

# TURINIO ŽEMĖLAPIO METODO TAIKYMAS GAMTAMOKSLINIO UGDYMO PROCESĖ

Renata Bilbokaitė

Šiaulių universitetas, Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras

## Įvadas

Vizualumas tapo naujuoju šių laikų Renesansu, nes tūkstantmečius buvo stebima istorinė vizualumo priespauda po verbalinės kultūros gniaužtais. Vaizdui vėl suteikiama informacijos perdavimo funkcija, ji yra gal net didesnė nei žodžio. Ši situacija labai padėjo biologijos, chemijos ir fizikos mokslų evoliucijai ir šių mokslų atstovų atradimams, nes atsirado galimybė pasitelkti kompiuterines technologijas ir pamatyti nematomus reiškinius, sukurti realiai neegzistuojančius modelius, kurie vėliau gali tapti realaus kūrinio prototipais. Gamtamoksliniame ugdyme vizualumas ir vizualizacija yra suprantami plačiaja prasme, o pedagogai darbo praktikoje taiko ne tik kompiuterinę vizualizaciją, bet ir su vizualumu susijusius metodus. Tai daroma dėl to, kad metodus sąsiuvinyje gali taikyti kiekvienas mokinys. Vizualieji metodai skiriasi nuo kompiuterinės vizualizacijos, nes jie padeda pamatyti ne paslėptus ir fiziškai neregimus objektus, bet abstrakčias sąvokas ir jų idėjinis ryšius, kurių mokiniai nesugeba suvokti dėl to, kad tie ryšiai yra labai abstraktūs. Šie metodai gali būti taikomi ne tik ugdytiniui braižant ranka, bet ir pasitelkiant kompiuterines programas. Vienas iš labiausiai akcentuojamų vizualiųjų metodų yra turinio žemėlapis.

*Turinio žemėlapis* (angl. *concept map* – idėjų ir sąvokų žemėlapis) lietuviškai pavadintas būtent taip, nes manoma, kad šiuo metodu perteikiami pagrindiniai turinio aspektai, kurie nebūtinai turi būti sudaryti iš sąvokų. Turinio žemėlapis rekomenduojamas sąvokų ryšio tinklams, kurie padeda suprasti pačių sąvokų charakteristikas ir jų apibrėžimus, sudaryti (Luckie ir kt., 2004; Ruiz-Primo, 2004). Metodas plačiai analizuojamas kaip didaktinis mokymo veiksnys, pasitelkiamas mokymo(si) procese aiškiam suvokimui apie mokymosi turinį susidaryti (Novak, 1996). Išsiaiškinta, kad metodas padeda pasikartoti temas, pagrindines reiškinių savybes, sąvokų ryšius, todėl mokiniai labai dažnai pasitelkia jį prieš atsiskaitymus (Nicoll, Franisco, Trautmann, 1998). Turinio žemėlapis padeda ugdytiniams pastebėti ir suvokti visos temos ar reiškinių bendrumą, susieti visus bruožus ir savybes į vieną turinį ir suprasti visumą, nepamiršti konkrečių detalių (Permez, Balim, 2003). Kai kurie tyrinėtojai laiko metodą tyrimo instrumentu mokinių nesupratimui tirti. Pagal turinio žemėlapi

įmanoma išsiaiškinti, ko mokiniai nesuprato (Aydin, Balim, 2008). Tuo remiantis galima teigti, kad metodas yra pripažįstamas užsienio gamtamokslinio ugdymo praktikoje. Metodo privalumai išryškėja per jo vizualaus reprezentatyvumo prizmę, kai ugdytiniai geba patys sukonstruoti vizualiųjų sąvokų ir ryšių konspektą, visiškai atitinkantį mokymo temą. Taip galima koncentruočiau apdoroti žinias, nes suvokti sąvokų ryšius vien tik remiantis žodiniiais kodais yra sudėtinga ir reikalauja daug pastangų.

