



Kauno technologijos universitetas

Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakultetas

Mokytojų tikėjimo neuromitais veiksniai

Baigiamasis magistro studijų projektas

Ramvyda Drulytė

Projekto autorė

Doc. dr. Laura Daniusevičiūtė-Brazaitė

Vadovė

Kaunas, 2023



Kauno technologijos universitetas

Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakultetas

Mokytojų tikėjimo neuromitais veiksniai

Baigiamasis magistro studijų projektas

Edukologija (6211MX020)

Ramvyda Drulytė

Projekto autorė

**Doc. dr. Laura Daniusevičiūtė-
Brazaitė**

Vadovė

Doc. dr. Aldona Augustinienė

Recenzentė

Kaunas, 2023



Kauno technologijos universitetas

Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakultetas

Ramvyda Drulytė

Mokytojų tikėjimo neuromitais veiksniai

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama(s) kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasi(s) Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau – Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs (-usi);
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta(s) iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Ramvyda Drulytė

Patvirtinta elektroniniu būdu

Drulytė, Ramvyda. Mokytojų tikėjimo neuromitais veiksniai. Magistro studijų baigiamasis projektas / vadovė doc. dr. Laura Daniusevičiūtė-Brazaitė; Kauno technologijos universitetas, Socialinių, humanitarinių mokslų ir menų fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypties grupė): Ugdymo mokslai (M02).

Reikšminiai žodžiai: mokytojų tikėjimo neuromitais veiksniai, neuromitai, proto, smegenų ir ugdymo mokslas.

Kaunas, 2023. 62 p.

Santrauka

Proto, smegenų ir ugdymo mokslas (angl. *Mind, Brain, and Education Science*) – gana nauja mokslo sritis, kurioje tyrinėjama praktinė neuromokslų tyrimų reikšmė ugdymo kontekste, siekiant parengti įrodymais pagrįstas mokymo ir mokymosi rekomendacijas. Ši mokslo sritis sulaukia vis didesnio dėmesio, tačiau kyla nemažai iššūkių. Vienas jų – komunikacija tarp trijų skirtingų mokslų specialistų. Dėl nesusikalbėjimo, žodynų skirtumo kylantys nesusipratimai yra viena iš priežasčių atsirandant klaidingiems įsitikinimams apie smegenų funkciją ir jų vaidmenį mokymo procese, dar kitaip vadinami neuromitais. Tikėjimas neuromitais yra stipriai paplitęs pasaulyje ir teigiama, kad mokytojai neuromitus gali taikyti savo mokymo praktikoje ir taip daryti neigiamą įtaką mokiniams. Pasaulyje mokytojų tikėjimą neuromitais tiria įvairiose Europos, Azijos, Australijos, Šiaurės ir Pietų Amerikos šalyse, tačiau Lietuvoje tyrimų nagrinėjančių neuromitų temą nebuvo rasta. **Tyrimo objektas** – veiksniai, darančys įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais. **Tyrimo tikslas** – nustatyti veiksnius, darančius įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais ir jų tarpusavio sąryšius mokymo(si) procese. **Tyrimo uždaviniai:** 1) atskleisti teorinius socialinius ir pažintinius veiksnius, darančius įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais; 2) įvertinti socialinius ir pažintinius veiksnius bei jų sąsajas su mokytojų tikėjimu neuromitais; 3) nustatyti socialinių-pažintinių veiksnių ir mokymo(si) proceso tarpusavio sąryšius. Tyrimas atliktas naudojant kelis metodus – mokslinės literatūros analizę, mokytojų apklausą raštu, iš dalies struktūruotą interviu, kiekybinį eksperimentinį tyrimą. Darbe taikoma statistinė duomenų analizė. Apklausoje dalyvavo 347 Kauno miesto pedagogai. Tyrimo rezultatai atskleidė veiksnius, darančius įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais. Pastebėta, kad įtakos turi šie veiksniai: moteriška lytis, vyresnis amžius, didesnė darbo patirtis, pritarimas kognityvinių gebėjimų tobulinimui, intuityvus mąstymas, dažnesnis publicistinių straipsnių skaitymas, žemesnis mokslinių žinių lygis, žemesnis išsilavinimas. Nustatyta, kad tam tikrus metodus mokytojai taiko nežinodami tikrosios metodo naudos. Populiariausias ir dažniausiai mokymo procese taikomas neuromitas susijęs su mokymosi stiliais (vizualiniu, girdimuoju, kinestetiniu).

Drulytė, Ramvyda. Factors Influencing Teachers' Belief in Neuromyths. Master's Final Degree Project / supervisor assoc. prof. Laura Daniusevičiūtė-Brazaitė; Faculty of Social Sciences, Arts and Humanities, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Education Sciences (M02).

Keywords: Factors influencing teachers' belief in neuromyths, neuromyths, mind, brain and education science.

Kaunas, 2023. 62 p.

Summary

Mind, Brain, and Education Science is a relatively new field that explores the practical implications of neuroscience research in educational contexts, with a view to developing evidence-based recommendations for teaching and learning. The field is gaining more popularity but faces several challenges. One of these is communication between three different disciplines. Misunderstandings due to miscommunication and differences in vocabulary are one of the reasons for misconceptions about brain function and its role in learning, also known as neuromyths. The belief in neuromyths is widespread in the world, and it is claimed that teachers can apply neuromyths to their teaching practices and thus have a negative impact on students. Worldwide, research on teachers' belief in neuromyths has been carried out in various countries in Europe, Asia, Australia, North and South America, but no research on neuromyths has been found in Lithuania. **The object of the study** is factors influencing teachers' belief in neuromyths. **The aim of the study** is to identify the factors influencing teachers' belief in neuromyths and their interrelationships in the teaching process. **The objectives of the study** are: 1) to uncover the theoretical socio-cognitive factors influencing teachers' belief in neuromyths; 2) to assess the socio-cognitive factors and their relationships with teachers' belief in neuromyths; 3) to identify the interrelationships between socio-cognitive factors and the teaching/learning process. The study was carried out using several methods: literature analysis, written survey of teachers, semi-structured interview, quantitative experimental research. Statistical data analysis is applied. 347 Kaunas city teachers participated in the survey. The results of the survey revealed factors influencing teachers' belief in neuromyths. The following factors were found to be influential: female gender, older age, greater work experience, acceptance of cognitive skills development, intuitive thinking, more frequent reading of journalistic articles, lower level of scientific knowledge, lower level of education. Teachers have been found to use certain methods without knowing the true benefits of the method. The most popular and commonly used neuromyth in teaching relates to learning styles (visual, auditory, kinesthetic).

Turinys

Lentelių sąrašas	7
Paveikslų sąrašas	8
Įvadas	9
1. Socialinių ir pažintinių veiksnių, darančių įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais, teoriniai aspektai	11
1.1. Neuromitų supratimas ir bendros žinios apie smegenis ugdymo kontekste	11
1.2. Neuromitų samprata	12
1.3. Neuromitų svarba mokymo(si) procesui	15
1.4. Neuromitų pritaikymas mokymo(si) praktikoje	19
1.5. Veiksniai, darantys įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais	22
2. Veiksnių, darančių įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais, tyrimo metodika	28
2.1. Empirinio tyrimo logika	28
2.2. Tyrimo metodai	28
2.3. Tyrimo organizavimas ir eiga	28
2.4. Tyrimo etika	29
2.5. Tyrimo imtis	29
2.6. Duomenų rinkimo ir analizės metodai	31
2.7. Tyrimo instrumentų pagrindimas	32
2.8. Veiksnių, darančių įtaką tikėjimui neuromitais, anketos patikimumo ir validumo įvertinimas	34
3. Socialinių ir pažintinių veiksnių, darančių įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais, tyrimo rezultatai ir diskusija	36
3.1. Veiksnių, darančių įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais, apklausos rezultatai	36
3.2. Iš dalies struktūruoto interviu rezultatai	48
3.3. Eksperimentinis tyrimas taikant žvilgsnio sekimo programą „RealEye“	52
3.4. Tyrimo rezultatų diskusija	56
Išvados	59
Rekomendacijos	60
Literatūros sąrašas	61
Priedai	65
1 priedas. Pirma klausimyno dalis	65
2 priedas. Antra klausimyno dalis – neuromitai (sudaryta pagal van Elk, 2019)	65
3 priedas. Trečia klausimyno dalis – tikėjimas intuicija (sudaryta pagal Epstein ir kt., 1996)	67
4 priedas. Ketvirta klausimyno dalis – mokslinės žinios (sudaryta pagal Kahan ir kt., 2012)	67
5 priedas. Penkta klausimyno dalis – kognityvinės žinios (sudaryta pagal Thomson, Oppenheimer, 2016)	67
6 priedas. Eksperimentinio tyrimo metu naudojamas tekstas	68
7 priedas. Iš dalies struktūruoto interviu klausimai	68

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Neuromito apibrėžimai.....	13
2 lentelė. Neuromitų paplitimas tarp praktikuojančių mokytojų penkiuose skirtinguose tarptautiniuose kontekstuose	16
3 lentelė. Neuromitų paplitimas tarp Didžiosios Britanijos ir Nyderlandų mokytojų	17
4 lentelė. Sąrašas, naudojamas įvertinti tikėjimą neuromitais, kognityvinių gebėjimų tobulinimu ir faktais apie smegenis	18
5 lentelė. Mokytojų pritarimas septyniems neuromitams apie mokymąsi septyniuose tyrimuose... 20	
6 lentelė. Apdovanojimų negavusių mokytojų ir apdovanojimų pelniusių mokytojų grupių palyginimas.....	21
7 lentelė. Šaltiniai, susiję su tikėjimu neuromitais.....	26
8 lentelė. Respondentų sociodemografinė charakteristika	30
9 lentelė. Informacija apie mokytojus, dalyvaujančius kokybiniame tyrime.....	31
10 lentelė. Veiksnių, darančių įtaką tikėjimui neuromitais, anketos teiginių vidinė konsistencija ..	34
11 lentelė. Mokytojų požiūris į neuromitus	36
12 lentelė. Apibendrintas mokytojų požiūris į neuromitus	37
13 lentelė. Mokytojų požiūris į kognityvinių gebėjimų tobulinimą.....	37
14 lentelė. Mokytojų požiūris į faktus apie smegenis	38
15 lentelė. Apibendrintas mokytojų požiūris į faktus apie smegenis.....	39
16 lentelė. Neuromitų taikymas mokymo procese.....	39
17 lentelė. Kognityvinių gebėjimų tobulinimo taikymas mokymo procese	40
18 lentelė. Apibendrintas mokytojų požiūris į neuromitus pasiskirstęs pagal ugdymo įstaigas.....	40
19 lentelė. Apibendrintas mokytojų požiūris į kognityvinių gebėjimų tobulinimą pasiskirstęs pagal ugdymo įstaigas	42
20 lentelė. Apibendrintas mokytojų požiūris į faktus apie smegenis pasiskirstęs pagal ugdymo įstaigas	43
21 lentelė. Publicistinių ir mokslinių šaltinių skaitymo pasiskirstymas	44
22 lentelė. Koreliacija tarp mokytojų tikėjimo neuromitais ir socialinių veiksnių	46
23 lentelė. Koreliacija tarp mokytojų tikėjimo neuromitais ir pažintinių veiksnių.....	46
24 lentelė. Socialinių veiksnių reikšmė mokytojų tikėjimui neuromitais	46
25 lentelė. Socialinių ir pažintinių veiksnių reikšmė mokytojų tikėjimui neuromitais.....	47
26 lentelė. Socialinių veiksnių reikšmė mokytojų tikėjimui kognityvinių gebėjimų tobulinimu	47
27 lentelė. Socialinių ir pažintinių veiksnių reikšmė mokytojų tikėjimui kognityvinių gebėjimų tobulinimu.....	48
28 lentelė. Mokytojų neuromitų ir kognityvinių gebėjimų vertinimas	48
29 lentelė. Mokytojų neuromitų ir kognityvinių gebėjimų taikymas mokymo procese	50
30 lentelė. Straipsnio įvertinimas	56
31 lentelė. Koreliacija tarp vidutinės teksto fokusavimo trukmės ir mokslinių žinių lygmens	56

Paveikslų sąrašas

1 pav. Proto, smegenų ir ugdymo mokslo koncepcinė sistema	11
2 pav. Proto, smegenų ir ugdymo mokslo informacijos srautas	12
3 pav. Neuromitų atsiradimo priežastys.....	14
4 pav. Mokytojų tikėjimo neuromitais veiksmų modelis.....	23
5 pav. Respondentų mąstymo stilius.....	44
6 pav. Respondentų mokslinių žinių lygis	45
7 pav. Respondentų kognityvinių gebėjimų lygis.....	45
8 pav. Bendras žvilgsnio sekimo atvaizdavimas naudojant AOI paveikslėlio vizualizacijos charakteristiką.....	52
9 pav. Bendras žvilgsnio sekimo atvaizdavimas naudojant AOI pagrindinio teksto vizualizacijos charakteristiką.....	53
10 pav. Bendras žvilgsnio sekimo atvaizdavimas naudojant AOI teksto pavadinimo vizualizacijos charakteristiką.....	54
11 pav. Nenuoseklaus žvilgsnio sekimo atvaizdavimo pavyzdys.....	54
12 pav. Moterų žvilgsnio sekimo atvaizdavimas	55
13 pav. Vyrų žvilgsnio sekimo atvaizdavimas.....	55
14 pav. Bendras žvilgsnio sekimo atvaizdavimas identifikuojant emocijas (laimingas, nustebęs, neutralus).....	55

Įvadas

Temos aktualumas. Proto, smegenų ir ugdymo mokslas (angl. *Mind, Brain, and Education Science*) – gana nauja mokslo sritis, kurioje analizuojama praktinė neuromokslo tyrimų reikšmė ugdymo kontekste, siekiant parengti mokymo ir mokymosi strategijas. Ši mokslo sritis sulaukia vis didesnio dėmesio (Goswami, 2004; Howard-Jones, 2007; Macdonald, Germine, Anderson, Christodoulou, McGrath, 2017; He, 2023), tačiau pripažįstama, kad bandymai sukurti ryšį tarp švietimo, psichologijos ir neuromokslo sričių kelia daug iššūkių. Vienas jų – klaidingų įsitikinimų, apie smegenų funkcijų ir jų vaidmenį mokymo procese, formavimasis, dar kitaip vadinamais „neuromitais“ (Ansari, Smedt, Grabner, 2012; Dekker, Lee, Howard-Jones, Jolles, 2012; Idrissi, Alami, Lamkaddem, Souirti, 2020).

Neuromitai – klaidingi įsitikinimai, apie protą, smegenis ir jų veiklą, atsiradę dėl nesupratimo, mokslinių žinių trūkumo ar klaidingai interpretuojant rezultatus (Pasquinelli, 2012; Tokuhama-Espinosa, 2018; Shalom, Luria, Chojak, 2022). Pastebima, kad neuromitai atrandami įvairiose srityse: mitybos (Dekker ir kt., 2012), muzikos (Düvel, Wolf, Kopiez, 2017), specifinių pažinimo sutrikimų (Macdonald ir kt., 2017), kognityvinių gebėjimų (Grospietsch, Lins, 2021; Tokuhama-Espinosa, 2018).

Pasaulyje mokytojų tikėjimą neuromitais tiria įvairiose šalyse: Jungtinėje Karalystėje ir Nyderlanduose (Dekker ir kt., 2012), Ispanijoje (Ferrero, Garaizar, Vadillo, 2016), Graikijoje (Papadatou-Pastou, Haliou, Vlachos, 2017), Turkijoje (Karakus, Howard-Jones, Jay, 2015), Kinijoje (Zhang, Jiang, Dang, Zhou, 2019), Estijoje (Poom-Valickis, Aus, Malleus-Kotšegarov, 2022). Tyrimai, kurie atliekami edukologijos srityje ypatingai svarbūs todėl, kad statistiškai 50-70 proc. pradinio ir vidurinio ugdymo pedagogų tiki neuromitais (Düvel ir kt., 2017). Įrodyta, kad mokytojai, tikintys mokslo nepatvirtintomis idėjomis, gali taikyti neuromitus savo mokymo praktikoje ir taip daryti neigiamą įtaką mokiniams (Howard-Jones, 2014; Redifer, Jackola, 2022; Dekker ir kt., 2012).

Svarbu ištirti ne tik neuromitų paplitimą tarp mokytojų, bet ir nustatyti veiksnius, darančius įtaką tikėjimui neuromitais (Dekker ir kt., 2012). Tokia prielaida, kad tam tikri veiksniai daro įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais, mokslinėje literatūroje tiriama jau ne vieną dešimtmetį (Dekker ir kt., 2012; Ferrero ir kt., 2016; Gleichgerrch, Luttes, Salvarezza, Campos, 2015; Vig ir kt., 2023). Pastebima, kad išskiriamos dvi veiksmų grupės: socialiniai ir pažintiniai veiksniai. Socialiniai veiksniai apibūdina individo gyvenimo būdą, kilmę, statusą (Trakšelys, 2013), o pažintiniai – žmogaus pažintines funkcijas: dėmesį, atmintį, loginį, erdvinį mąstymą ir edukacinius pasiekimus (Antinienė, Lekavičienė, 2009).

Mokytojų tikėjimas neuromitais plačiai tyrinėjamas užsienyje, tačiau Lietuvoje tyrimų nagrinėjančių neuromitų temą nebuvo rasta. Dėl šios priežasties nuspręsta atlikti tyrimą ir nustatyti veiksnius, darančius įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais ir jų tarpusavio sąryšius mokymo(si) procese.

Tyrimo objektas – veiksniai, darančius įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais.

Tyrimo tikslas – nustatyti veiksnius, darančius įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais ir jų tarpusavio sąryšius mokymo(si) procese.

Tyrimo uždaviniai:

1. atskleisti teorinius socialinius ir pažintinius veiksnius, darančius įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais;
2. įvertinti socialinius ir pažintinius veiksnius bei jų sąsajas su mokytojų tikėjimu neuromitais;
3. nustatyti socialinių-pažintinių veiksnių ir mokymo(si) proceso tarpusavio sąryšius.

Tyrimo metodai – mokslinės literatūros analizė, mokytojų apklausa raštu, iš dalies struktūruotas interviu, kiekybinis eksperimentinis tyrimas.

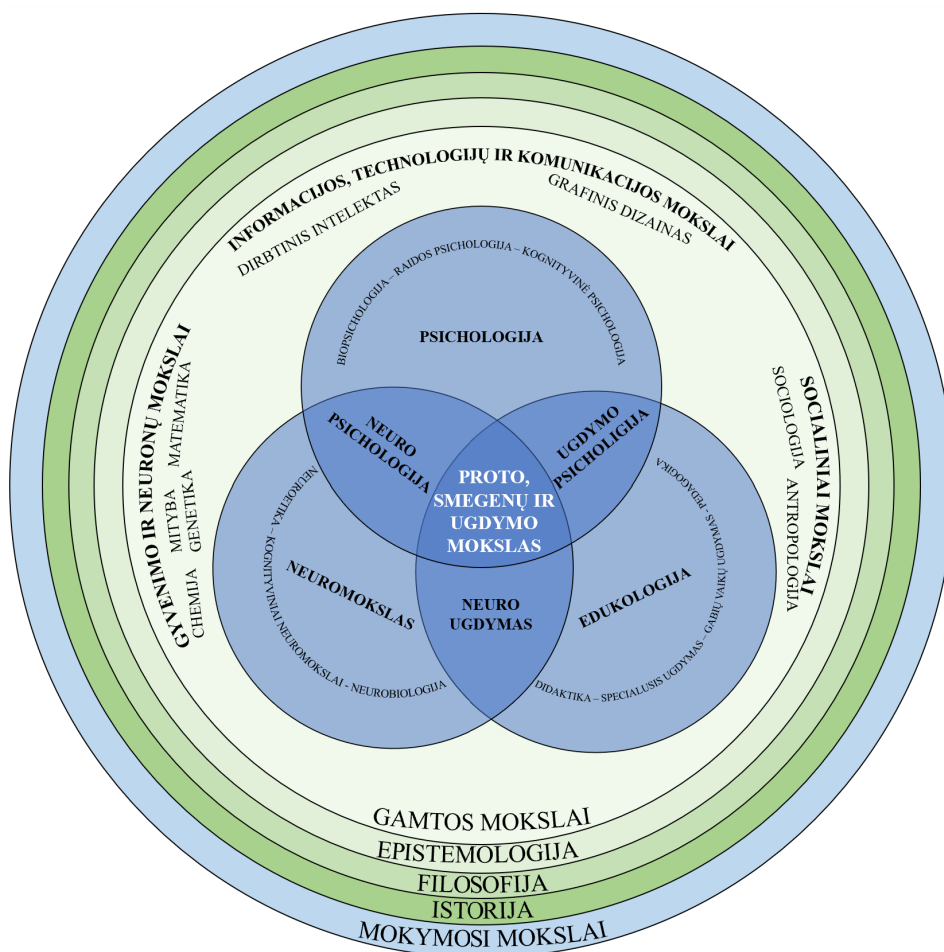
Tyrimo duomenų apdorojimo metodai – atliekama statistinė duomenų analizė naudojant SPSS programinę įrangą (aprašomoji statistika, Spirmeno koreliacinė analizė, tiesinės regresijos skaičiavimas).

1. Socialinių ir pažintinių veiksnių, darančių įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais, teoriniai aspektai

Žemiau šiame skyriuje, siekiant išsiaiškinti socialinius ir pažintinius veiksnius, darančius įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais, bus pristatomos bendros žinios apie neuromitus ir smegenis ugdymo kontekste, apibrėžiama neuromitų samprata ir jų svarba mokymo(si) procesui, apžvelgiamas neuromitų taikymas mokymo(si) procese. Tai padės apibendrintai analizuoti mokytojų požiūrį į neuromitus. Skyriaus pabaigoje bus išsamiai pristatomi ir apibūdinami skirtingi socialiniai ir pažintiniai veiksniai, kurie daro įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais.

1.1. Neuromitų supratimas ir bendros žinios apie smegenis ugdymo kontekste

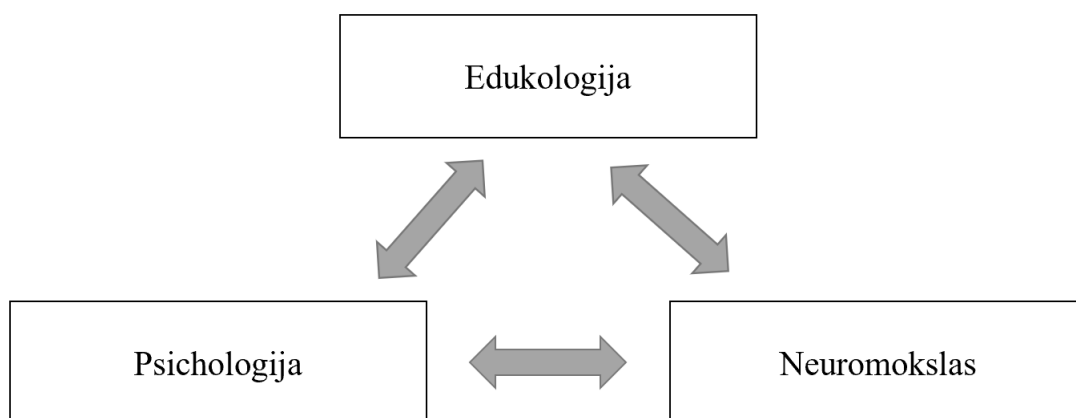
Proto, smegenų ir ugdymo mokslas (PSU) (angl. *Mind, Brain, and Education Science, MBE*) – gana nauja mokslo sritis, kurioje analizuojama praktinė neuromokslo tyrimų reikšmė ugdymo kontekste, siekiant parengti įrodymais pagrįstas mokymo ir mokymosi rekomendacijas. Pasak Tokuhama-Espinosa (2019), PSU mokslas siekia ištirti, kaip žmonės geriausiai mokosi ir sukurti kuo veiksmingesnius mokymo metodus. Battro, Fischer'is ir Léna (2008) PSU mokslą apibūdina kaip empirinių mokslinių tyrimų naudojimą siekiant patvirtinti geriausią pedagogikos praktiką. Pasak Fischer'io ir kt. (2007), PSU mokslo tikslas sukurti tvirtą mokslinių tyrimų pagrindą ugdymo praktikoms – įgyti žinias kas daro įtaką veiksmingam mokymui ir mokymuisi.



1 pav. Proto, smegenų ir ugdymo mokslo koncepcinė sistema (sudaryta pagal Tokuhama-Espinosa, 2019)

Pirmame paveikslėlyje galima matyti proto, smegenų ir ugdymo mokslo (PSU) koncepcinę sistemą. Kaip teigia Tokuhama-Espinosa (2019), ši besiformuojanti disciplina susideda iš gamtos, gyvybės, neuro ir socialinių mokslų, iš kurių išsiskiria pagrindiniai principai – edukologija, neuromokslai ir psichologija. Edukologijos (pavyzdžiui, pedagogikos, specialiojo ugdymo, didaktikos), psichologijos (pavyzdžiui, raidos psichologijos, neuropsichologijos) ir neuromokslo (pavyzdžiui, neuroudymo, neuroetikos, kognityvinio neuromokslo) subdisciplinos yra pagrindas kurti naują požiūrį į mokymą.

Srities, sujungiančios psichologiją, neuromokslą ir edukologiją, tikslas – naudoti mokslinių tyrimų išvadas siekiant patobulinti mokymo(si) procesus ir efektyvumą. Tai leidžia mokiniams ir studentams geriau suprasti mokymąsi ir mokyti efektyviau, o mokytojams kurti veiksmingesnes mokymo priemones ir strategijas. Nors PSU mokslas sulaukia vis didesnio dėmesio (Goswami, 2004; Howard-Jones, 2007; Ansari ir kt., 2012; He, 2023), tačiau pripažįstama, kad bandymai sukurti ryšį tarp švietimo, psichologijos ir neuromokslo sričių specialistų sukelia daug iššūkių. Kaip 2 paveikslėlyje matoma, visos trys sritys turi bendradarbiauti, dalintis informacija apie tyrimus, bendrai patvirtinti hipotezes. Dėl žodyno skirtumų kyla daug nesusipratimų bei nesusikalbėjimo tarpusavyje (angl. *miscommunication*) (Pasquinelli, 2012; Bowers, 2016). Taip atsiranda klaidingi įsitikinimai apie smegenų funkciją ir jų vaidmenį mokymo procese, dar kitaip vadinami „neuromitais“, kurie labai paplitę ir įsisenėję visuomenėje (Grospietsch, Lins, 2021; Horvath, Donoghue, Horton, Lodge, Hattie, 2018).



2 pav. Proto, smegenų ir ugdymo mokslo informacijos srautas

Galima daryti išvadą, kad PSU – gana nauja mokslo sritis, kurios tikslas naudoti mokslinių tyrimų išvadas, siekiant patobulinti mokymo(si) procesus ir efektyvumą. Dėl šios priežasties mokiniai gali geriau suprasti mokymąsi ir tai daryti efektyviau, o mokytojai atrasti veiksmingas mokymo praktikas. Pripažįstama, kad bandymas sukurti ryšį tarp trijų skirtingų sričių kelia iššūkių, todėl formuojasi klaidingi įsitikinimai apie smegenis, kitaip vadinami „neuromitais“.

1.2. Neuromitų samprata

Sąvoka „neuromitas“ – sudėtinis žodis, jungiantis „neuro“ (gr. „*nervas*“, apimantis nervų sistemą ir smegenis) ir „mitas“, kas, pasak Dekker ir kt. (2012), yra plačiai paplitęs klaidingas įsitikinimas ar idėja. Tai reiškia, kad neuromitas – klaidingas įsitikinimas apie smegenis ir jų veiklą. Sąvoka „neuromitas“ pirmą kartą pavartota 1980 m. neurochirurgo Crockard'o, kuris teigė, kad neuromitas yra nemokslinės idėjos apie smegenis medicinoje (Howard-Jones, 2014).

Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacija (EBPO) (angl. *OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development*) atkreipė dėmesį į daugybę klaidingų įsitikinimų apie smegenis, kurie egzistuoja ne tik medicinos ir mokslo bendruomenėse. Knygoje „Suprasti smegenis. Naujo mokymosi link“ (angl. *Understanding the Brain. Towards a New Learning Science*) iš naujo apibrėžtas neuromitų terminas kaip klaidingas įsitikinimas, atsiradęs dėl nesupratimo, klaidingos informacijos suvokimo arba klaidingai cituojant faktus, susijusius su smegenų tyrimais, švietimu ir kitomis mokslinėmis temomis (OECD, 2002). Kaip matoma 1 lentelėje, daugelis autorių neuromitą, kaip sąvoką, apibrėžia panašiai – kaip klaidingą įsitikinimą apie protą, smegenis ir jų veiklą. Tam tikri autoriai išskiria neuromitų taikymą ugdymo ir mokymosi procese.

1 lentelė. Neuromito apibrėžimai

Autorius	Apibrėžimas
Pasquinelli (2012)	Klaidingi įsitikinimai apie proto ir smegenų veiklą.
Macdonald'as ir kt. (2017)	Klaidingi įsitikinimai apie smegenų tyrimus ir jų taikymą ugdymo bei mokymosi procese.
Rato, Abreu, Castro-Caldas'as (2013)	Plačiai paplitę klaidingi įsitikinimai apie smegenų veiklą.
Shalom ir kt. (2022)	Klaidingi įsitikinimai, kylantys iš nesupratimo apie smegenų funkcijas, dažnai asocijuojami su mokymo ir mokymosi procesais.
Kim, Sankey'is (2017)	Klaidingi įsitikinimai apie žmogaus smegenis ir jų vystymąsi.
Hughes, Sullivan, Gilmore (2021)	Iškreiptos neuromokslo idėjos apie smegenis ir mokymąsi.

