relate to worse results of response inhibition tasks. Furthermore, the longer boys spend time near the computer on weekdays and free days corresponds to better working memory ability and worse response inhibition ability. Also, the results of the study show that evaluation of four- and five-years old children executive functions doesn't correspond neither to the number of performed activities nor if the activity is active or passive.

## SVARBIAUSIOS SĄVOKOS

- 1. Vykdomoji funkcija** (angl. *executive functions*) – tai bazinė kognityvinė funkcija, atsakinga už psichinės veiklos vykdymą ir reguliavimą (cit. iš Rakickienė, 2015):
  - 1.1. Atsako slopinimas** (angl. *response inhibition*) – viena iš vykdomųjų funkcijų, kuri leidžia nuslopinti automatinį, dominuojantį atsaką (tiek motorinį, tiek verbalinį), kai to reikalauja pateikta užduotis ar esama situacija (Miyake, 2000; Rakickienė, 2015).
  - 1.2. Psichinės veiklos perkėlimas** (angl. *mental set shifting*) – viena iš vykdomųjų funkcijų, kurios pagalba yra nukreipiamas dėmesys nuo vienos užduoties ar atliekamos mintinės operacijos prie kitos (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, & Howerter, 2000).
  - 1.3. Veikloji atmintis** (angl. *working memory*) – viena iš vykdomųjų funkcijų įgalinanti leidžianti aktyviai manipuluoti trumpalaikėje atmintyje saugoma informacija, suteikianti galimybę keisti seną, nebeaktualią informaciją į naują ir vertingesnę informaciją (Miyake et. al., 2000).
- 2. Informacinės technologijos (IT)** – elektroninės socialinės medijos, apimančios prietaisus, kurie turi ekranus (televizorius, planšetinis kompiuteris, kompiuteris, mobilusis telefonas, žaidimų konsolės) ir suteikia prieigą prie įvairių informacijos šaltinių (žaidimų, filmų, animacinių filmukų, interneto, straipsnių, naujienų ir pan.).
- 3. Savireguliacija** – tarpusavyje susiję individo gebėjimai ir procesai, kurie leidžia valdyti ir modeliuoti elgesį, emocijas, dėmesį prisitaikant prie vidinių ir aplinkos reikalavimų (Jusienė ir Breidokienė, 2012). Šie gebėjimai taip pat apima netinkamos reakcijos slopinimą, bendresnes kontrolės sistemas: psichologinį sužadimą, motyvaciją, motorinę kontrolę, emocijų reguliaciją, socialų elgesį (Hofmann, Schmeishel, & Baddeley, 2012). Todėl būtų galima teigti, kad savireguliacija yra platesnis konstruktas, į kurį įeina vykdomosios funkcijos komponentai.

## PRATARMĖ

Spartūs techniniai ir technologiniai pasiekimai sukelia daugybę pokyčių įvairiose gyvenimo srityse. Dažnas jau sunkiai gali įsivaizduoti savo gyvenimą be ekranų. Telefonai, kompiuteriai, planšetiniai kompiuteriai, lauko reklamos su blyksinčiais vaizdiniais – visa tai jau tapo neatsiejama žmogaus gyvenimo dalis. Lietuvoje netgi buvo priimta neformalaus ugdymo viešosios įstaigos „Trys kubai“ idėja, kad 2019 metais šimtas pirmokų klasių dalyvaus projekte, kurio metu pamokose bus žaidžiamas pasaulyje populiarus žaidimas „Minecraft“. Šis žaidimas bus integruotas kartu su lietuvių kalba, matematika, pasaulio pažinimu. Projekto sumanytojai tikina, kad tokiu būdu bus lavinamas vaikų kūrybiškumas, loginis mąstymas, didės vaikų motyvacija mokytis. Akivaizdu, kad informacinės technologijos iš suaugusiųjų pasaulio vis labiau skverbiasi į ugdymo įstaigas bei kasdienį vaikų gyvenimą.

Tad nieko nuostabaus, kad ir mažosios atžalos vis dažniau laiką leidžia apsuptos įvairiausių ekranų. Specialistai pastebi, kad vis daugiau vaikų naudojasi įvairesnėmis informacinių technologijų (IT) priemonėmis bei daro tą jaunesniame amžiuje (Anand & Krosnick, 2005; Plowman, 2015; American Academy of Pediatrics, 2013; Jusienė, Laurinaitytė, Pajėdienė, Praninskienė, Rakickienė ir Urbonas, 2017). Daugelis vaikų pradeda žiūrėti televizorių jau kūdikystėje ir iki ikimokyklinio amžiaus, turi gerai nusistovėjusius televizijos žiūrėjimo įpročius, kurie apima kelias valandas priešais įvairius ekranus (Rideout, 2011). Dėl šios priežasties jaunųjų IT naudotojų įpročiai tapo daugelio tyrimų dėmesio centre, ypač akcentuojant tiek trumpalaikius, tiek ilgalaikius informacinių technologijų prietaisų naudojimo poveikio padarinius. Remiantis tyrimų rezultatais išleidžiamos rekomendacijos tėvams apie tai, kiek reikėtų riboti vaiko buvimą prie ekranų, kokias laidas ar žaidimus rinktis. Nors Amerikos pediatrų asociacija tokias rekomendacijas leidžia jau nuo 1999-ųjų metų yra pastebima, kad visgi šių rekomendacijų dažniausiai nėra laikomasi (Sweetser, Johnson, Ozdowska, & Wyeth, 2012)

Šiuolaikinių informacinių technologijų poveikis vaikams gali būti gana įvairus. Animacinių filmų bei vaikams skirtų žaidimų kūrėjai stengiasi akcentuoti kuo daugiau naudojimosi informacinėmis technologijomis privalumų. Dažnai pabrėžiama, kad naudojantis informacinėmis technologijomis vaikai lengviau išmoksta užsienio kalbų (Turgut, & Irgin, 2009), lavinamas jų kūrybiškumas (Attewell, Battle, & Suazo-Garcia, 2003), stiprinami problemų sprendimo įgūdžiai bei gerinami mokymosi rezultatai (Griffiths, 2002; Hamari, Shernoff, Rowe, Coller, Asbell-Clarke, Edwards, 2016). Tačiau dauguma tokių tyrimų buvo atlikta su vyresnio amžiaus vaikais arba studentais, kurių pažintinės funkcijos jau susiformavusios. Tiriant mažesnius vaikus pastebima daugiau neigiamų informacinių technologijų naudojimo pasekmių nei teigiamų. Pirmiausia, tyrimuose laikas, praleistas prie įvairių ekranų, siejamas su miego sutrikimais – vaikams sunkiau užmigti, jie trumpiau miega, miega neramiai (Bathory, & Tomopolous, 2017; Praninskienė, Jusienė,

Laurinaitytė, Rakickienė ir Urbonas, 2018). Antra, vaikai, kurie daugiau laiko praleidžia prie ekranų labiau rizikuoja turėti antsvorį (tai siejant su mažesniu šių vaikų fiziniu aktyvumu) (Zhang, Wu, Zhou, Lu, & Mao, 2016). Taip nutinka dėl to, kad laikas skirtas fizinėms veikloms, aktyviems žaidimams yra iškeičiamas į laiką prie ekranų. Taip pat yra pastebima, kad vaikai dažnai valgo ar užkandžiauja žiūrėdami animacinius filmus. Neretai tėvai animacinius filmus pasitelkia kaip priemonę pasiekti, kad vaikai suvalgytų jiems duodamą maistą, dėl to nuo pat mažens formuojasi nesveiki valgymo įpročiai. Trečia, mažų vaikų psichikos sveikatos tyrimuose dažnai samprotaujama, kad ankstyvas informacinių technologijų naudojimas gali turėti neigiamos įtakos pažintinių funkcijų raidai (Christakis, Zimmerman, DiGiuseppe, & McCarty, 2004). Tačiau kol kas dar nėra bendro sutarimo dėl vaikų naudojimosi IT ir kokį poveikį tai gali daryti gebėjimams, sveikatai, socialiniams įgūdžiams.

Išanalizavus daugelį mokslinių straipsnių galima matyti, kad tyrėjai ir mokslininkai ganėtinai sutaria, kad informacinių technologijų naudojimas turi neigiamos įtakos vaikų, ypač mažų – nuo kūdikystės iki 3 metų – vaikų, sveikatai. Tačiau vis dar mažai žinių, o ir esamos dažnai prieštaringos, apie mažų vaikų naudojimosi IT poveikį vykdomosioms funkcijoms. Tirti tokio amžiaus vaikus labai svarbu dėl to, kad paskutiniai tyrimai apie vykdomųjų funkcijų vystymąsi parodė, kad vykdomosios funkcijos sparčiausiai vystosi vaikui esant 3 – 5 metų amžiaus. O žinoma, kad vykdomosios funkcijos ypač svarbios vaikų pažintinei ir socialinei raidai.

## ĮVADAS

### 1.1 Vykdamosios funkcijos samprata

#### 1.1.1 Vykdamosios funkcijos apibrėžties daugiaprasmiškumas

Kognityvioji psichologija, atsiradusi XIX a. pabaigoje, atvėrė naujus žmogaus tyrinėjimo būdus bei sutelkė dėmesį į vidines žmogaus proto būsenas. Juos domino tokie procesai, kaip įsitikinimų susiformavimas, motyvacija, atmintis, išmokimas, sprendimų priėmimas ir priimto sprendimo pagrindimas. Mokslininkus, dirbančius kognityvinės psichologijos srityje, ypač stebindavo žmogaus sugebėjimas planuoti, priimant sprendimą pasverti visus „už“ ir „prieš“ ir taip priimti optimaliausią sprendimą, susitelkti ties viena užduotimi, o vėliau išlaikant susitelkimą pereiti prie visiškai kitokios užduoties, gebėjimas nuslopinti aplinkos trukdžius atliekant svarbias užduotis. Per daugiau negu šimtmetį kognityvinės psichologijos atstovai nemažai pasistūmėjo į priekį siekdami suprasti šiuos procesus. Buvo sukurta nemažai teorijų, modelių ir sąvokų aiškinančių specifines kognityviosios veiklos sritis. Viena iš svarbių hipotezių, iškeltų praėjusio šimtmečio pabaigoje, kad už daugumą svarbių kognityvinių funkcijų yra atsakinga viena atskira kognityvinė sistema. Ją mokslininkai pavadino vykdomąja funkcija ir nuo tada prasidėjo sistemingi tyrimai šioje srityje (Pribram & McGuinness, 1975; Baddeley, 1996), ypač išpopuliarėję pastaraisiais dešimtmečiais. Tai, kaip sparčiai prigijo terminas „vykdomoji funkcija“ bei tai, kaip plačiai jis yra naudojamas ir taikomas įvairiose psichologijos srityse rodo, kad jis tapo vienu iš naudingų būdų psychologams pažinti pažinimą.

Vykdomoji funkcija literatūroje apibrėžiama įvairiai. Šiame darbe bus naudojamas sąvokų žodynyje nurodytas apibrėžimas, kuris geriausiai atitinka tyrimo tikslus. Visgi, vykdomosios funkcijos yra ganėtinai sudėtingas teorinis konstruktas reikalaujantis platesnio ir gilesnio apibrėžimo. Remiantis lietuvių autoriais, vykdomoji funkcija tai „aukštesnioji psichikos funkcija, atliekama bendros paskirties kognityvinės kontrolės mechanizmų, kurie reguliuoja ir koordinuoja įvairių pažintinių procesų veiklą, taip suteikdama kryptį žmogaus pažinimo dinamikai ir leisdamą siekti išsikeltų tikslų“ (cit. iš Rakickienė, 2015). Kituose literatūroje sutinkamuose apibrėžimuose vykdomosioms funkcijoms priskiriami panašūs ypatumai:

1. Vykdamosios funkcijos apima visus **aukštesnio lygio gebėjimus**, kurie, susiliedami į bendrą rinkinį, įgalina asmenį prisitaikyti ir klestėti sudėtingose psichosocialinėse situacijoje bei aplinkoje (Delis, 2012). Dar kitaip „aukštesnio lygio gebėjimus“ galima pavadinti „aukštesnioji psichikos funkcija“. Jas Vygotsky (1978) apibūdino kaip prieinamas sąmonei ir reikalaujančias valingos kontrolės. Šios funkcijos, jo manymu, yra kultūrinės raidos produktas, kurio atsiradimas ir vystymasis gali būti įmanomas tik socialinių santykių kontekste. Tuo aukštesniosios psichikos funkcijos skiriasi nuo elementariųjų, kurios yra



nesąmoningos, nevalingos ir pilnai priklausomos nuo tiesioginio aplinkos poveikio (Rakickienė, 2015; Luria, 1966; Vygotsky, 1978). Be to, aukštesniosios funkcijos gali vadovauti žemesnio lygio procesams, siekiant reguliuoti ir formuoti elgesį.

2. Vykdomosios funkcijos – **valdymo procesų rinkinys**, reguliuojantis mintis, elgesį, emocijas (Corbett et al., 2009; Diamond, 2013; Zelazo, 2015). Manoma, kad tai vienas iš pagrindinių savikontrolės ir savireguliacijos gebėjimų (Mischel et al., 2011; Moffitt et al., 2011).
3. Vykdomosios funkcijos apima tokius faktorius kaip numatymas, tikslų atranka, planavimas, veiklos inicijavimas, savireguliacija, psichinis lankstumas, dėmesio paskirstymas, grįžtamojo ryšio suvokimas ir integracija (Anderson, 2002).
4. Vykdomosios funkcijos laikomos – **priežiūros sistema**, kuri gali **užgožti automatinius atsakus** ir susitelkti į tikslingo elgesio planavimą bei atlikimą. Suteikia atsparumą nereikšmingai, blaškančiai informacijai ir leidžia susikoncentruoti ties reikšminga informacija. Vėliau informacija panaudojama tikslų įvertinimui ir keitimui, sprendimo priėmimo procesui, skirstant elementus į kategorijas bei dirbant su nauja informacija ir situacijomis, jas integruojant į jau turimas schemas (Banich, 2009; Shallice, 1988).
5. Jos suteikia kognityvinei veiklai **kryptį** ir padeda ją išlaikyti. Taip elgesys tampa orientuotas į tikslą (Lezak, 1993). Toks į tikslą nukreiptas elgesys gali būti numatomas ir išlaikomas ilgalaikėje perspektyvoje (Dawson & Guare, 2010).
6. Vykdomosios funkcijos yra susijusios su **vykdymu** (žinių, įgūdžių pritaikymas atitinkamose situacijose), o ne su bendrosiomis žiniomis ir mokėjimu (Reynold & Horton, 2006).
7. Jos siejamos su **konkrečiomis smegenų struktūromis** – priešaktinėmis smegenų skilties žievėmis (Baddeley, 1996; Pribram & McGuinness, 1975; Shallice, 1988; Smith & Jonides, 1999). Vis dėlto, pastaraisiais metais gausėja neuropsichologinių tyrimų, teigiančių, kad vykdomosios funkcijos gali būti siejamos ne tik su priešaktinėmis smegenų skilties žievėmis.
8. Vykdomosios funkcijos gali padėti lengviau **adaptuotis** naujose situacijose, prisitaikyti ir greičiau suprasti aplinkoje esančius stimulus. (Stuss, 1992).

Galima matyti, kad vykdomosios funkcijos konstruktas gali būti apibrėžiamas iš įvairių pusių. Tačiau svarbu išsiskirti esminius šio konstrukto komponentus: tai aukštesnioji psichikos funkcija, kuri atlieka valdymo bei vykdymo procesus, geba užgožti automatinius atsakus bei susistemina gaunamą informaciją ir suteikia veiklai kryptį.

### 1.1.2 Vykdomosios funkcijos struktūra

Vykdomoji funkcija – tai konstruktas, sudarytas iš daugelio tarpusavyje susijusių bazinių kognityvinių įgūdžių. Tačiau ne visada vykdomosios funkcijos struktūra buvo suvokiama kaip sudaryta iš daugelio dalių. Pirmieji autoriai, panaudoję sąvoką „vykdomoji funkcija“ ją suvokė kaip nedalomų procesų grupę. 1940 metais Broadbent bandydamas suvokti, kaip veikia dėmesys, pirmasis atskyrė automatinius ir kontroliuojamus procesus, taip įvesdamas nedalomą į mažesnius procesus „selektyvaus dėmesio“ konstruktą. Šis konstruktas dažnai buvo glaudžiai siejamas su vykdomosiomis funkcijomis. Kiek vėliau, 1975m. Posner savo darbuose išskyrė naują dėmesio rūšį „vykdomasis dėmesys“, kuris buvo atsakingas už valingą dėmesio sutelkimą į svarbius aplinkos stimulus (Posner & Boies, 1971). Pats būdamas vienu iš dėmesio aspektų, vykdomasis dėmesys šiame Posner modelyje yra nedalomas. Baddeley ir Hitch (1974) savo tyrimuose apie darbinę atmintį naudojo sąvoką „centrinis vykdymas“, kuris buvo viso jų sukurto modelio šerdis. Šis „centrinis vykdymas“ buvo atsakingas už kognityvinių procesų kontroliavimą ir reguliavimą ir nebuvo dalomas į mažesnius vienetus. Tačiau plėtodamas tyrimus šioje srityje Baddeley (Baddeley, 1986; Baddeley, Della Sala, Papagno, & Spinnler, 1997) centrinį vykdymą suskaldė į smulkesnes dalis – informacijos integravimą, dėmesio valdymą, informacijos esančios ilgalaikėje atmintyje aktyvavimą, kelių užduočių vienu metu atlikimo koordinavimą, gebėjimą slopinti informaciją.

Vykdomosios funkcijos ilgą laiką buvo sietinos su smegenų priešaktinėmis skiltimis, dažnai šios dvi sąvokos netgi naudotos kaip sinonimai. Visgi, jos nėra konceptualiai identiškios. Nors yra rimtų įrodymų, kad smegenų priešaktinės skiltys gali atlikti svarbų vaidmenį vykdant elgesio kontrolę, kai kurie smegenų priešaktinės skilties sutrikimą turintys ligoniai neturi jokių problemų su vykdomųjų funkcijų užduotimis. Tuo tarpu kai kuriems pacientams, kurie turi smegenų priešaktnių skilčių pakitimus, gali būti sunkių sutrikimų (Anderson, Damasio, Jones, & Tranel, 1991; Reitan & Wolfson, 1994). Kitas svarbus aspektas, smegenų priešaktinės skiltys yra ganėtinai didelės (25 – 33% visos smegenų žievės) su daugiau nei 15 Brodmann išskirtų sričių, kurių kiekviena specifiška ir daugelis iš jų turi konkrečius ryšius ne tik su priekinėmis skiltimis (Alexander, DeLong, & Strick, 1986; Petrides & Pandya, 1994). Taip pat dauguma klasikinės literatūros apie anatomines/funkcines koreliacijas tarp smegenų priešaktnių skilčių ir vykdomųjų funkcijų yra atsiradusios iš patologinių pacientų tyrimų, turinčių reikšmingus kognityvinius sutrikimus apimančius daugiau negu vien vykdomosios funkcijos arba iš blogai lokalizuotų pažeidimų, dažnai apimančių įvairias smegenų skiltis (Alexander, & Stuss, 2000; Stuss, 2011). Yra labai mažai arba visai nėra pacientų, kuriems būtų nustatyti vien tik smegenų priešaktnių skilčių pažeidimai ir pasireiškę vien tik vykdomųjų funkcijų sutrikimai, todėl nebuvo galima išskirti konkrečios klinikinės diagnozės. Tokios išvados rodo, kad anatomicinis terminas „smegenų priešaktinės skiltys“ ir funkcinis terminas „vykdomoji“ nebūtinai yra sinonimai. Apibendrinant neuropsichologinių tyrimų rezultatus galima teigti, kad

smegenų priešaktinės skiltys atlieka svarbų vaidmenį koordinuojant veiklą įvairiose srityse. Antra, nėra vienos vykdomosios centrinės funkcijos. Tai suma procesų, pasitelkiamų konkrečiu metu konkrečiai užduočiai atlikti

Sutarus, kad vykdomoji funkcija – daugiadimensis konstruktas, buvo svarbu atskirti, kurie procesai gali būti vadinami vykdomaisiais, o kurie ne. Taip pat, kiek tie procesai yra savarankiški, kiek smarkiai susiję, kas procesus sieja tarpusavyje. Siekiant atsakyti į šį klausimą buvo pasitelkiami įvairių metodų, vienas iš jų – tiriančioji faktorinė analizė. Jos pagalba buvo išsiaiškinta, kad vykdomosios funkcijos užduočių atlikimą lemia daugiau nei vienas latentinis faktorius. Visgi, nurodomų faktorių skaičius ir interpretacijos suaugusiųjų ir vaikų tyrimuose skiriasi (Welsh, Pennington, & Groisser, 1991; Robbins et al., 1998; Klenberg, Korkman, & Lahti-Nuutila, 2001; Lamar, Zonderman, & Reznick, 2002; Lehto, Juujärvi, Kooistra, & Pulkkinen, 2003). Išskaidyta į dalis vykdomosios funkcijos struktūra taip pat yra palaikoma ir kitų tyrimų išvadų. Koreliacijos tarp skirtingų vykdomosios funkcijos komponentų yra žemos ir dažnai statistiškai nereikšmingos (Robbins, 1998). Centriniai skirtingų priešaktinių smegenų skilčių pažeidimai sukelia diferencijuotus, pavienius veikimo trikdžius (Stuss & Levine, 2002). Tačiau kadangi tiriančioji faktorinė analizė yra naudojama norint atvaizduoti ir sugrupuoti stebimus duomenis ir neapima formalaus išankstinių hipotezių testavimo, išvados, kurias galima padaryti iš šių metodų, yra ribotos. Gorsuch (1997) teigė, kad šis požiūris yra šališkas, nes rezultatai yra specifiniai tik surinktai imčiai ir gautus duomenis būtų sunku pakartoti. Šie tyrėjų nesutarimai dėl pasirenkamų duomenų apdorojimo metodų ilgą laiką trukdė judėti į priekį.

Skirtingus duomenų apdorojimo metodus galėjo nulemti ir skirtingos metodinės tyrimų priemonės. Pirmiausia, dėl vykdomosios funkcijos sąvokos neapibrėžtumo ir nesutarimų dėl jos komponentų tyrimams pasirenkami skirtingi vykdomosios funkcijos aspektai. Pavyzdžiui, Anderson ir Reidy (2012) tyrime vykdomoji funkcija buvo tiriama keturiais aspektais – kognityvinis lankstumas, tikslų iškėlimas, informacijos apdorojimas, dėmesio kontrolė. O kituose tyrimuose daugiausia dėmesio buvo skiriama darbinei atminčiai (Lehto, 1996; Morris & Jones, 1990) arba informacijos kontrolei ir saugojimui (Baddeley, 1986; Baddeley & Logie, 1999). Antra, skirtingi tyrėjai tą pačią užduotį naudoja įvairių pažintinių funkcijų vertinimui. Pavydžiui, plačiai taikoma Viskonsino kortelių rūšiavimo užduotis (*Wisconsin card sorting task*, Grant & Berg, 1948, cit. pagal Stuss & Alexander, 2000) naudota įvertinti atsako slopinimui, dėmesio perkėlimui, psichiniam lankstumui, problemų sprendimui, strategijų kūrimui, kategorizavimui ir t.t. (Miyake et al., 2000). Trečia, nei viena iš užduočių neįvertina kurios nors vienos vykdomosios funkcijos nepriklausomai nuo kitų vykdomųjų funkcijų. Dėl to gali būti, kad skirtingi tyrimų rezultatai atspindi ne vykdomosios funkcijos skirtumus, o kitų kognityvinių gebėjimų, būtinų toms užduotims atlikti, skirtumus. Ketvirta, vykdomosios funkcijos tyrimams pasirenkamos įvairios imtys, kaip pavyzdžiui, sveiki jaunuoliai

(Lehto, 1996), sveiki vyresnio amžiaus žmonės (Lowe & Rabbitt, 1997; Robbins et al., 1998), suaugusieji turintys smegenų pažeidimus (Burgess, 1997; Burgess, Alderman, Evans, Emslie, & Wilson, 1998) ir vaikai su neurokognityviniais sutrikimais (Levin et al., 1996; Schachar, Tannock, & Logan, 1993; Welsh, Pennington, & Groisser, 1991). Visiems jiems pateikiamos tos pačios užduotys, dažnai neatitinkančios instrumento standartizacijos procese nustatytų normų.