**Tyrimo problema.** Tyrimas orientuotas merginų nuomonei išryškinti, konstatuojama, kad panašaus pobūdžio darbų Lietuvos mokslinėje literatūroje nėra, todėl ši analizė galėtų būti bent minimaliai reikšminga tiek moksliniu, tiek praktiniu požiūriu. Minčiai pagrįsti keliamas *probleminis klausimas* – ar 9–10 klasėse besimokančios merginos taiko vizualiųjų turinio žemėlapi biologijos, chemijos ir fizikos pamokose arba besimokydamos šių disciplinų namuose? Nagrinėtini keli klausimai. Ar turinio žemėlapi merginos pasitelkia dažnai? Ko mokantis jis taikomas dažniausiai ir rečiausiai, ar metodą vienodai taiko abiejose klasėse? Ar merginos, kurioms patinka konkretus dalykas, dažniau už tas, kurioms nepatinka, pasitelkia šį vizualiųjų metodą?

**Tyrimo objektas** – turinio žemėlapi naudojimas gamtamoksliniame ugdyme

**Tyrimo tikslas** – remiantis diagnostinio tyrimo rezultatais išsiaiškinti turinio žemėlapi taikymo gamtamoksliniame ugdyme 9–10 klasių merginų grupėje polinkius.

## Tyrimo metodika

Remiantis kognityvinės psichologijos teorija (Martišius, 2008), išryškėja psichinių procesų reikšmė ugdymo procese. Ypatingas dėmesys skiriamas vaizduotės ir percepcijos tyrimams, nes jie yra svarbiausi kognityvinių procesų komponentai.

Dvigubo kodavimo teorijos (Paivio, 1969; cit. iš Hodes, 1994) išryškina verbalinės ir vizualinės informacijos kooperavimo pozityvumą, t. y. dvigubų kodų derinimo prasmės iškėlimą.

Feministinė teorija (Ślęczka, 2005) suteikia galimybę autorei tyrinėti moterų psichologinius ypatumus ugdymo procese ir atlikti šviečiamąją pedagogų funkciją, kad pastarieji atsižvelgtų į moterų kognityvinius ypatumus, nes daugelį metų ugdymo

programos homogenizuotos pagal vyriškos lyties mąstymo bruožus.

**Tyrimo instrumentas** – autorės sudaryta anketa, parengta pagal informacijos šaltinių analizę ir pilotinio tyrimo rezultatus. Klausimyną sudaro 67 klausimai, 5 skalės ir 8 poskalės. Anketoje vyrauja uždari klausimai, atsakymams koduoti pasirinkta Likerto skalė. Instrumento kokybei nustatyti naudojamas skalių vidinis validumas. Beveik visos poskalės gan aukšto vidinio patikimumo: Kronbacho alfa yra didesnė už 0,7. Bendras anketos skalių vidinis validumas – 0,9278. Remiantis apskaičiuotu vidiniu skalių patikimumu galima daryti išvadą, kad anketos klausimai yra tinkami objektui matuoti ir validūs gauti atitinkamas išvadas.

**Tyrimo organizavimas ir trumpa tiriamųjų charakteristika**

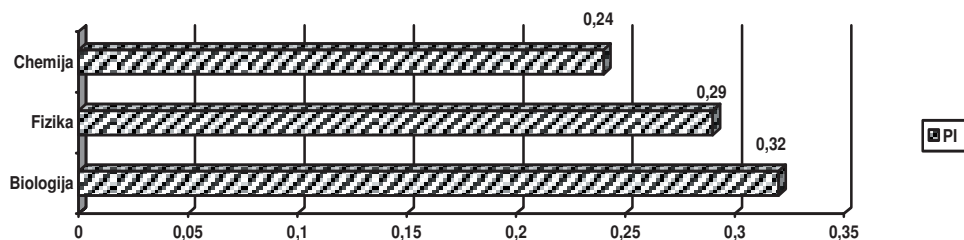
Tyrimas vykdytas 2009 metų balandžio mėnesį. Popierinio anketų varianto grįžtamumas buvo 96 proc. Šiaulių miesto tiriamiesiems anketas išdalino ir susirinko pati tyrėja. Tyrimo imtis viršija apskaičiuotos pagal formulę rekomenduojamos imties dydį, todėl tikėtina, kad jo rezultatai bus validūs. Tiriamųjų amžius atitinka paauglystės amžiaus tarpusnį. Šio amžiaus sulaukę ugdytiniai geba mąstyti kritiškai, įvertinti hipotetiškai formuluojamas mintis ir yra pajėgūs atsakyti į anketos klausimus, remdamiesi savo patirtimi. Antroji tiriamųjų amžiaus parinkimo priežastis – paskutiniai privalomųjų gamtamokslinių disciplinų mokymosi metai, po kurių jie