Kaip teigia Geake (2008), neuromitai – populiarūs įsitikinimai apie smegenų veikimą, kurie dažnai randami smegenų funkcijų veiklomis paremtose (angl. *brain-based*) mokymo(si) programose. Autorius išskiria dvi neuromitų kategorijas:

1. daugiau yra geriau (angl. *more is better*) – kuo stipriau suaktyvintos smegenys, tuo geriau mokomasi, pavyzdžiui, neuromitas, kad žmonės naudoja tik 10% savo smegenų galios;
2. tiksliau yra geriau (angl. *specifity is better*) – koncentravimasis į aktyvias smegenų dalis, kad geriau mokytųsi, pavyzdžiui, neuromitas, susijęs su mokymosi stiliais (vizualinis, girdimasis, kinestetinis).

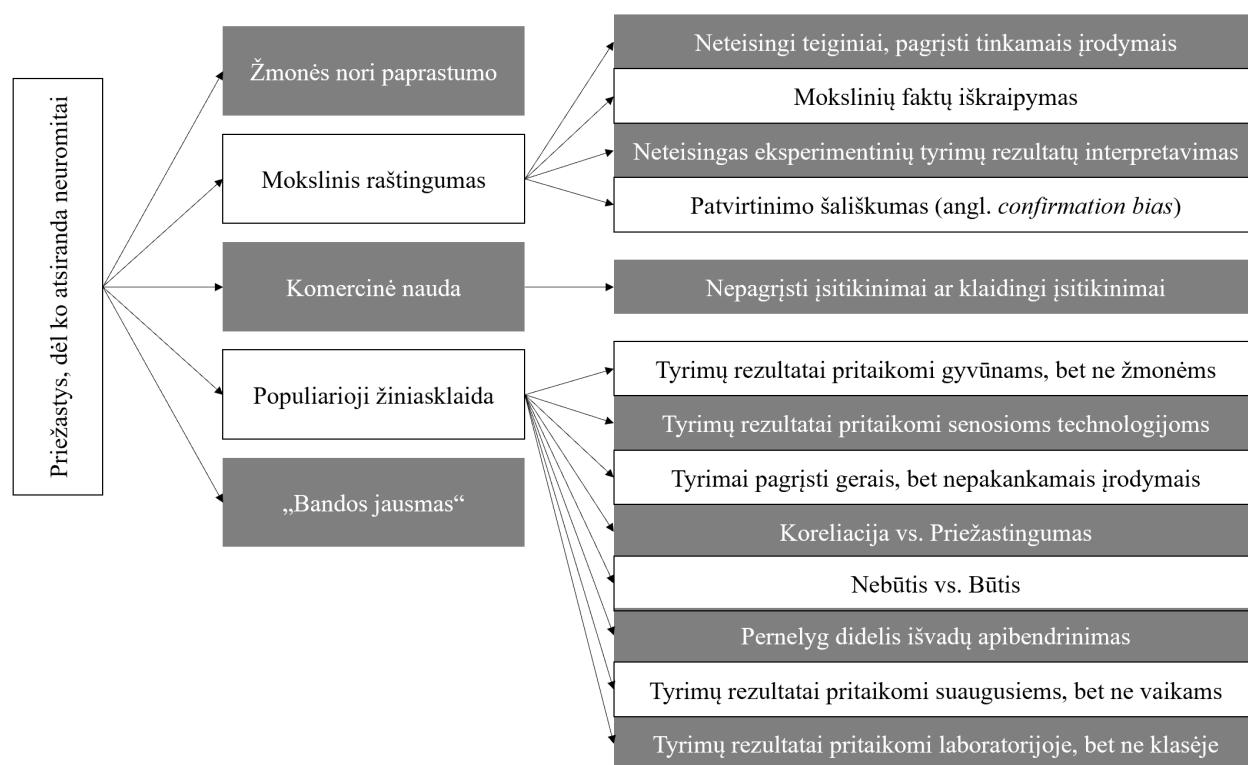
Grospietsch, Lins (2021) pastebi, kad neuromitai atrandami įvairiose srityse: mitybos (Dekker ir kt., 2012), muzikos (Düvel ir kt., 2017), specifinių mokymosi sunkumų, tokių kaip disleksija (Macdonald ir kt., 2017). Autorės savo tyrime analizuoja neuromitus, susijusius su mokymusi ir atmintimi. Tuo tarpu Tokuhama-Espinosa (2018) išskiria dešimt mitų kategorijų:

1. mitai apie intelektą, pavyzdžiui, autizmas išsivysto dėl skiepų;
2. mitai apie smegenų struktūrą, pavyzdžiui, kuo didesnės žmogaus smegenys, tuo jis protingesnis;
3. mitai apie mokymą ir mokymąsi, pavyzdžiui, mokiniai turi būti visada apdovanojami, kad išsiskirtų dopaminas;
4. mitai apie žmogaus raidą, pavyzdžiui, žmogaus mokymasis vyksta linijiniu būdu;
5. mitai apie mokymosi aplinkas, pavyzdžiui, smurtiniai žaidimai neturi įtakos elgesiui;
6. mitai apie minčių ir kūno balansą, pavyzdžiui, kai žmogus miega, jo smegenys išsijungia;
7. mitai apie smegenų plastiškumą, pavyzdžiui, smegenų plastiškumas priklauso nuo gero mokymo;
8. mitai apie atmintį, pavyzdžiui, žmonės gali atsiminti tik 10 proc. to, ką perskaitė;
9. mitai apie dėmesį, pavyzdžiui, smegenys gali atlikti daug užduočių vienu metu;

10. mitai apie kalbą, dvikalbystę, daugiakalbystę, pavyzdžiui, suaugę išmoksta užsienio kalbą lėčiau nei vaikai.

Pasak autorės, tokie skirtingi ir plačiai paplitę neuromitai daro žalą gyvenimo kokybei, mokymui(si). Pavyzdžiui, sakymas, kad mergaitės neturi tokio pačio potencialo mokėti matematiką kaip berniukai arba, kad asmens mokymosi stilius nesuderinamas su mokytojos mokomu stiliumi. Pagal Tokuhama-Espinosa (2018) išskirtas neuromitų kategorijas galima daryti išvadą, kad klaidingus įsitikinimus apie smegenis galima rasti įvairiose srityse.

Kaip minėta pirmiau, neuromitas – klaidingas įsitikinimas apie smegenis, atsiradęs dėl nesupratimo, klaidingos informacijos suvokimo arba klaidingai cituojant faktus (OECD, 2002). Tokuhama-Espinosa (2018) išskiria pagrindines priežastis, kodėl atsiranda neuromitai: žmonių noras, kad viskas būtų paprasta; mokslinio raštingumo trūkumas; komercinė nauda; populiarioji žiniasklaida ir „bandos jausmas“ (žr. 3 pav.).



3 pav. Neuromitų atsiradimo priežastys (sudaryta pagal Tokuhama-Espinosa, 2018)

Grospietsch, Lins (2021) teigia, kad paprasčiau suformuluotas mitas žmonėms atrodo patraukliau. Pasquinelli (2012) išskiria mokslinių faktų iškraipymą, tai yra, kai nepagrįstų mokslinių tyrimų rezultatai supaprastinami. Pavyzdžiui, smegenų pusrutulio specializacijos ir dominavimo tyrimai sukūrė mitą, kad nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų (kairysis pusrutulis – logika, dešinysis pusrutulis – kūryba). Autorė taip pat pateikia pavyzdį neteisingo eksperimentinių tyrimų rezultato interpretavimo – mitas, kad geriausias laikas ką nors išmokti yra pirmieji treji gyvenimo metai, atsirado klaidingai interpretuojant tyrimo rezultatus – nebuvo atsižvelgta į skirtingus žmogaus smegenų brendimo tempus, smegenų plastiškumą bei mokymąsi visą gyvenimą. Patvirtinimo šališkumas – polinkis ieškoti ir interpretuoti naują informaciją

taip, kad ji patvirtintų ankstesnius įsitikinimus (Pasquinelli, 2012). Tai yra, kai žmonės tiki, kad smegenis treniruoja žaidimais, galimai patikės ir Mocarto efektu.

Tohuhama-Espinosa (2018) išskirta komercinė nauda – tai kada žmonės naudojami mitais, tam, kad didintų pardavimus. Pavyzdžiui, kuriamos smegenų treniravimu (angl. *brain-gym*) grįstos programėlės ar žaidimai, kuriuose teigiama, kad po tam tikro laiko pagerėja atmintis, koncentracija. Nors moksliniai tyrimai ryšio tarp smegenų treniravimo ir atminties, koncentracijos gerėjimo nenustato. Populiariojoje žiniasklaidoje pateikiama informacija, susijusi su neuromitais, dažnai pernelyg supaprastinama arba interpretuojama su tikslu pritraukti kuo daugiau žmonių, neatsižvelgiant ar straipsnio kontekstas tiesa (Macdonald ir kt., 2017). Dėl šios priežasties publikuojant straipsnius su klaidingomis išvadomis nėra atsižvelgiama kas buvo tyrimo dalyviai – gyvūnai, vaikai, suaugę asmenys; kokios technologijos naudojamos ir panašiai. Populiariųjų straipsnių akivaizdus paprastumas ir glaustumas gali lemti klaidingas prielaidas, kad sudėtingi neuromoksliniai sprendimai lengvai pritaikomi švietimo procese, klasėje.

Ferrero ir kt. (2016) taip pat išskiria keletą veiksnių, kurie turi įtakos neuromitų paplitimui mokyklose. Mokslu nepagrįsti straipsniai, konferencijos, seminarai ar mokomoji medžiaga palengvina nepagrįsto neuromokslo žinių plitimą švietimo bendruomenėje. Taip atsirado ir stipriai paplito smegenų funkcijų veiklomis paremtos komercinės programos, kurios taikomos įvairiose mokyklose ir populiarinamos pseudomokslinės praktikos (Goswami, 2006). Pavyzdžiui, programa „Brain Gym“ siūloma daugiau kaip 80 šalių, o Jungtinėje Karalystėje pagal ją dirba daugiau kaip 900 mokyklų (Ferrero ir kt., 2016). Pasak autorių, tokių praktikų taikymas nėra moksliskai įrodytas, todėl švaistomi ne tik pinigai, bet ir galimybės. Tai yra, tėvai pasirenka leisti vaikus į mokyklas, kurios remiasi smegenų funkcijų veiklų mokymusi, nors egzistuoja veiksmingos, mokslu grįstos programos.

Apibendrinus autorių mintis, galima daryti išvadą, kad neuromitas – klaidingas įsitikinimas apie smegenis ir jų veiklą. Neuromitai randami ne tik švietimo kontekste, bet ir susiję su kitomis sritimis – mityba, muzika, ir pan. Neuromitai atsiranda dėl neteisingų faktų interpretavimo, žinių trūkumo, populiariosios žiniasklaidos, komercinės naudos verslui ir „bandos jausmo“.

1.3. Neuromitų svarba mokymo(si) procesui

Neuromitai mokymo procese leidžia apibendrintai analizuoti mokytojų požiūrį į neuromitus (Howard-Jones, 2014; Düvel ir kt., 2017; Torrijos-Muelas, Gonzalez-Villora, Bodoque-Osma, 2021). Išskirti klaidingi įsitikinimai apie smegenis šiame darbe bus teorinis pagrindas empiriniam tyrimui, siekiant išsiaiškinti, kokie neuromitai paplitę tarp mokytojų, kiek jiems pritariama ir ar taikoma mokymo procese.

Pasak Torrijos-Muelas ir kt. (2021), neuromitus pirmieji pradėjo nagrinėti EBPO, 2002 m. projekte „Smegenys ir mokymasis“ (Howard-Jones, 2014) bei Herculo-Houzel (2002), kuri paskelbė pirmąją apklausą, kurioje tikrino žinias apie smegenis. Klausimyną sudarė 95 teiginiai su keliais atsakymų variantais, iš kurių 83 susiję su visuomenės žiniomis apie smegenų tyrimus, o likę klausimai susiję su neuromitais (Herculo-Houzel, 2002). Didžiausią įtaką neuromitų mokymo procese analizei padarė Howard-Jones'o darbai (Howard-Jones, Franey, Mashmousehi, Liao, 2009). Neuromokslo ir edukologijos profesorius Howard-Jones'as (2017) neuromitus apibūdina kaip populiarią idėją apie smegenis, kuri yra moksliskai nepagrįsta ir gali prieštarauti tam, kas žinoma. Autorius neuromitus sieja su neefektyviu mokymo metodu klasėje, kas daro įtaką vaikų mokymuisi (Howard-Jones, 2014). Kitaip tariant, mokytojai tikėdami nemokslinėmis idėjomis, gali jas taikyti savo mokymo praktikoje

ir daryti žalą vaikams įvairių sričių pamokose. Be to, neuromitai atskleidžia mokytojų požiūrį į tam tikrus mokymosi sutrikimus, kas taip pat gali daryti įtaką mokinių, turinčių šių sutrikimų, rezultatams. Howard-Jones'as ir kt. (2009) išskyrė 7 pagrindinius neuromitus, kurių paplitimą tarp mokytojų vėliau tyrė Howard-Jones'as (2014). Atlikti tyrimai rodo, kad tarp įvairių šalių ir kultūrų (Didžiosios Britanijos, Nyderlandų, Turkijos, Graikijos ir Kinijos) matomas aukštas tikėjimo neuromitais lygis (žr. 2 lentelę).

2 lentelė. Neuromitų paplitimas tarp praktikuojančių mokytojų penkiuose skirtinguose tarptautiniuose kontekstuose (sudaryta pagal Howard-Jones'ą, 2014)

Mitai	Procentas mokytojų, kurie sutinka				
	Didžioji Britanija	Nyderlandai	Turkija	Graikija	Kinija
Žmonės naudoja apie 10% savo smegenų galios	48%	46%	50%	43%	59%
Žmonės geriau mokosi tuomet, kai jie gauna informaciją, pagrįstą jų mėgstamu mokymosi stiliumi (pavyzdžiui, vizualinis, girdimasis, kinestetinis)	93%	96%	97%	96%	97%
Trumpi koordinaciniai pratimai gali padėti sujungti kairįjį ir dešinįjį smegenų pusrutulius ir pagerinti smegenų funkciją	88%	82%	72%	60%	84%
Nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų (kairysis pusrutulis – logika, dešinysis pusrutulis – kūryba)	91%	86%	79%	74%	71%
Vaikai mažiau susikaupia, yra aktyvesni ir prasčiau mokosi, kai gauna daug cukraus turinčių gėrimų ar užkandžių	57%	55%	44%	46%	62%
Jeigu žmogus išgeria per dieną mažiau nei 2 litrus vandens – jo smegenys susitraukia	29%	16%	25%	11%	5%
Mokymosi problemų, kurios yra susijusios su vystymosi skirtumais, negalima išspręsti pritaikant tam tikrus edukacinius sprendimus	16%	19%	22%	33%	50%

Autoriaus teigimu, tokie rezultatai rodo, kad į mokytojų rengimą nėra įtrauktas neuromokslas (Howard-Jones, 2014). Kitaip tariant, mokytojai nėra pasirengę kritiškai vertinti informaciją ir švietimo programas, paremtas neuromokslu. Aukščiau, 2 lentelėje Paul Howard-Jones'o išskirti neuromitai dažnai naudojami ir kitų šalių tyrimuose.

Kitas reikšmingas indėlis į neuromitus mokymo procese buvo neuromokslas profesorės Sanne Dekker, kuri papildė neuromitų sąrašą 8 klaidingais įsitikinimais, norint pamatyti įvairesnį ir platesnį mokytojų požiūrį (žr. 3 lentelę). Pasak Dekker ir kt. (2012), neuromitas įvardijamas kaip klaidingas teiginys, kuris remiasi neuromokslu, tačiau nepagrįstas moksliniais įrodymais arba pernelyg supaprastintas, kas iškreipia neuromokslinius procesus.

Autorės atliktas tyrimas parodė, kad tarp Didžiosios Britanijos ir Nyderlandų mokytojų labiausiai paplitę mitai – žmonės mokosi geriau, kai gauna informaciją jiems patinkančiu mokymosi stiliumi; smegenų pusrutulių dominavimas turi įtakos mokymosi stiliams; trumpi koordinavimo pratimai gerina smegenų funkciją (Dekker ir kt., 2012). Daugiau nei 80% mokytojų teigė, kad šie mitai yra teisingi. Iš lentelės galima pastebėti, kad populiariausi neuromitai, su kuriais daugiausia mokytojų sutiko, buvo Howard-Jones'o išskirti neuromitai. Atliktas Dekker ir kt. (2012) tyrimas parodė, kad Didžiosios Britanijos ir Nyderlandų mokytojų nuomonė apie neuromitus ne visada sutapo.

Pavyzdžiui, 95 proc. Didžiosios Britanijos mokytojų pritarė, kad aplinka, kurioje gausu dirgiklių, gerina ikimokyklinio amžiaus vaikų smegenis, nors šiam teiginiui pritarė tik 56 proc. Nyderlandų mokytojų.

3 lentelė. Neuromitų paplitimas tarp Didžiosios Britanijos ir Nyderlandų mokytojų (sudaryta pagal Dekker ir kt., 2012)

Neuromitai*	Procentas mokytojų, kurie sutinka	
	Didžioji Britanija	Nyderlandai
Žmonės geriau mokosi tuomet, kai jie gauna informaciją, pagrįstą jų mėgstamu mokymosi stiliumi (pavyzdžiui, vizualinis, girdimasis, kinestetinis)	93%	96%
Nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų (kairysis pusrutulis – logika, dešinysis pusrutulis – kūryba)	91%	86%
Trumpi koordinaciniai pratimai gali padėti sujungti kairįjį ir dešinįjį smegenų pusrutulius ir pagerinti smegenų funkciją	88%	82%
Motorinių įgūdžių lavinimas gali pagerinti raštingumo gebėjimus	78%	63%
Aplinka, kurioje gausu dirgiklių, gerina ikimokyklinio amžiaus vaikų smegenis	95%	56%
Vaikai mažiau susikaupia, yra aktyvesni ir prasčiau mokosi, kai gauna daug cukraus turinčių gėrimų ar užkandžių	57%	55%
Moksliskai įrodyta, kad omega-3 ir omega-6 papildai teigiamai veikia akademinius pasiekimus	69%	54%
Vaikystėje yra kritinių periodų, po kurių tam tikrų dalykų nebegalima išmokyti	33%	52%
Žmonės naudoja apie 10% savo smegenų galios	48%	46%
Reguliarus kofeino turinčių gėrimų vartojimas mažina budrumą	26%	36%
Vaikai turi išmokyti gimtąją kalbą prieš pradėdami mokytis antrosios kalbos	7%	36%
Mokymosi problemų, kurios yra susijusios su vystymosi skirtumais, negalima išspręsti pritaikant tam tikrus edukacinius sprendimus	16%	19%
Jeigu žmogus išgeria per dieną mažiau nei 2 litrus vandens – jo smegenys susitraukia	29%	16%
Intensyvus grojimas koku nors instrumentu keičia smegenų anatominę struktūrą	6%	14%
Žmonės renkasi informacijos priėmimo būdą (pavyzdžiui, regimąjį, girdimąjį, kinestetinį)	4%	13%

* *Pastaba.* Pilka spalva pažymėti neuromitai yra išskirti Howard-Jones'o (2014).

Dekker ir kt. (2012) pastebi, kad neuromitai gali būti pavojingi, nes formuojamas klaidingas supratimas apie smegenų veiklą ir mokymosi procesus. Dėl šių priežasčių gali susikurti naujos, neveiksmingos mokymo strategijos ir galimas neigiamas poveikis mokinių mokymuisi. Kitų autorių tyrimai rodo, kad Dekker ir kt. (2012) papildytas neuromitų sąrašas naudojamas ir pritaikomas įvairioms šalims ir kultūroms (Ferrero ir kt., 2016; Poom-Valickis, 2022).

Analizuojant literatūrą rasti ir kiti neuromitų sąrašai, vienas jų, tyrėjo van Elk'o (žr. 4 lentelę), kuris papildė Dekker (2012) tyrime naudojamus neuromitus ir išskyrė juos į tris kategorijas – neuromitai, kognityvinių gebėjimų tobulinimas, faktai apie smegenis (van Elk, 2019). Autoriaus tyrimo tikslas patikrinti hipotezę, kad žmonių įsitikinimai apie neuromokslą remiasi kognityviniu šališkumu ir

išsiaiškinti, kodėl kai kurie žmonės labiau linkę pritarti neuromitais ir kognityvinių gebėjimų tobulinimui nei kiti (van Elk, 2019). Tyrimas parodė, kad mąstymo stilius bei tikėjimas kognityvinių gebėjimų tobulinimu turi įtakos tikėjimui neuromitais. Kitaip tariant, van Elk'as padalina mitus į skirtingas kategorijas, kad galėtų pamatyti platesnį požiūrį į visus tris aspektus – neuromitus, kognityvinių gebėjimų tobulinimą ir faktus apie smegenis.

4 lentelė. Sąrašas, naudojamas įvertinti tikėjamą neuromitais, kognityvinių gebėjimų tobulinimu ir faktais apie smegenis (sudaryta pagal van Elk'ą, 2019)

Neuromitai
1. Mokymosi problemos, susijusios su smegenų vystymosi funkcija, negali būti išspręstos per švietimą.
2. Vaikai sunkiau susikaupia, yra aktyvesni ir prasčiau mokosi, kai gauna daug cukraus turinčių gėrimų ar užkandžių.
3. Vyrų smegenys biologiškai yra geriau pritaikytos matematikai ir gamtos mokslams, o moterų – empatijai.
4. Vaikai turi išmolti gimtąją kalbą prieš pradėdami mokytis antrosios kalbos.
5. Smegenys baigia vystytis, kai vaikai pasiekia vidurinę mokyklą.
6. Žmonės naudoja apie 10% savo smegenų galios.
7. Nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų (pavyzdžiui, kairysis pusrutulis – logika, dešinysis pusrutulis – kūryba).
8. Protiniai gebėjimai yra paveldimi ir jų negali pakeisti aplinka ar patirtis.
9. Saikingas alkoholio vartojimas žudo smegenų ląsteles.
10. Norint atskleisti tikrąsias žmonių mintis, labiau tinka smegenų skenavimas nei klausimų uždavinėjimas.
11. Grojant kūdikiams klasikinę muziką jie tampa protingesni.
Kognityvinių gebėjimų tobulinimas
12. Motorinių įgūdžių lavinimas gali pagerinti raštingumo gebėjimus.
13. Komerciniai vaizdo žaidimai gerina kognityvinius gebėjimus.
14. Darbinę atmintį galima pagerinti jogos pratimais.
15. Smegenų stimuliacija teigiamai veikia smegenų veiklą.
16. Kryžiažodžių sprendimas gerina atmintį.
Faktai apie smegenis
17. Žmonės geriau mokosi tuomet, kada gaunama mokymosi informacija atitinka su vienu iš mokymosi stiliumi (pavyzdžiui, vizualinis, girdimasis, kinestetinis).
18. Intensyvus grojimas koku nors instrumentu keičia smegenų anatominę struktūrą.
19. Vaikystėje yra kritinių periodų, po kurių tam tikrų dalykų nebegalima išmolti.
20. Naujų jungčių atsiradimas smegenyse gali tęstis iki savaitės.
21. Žmonės naudoja savo smegenis 24 valandas per parą.
22. Kai smegenų sritis yra pažeista, jos funkciją gali perimti kitos smegenų dalys.

Kognityviniai gebėjimai reiškia samprotavimą, mąstymą, informacijos apdorojimo greitį ir žmogaus gebėjimą spręsti problemas naujose situacijose, nepriklausomai nuo įgytų žinių (Fisher, Chacon, Chaffee, 2019). Pasak Dubljević'iaus, Venero, Knafo (2015), kognityvinių gebėjimų tobulinimas siejamas su kognityvinių užduočių sprendimu. Vienas iš faktų, kuris tikėtų kognityviniams gebėjimams, galėtų būti, kad komerciniai vaizdo žaidimai gerina kognityvinius gebėjimus. Tai yra, kai mokinys žaidžia įvairius žaidimus, jo mąstymas, reakcija, gebėjimas spręsti problemas tobulėja. Faktai apie smegenis – žinios apie smegenis ir jų veiklą. Vienas iš neuromitų pavyzdžių, kuris būtų

susijęs su faktais apie smegenis, galėtų būti, kad vaikystėje yra kritinių periodų, po kurių tam tikrų dalykų nebegalima išmokti. Autorius neuromitus apibūdina kaip neteisingus ar iškraipytus mokslinius teiginius, kurie gali sukelti klaidingus įsitikinimus apie smegenų veiklą ir mokymosi procesus. Van Elk'as (2019) taip pat pastebi, kad neuromitai visuomenėje gali plisti kaip moksliniai ir patikimi teiginiai, tačiau nepagrįsti realiais moksliniais šaltiniais.

Šiame teorinės darbo dalies poskyryje išanalizuoti autorių neuromitai mokymo procese (Howard-Jones, 2014; Dekker ir kt., 2012; van Elk, 2019) parodo, kokie neuromitai egzistuoja ir į kokias kategorijas skirstomi. Atliekant empirinį tyrimą buvo pasirinktas van Elk'o (2019) klausimynas, kuriuo siekiama plačiau apžvelgti mokytojų požiūrį į neuromitus, kognityvinių gebėjimų tobulinimą ir faktus apie smegenis.

1.4. Neuromitų pritaikymas mokymo(si) praktikoje

Rousseau (2021) išskyrė pagrindinį tikslą, kodėl svarbu atlikti mokslinius tyrimus, susijusius su neuromitais švietimo įstaigose. Pasak Rousseau (2021), tai prielaida, teigianti, kad tikėjimas klaidingais įsitikinimais apie smegenis turi neigiamą poveikį mokymo praktikai. Kaip minėta pirmiau, mokytojai, tikintys nemokslinėmis idėjomis, gali taikyti neuromitus savo mokymo strategijoje ir taip daryti neigiamą įtaką mokiniams, studentams (Howard-Jones, 2014). Panašiai teigia ir Redifer, Jackola (2022): pasak jų, mokytojų tikėjimas neuromitais gali daryti nepageidaujamą įtaką mokinių efektyvumui ir norui mokytis. Pavyzdžiui, tikėjimas, kad mokinys geriausiai mokosi pagal stilių (pavyzdžiui, vizualinį), gali neigiamai paveikti motyvacija mokymosi situacijose, kuriose nėra naudojamas pageidaujamas mokinio mokymosi stilius. Taip pat, mokytojai tikėdami šiuo mitu gali juo remtis savo mokymo praktikoje ir teikti neteisingą grįžtamąjį ryšį, pavyzdžiui, kad blogi rezultatai yra dėl jų mokymosi stiliaus, o ne dėl įgūdžių, kuriuos galima patobulinti. Kaip rašo Dekker ir kt. (2012) neuromitai švietimo procese – problema, nes švaistomos lėšos, laikas ir pastangos, kuriuos būtų galima geriau panaudoti įrodymais pagrįstai praktikai plėtoti. Vienas tokių atvejų, kai nereikalingai išseikvojamos išlaidos, buvo tikėjimas Mocarto efektu (t. y., Mocarto muzikos klausymasis gali padidinti IQ lygį). 1998 m. Floridos dienos centruose buvo leidžiama klasikinė muzika vaikams, kas kainavo 105 tūkst. dolerių už autorinių teisių mokestį (Pasquinelli, 2012).

Hughes ir kt., (2021) atliko tyrimą, kuriuo siekiama kritiškai susisteminti neuromitų tyrimus tarptautiniame kontekste ir nustatyti metodologinius trūkumus. 5 lentelėje galima pamatyti autorių rezultatus – septynių tyrimų, susijusių su neuromitais, analizę. Pateikiami septyni įsitikinimai susiję su: (1) mokymosi stiliais; (2) smegenų pusrutulių koordinacijos pratimais; (3) motorinių įgūdžių lavinimu siekiant pagerinti raštingumą; (4) smegenų pusrutulių dominavimu; (5) aplinka, kurioje gausu dirgiklių, gerinančių ikimokyklinio amžiaus vaikų smegenis; (6) omega papildų poveikiu akademiniam pasiekimams; (7) neigiamu cukraus poveikiu koncentracijai, kurie suskirstomi į tris mokytojų tikėjimo neuromitais kategorijas (t. y., >90 proc., >50 proc. ir ≤50 proc. tikėjo mitu). Rezultatai rodo, kad mokytojų tikėjimas neuromitais yra paplitęs tarptautiniu mastu. Populiariausi mitai susiję su mokymosi stiliais ir aplinka, kurioje gausu dirgiklių, darančių įtaką ikimokyklinio amžiaus vaikų smegenims, kuriems daugumos šalių mokytojai pritarė daugiau nei 90 proc. Išimtis buvo tarptautiniu mastu pripažintų ir apdovanotų pedagogų nuomonė, kurie buvo linkę mažiau tikėti lentelėje pateiktais neuromitais (bent 50 proc. ir ne daugiau 90 proc.) (Horvarth ir kt., 2018).

5 lentelė. Mokytojų pritarimas septyniems neuromitams apie mokymąsi septyniuose tyrimuose (sudaryta pagal Hughes ir kt., 2021)

Autoriai	Šalis	Neuromitai						
		Mokymo- si stiliai	Pratimai ir smegenų integracija	Pratimai ir raštingu- mas	Smegenų pusrutu- lių domina- vimas	Aplinka, kurioje gausu dirgiklių	Papildų nauda	Cukrus ir dėmesys
Dekker ir kt. (2012)	Didžioji Britanija	✓	+	+	✓	✓	+	+
	Nyderlandai	✓	+	+	✓	✓	+	+
Deligiannidi, Howard- Jones'as (2015)	Graikija	✓	+	+	+	✓	+	-
Ferrero ir kt. (2016)	Ispanija	✓	+	+	+	✓	+	-
Gleichgerrch t'as ir kt. (2015)	Bendrai	✓	+	+	+	✓	+	+
	Peru	✓	+	+	+	✓	+	+
	Argentina	✓	✓	✓	✓	✓	✓	+
	Čilė	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
	Kitos (Meksika, Kolumbija, Urugvajus)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	+
Horvarth'as ir kt. (2018)	Tarptautiniu mastu pripažinti ir apdovanoti pedagogai (JAV, Didžioji Britanija, Australija)	+	+	+	+	+	+	+
Idrissi ir kt. (2020)	Marokas	✓	✓	+	-	✓	+	+
Karakus'as ir kt. (2015)	Turkija	✓	+	+	+	+	+	-

Pastaba. [-] = nepritarta (mažiau nei 50 proc. mokytojų tikėjo neuromitu); [+] = pritarta (bent 50 proc. mokytojų tikėjo neuromitu); [✓] = labai pritarta (bent 90 proc. mokytojų tikėjo neuromitu).

