

VIZUALIZACIJOS 9–10 KLASIŲ GAMTAMOKSLINIAME UGDYME LYGINAMOJI ANALIZĖ: PILOTINIO TYRIMO REZULTATAI

Renata Bilbokaitė

Šiaulių universitetas, Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras

Įvadas

Gamtamokslinėms disciplinoms, ypač chemijai ir biologijai, labai reikia mokymo priemonių, kurios pasižymėtų aukštu vaizdumo lygiu. Daugelis vadovėlių, plakatų, fizinių modelių yra pasenę, nebentinkami naudojimui, jie nepasižymi 3D ar interaktyviu objektų atvaizdavimu. Kadangi mokiniai mėgsta interaktyviai kontaktuoti su kompiuteriu (žaidžia kompiuterinius žaidimus), tikėtina, kad regimi vaizdai padėtų jiems mokytis gamtos disciplinų. Tyrimai rodo, kad daugelis ugdytinių laisvai gali naudotis internetu namuose ir tai daro, nes technologijos skatina jų domėjimąsi gamtamoksliniais dalykais (Railienė, 2006). Vadinasi, dauguma mokinių turi sąlygas mokytis interaktyvioje terpėje ir sužinoti kur kas daugiau, nei įmanoma tai padaryti per pamokas.

Kompiuterinės technologijos padeda atvaizduoti objektus, nagrinėjamus gamtos disciplinų pamokose dėl vizualizacijos, kuri, kaip procesas, mokiniams yra reikalinga, kai norima reiškinius užkoduoti formulėmis, išspręsti lygtis, atvaizduoti molekulių sandarą sutartiniais ženklais, nubraižyti schemas ir panašiai. Tais atvejais mokinys privalo turėti labai gerus vaizdinio mąstymo įgūdžius, nes nesugebės atvaizduoti reikiamo reiškinio ar objekto. Sukaupti vaizdiniai ir įgudusi vaizdinė percepcija, pasitelkiant vaizduotę, transformuoja iš ilgalaikės atminties išsaugotą informaciją iš vaizdinės į verbalinę ar atvirkščiai ir tokiu būdu atliekamas vizualizacijos procesas. Daugeliui ugdytinių tai yra labai sudėtingos operacijos, todėl tvirtus gamtamokslinius pagrindus įgyja tikrai nedaugelis. Aiški vizualizacija padeda suprasti sudėtingas sąvokas, todėl ji pastaruoju metu susilaukia vis didesnio mokslininkų dėmesio: A. Herráe (2006), W. F. Coleman ir kt. (2005), R. Badal ir kt. (2006), J. R. Cox (2006), U. Roy, L. A. Luck, (2007), W. F. Coleman, E. W. Fedovsky (2006) ir kt. Vizualizacijos procesas taip pat reikalauja erdviųjų gebėjimų ir mentalinių modelių. Pirmieji padeda suvokti mintyse įvairius objekto judėjimo procesus. Mentaliniai modeliai, kaip objektų ar reiškinų analogai sąmonėje, transformuoti taip, kad būtų galima jų pagrindu formuoti naujus. Jie atspindi asmens suvokiamą realybę atitinkamu lygiu, todėl kaip ir vizualizacija yra ypač plačiai tyrinėjami gamtamoksliniame ugdyme (Taber, 2003; Oversby, 2000).

Vaizdinės reprezentacijos yra esminės komuniukuoti idėjomis gamtamokslinio ugdymo procese (Cook, 2006). Tai – eksperimentinis mokslas, – teigia A. Burewicz, N. Miranowicz (2002), – todėl „norint mokymo procesą padaryti optimalų, daugelis situacijų reikalauja vizualizacijos“ (p. 550). Vizualizacija būna išorinė ir vidinė (Kozma, 2005). Pastaroji buvo propaguojama daugelį metų, iki atsirado tinkamos priemonės ją papildyti išorine vizualizacija. Kai mes matome objektą akimis, tai vadinama išorine vizualizacija. Tai diagramos, modeliai, struktūrų atvaizdai, schemas, 3D objektų atvaizdai ir t. t. Vizualizacija atspindi mažai matomus fenomenus, kurie realybėje yra per maži, per dideli, per greitai ir t. t., taip pat ji atvaizduoja ir neregimus, ir abstrakčius fenomenus, kurių tiesiogiai stebėti negalima (Cook, 2006).