Literatūroje šie tyrimų trūkumai įvardijami kaip „užduočių negrynumo problema“ (angl. *task impurity problem*) (Friedman et al., 2007; Miyake et al., 2000, Burgess, 1977, Rakickienė, 2015). Kadangi vykdomosios funkcijos būtinai pasireiškia veikiant kitiems pažintiniams procesams, bet kokia vykdomųjų funkcijų užduotis daro įtaką kitiems kognityviniams procesams, kurie tiesiogiai nesusiję su tiksline tirama vykdomąja funkcija. Dėl šių priežasčių žemas vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatas nebūtinai reiškia neveiksmingą ar sutrikusį vykdomųjų funkcijų veikimą (Miyake & Shah, 1999). Šią užduočių negrynumo problemą dar labiau sustiprina pastebėjimai, kad sudėtingos vykdomosios funkcijos užduotys dažniausiai pasižymi santykinai prastu vidiniu suderintumu ir pakartotinio matavimo patikimumu (angl. *test – retest reliability*). Išskiriama keletas galimų mažo patikimumo priežasčių. Pirma, žmonės atlikdami vykdomosios funkcijos užduotis taiko skirtingas strategijas. Antra, vykdomųjų funkcijų veikimas geriausiai matomas tada, kai užduotis tiriamajam yra nauja ir nepažįstama (Rabbitt, 2004). Taigi, pakartotiniai susidūrimai su užduotimi gali sumažinti jų efektyvumą užfiksuoti tiriamą veikimo procesą, tokiu būdu mažindami patikimumą. Kita svarbi problema, susijusi su užduočių negrynumo problema, yra tokių kaip Viskonsino kortelių rūšiavimo ir Londono bokšto užduočių (angl. *Tower of Hanoi*) naudojimas, nepaisant to, kad jų konstrukto validumas nėra gerai pagrįstas (Rabbitt, 2004). Vis dėlto pastaraisiais dešimtmečiais atsiranda vis daugiau vykdomųjų funkcijų struktūros tyrimų, kuriuose siekiama kiek įmanoma didesnio konstrukto validumo ir patikimumo. Rakickienė (2015) remdamasi Miyake (ir kitų (2000) atliktais tyrimais išskyrė keletą būdų kaip tai galima padaryti.

Pirmasis būdas, kuris padeda atlikti tikslesnius vykdomųjų funkcijų tyrimus yra nedalomų (vadinamų „bazinių“, arba „grynujų“) vykdomosios funkcijos komponentų pasirinkimas. Tokius komponentus dar galima vadinti „grynaisiais“. Pasak Miyake (2000) renkantis „grynuosius“ komponentus svarbu atsižvelgti į tris aspektus. Pirma, atskirti ar tai yra lengvai operacionalizuojamos, žemesnio lygio funkcijos. Antra, ar jas galima tiksliai ištirti naudojant patikimas ir validžias užduotis. Trečia, ar komponentai yra susiję su sudėtingesnėmis vykdomųjų funkcijų užduotimis, tokiomis kaip Viskonsino kortelių rūšiavimo užduotis arba Londono bokšto užduotis. Vienas iš tokių „grynujų“ komponentų yra daugelyje darbų išskiriama veiklioji atmintis. Jai patikrinti galima naudoti įvairias užduotis, kuriose tiriamojo prašoma atsiminti paskutines kelias pasakytas raides arba atbulai pakartoti ką tik girdėtus skaičius arba kitas užduotis turinčias informacijos saugojimo, atrinkimo ir panaudojimo elementų.

Antrasis būdas - tai kontrolinių užduočių naudojimas (Huizinga, Dolan, & van der Molen, 2006; Rakickienė, 2015). Siekiant išsiaiškinti, vykdomosios funkcijos, o ne kitų užduočių atlikimui reikalingų įgūdžių gebėjimų lygį (pavyzdžiui, atskirti kur yra asmens reakcijos greitis ir kur vykdomosios funkcijos gebėjimai) tiriamiesiems pateikiamos kontrolinės užduotys ir analogiškos eksperimentinės užduotys. Tai reiškia, kad eksperimentinė užduotis reikalauja vykdomosios funkcijos įgūdžių, o kontrolinė nustatys kitus įgūdžius (reakcijos greitis, skaitymo/piešimo gebėjimus), kurių skirtingumus tarp tiriamųjų bus galima kontroliuoti skaičiuojant rezultatus.

Trečias būdas – patvirtinančiosios faktoriaus analizės naudojimas, leidžiantis patikrinti teorinio modelio atitikimą tyrimo duomenims (Wiebe, Espy, & Charak, 2008; Friedman, 2006; Huizinga, Dolan, & Molen, 2006; Miyake, 2000, Rakickienė, 2015) Patvirtinančioji faktorių analizė naudinga tuo, kad leidžia tiesiogiai patikrinti užduočių konstrukto validumą ir nustatyti vykdomosios funkcijos užduočių struktūrą, latentinius faktorius. Taip pat patvirtinančiosios faktorių analizės rezultatus galima laikyti „grynais“ vykdomosios funkcijos įverčiais, nes jų neveikia atsitiktiniai, su tyrimo tikslais nesusiję užduočių ypatumai.

Šie trys būdai, padedantys atlikti tikslesnius vykdomųjų funkcijų tyrimus buvo naudojami Miyake ir kitų (2000) atliktame vykdomųjų funkcijų struktūros tyrime, kuris iki šiol yra vienas labiausiai cituojamų ir tyrimo metodikoms kurti naudojamų darbų apie vykdomąsias funkcijas. Jame buvo išskirti trys „grynieji“ vykdomųjų funkcijų komponentai: atsako slopinimas, psichinės veiklos perkėlimas bei veikloji atmintis.

**Atsako slopinimas** (angl. *response inhibition*). Tai vykdomosios funkcijos komponentas susijęs su gebėjimu sąmoningai slopinti dominuojantį, automatinį stiprų atsaką, kai tai yra būtina. Tipinė slopinimo užduotis yra Stroop testas, kurio metu reikia slopinti ar ignoruoti dominuojantį automatinį atsakymą (t.y. įvardinti žodžio spalvą). Svarbu paminėti, kad šis slopinimas visuomet yra sąmoningas ir reikalaujantis pastangų. Tokio tipo slopinimas literatūroje dažnai siejamas su vykdomosiomis funkcijomis ir būdavo priskiriamas priešakiniams smegenų skiltims (Jahanshahi et al., 1998; Kiefer, Marzinzik, Weisbrod, Scherg, & Spitzer, 1998).

Užduotys, kuriomis vertinamas šis vykdomosios funkcijos komponentas gali būti gana įvairios, tačiau jas visas sieja įprasto, dominuojančios reakcijos slopinimas. Pagal slopinamos reakcijos pobūdį gali būti skiriamos „karšto“ (angl. *hot*) ir „šalto“ (angl. *cold*) atsako slopinimo užduotys (Rakickienė, 2015). Paprastai „karštos“ užduotys apima svarbų emocinį, motyvacinį komponentą ir yra susijusios su pozityviomis apdovanojančiomis pasekmėmis (Kim, Nordling, Yoon, Boldt & Kochanska, 2013, Breidokienė, 2014). „Karšta“ sistema (arba „veikiu“ sistema) yra greita ir paprasta, evoliuciškai svarbi, nes leidžia staigias kovos ar bėgimo reakcijas. Ji vystosi labai anksti – naujagimiams ši sistema yra vyraujanti ir iš prigimties automatinė, valdoma refleksų bei stimulus-atsakas reakcijų (Breidokienė, 2014). „Karšto“ atsako slopinimo užduočių pavyzdžiu galėtų būti

ikimokyklinio amžiaus vaikams pateikiama „Dovanos įvyniojimo“ užduotis. Jos metu vaikams yra pasakoma, kad tyrėjas turi dovaną, tačiau pamiršo ją suvynioti. Tad vaikui reikia palaukti nosisukus ir nežvilgčioti, kol tyrėjas ją supakuos. Kitas dažnai naudojamas „Karšto“ atsako slopinimo užduoties pavyzdys – „Atlygio atidėjimo“. Jos metu ikimokyklinio amžiaus vaikai yra paprašomi palaukti kol galės suvalgyti skanėstą. Skanėstas yra aiškiai matomas ir pasiekiamas viso atidėjimo metu. Nepaisant to, kad šios dvi užduotys įvardijamos kaip atsako slopinimo užduotys, dažnai jas galima sutikti naudojamas literatūroje apie savireguliacijos tyrimus. Tačiau nereikėtų tapatinti šių dviejų sąvokų. Savireguliacija apima ne tik netinkamos reakcijos slopinimą, bet ir bendresnes kontrolės sistemas: psichologinį sužadimą, motyvaciją, motorinę kontrolę, emocijų reguliaciją, socialų elgesį (Hofmann, Schmeichel, & Baddeley, 2012). Todėl būtų galima teigti, kad savireguliacija yra platesnis konstruktas, į kurį įeina vykdomosios funkcijos komponentai. Antrasis atsako slopinimo užduočių tipas – „šaltos“ užduotys. Priešingai nei „karštas“ atsako slopinimas, „šaltas“ apima daug abstraktesnes savireguliacijos formas, dalyvauja dviprasmiškų sprendimų priėmime (Kim et. al. 2013). „Šalta“ sistema (arba „žinau“ sistema) yra emociškai neutrali, sudėtinga, lėta, atsakinga už valingą kontrolę (Bleidokienė, 2014). „Šaltos“ užduotys gali apimti įvairių poreikių slopinimą, kol juose nėra emocinio komponento: bendras ir švelnių judesių slopinimas, balso žeminimas, tam tikrų stimulų ignoravimas, atrinkimas. Literatūroje dažniausiai minimos trys tokio tipo užduotys. Pirmoji iš jų – eiti/neiti (angl. *go/no go*) užduotis (Gomez, Ratcliff & Perea, 2007). Jos metu tiriamajam yra pateikiami du stimulai ir prašoma reaguoti (pvz.: paspausti mygtuką) tik į vieną iš jų. Atsako reikalaujantis stimulus paprastai pateikiamas dažniau nei reikalaujantis atsako slopinimo, todėl „eiti“ reakcija tampa dominuojančia ir atsako slopinimas reikalauja valingų pastangų. Antroji stop signalo (angl. *stop signal*) užduotis (Verbruggen, & Logan, 2009). Jos metu tiriamajam taip pat pateikiami du stimulai, tačiau reaguoti reikia į juos abu spaudžiant skirtingus mygtukus (pvz.: pamačius raudoną skritulį spausti kairį pelės mygtuką, o raudoną kvadratą dešinį pelės mygtuką). Tokia nesudėtinga užduotis pateikiama kol reakcija tampa automatinė ir tada prašoma susilaikyti nuo reakcijos, kuomet kartu su stimulu pateikiamas stop signalas (pavyzdžiui, tam tikras garsas ar ryškus blyksnis). Abi šios užduotys, manoma, yra vienodai tinkamos tiek suaugusiųjų, tiek vaikų atsako slopinimui įvertinti ir vykdomosios funkcijos tyrimuose taikomos kartu (Miyake et al., 2000). Trečioji užduotis naudojama kaip „šalto“ atsako slopinimo užduotis yra Stroop užduotis. Jos metu, pirmiausia, reikia pasakyti žodžių spalvas, kai pateikti žodžiai yra neutralūs (t.y. nesisiejantys su spalvų pavadinimais). Tada antrosios užduoties metu tiriamajam reikia įvardinti pateiktų žodžių spalvas, kai žodžiai yra priešingų spalvų pavadinimai (pvz.: žodis „raudona“, nuspalvintas geltona spalva ir tiriamajam reikia įvardinti „geltona“). Remiantis šiomis užduotimis yra sukurta įvairių užduočių variacijų tinkančių plataus amžiaus spektro asmenims.

**Psichinės veiklos perkėlimas** (*angl.* mental set shifting) – toliau perkėlimas. Perkėlimas apima gebėjimą pereiti ir grįžti atgal nuo vienos užduoties prie kitos. Pacientai, patyrę smegenų priešakatinės skilties pažeidimus dažnai yra linkę naudoti tik vieną reakciją daugumai situacijų (Monsell, 1996), kas rodo, kad jų perkėlimo funkcija yra pažeista. Ankstesni tyrimai šioje srityje parodė, kad perkeliant dėmesį nuo vienos veiklos prie kitos yra patiriamas nuostolis (perkėlimo kaina, *angl.* switch cost). Tokį nuostolį lengviausia pastebėti išmatuojant dviejų skirtingų tipų užduočių atlikimo laiką ir užduoties, kurioje reikia perkelti dėmesį tai prie vieno tipo užduoties, tai prie kito, laiką (Jersild, 1927, cit. pagal Miyake et al., 2000). Tyrimai rodo, kad atliekant perkėlimą vidutinis užduočių atlikimo laikas yra ilgesnis nei atliekant kiekvieną užduotį atskirai (Emerson & Miyake, 2003). Toks skirtumas literatūroje dažnai yra aiškinamas tuo, kad perkėlimo procesas susideda iš atsitraukimo ir įsitraukimo. Atsitraukimas turi įvykti nuo tuo metu nebeaktualios užduoties ir pereiti į įsitraukimą į tuo metu aktualią ir svarbią užduotį (Miyake et al., 2000). Taip pat perkeliant dėmesį nuo vienos užduoties prie kitos reikia įveikti pirmosios užduoties atlikimo įprotį, kuris trukdo sklandžiai pereiti prie kitos užduoties skirtingo sprendimo būdo (Koch & Allport, 2006). Būtent ši savybė atskiria psichinės veiklos perkėlimą nuo dėmesio perkėlimo. Dėmesio perkėlimas yra apibrėžiamas kaip sąmoningas, valingas ar nevalingas dėmesio objektų pakeitimas, atsitraukimas nuo vieno objekto prie kito. O perkėlimas apima „išsilaisvinimą“ nuo ankstesnio objekto (užduoties) įtakos prieš pereinant prie naujo objekto (užduoties) (Rakickienė, 2015).

Psichinės veiklos perkėlimas literatūroje dažnai matuojamas panašaus pobūdžio užduotimis, kurios gana vienodos savo struktūra, tačiau skiriasi detalėmis. Vienas iš tokios užduoties pavyzdžių, tiriamiesiems pateikiama pirmoji užduotis, kurios metu reikia nuspręsti ar skaičius yra lyginis ar nelyginis, antrosios užduoties metu ar skaičius yra didesnis už 5 ar mažesnis. Tada pateikiama trečioji užduotis, kurioje bus pateikiamos tiek pirmos, tiek antros užduočių uždaviniai (Koch & Allport, 2006). Lietuvoje tyrimams (Rakickienė, 2015) buvo naudojama užduotis parengta pradinio mokyklinio amžiaus vaikams remiantis Miyake ir kitų (2000) tyrime naudota užduotimi „lokalus/globalus“ (*angl.* local/global). Užduoties stimulai – vadinamosios Navono figūros (Navon, 1977, cit. pagal Miyake et al., 2000), kur didesnę („globalią“) figūrą sudaro mažesnės („lokalias“) tos pačios rūšies figūros. Navono figūros gali būti skaičiai, raidės, geometrinės figūros ir kt. Priklausomai nuo užduoties etapo, tiriamojo prašoma paspausti klavišą, atitinkantį didįjį skaičių, mažąjį skaičių ar paėiliui tai didįjį, tai mažąjį skaičių. Nors tai tik pora psichinės veiklos perkėlimo užduočių, tačiau tyrimuose naudojamos užduotys vadovaujasi panašiu principu, skiriasi tik užduoties etapų skaičius.

**Veikloji atmintis** (*angl.* working memory). Veikloji atmintis apima sąmoningą informacijos, reikalingos sudėtingiems pažintiniams veiksams, tokiems kaip mokymasis, suvokimas ir pagrindimas, apdorojimą ir valdymą (Baddeley, 1992). Miyake ir kiti (2000) veikliosios

atminties, kaip vykdomosios funkcijos komponentės sampratą papildė informacijos atnaujinimo savybe. Tai reiškia, kad veiklioji atmintis gali ne tik nuolat sekti atminties saugykloje laikomas reprezentacijas, tačiau ir keisti seną, nebeaktualią informaciją nauja ir vertinga informacija. Svarbu tai, kad ši veikliosios atminties atnaujinimo funkcija viršija įprastą informacijos, susijusios su užduotimi, išlaikymą, nes tuo pačiu metu ir dinamiškai manipuliuoja atminties turiniu.

Bandant išmatuoti veikliąją atmintį svarbu parinkti tokias užduotis, kurios tikrins ne darbinės atminties apimtį, o gebėjimą manipuluoti, keisti ir atnaujinti gaunamą informaciją. Miyake ir bendraautorijų (2000) naudojamose užduotyse tiriamiesiems buvo pateikiamos sekos (*angl.* keep track) užduotis, raidžių atsiminimo (*angl.* letter memory) užduotis. Abi šios užduotys siejasi tuo, kad darbinėje atmintyje yra nuolat stebima ir atnaujinama informacija, nors atnaujinamos informacijos pobūdis ir užduočių tikslai yra gana skirtingi. Ikimokyklinukams ir pradinių klasių mokiniams gali būti pateikiama skaičių eilės atbulai užduotis, kurios metu atmintyje tereikia išlaikyti 2 – 5 skaičius, tačiau juos reikia pasakyti atvirkščia tvarka. Tokiu būdu yra tikrinama ne darbinės atminties apimtis, o gebėjimas manipuluoti ir keisti gaunamą informaciją (cit. iš Rakickienė, 2015) . Panašaus skaičių įsiminimo tipo užduotis galima sutikti ir kituose tyrimuose (Bull, Espy, & Wiebe, 2008). Tačiau tiriant 4 – 6 metų vaikus pastebėta, kad ne visi tokio amžiaus vaikai gerai moka skaičių pavadinimus. Todėl tokia užduotis gali matuoti ne jų veikliąją atmintį, o tai, kaip gerai jie tuo metu moka skaičius ir gali manipuluoti jų pavadinimais. Todėl mažų vaikų tyrimuose buvo adaptuota Buschke (1963) suaugusiems naudota užduotis. Originalioje užduotyje buvo pateikiamas rinkinys skaičių, kuris vėliau sumaišomas, vienas iš skaičių pašalinamas, o tyrimo dalyviui reikia įvardinti, kurio skaitmens iš buvusių trūksta. Vaikams ši užduotis adaptuota keičiant skaičius į gyvūnų figūrėles (Roman, Pison, & Kronenberg, 2014)

Miyake ir bendraatoriai (2000) nustatė, kad perkėlimas, slopinimas ir darbinės atminties atnaujinimas yra atskiri, tačiau susiję tarpusavyje konstruktai (vadinamasis „Vienovės ir įvairovės“ modelis) Silpniausias ryšys siejo perkėlimą ir slopinimą, stipriausias – slopinimą ir atnaujinimą. Remdamiesi šiais rezultatais, Miyake ir kiti (2000) padarė išvadą, kad atsako slopinimas, psichinės veiklos perkėlimas ir darbinės atminties reprezentacijų atnaujinimas yra susiję, tačiau atskiri, ir patvirtintą jų išsikelimą hipotezę apie vykdomąsias funkcijas kaip „Vienovės ir įvairovės“ modelį. Naujausi darbai rodo, kad tiriant vykdomąsias funkcijas naudojantis Miyake (2000) modeliu su trimis „grynaisiais“ komponentais rezultatai gali varijuoti. Pavyzdžiui, vykdant patvirtinančią faktoriinę analizę gali išsiskirti ketvirtas faktorius – ketvirtas „grynasis“ komponentas (Fisk & Sharp, 2004) arba pasitvirtinti du iš trijų „grynųjų“ komponentų. Tačiau apžvelgiant kitus tyrimus, besiremiančius „Vienovės ir įvairovės modeliu“ (Bull & Scerif, 2001; Friedman et. al. 2007; Miyake & Friedman, 2012) rezultatai patvirtina šio modelio principą ir teigia, kad gali egzistuoti tiek atskiros „grynosios“ vykdomosios funkcijos, tiek naujos Miyake ir kitų (2000) netyrinėtos „grynosios“ vykdomosios



funkcijos (Friedman & Miyake, 2017). Įvertinant šį modelio teorinį pagrįstumą ir empirinį patikrinamumą galima teigti, kad vykdomųjų funkcijų „vienovės ir įvairovės“ modelis yra tinkamiausia šiuo metu egzistuojanti teorinė bazė vykdomosios funkcijos tyrimams.

### 1.1.3 Vykdomųjų funkcijų vystymasis ikimokykliniame amžiuje

Dar prieš 30 metų buvo manoma, kad vykdomosios funkcijos išsivysto tik vėlyvoje paauglystėje, kai smegenų priešskaktinės skiltys galutinai susiformuoja ir yra pasiekusios pakankamą brandos lygį aukštesnio laipsnio pažintiniams gebėjimams (Golden, 1981). Dabar yra gerai žinoma, kad vykdomosios funkcijos išsivysto daug anksčiau, ir kad primityvūs atsako slopinimo ir darbinės atminties gebėjimų požymiai gali pasireikšti jau kūdikystėje (Diamond & Kathleen, 2011). Devintojo dešimtmečio pradžioje, tyrėjams pripažinus, kad kūdikiai ir vaikai demonstruoja į tikslą orientuotą elgesį, suklestėjo tyrimai susiję su vykdomųjų funkcijų vystymusi ankstyvoje vaikystėje. Tyrimų dėka buvo išsiaiškinta keletas dalykų apie vykdomųjų funkcijų vystymąsi ikimokykliniam amžiuje.

Pirmiausia, neuropsichologinių tyrimų dėka buvo išplėstos žinios apie smegenų vystymąsi. Tuo metu priekinėse smegenų dalyse tankiai gaminasi sinapsiniai ryšiai (Huttenlocher, 1990; Huttenlocher & Dabholkar, 1997). Tuo pačiu metu didėja bendras smegenų kiekis ir iki šešerių metų amžiaus smegenų tūris pasiekia 95% suaugusiųjų dydžio smegenis. Visgi, ne visos dalys vystosi vienodai. Sparčiausiai nuo ketverių metų amžiaus vystosi ir didėja baltoji medžiaga. Manoma, kad baltosios medžiagos didėjimas, kartu su vykstančia neuronų mielinizaciją ir besiplečiančių nervų grandinių sudėtingumu, palaiko kognityvinių funkcijų vystymąsi (Johnson, 2001; Tau & Peterson, 2010). Kitas svarbus neuropsichologijos atradimas parodė, kad smegenų priešskaktinės skiltys vystosi ypač sparčiai kūdikystėje ir ankstyvoje vaikystėje. Sparčiausiai, vaikui esant 1 – 5 metų (Diamond, 2001), o individualūs vykdomųjų funkcijų skirtumai pradeda ryškėti antraisiais – trečiaisiais gyvenimo metais (Carlson, Mandel, & Williams, 2004). Todėl nenuostabu, kad buvo įrodyta, jog smegenų priešskaktinės skiltys aktyviai dalyvauja ikimokyklinio amžiaus vaikams pateikiant vykdomųjų funkcijų tyrimams skirtas užduotis (Wolfe & Bell, 2004). Pavyzdžiui, Tsujimoto su kolegomis (2004) tyrė penkerių – šešerių metų vaikų darbinę atmintį ir pastebėjo, kad aktyvacijos lygis smegenų priešskaktinėse skiltyse buvo toks pat kaip ir tiriant suaugusiuosius. Wolfe ir Bell (2004) ne tik patvirtino šio tyrimo rezultatus, tačiau papildomai atrado, kad toks aktyvumas pastebimas ir tada, kai ikimokyklinio amžiaus vaikams yra pateikiamos atsako slopinimo užduotys. Šie tyrimai rodo, kad ikimokyklinio amžiaus vaikų smegenys jau yra pakankamai išsivysčiusios ir gali demonstruoti aukštesniojo lygio pažintinius gebėjimus bei vykdomąsias funkcijas.