Penkiuose tyrimuose buvo nagrinėjami neuromitai ir jų ryšys su sociodemografiniais veiksniais, pavyzdžiui, pedagoginiu darbo stažu (Dekker ir kt., 2012; Ferrero ir kt., 2016; Gleichgerrcht ir kt., 2015; Idrissi ir kt., 2020; Karakus ir kt., 2015). Rezultatai rodo, kad nėra pakankamai įrodymų, kad tikėjimas neuromitais priklauso nuo sociodemografinių veiksnių, tačiau pastebėtas silpnas ryšys tarp mokytojo lyties, domėjimosi neuromokslu, darbo patirtimi, mokslinių ir populiariųjų straipsnių skaitymu (Dekker ir kt., 2012; Ferrero ir kt., 2016). Pastebėta, kad visų lygių mokytojai (t. y., pradinio, pagrindinio, vidurinio) panašiai vertina neuromitus (Gleichgerrcht ir kt., 2015; Idrissi ir kt., 2020).

Taip pat, Sullivan ir kt. (2021) tyrimas parodė, kad nėra tiesioginio ryšio tarp tikėjimo neuromitais ir jų taikymo mokymo procese. Autoriai pateikia Švedijos tyrimo pavyzdį, kuriame nustatytas netiesioginis ryšys tarp klaidingų įsitikinimų ir mokymo praktikos – priešmokyklinio ugdymo mokytojai ir mokytojai studentai mokymo praktikose pritaiko (arba ketina pritaikyti) neuromitus. Įsitikinimui, kad mokiniai geriau mokosi tuomet, kada gauna mokymosi informacija atitinkančią su jų mokymosi stiliumi (vizualinis, girdimasis, kinestetinis), pritarė 96 proc. respondentų, 87 proc. sutiko, kad tokia praktika yra palanki mokymuisi ir 80 proc. teigė, kad šią praktiką taiko arba ketina taikyti (Tardif, Doudin, Meylan, 2015). Kitaip tariant, nors neuromitų tikėjimas yra stipriai paplitęs, tačiau nėra pakankamai reikšmingų duomenų įrodyti, kad tikėjimas neuromitais ir jų taikymas mokymo procese daro neigiamą poveikį.

Horvarth'as ir kt. (2018) analizavo neuromitų priimtimumo lygį tarp tarptautiniu mastu pripažintų, apdovanojimus pelniusių pedagogų ir lygino su apdovanojimų negavusių pedagogų rezultatais. Atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad dauguma neuromitų (13 iš 15) buvo vienodai priimtini abiejose grupėse (žr. 6 lentelę) (Horvarth ir kt., 2018). Kitaip tariant, įsitikinimai apie neuromitus paplitę tarp tarptautiniu mastu pripažintų, apdovanojimus pelniusių mokytojų grupių beveik taip pat, kaip ir apdovanojimų negavusių mokytojų grupių ir tai neparodo mokytojo nekompetentingumo.

6 lentelė. Apdovanojimų negavusių mokytojų ir apdovanojimų pelniusių mokytojų grupių palyginimas (sudaryta pagal Horvarth'ą ir kt., 2018)

Neuromitai	Procentas mokytojų, kurie sutinka	
	Apdovanojimų negavę mokytojai	Apdovanojimą pelnę mokytojai
Nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų (kairysis pusrutulis – logika, dešinysis pusrutulis – kūryba)	78%	74%
Motorinių įgūdžių lavinimas gali pagerinti raštingumo gebėjimus	61%	66%
Intensyvus grojimas koku nors instrumentu keičia smegenų atominę struktūrą	56%	66%
Trumpi koordinaciniai pratimai gali padėti sujungti kairįjį ir dešinįjį smegenų pusrutulius ir pagerinti smegenų funkciją	72%	74%
Aplinka, kurioje gausu dirgiklių, gerina ikimokyklinio amžiaus vaikų smegenis	85%	88%
Žmonės renkasi informacijos priėmimo būdą (pavyzdžiui, regimąjį, girdimąjį, kinestetinį)	89%	94%
Vaikai mažiau susikaupia, yra aktyvesni ir prasčiau mokosi, kai gauna daug cukraus turinčių gėrimų ar užkandžių	53%	70%
Žmonės geriau mokosi tuomet, kai jie gauna informaciją, pagrįstą jų mėgstamu mokymosi stiliumi (pavyzdžiui, vizualinis, girdimasis, kinestetinis)	93%	84%
Jeigu žmogus išgeria per dieną mažiau nei 2 litrus vandens – jo smegenys susitraukia	20%	22%
Reguliarus kofeino turinčių gėrimų vartojimas mažina budrumą	40%	40%
Žmonės naudoja apie 10% savo smegenų galios	48%	48%
Mokymosi problemų, kurios yra susijusios su vystymosi skirtumais, negalima išspręsti pritaikant tam tikrus edukacinius sprendimus	19%	14%
Moksliskai įrodyta, kad omega-3 ir omega-6 papildai teigiamai veikia akademinį pasiekimą	55%	50%

Neuromitai	Procentas mokytojų, kurie sutinka	
	Apdovanojimų negavę mokytojai	Apdovanojimą pelnę mokytojai
Vaikystėje yra kritinių periodų, po kurių tam tikrų dalykų nebegalima išmokti	51%	20%
Vaikai turi išmokti gimtąją kalbą prieš pradėdami mokytis antrosios kalbos	33%	10%

Išanalizavus aukščiau minėtus literatūros šaltinius, galima daryti išvadą, kad mokytojai, tikintys nemokslinėmis idėjomis, gali netaikyti arba taikyti neuromitus savo mokymo strategijoje (Howard-Jones, 2014; Redifer ir kt., 2022; Dekker ir kt., 2012).

1.5. Veiksniai, darantys įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais

Kaip teigia Dekker ir kt. (2012), svarbu iširti ne tik neuromitų paplitimą tarp mokytojų, bet ir nustatyti veiksnius, kurie daro įtaką tikėjimui neuromitais. Atlikti eksperimentiniai tyrimai parodė, kad žmonės labiau linkę tikėti tyrimo rezultatais, kai prie jų pridėdama smegenų nuotrauka ir neuromoksliniai paaiškinimai, net jeigu tai ir klaidina (Weisberg, Keil, Goodstein, Rawson ir Gray, 2007). Tyrimo autoriai pastebėjo, kad visuomenės nuomonė į prastą sąvokos paaiškinimą tapo palankesnė, kai buvo įtrauktas žodis „neuromokslas“, nors tai ir nereikšminga. Kitaip tariant, žmonės labiau linkę tikėti pateikta informacija, kai įtraukiamos mokslinės sąvokos, vaizdai, nors ir nesusiję su pranešimo turiniu.

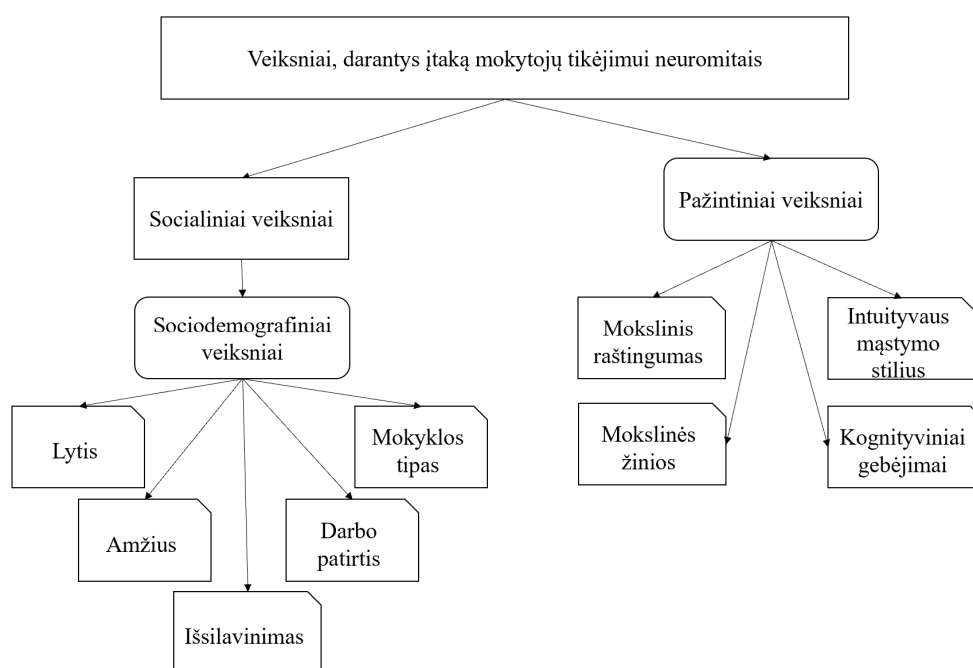
Populiarioji medija, pasak Dekker ir kt. (2012), taip pat atsakinga už klaidingų įsitikinimų kūrimą. Kaip minėta pirmiau, žiniasklaidoje informacija dažnai pernelyg supaprastinama arba interpretuojama taip, kad būtų pritraukta kuo daugiau skaitytojų, neatsižvelgiant į tai, ar straipsnio kontekstas tiesa (Macdonald ir kt., 2017). Toks tekstų nesudėtingumas gali paskatinti tikėjimą, kad sudėtingi neuromokslų procesai lengvai pritaikomi mokymo(si) procesuose. Dėl bendro mokslinių žinių trūkumo ir negebėjimo kritiškai vertinti pateiktų tekstų, mokytojai labiau tiki neuromitais (Dekker ir kt., 2012). Taip pat, žemas mokslinio raštingumo lygis bei populiariųjų straipsnių skaitymas gali būti vieni iš veiksnių, darančių įtaką mokytojų tikėjimui klaidingiems įsitikinimams apie smegenis (Ferrero ir kt., 2016).

Kultūriniai veiksniai taip pat gali turėti įtakos tikėjimui neuromitais (Pei, Howard-Jones, Zhang, Liu, Jin, 2015; Hermida, Segretin, García, Lipina, 2016). Nors Howard-Jones'as (2014) atliktas tyrimas skirtingose šalyse ir skirtingose kultūrose parodė, kad tikėjimas į tam tikrus neuromitus yra labai panašus, tačiau autorius išskiria kelis kultūrinius veiksnius:

1. kalba – terminologijų skirtumai tarp mokslininkų, tekstų interpretavimas, negebėjimas suprasti tam tikrus terminus bei klaidingas vertimas iš užsienio kalbų gali iškreipti mokslinių tyrimų rezultatus ir taip sukurti dar daugiau neuromitų;
2. religija – formuoja žmonių pasaulėžiūrą ir įsitikinimus, todėl tikėjimas gali turėti įtakos pritarimui tam tikriems neuromitams; pavyzdžiui, Graikijoje, kuri išsiskiria tarp Europos šalių savo religingumu, rezultatai rodo, kad 72 proc. mokytojų tiki, kad siela yra atsakinga už mintis (Deligiannidi, Howard-Jones, 2015).

Kitaip tariant, kultūriniai veiksniai daro įtaką žmonių pasaulio suvokimui, įskaitant jų požiūrį į pažinimą, vertybes ir mokymą(si). Dėl šios priežasties tam tikrai kultūrai priklausantis asmuo gali į skirtingus neuromitus turėti skirtingus požiūrius.

Mokslinėje literatūroje, analizuojančioje tikėjimui neuromitais įtaką darančius veiksnius, išskiriamos dvi veiksmų grupės: socialiniai ir pažintiniai veiksniai. Socialiniai veiksniai apibūdina individo gyvenimo būdą, kilmę, statusą (Trakšėlys, 2013). Į juos įeina: sociodemografiniai veiksniai – lytis, amžius, išsilavinimas, darbo patirtis, mokyklos tipas. Pažintiniai veiksniai – tai veiksniai, susiję su pažintinėmis funkcijomis: dėmesiu, atmintimi, loginiu, erdviu mąstymu ir edukaciniais pasiekimais (pavyzdžiui, aukšti egzaminų rezultatai) (Antinienė, Lekavičienė, 2009). Pažintiniai veiksniai apima: mokslines žinias, mokslinį raštingumą, intuityvų mąstymą, kognityvinius gebėjimus. Pagal atliktą mokslinės literatūros analizę apie veiksnius, lemiančius mokytojų tikėjimą neuromitais, sudarytas tikėjimo veiksmų modelis (žr. 4 pav.).



4 pav. Mokytojų tikėjimo neuromitais veiksmų modelis

Lytis. Ferrero ir kt. (2016) analizavo neuromitus švietimo srityje, paplitusius tarp Ispanijos mokytojų, siekdami išsiaiškinti kokie klaidingi įsitikinimai paplitę tarp įvairių lygių mokytojų ir kas tam turi įtakos. Autoriai pastebėjo, kad vidutiniškai moterys labiau tiki neuromitais nei vyrai. Tokius pačius rezultatus parodė ir Idrissi ir kt. (2020) atliktas tyrimas apie Maroko mokytojų tikėjimą neuromitais – pedagogės moterys jautresnės neuromitams nei vyrai. Vis dėlto Vig ir kt. (2023) teigia, kad Vengrijos vyriškos lyties mokytojai labiau linkę tikėti neuromitais nei moterys. Kitų mokslininkų tyrimai neparodė, kad lytis kaip veiksnys, turi įtakos tikėjimui neuromitais įvertinti (Karakus ir kt., 2015; Bissessar, Youssef, 2021; Hughes ir kt., 2020).

Amžius. Idrissi ir kt. (2020) atliktas tyrimas parodė, kad jaunesni mokytojai turėjo daugiau žinių apie smegenis nei vyresni, o kuo didesnės žinios apie smegenis, tuo labiau tikima neuromitais. Kitaip tariant, jaunesnis amžius turi įtakos didesniai pritarimui neuromitams. Kiti moksliniai tyrimai, susiję su neuromitų tikėjimu, neparodė statistiškai reikšmingo skirtumo tarp amžiaus ir tikėjimo klaidingais

įsitikinimais apie smegenis (Dekker ir kt., 2012; Ferrero ir kt., 2016; Gleichgerrch ir kt., 2015; Vig ir kt., 2023)

Išsilavinimas. Pedagogai, turintys aukštesnį išsilavinimą, linkę mažiau tikėti neuromitais (Dekker ir kt., 2012; Zhang ir kt., 2019; Hughes ir kt. 2020). Pasak Hughes ir kt. (2020), mokymasis universitete parengia pedagogus teisingai vertinti pateiktą informaciją ir atpažinti neuromitus. Panašiai teigia ir Macdonald'as ir kt. (2017): tikėjimui neuromitais turi įtakos švietimo ir neuromokslo specialistų profesinio žodyno skirtumai, o aukštesnio išsilavinimo asmenys geriau suvokia mokslo sąvokas, principus bei metodikas, todėl veiksmingiau įvertina informacijos patikimumą. Autoriai taip pat išskiria ir empirinių tyrimų prieinamumą. Teigiama, kad aukštesnį išsilavinimą turintys arba besimokantys asmenys turi laisvą prieigą prie mokslinių šaltinių, todėl pasirenka tikėti oficialiomis mokslininkų išvadomis, o ne pseudomokslu. Be to, prieigos turėjimas prie neuromokslinių šaltinių asocijuojamas su didesnėmis žiniomis apie smegenis (Gleichgerrch ir kt., 2015). Mokytojai, kurie turi aukštesnį išsilavinimą, yra labiau motyvuoti tobulėti ir mokytis, todėl gali labiau domėtis įvairiais tyrimais apie smegenis, jų veiklą ir taikymą mokymo procese. Vis dėlto, kitų mokslininkų tyrimuose išsilavinimas nebuvo susijęs su tikėjimu neuromitais (Karakus ir kt., 2015; Bissessar ir kt., 2021; Krammer, Vogel, Grabner, 2021)

Darbo patirtis. Pastebėta, kad kuo didesnė darbo patirtis, tuo mažiau pritariama neuromitams (Zhang ir kt., 2019) ir atvirkščiai – kuo mokytojai turi mažiau darbo patirties, tuo labiau linkę tikėti neuromitais (Ferrero ir kt., 2016). Nors kitų šalių tyrimuose statistinio reikšmingumo tarp darbo patirties ir tikėjimo neuromitais nenustatyta (Gleichgerrch ir kt., 2015; Vig ir kt., 2023; Bissessar ir kt., 2021).

Mokyklos tipas. Vidurinių mokyklų mokytojai turėjo daugiau žinių apie smegenis nei pradinė mokyklų mokytojai (Idrissi ir kt., 2020), bet statistiškai reikšmingo skirtumo tarp mokyklos tipo (t. y., pradinės, pagrindinės ir vidurinės) ir tikėjimo neuromitais nenustatyta (Dekker ir kt., 2012; Gleichgerrch ir kt., 2015; Bissessar ir kt., 2021).

Mokslinių žinių trūkumas. Pasquinelli (2012) pastebi, kad vienas iš pagrindinių veiksnių, darančių įtaką tikėjimui neuromitais, yra esminių mokslinių žinių trūkumas. Tai yra todėl, kad nepakankamas mokslinių sąvokų ir faktų supratimas gali turėti įtakos asmens gebėjimui priimti pagrįstus sprendimus ir kritiškai vertinti informaciją. Literatūroje pastebima keletas priežasčių, kodėl mokslinių žinių trūkumas turi įtakos tikėjimui neuromitais:

1. prieinamumo ir pažinimo šališkumas (angl. *availability and familiarity bias*) – žmonės, kuriems trūksta mokslinių žinių, gali turėti ribotą priėjimą prie moksliai pagrįstos informacijos, tai yra, tendencija labiau pasikliauti turima informacija, nei gilintis į naujus statistinius duomenis (Pasquinelli, 2012); dėl šios priežasties asmenys gali būti labiau linkę tikėti neuromitais, nes negali ar nenori surasti tinkamos informacijos, kad paneigtų klaidingus įsitikinimus;
2. sunkumas atskirti patikimus šaltinius – mokslinių žinių trūkumas gali kelti iššūkį bandant atpažinti patikimus informacijos šaltinius nuo nepatikimų (Idrissi ir kt., 2020); dėl to neteisingai atsirinkus šaltinį žmonės gali patikėti perskaitytais neuromitais;
3. patvirtinimo šališkumas (angl. *confirmation bias*) – neturėdami tvirtų mokslinių žinių pagrindų, asmenys gali būti atsparesni savo įsitikinimų keitimui net ir tada, kai jiems pateikiami prieštaringi įrodymai; tai yra polinkis ieškoti ir interpretuoti naują informaciją taip, kad ji patvirtintų ankstesnius įsitikinimus (Pasquinelli, 2012); pavyzdžiui, žmonės, kurie tiki, kad žaidimai treniruoja smegenis, galimai patikės ir Mocarto efektu.

Tačiau kitų mokslininkų tyrimų rezultatai parodė, kad tikėjimas neuromitais teigiamai koreliavo su gilesnėmis žiniomis apie smegenis (Dekker ir kt., 2012; Gleichgerrcht ir kt., 2015; Ferrero ir kt., 2016).

Mokslinis raštingumas. Šis veiksnys taip pat daro didelę įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais (Macdonald ir kt., 2017; Dekker ir kt., 2012; Varas-Genestier, Ferreira, 2017). Toks gebėjimas skirtas naudoti mokslines žinias, identifikuoti klausimus ir daryti įrodymais pagrįstas išvadas, siekiant suprasti ir padėti priimti sprendimus apie gamtos pasaulį ir jo pokyčius dėl žmogaus veiklos (OECD, 2004). Tai reiškia, kad mokslinis raštingumas apima žinojimą, kaip suprasti, analizuoti ir įvertinti mokslinę informaciją. Svarbu paminėti, kad šiuo atveju neužtenka tik turėti pakankamai mokslinių žinių, norint sumažinti tikėjimą neuromitais, bet reikia ir gebėti jas panaudoti.

Mokytojams, turintiems mažesnę mokslinį raštingumą, kyla daugiau problemų vertinant patikimą informaciją (Dekker ir kt., 2012). Tai yra todėl, kad jiems trūksta gebėjimų kritiškai analizuoti ir atsirinkti moksliskai grįstus šaltinius. Macdonald'as ir kt. (2017) teigia, kad mokslinio raštingumo stoka taip pat gali turėti įtakos klaidingam mokslinių tyrimų rezultatų interpretavimui, nes asmenys gali ne iki galo suprasti mokslinių tyrimų metodologijas, rezultatus ir apribojimus. Panašiai teigia ir Pasquinelli (2012), pasak jo, neuromitai atsiranda dėl faktų iškreipimo, neteisingo interpretavimo ar nesugebėjimo kritiškai įvertinti informaciją.

Gleichgerrecht ir kt. (2015) išskiria dar vieną priežastį, kodėl žemas mokslinis raštingumas daro įtaką tikėjimui neuromitais, t. y., pažeidžiamumą pseudomokslui (angl. *vulnerability to pseudoscience*), kada žmonėms trūksta mokslinio raštingumo pagrindų, jie labiau tiki pseudomoksliniais teiginiais, kurie atrodo pagrįsti mokslu, tačiau neturi jokių empirinių įrodymų.

Ferrero ir kt. (2016) teigia, kad mokslinių straipsnių skaitymas mažina tikėjimą neuromitais. Kitaip tariant, recenzuojamuose straipsniuose pateikiami tyrimų rezultatai yra patikrinti, patikimi, pagrįsti ir tikslūs. Dėl šių priežasčių mokytojas, skaitydamas tokius straipsnius, gali išsigilinti į teisingą informaciją ir tiksliau suprasti neuromokslo tyrimus bei sumažinti tikėjimą neuromitais. Panašų veiksnį išskiria Torres'as, Alvarado (2018), domėjimasis ir skaitymas neuromokslinių straipsnių didina gebėjimą atpažinti neuromitus.

Nors, pasak Dekker ir kt. (2012), populiariųjų ir mokslinių straipsnių skaitymas neturi įtakos tikėjimui neuromitais, tačiau kitų mokslininkų tyrimų rezultatai rodo priešingai – mokslinių straipsnių skaitymas mažina tikėjimą neuromitais (Ferrero ir kt., 2016). Vig ir kt. (2023) atliktas tyrimas rodo, kad „Facebook“ socialinio tinklo naudojimas ieškant informacijos apie neuromokslu didina tikėjimą neuromitais. Taip pat pastebėta, kad populiariųjų ir mokslinių straipsnių skaitymas asocijuojamas su didesnėmis žiniomis apie smegenis (Gleichgerrcht ir kt., 2015), nors Karakus'o ir kt. (2015) atliktame tyrime tokio reikšmingumo nenustatyta.

Intuityvaus mąstymo stilius. Psichologas Daniel Kahneman'as (2011) nustatė du esminius mąstymo modelius, kuriuos pavadino „1 sistema“ (atitinka intuityvų mąstymą) ir „2 sistema“ (atitinka analitinį mąstymą). Intuicija – tai greitas, automatinis ir emocionalus sprendimas, o analitinis mąstymas – lyginant su pirmuoju, yra lėtesnis, sąmoningesnis, logiškesnis. Intuityvus mąstymas neišvengiamas ir vyksta pasąmonėje – žmogus jo kontroliuoti ar išjungti negali. Kartais toks mąstymo stilius yra naudingas, pavyzdžiui, bendravimo situacijoje žmogus sąmoningai įvertina kokią informaciją perduoda, o neverbaliniai kūno ženklai rodomi intuityviai. Moksliniai tyrimai dažniausiai sudėtingi, sunkiai suprantami, o žmonės, pasikliaudami intuityviu mąstymu, nemėgsta loginių užduočių. Dėl

šios priežasties asmeniui, kuriam būdingas intuityvumas, paprasčiau suformuluotas mitas, lyginant su moksliskai aprašytu mitu, atrodo patraukliau ir patikimiau (Grospietsch, Lins, 2021). Kitaip tariant, intuityvus mąstymo stilius pasiremia greičiu, neįsigilinimu į pateiktą tekstą ir gali daryti įtaką stipresniam tikėjimui neuromitais. Van Elk'o (2019) atliktas tyrimas parodė, kad intuityvus mąstymas yra susijęs su didesniu neuromitų tikėjimu. Tokius pačius rezultatus parodė ir Bensley'io, Spero (2014) atliktas tyrimas – kritinio mąstymo respondentai mažiau tikėjo neuromitais, o intuityvaus mąstymo asmenys priešingai – daugiau.

Sarrasin, Riopel'is, Masson'as (2019) atliko tyrimą, kuriuo siekiama įvertinti šaltinius, susijusius su tikėjimu neuromitais. 7 lentelėje galima pamatyti autorių rezultatus – pateikiami penki klaidingi įsitikinimai susiję su: (1) mokymosi stiliais; (2) dominuojančiu intelektu (loginis, muzikinis); (3) smegenų pusrutulių dominavimu; (4) smegenų pusrutulių koordinacijos pratimais; (5) žmonės naudoja tik 10 proc. savo smegenų galios. Rezultatai rodo, kad smegenų pusrutulių dominavimo ir koordinacijos pratimų mitai buvo pagrįsti intuicija – respondentams tai atrodė logiška. Mokymosi stilių ir dominuojančio intelekto mitai – asmenine patirtimi, tai reiškia, kad šiuos mitus dalyviai taiko savo mokymo procesuose. Teigiama, kad mitas 10 proc. smegenų galios girdėtas informacinėse žiniuose. Tai parodo, kad didžiąją dalį mitų respondentai grindė kognityviniu šališkumu (angl. *cognitive biases*) arba tiksliau, intuicija ir asmenine patirtimi. Galima teigti, kad Kvebeko mokytojai vertina pateiktus neuromitus pasikliaudami intuicija.

7 lentelė. Šaltiniai, susiję su tikėjimu neuromitais (sudaryta pagal Sarrasin ir kt., 2019)

Šaltiniai	Mokymosi stiliai	Dominuojantis intelektas	Smegenų pusrutulių dominavimas	Pratimai ir smegenų integracija	10% smegenų galios
Knygos	28%	24%	16%	16%	16%
Žiniasklaida (žinios)	18%	19%	22%	18%	53%
Kitų žmonių įtaka (kolegos)	30%	27%	20%	21%	11%
Mokymai	55%	48%	35%	26%	30%
Man atrodo logiška (intuicija)	42%	35%	47%	50%	19%
Asmeninė patirtis (taiko mokymo praktikoje)	62%	58%	30%	18%	7%

Kognityviniai gebėjimai. Kognityviniai gebėjimai apibūdina individo galimybes efektyviai taikyti pažintines funkcijas, tokias kaip dėmesio sutelkimas, atminties naudojimas, loginis ir erdvinis mąstymas ir pan. Paprastai jie asocijuojasi su daugeliu išorės kintamųjų, tačiau ypatingas ryšys juos sieja su edukaciniais pasiekimais. Kaip pirmiau minėta, kognityviniai gebėjimai susiję su kritiniu mąstymu, problemų sprendimu, gali padėti asmenims atskirti įrodymais pagrįstą informaciją nuo klaidinančios. Macdonald'as ir kt. (2017) nustatė, kad respondentai, turintys stipresnius kritinio mąstymo įgūdžius, rečiau tiki neuromitais. Tai reiškia, kad aukštesnio kognityvinių gebėjimų lygio mokytojai gali atpažinti neuromitus ir jiems nepritarti. Kuo žemesni kognityviniai gebėjimai, tuo labiau tikima neuromitais (van Elk, 2019).

Galima daryti išvadą, kad įvairūs socialiniai ir pažintiniai veiksniai gali turėti įtakos mokytojų tikėjimui neuromitais. Pagrindiniai veiksniai buvo išskirti šie: sociodemografiniai (lytis, amžius, išsilavinimas, darbo patirtis, mokyklos tipas), mokslinių žinių trūkumas, mokslinis raštingumas, intuityvaus mąstymo stilius, kognityviniai gebėjimai. Pastebėta, kad kultūriniai veiksniai taip pat gali turėti įtakos tikėjimui neuromitais, kadangi priklausomybė tam tikrai kultūrai formuoja žmogaus pasaulėžiūrą, vertybes ir požiūrį į mokymą(si).

2. Veiksnių, darančių įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais, tyrimo metodika

Antrajame skyriuje pristatyta tyrimo metodologija. Šioje dalyje apžvelgiama empirinio tyrimo logika, metodai, tyrimo organizavimas ir eiga, tyrimo etika, pagrindžiama imtis ir tyrimo instrumentas, pristatomi duomenų rinkimo ir apdorojimo metodai bei anketos patikimumo ir validumo įvertinimas.

2.1. Empirinio tyrimo logika

Tyrimo objektas – veiksniai, darantys įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais.

Tyrimo tikslas – nustatyti veiksnius, darančius įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais ir jų tarpusavio sąryšius mokymo(si) procese.