Tyrimo problemai išryškinti keliamas klausimas – ar vizualizacijos vartojimas 9–10 klasių ugdymo procese statistiškai reikšmingai skiriasi? Tokia problema keliamas manant, kad vizualizacija gali skatinti mokinius geriau suprasti sudėtingus reiškinius ir juos išmokti. Jei paaiškėtų, kad lyginamosiose klasėse yra statistiškai reikšmingų skirtumų, būtų galima daryti prielaidą, kad konkrečioje klasėje mokiniai turi geresnes sąlygas mokytis gamtamokslinių disciplinų. Taip pat labai svarbu išsiaiškinti, kurios vizualizacijos priemonės dažniau vartojamos lyginamosiose klasėse, nes duomenys atskleistų priemonių paklausą. Rezultatai ateityje padėtų organizuoti platesnio pobūdžio tyrimus, orientuotus į vizualizacijos taikymo bendrojo lavinimo mokyklose situacijos analizę.

Tyrimo objektas – vizualizacija gamtamoksliniame ugdyme

Tyrimo tikslas – remiantis pilotinio tyrimo rezultatais išsiaiškinti vizualizacijos taikymo 9–10 klasių gamtamoksliniame ugdyme situaciją lyginamuoju aspektu

Tyrimo metodologija

Straipsnyje remiamasi *dvigubo kodavimo teorija*, kurios autorius yra Paivio (Hodes, 1994). Teigiama, kad vaizdinė ir verbalinė informacijos yra tarpusavyje susijusios tam tikrais ryšiais. Abi šios informacijos rūšys sąmonėje sujungiamos, todėl gaunamas išsamus objekto suvokimas, kai vaizdas atskleidžia vizualiąją objekto pusę, o verbalinė infor-

macija – sąvokinę pusę. Vaizdinė sistema pasireiškia suvokimo pažinimu, veikia erdviniai gebėjimai, vaizdų suvokimas, atkodavimas, transformavimas. Tuo tarpu verbalinė sistema koduoja lingvistinę informaciją. Tikėtina, kad sąmonėje susiformuoja vaizdinis ir verbalinis mentaliniai modeliai, kuriems susijungus formuojasi visapusiškas suvokimas. Taip garantuojamas kokybiškesnis mokymas(is).

Vaizdinio mąstymo teorija (Arnheim, 1972) laiduoja, jog vaizdinis mąstymas yra viena iš svarbiausių mąstymo rūšių žmogaus gyvenime. Vaizdiniais gaunama informacija yra tikslesnė, jos percepcija užima mažiau laiko. Todėl būtina regėti kuo daugiau vaizdų ir lavinti vaizdinį mąstymą, kad sąmonė įprastų aktyvuoti reikiamus vaizdinio mąstymo procesus, reikalingus pažinimui. Gamtamoksliniame ugdyme vaizdiniai sudaro didžiąją mokyimo(si) proceso dalį. Natūralu, kad tų vaizdinių suvokimui, supratimui, atkodavimui, perkodavimui ir įsiminimui reikia vaizdinio mąstymo įgūdžių. Todėl straipsnyje daroma prielaida, jog geri vaizdinio mąstymo įgūdžiai sąlygoja gerus mokymosi rezultatus.

Straipsnyje remiamasi L. M. Vekerio (1981) *genetinio struktūrinio intelekto modelio teorija*. Jo nuomone, žmogus mokydamasis įgauna tam tikros patirties, o pastaroji sudaro pagrindą kitiems įgūdžiams. Tai siejasi su konstruktyvizmo teorija, tačiau L. M. Vekeris (1976) labiau orientuojasi į konkrečių gebėjimų, kaip intelekto rodiklių, reikšmę. Galima daryti prielaidą, kad vaizdinės priemonės turėtų padėti formuoti pirminius vaizdinius, kuriais vėliau operuos vaizdinis mąstymas. Nuo pastarojo lygio priklausys mokinio operavimas sąvokomis.

Tyrimo metodai

Teoriniai: mokslinės literatūros analizė; *Empiriniai*: apklausa; *Duomenų analizės metodai*: kiekybinis metodas: aprašomoji statistika ir neparametris Manno-Witnio kriterijus.

Tyrimo organizavimas

Buvo aktualu išsiaiškinti, kokia yra kompiuterinės vizualizacijos vartojimo gamtamoksliniame ugdyme situacija, kurios analizė padėtų plėtoti didesnei respondentų populiacijai skirtus tyrimus. Taip pat domėtasi, ar vienos ir dviejų dimensijų vaizdai padeda suprasti sąvokas mokantis. Statistiniais duo-

menimis būtų galima pagrįsti arba atmesti vaizdinių reprezentacijų reikšmingumą nagrinėjamo poreikio kontekste. Siekta atskleisti vizualaus metodo – turinio žemėlapių taikymo mokyimo(si) procese situaciją, kuri žymės ugdytinių gebėjimus vartoti vizualaus kodavimo techniką. Šiems uždaviniams įgyvendinti buvo pasitelkta anketa su teiginiais, suranguotais Likerto skalės įverčiais.