Nors genetika atlieka svarbų vaidmenį formuojantis vykdomosioms funkcijoms (Goldberg & Weinberger, 2004), daugelis tyrėjų mano, kad spartaus augimo ir neurokognityvinės sistemos lankstumo derinys ankstyvoje vaikystėje daro vykdomąsias funkcijas jautrias aplinkos įtakai

(Bernier, Carlson, & Whipple, 2010; Sarsour et. al., 2010). Yra manoma, kad vykdomųjų funkcijų vystymuisi, kaip ir kitoms smegenų dalims, svarbus vaiko ryšys su tėvais ir kokią aplinką augti jam sukuria tėvai. Carlson (2003) siūlo trijų dimensijų tėvystės galinčios skatinti vaiko vykdomųjų funkcijų vystymąsi modelį: motinos jautrumas, parama, sąmoningumas. Jautrumas, kurį sudaro tinkami ir nuoseklūs atsakai į kūdikio signalus, suteikia sėkmingą suvokimą apie jo poveikį socialinei aplinkai. Parama, kuri apima tinkamų problemų sprendimo strategijų vaikui siūlymą, gali suteikti gebėjimą tinkamai spręsti ir su mokymusi susijusias problemas. Galiausiai, sąmoningumas, arba tėvų tendencija naudoti abstrakčias sąvokas bei terminus, kai kalbama su vaiku, gali suteikti vaikui verbalinius įrankius, kurie vėliau padeda progresuoti nuo buvimo priklausomu iki buvimo savarankišku. Kiekviena iš šių dimensijų turi skirtingo dydžio poveikį vykdomosioms funkcijoms ir įvairios kombinacijos gali suformuoti visiškai skirtingai pasireiškiančias vykdomąsias funkcijas. Kalbant apie aplinkos įtaką, svarbu paminėti ne tik tiesioginį tėvų ryšį su vaiku, tačiau ir jų sukuriamą aplinką, kurioje vaikas auga. Tyrimai parodė, kad vykdomųjų funkcijų išsivystymas skiriasi priklausomai nuo vaiko veiklų, žaidimų, galimybių spręsti įvairias problemas bei pažinti pasaulį augant (Sarsour et.al., 2010). Skurdi aplinka, kurioje informacija pateikiama lėkštai, neskatinant sąmoningo jos suvokimo, mažos galimybės tyrinėti ir pažinti pasaulį bei per didelis ir greitas stimuliavimas gali turėti įtakos silpnesniam vykdomųjų funkcijų išsivystymui. Ypač jeigu tokioje aplinkoje vaikas augo nuo kūdikystės. Didelę įtaką geresnei savikontrolei, dėmesio sutelkimui turi ir bendras šeimos organizuotumas, susitelkimas bei gebėjimas spręsti konfliktus (Schroeder, & Kelley, 2008). Ir priešingai, kontroliuojanti, reikalaujanti ir baudžianti aplinka gali užkirsti kelią vykdomųjų funkcijų augimui, atimant vaikams galimybę reguliuoti savo elgesį ir reikalaujant, kad jie nuolat prisitaikytų prie kito žmogaus perspektyvos (Talwar, Carlson, & Lee, 2011). Galima pastebėti, kad jeigu tėvai sukuria turtingą ir pozityvią aplinką tai gali palengvinti vykdomųjų funkcijų vystymąsi, skatinant vertybių internalizaciją bei suteikiant galimybę praktikuotis ir ugdyti pažintines funkcijas, savireguliacijos įgūdžius.

Svarbu pastebėti, kad tyrimuose susijusiuose su atsako slopinimu, dėmesio išlaikymu yra pastebimi lyčių skirtumai (Rucklidge & Tannock, 2001; Newcorn et. al., 2001; Skogli, Andersen, Hovik, & Oie, 2017). Lyginant berniukų ir mergaičių rezultatus atliekant „karštas“ ir „šaltas“ užduotis pastebėta, kad nėra skirtumo tarp berniukų ir mergaičių „šaltų“ užduočių atlikimo, tačiau atliekant „karštas“ užduotis mergaičių rezultatai buvo geresni nei berniukų (Skogli et. al., 2017). Taip pat, berniukai ilgiau užtrukdavo atlikdami užduotis, kuriose reikėjo nuslopinti jau susiformavusį atsaką (Rucklidge & Tannock, 2001). Tačiau yra ir tyrimų, kuriuose tokių skirtingumų nerandama nei tiriant atsako slopinimą, nei kitus vykdomųjų funkcijų „grynuosius“ komponentus (Yamamoto, & Matsumura, 2017; Seidman et. al., 2005). Visgi, dauguma tokių tyrimų atliekami su vaikais, kurie

turi nustatytą aktyvumo ir dėmesio sutrikimą, todėl tokie skirtumai ar jų nebuvimas nebūtinai atitiks sutrikimų neturinčių vaikų ir suaugusiųjų rezultatus.

Taigi, šiuolaikinių tyrimų dėka jau žinoma, kad vykdomosios funkcijos vystosi ne vėlyvoje paauglystėje, o kūdikystėje ir ankstyvosios vaikystės periodu. Tam įtakos turi ne tik genetika bei įgimti charakterio bruožai, lytis, tačiau ir aplinka, kurioje auga ir vystosi vaikas.

#### 1.1.4 Vykdomųjų funkcijų svarba vaiko mokymuisi

Kaip jau žinome, ankstyvojoje vaikystėje vystosi vykdomosios funkcijos, kurios apima gebėjimą ignoruoti pašalinius stimulus, slopinti skubius ir netinkamus atsakymus, gebėjimą varijuoti tarp dviejų skirtingų užduočių. Yra manoma, kad prieš pradėdant mokyklą vaikai, kurių vykdomosios funkcijos vystėsi sėkmingai, jau turėtų gebėti integruoti šiuos gebėjimus sudėtingesnėms problemoms spręsti. Todėl nenuostabu, kad ši tyrimų sritis pritraukia nemažai mokslininkų ir tyrėjų. Jų dėka yra žinoma keletas dalykų apie vykdomųjų funkcijų ir pasiekimų mokykloje ar akademinėse srityse sąsajas.

Dauguma tyrėjų sutaria kad vykdomosios funkcijos yra svarbi pasiekimų mokykloje prielaida (Blair, 2002; Shonkoff & Phillips, 2000; Bindman, Pomerantz, & Roisman, 2015; Best, Miller, & Naglieri, 2011). Best, Miller ir Naglieri (2011) atlikę longitudinalinį tyrimą su vaikais nuo penkerių iki septyniolikos metų nustatė, kad pasiekimai matematikos ir raštingumo srityse priklauso nuo vykdomųjų funkcijų. Jų teigimu vykdomosios funkcijos gali būti treniruojamos ir priklausomai nuo aplinkos vystosi iki 15 metų, vėliau skirtumai darosi nežymūs. Kalbant apie vykdomųjų funkcijų naudą raštingumo ir skaitymo srityse, gerai išvystyta veiklioji atmintis gali leisti vaikams geriau sutelkti dėmesį į atskiras raides ir išsaugoti pridedamą foneminę informaciją, kad galėtų iššifruoti žodžius (Nevo & Breznitz, 2011). Tai leidžia greičiau perskaityti pateiktą tekstą. Tačiau kiti tyrimai parodė, kad mažiau pažangūs skaitytojai neturi sunkumų aktyvinant tiesiogiai su skaitymo procesu susijusią informaciją (pavyzdžiui, raidžių ir fonemų atpažinimas), tačiau jiems sunku slopinti nesusijusios informacijos aktyvumą (Bull, & Scerif, 2001). Tačiau daugumoje kitų tyrimų pabrėžiama, kad vykdomosios funkcijos labiausiai siejasi su pasiekimais matematikos srityje (Best et. al., 2011; Monette, Bigras, & Guae, 2011). Noël (2009) teigia, kad vykdomosios funkcijos palengvina aritmetiką padėdamos vaikams išlaikyti mintis, skaičiuojant ar surenkant atitinkamą informaciją iš tekstinių uždavinių. Tačiau didžiausią įtaką sėkmei matematikoje turi gerai išvystyta atsako slopinimo funkcija bei veiklioji atmintis. Gerai išvystytos šios funkcijos leidžia sėkmingai perkelti dėmesį nuo vienos užduoties prie kitos nuslopinant dominuojantį automatinį atsaką bei manipuliuoti sąvokomis ir pasirinkti naujas strategijas skirtas naujai užduočiai spręsti. Priešingai, buvo įrodyta, kad mažesnių matematinių gebėjimų vaikai turi sunkumų užduotims, kurios matuoja gebėjimą slopinti dominuojančią priešpriešinę informaciją („Stroop“ testas) ir anksčiau išmoktas

strategijas, kurios naujose užduotyse neduoda naudos (Bull, & Scerif, 2001). Tokie vaikai taip pat turi sunkumų išlaikyti ir manipuluoti informacija esančia veiklojoje atmintyje. Šį skirtumą galima paaiškinti dar ir tuo, kad vaikai, kurių veikloji atmintis išvystyta prasčiau, užtrunka ilgiau, kol atpažįsta uždaviniuose pateiktas sąvokas, skaičius ar modelius, jie turi keletą strategijų, kurias dažnai taiko bandymų ir klaidų būdu.

Be kognityvinių procesų palaikymo, vykdomosios funkcijos gali padėti vaikams reguliuoti jų dėmesį ir elgesį įvairiose mokymosi aplinkose. Ankstyvaisiais metais šie įgūdžiai taikomi namuose, vėliau perkeliama į mokyklos aplinką. Jeigu šie įgūdžiai sėkmingai vystomi ir treniruojami namų aplinkoje, vaikai produktyviai dalyvauja ir kasdienėje mokymosi veikloje (McClelland & Cameron, 2011), geba slopinti nesusijusią išorinę stimuliaciją bei sutelkti dėmesį į pateikiamas užduotis. Todėl viena iš tyrėjų keliamų idėjų yra ta, kad prasčiau išsivysčiusius vykdomuosius gebėjimus turinčių vaikų pasiekimai žemesni ne todėl, kad jiems sunkiau atitikti kognityvinius mokyklinių užduočių reikalavimus, o todėl, kad netinkamas elgesys trikdo šių vaikų mokymosi procesą (Best et. al., 2011; Rakickienė, 2015). Šis elgesio aspektas gali būti be galo svarbus vaikui pradėdant lankyti mokyklą, kai iš pagrindų pasikeičia jo dienos ritmas, rutina ir keliami reikalavimai. Todėl pradėjus patirti nesėkmę dėl negebėjimo tinkamai elgtis (sutelkti dėmesį, slopinti išorinius stimulus bei kontroliuoti savo impulsus) palapsniui patiriama nesėkmė ir mokyklinėse užduotyse. Rakickienė (2015) savo tyrime nustatė, kad dominuojančio atsako slopinimas gali prognozuoti vaikų nuo 7 iki 10 metų matematikos ir pasaulio pažinimo pasiekimus ne tiesiogiai, bet per elgesio sutrikimus. Vaikams, kuriems buvo sunkiau nuslopinti dominuojantį netinkamą atsaką, buvo būdingesnis hiperaktyvus elgesys, o prasčiau savo aktyvumą ir dėmesį valdančių vaikų pasiekimai mokytojų buvo vertinami prasčiau.

Galima matyti, kad vykdomosios funkcijos turi įtakos ne tik tiesioginiams akademiniam dalykams – matematikai, skaitymui ir rašymui, tačiau ir gebėjimui tinkamai elgtis mokyklinėse situacijose. Ko pasekoje, vaikai yra prasčiau vertinami mokytojų bei nuolat patirdami nesėkmę gali susikurti netinkamo elgesio modelį, kurį vėliau taikys mokyklinėse situacijose.

## 1.2 Vaikų naudojimas informacinėmis technologijomis

### 1.2.1 Informacinių technologijų naudojimo dėsniumai ir rekomendacijos

Vienas iš drastiškų žmogaus gyvenimo pasikeitimų prasidėjo tada, kai informacinės technologijos pradėjo skverbtis į kasdienį gyvenimą. Jos tapo ne tik įrankiu, skirtu atlikti darbams, tačiau pilnavertiško gyvenimo būtinybe. Informacinės technologijos (toliau IT) dabar apima gana didelį spektrą technologijų. Po šia sąvoka gali slėptis ne tik įvairūs prietaisai – kompiuteris, mobilusis telefonas, planšetinis kompiuteris, tačiau ir kompiuterių programinės įrangos, sistemų ir tinklų kūrimas, priežiūra, naudojimas. Visgi, kasdienybėje žmogus dažniausiai susiduria su IT priemonėmis

kaip su elektroninėmis socialinėmis medijomis, kurios turi ekranus ir suteikia prieigą prie įvairių informacijos šaltinių (žaidimų, filmų, animacinių filmukų, interneto, straipsnių, naujienų ir pan.).

IT būdamos neatsiejama suaugusiųjų gyvenimo dalis automatiškai tampa neatsiejama ir vaikų kasdienio gyvenimo bei ugdymo dalimi (Anand & Krosnick, 2005). Iš įvairių tyrimų matyti (Plowman, 2015; American Academy of Pediatrics, 2013), kad vaikai IT priemonėmis pradeda naudotis vis jaunesniame amžiuje. Vaikai jau nuo kūdikystės susiduria su foniniu IT prietaisų naudojimu (tėvai šalia naudojami telefonais, kompiuteriais), o vėliau ir tiesiogiai susiduria su įvairiais animaciniais filmais, raminančiais vaizdais ir pan. Taip pat tyrimai rodo, kad egzistuoja tam tikri lyčių skirtumai naudojantis skirtingais IT prietaisais. Tyrimų rezultatai rodo, kad berniukai dažniau nei mergaitės naudojami ir domisi žaidimais – tiek edukaciniais, tiek ne edukaciniais – kad jie taip pat dažniau naudojami internetu ir žaidžia kompiuterinius žaidimus (Zevenberg & Logan, 2008, Fairlie, 2015). Todėl nenuostabu, kad atitinkamai penkerių – aštuonerių metų berniukai praleidžia daugiau laiko prie IT prietaisų, jie dažniau kaip mėgstamą veiklą įvardija kompiuterinius žaidimus (Economic and Social Research Institute, 2017). Airijoje atlikta apklausa parodė, kad 59% berniukų laisvadieniais prie ekranų praleisdavo daugiau nei 3 valandas, kai tuo tarpu mergaičių – 39%. Pastebima, kad didesnis vaikų praleidžiamas laiko prie IT prietaisų siejasi su tėvų išsilavinimu – didesnis tėvų išsilavinimas siejasi su mažesniu vaikų (ir pačių suaugusiųjų) laiko kiekiu praleidžiamu prie ekranų (Linenbargen, & Chernin, 2003; Economic and Social Research Institute, 2017). Tą galima paaiškinti tuo, kad geresnėmis sąlygomis gyvenančios šeimos atžaloms suteikia galimybę lankyti įvairius būrelius, keliauti, dėl to atitinkamai lieka mažiau laiko prie ekranų. Taip pat tokią tendencija galima aiškinti labiau išsilavinusių tėvų gebėjimu atskirti vaikams tinkamą turinį nuo netinkamo, gebėjimu pasidomėti, kurios programos ir žaidimai gali turėti naudos ugdymuisi, o kurios ne.

Diskusijos akademiniuose bei viešuosiuose sluoksniuose apie IT poveikį vaikams dažnai kupinos ginčų ir nesutarimų. Didelė dalis kontraversišκών ginčų sukasi apie tai, kokį poveikį informacinių technologijų bei interneto naudojimas turi vaikų pažintiniams gebėjimams, ugdymui(si), dėmesio koncentracijai. Viena vertus yra manoma, kad IT naudojimas suteikia vaikams naujas ir unikalias saviraiškos ir tarpasmeninio bendravimo galimybes (Jackson et. al., 2012), tuo pačiu palengvindamas technologinių įgūdžių, reikalingų XXI amžiaus darbo vietoje, plėtrą. Kita vertus, teigiama, kad interneto naudojimas atima daug laiko iš naudingesnių veiklų, pavyzdžiui, knygų skaitymo, bendravimo su šeima ir draugais (McFarlane et. al., 2010). Kyla nerimas dėl galimo padidėjusio vaikų blaškumo, sunkumų sutelkiant dėmesį ir atsispiriant pagundoms (Nathanson, Alade, Sharp, Rasmussen, & Christy, 2014). Taip pat jaudinamasi dėl galimai žalingo turinio įtakos, klaidingų nuostatų formavimo (Anderson & Pempek, 2005). Vis dėlto gana vieningai yra sutariama dėl tam tikrų laiko apribojimų rekomendacijų, ypač kalbant apie mažus vaikus.

Pasaulinės sveikatos apsaugos organizacijos, pediatrų, psichologų ir psichiatrų asociacijos bei įvairūs mokslininkai yra pateikę rekomendacijas tėvams dėl vaikų naudojimosi IT priemonėmis. Šios rekomendacijos apima tiek laiką, tiek turinį. Vaikams iki 18 mėnesių yra rekomenduojama visiškai apriboti buvimo prie ekranų laiką išskyrus tuos atvejus, kai yra naudojamos vaizdo pokalbių galimybės (pavyzdžiui, vaikas bendrauja su užsienyje esančiu artimuoju). Vaikams nuo 18 mėnesių iki 24 mėnesių rekomenduojama prie ekranų praleisti ne ilgiau negu 30 minučių per dieną. Vaikams nuo 2 iki 5 metų rekomenduojama prie ekranų praleisti daugiausiai valandą, o vyresniems nei 6 metai vaikams – apie 2 valandas (The American Psychological Association, 2015, American Academy of Pediatrics, 2016). Taip pat siūloma tėvams prie ekranų laiką leisti kartu su vaikais. Tokiu būdu galima patikrinti, kas iš tiesų yra rodoma vaikui, kokia informacija pateikiama ir kaip vaikas į ją reaguoja. Kitose Amerikos pediatrų bei psichologų pateikiamose rekomendacijose siūloma vengti foninio IT naudojimo, ypač valgymo metu, taip pat vengti ekranus turėti miegamuosiuose. Dažnai rekomendacijose nurodoma, kad vaikams būtų pateikiama tik aukštos kokybės vaizdo filmai ir žaidimai, kuriuose informacija pateikiama lėtai, mažai ryškių staigiai besikeičiančių spalvų, skiriama laiko žiūrovui suvokti, kas vyksta ekrane. Visgi, išlieka klausimas, kaip tokią medžiagą pasirinkti ir suprasti, kas yra aukštos kokybės medžiaga, o kas ne. Siekdami gero, tėvai renkasi savo vaikams rodyti edukacinius filmukus ir žaidimus, tačiau yra ganėtinai sunku atrasti tyrimų, kurie pagrįstų tokių žaidimų ar filmukų edukacinį efektyvumą (Garzotto, 2007). Egzistuojantys tyrimai nagrinėja tokius animacinius filmukus kaip „Teletabiai“, „Sezamo gatvė“, „Smalsutė Dora“, „Barnis ir draugai“ bei kitus dažniau užsienio šalyse vaikams sukurtus edukacinius filmukus (Anderson & Pempek, 2005), kurie nėra visiškai aktualūs Lietuvoje gyvenantiems vaikams. Be to, svarbu atsižvelgti į tai, kad vaikams skirtos informacinės medžiagos sparčiai daugėja ir būtų sunku moksliskai įvertinti kiekvieną naujai atsiradusį animacinį filmą, vaizdo žaidimą. Visgi, atliktuose tyrimuose apie animacinių filmukų turinį rekomenduojama prieš pateikiant animacinius filmukus ir filmus vaikams pirmiausia peržiūrėti juos suaugusiam arba bent jau perskaityti įvertinimus, susipažinti su siužetu (Bar-on, 2000; Christakis, 2008; Christakis, Zimmerman, DiGiuseppe, & McCarty, 2004). Tą padaryti svarbu dėl to, kad būtų galima įvertinti, kiek pateiktoje medžiagoje yra pateikiama ne vaikiškos medžiagos (seksualinių, smurtinių užuominų, siaubo elementų), koks naudojamas žodynas ir kiek jis gali turėti naudos vaiko kalbai (pavyzdžiui, ar naudojami paprasti žodžiai ir trumpi sakiniai, ar stengiamasi į pokalbius įterpti ir sudėtingesnių žodžių bei juos paaiškinti), kaip greitai keičiasi stimulinė medžiaga ir vaizdai, koks filmo tempas. Christakis (2008) yra nustatęs, kad spartus vaizdų keitimasis gali būti per daug stimuliuojantis besivystančioms smegenims ir turėti neigiamą poveikį. Atitinkamai yra tyrimų aiškinančių, kad lėtai medijose pateikiama medžiaga vaikams yra geriau suprantama, nesukelia nerimo bei neturi jokios neigiamos įtakos vėlesniam dėmesio sukaupimui ir išlaikymui (Anderson et. al., 1977; Thakkar, Garrison, & Christakis, 2006; Cooper, Uller, Petifer, & Stolc, 2009).

2000 metais išleistame straipsnyje (Bar-on, 2000) pateikiamos rekomendacijos apie tai, kaip tėvams derėtų kontroliuoti ir prižiūrėti vaikų žiūrimą informacinių technologijų turinį. Nors straipsnis gana senas, tačiau tos pačios rekomendacijos atsikartoja įvairiuose vėlesniuose šaltiniuose. Jose pirmiausia, taip pat kaip ir ankstesniuose tyrimuose pabrėžiama, kad tėvai privalo patikrinti pateikiamos medžiagos turinį bei kokybę, Taip pat, kad svarbu su vaiku aptarti tai, ką matėte, kas vyko. Tuo pačiu lavinti kritinį mąstymą bei skatinti kvestionuoti medijose matomus vaizdus, pateikiamas tiesas. Visa tai, pasak autoriaus, turėtų suformuoti vertybinį filtrą bei gebėjimą atsirinkti, kas naudinga, o kas ne.

Tačiau pateikiamos rekomendacijos dažnai skiriasi nuo realybės. Didžiausias neatitikimas su rekomendacijomis pastebimas laiko, praleidžiamo prie ekranų, kiekyje bei ankstyva IT naudojimosi pradžia. Nustatyta, kad naudojimosi ekranais pradžia prasideda ties 9 mėnesiu (devyniais mėnesiais anksčiau negu rekomenduojama), o vidutinis naudojimosi laikas vaikams nuo 9 mėnesių iki 8 metų svyruoja nuo 53 minučių (vaikai iki dvejų metų) iki 4 valandų per dieną (5-8 metų vaikai) (Conrad, 2014; Dinleyici, Carman, Ozturk, & Sahin-Dagli, 2016; Howard, 2017). Dažniausiai žiūrimi animaciniai filmukai, žaidžiami žaidimai. Pastaraisiais metais pastebima, kad tėvai yra linkę naudoti IT priemones kaip „vaiko nuraminimo įtaisus“ ar „priemonę gauti laiko sau“ (Dinleyici et. al., 2016). Tai reiškia, kad IT priemonės yra naudojamos tokiose situacijose, kuriose reikia ilgiau palaukti, nuraminti vaiką (nenori atiduoti žaislo, nerimauja prieš einant pas gydytoją, verkia kelionės metu ir pan.), užimti veikla, kai tėvai nori atlikti kitus darbus (pavyzdžiui, gaminti vakarienę ar apsitvarkyti). Tai reiškia, kad daugeliu atvejų tėvai nežino, kokius animacinius filmukus žiūri jų vaikai, ką ten mato ir kaip jaučiasi bei ką galvoja tuo metu.

### 1.2.2 Informacinės technologijos ir vykdomosios funkcijos

Kai pradedama kalbėti apie informacinių technologijų sąsajas su vykdomosiomis funkcijomis – vieno atsakymo nėra. Kadangi ši tema ganėtinai nauja, tyrimų, kuriuose būtų ieškoma sąsajų su atskirais vykdomųjų funkcijų komponentais nėra daug, o jų rezultatai ganėtinai prieštaringi. Vienuose tyrimuose randama, kad informacinės technologijos vykdomąsias funkcijas veikia teigiamai (Kostyrka-Allchorne, Cooper & Simpson, 2019; Huber, Yeates, Fleckhammer, & Kaufman, 2018)., kituose – neigiamai (Ramirez et. al., 2013; Zimmerman & Christakis, 2007), o yra ir tokių, kuriuose sąsajų visai nerandama (Barr et al., 2010, Blankson et al., 2015). Taip pat yra ir tyrimų, kuriuose randamos sąsajos tik su atskiromis vykdomosiomis funkcijomis, o su kitomis jokių sąsajų nėra. Tokie įvairūs rezultatai skatina pažvelgti atidžiau.