Tyrimo uždaviniai:

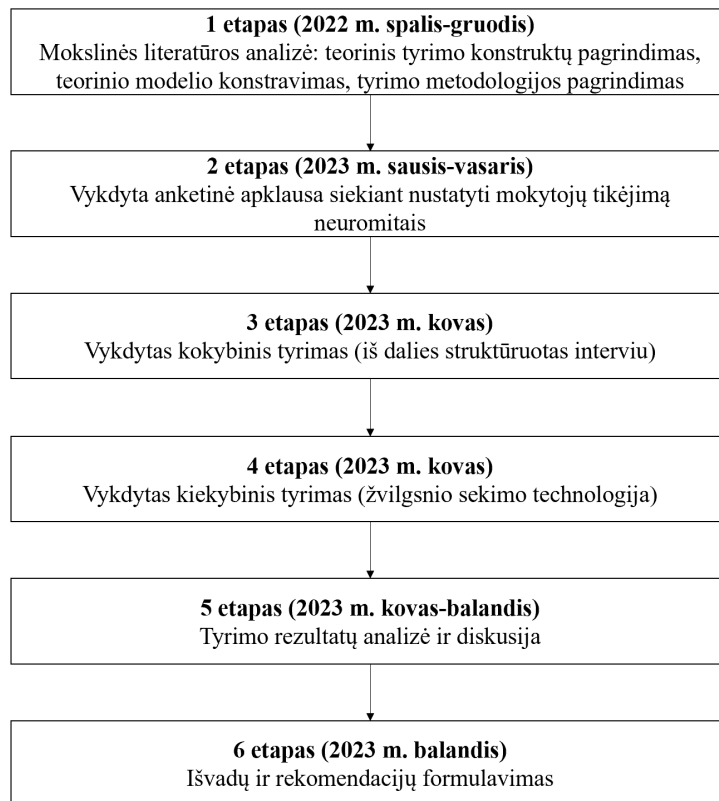
1. atskleisti teorinius socialinius ir pažintinius veiksnius, darančius įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais;
2. įvertinti socialinius ir pažintinius veiksnius bei jų sąsajas su mokytojų tikėjimu neuromitais;
3. nustatyti socialinių-pažintinių veiksnių ir mokymo(si) proceso tarpusavio sąryšius.

2.2. Tyrimo metodai

1. **Mokslinės literatūros analizė** – siekiant atskleisti veiksnius, darančius įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais;
2. **mokytojų apklausa** – taikomas kiekybinis (apklausa raštu) tyrimo metodas; empiriniam tyrimui suformuota viena internetinė apklausa „Google Forms“ platformoje; anketinė apklausa sukurta siekiant įvertinti socialinius ir pažintinius veiksnius bei jų sąsajas su mokytojų tikėjimu neuromitais;
3. **iš dalies struktūruotas interviu** – taikomas kokybinis tyrimo metodas; interviu vykdytas pasitelkiant „Zoom“ platformą, interviu įrašomas gavus respondentų sutikimą; iš dalies struktūruotas interviu atliktas siekiant įvertinti mokytojų neuromitų taikymą mokymo procese;
4. **žvilgsnio sekimo technologija** – taikomas kiekybinis (eksperimentinis) tyrimo metodas; žvilgsniui sekti buvo naudojama „RealEye“ programa; žvilgsnio sekimo sistema taikyta siekiant patikrinti vizualinio dirgiklio įtaką pateikto straipsnio patikimumui ir intuityvų mąstymą palyginti su analitiniu mąstymu; žvilgsnio sekimo sistema taikyta siekiant įvertinti objektų atpažinimo greitį (kaip greitai akis reaguoja į pasirodančius objektus) ir struktūrą (kokie objektai fiksuojami pirmiausiai) skaitant tekstinį turinį;
5. **statistinė duomenų analizė** – atlikta naudojant SPSS programinę įrangą; taikyta aprašomoji statistika, siekiant aprašyti tiriamųjų pasiskirstymą pagal lytį, amžiaus grupes, išsilavinimą, darbo patirtį, ugdymo įstaigas; atlikti vidurkių ir standartinio nuokrypio skaičiavimai; realizuotas Spirmeno koreliacijos koeficientų skaičiavimas ir jų analizė naudojant Chi kvadrato suderinamumo kriterijų; skaičiuotas Cronbach α koeficientas, taikant pagrindinių komponentų metodą; skaičiuotos tiesinės regresijos.

2.3. Tyrimo organizavimas ir eiga

Mokslinės literatūros analizė parodė neuromitų svarbą mokymo procese. Siekiant atskleisti mokytojų tikėjimą neuromitais buvo atlikti 2 kiekybiniai tyrimai (anketinė apklausa internetu ir eksperimentinis tyrimas) ir kokybinis tyrimas – iš dalies struktūruotas interviu. Tyrimą sudarė 6 etapai (žr. 5 pav.).



5 pav. Baigiamojo darbo tyrimo etapai

2.4. Tyrimo etika

Vykdam tyrimą, buvo laikomasi visų tyrimo etikos principų: pagarbos asmens privatumui, konfidencialumo (asmeninės informacijos neidentifikavimas, vardų, lyties ir kt. neatskleidimas), anonimiškumo (informacija apie tiriamuosius pateikta taip, kad neatskleistų jų tapatybės, gauti atsakymai užkoduojami) ir geranoriškumo principo, kuris buvo užtikrinamas klausimyno teiginiais, kurie pateikti pagarbiu stiliumi, nesudarė prielaidų respondentams prarasti privatumo. Taip pat, respondantai tyrime dalyvavo laisva valia, buvo suteikta teisė atsisakyti dalyvauti tyrime. Tyrimo dalyviams buvo pristatytas tikslas bei nurodomi kontaktai, kuriais kreiptis, jeigu eigoje kiltų klausimų. Respondantai buvo informuojami, kad surinkti duomenys bus pasiekiami tik tyrimą atliekantiems asmenims ir naudojami rengiant mokslines išvadas bei rekomendacijas.

2.5. Tyrimo imtis

Kiekybiniam tyrimui (apklausai raštu) buvo pasirinkta tirti Kauno miesto pedagogus. Remiantis Kauno savivaldybės pateiktais duomenimis – pagrindinėje darbovietėje dirba 2607 mokytojai. Imties dydžiui apskaičiuoti buvo taikoma *Paniotto* formulė:

$$n = \frac{1}{\Delta^2 + \frac{1}{N}}$$

n – imties dydis, N – generalinė aibė, Δ – paklaidos dydis.

Šiame tyrime bus taikomas 95% patikimumas, o paklaidos dydis 0,05. Atlikus skaičiavimus gaunama:

$$n = \frac{1}{0,05^2 + \frac{1}{2607}} \approx 347 \text{ respondentai.}$$

Taigi, norint pateikti išvadas apie veiksnius, darančius įtaką tikėjimui neuromitais, esant 95% patikimumo lygmeniui, su $\pm 5\%$ paklaida, iš Kauno miesto dirbančių 2607 pedagogų reikia apklausti 347 pedagogus. Klausimynas platinamas elektroniniu būdu.

Kiekybiniame tyrime (apklausoje raštu) iš viso dalyvavo 347 respondentai – mokytojai, iš kurių buvo 311 moterų (89,6 proc.) ir 36 vyrai (10,4 proc.) Atsakiusiųjų pedagogų amžiaus vidurkis buvo 46 metai. Jauniausias respondentas buvo 22 metų amžiaus, vyriausias 67 metų amžiaus. Atsakiusiųjų pedagogų išsilavinimas yra ganėtinai aukštas. 95,1 proc. respondentų įgiję aukštąjį išsilavinimą (50,7 proc. bakalauro ir 44,4 proc. magistro laipsnį). 4,6 proc. respondentų įgiję aukštąjį neuniversitetinį laipsnį, 0,3 proc. profesinį ir 0 proc. vidurinį. Didžioji dalis pedagogų dirba gimnazijoje (48,4 proc.), mažesnė dalis progimnazijoje (26,2 proc.), pagrindinėje mokykloje (16,4 proc.) ir pradinėje mokykloje (8,9 proc.). Respondentų darbo patirtis įvairi – 25,65 proc. pedagogų dirba iki 5 metų, 6,34 proc. nuo 6 iki 10 metų, 13,55 proc. nuo 11 iki 20 metų, 27,95 proc. nuo 21 iki 30 metų ir 26,51 proc. nuo 31 ir daugiau metų. Mažiausiai patirties pedagogikoje buvo nauji mokytojai – dirbantys pirmus metus, o daugiausiai patirties sukaupęs pedagogas dirbo 48 metus (žr. 8 lentelę).

8 lentelė. Respondentų sociodemografinė charakteristika

		N	%	Vidurkis ($\bar{x} \pm SN$)
Lytis	Moteris	311	89,6	
	Vyras	36	10,4	
	Iš viso:	347	100	
Amžius	Moteris	311		48,01 \pm 11,517
	Vyras	36		32,53 \pm 11,109
	Iš viso:	347		46,40 \pm 12,396
Išsilavinimas	Vidurinis	0	0	
	Profesinis	1	0,3	
	Aukštasis neuniversitetinis	16	4,6	
	Aukštasis (bakalauro)	176	50,7	
	Aukštasis (magistras)	154	44,4	
Ugdymo įstaiga	Pradinė	31	8,9	
	Pagrindinė	57	16,4	
	Progimnazija	91	26,2	
	Gimnazija	168	48,4	
Darbo patirtis	Iki 5 metų	88	25,4	
	6-10 metų	22	6,3	
	11-20 metų	48	13,8	

		N	%	Vidurkis ($\bar{x} \pm SN$)
Darbo patirtis	21-30 metų	98	28,2	
	31 metai ir daugiau	91	26,2	

Kokybiniam tyrimui – iš dalies struktūruotam interviu – pasirinkta tikslinė atranka. Siekiant atskleisti neuromitų taikymą mokymo procese pasirinkti respondentai ekspertai, atitinkantys šiuos bruožus:

- mokytojai;
- dirbantys pagal Lietuvos Respublikos bendrojo ugdymo programas;
- dirbantys Kauno mieste.

Tyrimo imtis – 4 respondentai. Tyrimo analizės ir respondentų konfidencialumo tikslais respondentai pažymėti kodais: M1, M2, M3, M4 (žr. 9 lentelę). Vienas respondentas dirba pradinėje mokykloje, vienas pagrindinėje, vienas progimnazijoje ir vienas gimnazijoje.

9 lentelė. Informacija apie mokytojus, dalyvaujančius kokybiniame tyrime

Respondento kodas	Mokyklos tipas
M1	Pradinė mokykla
M2	Pagrindinė mokykla
M3	Progimnazija
M4	Gimnazija

Kiekybiniam tyrimui – eksperimentui – pasirinkta netikimybinė imtis – patogumo atranka. Apklausos dalyviai galėjo pareikšti norą dalyvauti antroje tyrimo dalyje ir susisiekti su tyrimo organizatore. Taigi, tyrimo dalyviai buvo pedagogai, atsakę į apklausą. Tyrime dalyvavo 28 pedagogai, iš kurių 50 proc. buvo moterų ir 50 proc. vyrų, amžiaus vidurkis – 34,5.

2.6. Duomenų rinkimo ir analizės metodai

Duomenų rinkimas. Veiksnių, darančių įtaką tikėjimui neuromitais analizei buvo taikomi 2 kiekybiniai tyrimai – pirmasis – anketinė apklausa internetu ir antrasis – eksperimentinis metodas. Apklausos klausimynas buvo sudarytas remiantis literatūros analizėje apžvelgtu van Elk'o (2019) klausimynu. Pirmojoje apklausos dalyje buvo sociodemografiniai klausimai (lytis, amžius, išsilavinimas, kokio tipo įstaigoje dirbama ir darbo patirtis) ir publicistinių, mokslinės literatūros skaitymo dažnis (žr. 1 priedą). Antrąją apklausos dalį sudarė neuromitai (24 teiginiai), į kuriuos atsakymai pateikiami Likerto skale (1 – labai nepritariu; 2 – nepritariu; 3 – nei pritariu, nei nepritariu; 4 – pritariu, 5 – labai pritariu), taip pat prie tam tikrų neuromitų pridedamas papildomas klausimas – ar taikomas įvardintas teiginys mokymo procese (atsakymai taip, ne) (žr. 2 priedą). Trečioje klausimyno dalyje pateikti teiginiai siekiant išsiaiškinti respondento intuityvų mąstymą (Epstein, Pacini, Denes-Raj, Heier, 1996). Į 10 teiginių galima pateikti atsakymus pagal Likerto skalę (1 – visiškai neapibūdina; 2 – neapibūdina; 3 – nei apibūdina, nei neapibūdina; 4 – apibūdina; 5 – visiškai apibūdina) (žr. 3 priedą). Ketvirtoje klausimyno dalyje pateikti 7 teiginiai su pasirinkimu „Tiesa“ arba „Melas“, siekiant išsiaiškinti respondentų mokslines žinias (Kahan ir kt., 2012) (žr. 4 priedą). Paskutinėje klausimyno dalyje pateikiamas kognityvinių žinių testas – 5 loginės užduotys (Thomson, Oppenheimer, 2016) (žr. 5 priedą).

Vykdam antrąjį kiekybinį tyrimą – žvilgsnio sekimą technologiją buvo pateikiamas tekstas su nuotrauka (žr. 6 priedą). Tyrime galėjo dalyvauti asmenys nenaudojantys kontaktinių lęšių, akinių, nes tai galėjo turėti įtakos žvilgsnio stebėjimo kameros gebėjimui įrašyti žvilgsnio judesius. Prieš pradėdam tyrimą buvo atliktas individualus sistemos kalibravimas pagal tyrime dalyvaujančio asmens akis. Kameros kalibravimo metu dalyviai fiksuoja židinio tašką, kai jis juda aplink žiūrėjimo sritį, sukalibravus buvo pradėtas tyrimas. Tyrimo dalyviui baigus skaityti straipsnį buvo pateikiami 4 teiginiai – šis straipsnis yra įdomus; šis straipsnis yra naudingas; šis straipsnis yra įtraukus; šis straipsnis yra aiškus, į kuriuos atsakymai pateikiami įvertinimu pagal Likerto skalę (1 – labai atitinka, 2 – gana atitinka, 3 – nei atitinka, nei neatitinka, 4 – gana neatitinka, 5 – labai neatitinka). Tyrimo pabaigoje klausiami vardo/kodo (kurį nurodė apklausoje), amžiaus ir lyties. Tokio tipo kiekybinis tyrimas buvo organizuotas remiantis van Elk'o (2019) atliktu tyrimu.

Kokybiniam tyrimui atlikti buvo taikomas iš dalies struktūruotas interviu. Interviu tikslas – atskleisti mokytojų neuromitų taikymą mokymo procese. Interviu vyko „Zoom“ platformoje, atsižvelgiant į respondentų užimtumą, interviu įrašomas gavus respondentų sutikimą. Interviu tema ir pagrindiniai klausimai numato iš anksto, o papildomi klausimai užduodami pagal situaciją pokalbio metu. Interviu metu pateikiami atviri klausimai (žr. 7 priedą).

Duomenų analizė. Siekiant apdoroti kiekybinių tyrimų duomenis buvo taikomi kiekybiniai matematinės statistikos metodai. Statistinė analizė buvo atlikta naudojant SPSS programinę įrangą. Aprašomoji statistika buvo pasirinkta aprašyti respondentų pasiskirstymą pagal lytį, amžiaus grupes, išsilavinimą, darbo patirtį, ugdymo įstaigas. Duomenims palyginti buvo nustatomas aritmetinis vidurkis (\bar{x}), vidutinis standartinis nuokrypis (SN). Anketiniai tyrimo duomenys apdoroti taikant procentinę analizę, atsakymų tarp tiriamųjų grupių patikimumas buvo skaičiuojamas χ^2 („chi“ kvadrato) kriterijumi. Iš antrosios klausimyno dalies gautų duomenų buvo nustatomas mokytojų tikėjimas neuromitais – atvaizduojama kiekvieno neuromito tikėjimo procentinis pasiskirstymas. Iš gautų duomenų matoma ne tik kiek yra pritariama neuromitams, bet ir kokie mitai taikomi praktikoje. Gauti tyrimo duomenys buvo naudojami koreliacinėje analizėje, kurioje analizuojami ir, ar nustatomi ryšiai tarp socialinių veiksnių ir tikėjimo neuromitais, pažintinių veiksnių ir tikėjimo neuromitais. Tarpusavio ryšiams įvertinti buvo naudojama Spirmeno koreliacinė analizė, kada $p > 0,05$ – tarp rezultatų statistiškai reikšmingo skirtumo nėra ir $p < 0,05$ – tarp rezultatų yra statistiškai reikšmingas skirtumas. Taip pat buvo taikoma tiesinės regresijos analizė, siekiant nustatyti socialinių veiksnių reikšmę mokytojų tikėjimui neuromitais, socialinių ir pažintinių veiksnių reikšmę mokytojų tikėjimui neuromitais, socialinių veiksnių reikšmę mokytojų tikėjimui kognityvinių gebėjimų tobulinimu ir socialinių, pažintinių veiksnių reikšmę mokytojų tikėjimui kognityvinių gebėjimų tobulinimu.

Kokybinio tyrimo metu gauti duomenys apdorojami kokybinės turinio analizės metodu. Prieš atliekant turinio analizę interviu įrašai transkribuojami, asmeniniai duomenys nuasmeninami, siekiant užtikrinti respondentų anonimiškumą. Siekiant atskleisti mokytojų neuromitų taikymą mokymo procese, respondentų argumentai skaidomi į fragmentus, rezultatai pateikiami lentelėse. Gauti tyrimo duomenys interpretuojami ir pateikiamos apibendrinančios išvados.

2.7. Tyrimo instrumentų pagrindimas

Veiksnių, darančių įtaką tikėjimui neuromitais analizei buvo naudojamas klausimynas, sudarytas pagal van Elk'ą (2019). Jį sudarė sociodemografiniai klausimai (lytis, amžius, išsilavinimas, kokio tipo įstaigoje dirbama ir darbo patirtis), publicistinių ir mokslinės literatūros skaitymo dažnis (žr. 1

priedą), neuromitai (24 teiginiai), į kuriuos atsakymai pateikiami Likerto skale (1 – labai nepritariu; 2 – nepritariu; 3 – nei pritariu, nei nepritariu; 4 – pritariu, 5 – labai pritariu), taip pat prie tam tikrų neuromitų pridedamas papildomas klausimas – ar taikomas įvardintas teiginys mokymo procese (atsakymai taip, ne) (žr. 2 priedą). Intuityviam mąstymui įvertinti buvo pateikiami 10 teiginių, į kuriuos atsakyti reikėjo pagal Likerto skalę (1 – visiškai neapibūdina; 2 – neapibūdina; 3 – nei apibūdina, nei neapibūdina; 4 – apibūdina; 5 – visiškai apibūdina) (Epstein ir kt., 1996) (žr. 3 priedą), respondentai surinkę mažiau nei 25 taškus buvo laikomi labiau intuityvių sprendimų priėmėjais, o tie, kurie buvo surinkę daugiau nei 25 taškus, laikomi labiau racionalių sprendimų priėmėjais. Mokslinėms žinioms įvertinti buvo pateikti 7 teiginiai su pasirinkimu „Tiesa“ arba „Melas“ (Kahan ir kt., 2012) (žr. 4 priedą), respondentai pasiekę teisingų atsakymų procentą nuo 0 iki 44% buvo laikomi kaip žemo mokslinio raštingumo, nuo 45% iki 77% kaip vidutinio mokslinio raštingumo ir nuo 78% iki 100% kaip aukšto raštingumo. Kognityvinėms žinioms įvertinti – testas – 5 loginės užduotys, iš kurių vertinamos tik 4 (Thomson, Oppenheimer, 2016) (žr. 5 priedą), respondentui atsakius į visas 4 užduotis teisingai, laikoma, kad jis geba kritiškai mąstyti, vertinti ir analizuoti sudėtingus klausimus bei pateikti pagrįstus atsakymus. Toks rezultatas rodo aukštą kognityvinių gebėjimų lygį, reikalingą sėkmingam sprendimų priėmimui ir problemų sprendimui. Jei asmuo teisingai atsakė į 2 arba 3 užduotis – jo kognityviniai gebėjimai yra vidutinio lygio, todėl gali kilti sunkumų vertinant ar analizuojant sudėtingus klausimus arba pateikiant pagrįstus atsakymus. Respondentui atsakius teisingai į 1 klausimą vertinama, kad jo kognityvinio gebėjimo lygis yra žemas, o nepateikus nei vieno teisingo atsakymo – kognityvinių gebėjimų neturima.

Antrajai kiekybinio tyrimo daliai buvo naudojama žvilgsnio sekimo technologija. Žvilgsnio sekimo programinė sistema (RealEye v13.13.10, licencija E. Vaiciukynaite, 2023, „Neuromarketing & AI LAB“) pagrįsta mašininio mokymosi sprendimu, leidžianti naudotis novatorišku internetiniu akių stebėjimo metodu, pasitelkiant kompiuterio kamerą. Dirbtinis intelektas, pasitelkęs gilųjį neuronų tinklą, aptinka tyrimo dalyvio veidą, vyzdžius ir numato žvilgsnio tašką realiu laiku. Duomenys fiksuojami iki 1200 Hz atrankos dažnio. Toks sekimas leidžia analizuoti žmogaus dėmesio sutelkimą, suvokimo procesus, informacijos apdorojimo efektyvumą, vertinamas objektų atpažinimo greitis ir struktūra. Žvilgsnio sekimo tyrimas buvo atliekamas naudojant „RealEye“ programą ir kompiuterio kamerą. Respondentams buvo pateikiamas tesktas su nuotrauka (žr. 6 priedą) ir prašymas įvertinti straipsnio naudingumą, aiškumą, įtraukumą vertinant pagal Likerto skalę (1 – labai atitinka, 2 – gana atitinka, 3 – nei atitinka, nei neatitinka, 4 – gana neatitinka, 5 – labai neatitinka). Eksperimentas truko 110 sekundžių. Gauti duomenys buvo apdorojami siekiant nustatyti, kurios vietos ekrane patraukia daugiausiai dėmesio, kiek laiko yra skiriama tam tikram elementui, kaip greitai reaguojama į pateiktą informaciją. Užregistruoti žvilgsnio judesių rezultatai apima fiksacijas (angl. *fixations*), kada akis sustoja ir fokusuoja, ir sakadas, kada akis juda tarp fiksavimo taškų. Buvo registruojami šie rodikliai: fiksacijų skaičius, trukmė (ms), fiksacijos procentinė išraiška (skaičiuota susidomėjimo zona procentais), laikas iki pirmojo fiksavimo (ms) ir kiekvienos susidomėjimo zonos AOI (angl. *attention of interest*) chronologinės fiksacijos ir sakados. Tyrimo dizaino vizualizacija, sugeneruota iš RealEye.io platformos, kur nustatytos trys susidomėjimo zonos AOI (angl. *attention of interest*): pavadinimas; pagrindinis tekstas; iliustracija. Duomenims išvalyti naudojami trukmės ir fiksavimo parametrai tam, kad būtų pašalinti rezultatai, kada fiksavimo trukmė yra didesnė nei du standartiniai nuokrypiai nuo imties vidurkio, siekiant pašalinti išsiblaškiusius dalyvius iš imties (Armel, Beaumel, Rangel, 2008). Fiksacijos, truncančios trumpiau nei 50 milisekundžių, taip pat gali būti pašalintos, nes fiksacijos paprastai trunka ilgiau nei 50 milisekundžių (Reisen, Hoffrage, Mast, 2008). Gauti duomenys pateikti naudojant „karščio žemėlapių“ atvaizdavimą pagal vizualizacijos charakteristikas:

dydis – 68 tšk., šešėliavimas – 9 tšk., neskaidrumas – 0,025. „Karščio žemėlapiai“ rodo fiksacijos koncentraciją. Raudona spalva rodo sritis, kuriose yra didelė fiksacijos koncentracija, geltona, žalia ir mėlyna – laipsniškai mažėjanti fiksacijos koncentracija. Žvilgsnio diagramos rodo fiksacijas, sakadas ir nuskaitymo kelią. Kiekviena fiksacija žymima chronologiškai sunumeruotu apskritimu. Apskritimo skersmuo atitinka fiksacijos ilgį milisekundėmis, t. y. didesnis apskritimas reiškia ilgesnę fiksavimo trukmę.

Siekiant atskleisti neuromitų taikymą mokymo procese, buvo vykdomas iš dalies struktūruotas interviu. Parengtas interviu klausimynas (žr. 7 priedą), remiantis van Elk'o (2019) išskirtais neuromitais ir kognityvinių gebėjimų tobulinimais. Klausimyne numatyti konkretūs, atviri klausimai, siekiant nustatyti mokytojų požiūrį į išskirtus neuromitus ir kokią įtaką jie daro mokymo procesui. Tyrimo eigoje – galimybė užduoti papildomus, klausimyne neįrašytus, klausimus.

2.8. Veiksnių, darančių įtaką tikėjimui neuromitais, anketos patikimumo ir validumo įvertinimas

Veiksnių, darančių įtaką tikėjimui neuromitais anketų vidinis patikimumas nustatytas taikant testo vidinės konsistencijos Cronbacho-alfa koeficientą (α). Pirmasis anketų išdalinimas vyko 2022 metų gruodžio mėnesį, surinkti 79 mokytojų atsakymai. Pakartotinė apklausa vyko po kelių mėnesių (2023 m. vasarį). Remiantis Perneger'io ir kt. (2015) atliktu tyrimu, anketų vidiniam patikimumui buvo naudotas pakartotinis testavimo (angl. pre-test) metodas, kuris leidžia klausimyno validumą nustatyti su 30-50 tiriamųjų asmenų skaičiumi kelis kartus tiems patiems asmenims. Kaip mokslininkai teigia, 30-ies tiriamųjų imtis leidžia pasiekti pagrįstai didelę statistinę galią (apie 80 %), kad būtų galima nustatyti klausimyno validumą ir vidinį patikimumą. Anketų vidinį patikimumą tikrinome Cronbacho-alfa koeficientu, kuris įvertina, ar visi skalės klausimai pakankamai atskleidžia tiriamąjį dydį ir įgalina patikslinti reikiamų klausimų skaičių skalėje. Vidinės konsistencijos rodiklio Cronbacho-alfa (α) koeficiento reikšmės svyruoja nuo 0 iki 1. Artėjančios prie vieneto reikšmės rodo, kad skalė yra vienalytė bei patikima, tiksliai matuojanti nagrinėjamą reiškinį. Jei rodiklio reikšmės artėja prie nulio, tai reiškia, jog skalė nevienalytė bei yra nepakankamai patikima, netiksliai matuoja nagrinėjamą reiškinį. Literatūroje pateikiama mažiausia reikalaujama Cronbacho-alfa reikšmė 0,7. Buvo nustatyta, kad veiksnių, darančių įtaką tikėjimu neuromitais anketos vidinis patikimumas tyrime tirtoje imtyje (N=79 mokytojai) yra pakankamas, kadangi Cronbach-alfa koeficiento reikšmė nežemesnė nei mažiausia pageidaujama reikšmė – 0,7. Neuromitų koeficientų reikšmės svyruoja nuo 0,69 iki 0,48, tikėjimu intuicija koeficiento reikšmės svyruoja nuo 0,58 iki 0,67, mokslinės žinios – klausimų reikšmės svyruoja nuo 0,68 iki 0,50, kognityvinės žinios – klausimų reikšmės svyruoja nuo 0,61 iki 0,50.

10 lentelė. Veiksnių, darančių įtaką tikėjimui neuromitais, anketos teiginių vidinė konsistencija

Skalė	Cronbacho-alfa (α)	Klausimo Cronbacho-alfa (α)	Teiginių skaičius skalėje	Teiginių pavyzdys
Neuromitai	0,56	0,69	3	„Vaikai sunkiau susikaupia, yra aktyvesni ir prasčiau mokosi, kai gauna daug cukraus turinčių gėrimų ar užkandžių“
		0,50	3	„Mokymosi problemos, susijusios su smegenų vystymosi funkcija, negali būti išspręstos per švietimą“
		0,48	3	„Vyrų smegenys biologiškai yra geriau pritaikytos matematikai ir gamtos mokslams, o moterų – empatijai“

Skalė	Cronbacho- alfa (α)	Klausimo Cronbacho- alfa (α)	Teiginių skaičius skalėje	Teiginių pavyzdys
Tikėjimas intuicija	0,67	0,58	2	„Man patinka pasikliauti savo intuicija“
		0,67	2	„Man patinka spręsti problemas, kurios reikalauja įtempto mąstymo“
Mokslinės žinios	0,79	0,68	2	„Žemės centras yra labai karštas“
		0,50	2	„Radioaktyvumą sukūrė žmogus“
Kognityvinės žinios	0,76	0,61	2	„5 mašinos užtrunka 5 minutes pagaminti 5 valdiklius. Kiek laiko užtruks 100 mašinų pagaminti 100 valdiklių?“
Kognityvinės žinios	0,76	0,50	2	„Jeigu lenktyniaujate ir aplenkėte antroje vietoje esantį žmogų, kurioje vietoje esate?“

3. Socialinių ir pažintinių veiksnių, darančių įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais, tyrimo rezultatai ir diskusija

Žemiau šiame skyriuje, siekiant išsiaiškinti socialinių ir pažintinių veiksnių įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais, bus pristatomi apklausos, iš dalies struktūruoto interviu ir eksperimentinio tyrimo rezultatai ir jų analizė.

3.1. Veiksnių, darančių įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais, apklausos rezultatai

Siekiant išanalizuoti veiksnius, darančius įtaką mokytojų tikėjimui neuromitais, kiekybinis tyrimas pradėtas nuo mokytojų požiūrio į neuromitus. Kaip matoma 11 lentelėje, daugeliui neuromitų mokytojai neturi nuomonės („nei pritariu, nei nepritariu“).