laisva valia rinksis šias disciplinas vienuoliktose ir dvyliktose klasėse arba jų nesirinks. Tyrimas padėtų išsiaiškinti, ar vizualiosios priemonės ir metodai gali paskatinti labiau mokytis gamtos mokslų ir dažniau juos rinktis vėlesnėse klasėse. Taikytas atsitiktinis tiriamųjų parinkimo būdas, kai iš visos populiacijos atsitiktiniams mokiniams dalinamos anketos, tačiau jos teko tiems, kurie tyrimo metu buvo klasėje. Tyrimo dalyvavo 1152 tiriamieji iš 9–10 klasių. 1130 mokinių (98,1 proc.) mokėsi Lietuvos miestų mokyklose, 22 mokiniai (1,9 proc.) – rajonų mokyklose. Straipsnio duomenų analizei naudoti tik merginų atsakymai. Tyrimo dalyvavo 644 merginos (55,9 proc. visų respondentų). Tiriamųjų amžius svyravo nuo 14 iki 18 metų.

**Aprašomoji statistika:** populiarumo indeksas, naudotas kintamųjų reitingams apskaičiuoti. Šis metodas taikytas transformavus ranginės skalės kintamųjų įverčius į santykinės skalės įverčius. **Analitinė statistika:** *t-testas* priklausomoms imtims (angl. *Paired-samples T test*); *Mann'o Whitney U-testas* nepriklausomoms imtims; neparametrinis  $\chi^2$  kriterijus. Skirtumas laikytas statistiškai reikšmingu, jei  $p < 0,05$ .

**Tyrimo rezultatai**

Tyrimo rezultatai gauti duomenis sukodavus ir atlikus matematinius skaičiavimus SPSS 11 versijos programa. Duomenys pateikti paveiksluose ir lentelėse, po jais atlikta analizė.



1 pav. Turinio žemėlapio taikymas gamtamokslinėse disciplinose merginų grupėje (N = 644)

Pirmo paveikslo duomenys atskleidžia, kad turinio žemėlapis 9–10 Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklų klasėse taikomas retai. Daugiausiai merginos jį taiko mokydamosios biologijos (PI = 0,32), fizika yra antroje pozicijoje (PI = 0,29), o chemijoje

je turinio žemėlapis taikomas rečiausiai (PI = 0,24). Tuo remiantis galima teigti, kad nuo 20 iki 30 proc. merginų taiko šį metodą gamtamokslinių disciplinų mokymosi procese.

1 lentelė. Turinio žemėlapio taikymo situacijos merginų grupėje lyginamoji analizė (N = 644)

	Teiginys	N	PI	SN	Vidurkis	t	df	p
Turinio žemėlapio taikymas	Biologija	644	0,3246	0,27912	0,0816	7,646	643	0,000
	Chemija	644	0,2430	0,26726				
	Biologija	644	0,3246	0,27912	0,0273	2,433	643	0,015
	Fizika	644	0,2973	0,28876				
	Chemija	644	0,2430	0,26726	-0,0543	-5,223	643	0,000
	Fizika	644	0,2973	0,28876				

Parametrinė statistika atskleidžia (žr. 1 lentelę), kad egzistuoja trys statistiškai reikšmingi skirtumai tarp turinio žemėlapio taikymo įvairiose gamtamokslinėse disciplinose. Biologijos pamokose 9–10 klasių merginos statistiškai reikšmingai daugiau nei chemijos pamokose taiko vizualųjį turinio žemėlapi (t = 7,646, df = 643, p = 0,000, kai p ≤ 0,05). Biologijos pamokose taikomas metodas yra statistiškai reikšmingai didesnis už fizikos pamokoje taikomą (t = 2,433, df = 643, p = 0,015, kai p ≤ 0,05). Fizikos pamokose merginos statistiškai reikšmingai daugiau taiko turinio žemėlapio metodą nei chemijos pamokose (t = 2,433, df = 643, p = 0,000, kai p ≤ 0,05). Vadinasi, besimokydamos biologijos merginos statistiškai reikšmingai daugiausiai taiko turinio žemėlapi, o chemijos pamokoms pasiruošti jis taikomas statistiškai reikšmingai mažiausiai. Turinio žemėlapio taikymo situacija gamtamoksliniame ugdyme yra retas

reiškinys. Nustatyta, kad nėra statistiškai reikšmingų skirtumų tarp turinio žemėlapio taikymo situacijos pagal lyginamąjį klasių aspektą, todėl konstatuojama, kad merginos apylygiai taiko turinio žemėlapi ir devintose, ir dešimtoje klasėse. Tai suponuoja prielaidą, kad ugdymo turinio programos ir disciplinų temos neturi didelės reikšmės merginų pasirinkimui taikyti metodą mokymosi metu.