Yra nemažai tyrimų, kuriuose žaidžiančių kompiuterinius žaidimus žmonių rezultatai pralenkia nežaidžiančius įvairiose suvokimo ir pažintinių funkcijų užduotyse (Andrew & Murphy, 2006; Green & Baveler, 2007; Boot, Blakely, & Simons, 2011). Kai kuriuose tyrimuose teigiama,

kad treniravimasis vaizdo žaidimuose gali pagerinti pažintines funkcijas sprendžiant problemas ir kitose srityse (pavyzdžiui, mokymosi užduotis). Visgi, tokie tyrimai dažnai būna šališki ir turi gana daug trūkumų atlikimo procese, todėl negali būti visiškai patikimi (Basak, Boot, Voss, & Kamer, 2008). Vienas iš pagrindinių trūkumų yra tas, kad į tokio tipo tyrimus atrenkami profesionalūs vaizdo žaidimų ekspertai, kurie yra motyvuoti parodyti savo geriausius rezultatus. Taip pat tokioje situacijoje sunku sukontroliuoti asmenines žmogaus savybes – galbūt jis renkasi žaisti vaizdo žaidimus dėl to, kad turi geresnes pažintines funkcijas, lengviau sukaupia dėmesį. Žinoma, svarbu atsižvelgti ir į tai, kad dauguma tokių tyrimų vykdomi su suaugusiais žmonėmis, kurie su vaizdo žaidimais susipažino daug vėliau nei dabartiniai vaikai. Tačiau keliuose tyrimuose atliktuose su priešmokyklinio ir mokyklinio amžiaus vaikas pastebima, kad tam tikri specialiai sukurti edukaciniai žaidimai ikimokyklinio amžiaus vaikams gali pagerinti jų gebėjimus atlikti panašias užduotis realybėje (Axelsson, Andersson, & Gulz, 2016; Parong et. al., 2017). Remiantis šiais tyrimais, laikas, kurį vaikas praleidžia prie ekranų žaisdamas aktyvaus ir reakcijos reikalaujančio tipo žaidimus gali teigiamai sietis su įgūdžiais pritaikomais mokyklinėse užduotyse. Pavyzdžiui, atrinkti, pastebėti skirtumus, įsiminti paveikslėlius, sudėlioti didesnę vaizdą iš mažų detalių. Taip pat, autorių manymu, didesnė žaidimų kaita gali turėti teigiamos įtakos suprantant ir prisitaikant prie naujų instrukcijų, ieškant jų panašumų ir jau turimų strategijų pritaikymo (Axelsson, Andersson, & Gulz, 2016; Parong et. al., 2017). Naujausiuose tyrimuose pastebima, kad keturmečių žaidžiami edukaciniai žaidimai gali sietis su geresniais vykdomųjų funkcijų gebėjimais, ypač su veikliąja atmintimi (Kostyrka-Alichorne, Cooper, & Simpson, 2019; Huber, Yeates, Meyer, Fleckerman, & Kaufman, 2018). Remiantis šiais tyrimais informacinių technologijų naudojimas gali turėti teigiamos reikšmės tada, kai stebimas turinys yra edukacinis bei specialiai sukurtas lavinti pažintinėms funkcijoms.

Visgi, yra ir prieštaraujančių teigiamai IT reikšmei vykdomosioms funkcijoms. Atlikti vykdomųjų funkcijų ir IT naudojimosi ankstyvame amžiuje tyrimai parodo nemažai neigiamų efektų vykdomosioms funkcijoms tiek kaip bendrai funkcijai, tiek kaip atskiroms jų dalims (atsako slopinimui, psichinės veiklos perkėlimui, veikliajai atminčiai) (Anderson, Levin, & Lorch, 1977; Christakis et. al., 2004; Foster & Watkins, 2010; Salomon, 1979; Stevens & Muslow, 2006; Zimmerman & Christakis, 2007; Nathanson, Alade, Sharp, Rassmussen, & Christy, 2014). Kuo anksčiau yra pradėdama naudotis IT prietaisais, tuo didesnė tikimybė, kad vykdomosioms funkcijoms, savireguliacijai bei vaiko sveikatai bus padaryta neigiama įtaka (Zimmerman & Christakis, 2007). Tokie rezultatai gali būti gaunami dėl keletos priežasčių. Viena iš jų – greitas pateikiamos informacijos IT prietaisuose tempas (Lillard & Peterson, 2011). Spartus kai kurių televizijos programų tempas neskatina informacijos apdorojimo, kuris yra susijęs su apgalvotais, sąmoningais veiksmis. Sparti televizija, kuri vyrauja vaikų programose (Huston et. al., 1981), gali sukurti nuolat besikeičiančią aplinką, kurioje nėra laiko sąmoningiems sprendimams dėl per didelio



pokyčių ir stimuliacijos kiekio. Dėl to vaikų atsakas tampa reaktyvus. Analizuodami kūdikiams ir vaikams skirtus DVD įrašus, Goodrich, Pempek ir Calvert (2009) nustatė, kad daugumoje programų buvo greitas tempas, greitas kadrų pasikeitimas ir kiti pastebimai svarbūs bruožai, kurie pritraukia dėmesį, aktyviai stimuliuoja, bet yra sunkiai suvokiami mažiems vaikams. Animacinių filmų, laidų, žaidimų ar net garsinių pasakų metu išnyrančios reklamos taip pat trukdo vientisam siužeto suvokimui (Valkenburg & Vroone, 2004). Manoma, kad ilgai tokio tipo programų žiūrėjimas gali atpratinti vaikus nuo praktiškesnio ir sąmoningesnio informacijos apdorojimo, kurio reikia norint pasiekti optimalų veikimą, kuriam reikia planavimo, atkaklumo ir kantrybės. Kita priežastis aiškinanti neigiamą IT efektą vykdomosioms funkcijoms gali būti foninio triukšmo sudarymas, kai namų aplinkoje yra paliekami įjungti IT prietaisai (Schmidt, Pempek, Kirkorian, Lund, & Anderson, 2008) nepriklausomai nuo to, ar jais yra naudojama ar ne (pavyzdžiui, nuolat įjungtas televizorius, radijas). Tokia foninė televizija gali trukdyti vaiko kitoms veikloms (žaidimui, piešimui, dėlionėms ir pan.), nes nuolatinė stimuliacija skatina atitraukti dėmesį ir jį perkelti į kitą objektą, kuriam nereikia tokio susikaupimo, kaip prieš tai buvusiai veiklai. Mažiems vaikams foninę televiziją gali būti sunku ignoruoti dėl televizijos išpūdingų audiovizualinių elementų, kurie pakartotinai sukelia orientacinius refleksus (nevalingas dėmesio nukreipimas į staiga pasikeitusią aplinką), dėl kurių gali atsirasti ir fiziologinių pokyčių (Lissak, 2018). Svarbu nepamiršti, kad foninė televizija lygiai tokiu pačiu principu atitraukia ir tėvų dėmesį nuo tuo metu užsiimamos veiklos. Pasikartojančios tokios situacijos gali paveikti tėvų ir vaikų santykius, sumažinti bendravimo laiką ir kokybę (Kirkorian et. al., 2009). Nors paskutinė priežastis tiesiogiai ir neveikia vykdomųjų funkcijų, tačiau gali būti vienas iš šalutinių veiksnių turinčių tam įtakos. Yra keliamos hipotezės, kad IT priemonių naudojimas gali būti ypač žalingas vykdomosioms funkcijoms sparčiojo smegenų vystymosi ir plastiškumo periodais (Ramirez et. al., 2013). Jautriuoju periodu tam tikros interakcijos bei aplinka gali aktyvuoti vienas sinapses ir slopinti kitas. Tokiu būdu skatinant vienų funkcijų sustiprėjimą ar susilpnėjimą. Svarbu atsiminti, kad vykdomosios funkcijos yra sparčiai besivystančios ir jautrios aplinkai kūdikystės ir ankstyvosios vaikystės metu. Dėl to dažnai gaunami rezultatai, rodantys, kad nėra reikšmingų ryšių tarp didesnio IT naudojimo vyresniame amžiuje (nuo 5-6 metų) ir dėmesio sutrikimų, tačiau toks ryšys labai stiprus, kai tiriami vaikai nuo vienerių metų (Stevens & Mulsov, 2006; Christakis et. al., 2004). Todėl labai svarbu, su kokia aplinka ir stimuliacija susiduria vaikas. Šios trys priežastys – greitas pateikiamos informacijos IT prietaisuose tempas, foninio triukšmo sudarymas, vykdomųjų funkcijų vystymosi slopinimas jautriaisiais periodais – gali turėti didelę įtaką bendram vykdomųjų funkcijų vystymuisi ankstyvame amžiuje. Verta pažvelgti į kiekvieną iš vykdomųjų funkcijų dalių atskirai:

## **Atsako slopinimas ir informacinės technologijos.**

Tyrimuose daugiausia pastebima IT prietaisų naudojimosi neigiama įtaka atsako slopinimui (Colzato et. al., 2013, Wilmer, Sherman, & Shein, 2016). McNeill, Howard, Vella ir Cliff (2019) savo tyrime nagrinėjo ilgalaikį nuoseklų 4 – 6 metų vaikų naudojamąsi informacinėmis technologijomis ir nustatė, kad kuo daugiau laiko vaikai praleido prie ekranų, tuo prastesni buvo jų atsako slopinimo užduočių rezultatai. Spėjama, kad toks rezultatas gali būti dėl didelės stimuliacijos, vaizdingų vizualizacijų, garsinių efektų, staigiai besikeičiančių kadro ir nuolatinių intarpų, kurie nesukelia laukimo pojūčio. Tačiau kol kas platesnio paaiškinimo ar daugiau tyrimų rodančių atsako slopinimo ir naudojimosi informacinėmis technologijomis sąsajų nėra.

## **Psichinės veiklos perkėlimas ir informacinės technologijos.**

Dažnai tyrėjų keliami hipotezė yra ta, kad dažnas IT naudojimas gali pakenkti dėmesio išlaikymui ir perkėlimui. Vienas iš konkrečių šio susirūpinimo požymių yra tai, kad dabartinės vaikų ir paauglių kartos gebėjimas išlaikyti dėmesį vis trumpėja, nes jų kontaktas su išmaniųjų telefonų technologijomis yra didesnis lyginant su jų tėvų bei pasireiškia ankstyvesniame amžiuje. Būtų galima manyti, kad nuolatinis dėmesio perkėlinėjimas nuo vienos veiklos prie kitos (pavyzdžiui, straipsnio skaitymas ir susirašinėjimas žinutėmis su draugais) treniruoja gebėjimą perkelti dėmesį, tačiau nutinka visiškai priešingai. Kai dėmesys būna nukreiptas į išmanųjį telefoną vienam tikslui (pavyzdžiui, dėl konkretaus pranešimo šaltinio), vartotojai dažnai įsitraukia į su pirminiu veiksmu nesusijusių veiksmų grandinę, taip pailgindami atsitraukimo nuo pirminės užduoties laikotarpį. Tyrimai, kuriuose nagrinėjami trukdžiai pačioje IT priemonėje (pavyzdžiui, iššokančios reklamos, žinutės, įvairūs kiti pranešimai), parodė, kad užduoties užbaigimas vienoje programoje gali būti atidėtas iki 40% atvejų dėl netyčinio kitos programos nutraukimo (Leiva, Bohmer, Gehring, & Kruger, 2012). Taip pat kai kurie tyrimai rodo, kad kuo daugiau emocijų sukeliantis ar kitaip stimuliuojantis vaizdas (pavyzdžiui, vizualinis vaizdas, o ne tik tekstas), su kuriuo susiduriama per pertrauką, tuo labiau tikėtina, kad blaškymas bus susijęs su pirminės užduoties neužbaigimu (Levy, Rafaeli, & Ariel, 2016) ar negebėjimu sėkmingai grįžti prie pirminės užduoties. Tačiau pastebima ne tik neigiamos sąsajos. Antrilli (2017) tyrė dvejų su puse metų vaikų naudojamąsi IT ir psichinės veiklos perkėlimą ir negavo jokių sąsajų – vaikų psichinės veiklos perkėlimas nesisiejo su tuo, ar jie naudojami informacinėmis technologijomis, ar nesinaudoja.

## **Veikloji atmintis ir informacinės technologijos.**

Atsiradus galimybei interneto ir IT prietaisų pagalba nuolat tikrinti faktus, sumažėja būtinybė įsiminti ir stengtis atsiminti informaciją. Dėl to tyrėjai jau porą dešimtmečių atlieka nemažai tyrimų siekiančių nustatyti atminties ir naudojimosi IT sąsajas. Yra tyrimų, kuriuose teigiama, kad

nesmurtinių vaizdo žaidimų žaidimas gali turėti teigiamą įtaką veikliajai atminčiai (Colzato, Wildenberg, Zmigrod, & Hommel, 2013). Tokia tendencija galimai susiformuoja dėl būtinybės siekiant pergalės įsiminti daugiau informacijos ir nuolat ją keisti svarbesne. Kiti tyrėjai teigia, kad žmonės, kurie dažnai užsiima daugiafunkciniu darbu (angl. multitasking) naudodamiesi IT prietaisais skyrėsi silpnesniu veikliosios atminties atnaujinimu bei talpa nuo žmonių, kurie neužsiima daugiafunkciniu darbu (Ophir, Naas, & Wagner, 2009; Uncapher, Thieu, & Wagner, 2016). Taip nutinka dėl to, kad atlikdami keletą užduočių vienu metu ir nuolat skirstydami dėmesį į kelias sritis, žmonės nesukuria tikslų ir gilių reprezentacijų, kurios vėliau padėtų informaciją atgaminti. Taip pat didelė dalis atminties yra užpildoma nereikšminga informacija.

### 1.3 Tyrimo problema, tikslas ir uždaviniai

Tyrimų dėka dabar jau yra gerai žinoma, kad vykdomosios funkcijos išsivysto ankstyvame amžiuje, o primityvūs atsako slopinimo ir darbinės atminties gebėjimų požymiai gali pasireikšti jau kūdikystėje. Vaikui esant 1 – 5 metų ypač sparčiai vystosi priešakatinės skiltys bei gaminasi sinapsiniai ryšiai, kurie yra ypač svarbūs vaiko dėmesiui, atminčiai bei gebėjimui perkelti psichikos fokusą. Toks spartus vystymasis vykdomąsias funkcijas daro ypač jautrias aplinkos įtakai, todėl labai svarbu su kuo vaikas susiduria augdamas, kokia informacija bei stimuliacija jį pasiekia. Viena iš dažnai vaiko gyvenime šiais laikais sutinkamų stimuliuojančių priemonių yra informacinės technologijos.

Tyrimuose, kur būtų tiriamos būtent šių trijų bazinių vykdomųjų funkcijų komponentų sąsajos su informacinėmis technologijomis dar labai nedaug. O tuose keliuose egzistuojančiuose tyrimuose gauti rezultatai nevienareikšmiai – kartais randami neigiami ryšiai (Ramirez et. al., 2013), kartais ryšių nerandama (Barr et al., 2010, Blankson et al., 2015), ar net randami teigiami (Kostyrka-Allchorne, Cooper & Simpson, 2019; Huber, Yeates, Fleckhammer, & Kaufman, 2018).

Daugumoje tyrimų pabrėžiama, kad sąsajas tarp vaikų naudojimosi informacinėmis technologijomis ir vykdomųjų funkcijų svarbu tyrinėti kiekvienoje šalyje, skirtingose kultūrose. Tai daryti, pirmiausia, svarbu jau vien dėl to, kad skirtingose kultūrose vaikams pateikiamas gana skirtingas turinys. Pavyzdžiui, šalia pasaulyje garsių filmų kaip „Ledo šalis“, „Ratai“ ar „Kiaulytė Pepa“, Lietuvos vaikai vis dar žiūri tokius animacinius filmus kaip „Senoji Animacija“, „Liolekas ir Bolikas“ bei dažniausiai nesusiduria su Amerikoje garsiais animaciniais filmais kaip „Sezamo gatvė“ ar „Dinozauras Barnis“. Todėl reikšminga nagrinėti Lietuvos vaikų žiūrimą turinį per IT priemones ir stebėti, ar tai turi sąsajų su jų vykdomosiomis funkcijomis. Tuo pačiu patikrinti, kiek pasaulyje nurodytos rekomendacijos apie IT priemonių naudojimo laiką yra prigijusios Lietuvoje. Taip pat, kokios laiko prie IT priemonių viršijimo sąsajos su vykdomųjų funkcijų vystymusi. Kadangi šiuo

metu Lietuvoje dar nebuvo tyrimo, kuriame būtų tiriama visų trijų bazinių vykdomųjų funkcijų ir ekranų trukmės sąsajos ikimokykliniame amžiuje, įdomu pasižiūrėti, kokie bus gauti rezultatai.

**Tyrimo tikslas:** Nustatyti sąsajas tarp vaikų vykdomųjų funkcijų ir informacinių technologijų naudojimo trukmės bei veiklų pobūdžio.

**Tyrimo uždaviniai:**

1. Nustatyti sąsajas tarp vaikų praleidžiamo laiko naudojantis informacinėmis technologijomis ir vykdomųjų funkcijų užduočių atlikimo.
2. Palyginti iki valandos ir valandą bei daugiau laiko prie IT prietaisų praleidžiančių vaikų vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatus.
3. Nustatyti sąsajas tarp vaikų veiklos prie informacinių technologijų pobūdžio ir vykdomųjų funkcijų užduočių atlikimo.
4. Palyginti mergaičių ir berniukų vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatus ir naudojimosi IT trukmę.

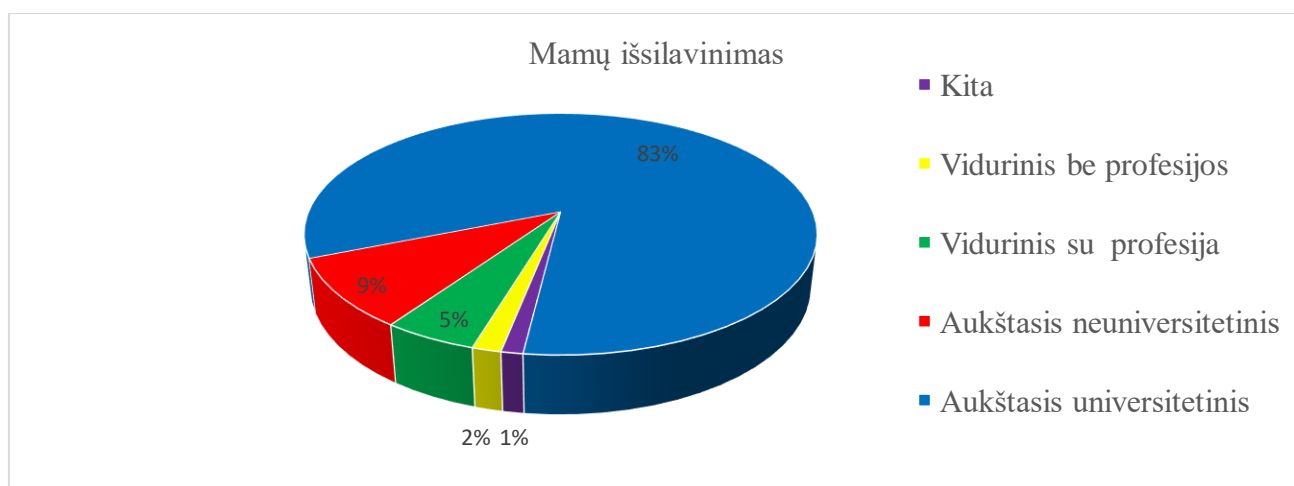
## 2. TYRIMO METODIKA

### 2.1 Tyrimo dalyviai

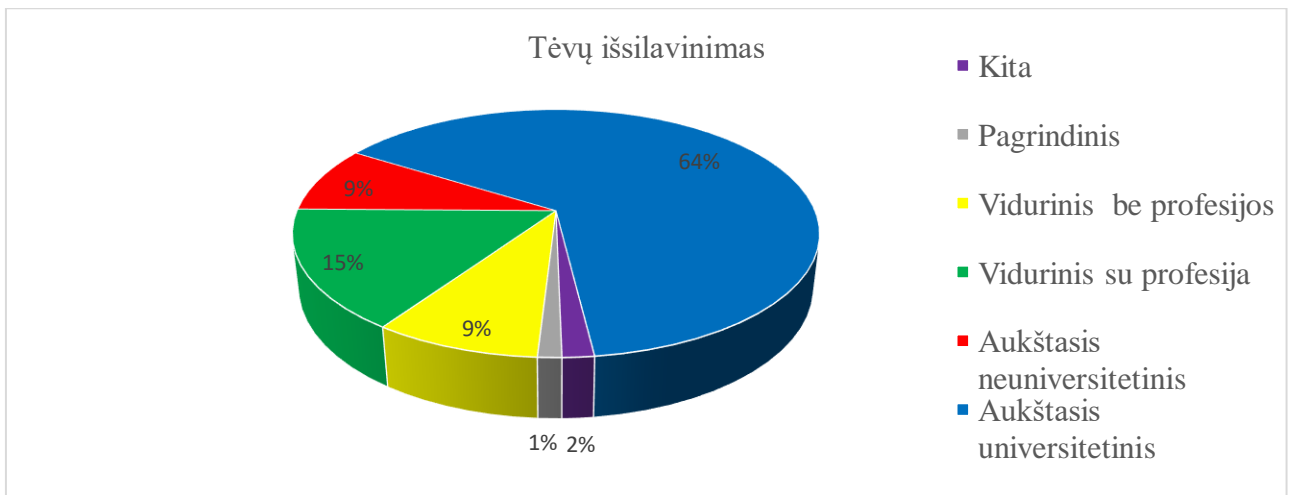
2017–2018 metais buvo atliktas mokslinis tyrimas „Šiuolaikinės informacinės technologijos ir mažų vaikų sveikata“. Tyrimą atliko Vilniaus universiteto mokslininkų grupė, vadovaujama prof. dr. Romos Jusienės: dr. Rima Breidokienė, doc. dr. Ilona Laurinaitytė, dr. Rūta Praninskienė, dr. Lauryna Rakickienė, doc. dr. Vaidotas Urbonas. Projektą finansavo Lietuvos mokslo taryba (sutarties nr. GER-006/2017). Šiam magistriniam darbui buvo panaudoti dalies tyrimo dalyvių duomenys – 203 šeimos, auginančios 4–5 metų vaikus ir užpildžiusios anketą pirmajame tyrimo etape 2017 metais bei sutikusios dalyvauti antrajame tyrimo etape 2018 metais. Tiriamieji rasti kreipiantis į įvairias ugdymo įstaigas ir ligonines visoje Lietuvoje. Tyrimo dalyvių pasiskirstymą pagal amžių galima matyti pirmoje lentelėje. Daugumos tyrime dalyvavusių vaikų tėvų išsilavinimas buvo aukštasis universitetinis – 83% motinų ir 64% tėvų (1 ir 2 paveikslėlis).