11 lentelė. Mokytojų požiūris į neuromitus

Neuromitai	Labai nepritariu	Nepritariu	Nei pritariu, nei nepritariu	Pritariu	Labai pritariu
1. Mokymosi problemos, susijusios su smegenų vystymosi funkcija, negali būti išspręstos per švietimą.	6,1%	23,1%	42,7%	17,0%	11,2%
2. Vaikai sunkiau susikaupia, yra aktyvesni ir prasčiau mokosi, kai gauna daug cukraus turinčių gėrimų ar užkandžių.	6,3%	11,2%	17,3%	34,0%	31,1%
3. Vyrų smegenys biologiškai yra geriau pritaikytos matematikai ir gamtos mokslams, o moterų – empatijai.	28,2%	22,5%	30,0%	16,1%	3,2%
4. Vaikai turi išmokti gimtąją kalbą prieš pradėdami mokytis antrosios kalbos.	21,0%	22,2%	22,5%	16,1%	18,2%
5. Smegenys baigia vystytis, kai vaikai pasiekia vidurinę mokyklą.	57,6%	27,4%	11,5%	1,7%	1,7%
6. Žmonės naudoja apie 10% savo smegenų galios.	13,0%	17,6%	32,9%	19,6%	17,0%
7. Nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų (pavyzdžiui, kairysis pusrutulis – logika, dešinysis pusrutulis – kūryba).	4,3%	11,0%	27,4%	33,1%	24,2%
8. Protiniai gebėjimai yra paveldimi ir jų negali pakeisti aplinka ar patirtis.	24,5%	35,2%	25,4%	13,8%	1,2%
9. Saikingas alkoholio vartojimas žudo smegenų ląsteles.	5,8%	12,7%	29,1%	30,3%	22,2%
10. Norint atskleisti tikrąsias žmonių mintis, labiau tinka smegenų skenavimas nei klausimų uždavinėjimas.	30,3%	25,9%	36,9%	5,2%	1,7%
11. Grojant kūdikiams klasikine muziką jie tampa protingesni.	10,7%	18,4%	42,1%	22,2%	6,6%

Gauti mokytojų požiūrio į neuromitus rezultatai buvo apibendrinti į tris grupes – (1) nepritaria, (2) pritaria ir (3) nei pritaria, nei nepritaria. Susisteminius mokytojų požiūrį pastebėta, kad didžiajai daliai neuromitų buvo nepritarta (45,5 proc.) arba pritarta (36,3 proc.) ir 18,2 proc. nei pritarta, nei nepritarta (žr. 12 lentelę). Tyrimo metu nustatyta, kad mokytojai buvo linkę pritarti šiems neuromitams: vaikai sunkiau susikaupia, yra aktyvesni ir prasčiau mokosi, kai gauna daug cukraus turinčių gėrimų ar

užkandžių; žmonės naudoja apie 10 proc. savo smegenų galios; nuo smegenų pusrutulio priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų ir saikingas alkoholio vartojimas žudo smegenų ląsteles.

12 lentelė. Apibendrintas mokytojų požiūris į neuromitus

Neuromitai	Nepritaria (labai nepritariu + nepritariu)	Pritaria (labai pritaria + pritaria)	Nei pritaria, nei nepritaria
1. Mokymosi problemos, susijusios su smegenų vystymosi funkcija, negali būti išspręstos per švietimą.	29,2%	28,2%	42,7%
2. Vaikai sunkiau susikaupia, yra aktyvesni ir prasčiau mokosi, kai gauna daug cukraus turinčių gėrimų ar užkandžių.	17,5%	65,1%	17,3%
3. Vyrų smegenys fiziologiškai yra geriau pritaikytos matematikai ir gamtos mokslams, o moterų – empatijai.	50,7%	19,3%	30,0%
4. Vaikai turi išmokyti gimtąją kalbą prieš pradėdami mokytis antrosios kalbos.	43,2%	34,3%	22,5%
5. Smegenys baigia vystytis, kai vaikai pasiekia vidurinę mokyklą.	85%	3,4%	11,5%
6. Žmonės naudoja apie 10% savo smegenų galios.	30,6%	36,6%	32,9%
7. Nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų (pavyzdžiui, kairysis pusrutulis – logika, dešinysis pusrutulis – kūryba).	15,3%	57,3%	27,4%
8. Protiniai gebėjimai yra paveldimi ir jų negali pakeisti aplinka ar patirtis.	59,7%	15%	25,4%
9. Saikingas alkoholio vartojimas žudo smegenų ląsteles.	18,5%	52,5%	29,1%
10. Norint atskleisti tikrąsias žmonių mintis, labiau tinka smegenų skenavimas nei klausimų uždavinėjimas.	56,2%	6,9%	36,9%
11. Grojant kūdikiams klasikinę muziką jie tampa protingesni.	29,1%	28,8%	42,1%

Analizuojant mokytojų požiūrį į kognityvinių gebėjimų tobulinimą, pastebėta, kad mokytojai yra labiau linkę pritarti pateiktiems teiginiams. 13 lentelėje galima matyti, kad didžioji dalis respondentų į teiginius „motorinių įgūdžių lavinimas gali pagerinti raštingumo gebėjimus“ (85,6 proc.), „smegenų stimuliacija teigiamai veikia smegenų veiklą“ (63,4 proc.) ir „kryžiažodžių sprendimas gerina atmintį“ (80,3 proc.) atsakė, kad pritaria ar labai pritaria. 41,5 proc. respondentų nei pritarė, nei nepritarė teiginiui, kad komerciniai žaidimai gerina kognityvinius gebėjimus, o 46,1 proc. respondentų, kad darbinę atmintį gerina jogos pratimai. Svarbu paminėti, kad tik mažoji dalis atsakiusiųjų nepritarė arba labai nepritarė teiginiams apie kognityvinių gebėjimų tobulinimą.

13 lentelė. Mokytojų požiūris į kognityvinių gebėjimų tobulinimą

Kognityvinių gebėjimų tobulinimas	Labai nepritariu	Nepritariu	Nei pritariu, nei nepritariu	Pritariu	Labai pritariu
1. Motorinių įgūdžių lavinimas gali pagerinti raštingumo gebėjimus.	2,0%	3,2%	9,2%	37,2%	48,4%
2. Komerciniai vaizdo žaidimai gerina kognityvinius gebėjimus.	9,5%	21,0%	41,5%	17,9%	10,1%
3. Darbinę atmintį galima pagerinti jogos pratimais.	8,4%	9,2%	46,1%	27,7%	8,6%

Kognityvinių gebėjimų tobulinimas	Labai nepritariu	Nepritariu	Nei pritariu, nei nepritariu	Pritariu	Labai pritariu
4. Smegenų stimuliacija teigiamai veikia smegenų veiklą.	2,3%	4,6%	29,7%	36,9%	26,5%
5. Kryžiažodžių sprendimas gerina atmintį.	2,6%	2,6%	14,7%	39,2%	40,9%

Mokytojų atsakymai į faktus apie smegenis pateikti 14 lentelėje. Respondentų požiūris į faktus apie smegenis išsidėstė panašiai kaip ir į neuromitus. Dauguma atsakiusiųjų nei pritarė, nei nepritarė pateiktiems teiginiams.

14 lentelė. Mokytojų požiūris į faktus apie smegenis

Faktai apie smegenis	Labai nepritariu	Nepritariu	Nei pritariu, nei nepritariu	Pritariu	Labai pritariu
1. Žmonės geriau mokosi tuomet, kada gaunama mokymosi informacija atitinka su vienu iš mokymosi stiliumi (pavyzdžiui, vizualinis, girdimasis, kinestetinis). (<i>Mitas</i>)	8,4%	5,2%	13,5%	32,3%	40,6%
2. Intensyvus grojimas koku nors instrumentu keičia smegenų anatominę struktūrą. (<i>Tiesa</i>)	9,5%	8,4%	46,1%	27,4%	8,6%
3. Vaikystėje yra kritinių periodų, po kurių tam tikrų dalykų nebegalima išmokyti. (<i>Mitas</i>)	20,2%	24,2%	38,6%	13,8%	3,2%
4. Naujų jungčių atsiradimas smegenyse gali tęstis iki savaitės. (<i>Tiesa</i>)	2,0%	6,1%	29,7%	32,9%	29,4%
5. Žmonės naudoja savo smegenis 24 valandas per parą. (<i>Tiesa</i>)	1,7%	9,5%	22,8%	32,9%	33,1%
6. Kai smegenų sritis yra pažeista, jos funkciją gali perimti kitos smegenų dalys. (<i>Tiesa</i>)	8,4%	12,4%	40,6%	20,5%	18,2%
7. Berniukų ir mergaičių smegenys yra vienodo dydžio. (<i>Mitas</i>)	6,1%	13,8%	43,2%	16,7%	20,2%
8. Berniukų ir mergaičių smegenys vystosi vienodu greičiu. (<i>Mitas</i>)	8,9%	25,4%	38,9%	15,9%	11,0%

Gauti mokytojų požiūrio į faktus apie smegenis rezultatai buvo apibendrinti į tris grupes – (1) nepritaria, (2) pritaria ir (3) nei pritaria, nei nepritaria (žr. 15 lentelę). Susisteminius mokytojų požiūrių pastebėta, kad pusei iš faktų buvo nei pritaria, nei nepritaria (intensyvus grojimas instrumentu keičia smegenų anatominę struktūrą, 46,1 proc.; kai smegenų sritis yra pažeista, jos funkciją gali perimti kitos smegenų dalys, 40,6 proc.; berniukų ir mergaičių smegenys yra vienodo dydžio, 43,2 proc.; berniukų ir mergaičių smegenys vystosi vienodu greičiu, 38,9 proc.). Daugiausia respondentų (72,9 proc.) pritarė mitui, kad žmonės geriau mokosi tuomet, kada gaunama mokymosi informacija atitinka su vienu iš mokymosi stiliumi. Svarbu paminėti, kad kiti faktai buvo atpažinti teisingai – 44,4 proc. respondentų nepritarė, kad vaikystėje yra kritinių periodų, po kurių tam tikrų dalykų nebegalima išmokyti (mitas) ir daugiau nei 60 proc. respondentų pritarė, kad naujų jungčių atsiradimas smegenyse gali tęstis iki savaitės (faktas) bei, kad žmonės naudoja savo smegenis 24 valandas per parą (faktas).

15 lentelė. Apibendrintas mokytojų požiūris į faktus apie smegenis

Faktai apie smegenis	Nepritaria (labai nepritariu + nepritariu)	Pritaria (labai pritaria + pritaria)	Nei pritaria, nei nepritaria
1. Žmonės geriau mokosi tuomet, kada gaunama mokymosi informacija atitinka su vienu iš mokymosi stiliumi (pavyzdžiui, vizualinis, girdimasis, kinestetinis). <i>(Mitas)</i>	13,6%	72,9%	13,5%
2. Intensyvus grojimas koku nors instrumentu keičia smegenų anatominę struktūrą. <i>(Tiesa)</i>	17,9%	36%	46,1%
3. Vaikystėje yra kritinių periodų, po kurių tam tikrų dalykų nebegalima išmokti. <i>(Mitas)</i>	44,4%	17%	38,6%
4. Naujų jungčių atsiradimas smegenyse gali tęstis iki savaitės. <i>(Tiesa)</i>	8,1%	62,3%	29,7%
5. Žmonės naudoja savo smegenis 24 valandas per parą. <i>(Tiesa)</i>	11,2%	66%	22,8%
6. Kai smegenų sritis yra pažeista, jos funkciją gali perimti kitos smegenų dalys. <i>(Tiesa)</i>	20,8%	38,7%	40,6%
7. Berniukų ir mergaičių smegenys yra vienodo dydžio. <i>(Mitas)</i>	19,9%	36,9%	43,2%
8. Berniukų ir mergaičių smegenys vystosi vienodu greičiu. <i>(Mitas)</i>	34,3%	26,9%	38,9%

Apklausoje buvo analizuojamas ne tik mokytojų pritarimas neuromitams, bet ir jų taikymas mokymo procese (žr. 16 lentelę). Pastebėta, kad didžioji dalis mitų nėra taikomi mokymo procese, nors jiems buvo pritarta, pavyzdžiui, mitui, kad nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų pritarė 57,3 proc. respondentų, tačiau tik 45,2 proc. teigė, kad šį mitą taiko. Svarbu paminėti, kad populiariausias neuromitas – žmonės geriau mokosi tuomet, kada gaunama mokymosi informacija atitinka su vienu iš mokymosi stiliumi (72,9 proc.) buvo ir daugiausiai taikomas mokymo procese (82,7 proc.). Galima teigti, kad šį mitą 9,8 proc. respondentų taiko savo praktikoje, nors jam nepritaria arba nei pritaria, nei nepritaria.

16 lentelė. Neuromitų taikymas mokymo procese

Neuromitai	Taiko	Netaiko
1. Vaikai sunkiau susikaupia, yra aktyvesni ir prasčiau mokosi, kai gauna daug cukraus turinčių gėrimų ar užkandžių.	36,3%	63,7%
2. Vyrų smegenys biologiškai yra geriau pritaikytos matematikai ir gamtos mokslams, o moterų – empatijai.	18,2%	81,8%
3. Vaikai turi išmokti gimtąją kalbą prieš pradėdami mokytis antrosios kalbos.	41,5%	58,5%
4. Smegenys baigia vystytis, kai vaikai pasiekia vidurinę mokyklą.	29,4%	70,6%
5. Žmonės naudoja apie 10% savo smegenų galios.	36,3%	63,7%
6. Nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų (pavyzdžiui, kairysis pusrutulis – logika, dešinysis pusrutulis – kūryba).	45,2%	54,8%
7. Protiniai gebėjimai yra paveldimi ir jų negali pakeisti aplinka ar patirtis.	41,5%	58,5%
8. Žmonės geriau mokosi tuomet, kada gaunama mokymosi informacija atitinka su vienu iš mokymosi stiliumi (pavyzdžiui, vizualinis, girdimasis, kinestetinis).	82,7%	17,3%

17 lentelėje galima matyti, ar mokytojai savo praktikoje taiko kognityvinių gebėjimų tobulinimą. 70 proc. respondentų teigia, kad mokymo procese taiko motorinių įgūdžių lavinimą siekiant pagerinti

raštingumo gebėjimus bei 61,4 proc. respondentų taiko kryžiažodžių sprendimą, su tikslu gerinti atmintį. 61,7 proc. atsakiusių netaiko mokymo procese komercinių vaizdo žaidimų, nors jie ir gerina kognityvinius gebėjimus.

17 lentelė. Kognityvinių gebėjimų tobulinimo taikymas mokymo procese

Kognityvinių gebėjimų tobulinimas	Taiko	Netaiko
1. Motorinių įgūdžių lavinimas gali pagerinti raštingumo gebėjimus.	70%	30%
2. Komerciniai vaizdo žaidimai gerina kognityvinius gebėjimus.	38,3%	61,7%
3. Kryžiažodžių sprendimas gerina atmintį.	61,4%	38,6%

Gauti mokytojų požiūrio į neuromitus rezultatai buvo apibendrinti į tris grupes – (1) nepritaria, (2) pritaria ir (3) nei pritaria, nei nepritaria ir suskirstyti pagal mokyklų tipus (pradinė mokykla, pagrindinė mokykla, progimnazija ir gimnazija) (žr. 18 lentelę). Susisteminius mokytojų požiūrį pastebėta, skirtingų mokyklų tipų mokytojai neuromitus vertina panašiai – septyniems neuromitams buvo pritaria arba nepitaria vienodai. Mokytojų nuomonė skyrėsi apie šiuos neuromitus: mokymosi problemos, susijusios su smegenų vystymosi funkcija, negali būti išspręstos per švietimą; žmonės naudoja apie 10 proc. savo smegenų galios; norint atskleisti tikrąsias žmonių mintis, labiau tinka smegenų skenavimas nei klausimų uždavinėjimas; grojant kūdikiams klasikinę muziką jie tampa protingesni.

18 lentelė. Apibendrintas mokytojų požiūris į neuromitus pasiskirstęs pagal ugdymo įstaigas

Neuromitai	Ugdymo įstaiga	Nepitaria (labai nepitariu + nepitariu)	Pritaria (labai pritaria + pritaria)	Nei pritaria, nei nepitaria
1. Mokymosi problemos, susijusios su smegenų vystymosi funkcija, negali būti išspręstos per švietimą.	Pradinė mokykla	38,7%	22,6%	38,7%
	Pagrindinė mokykla	14,0%	24,6%	61,4%
	Progimnazija	40,7%	30,8%	28,6%
	Gimnazija	26,2%	29,2%	44,6%
2. Vaikai sunkiau susikaupia, yra aktyvesni ir prasčiau mokosi, kai gauna daug cukraus turinčių gėrimų ar užkandžių.	Pradinė mokykla	9,7%	77,4%	12,9%
	Pagrindinė mokykla	10,5%	66,7%	22,8%
	Progimnazija	19,8%	62,6%	17,6%
	Gimnazija	20,2%	63,7%	16,1%
3. Vyrų smegenys biologiškai yra geriau pritaikytos matematikai ir gamtos mokslams, o moterų – empatijai.	Pradinė mokykla	51,6%	25,8%	22,6%
	Pagrindinė mokykla	43,9%	24,6%	31,6%
	Progimnazija	50,5%	13,2%	36,3%
	Gimnazija	53,0%	19,6%	27,4%
4. Vaikai turi išmokti gimtąją kalbą prieš pradėdami mokytis antrosios kalbos.	Pradinė mokykla	38,7%	35,5%	25,8%
	Pagrindinė mokykla	38,6%	29,8%	31,6%
	Progimnazija	47,3%	33,0%	19,8%
	Gimnazija	43,5%	36,3%	20,2%

Neuromitai	Ugdymo įstaiga	Nepritaria (labai nepritariu + nepritariu)	Pritaria (labai pritaria + pritaria)	Nei pritaria, nei nepritaria
5. Smegenys baigia vystytis, kai vaikai pasiekia vidurinę mokyklą.	Pradinė mokykla	87,1%	3,2%	9,7%
	Pagrindinė mokykla	73,7%	0,0%	26,3%
	Progimnazija	85,7%	1,1%	13,2%
	Gimnazija	88,1%	6,0%	6,0%
6. Žmonės naudoja apie 10% savo smegenų galios.	Pradinė mokykla	29,0%	38,7%	32,3%
	Pagrindinė mokykla	29,8%	45,6%	24,6%
	Progimnazija	34,1%	27,5%	38,5%
	Gimnazija	29,2%	38,1%	32,7%
7. Nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų (pavyzdžiui, kairysis pusrutulis – logika, dešinysis pusrutulis – kūryba).	Pradinė mokykla	12,9%	67,7%	19,4%
	Pagrindinė mokykla	21,1%	56,1%	22,8%
	Progimnazija	16,5%	54,9%	28,6%
	Gimnazija	13,9%	54,4%	31,6%
8. Protiniai gebėjimai yra paveldimi ir jų negali pakeisti aplinka ar patirtis.	Pradinė mokykla	74,2%	9,7%	16,1%
	Pagrindinė mokykla	56,1%	19,3%	24,6%
	Progimnazija	58,2%	14,3%	27,5%
	Gimnazija	58,6%	15,4%	26,0%
9. Saikingas alkoholio vartojimas žudo smegenų ląsteles.	Pradinė mokykla	16,1%	61,3%	22,6%
	Pagrindinė mokykla	21,1%	47,4%	31,6%
	Progimnazija	17,6%	52,7%	29,7%
	Gimnazija	18,5%	52,4%	29,2%
10. Norint atskleisti tikrąsias žmonių mintis, labiau tinka smegenų skenavimas nei klausimų uždavinėjimas.	Pradinė mokykla	35,5%	6,5%	58,1%
	Pagrindinė mokykla	64,9%	0,0%	35,1%
	Progimnazija	60,4%	6,6%	33,0%
	Gimnazija	54,8%	9,5%	35,7%
11. Grojant kūdikiams klasikine muziką jie tampa protingesni.	Pradinė mokykla	19,4%	45,2%	35,5%
	Pagrindinė mokykla	35,1%	31,6%	33,3%
	Progimnazija	28,6%	27,5%	44,0%
	Gimnazija	29,2%	25,6%	45,2%

19 lentelėje galima matyti gautus mokytojų požiūrio į kognityvinių gebėjimų tobulinimą rezultatus, kurie buvo apibendrinti į tris grupes – (1) nepritaria, (2) pritaria ir (3) nei pritaria, nei nepritaria ir suskirstyti pagal mokyklų tipus (pradinė mokykla, pagrindinė mokykla, progimnazija ir gimnazija). Susistemintus mokytojų požiūrį pastebėta, skirtingų mokyklų tipų mokytojai kognityvinių gebėjimų tobulinimą vertina panašiai – keturiems teiginiams buvo pritarta arba nepritarta vienodai. Mokytojų

nuomonė išsiskyrė ties vienu teiginiu, kad komerciniai vaizdo žaidimai gerina kognityvinius gebėjimus – pradinės mokyklos mokytojai šiam teiginiui nepritarė, pagrindinės pritarė ir nei pritarė, nei nepritarė, o progimnazijos ir gimnazijos nei pritarė, nei nepritarė.

19 lentelė. Apibendrintas mokytojų požiūris į kognityvinių gebėjimų tobulinimą pasiskirstęs pagal ugdymo įstaigas

Kognityvinių gebėjimų tobulinimas	Ugdymo įstaiga	Nepritaria (labai nepritariu + nepritariu)	Pritaria (labai pritaria + pritaria)	Nei pritaria, nei nepritaria
1. Motorinių įgūdžių lavinimas gali pagerinti raštingumo gebėjimus.	Pradinė mokykla	0,0%	100,0%	0,0%
	Pagrindinė mokykla	15,8%	68,4%	15,8%
	Progimnazija	2,2%	86,8%	11,0%
	Gimnazija	4,2%	88,1%	7,7%
2. Komerciniai vaizdo žaidimai gerina kognityvinius gebėjimus.	Pradinė mokykla	38,7%	25,8%	35,5%
	Pagrindinė mokykla	29,8%	35,1%	35,1%
	Progimnazija	31,9%	24,2%	44,0%
	Gimnazija	28,6%	28,0%	43,5%
3. Darbinę atmintį galima pagerinti jogos pratimais.	Pradinė mokykla	3,2%	38,7%	58,1%
	Pagrindinė mokykla	12,3%	35,1%	52,6%
	Progimnazija	13,2%	37,4%	49,5%
	Gimnazija	24,4%	35,7%	39,9%
4. Smegenų stimuliacija teigiamai veikia smegenų veiklą.	Pradinė mokykla	0,0%	67,7%	32,3%
	Pagrindinė mokykla	10,5%	61,4%	28,1%
	Progimnazija	7,7%	65,9%	26,4%
	Gimnazija	6,5%	61,9%	31,5%
5. Kryžiažodžių sprendimas gerina atmintį.	Pradinė mokykla	3,2%	93,5%	3,2%
	Pagrindinė mokykla	10,5%	68,4%	21,1%
	Progimnazija	3,3%	87,9%	8,8%
	Gimnazija	4,8%	77,4%	17,9%

Gauti mokytojų požiūrio į faktus apie smegenis rezultatai buvo apibendrinti į tris grupes – (1) nepritaria, (2) pritaria ir (3) nei pritaria, nei nepritaria ir suskirstyti pagal mokyklų tipus (pradinė mokykla, pagrindinė mokykla, progimnazija ir gimnazija) (žr. 20 lentelę). Susistemintus mokytojų požiūrį pastebėta, kad tris teiginius mokytojai vertino panašiai – pritarė arba nepritarė. Teiginiams, kad kai smegenų sritis yra pažeista, jos funkciją gali perimti kitos smegenų dalys (tiesa) ir kad berniukų ir mergaičių smegenys yra vienodo dydžio (mitas) gimnazijos mokytojai pritarė, o kitų mokyklų mokytojai nei pritarė, nei nepritarė. Pagrindinės mokyklos mokytojų nuomonė taip pat skyrėsi nuo kitų mokyklų: intensyvus grojimas koku nors instrumentu keičia smegenų anatominę struktūrą (tiesa) (pagrindinės mokyklos mokytojai pritarė, kiti nei pritarė, nei nepritarė); vaikystėje yra kritinių periodų, po kurių tam tikrų dalykų nebegalima išmokti (mitas) (pagrindinės mokyklos mokytojai nei pritarė, nei nepritarė, kiti nepritarė); naujų jungčių atsiradimas smegenyse gali tęstis iki savaitės (tiesa) (pagrindinės mokyklos mokytojai nei pritarė, nei nepritarė, kiti pritarė).

20 lentelė. Apibendrintas mokytojų požiūris į faktus apie smegenis pasiskirstęs pagal ugdymo įstaigas

Faktai apie smegenis	Ugdymo įstaiga	Nepritaria (labai nepritariu + nepritariu)	Pritaria (labai pritaria + pritaria)	Nei pritaria, nei nepritaria
1. Žmonės geriau mokosi tuomet, kada gaunama mokymosi informacija atitinka su vienu iš mokymosi stiliumi (pavyzdžiui, vizualinis, girdimasis, kinestetinis). <i>(Mitas)</i>	Pradinė mokykla	12,9%	74,2%	12,9%
	Pagrindinė mokykla	22,8%	71,9%	5,3%
	Progimnazija	11,0%	73,6%	15,4%
	Gimnazija	11,9%	72,6%	15,5%
2. Intensyvus grojimas koku nors instrumentu keičia smegenų anatominę struktūrą. <i>(Tiesa)</i>	Pradinė mokykla	9,7%	32,3%	58,1%
	Pagrindinė mokykla	10,5%	49,1%	40,4%
	Progimnazija	16,5%	38,5%	45,1%
	Gimnazija	22,6%	31,0%	46,4%
3. Vaikystėje yra kritinių periodų, po kurių tam tikrų dalykų nebegalima išmokti. <i>(Mitas)</i>	Pradinė mokykla	45,2%	22,6%	32,3%
	Pagrindinė mokykla	45,6%	1,8%	52,6%
	Progimnazija	48,4%	14,3%	37,4%
	Gimnazija	41,7%	22,6%	35,7%
4. Naujų jungčių atsiradimas smegenyse gali tęstis iki savaitės. <i>(Tiesa)</i>	Pradinė mokykla	12,9%	64,5%	22,6%
	Pagrindinė mokykla	17,5%	31,6%	50,9%
	Progimnazija	3,3%	73,6%	23,1%
	Gimnazija	6,5%	66,1%	27,4%
5. Žmonės naudoja savo smegenis 24 valandas per parą. <i>(Tiesa)</i>	Pradinė mokykla	9,7%	61,3%	29,0%
	Pagrindinė mokykla	15,8%	50,9%	33,3%
	Progimnazija	8,8%	72,5%	18,7%
	Gimnazija	11,3%	68,5%	20,2%
6. Kai smegenų sritis yra pažeista, jos funkciją gali perimti kitos smegenų dalys. <i>(Tiesa)</i>	Pradinė mokykla	25,8%	32,3%	41,9%
	Pagrindinė mokykla	14,0%	31,6%	54,4%
	Progimnazija	19,8%	38,5%	41,8%
	Gimnazija	22,6%	42,3%	35,1%
7. Berniukų ir mergaičių smegenys yra vienodo dydžio. <i>(Mitas)</i>	Pradinė mokykla	19,4%	38,7%	41,9%
	Pagrindinė mokykla	12,3%	35,1%	52,6%
	Progimnazija	24,2%	29,7%	46,2%
	Gimnazija	20,2%	41,1%	38,7%
8. Berniukų ir mergaičių smegenys vystosi vienodu greičiu. <i>(Mitas)</i>	Pradinė mokykla	41,9%	12,9%	45,2%
	Pagrindinė mokykla	33,3%	19,3%	47,4%
	Progimnazija	33,0%	27,5%	39,6%
	Gimnazija	33,9%	31,5%	34,5%

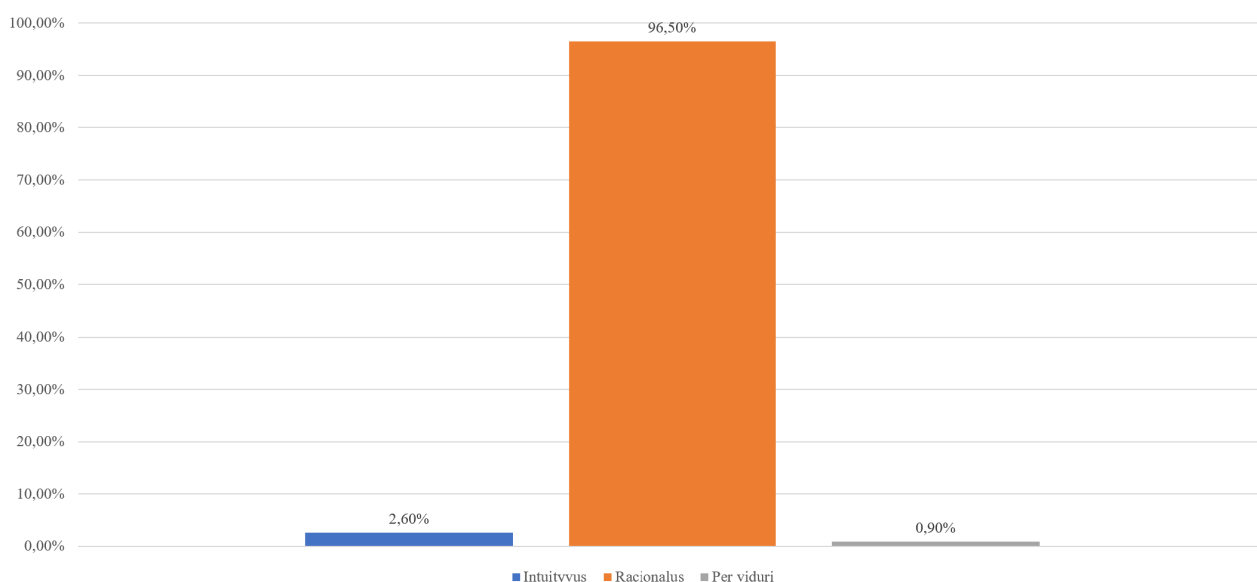
Iš 21 lentelės galima matyti kaip dažnai respondentai skaito publicistinius mokslinius straipsnius arba mokslinę literatūrą. Didžioji dalis teigia, kad tiek publicistinius (41,2 proc.), tiek mokslinius šaltinius (32,3 proc.) skaito nei retai, nei dažnai. Svarbu paminėti, kad nemaža dalis respondentų mokslinės

literatūros neskaito niekada (7,2 proc.) arba retai (26,8 proc.), o publicistinius mokslinius straipsnius skaito dažniau (32,3 proc.) arba dažnai (12,7 proc.).