Anketa buvo išdalinta atsitiktiniu imties principu Šiaulių miesto vidurinių mokyklų 9–10 klasių moksleiviams. Tyrime dalyvavo 92 devintokai ir 107 dešimtokai, iš viso – 209 ugdytiniai. Tiriamųjų amžius svyravo nuo 14 iki 17 metų (du mokiniai 14 metų, septyniadešimt trys mokiniai 15 metų, šimtas vienuolika mokinių 16 metų ir dvidešimt trys mokiniai 17 metų). Tiriamieji pagal lytį buvo pasiskirstę: 72 merginos ir 45 vaikinai iš dešimtų klasių; 47 vaikinai ir 45 merginos iš devintų klasių.

Tiriamieji priklauso paauglystės amžiaus grupei (Beresnevičienė, 2003), todėl geba kritiškai vertinti situaciją, teiginius, manoma, kad gebės savarankiškai atsakingai pasirinkti labiausiai tinkamą atsakymą, kuris atspindėtų esamą situaciją mokinių akimis. Antroji šios amžiaus grupės dalyvavimo tyrime priežastis yra gamtos mokslų programos 9–10 klasėse visi ugdytiniai mokomi biologijos, chemijos ir fizikos, jie turi tam tikrus pagrindus ir pastarieji iš dalies nulems tolimesnį santykį su šių disciplinų mokymusi. Žemesnės klasės netinka, nes septintokai tik pradeda mokytis fiziką, o aštuntokai – chemiją, žinių kiekis nevienodas, o vienuoliktose ir dvyliktose klasėse gamtos mokslus mokosi tik tie mokiniai, kuriems reikia šių disciplinų metinio pažymio ir egzamino stojimui į aukštąsias mokyklas. Manoma, pagrindinių sąvokų, formulių bei procesų mokymasis 9–10 klasėse panašiu sudėtingumo lygmeniu atskleistų realią 2D ir 3D vizualizacijos naudojimo ir vaizdų pagalbos mokantis situaciją.

Tyrimo rezultatai

Tyrimo rezultatai gauti taikant neparametrinę Manno-Witnio statistiką, kuri parodo statistiškai reikšmingus skirtumus tarp kintamųjų. Šis kriterijus buvo pasirinktas dėl pakankamo duomenų nukrypimo nuo normaliojo skirstinio (visų kintamųjų $M > 2$, o $\delta > 0,7$). Duomenys pateikiami lentelėse.

1 lentelė. *Vadovėliuose esančių iliustracijų vertingumas mokantis*

Teiginys	9 klasė			10 klasė			Mann-Whitney U	Z	p
	N	Vidutinis rangas	Rangų suma	N	Vidutinis rangas	Rangų suma			
Biologijos vadovėlio iliustracijos padeda suprasti pamokos temas	92	104,29	9595,00	117	105,56	12350,00	5317,000	-0,174	0,862
Chemijos vadovėlio iliustracijos padeda suprasti pamokos temas	92	102,40	9421,00	117	107,04	12524,00	5143,000	-0,583	0,560
Fizikos vadovėlio iliustracijos padeda suprasti pamokos temas	92	116,14	10684,50	117	96,24	11260,50	4357,500	-2,510	0,012

Lyginamoji analizė atskleidė (1 lentelė), kad vadovėliuose esančių iliustracijų vertingumas yra skirtingas. Biologijos vadovėlių iliustracijos panašiai naudingos mokantis devintose ir dešimtoje klasėse, nes nėra statistiškai reikšmingų skirtumų. Analogiška situacija nustatyta lyginant mokinių nuomonę apie chemijos vadovėliuose esančių iliustracijų reikšmingumą – abiejose klasėse pagalba taip pat apylygė. Lyginant vidutinius rangus galima teigti, jog dešimtos klasės fizikos vadovėlių iliustracijos (vidutinis rangas 116,14, rangų suma 10684,50, kai Z reikšmė $[Z] = -2,510$, o p-reikšmė $p = 0,012$, t. y., $p < \delta = 0,05$) yra labiau naudingos mokantis nei devintos klasės vadovėlių iliustracijos (vidutinis rangas 96,24). *Devintų klasių fizikos vadovėlių vaizdinės reprezentacijos yra naudingesnės ir ši pagalba yra sta-*