1 lentelė. Tyrimo dalyvių pasiskirstymas

	Amžius (mėnesiais)			
	Tiriamųjų skaičius	M (SD)	min	max
<b>Berniukai</b>	115	58,7 (7,5)	47	71
<b>Mergaitės</b>	88	58,7 (7)	45	71
<b>Bendras</b>	203	58,7 (7,3)	45	71

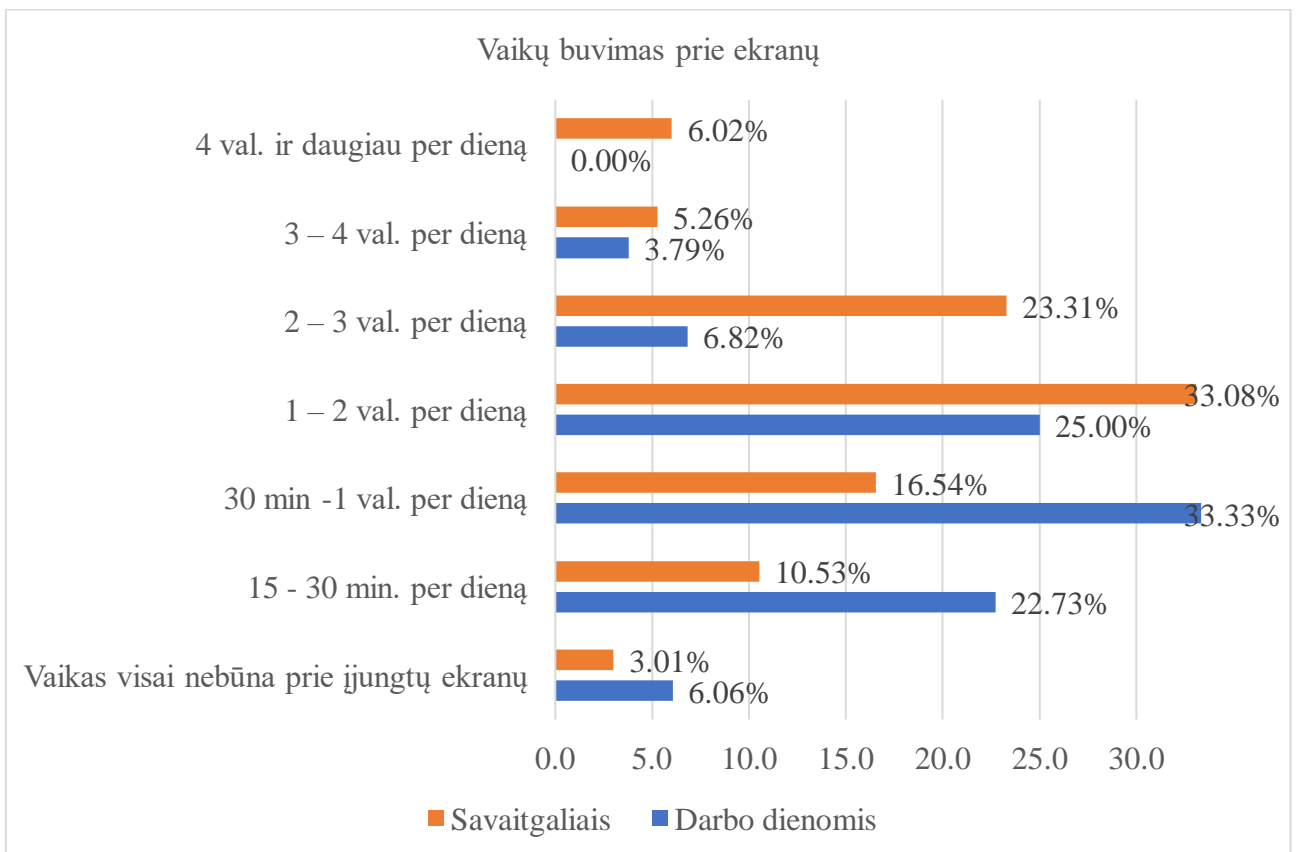


1 pav. Motinų pasiskirstymas pagal išsilavinimą.



2 pav. Tėvų pasiskirstymas pagal išsilavinimą.

Tyrime dalyvavusių vaikų tėvai turėjo atsakyti į klausimą apie tai, kiek jų vaikai laiko praleidžia prie ekranų darbo dienomis ir laisvadieniais. Remiantis šiais duomenimis galima matyti, kad didžioji dalis vaikų prie ekranų darbo dienomis leidžia 30min – 1val. per dieną bei 1 – 2val. per dieną. O laisvadieniais pusė vaikų prie ekranų leido nuo 1 valandos iki 3 valandų per dieną.



3 pav. Vaikų praleidžiamas laikas prie ekranų darbo dienomis ir laisvadieniais.

## 2.2 Tyrimo instrumentai

Anketiniai tyrimo duomenys surinkti tyrimo „Šiuolaikinės informacinės technologijos ir mažų vaikų sveikata“ autorių sukurta anketa, kuri buvo pateikta tėvams. Vaikų vykdomosios funkcijos vertintos išsamesnio vaikų pažintinių gebėjimų vertinimo metu. Naudojamos vykdomųjų funkcijų užduotys yra sukurtos užsienio vykdomųjų funkcijų tyrėjų ir tyrimo „Šiuolaikinės informacinės technologijos ir mažų vaikų sveikata“ autorių pritaikytos ikimokyklinio amžiaus vaikams.

*IT naudojimosi trukmė.* Anketoje pateikiamais klausimais buvo siekta surinkti informaciją apie socialinius ir demografinius duomenis, vaikų šiuolaikinių informacinių technologijų naudojimą, elgesio bei emocines problemas, miego sunkumus, fizinę sveikatą. Tačiau šiame darbe bus naudojama tik informacija surinkta apie socialinius ir demografinius duomenis ir apie vaiko naudojamą informacines technologijas – kiek laiko yra praleidžiama naudojantis IT, koks veiklos pobūdis. Ši informacija buvo surinkta tokiais klausimais: *Kiek vidutiniškai laiko per vieną dieną jūsų vaikas praleidžia prie įjungtų ekranų darbo dienomis? Kiek vidutiniškai laiko per vieną dieną jūsų vaikas praleidžia prie įjungtų ekranų laisvadieniais? Pažymėkite, kiek vidutiniškai laiko per dieną darbo dienomis vaikas praleidžia naudodamasis kiekvienu iš šių IT prietaisų: televizoriumi, planšetiniu kompiuteriu, telefonu, kompiuteriu, žaidimų konsole? Pažymėkite, kiek vidutiniškai laiko per dieną laisvadieniais vaikas praleidžia naudodamasis kiekvienu iš šių IT prietaisų: televizoriumi, planšetiniu kompiuteriu, telefonu, kompiuteriu, žaidimų konsole?* Klausimuose reikėjo pasirinkti vieną iš 7 pateiktų atsakymų: 1 – vaikas šiuo prietaisu beveik nesinaudoja; 2 – 15 – 30 minučių per dieną; 3 – 30min. – 1val. per dieną; 4 – 1 – 2val. per dieną; 5 – 2 – 3val per dieną; 6 – 3 – 4val. per dieną; 7 – daugiau nei 4val. per dieną.

*Veiklos prie ekranų įvairovė.* Taip pat pirmojo etapo metu anketose buvo pateikiamas klausimas apie tai, kokiomis skirtingomis veiklomis vaikas užsiima prie IT priemonių: žaidžia žaidimus, žiūri animacinius filmukus, naudojasi edukacinėmis programėlėmis, naršo internete, naudojasi bendravimo programėlėmis (pavyzdžiui, „Skype“, „Viber“ ir pan.). Tėvams reikėjo nurodyti, kuriomis iš paminėtų veiklų užsiima jų vaikas. Vėliau, skaičiuojant rezultatus buvo susumuotas skirtingų vaiko veiklų kiekis ir sukurtas kintamasis „*Skirtingų veiklų prie informacinių technologijų prietaisų kiekis*“. Tokio kintamojo sukūrimas pagrįstas straipsniuose pateikiama informacija apie tai, kad skirtingų IT prietaisų ir veiklų naudojimas gali turėti skirtingos įtakos vaiko vykdomosioms funkcijoms (Huber, Yeytes, Meyer, Fleckhammer, & Kaufman, 2018; Yang, Chen, Wang, & Zhu, 2017). Todėl gali būti svarbu patikrinti, ar didesnė veiklų įvairovė gali sietis su vykdomųjų funkcijų rezultatais.

*Aktyvios ir pasyvios veiklos su IT.* Antrojo etapo metu tėvams buvo pateikiamas atviras klausimas apie tai, kokiomis veiklomis prie IT prietaisų užsiima jų vaikas. Atsakymai buvo užrašyti,

o vėliau sugrupuoti į 3 grupes – pasyvios veiklos, aktyvios veiklos ir pasyvios ir aktyvios. Literatūroje veiklos prie ekranų gana dažnai skirstomos į pasyvią ir aktyvią. Pasyvia veikla laikoma tokia veikla, kurios metu vaikas pasyviai sugeria informaciją iš ekrano arba žaidžia pasikartojančio, netikslinio siužeto žaidimus (Ylan, Guan, Emanuele, & Hale, 2015, Sweetser, Johnson, Ozdowska, & Wyeth, 2012). Pasyvi veikla gali apimti socialinės žiniasklaidos stebėjimą, vaizdo įrašų žiūrėjimą „Youtube“ platformoje (ypač jei yra įjungtas automatinis paleidimas). Pagrindinė pasyviojo ekrano laiko savybė yra ta, kad nereikia jokio mąstymo, kūrybiškumo ar interakcijos su tuo, kas vyksta ekrane. Aktyvi veikla prie ekranų, priešingai, apima pažintinį ir fizinį dalyvavimą įrenginio naudojimo procese. Tai gali apimti tokias veiklas, kaip „YouTube“ vaizdo įrašų kūrimas, žaidimų kūrimas ir redagavimas. Veiklos metu vaikai turi parinkti teisingą atsakymą, piešti paveikslėlį, pastebėti skirtumus, atrasti detales, kurti. Programos, leidžiančios vaikams mokytis raidžių, skaičių ir rašybos, gali būti vertinamos kaip aktyvios. Net vaizdo žaidimai gali būti laikomi aktyviu ekrano laiku, jei jie skatina fizinę ar pažintinę veiklą. Kartais ta pati programa gali būti pasyvi arba aktyvi, priklausomai nuo to, kaip ji naudojama. Todėl tokiu atveju, o taip pat ir tuo, kai tėvų atsakymuose buvo nurodomi ir aktyvios, ir pasyvios veiklos pavyzdžiai veikla buvo įvardijama, kaip tiek aktyvi, tiek pasyvi. Pavyzdžiui, atsakymas „mėgsta žaidimus, kuriuose bėgioja per kliūtis, turi atrasti atsakymus į klausimus“ būtų priskiriamas aktyviai veiklai, atsakymas „žiūri „Youtube“ ir „Šunyčius patrulius“ būtų priskiriamas pasyviai veiklai, o atsakymas – „Planšetėje žiūri „Youtube“ filmukus – „Super wings“, „Papa Troll“, juokingus vaizdo įrašus, žaidimuose kuria figūras pagal pavyzdį“ būtų priskiriamas tiek aktyviai, tiek pasyviai veiklai.

*IT naudojimas iki valandos ir valandą ir daugiau.* Antrojo etapo metu tėvai atsakė į klausimą, kiek vidutiniškai laiko per vieną dieną jų vaikas praleidžia prie įjungtų ekranų darbo dienomis ir laisvadieniais. Klausimuose reikėjo pasirinkti vieną iš 7 pateiktų atsakymų: 1 – vaikas šiuo prietaisu beveik nesinaudoja; 2 – 15 – 30 minučių per dieną; 3 – 30min. – 1val. per dieną; 4 – 1 – 2val. per dieną; 5 – 2 – 3val per dieną; 6 – 3 – 4val. per dieną; 7 – daugiau nei 4val. per dieną. Kadangi Amerikos Pediatrių rekomendacijose (2016) yra nurodoma, kad ketverių – penkerių metų vaikai IT prietaisais turėtų naudotis ne daugiau negu valandą, buvo išskirtos dvi grupės – vaikai, kurie IT prietaisais naudojami iki valandos bei tie, kurie naudojami valandą ir daugiau. Pirmoje grupėje iki valandos prie ekranų darbo dienomis praleidžiančių vaikų buvo 62,1%, o valandą ir daugiau – 37,9%. Laisvadieniais – iki valandos - 30%, o valandą ir daugiau – 70%. Tokiu būdu siekiama patikrinti, ar rekomendacijose nurodyto laiko besilaikančių tėvų vaikų vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatai skiriasi nuo tų, kurie rekomendacijų nesilaiko.

Dvi vykdomųjų funkcijų užduotys, pateikiamos vaikams, apima visų trijų komponentų įvertinimą – veikliąją atmintį, psichinės veiklos perkėlimą ir atsako slopinimą.



- 1. Veikliajai atminčiai** įvertinti naudojama „Gyvūnų namai“ užduotis, adaptuota iš Buschke (1963). Vaikui pateikiama 20 gyvūnėlių formos figūrėlių ir prašoma pasakyti, kokie tai gyvūnai. Jei vaikas nežino kurio nors gyvūno pavadinimo, tas gyvūnas pašalinamas iš užduoties. Tuomet priešais vaiką pastatomas nedidelis kartoninis namelis. Vaikui pasakoma, kad tai bus atminties žaidimas. Priešais jį išrikiuojami gyvūnėliai ir sakoma, kad jie eis į namelį pailsėti, o kai grįš iš namelio, vieno gyvūnėlio tarp jų nebebus. Vaiko prašoma garsiai įvardinti visus gyvūnėlius ir leidžiama į juos žiūrėti 5 – 7 sekundes, o nuo 5 gyvūnų rinkinio leidžiama žiūrėti 10 – 12 sekundžių. Tuomet visi gyvūnai uždengiami kartotiniu nameliu (širma) ir praėjus dviem sekundėms vėl visi išskyrus vieną atidengiami. Vaiko klausama, kuris gyvūnėlis liko namelyje. Nepriklausomai nuo to, ar vaikas atsako teisingai, jam parodoma, koks gyvūnėlis liko namelyje, tuomet visi gyvūnėliai nuo stalo nurenkami ir pateikiamas naujas rinkinys. Pirmiausia atliekamas bandymas su dviem gyvūnėliais, jeigu vaikui sudėtinga suprasti galima atlikti tris bandymus. Testavimas pradedamas nuo trijų gyvūnėlių rinkinio, jei vaikas jį įveikia, pereinama prie keturių gyvūnėlių rinkinio ir taip toliau. Testavimas baigiamas, kai vaikas neteisingai atlieka dvi užduotis iš eilės su tuo pačiu gyvūnėlių skaičiumi arba teisingai įveikia 10 figūrėlių užduotį. Užduoties rezultatas skaičius gyvūnėlių, kurie buvo pateikti paskutinėje vaiko įveiktoje užduotyje. Šios užduoties įvairios variacijos pagal amžių yra sutinkamos nemažai straipsnių apie vaikų vykdomąsias funkcijas. „Gyvūnų namo“ užduoties tinkamumas ir validumas yra įrodytas (Roman, Pison, & Kronenberg, 2014) bei naudotas tyrimuose, kuriuose vertinamos 4 – 5 metų vaikų vykdomosios funkcijos (Swayze, & Dexter, 2018).
- 2. Psichinės veiklos perkėlimui ir atsako slopinimui** įvertinti naudojama užduotis „Figūrų darželis“, adaptuota iš Espy (1997). Vaikui pateikiama knygelė, kurios veikėjai – įvairių spalvų geometrinės figūros, turinčios veidelius bei rankas ir kojas iš pagaliukų. Užduoties pradžioje vaikui rodomos figūros, pavaizduotos žaidžiančios darželio kieme. Vaiko paprašoma įvardinti kiekvienos figūros pavadinimą. Jo pasakytus figūrų pavadinimai pasižymimi ir naudojami tolesnėse užduotyse. Jei vaikas neteisingai įvardina figūras ar kurios nors neįvardina galima jį pamokyti ir paprašyti vėl pakartoti. Tačiau vaikui vis tiek tinkamai neįvardinus figūrų pavadinimų toliau jis nebemokomas ir jam ir nebus pateikiama dalis užduočių, kuriose reikia įvardinti figūrų pavadinimus. Tada vaiko klausama apie figūrų spalvas. Atsakymai taip pat pasižymimi ir naudojami tolesnėse užduotyse. Galimas vienas pamokymas, tačiau jeigu vaikas ir po jo negali įvardinti spalvų, užduotis visai nepateikiama. Šią užduotį toliau sudaro penki etapai – kontrolinis etapas I, atsako slopinimo etapas, kontrolinis etapas II, perkėlimo etapas, slopinimo ir perkėlimo etapas. Pirmame kontroliniame etape vaikui pateikiama „Vaivorykštės“ grupė, kurioje visų vaikų vardai yra tokie patys kaip jų spalva ir prašoma iš eilės pasakyti jų visų vardus (spalvas), matuojama, kiek laiko užtrunka vaikui įvardinti visas figūrų spalvas. Prieš tai pateikiama bandomoji užduotis, kurioje tyrėjas pirmas įvardina vienos eilutės vaikų vardus, o tada paprašoma tą patį padaryti ir vaiką. Jam teisingai atlikus bandomąją

užduotį pereinama prie pagrindinės užduoties. Jeigu atliko neteisingai, galima dar vieną kartą pamokyti papildomai, tačiau jei vaikas suklysta ir per pakartotinį bandymą užduotis nebepateikiama. Toks pats principas taikomas ir tolesniuose šios užduoties etapuose. Atsako slopinimo etape vaikui rodomos tos pačios „Vaivorykštės“ grupės figūros ir prašoma įvardinti tik besišypsančias figūras. Vaikui vardijant matuojamas laikas ir pasižymimos padarytos klaidos – skirtingai pasižymima spalvos įvardijimo klaida ir klaida, kai įvardyta figūra nesišypsojo (atsako slopinimo nesėkmė). Antrame kontroliniame etape vaikui pateikiama nauja „Skrybėlių“ darželio grupė, kurioje visi vaikai dėvi skrybėles ir jų vardai tokie kaip jų figūrų pavadinimai. Vaiko prašoma iš eilės pasakyti jų visų vardus (figūras), matuojama, kiek laiko užtrunka vaikui įvardinti visus figūrų pavadinimus. Perkėlimo etape vaikui pateikiamas lapas, kuriame yra nupiešti abiejų grupių vaikai ir prašoma iš eilės išvardinti visų vaikų vardus (priklausomai nuo to, kurioje grupėje vaikas yra – spalvą arba figūrą). Matuojamas laikas ir žymimas padarytų klaidų skaičius. Slopinimo ir perkėlimo etape yra pateikiami abiejų grupių vaikai, kurių dalis šypsosi, o dalis yra nuliūde. Vaiko prašoma įvardinti tik besišypsančių vaikų vardus (priklausomai nuo to, kurioje grupėje vaikas yra – spalvą arba figūrą) ir matuojamas įvardijimo laikas bei skaičiuojama kiek vaikas suklydo, skirtingai pasižymimos įvardijimo klaidos ir kai įvardyta figūra buvo nusiminusi.

Šiame darbe yra naudojami slopinimo ir perkėlimo užduočių etapų rezultatai. Atsako slopinimo įvertis – tai atsako slopinimo etape įvardintų nesišypsančių figūrų skaičius (nesėkmių skaičius). Psichinės veiklos perkėlimo kintamasis yra sudaromas skaičiuojant iš teisingai įvardintų figūrų atimant klaidingai įvardintas ar praleistas figūras ir gautą skaičių dalijant iš atlikimo laiko. „Figūrų darželio“ užduoties patikimumas tikrintas vidinio suderintumo būdu (Cronbach  $\alpha$ ). Vaikai, kurie sėkmingai baigė kontrolines užduotis, parodydami gebėjimą įvardinti tiek spalvas, tiek figūras, tačiau neužbaigė kontrolinio psichinės veiklos perkėlimo užduoties, buvo įvertinti 0 balų. Skaičiuojant psichinės veiklos perkėlimo patikimumą buvo gautas patenkinamas patikimumo rodiklis ( $\alpha = 0,69$ ). Skaičiuojant atsako slopinimo užduoties patikimumą buvo gautas patenkinamas patikimumo rodiklis ( $\alpha = 0,434$ ). Be to, buvo nustatyti ryšiai tarp psichinio perkėlimo užduoties, atsako slopinimo užduoties ir kitų vykdomųjų funkcijų užduočių (koreliaciniai koeficientai svyravo nuo 0,504 iki 0,602). Literatūroje, kurioje buvo tirti ikimokyklinio amžiaus vaikai, taip pat galima rasti šios užduoties patikimumo ir validumo rodiklius nurodančius, kad ši užduotis yra tinkama vertinant vykdomųjų funkcijų komponentus – atsako slopinimą ir psichinės veiklos perkėlimą (Espy, 1997; Espy, Bull, Martin, & Stroup, 2006; Isquith, Crawford, Espy, & Gioia, 2005).

## 2.3 Tyrimo eiga

Atliekami du tos pačios imties matavimai, naudojant tuos pačius instrumentus dešimties didžiausių Lietuvos miestų universitetiniuose psichologinio konsultavimo centruose, kurie priima klientus ne tik iš miestų, bet ir aplinkinių rajonų; taip pat tų miestų bei rajonų ikimokyklinio ugdymo įstaigose. Pirmasis tyrimo etapas vyko 2017 metų gegužę – 2018 metų vasarį. Buvo išdalinti vokai, kuriuose buvo anketos tėvams apie jų vaiko naudojimąsi informacinėmis technologijomis. Tiriamiesiems buvo paašškintas tyrimo tikslas ir paraginta dėl neaiškumų ar kilusių klausimų kreiptis nurodytu telefonu ar el. paštu. Anketos buvo pildomos „popieriaus ir pieštuko“ metodu tyrimo dalyviams patogiu metu. Iš viso buvo surinktos 1156 užpildytos anketos. Daugeliu atvejų informaciją apie vaiką pateikė vaiko mama (94,5 proc.,  $n = 1092$ ), likusiais - vaiko tėvas (5,1 proc.,  $n = 59$ ) ar globėjai (0,4 proc.,  $n = 5$ ). Anketų rezultatai buvo suvedama į IBM SPSS 24.0 programą tyrimo asistenčių (tame tarpe ir šio darbo autorės). Dalis gautų rezultatų buvo nagrinėjama nelaukiant antrojo etapo, paskelbti straipsniai apie mažų vaikų informacinių technologijų dėsningumus ir sveikatą (Praninskienė et. al., 2018), medžiaga pristatoma konferencijose.

Antrasis tyrimo etapas vyko 2018 metų birželio – rugsėjo mėnesiais. Į šį etapą buvo kviečiami vaikai, dalyvavę pirmajame etape, ir kuriems testavimo metu buvo suėję ketveri – penkeri metai. Prieš pradėdant antrąjį tyrimo etapą buvo išbandomos parengtos užduotys – kiekviena iš tyrimo asistenčių turėjo ištirti 2 – 3 vaikus ir patikrinti, ar užduotys yra įdomios, suprantamos ir įveikiamos ketverių – penkerių metų vaikams. Testavimai vyko didžiuosiuose Lietuvos miestuose, testavimui tinkamose patalpose. Testavimui buvo būtinas geras patalpos apšvietimas, vaikiškas stalas ir kėdutė, pakankama erdvė atlikti judėjimo užduotis, neblaškanti ir per daug nestimuliuojanti aplinka bei testavimo priemonės. Dėl to dauguma testavimų vyko Psichologinio konsultavimo ir mokymo centre, darželiuose, mokyklose. Vaikus testavo tyrimo asistentės, taip pat ir šio darbo autorė. Testavimo metu vaikams iš viso buvo pateikiamos 9 užduotys susijusios su vykdomosiomis funkcijomis, savireguliacija, intelektiniais gebėjimais, iš kurių šiame darbe bus naudojami dviejų užduočių rezultatai. Tai jau anksčiau minėtos „Gyvūnų namų“ ir „Figūrų darželio“ užduotys. Vieno vaiko testavimas užtrukdavo nuo 30 iki 70 minučių (vidutiniškai apie 45 minutes), priklausomai nuo vaiko tempo ir pertraukėlių poreikio.

## 2.4 Duomenų analizės metodai

Statistinė duomenų analizė buvo atlikta su SPSS 22 programa. Šia programa skaičiuota aprašomoji statistika (vidurkiai, standartiniai nuokrypiai), skalės patikimumas vidinio suderintumo būdu (Cronbach  $\alpha$ ), skirstinių normalumas (Kolmogorov – Smirnov testas). Darbe naudojamų kintamųjų pasiskirstymas nėra normalus (Žr. 1 priedą), todėl buvo naudoti neparamestriniai kriterijai. Kadangi tyrimu siekiama nustatyti vaikų atliktų užduočių rezultatų sąsajas su tėvų atsakymo anketos

įverčiais apie ekranų naudojimo kiekį ir veiklos pobūdį duomenys yra nepriklausomi. Todėl vaikų vykdomųjų funkcijų įverčiams pagal veiklos pobūdį prie ekranų palyginti buvo naudojamas Kruskal – Wallis testas. O sąsajoms tarp vaikų vykdomųjų funkcijų užduočių įverčių ir praleidžiamo laiko prie ekranų kiekio nustatyti naudota Spearman koreliacija. Taip pat, siekiant palyginti mergaičių ir berniukų naudojimosi IT prietaisais laiko trukmę bei vykdomųjų funkcijų rezultatų skirtumus (Žr. 2, 3, 4 priedus) bei iki valandos ir valandą ir daugiau laiko prie IT prietaisų praleidžiančių vaikų vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatus darbo dienomis ir laisvadieniais buvo naudojamas Mann – Whitney testas nepriklausomoms imtims. O apskaičiuojant mergaičių ir berniukų skirtumus pagal veiklos pobūdį buvo naudojamas Chi homogeniškumo testas (Žr. 5 priedą).