21 lentelė. Publicistinių ir mokslinių šaltinių skaitymo pasiskirstymas

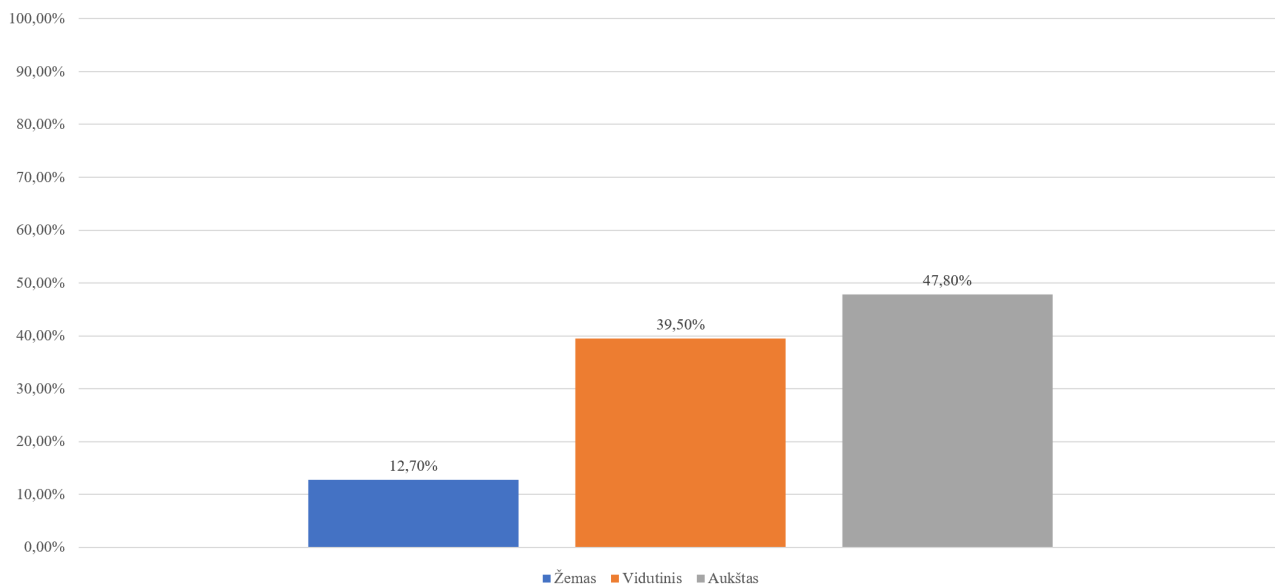
	Niekada	Retai	Nei retai, nei dažnai	Dažniau	Dažnai
Publicistinių mokslinių straipsnių skaitymas	2%	11,8%	41,2%	32,3%	12,7%
Mokslinės literatūros skaitymas	7,2%	26,8%	32,3%	26,2%	7,5%

Gauti duomenys rodo, kad tarp mokytojų dominuoja racionalus mąstymo stilius (96,5 proc.) (žr. 5 pav.). Intuityvaus mąstymo buvo tik 2,6 proc. atsakiusių, o pasiskirsčiusių per vidurį (nei per daug intuityvus, nei per daug racionalus) – 0,9 proc. Tai parodo, kad didžioji dalis respondentų yra linkę sprendimus priimti pasikliaudami logika, o ne greičiu ar emocija.



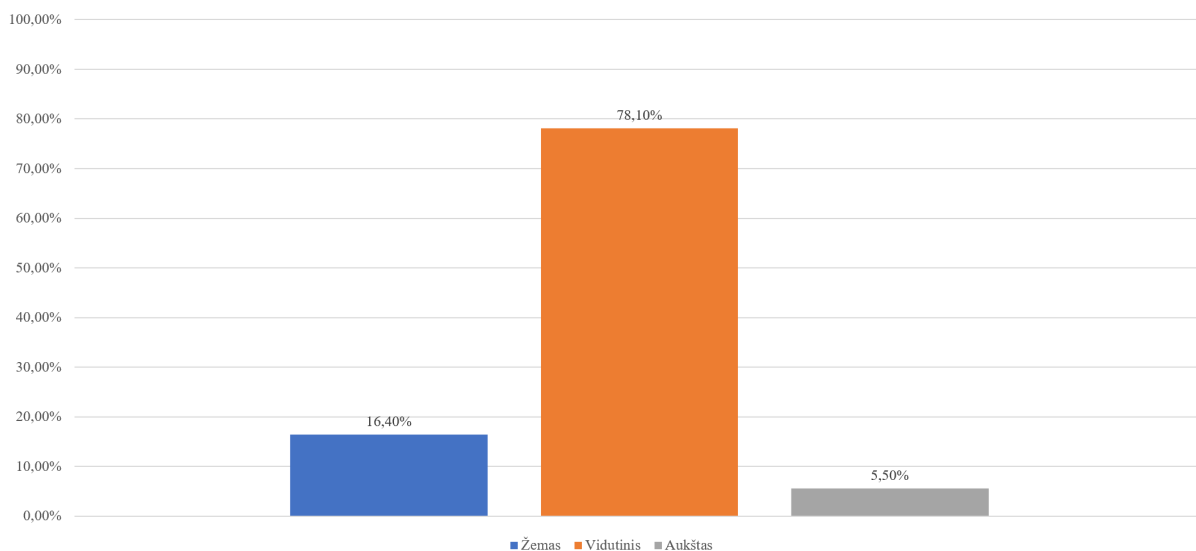
5 pav. Respondentų mąstymo stilius

6 paveikslėlyje galima matyti respondentų mokslinio lygio pasiskirstymą. Nedidelė dalis mokytojų pasiekė žemą mokslinių žinių lygį (12,7 proc.). Tačiau didesnė dalis yra vidutinio (39,5 proc.) arba aukšto (47,8 proc.) mokslinių žinių lygio. Tai parodo, kad dauguma respondentų turi bendrą supratimą apie esmines mokslines žinias, žino ir atpažįsta tam tikras sąvokas ar faktus.



6 pav. Respondentų mokslinių žinių lygis

Mokytojų kognityvinių gebėjimų lygio rezultatai pateikiami 7 paveikslėlyje. Gauti atsakymai rodo, kad didžioji dalis mokytojų yra vidutinio kognityvinių gebėjimų lygio (78,1 proc.). Mažesnę dalį (16,4 proc.) pasiekė žemą kognityvinių gebėjimų lygį ir tik 5,5 proc. mokytojų aukštą kognityvinių gebėjimų lygį. Tai parodo, kad didžioji dalis mokytojų geba kritiškai mąstyti ir atskirti pateiktą klaidingą informaciją nuo teisingos.



7 pav. Respondentų kognityvinių gebėjimų lygis

Mokytojų tikėjimas neuromitais buvo lyginamas su socialiniais veiksniais (žr. 22 lentelę). Nustatyta, kad moteriška lytis ($r = 0,312$, $p < 0,001$), vyresnis amžius ($r = 0,321$, $p < 0,001$) ir didesnė darbo patirtis ($r = 0,327$, $p < 0,001$) buvo susiję su stipresniu mokytojų pritarimu neuromitams. Lyties, amžiaus ir darbo patirties koreliaciniai ryšiai buvo vidutiniško stiprumo. Analizė parodė, kad išsilavinimas ir ugdymo įstaiga, kurioje dirbama, neturi statistinio reikšmingumo.

22 lentelė. Koreliacija tarp mokytojų tikėjimo neuromitais ir socialinių veiksnių

	Moteriška lytis	Amžius	Darbo patirtis	Išsilavinimas	Ugdymo įstaiga
Tikėjimas neuromitais	0,312**	0,321**	0,327**	-0,101	-0,039

Pastaba. ** p < 0,001.

23 lentelėje galima matyti koreliaciją tarp mokytojų tikėjimo neuromitais ir pažintinių veiksnių. Vidutinio stiprumo teigiamos koreliacijos buvo aptiktos tarp tikėjimo neuromitais, pritarimo kognityvinių gebėjimų tobulinimui ($r = 0,286$, $p < 0,001$) ir intuityvaus mąstymo stiliaus ($r = 0,215$, $p < 0,001$). Taip pat nustatytas silpnas teigiamas ryšys tarp pritarimo neuromitais ir publicistinių straipsnių skaitymo ($r = 0,121$, $p < 0,05$) ir silpnas neigiamas ryšys, susijęs su mokslinių žinių lygiu ($r = -0,187$, $p < 0,001$). Nustatyti ryšiai parodo, kad mokytojai, pritariantys kognityvinių gebėjimų tobulinimui, intuityviai mąstantys, dažniau skaitantys publicistinius straipsnius ir esantys žemesnio mokslinių žinių lygio yra labiau linkę tikėti neuromitais. Mokslinių straipsnių skaitymas ir kognityvinių žinių lygis neuromitų pritarimui įtakos neturėjo.

23 lentelė. Koreliacija tarp mokytojų tikėjimo neuromitais ir pažintinių veiksnių

	Pritarimas kognityvinių gebėjimų tobulinimui	Publicistinių straipsnių skaitymas	Mokslinių straipsnių skaitymas	Intuityvus mąstymo stilius	Mokslinių žinių lygis	Kognityvinių žinių lygis
Tikėjimas neuromitais	0,286**	0,121*	-0,068	0,215**	-0,187**	-0,104

Pastaba. * p < 0,05; ** p < 0,001.

Buvo ištirta socialinių veiksnių reikšmė tikėjimui neuromitais taikant tiesinę regresiją. Analizės rezultatai parodė (žr. 24 lentelę), kad visi kintamieji, įtraukti į galutinį modelį, paaiškino 14,7 proc. pritarimą neuromitams. Nustatyta, kad moteriška lytis turėjo teigiamą efektą ($\beta = 0,191$). Tuo tarpu žemesnis išsilavinimas ($\beta = -0,111$) buvo susijęs su didesniu tikėjimu neuromitais. Amžius, darbo patirtis bei ugdymo įstaiga, kurioje dirbama, neturėjo įtakos tikėjimui neuromitais. Tai reiškia, kad moteriškos lyties, žemesnio išsilavinimo mokytojos gali būti labiau linkusios pritari neuromitams.

24 lentelė. Socialinių veiksnių reikšmė mokytojų tikėjimui neuromitais

Kintamieji	B	β	t	P
Moteriška lytis	0,343	0,191	3,516	< 0,001
Amžius	0,005	0,113	0,922	0,357
Darbo patirtis	0,006	0,142	1,171	0,242
Išsilavinimas	-0,103	-0,111	-2,202	0,028
Ugdymo įstaiga	-0,038	-0,069	-1,363	0,174

Pastaba. $R^2 = 0,147$, $n=347$

25 lentelėje pateikiami tiesinės regresijos rezultatai, tiriant socialinių ir pažintinių veiksnių reikšmę tikėjimui neuromitais. Visi, lentelėje nurodyti veiksniai, paaiškino 20 proc. mokytojų pritarimą neuromitams. Gauta, kad moteriška lytis ($\beta = 0,194$), intuityvus mąstymo stilius ($\beta = 0,143$) turėjo teigiamą efektą. Tuo tarpu žemesnis mokslinių žinių lygis ($\beta = -0,180$) buvo susijęs su stipresniu

tikėjimu neuromitais. Kitaip tariant, moteriška lytis, intuityvus mąstymas ir žemesnis mokslinių žinių lygis nuspėja didesnę pritarimą neuromitams.

25 lentelė. Socialinių ir pažintinių veiksnių reikšmė mokytojų tikėjimui neuromitais

Kintamieji	B	β	t	P
Moteriška lytis	0,348	0,194	3,406	< 0,001
Amžius	0,002	0,052	0,417	0,677
Darbo patirtis	0,006	0,153	1,256	0,210
Išsilavinimas	-0,059	-0,064	-1,250	0,212
Ugdymo įstaiga	-0,037	-0,066	-1,330	0,185
Publicistinių straipsnių skaitymas	0,046	0,078	1,325	0,186
Mokslinių straipsnių skaitymas	-0,046	-0,088	-1,539	0,125
Intuityvus mąstymo stilius	0,237	0,143	2,729	0,007
Mokslinių žinių lygis	-0,142	-0,180	-3,465	< 0,001
Kognityvinių žinių lygis	0,060	0,050	0,906	0,366

Pastaba. $R^2 = 0,200$, $n=347$

Taip pat buvo tiriama socialinių veiksnių reikšmė mokytojų tikėjimui kognityvinių gebėjimų tobulinimu. Analizės rezultatai parodė (žr. 26 lentelę), kad visi kintamieji, įtraukti į galutinį modelį, paaiškino 1,9 proc. tikėjimą kognityvinių gebėjimų tobulinimu. Nustatyta, kad išsilavinimas turėjo neigiamą efektą ($\beta = -0,131$). Kiti socialiniai veiksniai nebuvo susiję su mokytojų tikėjimu kognityvinių gebėjimų tobulinimu.

26 lentelė. Socialinių veiksnių reikšmė mokytojų tikėjimui kognityvinių gebėjimų tobulinimu

Kintamieji	B	β	t	P
Moteriška lytis	0,019	0,010	0,178	0,859
Amžius	0,002	0,042	0,323	0,747
Darbo patirtis	-0,001	-0,024	-0,186	0,853
Išsilavinimas	-0,122	-0,131	-2,421	0,016
Ugdymo įstaiga	-0,026	-0,047	-0,870	0,385

Pastaba. $R^2 = 0,019$, $n=347$

27 lentelėje pateikiami tiesinės regresijos rezultatai, tiriant socialinių ir pažintinių veiksnių reikšmę tikėjimui kognityvinių gebėjimų tobulinimui. Visi, lentelėje nurodyti veiksniai, paaiškino 10,8 proc. mokytojų pritarimą kognityvinių gebėjimų tobulinimui. Gauta, kad publicistinių straipsnių skaitymas ($\beta = 0,250$) ir intuityvus mąstymo stilius ($\beta = 0,0167$) turėjo teigiamą efektą. Tuo tarpu mokslinių straipsnių skaitymas ($\beta = -0,177$) – neigiamą efektą. Kitaip tariant, dažnesnis publicistinių straipsnių skaitymas, retesnis mokslinių straipsnių skaitymas ir intuityvus mąstymo stilius nuspėja didesnę pritarimą kognityvinių gebėjimų tobulinimui.

27 lentelė. Socialinių ir pažintinių veiksnių reikšmė mokytojų tikėjimui kognityvinių gebėjimų tobulinimu

Kintamieji	B	β	t	P
Moteriška lytis	-0,074	-0,041	-0,681	0,496
Amžius	-0,003	-0,064	-0,486	0,627
Darbo patirtis	0,000	0,007	0,057	0,955
Išsilavinimas	-0,103	-0,111	-2,050	0,041
Ugdymo įstaiga	-0,039	-0,071	-1,350	0,178
Publicistinių straipsnių skaitymas	0,149	0,250	4,000	< 0,001
Mokslinių straipsnių skaitymas	-0,092	-0,177	-2,921	0,004
Intuityvus mąstymo stilius	0,278	0,0167	3,007	0,003
Mokslinių žinių lygis	-0,073	-0,092	-1,677	0,095
Kognityvinių žinių lygis	-0,005	-0,004	-0,069	0,945

Pastaba. $R^2 = 0,108$, $n=347$

3.2. Iš dalies struktūruoto interviu rezultatai

Atliekant iš dalies struktūruotą interviu ir siekiant nustatyti mokytojų neuromitų taikymą mokymo procese, buvo klausiami kaip vertinami pateikti teiginiai, kokią įtaką jie turi mokymo procesui ir papildomi klausimai. Analizuojant gautus rezultatus buvo išskirtas mokytojų neuromitų ir kognityvinių gebėjimų vertinimas (žr. 28 lentelę).

28 lentelė. Mokytojų neuromitų ir kognityvinių gebėjimų vertinimas

Neuromitai	Vertinimas	Pagrindžiantys teiginiai
1. Vaikai sunkiau susikaupia, yra aktyvesni ir prasčiau mokosi, kai gauna daug cukraus turinčių gėrimų ar užkandžių.	Pritaria	„Taip, tikrai pritariu šiam teiginiui.“ (M2); „Mano nuomone, cukrus daro neigiamą įtaką vaikams apskirtai“ (M3); „Aš galvoju, kad tikrai cukrus turi įtakos vaikų susikaupimui ir dėmesiui, ir per didelis kiekis jo kenkia vaikams.“ (M4)
	Nepritaria	„Aš manau, kad tai turi įtakos vaiko energingumui, bet ne susikaupimui ar mokymuisi.“ (M1)
2. Vyrų smegenys fiziologiškai yra geriau pritaikytos matematikai ir gamtos mokslams, o moterų – empatijai.	Pritaria	„Tikiu, kad vis dėl to berniukai linkę labiau yra technologinį mąstymą, į loginį mąstymą, o mergaitės tikrai yra jausmingesnės, empatiškesnės, dažniau vadovaujasi jausmais, yra kruopštesnės.“ (M1); „Iš dalies sutinku, matau, iš savo vaikų – mergaitės yra kūrybiškesnės, o berniukai yra linkę į matematiką, informatiką ir panašiai.“ (M2)
	Nepritaria	„Tikrai nepritariu, reikia įdėti pastangų“ (M3); „Nesutinku, manau, kad mūsų smegenys yra tokios pačios.“ (M4)
3. Vaikai turi išmolti gimtąją kalbą prieš pradėdami mokytis antrosios kalbos.	Pritaria	
	Nepritaria	„Nemanau, kad tai yra būtinybė, manau, kad dvikalbystė yra naudingas dalykas vaikams ir aš esu nusistačiusi prie štai, kad pirmiau vaikas turi išmolti gimtąją kalbą ir tik vėliau užsienio, nebent tos kalbos yra mokomos per „ekraną“, „YouTube“ ir panašiai.“ (M1); „Nepritariu, vaikai yra gabūs išmolti ne vieną kalbą ir nebūtinai pirma turi būti gimtoji.“ (M2); „Nesutinku.“ (M3); „Nesvarbu kokią kalbą vaikas išmoka tą pirmą, svarbu, kad mokėtų abidvi ar keletą.“ (M4)

Neuromitai	Vertinimas	Pagrindžiantys teiginiai
4. Smegenys baigia vystytis, kai vaikai pasiekia vidurinę mokyklą.	Pritaria	
	Nepritaria	„Nesutinku, aš manau, kad visą gyvenimą smegenys kinta ir vystosi.“ (M1); „Tikrai ne, nesutinku.“ (M2); „Nesutinku, mes mokomės visą gyvenimą ir taip turbūt smegenys vystosi kartu.“ (M3); „Ne, nesutinku.“ (M4)
5. Žmonės naudoja apie 10% savo smegenų galios.	Pritaria	„Manau, kad tai yra tiesa.“ (M2); „Sakyčiau taip, galvoju, kad tos galios neišnaudojam iki galo ir paliekam atsargai.“ (M3)
	Nepritaria	„Man irgi atrodo, kad čia nesąmonė, aš manau, kad tikrai daugiau.“ (M1); „Nesutinku, manyčiau, kad tai yra mitas.“ (M4)
6. Nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų (pavyzdžiui, kairysis pusrutulis – logika, dešinysis pusrutulis – kūryba).	Pritaria	„Taip, manau ir kad tai šiek tiek turi įtakos ugdymo procesui“ (M1); „Pritariu, skaičiau apie tai.“ (M2); „Manau, kad taip.“ (M3); „Taip, šitą mes mokomės, žinau šitą <...> aš galvoju, kad taip yra.“ (M4)
	Nepritaria	
7. Protiniai gebėjimai yra paveldimi ir jų negali pakeisti aplinka ar patirtis.	Pritaria	
	Nepritaria	„Aš manau, kad tikrai mokykla, aplinka turi vaiko smegenų vystymuisi ir jo potencialui ir ne vien tik paveldėjimas turi kažkios tai įtakos.“ (M1); „Nesutinku, su kiekvienu vaiku reikia dirbti ir taip pasiekti labai daug.“ (M2); „Nepritariu, kaip minėjau anksčiau, reikia įdėti pastangų ir viskas įmanoma.“ (M3); „Tikrai ne, tikrai ne, visiškai stereotipas ir itin gabūs vaikai turi tėvus, kurie nepasiekia aukštumų ir atvirksčiai.“ (M4)
8. Žmonės geriau mokosi tuomet, kada gaunama mokymosi informacija atitinka su vienu iš mokymosi stiliumi (pavyzdžiui, vizualinis, girdimasis, kinestetinis).	Pritaria	„Iš dalies teisingas šis teiginys“ (M1); „Tikrai taip, pati tai taikau.“ (M2); „Pritariu ir taikau.“ (M3); „Šitas labai labai teisingas yra, nes pastebime, kad mokinys turi savo stilių.“ (M4)
	Nepritaria	
Kognityvinių gebėjimų tobulinimas		
9. Motorinių įgūdžių lavinimas gali pagerinti raštingumo gebėjimus.	Pritaria	„Taip, gali, aš turiu pavyzdį, sūnų, kuris daug gestikuliuoja ir jis pradėjo greičiau ir geriau rašyti raides negu mano dukra ar jo klasiokai“ (M1); „Manau, kad taip.“ (M2); „Sutinku, motoriniai įgūdžiai turi įtakos raštingumo gebėjimams.“ (M3); „Kažkaip galvočiau, kad tiesa, kadangi smulkioji motorika yra svarbi vaikystėje, tad manau, kad rašymui tai turi įtakos.“ (M4)
	Nepritaria	
10. Komerciniai vaizdo žaidimai gerina kognityvinius gebėjimus.	Pritaria	„Taip, sutinku. Žaidimai yra gerai, tačiau žinoma, iki tam tikros ribos.“ (M2)
	Nepritaria	„Ne, negerina, mano nuomonė, žaidimų tikslas yra įtraukti vaikus ir juos užlaikyti.“ (M1); „Nesutinku, žaidimai tik blaško vaikus.“ (M3); „Dviprasmiškos mintys, bet esu linkusi nepritari.“ (M4)
11. Kryžiažodžių sprendimas gerina atmintį.	Pritaria	„Manau, kad taip, esu šitą kažkur skaičiusi.“ (M2); „Pritariu ir pati sprendžiu kartu su tėčiu, kuris atmintimi nesiskundžia.“ (M3)
	Nepritaria	„Man atrodo, kad ne, kryžiažodžiai parodo tik tai tavo žinių lygį, jeigu tu nežinai, tai neatsakysi.“ (M1); „Nemanau.“ (M4)

Duomenų analizė parodė, kad mokytojai yra linkę tiek pritarti, tiek nepritarti neuromitams. Pavyzdžiui, visi apklaustieji nepritarė, kad vaikai turi išmolti gimtąją kalbą prieš pradėdami mokytis antrosios kalbos ir kad smegenys baigia vystytis, kai vaikai pasiekia vidurinę mokyklą. Taip pat visi apklaustieji pritarė, kad nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai, kad geriau mokomasi, kai informacija gaunama pagal mokymosi stilių ir kad motorinių įgūdžių lavinimas gerina raštingumo gebėjimus.

29 lentelėje galima matyti mokytojų neuromitų ir kognityvinių gebėjimų taikymą mokymo procese. Pastebėta, kad didžiosios dalies neuromitų mokytojai netaiko, nes tiesiog nesusiduria su tuo mokyme (pavyzdžiui, kalbų mokymas) arba taiko atvirkštinius metodus, kurie paneigia mitą (pavyzdžiui, mitas, kad protiniai gebėjimai yra paveldimi, tačiau respondentai tam nepritaria ir teigia, kad vaikams kalba apie nuolatinį tobulėjimą, mokymąsi ir panašiai).

29 lentelė. Mokytojų neuromitų ir kognityvinių gebėjimų taikymas mokymo procese

Neuromitai	Vertinimas	Pagrindžiantys teiginiai
1. Vaikai sunkiau susikaupia, yra aktyvesni ir prasčiau mokosi, kai gauna daug cukraus turinčių gėrimų ar užkandžių.	Taiko mokymo procese	
	Netaiko mokymo procese	„Visiškai netaikau, kokį turiu pamokų planą, tą ir taikau ir nekreipiu dėmesio ar tai po ilgosios pertraukos, ar po švenčiama gimtadienio.“ (M1); „Niekada neatsižvelgiau, kad galėčiau daryti kažką kitaip, jeigu pamoka yra tarkim po ilgosios pertraukos.“ (M2); „Netaikau, bet dabar pagalvosiu.“ (M3); „Iš tikrųjų niekada apie tai nepagalvojau, kad būtų galima kažką kitaip pakeisti, nieko nedarau šiuo klausimu.“ (M4)
2. Vyrų smegenys biologiškai yra geriau pritaikytos matematikai ir gamtos mokslams, o moterų – empatijai.	Taiko mokymo procese	„Kartais darbų temas paskiriu pagal tai.“ (M2)
	Netaiko mokymo procese	„Įtakos mano mokymo strategijoms neturi.“ (M1); „Netaikau, sakau, kad reikia įdėti daugiau pastangų, jeigu kažkas nesiseka.“ (M3); „Visą medžiagą duodu visiems tokią pačią ir ypatingai kuriant tam tikrus projektus pastebiu, kad tam tikri vaikinai yra empatiškesni, o mergaitės gabesnės skaičiavimuose.“ (M4)
3. Vaikai turi išmolti gimtąją kalbą prieš pradėdami mokytis antrosios kalbos.	Taiko mokymo procese	
	Netaiko mokymo procese	„Netaikau, anglų kalbos nemokau.“ (M1); „Netaikau.“ (M2); „Savo praktikoje neteko taikyti.“ (M3); „Iš savo pusės nesusiduriu, todėl netaikau.“ (M4)
4. Smegenys baigia vystytis, kai vaikai pasiekia vidurinę mokyklą.	Taiko mokymo procese	
	Netaiko mokymo procese	„Kol kas tai neturi įtakos mano mokymuisi ir mokymo strategijoms, viskas parengta bendrąją ugdymo programa.“ (M1); „Ne, netaikau.“ (M2); „Netaikau, kaip minėjau, sakau vaikams, kad viskas įmanoma, tik reikia įdėti pastangų.“ (M3); „Vaikams visą laiką sakome, kad mokomės visą gyvenimą, kad ties mokykla niekas nesibaigia, o dažniausiai tik prasideda, todėl skatiname suprasti, kad mokymasis visą gyvenimą yra labai svarbus ir skatiname įdiegti šitą požiūrį.“ (M4)

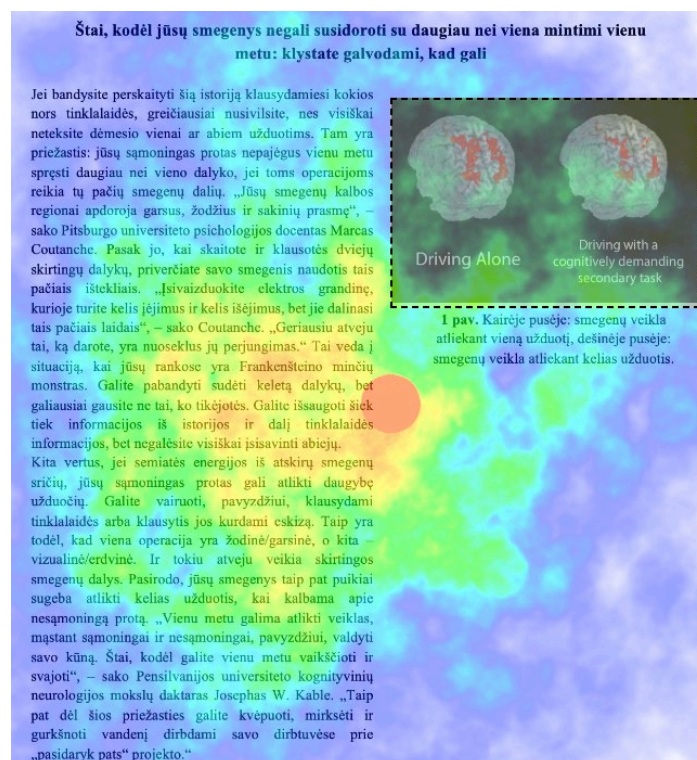
Neuromitai	Vertinimas	Pagrindžiantys teiginiai
5. Žmonės naudoja apie 10% savo smegenų galios.	Taiko mokymo procese	
	Netaiko mokymo procese	„Kuo įvairesnis mokymasis, tuo labiau įveiklina smegenų darbą, tai ir pamokos metu duodu daug skirtingų užduočių, daug metodų, kad pasiektų pamokos tikslą. Būna ir rašymas, žaidimai, skaitymas, technologijos ir kūrybiniai procesai, meniniai darbeliai.“ (M1); „Kažkokių specialių mokymo metodų dėl to nesirenku.“ (M2); „Dirbu pagal pasiruoštą planą, į tai nesikoncentruoju.“ (M3); „Manau, kad mokinių potencialas atsiskleidžia kai jie geriausiai jaučiasi pamokoje, aplinkoje ir tikrai stengiuosi nevertinti jokiais būdais vienokio gabumo vaiko su kitokiais. O tiesiog neturiu tokio nusistatymo, kad pas vieną veikia tik 10 proc., pas kitą daugiau.“ (M4)
6. Nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų (pavyzdžiui, kairysis pusrutulis – logika, dešinysis pusrutulis – kūryba).	Taiko mokymo procese	„Aš renkuosi vizualinius metodus.“ (M1);
	Netaiko mokymo procese	„Ne, netaikau.“ (M2); „Taip pat kažko išskirtinio į savo mokymo programą neįtraukiu.“ (M3); „Mes kaip tik ėjom tokią Amerikos programą, kur apie tai kalbėjome, tačiau neatsimenu ir netaikau.“ (M4)
7. Protiniai gebėjimai yra paveldimi ir jų negali pakeisti aplinka ar patirtis.	Taiko mokymo procese	
	Netaiko mokymo procese	„Ne, netaikau, mano požiūris, kad kuo tu daugiau vaikai duosi, tuo daugiau jis pasiims ir kad kiekvienas vaikas gali daug padaryti, tik tai jam reikia įdėti pastangų. Pavyzdžiui, vaikas yra žemesnio lygio, todėl jis turi dvigubai daugiau dirbti ir viskas yra įmanoma. <...> Nediferencijuojau užduočių, duodu užduotis pagal aukščiausią lygį visiems.“ (M1); „Tikrai netaikau, su visais vaikais dirbu vienodai, kuo daugiau stengiuosi padėti ir motyvuoti, nes viskas įmanoma.“ (M2); „Patys vaikai turi pasirinkti, ko jie siekia ir nori gyvenime. Aš jais tikiu ir skatinu siekti kuo daugiau.“ (M3); „Visą laiką kalbam su vaikais, kad jie yra atsakingi už savo tobulėjimą, nepaisant kokia aplinka.“ (M4)
8. Žmonės geriau mokosi tuomet, kada gaunama mokymosi informacija atitinka su vienu iš mokymosi stiliumi (pavyzdžiui, vizualinis, girdimasis, kinestetinis).	Taiko mokymo procese	„Mano visos mokymo strategijos sukasi aplink vizualinį stilių.“ (M1); „Taikau, žinau, kokie mokymo stiliai yra mano vaikų ir stengiuosi į tai atsižvelgti.“ (M2); „Žinoma, savo užduotis pritaikau pagal mokymo stilius.“ (M3); „Labai svarbu mokytojui neturėti vieno stiliaus, todėl pamokoje naudoju įvairius mokymo stilius.“ (M4)
	Netaiko mokymo procese	
Kognityvinių gebėjimų tobulinimas		
9. Motorinių įgūdžių lavinimas gali pagerinti raštingumo gebėjimus.	Taiko mokymo procese	„Taip, šį metodą taikau savo praktikoje.“ (M1)
	Netaiko mokymo procese	„Kažko išskirtinio netaikau.“ (M2); „Ne, netaikau.“ (M3); „Patirties tame neturiu, netaikau.“ (M4)
10. Komerčiniai vaizdo žaidimai gerina kognityvinius gebėjimus.	Taiko mokymo procese	„Taikau, tačiau edukacinius žaidimus, kuriuose turinį kuri tu pati.“ (M1); „Taip, taikau, pavyzdžiui „Minecraft“ biologijos pamokai.“ (M2).
	Netaiko mokymo procese	„Netaikau.“ (M3); „Ne, netaikau.“ (M4)

Kognityvinių gebėjimų tobulinimas	Vertinimas	Pagrindžiantys teiginiai
11. Kryžiažodžių sprendimas gerina atmintį.	Taiko mokymo procese	„Aš taikau patikrinant vaiko žodyną, kiek jis išmoko žodžius, tik šitam tikslui.“ (M1); „Taikau, bet kaip pramogą užduočių pateikimo pajvairinimui.“ (M2); „Taikau! Žinoma, labiau kaip priemonę tiesiog įdomiau pateikti informaciją.“ (M3); „Taikom, darom, kaip pagalbinę priemonę, pramogą, bet ne kaip priemonę gerinti atmintį.“ (M4)
	Netaiko mokymo procese	

Išanalizavus respondentų atsakymus, paaiškėjo, kad tam tikrus metodus mokytojai taiko nežinodami jo naudoti, pavyzdžiui, kad kryžiažodžių sprendimas gerina atmintį. Labiausiai neuromitas taikomas mokymo procese susijęs su mokymosi stiliais (vizualiniu, girdimuoju, kinestetiniu).