Kadangi turinio žemėlapis gamtamokslinio ugdymo procese yra pasitelkiamas retai, buvo daroma prielaida, kad merginos, mėgstančios šias disciplinas, konspektuoja kai kurias temas naudodamos vizualųjį metodą. Taikant *chi-kvadrato* kriterijų ši prielaida nebuvo patvirtinta biologijos pamokose. Buvo nustatyta, kad nėra statistiškai reikšmingų skirtumų (žr. 2 lentelę) tarp mėgstančių mokyti biologijos ir taikančių šį metodą gamtamokslinio ugdymo disciplinose.

2 lentelė. *Turinio žemėlapio taikymo gamtamokslinėse disciplinose ir pomėgio mokyti chemijos skirtumai merginų grupėje (N = 644)*

Kriterijus		Mėgsta mokyti chemijos (N = 644)				Chi kvadratas ( $\chi^2$ )	p
		visada	dažnai	kartais	niekada		
Taiko turinio žemėlapi biologijoje	Visose temose	5	11	15	4	18,444	<b>0,030</b>
	Daugelyje temų	17	28	38	29		
	Keliose temose	27	<b>92</b>	<b>110</b>	71		
	Nei vienoje temoje	19	49	58	71		
Taiko turinio žemėlapi chemijoje	Visose temose	7	7	6		44,571	<b>0,000</b>
	Daugelyje temų	17	31	23	12		
	Keliose temose	21	71	91	62		
	Nei vienoje temoje	23	71	<b>101</b>	<b>101</b>		
Taiko turinio žemėlapi fizikoje	Visose temose	6	13	14	3	29,349	<b>0,001</b>
	Daugelyje temų	12	34	29	27		
	Keliose temose	23	73	<b>111</b>	57		
	Nei vienoje temoje	27	60	67	88		

Remiantis 9–10 klasių merginų atsakymais paaiškėjo, kad yra statistiškai reikšmingų skirtumų tarp merginų pomėgio mokyti chemiją ir vizualaus turinio žemėlapio taikymo (žr. 2 lentelę). Merginos, kurios kartais mėgsta mokyti chemijos, taiko turinio žemėlapi kai kurioms temoms išmokyti ( $\chi^2 = 18,444$ , kai p = 0,030, p ≤ 0,05). Nustatyta, kad yra statistiškai reikšmingas skirtumas tarp nuomonės, jog merginos mėgsta mokyti chemijos ir metodo taikymo

chemijoje ( $\chi^2 = 44,571$ , kai p = 0,000, p ≤ 0,05). Tiriamosios, kurios retai arba visai nemėgsta mokyti chemijos, visiškai niekada netaiko turinio žemėlapi. Užfiksuotas dar vienas statistiškai reikšmingas skirtumas: merginos, kurios retai mėgsta mokyti chemijos, tik keliose fizikos pamokose taiko turinio žemėlapi ( $\chi^2 = 29,349$ , kai p = 0,001, p ≤ 0,05). Vadinasi, mėgstančios chemiją merginos retai taiko turinio žemėlapi biologijoje ir fizikoje.

3 lentelė. *Turinio žemėlapio taikymo gamtamokslinėse disciplinose ir pomėgio mokyti skirtumai merginų grupėje (N = 644)*

Kriterijus		Mėgsta mokyti fizikos (N = 644)				$\chi^2$	p
		visada	dažnai	kartais	niekada		
Taiko turinio žemėlapi biologijoje	Visose temose	4	7	13	11	13,966	0,124
	Daugelyje temų	9	20	40	43		
	Keliose temose	11	74	132	83		
	Nei vienoje temoje	7	42	81	67		
Taiko turinio žemėlapi chemijoje	Visose temose	4	6	6	4	23,118	<b>0,006</b>
	Daugelyje temų	9	16	32	26		
	Keliose temose	9	58	<b>107</b>	71		
	Nei vienoje temoje	9	63	<b>121</b>	103		