### 3. REZULTATAI

Kadangi literatūroje galima rasti rezultatų pastebinčių lyčių skirtumus atliekant vykdomųjų funkcijų užduotis, šiame darbe taip pat buvo ieškoma skirtumų tarp mergaičių ir berniukų vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatų bei papildomai naudojimosi IT priemonėmis laiko trukmės ir veiklos pobūdžio (Žr. 2, 3, 4, 5 priedus). Visgi, palyginus reikšmingų rezultatų nebuvo gauta. Tačiau, nors kintamieji tarp lyčių nesiskyrė, galima tikėtis, kad dėl galimai skirtingos berniukų ir mergaičių motyvacijos leisti laiką prie ekranų, naudojimosi IT sąsajos su vykdomosiomis funkcijomis berniukams ir mergaitėms gali skirtis. Todėl ieškant ryšių tarp vykdomųjų funkcijų rezultatų ir naudojimosi IT kiekio bei stebimo turinio buvo atskirai skaičiuoti mergaičių, berniukų ir bendrai visų vaikų rezultatai. Tokiu būdu siekiama užtikrinti, kad nebūtų praleisti jokie reikšmingi skirtumai.

3.1 Nustatyti sąsajas tarp vaikų praleidžiamo laiko prie informacinių technologijų ir vykdomųjų funkcijų užduočių atlikimo.

Pirmasis tyrimo uždavinys buvo nustatyti sąsajas tarp vaikų praleidžiamo laiko prie informacinių technologijų ir vykdomųjų funkcijų užduočių atlikimo. Siekiant įgyvendinti šį uždavinį naudojant Spearman koreliaciją buvo apskaičiuotos berniukų, mergaičių ir bendrai visų vaikų praleidžiamo laiko kiekio darbo dienomis ir laisvadieniais sąsajos su vykdomųjų funkcijų komponentais: veikliąją atmintimi, slopinamąja kontrole ir psichinės veiklos perkėlimu (Žr. 2 lentelę). Tokie patys skaičiavimai atlikti ir su atskirų IT prietaisų – televizoriaus, telefono, planšetinio kompiuterio, kompiuterio, žaidimų konsolės – naudojimosi laiku ir vykdomosiomis funkcijomis. (Žr. 3, 4 ir 5 lenteles).

3.1.1 Vykdomosios funkcijos ir vaikų praleidžiamas laikas prie visų informacinių technologijų prietaisų.

Gauti rezultatai parodė, kad vaikų praleidžiamas laikas prie bendrai visų IT prietaisų tiek darbo dienomis, tiek laisvadieniais nėra susijęs su vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatais ( $p > 0,05$ ). Sąsajų nepastebėta nei tiriant bendrai visus vaikus, nei juos skirstant pagal lytį. Tačiau galima pastebėti, kad nors gautos koreliacijos nėra reikšmingos, tačiau sąsajos su veikliosios atminties užduotimi teigiamos. Kas rodo, kad yra didesnė tikimybė, jog didesnė IT naudojimosi trukmė siejasi su geresniu veikliosios atminties užduoties atlikimu.

2 lentelė. Mergaičių, berniukų ir bendrai visų vaikų vykdomųjų funkcijų užduočių įverčių ir laiko trukmės praleidžiamos prie ekrano koreliaciniai koeficientai.

	Darbo dienomis	Laisvadieniais
<b>Veikloji atmintis</b>		
<b>Mergaičių</b>	0,224	0,035
<b>Berniukų</b>	-0,054	0,229
<b>Bendras</b>	0,064	0,141
<b>Atsako slopinimas</b>		
<b>Mergaičių</b>	-0,086	0,123
<b>Berniukų</b>	0,078	-0,105
<b>Bendras</b>	-0,002	0,017
<b>Psichinės veiklos perkėlimas</b>		
<b>Mergaičių</b>	-0,097	-0,147
<b>Berniukų</b>	0,212	0,138
<b>Bendras</b>	0,044	-0,001

3.1.2 Vykdomosios funkcijos ir vaikų praleidžiamas laikas prie atskirų informacinių technologijų prietaisų.

Taikant Spearman koreliaciją apskaičiuotas kiekvieno vykdomosios funkcijos komponento sąsajos su atskirais IT prietaisais.

Gauti rezultatai parodė, kad trukmė, praleista prie IT prietaisų nesisieja su **veikliosios atminties** užduočių rezultatais darbo dienomis nei vienoje iš tiriamų grupių – berniukų, mergaičių ir bendrai visų vaikų ( $p > 0,05$ ). Tačiau laisvadieniais rasta sąsaja tarp berniukų laiko kiekio naudojantis kompiuteriu ir veikliosios atminties užduočių rezultatų ( $p < 0,05$ ,  $r = 0,269$ ).

3 lentelė. Mergaičių, berniukų ir bendrai visų vaikų veikliosios atminties įverčio ir laiko trukmės praleidžiamos prie skirtingų ekranų darbo dienomis ir laisvadieniais koreliaciniai koeficientai.

	Televizorius	Telefonas	Planšetinis kompiuteris	Kompiuteris	Žaidimų konsolė
<b>Darbo dienomis</b>					
<b>Mergaičių</b>	0,035	-0,017	0,036	-0,006	0,030
<b>Berniukų</b>	0,128	0,033	-0,162	-0,233	0,071
<b>Bendras</b>	0,131	0,013	-0,067	-0,124	0,047
<b>Laisvadieniais</b>					
<b>Mergaičių</b>	-0,069	-0,085	-0,011	0,136	0,012
<b>Berniukų</b>	0,200	0,039	-0,049	0,269*	-0,022
<b>Bendras</b>	0,080	-0,009	-0,032	-0,010	-0,099

Pastaba. \*  $p < 0,05$

Tada buvo apskaičiuotos atsako slopinimo užduoties rezultatų sąsajos su mergaičių, berniukų ir bendrai visų vaikų praleidžiama laiko prie atskirų IT prietaisų trukme. Gauti rezultatai parodė, kad mergaičių praleidžiamas laikas ir atsako slopinimo užduoties rezultatai nesisieja nei darbo dienomis, nei laisvadieniais. Berniukų atsako slopinimo užduočių rezultatai siejasi su laiko trukme praleidžiama prie kompiuterio tiek darbo dienomis ( $p < 0,05$ ,  $r = 0,295$ ), tiek laisvadieniais ( $p < 0,01$ ,  $r = 0,336$ ). Kadangi šioje užduotyje buvo skaičiuojamas klaidų skaičius – ilgesnė naudojimosi laiko trukmė siejasi su prastesniu slopinamosios kontrolės užduoties atlikimu. Su kitais IT prietaisais sąsajų nėra. Taip pat siejasi bendrai visų vaikų atsako slopinimo užduočių rezultatai ir naudojimosi kompiuteriu laisvadieniais laiko trukmė ( $p < 0,05$ ,  $r = 0,233$ ).

4 lentelė. Mergaičių, berniukų ir bendrai visų vaikų atsako slopinimo įverčio ir laiko trukmės praleidžiamos prie skirtingų ekranų darbo dienomis ir laisvadieniais koreliaciniai koeficientai.

	Televizorius	Telefonas	Planšetinis kompiuteris	Kompiuteris	Žaidimų konsolė
<b>Darbo dienomis</b>					
<b>Mergaičių</b>	-0,042	0,026	-0,060	0,037	-0,216
<b>Berniukų</b>	-0,062	-0,066	-0,047	0,295*	-0,043
<b>Bendras</b>	-0,060	-0,019	-0,052	0,176	-0,113
<b>Laisvadieniais</b>					
<b>Mergaičių</b>	-0,002	0,038	-0,086	0,110	-0,232
<b>Berniukų</b>	-0,040	0,067	-0,082	0,336**	-0,076
<b>Bendras</b>	-0,031	0,059	-0,084	0,233*	-0,142

Pastaba. \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$

Galiausiai, šiam uždaviniui įgyvendinti buvo apskaičiuotos Spearman koreliacijos sąsajos tarp mergaičių, berniukų ir bendrai visų vaikų psichinės veiklos perkėlimo užduočių įverčių ir laiko praleidžiamo prie skirtingų ekranų darbo dienomis ir laisvadieniais. Rezultatai parodė, kad nei vienos grupės rezultatai nesisieja su laiku praleidžiamu prie IT prietaisų ( $p > 0,05$ ).

5 lentelė. Mergaičių, berniukų ir bendrai visų vaikų psichinės veiklos perkėlimo įverčio ir laiko trukmės praleidžiamos prie skirtingų ekranų darbo dienomis ir laisvadieniais koreliaciniai koeficientai.

	Televizorius	Telefonas	Planšetinis kompiuteris	Kompiuteris	Žaidimų konsolė
<b>Darbo dienomis</b>					
<b>Mergaičių</b>	-0,137	-0,044	-0,048	0,161	-0,020
<b>Berniukų</b>	0,255	-0,008	-0,111	-0,151	-0,164
<b>Bendras</b>	0,065	-0,020	-0,068	-0,011	-0,122
<b>Laisvadieniais</b>					
<b>Mergaičių</b>	-0,071	-0,073	-0,020	0,106	0,089
<b>Berniukų</b>	0,248	-0,038	-0,109	-0,165	-0,164
<b>Bendras</b>	0,096	-0,054	-0,047	-0,068	-0,054



3.2 Palyginti vaikų, praleidžiančių iki valandos ir valandą bei daugiau laiko prie informacinių technologijų prietaisų, vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatus.

Antrasis tyrimo uždavinys buvo palyginti daugiausiai ir mažiausiai laiko prie IT prietaisų praleidžiančių vaikų vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatus. Šiam uždaviniui įgyvendinti vaikai buvo suskirstyti pagal naudojimosi IT prietaisais trukmę į dvi grupes. Pirmoje grupėje buvo vaikai, kurie IT prietaisais nesinaudoja visai arba naudojami iki valandos per dieną. Antroji grupė apėmė vaikus, kurie naudojami IT prietaisais valandą ir daugiau per dieną. Šių grupių Rezultatams palyginti buvo naudojamas Mann – Whitney testas. Gauti rezultatai pateikti 6 lentelėje.

Nenustatyta skirtumo tarp iki valandos ir valandą bei daugiau besinaudojančių IT prietaisais vaikų ir jų vykdomųjų funkcijų rezultatų tiek darbo dienomis, tiek laisvadieniais ( $p > 0,05$ ). Tačiau atsako slopinimo ir psichinės veiklos perkėlimo užduočių rezultatų sąsajos su laisvadieniais praleidžiama ilgesne laiko trukme yra arti reikšmingų (atsako slopinimo  $p = 0,073$ , psichinės veiklos perkėlimo  $p = 0,076$ ). Tai gali rodyti tendenciją, kad daugiau nei valandą IT besinaudojančių vaikų rezultatai yra prastesni.

*6 lentelė. Iki valandos ir valandą ir daugiau laiko prie IT prietaisų praleidžiančių vaikų vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatų palyginimas darbo dienomis ir laisvadieniais.*

	<b>Iki valandos</b>	<b>Valandą ir daugiau</b>		
Darbo dienomis				
	<b>Vidutinis rangas</b>	<b>Vidutinis rangas</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
<b>Veikloji atmintis</b>	58,61	57,94	-0,821	0,412
<b>Atsako slopinimas</b>	54,73	57,94	-0,564	0,573
<b>Psichinės veiklos perkėlimas</b>	37,25	36,89	-0,066	0,947
Laisvadieniais				
	<b>Vidutinis rangas</b>	<b>Vidutinis rangas</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
<b>Veikloji atmintis</b>	61,33	63,28	-0,216	0,829
<b>Atsako slopinimas</b>	44,88	59,56	-1,981	0,073
<b>Psichinės veiklos perkėlimas</b>	48,70	35,75	-1,772	0,076

### 3.3 Nustatyti sąsajas tarp vaikų veiklos pobūdžio prie informacinių technologijų ir vykdomųjų funkcijų užduočių atlikimo.

Antrasis tyrimo uždavinys buvo nustatyti sąsajas tarp vaikų veiklos pobūdžio prie informacinių technologijų ir vykdomųjų funkcijų užduočių atlikimo. Siekiant įgyvendinti šį uždavinį į rezultatus buvo bandoma pažvelgti iš įvairių pusių

Pirmiausia, naudojant Spearman koreliaciją buvo apskaičiuotos mergaičių, berniukų ir bendrai visų vaikų vykdomųjų funkcijų užduočių įverčių ir skirtingų veiklų naudojantis IT prietaisais kiekio sąsajos (Žr. 7 lentelę). Skirtingos veiklos buvo – žaidžia žaidimus, žiūri animacinius filmukus, naudojami edukacinėmis programėlėmis, naršo internete, naudojami bendravimo programėlėmis. Gauti rezultatai parodė, kad nei vienos iš skirtingų grupių (mergaičių, berniukų, bendrai visų vaikų) rezultatai nesisieja su skirtingų veiklų naudojantis IT prietaisais kiekiu ( $p > 0,05$ )

7 lentelė. *Mergaičių, berniukų ir bendrai visų vaikų vykdomųjų funkcijų užduočių įverčių ir skirtingų veiklų naudojantis IT prietaisais kiekio koreliaciniai koeficientai.*

	<b>Veikloji atmintis</b>	<b>Atsako slopinimas</b>	<b>Psichinės veiklos perkėlimas</b>
<b>Mergaičių</b>	-0,099	-0,036	-0,036
<b>Berniukų</b>	-0,006	0,006	-0,079
<b>Bendras</b>	-0,042	-0,038	-0,015

Tada buvo lyginami mergaičių, berniukų ir bendrai visų vaikų vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatai atitinkamai pagal jų pasyvų, aktyvų arba pasyvų ir aktyvų naudojimąsi informacinėmis technologijomis (Žr. 8 lentelę). Šiems rezultatams skaičiuoti buvo naudojamas Kruskal – Wallis testas. Gauti rezultatai parodė, kad lyginant atskirų grupių rezultatus skirtumo nėra ( $p > 0,05$ ).

8 lentelė. Mergaičių, berniukų ir bendrai visų vaikų veikliosios atminties įverčio ir aktyvios, pasyvios ir aktyvios bei pasyvios veiklų prie informacinių technologijų palyginimas

	<b>Aktyvi veikla</b>	<b>Pasyvi veikla</b>	<b>Abi veiklos</b>			
<b>Veiklioji atmintis</b>						
	Vidutinis rangas	Vidutinis rangas	Vidutinis rangas	$\chi^2$	df	p
<b>Mergaičių</b>	25,59	9,5	24,92	1,912	2	0,524
<b>Berniukų</b>	32,17	30,27	33,64	0,5	2	0,779
<b>Bendras</b>	55,68	50,07	58,41	0,459	2	0,781
<b>Atsako slopinimas</b>						
<b>Mergaičių</b>	16	22,24	23,22	0,506	2	0,776
<b>Berniukų</b>	29,33	29,85	26,33	0,676	2	0,713
<b>Bendras</b>	50,07	51,42	49,45	0,166	2	0,920
<b>Psichinės veiklos perkėlimas</b>						
<b>Mergaičių</b>	25	11,64	14,82	3,426	2	0,18
<b>Berniukų</b>	14,80	18,20	20,94	1,386	2	0,5
<b>Bendras</b>	28,17	30,05	34,84	1,265	2	0,531

#### 4. REZULTATŲ APTARIMAS

Tyrimu siekta išsiaiškinti Lietuvoje gyvenančių vaikų vykdomųjų funkcijų ir informacinių technologijų naudojimo kiekio bei veiklos pobūdžio sąsajas. Pirmiausia siekėme įvertinti, ar tokio amžiaus mergaitės ir berniukai nesiskiria lyginant jų vykdomųjų funkcijų rezultatus (Žr. 4 priedą). Nustatyta, kad lytimi paremtų skirtumų nėra. Tai prieštarauja Skogli ir kitų (2017) pateikiamiems rezultatams. Tačiau patvirtina Yamamoto ir Matsumura (2017), Seidman ir kitų (2005) gautus rezultatus apie tai, kad nėra pastebimų lyčių skirtumų atliekant vykdomųjų funkcijų užduotis. Taip pat nustatyta, kad lyčių skirtumai nepasireiškia ir lyginant praleidžiamą prie ekranų laiko trukmę ir veiklos pobūdį (Žr. 2, 3 ir 5 priedą). Tiek 4 – 5 metų mergaitės, tiek berniukai prie informacinių technologijų praleidžia panašų laiko kiekį bei užsiima panašia veikla (dažniausiai pasyvia ir aktyvia). Nagrinėjant vykdomųjų funkcijų ir naudojimosi informacinėmis technologijomis sąsajas nustatyta, kad neegzistuoja ryšys tarp vaikų vykdomųjų funkcijų užduočių atlikimo ir bendrai praleidžiamo laiko prie informacinių technologijų prietaisų tiek darbo dienomis, tiek laisvadieniais (Žr. 2 lentelę). Tačiau lyginant vaikų naudojimąsi atskirais IT prietaisais yra randami silpni ryšiai su viena iš IT priemonių (Žr. 3 ir 4 lentelę). Taip pat buvo bandoma palyginti iki valandos ir valandą ir daugiau IT prietaisais besinaudojančių vaikų vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatus. Nors reikšmingų skirtumų rasta nebuvo, tačiau galima pastebėti tendenciją, kad vaikai, kurie prie ekranų praleidžia valandą ir daugiau laiko atsako slopinimo ir psichinės veiklos užduotis atlieka prasčiau. Siekiant išsiaiškinti, ar vaikų vykdomųjų funkcijų atlikimas siejasi su tuo, kokias veiklas atlieka prie IT prietaisų buvo bandoma ieškoti ryšių su skirtingų veiklų kiekiu (Žr. 6 lentelę), taip pat lyginant pagal naudojimosi pobūdį (Žr. 7 lentelę). Tačiau rasta, kad šioje imtyje veiklų kiekis ir pobūdis nesisieja su vykdomųjų funkcijų užduotimis.

**Tirtoje imtyje rasta mažai sąsajų tarp vaikų praleidžiamo laiko kiekio prie informacinių technologijų prietaisų ir vykdomųjų funkcijų užduočių atlikimo.** Šie rezultatai prieštarauja dažnai mokslininkų darbuose gaunamiems rezultatams (Christakis et. al., 2004; Foster & Watkins, 2010; Stevens & Muslow, 2006; Zimmerman & Christakis, 2007; Nathanson et. al., 2014), teigiantiems, kad didelis laiko kiekis praleidžiamas prie informacinių technologijų turi neigiamą įtaką vykdomųjų funkcijų vystymuisi. Tačiau svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad šiame tyrime buvo testuojami 4 – 5 metų vaikai, o testavimas apėmė tiek tėvų anketinę apklausą, tiek tiesioginį vaikų testavimą. O minėtuose tyrimuose rezultatai dažnai gaunami atliekant tik anketines tėvų apklausas apie tai, kiek vaikai laiko praleidžia prie ekranų bei, ar jų manymu, jų vaikas turi dėmesio, aktyvumo ar sveikatos problemų. Dėl to galimas didesnis tiriamųjų subjektyvumas. Kas vieniems tėvams gali atrodyti, kaip vaiko negebėjimas sukaupti dėmesio, iš tiesų gali visiškai nepasireikšti vaikui atliekant užduotis. Taip pat, šio tyrimo metu nebuvo tėvų klausama, nuo kada ir koku intensyvumu jų vaikas pradėjo naudotis IT prietaisais, ką Zimmerman ir Christakis (2007) teigia esant svarbiu aspektu vaiko

tolimesnei raidai. Nagrinėjant naudojimosi IT per atskirus prietaisus (telefoną, kompiuterį, planšetinį kompiuterį, žaidimų konsolę ir televizorių) gautos teigiamos sąsajos tarp berniukų praleidžiamo laiko kiekio prie kompiuterio laisvadieniais ir veikliosios atminties užduočių rezultatų. Tai reiškia, kuo daugiau laiko yra praleidžiama prie kompiuterio, tuo geresni užduočių, apimančių veikliąją atmintį, rezultatai. Tai paremia Colzato (2013) tyrimų rezultataus, kad nesmurtinio turinio žaidimai gali turėti teigiamos įtakos veikliajai atminčiai. Be to iš dalies patvirtina Axelsson ir kitų (2016) bei Parong ir kolegų (2017) gautus rezultatus, kad naudojimas IT prietaisais gali turėti teigiamos įtakos vaikų vykdomosioms funkcijoms. Visgi, tiek Colzato, tiek kiti tyrėjai teigia, kad teigiamas ryšys tarp praleidžiamo laiko kiekio prie IT ir vykdomųjų funkcijų atsiranda tada, kai stebimas turinys yra edukacinis, ne per daug stimuliuojantis ir įtraukiantis aktyviai veiklai. O šio tyrimo metu nebuvo detalai gilinamasi į vaikų stebimą turinį, todėl negalima pilnai nei paneigti, nei patvirtinti kitų tyrėjų gautų rezultatų. Taip pat teigiamos sąsajos buvo gautos tarp berniukų atsako slopinimo užduočių rezultatų ir praleidžiamo laiko kiekio prie kompiuterio laisvadieniais ir darbo dienomis. Tačiau šiuo atveju, tai reiškia, kad kuo daugiau laiko praleidžiama prie kompiuterio, tuo prastesni atsako slopinimo užduoties atlikimo rezultatai. Šie rezultatai patvirtina McNeill ir kitų (2019) tyrime gautas išvadas apie tai, kad ilgesnis mažų vaikų naudojimas IT siejasi su prastesniais atsako slopinimo gebėjimais. Galiausiai, praleidžiamo prie ekranų laiko kiekis nesisieja su tuo, kaip vystosi ir yra pritaikomas psichinės veiklos perkėlimo įgūdis, kas patvirtina Antrilli (2017) gautus rezultatus. Taigi, tyrimas parodė, kad visi trys vykdomųjų funkcijų komponentai skirtingai siejasi su praleidžiama prie ekranų laiko trukme – ilgesnis laikas siejasi su geresniais veikliosios atminties įgūdžiais, prastesniais atsako slopinimo bei nesisieja su psichinės veiklos perkėlimu.

**Tirtoje imtyje nerasta skirtumų tarp iki valandos bei valandą ir daugiau prie informacinių technologijų prietaisų praleidžiančių vaikų.** Gauti rezultatai parodė, kad vaikų, kurie prie ekranų visai nebūna arba būna iki valandos per dieną, rezultatai nesiskiria nuo tų, kurie prie ekranų per dieną būna valandą ir daugiau. Skirtumų nerasta ir lyginant praleidžiamo laiko kiekį tiek darbo dienomis, tiek laisvadieniais. Šie rezultatai paremia anksčiau aptartus rezultatus, kad bendrai laikas praleidžiamas prie ekranų nesisieja su vykdomųjų funkcijų vystymusi bei gebėjimu atlikti vykdomųjų funkcijų užduotis. Svarbu paminėti, kad visoje imtyje vaikų, kurie darbo dienomis prie ekranų praleidžia iki valandos buvo 62,1%, o laisvadieniais – 30%. Kai tuo tarp vaikų, kurie prie ekranų praleidžia valandą ir daugiau darbo dienomis buvo 37,9%, o laisvadieniais 70%. Lyginant gana skirtingo dydžio grupes gali būti sunku gauti reikšmingus skirtumus. Nors mažiausiai prie ekranų būnančių vaikų laikas atitinka Amerikos pediatrų rekomendacijose (2016) pateikiamą laiko kiekį, tačiau gauti rezultatai parodo, kad būtent vykdomosioms funkcijoms rekomenduojamas laikas nėra reikšmingas. Visgi, svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad gauti rezultatai gana arti reikšmingumo

ribos ir gali rodyti tendenciją, kad vaikų, kuriems leidžiama prie ekranų būti valandą ir ilgiau per dieną, atsako slopinimo gebėjimai linkę būti prastesni, o psichinės veiklos perkėlimo aukštesni.