tistiškai reikšmingai didesnė lyginant respondentų atsakymų rezultatus. Tokiai situacijai paaiškinti, galima daryti dvi prielaidas. Pirmoji susijusi su vaizdine devintos klasės vadovėlio struktūra, o antroji – su ugdymo programa. Manoma, jog keliama uždaviniai yra lengvesni nei dešimtos klasės programoje, todėl tai gali turėti įtakos mokinių nuomonei. Dešimtų klasių ugdytiniai, kuriems fizikos vadovėliai vizualiaja prasme mažiau padeda mokantis, gali turėti labai didelį žinių stygių, kuris trukdo efektyvumui ugdymo procese gerinti. Jei mokiniai mažai mokėsi devintoje klasėje ir kažko nesuprato, vyresnėse klasėse negilios žinios yra kliūtis mokantis. Tikėtina, kad įtakos turi ir menkos motyvacijos veiksnys, kuris ypač sustiprėja dešimtoje klasėje, kai žinoma, jog vyresnėse klasėse gamtos mokslų ugdytiniai nesirinks.

2 lentelė. *Kompiuterinės vizualiacijos vartojimo situacija gamtamoksliniame ugdyme*

Teiginys	9 klasė			10 klasė			Mann-Whitney U	Z	p
	N	Vidutinis rangas	Rangų suma	N	Vidutinis rangas	Rangų suma			
Biologijos mokytoja vartoja kompiuterinę vizualizaciją pamokose	92	128,54	11826,00	117	86,49	10119,00	3216,000	-5,274	0,000
Chemijos mokytoja vartoja kompiuterinę vizualizaciją pamokose	92	110,09	10128,00	117	101,00	11817,00	4914,000	-2,068	0,039
Fizikos mokytoja vartoja kompiuterinę vizualizaciją pamokose	92	117,98	10854,50	117	94,79	11090,50	4187,500	-2,950	0,003

Tyrimo duomenų analizė atskleidžia (2 lentelė), jog lyginant mokinių nuomonę apie kompiuterinės vizualiacijos vartojimą gamtos mokslų disciplinose skirtumai yra statistiškai reikšmingi. Galima konstatuoti, jog *devintose klasėse biologijos mokytojai kompiuterinę vizualizaciją taiko dažniau nei dešimtoje klasėse ugdymo procese.* Šis skirtumas yra statistiškai reikšmingas, kai Z reikšmė $[Z] = -5,274$ o p-reikšmė $p = 0,000$, t. y., $p < \delta = 0,05$. Manoma, jog devintų klasių temoms yra užtektinai vizualios medžiagos, todėl mokytojai ja stengiasi pasinaudoti. *Chemijos mokytojai taip pat statistiškai reikšmingai dažniau* (vidutinis rangas 110,09, rangų suma 10128,00) *vartoja kompiuterinę vizualizaciją*

devintų nei dešimtų klasių ugdymo procese (vidutinis rangas 101,00, rangų suma 11817,00). Tai rodo, kad devintose klasėse mokiniai regi daugiau 3D objektų nei dešimtoje klasėse. Devintų klasių fizikos pamokose vartojamos kompiuterinės vizualiacijos vidutinis rangas 117,98 (rangų suma 10854,50), o kintamojo vidutinis rangas dešimtų klasių ugdymo kontekste yra 94,79 (rangų suma 11090,50), kai Z reikšmė $[Z] = -2,274$ o p-reikšmė $p = 0,003$, t. y., $p < \delta = 0,05$. Tai rodo, kad *devintose klasėse fizikos mokytojai kompiuterinę vizualizaciją vartoja dažniau nei dešimtų klasių ugdymo procese.*

Remiantis straipsnio pradžioje išvardytomis teorijomis, tokia situacija galėtų daryti įtaką moky-

mosi proceso rezultatams: devintų klasių mokiniai turėtų geriau suprasti ir mokėti gamtamokslinių disciplinų žinias, nes kompiuterinės vizualizacijos objektai yra dinamiški, aiškiau ir geriau atvaizduoti nei vadovėlių paveikslai, ilgiau išlieka atmintyje, su-

kaupia dėmesį ir motyvuoja mokinius, aukštesnėse klasėse turėtų sėkmingai mokytis, nes būtų mažiau kognityvinių „spragų“. Tačiau, norint patvirtinti tokią prielaidą, reikia išsamesnio tyrimo.