3.3. Eksperimentinis tyrimas taikant žvilgsnio sekimo programą „RealEye“

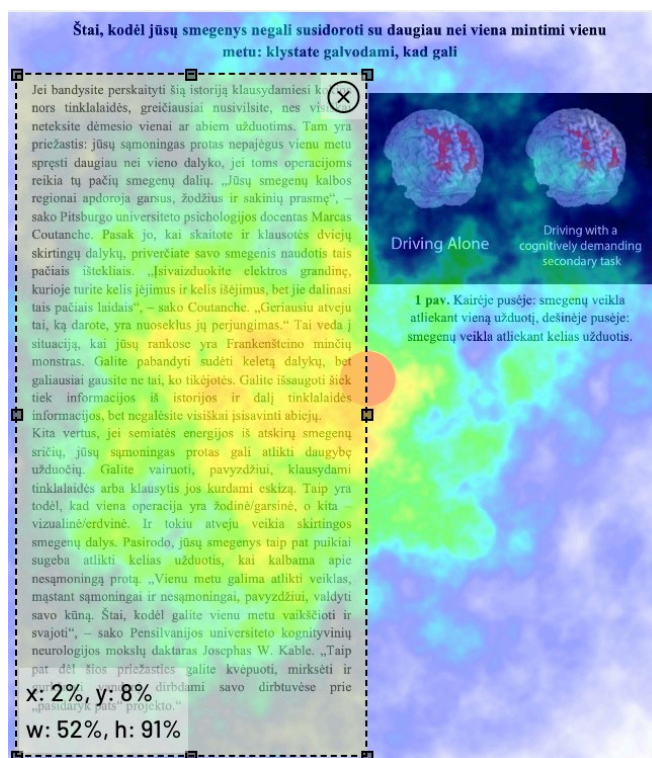
Antrajai kiekybinio tyrimo daliai buvo naudojama žvilgsnio sekimo technologija. Žvilgsnio sekimo programinė sistema (RealEye v13.13.10, licencija E. Vaiciukynaite, 2023, „Neuromarketing & AI LAB“) pagrįsta mašininio mokymosi sprendimu, leidžianti naudotis novatorišku internetiniu akių stebėjimo metodu, pasitelkiant kompiuterio kamerą.



8 pav. Bendras žvilgsnio sekimo atvaizdavimas naudojant AOI paveikslėlio vizualizacijos charakteristiką

8 paveikslėlyje galima matyti bendrą žvilgsnio sekimo atvaizdavimą naudojant AOI paveikslėlio vizualizacijos charakteristiką. Vidutiniškai praleistas laikas žiūrint į paveiksluką buvo 6,53 sek., tačiau vidutiniškai susikoncentruota į paveikslėlio plotą tik 0,25 sek. Tyrimo dalyviai vidutiniškai sugrįžo prie paveikslėlio 12,61 kartų. Taip pat nustatytas žvilgsnį pritraukęs pirmasis objektas 38,08 tyrimo sek. Tai rodo, kad pateiktas teisingas ir įtraukiantis dirgiklis – paveikslėlis, kadangi tiriamieji

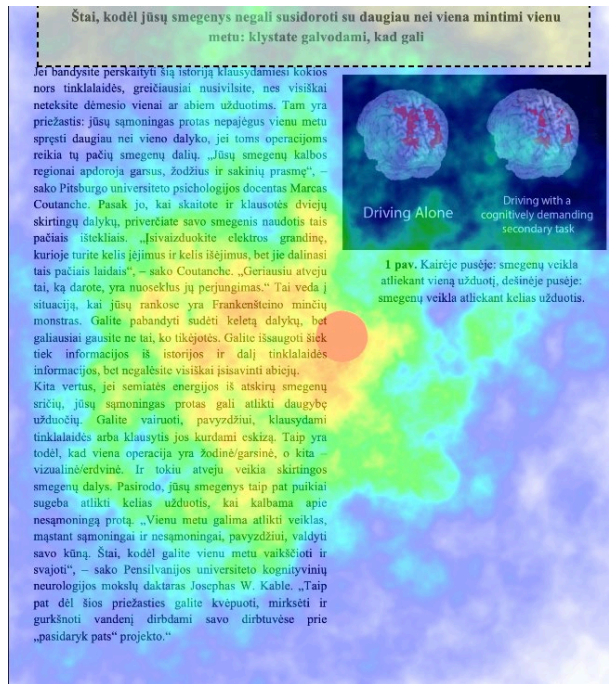
greitai fiksavo pirmąjį dėmesį pritraukiantį objektą. Fiksacijos procentinė išraiška (skaičiuota susidomėjimo zona procentais) nustatyta 11,2 proc. Iš karščio žemėlapiu matoma, kad tyrimo dalyviai daug dėmesio paveikslėliui neskyrė – matomos žalios, mėlsvos spalvos.



9 pav. Bendras žvilgsnio sekimo atvaizdavimas naudojant AOI pagrindinio teksto vizualizacijos charakteristiką

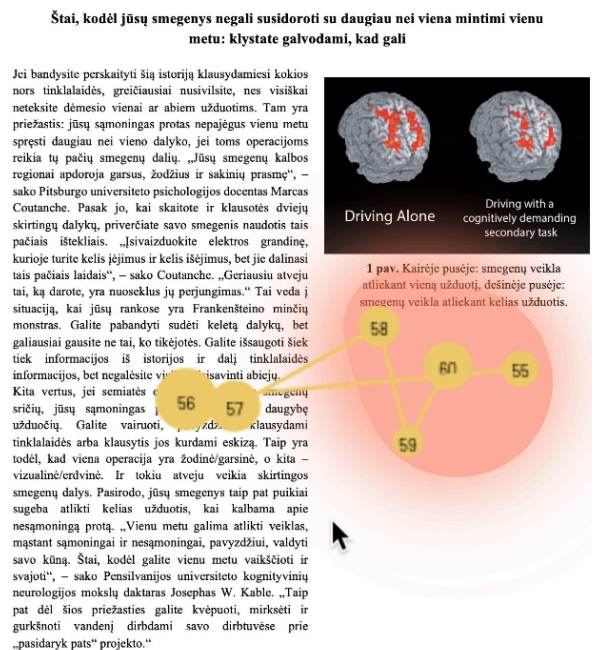
9 paveikslėlyje galima matyti bendrą žvilgsnio sekimo atvaizdavimą naudojant AOI pagrindinio teksto vizualizacijos charakteristiką. Vidutiniškai praleistas laikas žiūrint į tekstą buvo 39,67 sek., tačiau praeina 3,37 sekundės nuo momento, kai tyrimo dalyvis pradeda žiūrėti, iki momento, kai jis pirmą kartą sutelkia dėmesį į straipsnio tekstą. Tyrimo dalyviai vidutiniškai sugrįžo prie teksto 44,96 kartus. Tokie dažni žvilgsnio sugrįžimo prie teksto rezultatai rodo, kad tiriamieji sunkiai fiksavo ir koncentravo savo dėmesį į pateiktą užduotį – teksto skaitymą. Taip pat nustatytas žvilgsnį pritraukęs pirmasis objektas tik 85,89 tyrimo sek. Toks vėlyvas pirmojo objekto fiksavimas patvirtina, kad tiriamieji sunkiai fiksavo ir koncentravo savo dėmesį į pateiktą užduotį – teksto skaitymą. Fiksacijos procentinė išraiška (skaičiuota susidomėjimo zona procentais) nustatyta 46,7 proc. Iš karščio žemėlapiu matoma, kad tyrimo dalyviai skyrė didesnę dėmesį teksto centrinei daliai – dominuoja žalia, geltona, raudona spalva.

10 paveikslėlyje galima matyti bendrą žvilgsnio sekimo atvaizdavimą naudojant AOI teksto pavadinimo vizualizacijos charakteristiką. Vidutiniškai praleistas laikas žiūrint į teksto pavadinimą buvo 4,26 sek., tačiau 12,03 sekundės nuo momento, kai tyrimo dalyvis pradeda žiūrėti, iki momento, kai jis pirmą kartą sutelkia dėmesį į pavadinimą. Tyrimo dalyviai vidutiniškai sugrįžo prie teksto 7,75 kartus. Taip pat vidutiniškai susikoncentruota į pavadinimo plotą – 4,26 sekundes. Iš karščio žemėlapiu matoma, kad tyrimo dalyviai skyrė nedaug dėmesio pavadinimui centrui – dominuoja mėlsva spalva.



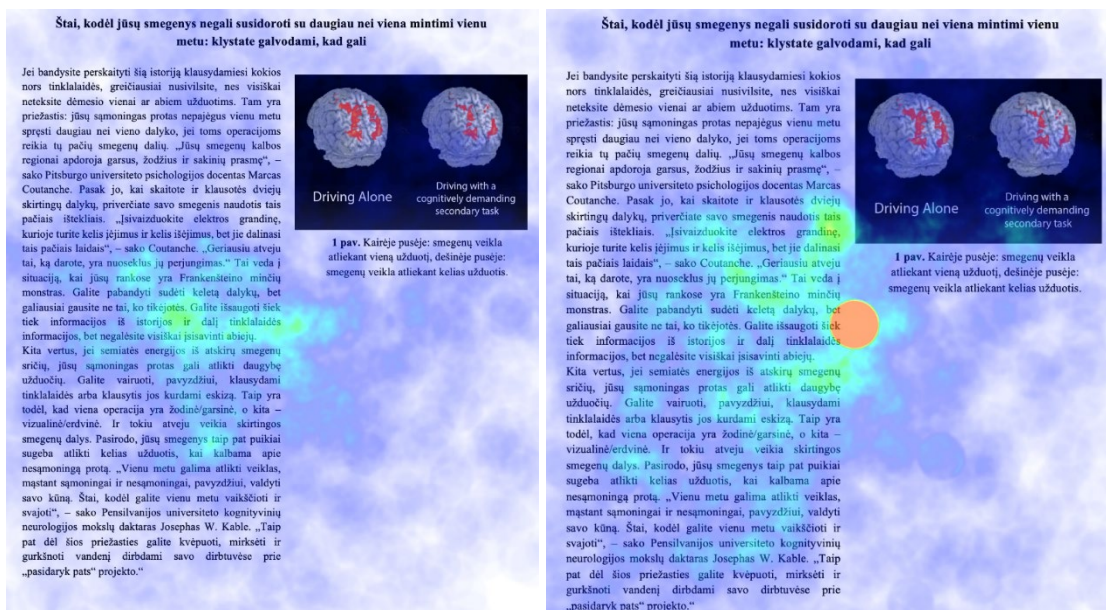
10 pav. Bendras žvilgsnio sekimo atvaizdavimas naudojant AOI teksto pavadinimo vizualizacijos charakteristiką

11 paveikslėlyje pateiktas nenuoseklus žvilgsnio sekimo atvaizdavimo pavyzdys. Kiekviena fiksiacija žymima chronologiškai sunumeruotu apskritimu. Apskritimo skersmuo atitinka fiksiacijos ilgį milisekundėmis, t. y., didesnis apskritimas reiškia ilgesnę fiksavimo trukmę. Pagal pateiktą pavyzdį 11 paveikslėlyje matome, kad tyrimo dalyvis nenuosekliai žiūri į pateiktą vaizdą, nesusikoncentruoja nei į pateiktą tekstą, nei į paveikslėlį – didžiausia fiksiacija 60 ms.



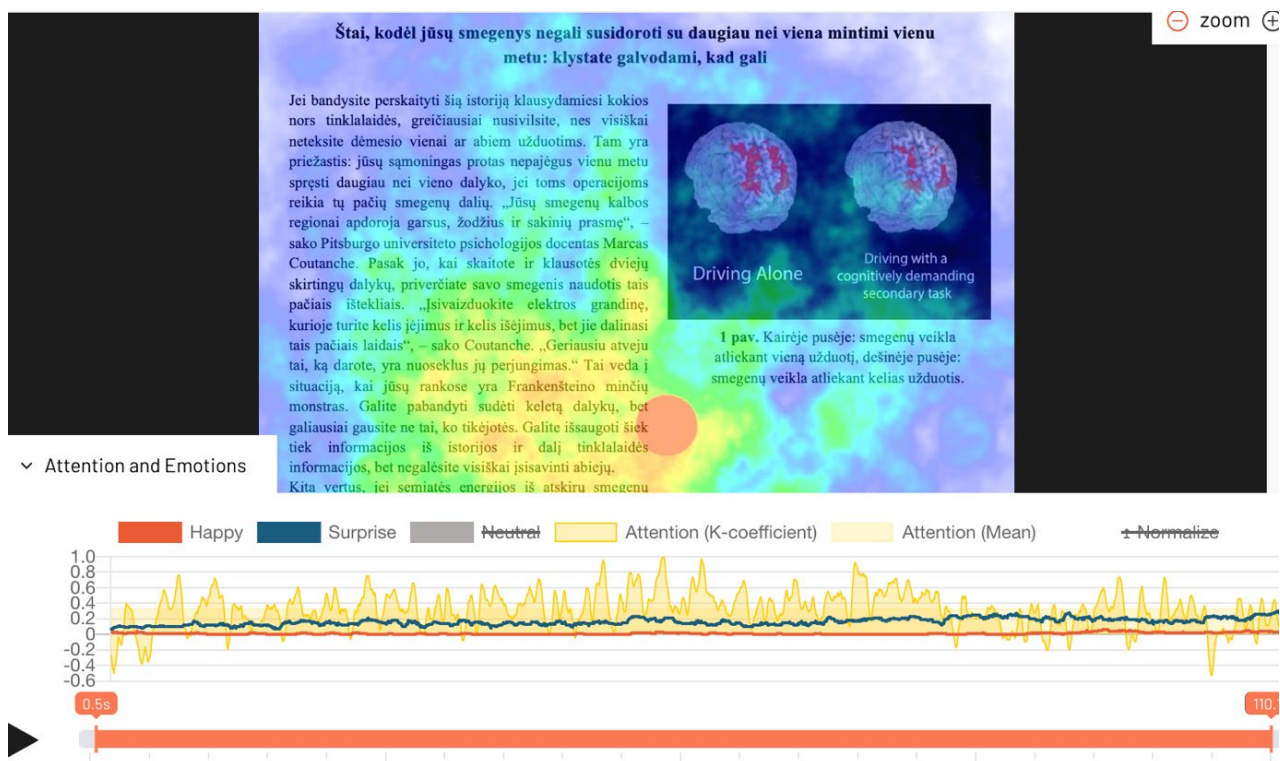
11 pav. Nenuoseklus žvilgsnio sekimo atvaizdavimo pavyzdys

12 ir 13 paveikslėliuose galima matyti vyrų ir moterų žvilgsnio sekimo atvaizdavimą. Lyginant gautus rezultatus galima teigti, kad vyrai daugiau koncentravosi į pateiktą tekstą, paveikslėlį. Raudonas taškas 13 paveikslėlyje rodo, kad vyrai perskaitė tekstą spaudė ekraną, nors to nebuvo prašoma. Tai gali parodyti tyrimo dalyvių nekantrumą, norą pamatyti kitą informaciją.



12 pav. Moterų žvilgsnio sekimo atvaizdavimas 13 pav. Vyrų žvilgsnio sekimo atvaizdavimas

14 paveikslėlyje galima matyti tyrimo dalyvių emocijas. Pastebėta, kad viso tyrimo metu dalyviai buvo nustebę ir susikoncentravę į užduotį. Nustebimo emociją galima įvardinti kaip teigiamą, siejant su gautais straipsnio įvertinimo rezultatais (žr. 30 lentelę). Tyrimo dalyviai pateiktą straipsnį įvertino kaip įdomų (4,4), naudingą (4,4), įtraukų (4,0) ir aiškų (4,3).



14 pav. Bendras žvilgsnio sekimo atvaizdavimas identifikuojant emocijas (laimingas, nustebęs, neutralus)

30 lentelė. Straipsnio įvertinimas

	Įdomumas	Naudingumas	Įtraukumas	Aiškumas
Respondentų atsakymų vidurkis	4,4	4,4	4,0	4,3

31 lentelėje galima matyti koreliaciją tarp vidutinės teksto fokusavimo trukmės ir mokslinių žinių lygio.. Nustatyta vidutinio stiprumo teigiama koreliacija ($r = 0,407$, $p < 0,05$). Kitaip tariant, tyrimo dalyviai, kurių mokslinių žinių lygis aukštesnis, vidutiniškai ilgiau sutelkė dėmesį skaitant tekstą. Kiti socialiniai ir pažintiniai veiksniai neturėjo įtakos vidutinei teksto fokusavimo trukmei.

31 lentelė. Koreliacija tarp vidutinės teksto fokusavimo trukmės ir mokslinių žinių lygmens

	Mokslinių žinių lygis
Vidutinė teksto fokusavimo trukmė	0,407*

Pastaba. * $p < 0,05$.

3.4. Tyrimo rezultatų diskusija

Tyrimo metu nustatyta, kad mokytojai nepritarė daugeliui neuromitų, iš 11 pateiktų neuromitų penkiems daugiau nei 40 proc. mokytojų nepritarė. Daugiau nei 50 proc. mokytojų pritarė neuromitams, kad vaikai sunkiau susikaupia, yra aktyvesni ir prasčiau mokosi, kai gauna daug cukraus turinčių gėrimų ar užkandžių ir kad nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų. Pritarimas mitui apie cukraus poveikį yra didžiausias lyginant gautus rezultatus su Didžiosios Britanijos, Nyderlandų, Turkijos, Graikijos šalimis ir nedaug skiriasi nuo Kinijos (Howard-Jones, 2014). Tačiau lyginant smegenų pusrutulio mito rezultatus, gauti atsakymai buvo geresni – respondentai buvo mažiau linkę tikėti šiuo mitu nei Didžiosios Britanijos, Nyderlandų, Turkijos ir Graikijos šalių mokytojai.

Lyginant mokytojų požiūrį į neuromitus pastebėta, kad skirtingų mokyklų mokytojai neuromitus vertina panašiai – septyniems neuromitams pritarė arba nepritarė vienodai. Panašūs rezultatai gauti Gleichgerrcht'o ir kt. (2015) bei Idrissi ir kt. (2020) – skirtingų mokytojai (pradinio, pagrindinio, vidurinio) neuromitus įvertino analogiškai.

Tyrimo rezultatai parodė, kad mokytojai yra labiau linkę pritarti kognityvinių gebėjimų tobulinimui. Iš 5 pateiktų teiginių daugiau nei 63 proc. mokytojų trims pritarė. Likusiems teiginiams mokytojai linkę nei pritarti, nei nepritarti (komerciniai vaizdo žaidimai gerina kognityvinius gebėjimus; darbinę atmintį galima pagerinti jogos pratimais). Nustatytas tikėjimo kognityvinių gebėjimų tobulinimu vidurkis – 3,68, kuris, lyginant su van Elk'o (2019) atliktu tyrimu, yra didesnis.

Tyrimo metu nustatyta, kad pusei faktų apie smegenis mokytojai nei pritarė nei nepritarė. Daugiau nei 60 proc. mokytojų atpažino pateiktus teisingus faktus (naujų jungčių atsiradimas smegenyse gali tęstis iki savaitės; žmonės naudoja savo smegenis 24 valandas per parą) ir daugiau nei 40 proc. nepritarė mitui, kad vaikystėje yra kritinių periodų, po kurių tam tikrų dalykų nebegalima išmokyti.

Rezultatų analizė parodė, kad moteriška lytis buvo susijusi su stipresniu mokytojų tikėjimu neuromitais. Panašius rezultatus gavo Ferrero ir kt. (2016) tyrinėjant Ispanijos mokytojus – moterys labiau linkusios tikėti neuromitais. Taip pat nustatyta, kad vyresnis amžius ir didesnė darbo patirtis yra susiję su stipresniu tikėjimu neuromitais, nors Zhang ir kt. (2019) tyrimas parodė, kad kuo didesnė darbo patirtis, tuo mažiau yra pritariama neuromitams. Tikėjimas neuromitais yra siejamas su

didesniu kognityvinio uždarmo poreikiu, paprastu požiūriu į mokslo žinias, vyraujančiu intuityviu mąstymu, žemu moksliniu raštingumu. Tyrimo metu gautos koreliacijos tarp mokytojų tikėjimo neuromitais ir pažintinių veiksnių duomenys patvirtina, kad mokytojų tarpe intuityvus mąstymas turi įtakos. Vidutinio stiprumo teigiamos koreliacijos buvo aptiktos tarp tikėjimo neuromitais, pritarimo kognityvinių gebėjimų tobulinimui ($r = 0,286$, $p < 0,001$) ir intuityvaus mąstymo stiliaus ($r = 0,215$, $p < 0,001$). Taip pat gauta, kad moteriška lytis ($\beta = 0,194$), intuityvus mąstymo stilius ($\beta = 0,143$) turėjo teigiamą efektą. Tuo tarpu žemesnis mokslinių žinių lygis ($\beta = -0,180$) buvo susijęs su stipresniu tikėjimu neuromitais. Gauta, kad publicistinių straipsnių skaitymas ($\beta = 0,250$) ir intuityvus mąstymo stilius ($\beta = 0,0167$) turėjo teigiamą efektą. Tuo tarpu mokslinių straipsnių skaitymas ($\beta = -0,177$) – neigiamą efektą. Kitaip tariant, dažnesnis publicistinių straipsnių skaitymas, retesnis mokslinių straipsnių skaitymas ir intuityvus mąstymo stilius nuspėja didesnę pritarimą kognityvinių gebėjimų tobulinimui. Nustatyti ryšiai parodo, kad mokytojai, pritariantys kognityvinių gebėjimų tobulinimui, intuityviai mąstantys, dažniau skaitantys publicistinius straipsnius ir esantys žemesnio mokslinių žinių lygio yra labiau linkę tikėti neuromitais. Panašius rezultatus gavo ir van Elk'as (2019) – intuityvus mąstymas nuspėjo stipresnę tikėjimą neuromitais. Taip pat tyrimo metu nustatyta, kad dažnesnis publicistinių straipsnių skaitymas, retesnis mokslinių straipsnių skaitymas ir intuityvus mąstymo stilius nuspėja didesnę pritarimą kognityvinių gebėjimų tobulinimui. Panašūs rezultatai gauti ir van Elk'o (2019) – tikėjimui kognityvinių gebėjimų tobulinimui turi įtakos intuityvus mąstymas, dažnesnis publicistinių straipsnių skaitymas ir retesnis mokslinių straipsnių skaitymas.

Populiariausias įsitikinimas tarp mokytojų – žmonės geriau mokosi tuomet, kada gauna mokymosi informaciją atitinkančią su jų mokymosi stiliumi (vizualinis, girdimasis, kinestetinis). Šiam mitui pritarė daugiau nei 70 proc. mokytojų ir daugiau nei 82 proc. teigė, kad šį neuromitą taiko mokymo procese. Panašius rezultatus išskiria Tardif ir kt. (2015), mokymosi stilių mitui pritarė 96 proc. respondentų, o 80 proc. teigė, kad taiko arba ketina taikyti. Iš dalies struktūruoto interviu dalyviai taip pat teigė, kad šį mitą taiko praktikoje (M1, M2, M3, M4). Vienas iš jų pabrėžia, kad užduotis pritaiko pagal kiekvieno mokinio mokymosi stilių.

Visi iš dalies struktūruoto interviu dalyviai teigė, kad taiko kryžiažodžių metodą mokymo procese, tačiau ne kaip būdą gerinti atmintį, bet kaip priemonę pajvairinti užduočių pateikimą arba kitiems tikslams:

„Aš taikau patikrinant vaiko žodyną, kiek jis išmoko žodžius, tik šitam tikslui.“ (M1); Taikom, darom, kaip pagalbinę priemonę, pramogą, bet ne kaip priemonę gerinti atmintį.“ (M4)

Tai parodo, kad mokytojai nežino naudojamų metodų privalumų ir dalis nepritaria, kad kryžiažodžių sprendimas gerina atmintį. Kitaip tariant, mokytojams trūksta žinių apie tam tikrų priemonių naudą mokymo procese.

Eksperimentinio tyrimo rezultatai parodė, kad dalyviai nesusikoncentruoja į pateiktą informaciją, nenuosekliai ir neanalitiškai skaito pateiktą straipsnį. Dažni žvilgsnio sugrįžimo prie teksto rezultatai ir vėlyvas pirmojo objekto fiksavimas pagal teksto vizualizacijos charakteristiką patvirtino, kad tiriamieji sunkiai fiksavo ir koncentravo savo dėmesį į pateiktą užduotį – teksto skaitymą. Taip pat nustatytas gana greitas žvilgsnį pritraukęs pirmasis objektas pagal paveikslėlio vizualizacijos charakteristiką. Todėl galima daryti prielaidą, kad pateiktas teisingas ir įtraukiantis dirgiklis – paveikslėlis, kadangi tiriamieji greitai fiksavo pirmąjį dėmesį pritraukiantį objektą ir vis norėdavo prie jo sugrįžti vertinant rodiklius pagal teksto vizualizacijos charakteristiką. Tai patvirtina

intuityvaus mąstymo stiliaus charakteristikas. Psichologas Daniel Kahneman'as (2011) teigia, kad intuicija – tai greitas, automatinis ir emocionalus sprendimas, o analitinis mąstymas – lyginant su pirmuoju, yra lėtesnis, sąmoningesnis, logiškesnis. Eksperimento metu buvo pateiktas mokslinis publicistinis straipsnis, kuris reikalavo didesnio dėmesio koncentravimo skaitant tekstą, tačiau žvilgsnio sekimo rezultatai parodė, kad buvo sunku koncentruoti ir fokusuoti žvilgsnį. Koreliacijos analizė parodė, kad aukštesnio mokslinių žinių lygio tyrimo dalyviai vidutiniškai ilgiau susikoncentruodavo į pateiktą tekstą ($r = 0,407$, $p < 0,05$). Kaip pirmiau minėta, intuityvaus mąstymo metu žmonėms moksliniai tyrimai yra sudėtingi ir sunkiai suprantami, o turint žemesnį mokslinių žinių lygį gali būti sunku suprasti tam tikras sąvokas. Dėl šios priežasties asmeniui, kuriam būdingas intuityvumas, paprasčiau suformuluotas tekstas su įtraukiančiu dirgikliu, pavyzdžiui, galvos smegenų nuotrauka, lyginant su moksliskai aprašytu tekstu, atrodo patraukliau ir patikimiau (Grospietsch, Lins, 2021).