**Tirtoje imtyje nerasta sąsajų tarp vaikų veiklos prie informacinių technologijų prietaisų ir vykdomųjų funkcijų užduočių atlikimo.** Gauti rezultatai parodė, kad nėra sąsajų su stebimu turiniu nei skirstant veiklas į pasyvias ir aktyvias, nei žvelgiant per skirtingų veiklų prie ekranų kieki. Iš dalies būtų galima manyti, kad tokie rezultatai paneigia ankstesniuose tyrimuose gautus rezultatus apie animacinių filmukų ir žaidimų turinio svarbą vaikams (Bar-on, 2000; Christakis, 2008; Christakis et. al., 2004). Tačiau svarbu atsižvelgti į tai, kad užsienio tyrimuose akcentuojama, kad stebimas turinys su vykdomosiomis funkcijomis gali sietis tada, kai stebimas turinys yra greitas, spalvingas, smarkiai stimuliuojantis (neigiamos sąsajos) arba priešingai – lėtas, stengiamasi naudoti platesnį žodyną, įtraukiantis mąstyti ir atlikti užduotis (teigiamos sąsajos). O šiame tyrime nebuvo išsamiai aiškinamasi, kokio tipo turinį stebi vaikai, kokiomis aplinkybėmis susiduria su tokiu turiniu. Pavyzdžiui, tėvams reikėjo nurodyti, kokias veiklas prie ekranų atlieka jų vaikas ir vienas iš pasirinktų atsakymų buvo – žaidžia ar žiūri edukacinius filmukus/žaidimus. Tačiau, kaip teisingai pastebėjo Garzotto (2007) nėra daug tyrimų apie tai, kurie būtent animaciniai filmukai ir žaidimai yra edukaciniai ir naudingi vaikams, o kurie ne. Todėl tėvų atsakymai gali būti subjektyvūs. Taip pat dauguma užsienio tyrimų yra atliekami tam tikrą laiką tarpą tiriamiesiems rodant pasirinktą animacinį filmuką ar jų prašant žaisti kompiuterinį žaidimą, o tada iškart atlikti užduotis. Todėl bet kokie gauti rezultatai negali tiksliai numatyti, kokias sąsajas animacinių filmukų žiūrėjimas ar žaidimai gali turėti ilgalaikėje perspektyvoje.

Taip pat, sąsajų galėjo nebūti rasta ir dėl to, kad iš esmės skirtingų veiklų prie ekranų kiekis gali neturėti įtakos tam, kokiomis sąlygomis tos veiklos yra atliekamos. Pavyzdžiui, nėra žinoma, ar vaikas prie ekranų dažniausiai būna vienas, ar su tėvais, broliais ir seserimis, kiek jam yra paaiškinama matomo turinio, kiek laiko skiriama matomiems vaizdams aptarti. Taip pat nėra žinoma, ar tėvai, prieš pateikdami vaikams filmus ir žaidimus patikrina jų kokybę, kas anot Amerikos Psichiatrų asociacijos (2016) bei Amerikos pediatrų asociacijos (2015) gali būti svarbus veiksnys.

Remiantis šio tyrimo rezultatais galima manyti, kad prie kompiuterio praleidžiama laiko trukmė turi neigiamos įtakos vaikų atsako slopinimui ir teigiamos berniukų veikliajai atminčiai. Taip pat galima kelti prielaidą, kad vaikų, kurie laisvadieniais prie ekranų praleidžia valandą ir daugiau, atsako slopinimo gebėjimai linkę būti prastesni, o psichinės veiklos perkėlimo aukštesni. Tačiau šiai prielaidai patvirtinti būtų reikalingi papildomi tyrimai. Tuo tarpu veiklos pobūdis neturi didelės reikšmės tam, kaip vystosi vykdomosios funkcijos. Šie rezultatai patvirtina keletą literatūroje apžvelgtų tyrimų rezultatų bei parodo, kad informacinių technologijų naudojimas negali būti

skirstomas vien į teigiamą arba neigiamą, kai vertinamos vykdomosios funkcijos. Galima kelti keletą prielaidų, kodėl buvo gauti tokie rezultatai.

Pirmiausia, veiklos pobūdžio prie ekranų ir vykdomųjų sąsajų nebuvimą galima aiškinti tuo, kad pastaraisiais metais ypač padidėjęs vaikų prieinamumas prie IT priemonių, kartu paskatino ir tyrėjus atkreipti dėmesį į šią temą. Jų gauti rezultatai tapo tvirta atspirtimi teikiant rekomendacijas tėvams dėl vaikų naudojimosi IT priemonėmis, buvimo laiko prie jų bei stebimo turinio. O tai, kad tėvai pradėjo labiau kreipti dėmesį į tai, ką jų vaikai stebi ekranuose paskatino animacinių filmukų ir žaidimų kūrėjus labiau orientuotis į edukacines programas, kuriose vaikas dalyvautų aktyviai. Kaip savo tyrime pastebėjo Huber ir kiti (2019) – vaikų vykdomųjų funkcijų, o ypač veikliosios atminties gebėjimai gali pagerėti dėl edukacinių programėlių naudojimo (žaidimų, interaktyvių animacinių filmų). Šiame tyrime gauti rezultatai taip pat patvirtina Huber ir kitų (2018) bei Kostyrka – Alichorne ir kitų (2019) gautus rezultatus. Dažnai edukaciniuose žaidimuose yra pateikiamos užduotys, kuriose svarbu reakcijos greitis, matomų daiktų įvardijimas, užduočių atlikimas eilės tvarka, figūrėlių įsiminimas, gebėjimas išmokti keletą instrukcijų ir pritaikyti jas keičiantis užduotims. Visi šie įgūdžiai reikalingi ir atliekant vykdomųjų funkcijų užduotis. Pavyzdžiui, veikliosios atminties užduotyje reikėjo įsiminti gyvūnų pavadinimus ir įvardinti tą, kurio nebėra. Tokio tipo žaidimus ir net animacinius edukacinius filmukus žaidžia gana nemažai vaikų. Visgi, svarbu atkreipti dėmesį į galimybę, kad tai nebūtinai reiškia, kad vaikų vykdomosios funkcijos yra lavinamos naudojantis IT prietaisais. Išlieka tikimybė, kad vaikai, pakartotinai atlikdami panašaus tipo užduotis, jas atlieka greičiau ir geriau negu tie, kurie tokias užduotis matytų pirmą kartą. O kaip teigia Rabbit (2004) vykdomųjų funkcijų veikimas geriausiai matomas tada, kai užduotis tiriamajam yra nauja ir nepažįstama. Ši spėjimą apie užduoties išmokimą patvirtina tai, kad „Figūrų darželio“ užduotyje buvo gaunami dvejoji rezultatai – arba vaikai nesuprasdavo užduoties instrukcijų ir jos neatlikdavo, arba atlikdavo beveik be klaidų. Todėl gaunami rezultatai greičiausiai neparodo tikrojo atsako slopinimo ir psichinės veiklos perkėlimo gebėjimo, o atspindi, ar vaikas anksčiau buvo susidūręs su tokio tipo užduotimis, ar ne.

Antra, svarbu atsižvelgti į tai, kad didžiosios dalies tėvų, sutikusių dalyvauti projekte, išsilavinimas buvo aukštasis universitetinis arba aukštasis neuniversitetinis. O kaip teigia įvairūs šaltiniai (Linenbargen, & Chernin, 2003; Economic and Social Research Institute, 2017), didesnis tėvų išsilavinimas siejasi su tuo, kad vaikai prie ekranų praleidžia mažiau laiko bei jiems parenkamas kokybiškesnis turinys. Žvelgiant į tėvų atsakymus apie vaikų stebimą turinį galima pastebėti, kad yra tik keletas tėvų, kurie nurodo, jog jų ketverių – penkerių metų atžalos žiūri tokius filmukus kaip „Simpsonai“, „Kempiniukas“, gali be priežiūros naudotis „Youtube“ platforma. Dauguma nurodo, kad vaikai žiūri mokomuosius filmus, lavina smulkiąją motoriką arba mokosi dainelių ir anglų kalbos.

Kai tuo tarpu galima tikėtis, kad apklausiant daugiau žemesnio išsilavinimo tėvų atsakymų apie vyresniems vaikams arba suaugusiems skirtų laidų žiūrėjimą būtų daugiau.

Trečia, tarp anketų pildymo ir vaikų testavimo buvo metų tarpas. Todėl negalima atmesti galimybės, kad vaikų naudojimas IT galėjo pasikeisti. Po pirmojo tyrimo etapo buvo išleistas straipsnis apie tai, kad IT naudojimas siejasi su prastesne vaikų sveikata, miego sutrikimais (Jusienė et. al. 2017). Todėl galima kelti svarstyti kad tėvai užpildę anketą labiau atkreipė dėmesį į tai, kaip dažnai jų vaikas naudojami IT prietaisais bei ką prie jų veikia. Taip pat turėjo galimybę susipažinti su gautais tyrimo rezultatais. Galima kelti hipotezę, kad dėl to tėvai nustatė griežtesnes vaikų naudojimosi IT prietaisais taisykles, atkreipė dėmesį į jų stebimą turinį.

Bet kokių atveju, svarbu suprasti, kad tai, jog IT naudojimas ir turinys šiame tyrime beveik neparodė sąsajų su vaikų vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatais, nereiškia, kad tėvai neturėtų laikytis psichologų ir gydytojų teikiamų rekomendacijų. Ypač todėl, kad bendrai visame projekte buvo apžvelgiamos IT sąsajos su vaikų sveikata, mityba, miegu ir rasta gana nemažai neigiamų sąsajų su didesniu IT naudojimu.

#### Tyrimo ribotumai ir tolimesnių tyrimų kryptys.

Šis Vilniaus universiteto mokslininkų grupės atliktas longitudinalinis tyrimas buvo didelis ir daug darbo bei planavimo pareikalavęs projektas. Pritraukti virš tūkstančio tiriamųjų iš visos Lietuvos, o po metų virš 200 šeimų pakviesti į antrąjį tyrimo etapą tikrai nėra lengva. Tačiau galvojant apie ateityje vykstančius tyrimus susijusius su vykdomosiomis funkcijomis bei vaikų naudojimusi informacinėmis technologijomis galima išvelgti keletą šio tyrimo ribotumų bei pasvarstyti apie tolimesnes tyrimų kryptis. Pirmiausia, ateityje būtų be galo svarbu atrinkti ar sukurti vaikams priimtinas, suprantamas ir patrauklias vykdomųjų funkcijų užduotis. Būtina prieš tai pasidaryti keletą bandomųjų įvertinimų siekiant sužinoti, kaip vaikai reaguoja į šias užduotis, kaip jas atlieka, ar nėra vien tik kraštutinių rezultatų (išsprendžia viską be klaidų arba nesupranta visai). Taip pat svarbu patikrinti instrumentų validumą ir patikimumą. Kaip teigia Miyake (1999) vertinant vykdomąsias funkcijas dažnai susiduriame su užduočių negrynumo problema – vykdomosios funkcijos būtinai pasireiškia veikiant kitiems pažintiniams procesams, todėl kokia vykdomųjų funkcijų užduotis daro įtaką kitiems kognityviniams procesams, kurie tiesiogiai nesusiję su tiksline tirama vykdomąja funkcija. Dėl to labai svarbu, kad sudėtingos vykdomosios funkcijos užduotys būtų kruopščiai patikrinamos dėl vidinio suderintumo. Pavyzdžiui, naudinga atlikti pakartotinius matavimus. Kitas svarbus aspektas – svarbu atrinkti įvairesnio išsilavinimo šeimas iš skirtingų socialinių sluoksnių. Tokia įvairovė padėtų gauti tikslesnius rezultatus apie tai, kokia iš tiesų yra situacija Lietuvoje. Siekiant įvertinti stebimo turinio sąsajas su vykdomosiomis funkcijomis ar kitu kintamuoju, svarbu detaliau įvertinti turinį. Pavyzdžiui, tėvams pateikti turinio pavyzdžių, iš kurių tėvai galėtų rinktis



(greito ir lėto filmuko, pasyvaus ir aktyvaus žaidimo, per daug stimuliuojančio ar mažiau, smurtinio ir nesmurtinio). Taip pat būtų galima klausti, kokiomis sąlygomis vaikas daugiausia leidžia laiką prie ekranų – ar prietaisai įduodami tada, kai reikia laukti, ar tam, kad vaikas pavalgytų. Juk yra skirtumas tarp vaiko, kuris 1,5val. žiūri menkaverčius animacinius filmus ar žaidžia tą patį žaidimą ir vaiko, kuris su tėvais žiūri 1,5val. filmą. Be to svarbu išsiaiškinti, kaip dažnai tėvai prie IT prietaisų leidžia laiką kartu su vaiku, kiek su juo kalbamasi, apie tai, kas yra matoma, kokias veiklas vaikas atlieka vienas, o kokias kartu su tėvais. Tai padėtų susidaryti tikslesnę vaiko naudojimosi IT vaizdą.

## IŠVADOS

1. Ilgesnė berniukų praleidžiamo laiko trukmė prie kompiuterio darbo dienomis ir laisvadieniais siejasi su geresniais veikliosios atminties gebėjimais. Kuo daugiau laiko buvo praleidžiama prie kompiuterio, tuo aukštesni buvo berniukų rezultatai veikliosios atminties užduotyje.
2. Ilgesnė berniukų praleidžiamo laiko trukmė prie kompiuterio darbo dienomis ir laisvadieniais siejasi su prastesniais atsako slopinimo užduočių rezultatais. Kuo daugiau laiko buvo praleidžiama prie kompiuterio, tuo žemesni buvo berniukų rezultatai atsako slopinimo užduotyje.
3. Didesnė vaikų praleidžiama laiko trukmė laisvadieniais prie kompiuterio siejasi su prastesniais atsako slopinimo užduočių rezultatais.
4. Vaikų praleidžiama laiko trukmė bendrai prie visų ekranų nesisieja su psichinės veiklos perkėlimo užduoties rezultatais.
5. Iki valandos bei valandą ir daugiau laiko prie informacinių technologijų prietaisų praleidžiančių vaikų vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatai nesiskiria
6. Keturmečių ir penkiamečių vykdomųjų funkcijų įverčiai nesisieja su atliekamų veiklų skaičiumi ir su veiklos pobūdžiu.
7. Nerasta skirtumų tarp mergaičių ir berniukų vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatų ir naudojimosi informacinėmis technologijomis trukmės.

## LITERATŪRA

- Alexander, M. P. & Stuss, D. T., (2000). Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychological research*, 63(3-4), 289-298.
- American Academy of Pediatrics. Policy statement: Children, adolescents, and the media. *Pediatrics* 2013;132(5): 958–61. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-2656>
- Anand, S., & Krosnick, J. A. (2005). Demographic Predictors of Media Use Among Infants, Toddlers, and Preschoolers. *American Behavioral Scientist*, 48(5), 539–561. <https://doi.org/10.1177/0002764204271512>
- Anderson, D. R., & Pempek, T. A. (2005). Television and very young children. *American Behavioral Scientist*, 48(5), 505-522.
- Anderson, D. R., Levin, S. R., & Lorch, E. P. (1977). The effects of TV program pacing on the behavior of preschool children. *Educational Technology Research and Development*, 25(2), 159-166.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology : A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 8(2), 71–82. doi:10.1076/chin.8.2.71.8724
- Anderson, P. J., & Reidy, N. (2012). Assessing executive function in preschoolers. *Neuropsychology Review*, 22(4), 345-360
- Anderson, S. W., Damasio, H., Jones, R. D., & Tranel, D. (1991). Wisconsin card sorting performance as a measure of frontal lobe damage. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 13, 909–922.
- Antrilli, N. K., & Wang, S. (2018). Toddlers on touchscreens: Immediate effects of gaming and physical activity on cognitive flexibility of 2.5-year-olds in the U.S. *Journal of Children and Media*.
- Attewell, P., Battle, J., & Suazo-Garcia, B. (2003). Computers and young children: Social benefit or social problem?. *Social forces*, 82(1), 277-296.
- Axelsson, A., Andersson, R., & Gulz, A. (2016). Scaffolding executive function capabilities via play-&-learn software for preschoolers. *Journal of Educational Psychology*, 108(7), 969.
- Baddeley, A. D. (1992). *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). Academic press.

- Baddeley, A., Della Sala, S., Papagno, C., & Spinnler, H. (1997). Dual-task performance in dysexecutive and nondysexecutive patients with a frontal lesion. *Neuropsychology, 11*(2), 187.
- Baddeley, A.D. (1996). Exploring the Central Executive, (1), 5–28.
- Banich, M. T. (2009). Executive function: The search for an integrated account. *Current directions in psychological science, 18*(2), 89-94.
- Bar-on, M. E. (2000). The effects of television on child health: implications and recommendations. *Archives of disease in childhood, 83*(4), 289-292.
- Basak, C., Boot, W. R., Voss, M. W., & Kramer, A. F. (2008). Can training in a real-time strategy video game attenuate cognitive decline in older adults?. *Psychology and aging, 23*(4), 765.
- Bathory E, Tomopoulos S. Sleep regulation, physiology and development, sleep duration and patterns, and sleep hygiene in infants, toddlers, and preschool-age children. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care 2017*;47:29-42.
- Bavelier, D., Green, C. S., & Dye, M. W. (2010). Children, wired: For better and for worse. *Neuron, 67*(5), 692-701.
- Bernier, A., Carlson, S. M., & Whipple, N. (2010). From external regulation to self-regulation: Early parenting precursors of young children's executive functioning. *Child development, 81*(1), 326-339.
- Best, J. R., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and individual differences, 21*(4), 327-336.
- Bindman, S. W., Pomerantz, E. M., & Roisman, G. I. (2015). Do children's executive functions account for associations between early autonomy-supportive parenting and achievement through high school?. *Journal of Educational Psychology, 107*(3), 756.
- Blair, C. (2002). School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *American psychologist, 57*(2), 111.
- Boot, W. R., Blakely, D. P., & Simons, D. J. (2011). Do action video games improve perception and cognition?. *Frontiers in psychology, 2*, 226.
- Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental neuropsychology, 19*(3), 273-293.

- Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental neuropsychology*, *33*(3), 205-228.
- Burgess, P. W. (1997). Theory and methodology in executive function research. In P. Rabbitt (Ed.), *Methodology of frontal and executive function* (pp. 81–116). Hove, UK: *Psychology Press*.
- Burgess, P. W., Alderman, N., Evans, J., Emslie, H., & Wilson, B. A. (1998). The ecological validity of tests of executive function. *Journal of the international neuropsychological society*, *4*(6), 547-558.
- Buschke, H. (1963). Relative retention in immediate memory determined by the missing scan method. *Nature*, *200*(4911), 1129.
- Carlson, S. M., Mandell, D. J., & Williams, L. (2004). Executive function and theory of mind: stability and prediction from ages 2 to 3. *Developmental psychology*, *40*(6), 1105.
- Carlson, S. M., Meltzoff, A. N. (2008). Bilingual experience and executive functioning in young children. *Developmental science*, *11*(2), 282-298.
- Castel, A. D., Pratt, J., & Drummond, E. (2005). The effects of action video game experience on the time course of inhibition of return and the efficiency of visual search. *Acta psychologica*, *119*(2), 217-230
- Christakis, D. A. (2014). Interactive media use at younger than the age of 2 years: time to rethink the American Academy of Pediatrics guideline?. *JAMA pediatrics*, *168*(5), 399-400.
- Christakis, D. A., Zimmerman, F. J., DiGiuseppe, D. L., & McCarty, C. A. (2004). Early television exposure and subsequent attentional problems in children. *Pediatrics*, *113*(4), 708-713.
- Colzato, L. S., van den Wildenberg, W. P., Zmigrod, S., & Hommel, B. (2013). Action video gaming and cognitive control: playing first person shooter games is associated with improvement in working memory but not action inhibition. *Psychological research*, *77*(2), 234-239.
- Cooper, N. R., Uller, C., Pettifer, J., & Stolc, F. C. (2009). Conditioning attentional skills: Examining the effects of the pace of television editing on children's attention. *Acta paediatrica*, *98*(10), 1651-1655.
- Corbett, B. A., Constantine, L. J., Hendren, R., Rocke, D., & Ozonoff, S. (2009). Examining executive functioning in children with autism spectrum disorder, attention deficit hyperactivity disorder and typical development. *Psychiatry research*, *166*(2), 210-222.

- Cuevas, K., & Bell, M. A. (2014). Infant attention and early childhood executive function. *Child Development, 85*(2), 397-404.
- Dawson, P., & Guare, R. (2010). *Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention*. Guilford Press.
- Delis, D. C., Kramer, J. H., Kaplan, E., & Holdnack, J. (2004). Reliability and validity of the Delis–Kaplan Executive Function System: An update. *Journal of the International Neuropsychological Society, 10*, 301–303.
- Diamond A., Kathleen L. (2011). Interventions Shown to Aid Executive Function Development in Children 4 to 12 Years Old. *Science 333* (6045), 959-964
- Diamond, A. (2001). AV/A Model system for studying the role of dopamine in the prefrontal cortex during early development in humans: early and continuously treated phenylketonuria. *Handbook of developmental cognitive neuroscience, 433*.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology, 64*, 135-168.
- Dinleyici, M., Carman, K. B., Ozturk, E., & Sahin-Dagli, F. (2016). Media Use by Children, and Parents' Views on Children's Media Usage. *Interactive journal of medical research, 5*(2).
- Emerson, M. J., & Miyake, A. (2003). The role of inner speech in task switching: A dual-task investigation. *Journal of Memory and Language, 48*(1), 148-168.
- Espy, K. A., Bull, R., Martin, J., & Stroup, W. (2006). Measuring the development of executive control with the shape school. *Psychological assessment, 18*(4), 373.
- Fairlie, R. W. (2016). Do boys and girls use computers differently, and does it contribute to why boys do worse in school than girls?. *The BE Journal of Economic Analysis & Policy, 16*(1), 59-96.
- Fisch, S. M. (2000). A capacity model of children's comprehension of educational content on television. *Media psychology, 2*(1), 63-91.
- Foster, E. M., & Watkins, S. (2010). The value of reanalysis: TV viewing and attention problems. *Child Development, 81*(1), 368-375.
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex, 86*, 186-204.
- Friedman, N. P., Haberstick, B. C., Willcutt, E. G., Miyake, A., Young, S. E., Corley, R. P., & Hewitt, J. K. (2007). Greater attention problems during childhood predict poorer executive functioning in late adolescence. *Psychological Science, 18*(10), 893–900.

- Friedrich-Cofer, L. K., Huston-Stein, A., McBride Kipnis, D., Susman, E. J., & Clewett, A. S. (1979). Environmental enhancement of prosocial television content: effects on interpersonal behavior, imaginative play, and self-regulation in a natural setting. *Developmental Psychology*, *15*(6), 637.
- Garzotto, F. (2007, June). Investigating the educational effectiveness of multiplayer online games for children. In *Proceedings of the 6th international conference on Interaction design and children* (pp. 29-36). ACM.
- Gentile, D. E., Swing, E. L., Lim, Ch. G., Khoo, A. (2012). Video Game Playing, Attention Problems, and Impulsiveness: Evidence of Bidirectional Causality. *Psychology of Popular Media Culture*, *1* (1), 62–70.
- Goldberg, T. E., & Weinberger, D. R. (2004). Genes and the parsing of cognitive processes. *Trends in cognitive sciences*, *8*(7), 325-335.
- Golden, C. (1981). The Luria-Nebraska children's battery: Theory and formulation.
- Gomez, P., Ratcliff, R., & Perea, M. (2007). A model of the go/no-go task. *Journal of Experimental Psychology: General*, *136*(3), 389.
- Griffiths, M. D. (2002). The educational benefits of videogames. *Education and health*, *20*(3), 47-51.
- Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in human behavior*, *54*, 170-179.
- Hernandez, A. (2014). Toddlers and tablets. *Education Next*, *14*(1).
- Hofmann, W., Schmeichel, B. J., & Baddeley, A. D. (2012). Executive functions and self-regulation. *Trends in cognitive sciences*, *16*(3), 174-180.
- Holloway, D., Green, L., & Livingstone, S. (2013). Zero to eight: Young children and their internet use.
- Huber, B., Yeates, M., Meyer, D., Fleckhammer, L., & Kaufman, J. (2018). The effects of screen media content on young children's executive functioning. *Journal of experimental child psychology*, *170*, 72-85.
- Huizinga, M., Dolan, C. V, & van der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, *44*(11), 2017–36.