3 lentelės tęsinys

Taiko turinio žemėlapi fizikoje	Visose temose	6	9	13	8	66,055	0,000
	Daugelyje temų	13	27	36	26		
	Keliose temose	9	71	123	61		
	Nei vienoje temoje	3	36	94	109		

Nustatyta, kad yra du statistiškai reikšmingi skirtumai tarp merginų nuomonės apie jų pomėgi mokytis fizikos ir turinio žemėlapio taikymo dažnumo besiruošiant gamtamokslinėms pamokoms ar pamokų metų. Merginos, kurios kartais mėgsta mokytis fizikos, turinio žemėlapi taiko kelioms chemijos pamokoms pasiruošti arba jo visiškai netaiko ( $\chi^2 = 23,118$ , kai  $p = 0,006$ ,  $p \leq 0,05$ ). Taip pat nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp pomėgio mokytis fizikos ir metodo taikymo šios disciplinos temoms ( $\chi^2 = 66,055$ , kai  $p = 0,000$ ,  $p \leq 0,05$ ). Respondentės, kurios kartais mėgsta mokytis fizikos, taiko turinio žemėlapio metodą kelioms fizikos pamokoms išmokti. Remiantis analize konstatuojama, kad merginos, kartais mėgstančios mokytis fizikos, turinio žemėlapi taiko statistiškai reikšmingai retai (kelioms temoms) mokantis chemijos ir fizikos arba visiškai netaiko.

#### Išvados

1. 9–10 klasių mokinės, besimokydamos gamtamokslinių temų, turinio žemėlapi taiko retai, trys ketvirtadaliai merginų metodo visiškai netaiko. Lyginant taikymo reitingus tarp gamtamokslinių disciplinų, biologijos pamokose ar joms besiruošiant turinio žemėlapis taikomas statistiškai reikšmingai daugiausiai, o chemijos pamokose ar joms ruošiantis – mažiausiai.
2. Nustatyta, kad nėra statistiškai reikšmingų skirtumų tarp turinio žemėlapio taikymo situacijos devintose ir dešimtoje klasėse. Abiejų klasių atstovės apylygiai retai taiko turinio žemėlapi gamtamoksliniame ugdyme.
3. Nėra statistiškai reikšmingų skirtumų tarp merginų nuomonės, kad jos mėgsta mokytis biologijos ir turinio žemėlapio taikymo gamtamokslinio ugdymo procese. Merginos, mėgstančios chemiją, statistiškai reikšmingai retai taiko minėtą metodą norėdamos pasiruošti biologijos ir fizikos pamo-

koms ir visiškai netaiko besimokydamos chemijos. Respondentės, kartais mėgstančios mokytis fizikos, turinio žemėlapi taiko statistiškai reikšmingai retai mokantis chemijos ir fizikos arba visiškai netaiko.

#### Literatūra

1. Aydin G., Balim A. G., Turkoguz S., Taskoyan N., Özgüder E., Evrekli E., İnel D., Sucouglu H., 2008, The Examples of a Lesson Plan and a Technologically-Supported Mind Map, Prepared in Consistence With The Constructivist Approach For Science and Technology Courses. *XIII. IOSTE Symposium, The Use of Science and Technology Education for Peace and Sustainable Development*. P. 608–618.
2. Hodes C. L., 1994, Processing Visual Information: Implications of The Dual Code Theory. *Journal of Instructional Psychology*. Vol. 21, Issue 1.
3. Luckie D. B., Harrison S. H., Ebert-May D., 2004, *Introduction To C-Tools: Concept Mapping Tools For Online Learning*. *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping, A. J. Cañas, J. D. Novak, F. M. González, Eds. Pamplona, Spain.
4. Martišius V., 2008, *Kognityvinė psichologija*. Kaunas: VDU.
5. Novak J. D., 1996, *Concept Mapping: A Tool for Improving Science Teaching and Learning*. *Improving Teaching And Learning in Science and Mathematics*, New York, NY: Teacher College Pres.
6. Nicoll G., Francisco J., Trautmann M., 1998, Integrating Multiple Teaching Methods Into A General Chemistry Classroom. *Journal of Chemical Education*. Vol. 75, Nr. 2. P. 210–213.
7. Permez E. Ş., Balım A. G., 2003, Fen Bilimleri Eğitiminde Kavram Haritasını Doğru ve Anlaşılır Kullanabilme. *Journal of Çağdaş Education*. Vol. 297. P. 22–29.
8. Ślęczka K., 2005, *Feminizmas: šiuolaikinio feminizmo visuomeninės ideologijos ir koncepcijos*. Vilnius: Mintis.