Išvados

1. Mokslinėje literatūroje, analizuojančioje tikėjimui neuromitais įtaką darančius veiksniai, nustatyta, kad išskiriamos dvi veiksnių grupės: socialiniai ir pažintiniai veiksniai. Socialiniai veiksniai susiję su individo gyvenimo būdu, kilme, statusu. Taip pat į šią grupę priskiriami ir sociodemografiniai veiksniai (lytis, amžius, išsilavinimas, darbo patirtis, mokyklos tipas). Pažintiniai veiksniai susiję su pažintinėmis funkcijomis, tai yra, dėmesiu, atmintimi, loginiu, erdviu mąstymu ir įvairiais edukaciniais pasiekimais kaip aukšti mokomų dalykų įvertinimai. Ši grupė apima: mokslines žinias, mokslinį raštingumą, intuityvų mąstymą, kognityvinius gebėjimus.
2. Įvertinus socialinius ir pažintinius veiksniai bei jų sąsajas su mokytojų tikėjimu neuromitais nustatyta, kad moteriška lytis, vyresnis amžius ir didesnė darbo patirtis susiję su stipresniu mokytojų tikėjimu neuromitais. Nustatyti ryšiai parodo, kad mokytojai, pritariantys kognityvinių gebėjimų tobulinimui, intuityviai mąstantys, dažniau skaitantys publicistinius straipsnius ir esantys žemesnio mokslinių žinių lygio yra labiau linkę tikėti neuromitais. Moteriškos lyties, žemesnio išsilavinimo mokytojos gali būti labiau linkusios tikėti neuromitais. Moteriška lytis, intuityvus mąstymas ir žemesnis mokslinių žinių lygis nuspėja didesnę pritarimą neuromitams. Eksperimentinio tyrimo rezultatai parodė, kad dalyviai nesusikoncentruoja į pateiktą informaciją, nenuosekliai ir neanalitiškai skaito pateiktą straipsnį, aukštesnio žinių lygio mokytojai vidutiniškai ilgiau koncentravosi į pateiktą tekstą, kas susiję su intuityvaus mąstymo stiliumi. Pateiktas mokslinis publicistinis straipsnis su nuotrauka kaip dirgikliu, reikalavo didesnio žvilgsnio fokusavimo skaitant tekstą.
3. Ištyrus socialinių-pažintinių veiksnių ir mokymo(si) proceso tarpusavio sąryšius pastebėta, kad tam tikrus metodus mokytojai taiko nežinodami tikrosios to metodo naudos ir naudoja tam tikrus įrankius kaip pramogą, pajvairinančią užduoties formatą. Populiariausias ir dažniausiai mokymo procese taikomas neuromitas susijęs su mokymosi stiliais (vizualiniu, girdimuoju, kinestetiniu).

Rekomendacijos

Mokytojams vertėtų apsvarstyti galimybę:

- daugiau domėtis neuromokslu ir jo taikymu mokymo procese;
- dažniau skaityti mokslinę literatūrą ir rečiau publicistinę literatūrą;
- rinktis moksliniais įrodymais grįstus metodus.

Švietimo specialistams vertėtų apsvarstyti galimybę:

- įtraukti neuromokslą į pedagogų rengimą;
- vesti paskaitas mokytojams apie neuromokslą ir neuromitus.

Literatūros sąrašas

1. Ansari, D., Smedt, B. D., & Grabner, R. H. (2012). Neuroeducation – A Critical Overview of An Emerging Field. *Neuroethics*, 5(3), 105-117. doi: 10.1007/s12152-011-9119-3
2. Antinienė, D., & Lekavičienė, R. (2009). Pažintinių funkcijų ir edukacinių pasiekimų sąsajos besimokančio jaunimo populiacijoje. *Baltic Journal of Sport and Health Sciences*, 3(74), 5-14. doi: 10.33607/bjshs.v3i74.416
3. Armel, K., Beaumel, A., & Rangel, A. (2008). Biasing simple choices by manipulating visual attention. *Judgment and Decision Making*, 3(5), 396-403. doi: 10.1017/S1930297500000413
4. Battro, A. M., Fischer, K. W., & Léna, P. J. (2008). *The educated brain: Essays in neuroeducation*. Cambridge University Press.
5. Bensley, D. A., & Spero, R. A. (2014). Improving critical thinking skills and metacognitive monitoring through direct infusion. *Thinking Skills and Creativity*, 12(1), 55-68. doi: 10.1016/j.tsc.2014.02.001
6. Bissessar, S., & Youssef, F. F. (2021). A cross-sectional study of neuromyths among teacher in Caribbean nation. *Trends in Neuroscience and Education*, 23(100155), 1-5. doi: 10.1016/j.tine.2021.100155
7. Bowers, J. S. (2016). The practical and principled problems with educational neuroscience. *Psychological review*, 123(5), 600-612. doi: 10.1037/rev0000025
8. Dekker, S., Lee, N. C., Howard-Jones, P., Jolles, J. (2012). Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teacher. *Frontiers in Psychology*, 3(429), 1-8. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00429
9. Deligiannidi, K., & Howard-Jones, P. A. (2015). The Neuroscience Literacy of Teachers in Greece. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 174(1133), 3909-3915. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.01.1133
10. Dubljević, V., Venero, C., & Knafo, S. (2015). Chapter 1 – What is Cognitive Enhancement? In Knafo, S., & Dubljević, V. (Eds.), *Cognitive Enhancement: Pharmacologic, Environmental and Genetic Factors* (pp. 1-9). Elsevier Academic Press. doi: 10.1016/B978-0-12-417042-1.00001-2
11. Düvel, N., Wolf, A., & Kopiez, R. (2017). Neuromyths in music education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers and students. *Frontiers in Psychology*, 8(629), 1-12. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00629
12. Epstein, S., Pacini, R., Denes-Raj, V., & Heier, H. (1996). Individual Differences in Intuitive-Experiential and Analytical-Rational Thinking Styles. *Journal of Personality and Social Psychology* 71(2), 390-405. doi: 10.1037/0022-3514.71.2.390
13. Ferrero, M., Garaizar, P., Vadillo, M. A. (2016). Neuromyths in Education: Prevalence among Spanish Teachers and an Exploration of Cross-Cultural Variation. *Frontiers in Psychology*, 10(496). doi: 10.3389/fnhum.2016.00496
14. Fischer, K. W., Daniel, D. B., Immordino-Yang, M. H., Stern, E., Battro, A., & Koizumi, H. (2007). Why Mind, Brain, and Education? Why now? *Mind, Brain, and Education*, 1(1), 1-2. doi: 10.1111/j.1751-228X.2007.00006.x
15. Fisher, G. G., Chacon, M., & Chaffee, D. S. (2019). Chapter 2 – Theories of Cognitive Aging and Work. In Baltes, B. B., Rudolph, C. W., & Hannes, Z. (Eds.), *Work Across the Lifespan* (pp. 17-45). Elsevier Academic Press. doi: 10.1016/B978-0-12-812756-8.00002-5

16. Geake, J. (2008). Neuromythologies in education. *Educational Research*, 50(2), 123–133. doi: 10.1080/00131880802082518
17. Gleichgerricht, E., Luttges, B. L., Salvarezza, F. and Campos, A. L. (2015). Educational Neuromyths Among Teachers in Latin America. *Mind, Brain, and Education*, 9(3), 170-178. doi: 10.1111/mbe.12086
18. Goswami, U. (2004). Neuroscience and education. *British Journal of Educational Psychology*, 74(1), 1-14. doi: 10.1348/000709904322848798
19. Goswami, U. (2006). Neuroscience and education: from research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*, 7(1907), 406-413. doi: 10.1038/nrn1907
20. Grospietsch, F., Lins, I. (2021). Review on the Prevalence and Persistence of Neuromyths in Education – Where We Stand and What Is Still Needed. *Frontiers in Psychology*, 6(665752), 1-13. doi: 10.3389/feduc.2021.665752
21. He, J. (2023). The Prevalence of Neuromyths among Chinese Adults. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*, 8(4536), 1628-1637. doi: 10.54097/ehss.v8i.4536
22. Herculano-Houzel, S. (2002). Do you know your brain? A survey on public neuroscience literacy at the closing of the decade of the brain. *The neuroscientist*, 8(2), 98–110. doi: 10.1177/107385840200800206
23. Hermida, M. J., Segretin, M. S., Soni García, A., & Lipina, S. J. (2016). Conceptions and misconceptions about neuroscience in preschool teachers: a study from Argentina. *Educational Research*, 58(4), 457–472. doi: 10.1080/00131881.2016.1238585
24. Horvath, J. C., Donoghue, G. M., Horton, A. J., Lodge, J. M., & Hattie, J. A. C. (2018). On the irrelevance of neuromyths to teacher effectiveness: comparing neuro-literacy levels amongst award-winning and non-award-winning teachers. *Frontiers in Psychology*, 9(1666). doi: 10.3389/fpsyg.2018.01666
25. Howard-Jones, P. (2007). *Neuroscience and Education: Issues and Opportunities*. UCL-IOE Press.
26. Howard-Jones, P. A. (2014). Neuroscience and education: myths and messages. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817-824. doi: 10.1038/nrn3817
27. Howard-Jones, P. A. (2017). Neuromyths. *IBE-UNESCO/IBRO Science of Learning Briefings*. School of Education, University of Bristol.
28. Howard-Jones, P., Franey, L., Mashmoushi, R., Liao, Y. (2009). The neuroscience literacy of trainee teachers. *British Educational Research Association Annual Conference*, 1-39. Manchester: University of Manchester [žiūrėta 2023-05-05]. Prieiga per internetą: [http://www.lscp.net/persons/dupoux/teaching/JOURNEE_AUTOMNE_CogMaster_2011-12/readings_neuromyths/Howard-Jones_et_al_\(2009\).Neuroscience_literacy.pdf](http://www.lscp.net/persons/dupoux/teaching/JOURNEE_AUTOMNE_CogMaster_2011-12/readings_neuromyths/Howard-Jones_et_al_(2009).Neuroscience_literacy.pdf)
29. Hughes, B., Sullivan, K. A., & Gilmore, L. (2021). Neuromyths about learning: Future directions from a critical review of a decade of research in school education. *Prospects*, 52(5), 189-207. doi: 10.1007/s11125-021-09567-5
30. Idrissi, A. J., Alami, M., Lamkaddem, A., Souirti, Z. (2020). Brain knowledge and predictors of neuromyths among teachers in Morocco. *Trends in Neuroscience and Education*, 20(100135), 1-16. doi: 10.1016/j.tine.2020.100135
31. Kahan, D., Peters, E., Wittlin, M., Slovic, P., Qullette, L. L., Braman, D., & Mandel, G. N. (2012). The Polarizing Impact of Science Literacy and Numeracy on Perceived Climate Change Risks. *Nature Climate Change* 2(10), 732-735. doi: 10.1038/nclimate1547

32. Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.
33. Karakus, O., Howard-Jones, P. A., & Jay, T. (2015). Primary and secondary school teachers' knowledge and misconceptions about the brain in Turkey. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 174(858), 1993-1940. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.01.858
34. Kim, M., & Sankey, D. (2017). Philosophy, neuroscience and pre-service teachers' beliefs in neuromyths: A call for remedial action. *Educational Philosophy and Theory*, 50(13), 1214-1227. doi: 10.1080/00131857.2017.1395736
35. Krammer, G., Vogel, S. E., & Grabner, R. H. (2021). Believing in Neuromyths Makes Neither a Bad Nor Good Student-Teacher: The Relationship between Neuromyths and Academic Achievement in Teacher Education. *Mind, Brain, and Education*, 15(1), 54-60. doi: 10.1111/mbe.12266
36. Macdonald, K., Germine, L., Anderson, A., Christodoulou, J., McGrath, L. M. (2017). Dispelling the Myth: Training in Education or Neuroscience Decreases but Does Not Eliminate Beliefs in Neuromyths. *Frontiers in Psychology*, 8(1314), 1-16. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01314
37. OECD (2002). *Understanding the Brain: Towards a New Learning Science*. Paris: OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264174986-en
38. OECD (2004). *The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264101739-en
39. Papadatou-Pastou, M., Haliou, E., & Vlachos, F. (2017). Brain Knowledge and the Prevalence of Neuromyths among Prospective Teachers in Greece. *Frontiers in Psychology*, 8(804). doi: 10.3389/fpsyg.2017.00804
40. Pasquinelli, E. (2012). Neuromyths: Why Do They Exist and Persist? *Mind, Brain, and Education*, 6(2), 89-96. doi: 10.1111/j.1751-228X.2012.01141.x
41. Pei, X., Howard-Jones, P. A., Zhang, S., Liu, X., & Jin, Y. (2015). Teachers' understanding about the brain in East China. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174(1091), 3681–3688. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.01.1091
42. Poom-Valickis, K., Aus, K., & Malleus-Kotšegarov, E. (2022). Learning-related neuromyths among student teachers in Estonia. *Estonian Journal of Education*, 10(1), 118-142. doi: 10.12697/eha.2022.10.1.06
43. Rato, J. R., Abreu, A. M., & Castro-Caldas, A. (2013). Neuromyths in education: what is fact and what is fiction for Portuguese teachers? *Educational Research*, 55(4), 441-453. doi: 10.1080/00131881.2013.844947
44. Redifer, J. L., & Jackola, K. (2022). Where do neuromyths come from? Sources and strength of psychological misconceptions. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, 1-15. doi: 10.1037/stl0000332
45. Reisen, N., Hoffrage, U., & Mast, F. (2008). Identifying decision strategies in a consumer choice situation. *Judgment and Decision Making*, 3(8), 641-658. doi: 10.1017/S1930297500001595
46. Rousseau, L. (2021). Interventions to Dispel neuromyths in Educational Settings – A Review. *Frontiers in Psychology*, 12(719692). doi: 10.3389/fpsyg.2021.719692
47. Sarrasin, J. B., Riopel, M., & Masson, S. (2019). Neuromyths and Their Origin Among the Teachers in Quebec. *Mind, Brain, and Education*, 13(2), 100-109. doi: 10.1111/mbe.12193

48. Shalom, M., Luria, E., & Chojak, M. (2022). True or False? The Effect of Neuromyths on Education in Israel. *Current Research in Psychology and Behavioral Science (CRPBS)*, 3(6), 1-5. doi: 10.54026/CRPBS/1063
49. Sullivan, K. A., Hughes, B., & Gilmore, L. (2021). Measuring Educational Neuromyths: Lessons for Future Research. *Mind, Brain, and Education*, 15(3), 232-238. doi: 10.1111/mbe.12294
50. Tardif, E., Doudin, P. A., & Meylan, N. (2015). Neuromyths Among Teachers and Student Teachers. *Mind, Brain, and Education*, 9(1), 50-59. doi: 10.1111/mbe.12070
51. Thomson, K. S., & Oppenheimer, D. M. (2016). Investigating an alternate form of the cognitive reflection test. *Judgement and Decision Making* 11(1), 99-113. doi: 10.1037/t49856-000
52. Tokuhamma-Espinosa, T. (2019). *Five pillars of the mind: Redesigning education to suit the brain*. W. W. Norton & Company.
53. Tokuhamma-Espinosa, T. (2018). *Neuromyths: Debunking False Ideas About the Brain*. United States: W. W. Norton.
54. Torres, J. F., & Alvarado, J. C. (2018). From scientific knowledge to misunderstanding. Prevalence of neuromyths in Ecuadorian students. *Iberoamerican Journal of Education*, 78(1), 87-106. doi: 10.35362/rie7813241
55. Torrijos-Muelas, M., Gonzalez-Villora, S., & Bodoque-Osma, A. R. (2021). The Persistence of Neuromyths in the Educational Settings: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 11(591923), 1-18. doi: 10.3389/fpsyg.2020.591923
56. Trakšelys, K. (2013). Objektyvieji suaugusiųjų švietimo prieinamumo veiksniai. *Jaunųjų mokslininkų darbai*, 2(40), 51-56 [žiūrėta 2023-05-05]. Prieiga per internetą: <https://www.lituanistika.lt/content/52287>
57. van Elk, M. (2019). Socio-cognitive biases are associated to belief in neuromyths and cognitive enhancement: A pre-registered study. *Personality and Individual Differences*, 147(14), 28-32. doi: 10.1016/j.paid.2019.04.014
58. Varas-Genestier, P., & Ferreira, R.A. (2017). Neuromyths among Chilean teachers: origins and predictors. *Pedagogical Studies*, 43(3), 341-360. doi: 10.4067/S0718-07052017000300020
59. Vig, J., Révész, L., Kaj, M., Kälbli, K., Svraka, B., Révész-Kiszela, K., & Csányi, T. (2023). The Prevalence of Educational Neuromyths among Hungarian Pre-Service Teachers. *Journal of Intelligence*, 11(31), 1-15. doi:10.3390/jintelligence11020031
60. Weisberg, D. S., Keil, F. C., Goodstein, J., Rawson, E., Gray, J. R. (2007). The seductive allure of neuroscience explanations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(3), 470-477. doi: 10.1162/jocn.2008.20040
61. Zhang, R., Jiang, Y., Dang, B., & Zhou, A. (2019). Neuromyths in Chinese Classrooms: Evidence From Headmasters in an Underdeveloped Region of China. *Frontiers in Psychology*, 4(8), 1-6. doi: 10.3389/feduc.2019.00008

Priedai

1 priedas. Pirma klausimyno dalis

Lytis	Moteris	Vyras	Kita			
Amžius (įrašyti metus)						
Išsilavinimas	Vidurinis	Profesinis	Aukštasis neuniversitetinis	Aukštasis (bakalauras)	Aukštasis (magistras)	Kita (įrašyti patiems)
Kokioje mokykloje dirbate?	Pradinėje mokykloje	Pagrindinėje mokykloje	Progimnazijoje	Gimnazijoje	Kita (įrašyti patiems)	
Darbo patirtis (įrašyti metus)						
Kaip dažnai Jūs skaitote publicistinius mokslinius straipsnius? (Pavyzdžiui, mokslo populiarinimo ar populiariusius žurnalus, tinklaraščius)	Niekada	Retai	Nei retai, nei dažnai	Dažniau	Dažnai	
Kaip dažnai Jūs skaitote mokslinę literatūrą? (Pavyzdžiui, recenzuotus straipsnius, monografijas)	Niekada	Retai	Nei retai, nei dažnai	Dažniau	Dažnai	

2 priedas. Antra klausimyno dalis – neuromitai (sudaryta pagal van Elk, 2019)

	Labai pritariu	Nepritariu	Nei pritariu, nei nepritariu	Pritariu	Labai pritariu
Mokymosi problemos, susijusios su smegenų vystymosi funkcija, negali būti išspręstos per švietimą.					
Vaikai sunkiau susikaupia, yra aktyvesni ir prasčiau mokosi, kai gauna daug cukraus turinčių gėrimų ar užkandžių.					
Ar taikote aukščiau įvardintą teiginį mokymo procese?	Taip		Ne		
Vyrų smegenys biologiškai yra geriau pritaikytos matematikai ir gamtos mokslams, o moterų – empatijai.					
Ar taikote aukščiau įvardintą teiginį mokymo procese?	Taip		Ne		
Vaikai turi išmokti savo gimtąją kalbą prieš pradėdami mokytis antrosios kalbos. Jeigu jie to nepadarys, nė viena kalba nebus visiškai išmokta.					
Ar taikote aukščiau įvardintą teiginį mokymo procese?	Taip		Ne		
Smegenys baigia vystytis, kai vaikai pasiekia vidurinę mokyklą.					
Ar taikote aukščiau įvardintą teiginį mokymo procese?	Taip		Ne		

	Labai pritariu	Nepritariu	Nei pritariu, nei nepritariu	Pritariu	Labai pritariu
Mes naudojame apie 10% savo smegenų galios.					
Ar taikote aukščiau įvardintą teiginį mokymo procese?	Taip		Ne		
Nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų (pavyzdžiui, kairysis pusrutulis – logika, dešinysis pusrutulis – kūryba).					
Ar taikote aukščiau įvardintą teiginį mokymo procese?	Taip		Ne		
Protiniai gebėjimai yra paveldimi ir jų negali pakeisti aplinka ar patirtis.					
Ar taikote aukščiau įvardintą teiginį mokymo procese?	Taip		Ne		
Saikingas alkoholio vartojimas žudo smegenų ląsteles.					
Norint atskleisti tikrąsias žmonių mintis, labiau tinka smegenų skenavimas nei klausimų uždavinėjimas.					
Grojančioms kūdikiams klasikinę muziką jie tampa protingesni.					
Berniukų ir mergaičių smegenys yra vienodo dydžio.					
Berniukų ir mergaičių smegenys vystosi vienodu greičiu.					
Motorinių įgūdžių lavinimas gali pagerinti raštingumo gebėjimus.					
Ar taikote aukščiau įvardintą teiginį mokymo procese?	Taip		Ne		
Komerciniai vaizdo žaidimai gerina kognityvinius gebėjimus.					
Ar taikote aukščiau įvardintą teiginį mokymo procese?	Taip		Ne		
Darbinę atmintį galima pagerinti jogos pratimais.					
Smegenų stimuliacija teigiamai veikia smegenų veiklą.					
Kryžiažodžių sprendimas gerina atmintį.					
Ar taikote aukščiau įvardintą teiginį mokymo procese?	Taip		Ne		
Žmonės geriau mokosi tuomet, kada gaunama mokymosi informacija atitinka su vienu iš mokymosi stiliumi (pavyzdžiui, vizualinis, girdimasis, kinestetinis).					
Ar taikote aukščiau įvardintą teiginį mokymo procese?	Taip		Ne		
Intensyvus grojimas koku nors instrumentu keičia smegenų anatominę struktūrą.					
Vaikystėje yra kritinių periodų, po kurių tam tikrų dalykų nebegalima išmokyti.					
Naujų jungčių atsiradimas smegenyse gali tęstis iki senatvės.					
Mes naudojame savo smegenis 24 valandas per parą.					
Kai smegenų sritis yra pažeista, jos funkciją gali perimti kitos smegenų dalys.					

3 priedas. Trečia klausimyno dalis – tikėjimas intuicija (sudaryta pagal Epstein ir kt., 1996)

	Visiškai neapibūdina	Neapibūdina	Nei apibūdina, nei neapibūdina	Apibūdina	Visiškai apibūdina
Man patinka pasikliauti savo intuicija.					
Man patinka spręsti problemas, kurios reikalauja įtempto mąstymo.					
Man nelabai sekasi spręsti problemas, kurios reikalauja kruopščios loginės analizės.					
Mėgstu intelektualius iššūkius.					
Dažnai vadovaujuosi savo nuojauta sprendama(-s) savo veiksmus.					
Nemanau, kad priimant svarbius sprendimus, reiktų pasikliauti intuicija.					
Pirmenybę teikiu sudėtingoms, o ne paprastoms problemoms.					
Nemėgstu daug mąstyti.					
Pasikliauju savo jausmais apie žmones.					
Esu linkusi(-ęs) vadovautis savo širdimi.					

4 priedas. Ketvirta klausimyno dalis – mokslinės žinios (sudaryta pagal Kahan ir kt., 2012)

	Tiesa	Melas
Žemės centras yra labai karštas		
Radioaktyvumą sukūrė žmogus		
Lazeriai veikia fokusuodami garso bangas		
Elektronai yra mažesni už atomus		
Antibiotikai naikina virusus taip pat kaip ir bakterijas		
Tėvo genai lemia kūdikio lytį		
Kuris teiginys teisingas?	Žemė skrieja aplink Saulę	Saulė skrieja aplink Žemę

5 priedas. Penkta klausimyno dalis – kognityvinės žinios (sudaryta pagal Thomson, Oppenheimer, 2016)

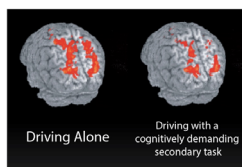
Išspręskite šias 5 problemas	Teisingas atsakymas
5 mašinos užtrunka 5 minutes pagaminti 5 valdiklius. Kiek laiko užtruks 100 mašinų pagaminti 100 valdiklių?	Klausimas skirtas praktikai (pasirengti loginiams uždaviniams), neanalizuojama
Jeigu lenktyniaujate ir aplenkėte antroje vietoje esantį žmogų, kurioje vietoje esate?	Intuityvus atsakymas – pirmas, teisingas atsakymas – antras
Ūkininkas laikė 15 avių ir visos, išskyrus 8, nugaišo. Kiek liko avių?	Intuityvus atsakymas – 7, teisingas atsakymas – 8
Emilijos tėvas turi tris dukteris. Pirmųjų dviejų vardai yra Jovita ir Judita. Koks trečiosios dukters vardas?	Intuityvus mąstymas – vardas iš J raidės, teisingas atsakymas – Emilija
Kiek kubinių metrų purvo yra 3m gylio ir 3m pločio, ir 3m ilgio duobėje?	Intuityvus atsakymas – 27, teisingas atsakymas – nėra

6 priedas. Eksperimentinio tyrimo metu naudojamas tekstas

Štai, kodėl jūsų smegenys negali susidoroti su daugiau nei viena mintimi vienu metu: klystate galvodami, kad gali

Jei bandysite perskaityti šią istoriją klausydamiesi kokios nors tinklalaidės, greičiausiai nusivilsite, nes visiškai neteksite dėmesio vienai ar abiem užduotims. Tam yra priežastis: jūsų sąmoningas protas nepajėgus vienu metu spręsti daugiau nei vieno dalyko, jei toms operacijoms reikia tų pačių smegenų dalių. „Jūsų smegenų kalbos regionai apdoroja garsus, žodžius ir sakinių prasmę“, – sako Pitsburgo universiteto psichologijos docentas Marcas Coutanche. Pasak jo, kai skaitote ir klausotės dviejų skirtingų dalykų, priverčiate savo smegenis naudotis tais pačiais ištekliais. „Įsivaizduokite elektros grandinę, kurioje turite kelis įėjimus ir kelis išėjimus, bet jie dalinasi tais pačiais laidais“, – sako Coutanche. „Geriausiu atveju tai, ką darote, yra muoseklus jų perjungimas.“ Tai veda į situaciją, kai jūsų rankose yra Frankensteinio minčių monstras. Galite pabandyti sudėti keletą dalykų, bet galiausiai gausite ne tai, ko tikėjotės. Galite išsaugoti šiek tiek informacijos iš istorijos ir dalį tinklalaidės informacijos, bet negalėsite visiškai įsisavinti abiejų.

Kita vertus, jei semiatės energijos iš atskirų smegenų sričių, jūsų sąmoningas protas gali atlikti daugybę užduočių. Galite vairuoti, pavyzdžiui, klausydami tinklalaidės arba klausyti jos kurdami eskizą. Taip yra todėl, kad viena operacija yra žodinė/garsinė, o kita – vizualinė/erdvinė. Ir tokiu atveju veikia skirtingos smegenų dalys. Pasirodo, jūsų smegenys taip pat puikiai sugeba atlikti kelias užduotis, kai kalbama apie nesąmoningą protą. „Vienu metu galima atlikti veiklas, mąstant sąmoningai ir nesąmoningai, pavyzdžiui, valdyti savo kūną. Štai, kodėl galite vienu metu vaikščioti ir svajoti“, – sako Pensilvanijos universiteto kognityvinių neurologijos mokslų daktaras Josephas W. Kable. „Taip pat dėl šios priežasties galite kvėpuoti, mirksėti ir gurkšnoti vandenį dirbdami savo dirbtuvėse prie „pasidaryk pats“ projekto.“



1 pav. Kairėje pusėje: smegenų veikla atliekant vieną užduotį, dešinėje pusėje: smegenų veikla atliekant kelias užduotis.

Pastaba. Informacijos šaltinis: Štai, kodėl jūsų smegenys negali susidoroti su daugiau nei viena mintimi vienu metu: klystate galvodami, kad gali. (2022) [žiūrėta 2023-05-24]. Prieiga per internetą: http://www.technologijos.lt/n/mokslas/zmogus_ir_medicina/S-93166/straipsnis/Stai-kodel-jusu-smegenys-negali-susidoroti-su-daugiau-nei-viena-mintimi-vienu-metu-klystate-galvodami-kad-gali

7 priedas. Iš dalies struktūruoto interviu klausimai

Neuromitai	Pagrindiniai klausimai		Patikslinamieji klausimai
1. Vaikai sunkiau susikaupia, yra aktyvesni ir prasčiau mokosi, kai gauna daug cukraus turinčių gėrimų ar užkandžių.	Kaip vertinate šį teiginį?	Kaip tai veikia jūsų požiūrį į mokinių energijos lygį ir dėmesį?	Kaip taikote/netaikote šio mito praktikoje? Jeigu netaikote, kaip? Ar į mokymo praktiką įtraukiate medžiagą, paneigiančią mitą?
2. Vyrų smegenys biologiškai yra geriau pritaikytos matematikai ir gamtos mokslams, o moterų – empatijai.		Kaip tai atsispindi jūsų mokymo praktikoje?	
3. Vaikai turi išmokyti gimtąją kalbą prieš pradėdami mokytis antrosios kalbos.		Kaip tai veikia mokymo praktiką kalbų srityje?	
4. Smegenys baigia vystytis, kai vaikai pasiekia vidurinę mokyklą.		Kaip tai veikia jūsų požiūrį į mokymo strategijas ir mokinių gebėjimą tobulėti?	
5. Žmonės naudoja apie 10% savo smegenų galios.		Kaip tai veikia jūsų požiūrį į mokinių potencialą ir mokymą?	
6. Nuo smegenų pusrutulio dominavimo priklauso individualūs stiliai tarp besimokančiųjų (pavyzdžiui, kairysis pusrutulis – logika, dešinysis pusrutulis – kūryba).		Kaip tai veikia jūsų mokymo metodus?	
7. Protiniai gebėjimai yra paveldimi ir jų negali pakeisti aplinka ar patirtis.		Kaip tai veikia jūsų požiūrį į mokinių gebėjimą tobulėti ir įgyti naujų įgūdžių?	
8. Žmonės geriau mokosi tuomet, kada gaunama mokymosi informacija atitinka su vienu iš mokymosi stiliumi (pavyzdžiui, vizualinis, girdimasis, kinestetinis).		Kaip tai veikia jūsų mokymo strategijas? Pasirenkamus metodus?	

Kognityvinių gebėjimų tobulinimas	Pagrindiniai klausimai		Patikslinamieji klausimai
9. Motorinių įgūdžių lavinimas gali pagerinti raštingumo gebėjimus.	Kaip vertinate šį teiginį?	Ar taikote šį metodą savo mokymo praktikoje? Kaip taikote/netaikote? Dėl kokios priežasties taikote/netaikote?	
10. Komeriniai vaizdo žaidimai gerina kognityvinius gebėjimus.			
11. Kryžiažodžių sprendimas gerina atmintį.			