- Huston, A. C., Wright, J. C., Wartella, E., Rice, M. L., Watkins, B. A., Campbell, T., & Potts, R. (1981). Communicating more than content: Formal features of children's television programs. *Journal of Communication*, 31(3), 32-48.
- Huttenlocher, P. R. (1990). Morphometric study of human cerebral cortex development. *Neuropsychologia*, 28(6), 517-527.
- Huttenlocher, P. R., & Dabholkar, A. S. (1997). Regional differences in synaptogenesis in human cerebral cortex. *Journal of comparative Neurology*, 387(2), 167-178.
- Yamamoto, N., & Imai-Matsumura, K. (2019). Gender differences in executive function and behavioural self-regulation in 5 years old kindergarteners from East Japan. *Early Child Development and Care*, 189(1), 56-67.
- Yang, X., Chen, Z., Wang, Z., & Zhu, L. (2017). The Relations between Television Exposure and Executive Function in Chinese Preschoolers: The Moderated Role of Parental Mediation Behaviors. *Frontiers in psychology*, 8, 1833.
- Yland, J., Guan, S., Emanuele, E., & Hale, L. (2015). Interactive vs passive screen time and nighttime sleep duration among school-aged children. *Sleep health*, 1(3), 191-196.
- Ilie, V., Van Slyke, C., Green, G., & Lou, H. (2005). Gender differences in perceptions and use of communication technologies: A diffusion of innovation approach. *Information Resources Management Journal (IRMJ)*, 18(3), 13-31.
- Inoue S., Yorifuji T., Katos T., Sanada S., Dois H., Ichiro K. (2016) Children's Media Use and Self-Regulation Behavior: Longitudinal Associations in a Nationwide Japanese Study. *Matern Child Health* (2016) 20:2084–2099 DOI 10.1007/s10995-016-2031-z
- Jackson, L. A., Fitzgerald, H. E., Zhao, Y., Kolenic, A., Von Eye, A., & Harold, R. (2008). Information Technology (IT) use and children's psychological well-being. *CyberPsychology & Behavior*, 11(6), 755-757.
- Jackson, L. A., Witt, E. A., Games, A. I., Fitzgerald, H. E., Von Eye, A., & Zhao, Y. (2012). Information technology use and creativity: Findings from the Children and Technology Project. *Computers in human behavior*, 28(2), 370-376.
- Jahanshahi, M., Profice, P., Brown, R. G., Ridding, M. C., Dirnberger, G., & Rothwell, J. C. (1998). The effects of transcranial magnetic stimulation over the dorsolateral prefrontal cortex on suppression of habitual counting during random number generation. *Brain: a journal of neurology*, 121(8), 1533-1544.



- Johansson, M., Marciszko, C., Brocki, K., & Bohlin, G. (2016). Individual differences in early executive functions: A longitudinal study from 12 to 36 months. *Infant and Child Development*, 25(6), 533-549.
- Johnson, M. H. (2001). Functional brain development in humans. *Nature Reviews Neuroscience*, 2(7), 475.
- Jusienė, R., Breidokienė, R., Kalvis, V. (2013). Kiek laiko prie TV ir kompiuterių ekranų praleidžia mažyliai? *VU Spectrum*, 19 (2): 16-19. <http://naujienos.vu.lt/wp-content/uploads/2013/11/Spectrum19.pdf>
- Kabali, H.K., Irigoyen, M.M., Nunez-Davis, R., Budacki, J.G., Mohanty, S., Leister, K.P., Bonner, R.L. (2015). Exposure and Use of Mobile media Devices by Young Children. *Pediatrics*, 136: 6.
- Kiefer, M., Marzinzik, F., Weisbrod, M., Scherg, M., & Spitzer, M. (1998). The time course of brain activations during response inhibition: evidence from event-related potentials in a go/no go task. *Neuroreport*, 9(4), 765-770
- Kim, S., Nordling, J. K., Yoon, J. E., Boldt, L. J., & Kochanska, G. (2013). Effortful control in “hot” and “cool” tasks differentially predicts children’s behavior problems and academic performance. *Journal of abnormal child psychology*, 41(1), 43-56.
- Kirkorian, H. L., Pempek, T. A., Murphy, L. A., Schmidt, M. E., & Anderson, D. R. (2009). The impact of background television on parent–child interaction. *Child development*, 80(5), 1350-1359.
- Klenberg, L., Korkman, M., & Lahti-Nuutila, P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3-to 12-year-old Finnish children. *Developmental neuropsychology*, 20(1), 407-428.
- Koch, I., & Allport, A. (2006). Cue-based preparation and stimulus-based priming of tasks in task switching. *Memory & cognition*, 34(2), 433-444.
- Kostyrka-Alichorne, K., Cooper, N. R., & Simpson, A. (2019). Disentangling the effects of video pace and story realism on children’s attention and response inhibition. *Cognitive Development*, 49, 94-104. doi:[10.1016/j.cogdev.2018.12.003](https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2018.12.003)
- Kronenberger, W. G., Mathews, V. P., Dunn, D. W., Wang, Y., Wood, E. A., Giaque, A. L., ... & Li, T. Q. (2005). Media violence exposure and executive functioning in aggressive and control adolescents. *Journal of clinical psychology*, 61(6), 725-737.
- Lamar, M., Zonderman, A. B., & Resnick, S. (2002). Contribution of specific cognitive processes to executive functioning in an aging population. *Neuropsychology*, 16(2), 156

- Lehto, J. (1996). Are executive function tests dependent on working memory capacity?. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, 49(1), 29-50.
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21(1), 59-80.
- Leiva, L., Böhmer, M., Gehring, S., & Krüger, A. (2012, September). Back to the app: the costs of mobile application interruptions. In *Proceedings of the 14th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services* (pp. 291-294). ACM.
- Levy, E. C., Rafaeli, S., & Ariel, Y. (2016). The effect of online interruptions on the quality of cognitive performance. *Telematics and Informatics*, 33(4), 1014-1021.
- Levin, H. S., Fletcher, J. M., Kufera, J. A., Harward, H., Lilly, M. A., Mendelsohn, D., ... & Eisenberg, H. M. (1996). Dimensions of cognition measured by the tower of London and other cognitive tasks in head-injured children and adolescents. *Developmental Neuropsychology*, 12(1), 17-34.
- Lezak, M. D. (1993). Newer contributions to the psychological assessment of executive functions. *Journal of Neurologic and physical therapy*, 8(1).
- Lillard, A. S., & Peterson, J. (2011). The immediate impact of different types of television on young children's executive function. *Pediatrics*, 128(4), 644-649.
- Lissak, G. (2018). Adverse physiological and psychological effects of screen time on children and adolescents: Literature review and case study. *Environmental research*, 164, 149-157.
- Lowe, C., & Rabbitt, P. (1997). Cognitive models of aging and frontal lobe deficits. *Methodology of frontal and executive function*, 39-59.
- Luria, A. R. (1966). Higher cortical functions in man. Oxford, England: Basic books.
- McClelland, M. M., & Cameron, C. E. (2011). Self-regulation and academic achievement in elementary school children. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2011(133), 29-44.
- McFarlane E., Dodge R. A., Burrell L., Crowne, S., Cheng T. L., Duggan A. K., (2010). The importance of early parenting in at-risk families and children's social, emotional adaptation to school. *Acad Pediatr* 2010; 10(5): 330 .<https://doi.org/10.1016/j.acap.2010.06.011>
- McNeill, J., Howard, S. J., Vella, S. A., & Cliff, D. P. (2019). Longitudinal associations of electronic application use and media program viewing with cognitive and psychosocial development in preschoolers. *Academic Pediatrics*, In Press, Accepted Manuscript. doi:[10.1016/j.acap.2019.02.010](https://doi.org/10.1016/j.acap.2019.02.010)

- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, *21*(1), 8–14.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, *41*(1), 49–100.
- Mischel, W., Ayduk, O., Berman, M. G., Casey, B. J., Gotlib, I. H., Jonides, J., . . . Shoda, Y. (2011). „Willpower” over the life span: Decomposing self-regulation. *Social, Cognitive, and Affective Neuroscience*, *6*, 252–256.
- Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., . . . Caspi, A. (2011). A gradient of child- hood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *108*, 2693–2698.
- Monette, S., Bigras, M., & Guay, M. C. (2011). The role of the executive functions in school achievement at the end of Grade 1. *Journal of experimental child psychology*, *109*(2), 158-173.
- Monsell, S. (1996). Control of mental processes. In V. Bruce (Ed.), *Unsolved mysteries of the mind: Tutorial essays in cognition* (pp. 93–148). Hove, UK: Erlbaum.
- Morris, N., & Jones, D. M. (1990). Memory updating in working memory: The role of the central executive. *British journal of psychology*, *81*(2), 111-121.
- Nathanson, A. I., Alade, F., Sharp, M., Rassmussen, E.E., Christy, K. (2014). The relation between television exposure and executive function among preschoolers. *Developmental Psychology*, *50*(5), 1497-1506.
- Nevo, E., & Breznitz, Z. (2011). Assessment of working memory components at 6 years of age as predictors of reading achievements a year later. *Journal of experimental child psychology*, *109*(1), 73-90.
- Nguyen, L., Rosicki, S., Rowe, C., & Schoenberger, H. (2015). The Effects of Cell Phone Distractions on Cognitive Flexibility.
- Noël, M. P. (2009). Counting on working memory when learning to count and to add: A preschool study. *Developmental Psychology*, *45*(6), 1630.
- Ophir, E., Nass, C., & Wagner, A. D. (2009). Cognitive control in media multitaskers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *106*(37), 15583-15587.

- Parong, J., Mayer, R. E., Fiorella, L., MacNamara, A., Homer, B. D., & Plass, J. L. (2017). Learning executive function skills by playing focused video games. *Contemporary Educational Psychology*, *51*, 141-151.
- Phillips, D. A., & Shonkoff, J. P. (Eds.). (2000). *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development*. National Academies Press.
- Plowman, L., (2015). *Interacting with Computers*, Volume 27, Issue 1, 1 January 2015, Pages 36–46, <https://doi.org/10.1093/iwc/iwu031>
- Poland, S. E., Monks, C. P., & Tsermentseli, S. (2016). Cool and hot executive function as predictors of aggression in early childhood: Differentiating between the function and form of aggression. *British journal of developmental psychology*, *34*(2), 181-197.
- Pool, M. M., Koolstra, C. M., & Voort, T. H. (2003). The impact of background radio and television on high school students' homework performance. *Journal of Communication*, *53*(1), 74-87
- Posner, M. I., & Boies, S. J. (1971). Components of attention. *Psychological Review*, *78*(5), 391–408. doi:10.1037/h0031333
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (1998). Attention, self–regulation and consciousness. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *353*(1377), 1915-1927.
- Praninskienė, R., Jusienė, R., Laurinaitytė, I., Rakickienė, L., & Urbonas, V. (2018). Šiuolaikinių informacinių technologijų naudojimas ir ikimokyklinio amžiaus vaikų miegas. *Neurologijos seminarai*, *22*(1).
- Pribram, K. H., & McGuinness, D. (1975). Arousal, activation, and effort in the control of attention. *Psychological Review*, *82*(2), 116–149.
- Rabbitt, P. (2004). Introduction: Methodologies and models in the study of executive function. In *Methodology of frontal and executive function* (pp. 9-45). Routledge.
- Radesky, J.S., Silverstein, M., Zuckerman, B., Christakis, D.A. (2014). Infant Self-Regulation and Early Childhood Media Exposure. *Pediatrics*, *133*: e1172-e1178.
- Rakickienė L. (2015). Pradinio mokyklinio amžiaus vaikų vykdomosios funkcijos ir mokyklinė sėkmė. Vilnius: Vilniaus universitetas
- Ramirez, J. S. B., Christakis, D. A., Hodge, R. D., Hevner, R. F., Ravinder, S., Ramirez, T. K. M., Ramirez, J. M. (2013). *A mouse model for too much TV: Unraveling the mechanisms and developmental differences in the response to sensory overstimulation*.

- Reynolds, C. R., & Horton, A. M. (2007). *Test of verbal conceptualization and fluency (TVCF)*. Austin, TX: Pro-Ed.
- Reitan, R. M., & Wolfson, D. (1994). A selective and critical review of neuropsychological deficits and the frontal lobes. *Neuropsychology Review*, *4*, 161–197.
- Robbins, T. W. (1998). Dissociating executive functions of the prefrontal cortex. In A. C. Roberts, T. W. Robbins, & L. Weiskrantz (Eds.), *The prefrontal cortex: Executive and cognitive functions* (pp. 117-130). Oxford: Oxford University Press.
- Robbins, T. W., James, M., Owen, A. M., Sahakian, B. J., Lawrence, A. D., McInnes, L., & Rabbit, P. M. (1998). A study of performance on tests from the CANTAB battery sensitive to frontal lobe dysfunction in a large sample of normal volunteers: Implications for theories of executive functioning and cognitive aging. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *4*(5), 474-490.
- Roman, A. S., Pisoni, D. B., & Kronenberger, W. G. (2014). Assessment of working memory capacity in preschool children using the missing scan task. *Infant and child development*, *23*(6), 575-587.
- Rucklidge, J. J., & Tannock, R. (2001). Psychiatric, psychosocial, and cognitive functioning of female adolescents with ADHD. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *40*(5), 530-540.
- Salomon, G. (1979). *Interaction of media, cognition, and learning*. San Francisco, CA: Jossey-Bass
- Sarsour, K., Sheridan, M., Jutte, D., Nuru-Jeter, A., Hinshaw, S., & Boyce, W. T. (2011). Family socioeconomic status and child executive functions: The roles of language, home environment, and single parenthood. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *17*(1), 120-132.
- Schachar, R. J., Tannock, R., & Logan, G. (1993). Inhibitory control, impulsiveness, and attention deficit hyperactivity disorder. *Clinical Psychology Review*, *13*(8), 721-739
- Schmidt, M. E., Pempek, T. A., Kirkorian, H. L., Lund, A. F., & Anderson, D. R. (2008). The effects of background television on the toy play behavior of very young children. *Child development*, *79*(4), 1137-1151.
- Schroeder, V. M., Kelley, M. L. (2009). Associations between family environment, parenting practices, and executive functioning of children with and without ADHD. *Journal of child and family studies*, *18*(2), 227-235.
- Seidman, L. J., Biederman, J., Monuteaux, M. C., Valera, E., Doyle, A. E., & Faraone, S. V. (2005). Impact of gender and age on executive functioning: do girls and boys with and without attention

- deficit hyperactivity disorder differ neuropsychologically in preteen and teenage years?. *Developmental neuropsychology*, 27(1), 79-105.
- Selwyn, N., Potter, J., & Cranmer, S. (2009). Primary pupils' use of information and communication technologies at school and home. *British Journal of Educational Technology*, 40(5), 919-932.
- Shallice, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge University Press.
- Simcock, G., Garrity, K., & Barr, R. (2011). The effect of narrative cues on infants' imitation from television and picture books. *Child Development*, 82(5), 1607-1619.
- Skogli, E. W., Andersen, P. N., Hovik, K. T., & Øie, M. (2017). Development of hot and cold executive function in boys and girls with ADHD: A 2-year longitudinal study. *Journal of attention disorders*, 21(4), 305-315.
- Smith, E. E., & Jonides, J. (1999). Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science (New York, N.Y.)*, 283(5408), 1657–61. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10073923>
- St Clair-Thompson, H. L., & Gathercole, S. E. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *Quarterly journal of experimental psychology*, 59(4), 745-759.
- Stevens, T., & Mulrow, M. (2006). There is no meaningful relationship between television exposure and symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatrics*, 117(3), 665-672.
- Stuss, D. T. (1992). Biological and psychological development of executive functions. *Brain and Cognition*, 20(1), 8–23. doi:10.1016/0278-2626(92)90059-U
- Stuss, D. T. (2011). Functions of the frontal lobes: relation to executive functions. *Journal of the international neuropsychological Society*, 17(5), 759-765.
- Swayze, M., & Dexter, C. (2017). Working memory and school readiness in preschoolers. *Contemporary School Psychology*, 1-11.
- Sweetser, P., Johnson, D., Ozdowska, A., & Wyeth, P. (2012). Active versus passive screen time for young children. *Australasian Journal of Early Childhood*, 37(4), 94-98.
- Talwar, V., Carlson, S. M., & Lee, K. (2011). Effects of a punitive environment on children's executive functioning: A natural experiment. *Social Development*, 20(4), 805-824.
- Thakkar, R. R., Garrison, M. M., & Christakis, D. A. (2006). A systematic review for the effects of television viewing by infants and preschoolers. *Pediatrics*, 118(5), 2025-2031.

- Turgut, Y., & İrgin, P. (2009). Young learners' language learning via computer games. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *1*(1), 760-764.
- Uncapher, M. R., Thieu, M. K., & Wagner, A. D. (2016). Media multitasking and memory: Differences in working memory and long-term memory. *Psychonomic bulletin & review*, *23*(2), 483-490.
- Valkenburg, P. M., & Vroone, M. (2004). Developmental changes in infants' and toddlers' attention to television entertainment. *Communication Research*, *31*(3), 288-311.
- Van Den Broek, P., Kendeou, P., Kremer, K., Lynch, J., Butler, J., White, M. J., & Lorch, E. P. (2005). Assessment of comprehension abilities in young children. *Children's reading comprehension and assessment*, 107-130.
- Verbruggen, F., & Logan, G. D. (2009). NIH Public Access, *137*(4), 649–672.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society*. Harvard University Press, 159.
- Welsh, M. C., Pennington, B. F., & Groisser, D. B. (1991). A normative-developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Developmental neuropsychology*, *7*(2), 131-149.
- Wiebe, S. A., Espy, K. A., & Charak, D. (2008). Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children: I. Latent structure. *Developmental psychology*, *44*(2), 575
- Wilmer, H. H., Sherman, L. E., & Chein, J. M. (2017). Smartphones and cognition: A review of research exploring the links between mobile technology habits and cognitive functioning. *Frontiers in psychology*, *8*, 605.
- Wolfe, C. D., & Bell, M. A. (2004). Working memory and inhibitory control in early childhood: Contributions from physiology, temperament, and language. *Developmental psychobiology*, *44*(1), 68-83.
- Zelazo, P. D. (2015). Executive function: Reflection, iterative reprocessing, complexity, and the developing brain. *Developmental Review*, *38*, 55-68.
- Zevenbergen, R., & Logan, H. (2008). Computer use by preschool children: Rethinking practice as digital natives come to preschool. *Australasian Journal of Early Childhood*, *33*(1), 37-44.
- Zhang, G., Wu, L., Zhou, L., Lu, W., & Mao, C. (2015). Television watching and risk of childhood obesity: a meta-analysis. *The European Journal of Public Health*, *26*(1), 13-18.

Zimmerman, F. J., & Christakis, D. A. (2007). Associations between content types of early media exposure and subsequent attentional problems. *Pediatrics*, *120*(5), 986-992.

Zimmerman, F. J., Christakis, D. A., & Meltzoff, A. N. (2007). Television and DVD/video viewing in children younger than 2 years. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, *161*(5), 473-479.



PRIEDAI

1 priedas. Duomenų pasiskirstymo normalumo įverčiai

<b>Kintamieji</b>	<b>p</b>	<b>Skewness (SE)</b>	<b>Kurtosis (SE)</b>
Vaikų amžius	0,000	0,153 (0,209)	-1,172 (0,416)
Ekranų laikas darbo dienomis	0,000	-0,408 (0,340)	-0,191 (0,668)
Ekranų laikas laisvadieniais	0,000	-0,288 (0,340)	-0,337 (0,668)
Televizoriaus naudojimo trukmė darbo dienomis	0,000	0,486 (0,340)	0,505 (0,668)
Televizoriaus naudojimo trukmė laisvadieniais	0,000	-0,112 (0,340)	-0,929 (0,668)
Telefono naudojimo trukmė darbo dienomis	0,000	1,846 (0,340)	3,658 (0,668)
Telefono naudojimo trukmė laisvadieniais	0,000	1,816 (0,340)	3,002 (0,668)
Planšetinio kompiuterio naudojimo trukmė darbo dienomis	0,000	1,097 (0,340)	0,252 (0,668)
Planšetinio kompiuterio naudojimo trukmė laisvadieniais	0,000	0,961 (0,340)	-0,199 (0,668)
Kompiuterio naudojimo trukmė darbo dienomis	0,000	2,233 (0,340)	5,365 (0,668)
Kompiuterio naudojimo trukmė laisvadieniais	0,000	1,980 (0,340)	3,393 (0,668)
Konsolės naudojimo trukmė darbo dienomis	0,000	3,984 (0,340)	18,373 (0,668)
Konsolės naudojimo trukmė laisvadieniais	0,000	4,046 (0,340)	16,990 (0,668)
Gyvūnų sekos užduoties rezultatas	0,000	0,825 (0,340)	0,429 (0,668)
Figūrų darželio užduoties perkėlimo efektyvumas	0,000	-0,038 (0,340)	-0,603 (0,668)
Figūrų darželio užduoties slopinimo klaidos	0,000	1,515 (0,340)	0,307 (0,668)
Veiklos skirstymas į pasyvią, aktyvią, pasyvią ir aktyvią	0,000	0,211 (0,340)	-1,940 (0,668)

2 priedas. Mergaičių, berniukų ir bendrai visų vaikų vykdomųjų funkcijų įverčių ir skirtingų informacinių technologijų prietaisų naudojimo kiekio palyginimas

Prietaisų skaičius	1	2	3	4	5			
	Vidutinis rangas	Vidutinis rangas	Vidutinis rangas	Vidutinis rangas	Vidutinis rangas	$\chi^2$	df	p
<b>Veikloji atmintis</b>								
<b>Mergaičių</b>	30,17	26,55	30,48	29,38	23,83	1,352	4	0,852
<b>Berniukų</b>	37,59	27,68	39,89	34,30	38,05	4,04	4	0,401
<b>Bendras</b>	66,85	52,93	69,89	62,78	61,55	3,961	4	0,411
<b>Atsako slopinimas</b>								
<b>Mergaičių</b>	27,5	28,75	27,63	24,5	28,63	0,572	4	0,966
<b>Berniukų</b>	30,75	38,46	31,11	23,94	26,61	5,853	4	0,21
<b>Bendras</b>	57,73	66,87	58,87	48,16	54,88	4,547	4	0,337
<b>Psichinės veiklos perkėlimas</b>								
<b>Mergaičių</b>	9,7	18,5	19,17	22	12,67	5,284	4	0,259
<b>Berniukų</b>	20,83	18,67	23,63	15,4	20,8	2,05	4	0,726
<b>Bendras</b>	30,57	35,33	42,69	39,05	34,25	3,415	4	0,491

3 priedas. Berniukų ir mergaičių praleidžiamo laiko kiekio prie informacinių technologijų palyginimas.

	Vidutinis rangas	Z	p
<b>Darbo dienomis</b>			
<b>Mergaičių</b>	61,85	-1,299	0,194
<b>Berniukų</b>	70,26		
<b>Laisvadieniais</b>			
<b>Mergaičių</b>	61,69	-1,460	0,144
<b>Berniukų</b>	71,74		

4 priedas. Mergaičių ir berniukų vykdomųjų funkcijų užduočių rezultatų palyginimas.

	Vidutinis rangas	Z	p
<b>Veikloji atmintis</b>			
Mergaičių	98,46	-0,209	0,834
Berniukų	96,78		
<b>Atsako slopinimas</b>			
Mergaičių	89,61	-0,611	0,541
Berniukų	85,69		
<b>Psichinės veiklos perkėlimas</b>			
Mergaičių	63,23	-1,675	0,091
Berniukų	72,52		

5 priedas. Mergaičių ir berniukų skirtingų veiklų prie informacinių technologijų palyginimas.

	<b>Lytis</b>		$\chi^2$	<b>p</b>
	<b>Mergaitės</b>	<b>Berniukai</b>		
<b>Aktyvi veikla</b>	2%	9,2%	4,308	0,116
<b>Pasyvi veikla</b>	59,2%	43,1%		
<b>Aktyvi ir pasyvi</b>	38,8%	47,7%		