## THE USAGE OF CONCEPT MAP SITUATION IN SCIENCE EDUCATION

*Renata Bilbokaitė*

### Summary

Concept map is popular method in foreign education practices; it is especially important and useful in science education. Scientific themes are difficult and unclear, thus this method helps students to understand concepts better. The research is oriented to highlight girls' opinion in this area. There is an enormous lack of researches of such kind in this field and thus this article could be meaningful not only in small scientific case, but also in practical perspective. To argue

this view there was raised **the question**: do girls from grades nine and ten use visual concept map in process of learning biology, chemistry and physics in the classroom or at home?

It was found that those girls from grades nine and ten use concept map very rarely in science education. Three quarters of them do not use this method at all. Comparing ranges of concept map usage between scientific disciplines there is evidence that students use this method mainly in biology and this usage is statistically different from others. The chemistry lesson is the most abandoned discipline in the aspect of usage of concept map. It was stated that there were no statistically significant differences between the situation of concept map usage in grade nines and ten. The girls from both grades equally agree that they use this method very rarely in science education. Also there are no statistically significant differences between girls' opinion that they enjoy learning biology and their usage of concept map in science education process. The girls who enjoy learning chemistry, statistically significantly rarely use concept map for preparing for biology and physics lessons, they absolutely do not use this method in chemistry. The respondents who enjoy learning physics are using concept map statistically significantly rarely during processes of learning chemistry and physics or they do not use it at all.

**Keywords:** concept map, visualization, science education, girls.

## TURINIO ŽEMĖLAPIO METODO TAIKYMAS GANTAMOKSLINIO UGDYMO PROCESĖ

*Renata Bilbokaitė*

### Santrauka

Turinio žemėlapis yra plačiai taikomas užsienio edukacinėje praktikoje, jis svarbus ir naudingas gamtamoksliniame ugdyme. Gamtos mokslų temos yra sudėtingos ir neaiškios, todėl šis metodas padeda mokiniams geriau suprasti sąvokas. Tyrimas orientuotas merginų nuomonei išryškinti, konstatuojama, kad panašaus pobūdžio darbų Lietuvoje nėra atlikta, todėl ši analizė galėtų būti bent minimaliai reikšminga tiek moksliniu, tiek praktiniu požiūriu. Minčiai pagrįsti keliamas *probleminis klausimas*: ar 9–10 klasėse besimokančios merginos taiko vizualųjį turinio žemėlapi biologijos, chemijos ir fizikos pamokose arba besimokydamos šių disciplinų namuose?

9–10 klasių mokinės turinio žemėlapi, besimokydamos gamtamokslinių temų, taiko retai, trys ketvirtadaliai merginų metodo visiškai netaiko. Lyginant taikymo reitingus tarp gamtamokslinių disciplinų, biologijos pamokose ar joms besiruošiant turinio žemėlapis taikomas statistiškai reikšmingai daugiausiai, o chemijoje – mažiausiai. Nustatyta, kad nėra statistiškai reikšmingų turinio žemėlapi taikymo skirtumų tarp besimokančių devintose ir dešimtoje klasėse besimokančių. Abiejų klasių atstovės apylygiai retai taiko turinio žemėlapi gamtamoksliniame ugdyme. Nėra statistiškai reikšmingų skirtumų tarp merginų nuomonės, kad jos mėgsta mokytis biologijos ir turinio žemėlapi taikymo gamtamokslinio ugdymo procese. Merginos, mėgstančios chemiją, statistiškai reikšmingai retai taiko minėtą metodą norėdamos pasiruošti biologijos ir fizikos pamokoms ir visiškai netaiko besimokydamos chemijos. Respondentės, kartais mėgstančios mokytis fizikos, turinio žemėlapi taiko statistiškai reikšmingai retai besimokydamos chemijos ir fizikos arba visiškai netaiko.

**Prasminiai žodžiai:** gamtamokslinis ugdymas, merginos, turinio žemėlapis, vizualizacija.

[teikta 2010-03-20