3 lentelė. *Turinio žemėlapio vartojimo situacija gamtamoksliniame ugdyme*

Teiginys	9 klasė			10 klasė			Mann-Whitney U	Z	p
	N	Vidutinis rangas	Rangų suma	N	Vidutinis rangas	Rangų suma			
Konspektuoja biologijos temų tekstą schemomis	92	111,35	10244,50	117	100,00	11700,50	4797,500	-1,449	0,147
Konspektuoja chemijos temų tekstą schemomis	92	102,61	9440,50	117	106,88	12504,50	5162,500	-0,550	0,582
Konspektuoja fizikos temų tekstą schemomis	92	110,71	10185,00	117	100,51	11760,00	4857,000	-1,292	0,196

Statistinė analizė atskleidžia (3 lentelė), kad nėra statistiškai reikšmingų skirtumų, lyginant turinio žemėlapio vartojimą devintos ir dešimtos klasių mokymo procese. Galima teigti, jog minėtų klasių mokiniai turinio žemėlapius, mokydamiesi gamtamokslinių dalykų, naudoja apylygiai. Turinio žemėlapis ypač vertinamas tiek moksliniu tiek praktiniu gamtamokslinio ugdymo aspektu (Aydin, Balim, 2008; Zhao, 2003), nes padeda mokiniams suprasti sudėtingus reiškinius. Dažniausiai turinio žemėlapiai naudojami konsultuojantis su mokytojais ir tai atliekant kuo dažniau, kad lavėtų įgūdžiai, nes mokėti vizualiai koduoti duomenis yra taip pat sudėtinga, kaip ir išmokyti skaityti. Manoma, jog kol kas Lietuvoje šis metodas nėra labai paplitęs, tačiau reikėtų tyrinėti šią sritį, siekiant išsiaiškinti silpno pedagogų domėjimosi priežastis.

Išvados

1. Vizualizacija gamtamokslinio ugdymo procese yra labai reikšminga dėl sudėtingų reiškinių pateikimo vaizdine forma, galima suvokti ir įsivientinti kur kas greičiau ir efektyviau nei verbalinę informaciją. Dažniausiai ugdymo procese vartojamos vizualizacijos priemonės yra iliustracijos vadovėliuose, kompiuterinė vizualizacija ir turinio žemėlapiai.
2. Rasti statistiškai reikšmingi skirtumai rodo, kad devintos klasės moksleivių gamtamokslinis ugdymas yra labiau vizualizuotas lyginant su dešimtos klasės ugdymu. Tačiau vizualūs turinio žemėlapio metodas taikomas vienodai retai tiek devintose tiek dešimtosiose klasėse. Tai rodo silpną pedagogų domėjimąsi vaizdiniu kodavimu.
3. Devintokai turi geriausias sąlygas mokytis sudėtingus fizikos reiškinius, nes mokymo procese

vartojama daug vizualiųjų priemonių: vadovėliuose esančios iliustracijos padeda mokytis, kompiuterinė vizualizacija taip pat taikoma dažniau nei dešimtoje klasėje.

4. Devintų klasių ugdytiniai turi galimybę pamatyti 3D reiškinius dažniau nei dešimtokai, todėl, manoma, kad devintokai geriau turėtų suprasti gamtamokslines sąvokas.

Literatūra

1. Arnheim, R., 1972, *Visual Thinking*. University of Chicago Press, Chicago.
2. Aydin G., Balim A.G., 2008, Technology-Supported Mind Mapping and Concept Mapping Implementations in Science and Technology Teaching. *XIII. IOSTE Symposium, The Use of Science and Technology Education for Peace and Sustainable Development*. P. 442–447.
3. Badal R., Soonho K., Owens J., Beck H., 2006, An Integrated Database Approach for Managing Educational Resources in Agricultural and Biological Engineering. *International Journal of Engineering Education*. Vol. 22. Issue 6. P. 1210–1218.
4. Beresnevičienė D., 2003, *Jauno suaugusiojo psichologija*. Vilnius.
5. Coleman, W. F., Fedosky, E. W., 2006, Used Jmol to Help Students Better Understand Fluxional Processes. *Journal of Chemical Education*. Vol. 83, Nr. 2, P. 336.
6. Coleman W. F., Fedosky E. W., Charistos N. D., Tsiplis C. A., Sigalas M. P., 2005, 3D Molecular Symmetry Shockwave: A Web Application for Interactive Visualization and Three-Dimensional-Perception of Molecular Symmetry. *Journal of Chemical Education*. Vol. 82. Issue 11. P. 1741–1742.
7. Cook M. P., 2006, Visual Representations in Science Education: The Influence of Prior Knowledge and Cognitive Load Theory on Instructional Design Principles. *Published online 20 June 2006 in Wiley*

- InterScience* (www.interscience.wiley.com). Joseph Krajcik and Maria Varelas, Section Coeditors
8. Cox J. R., 2006, Screen Capture on the Fly. *Biochemistry & Molecular Biology Education*. Vol. 34. Issue 1. P. 12–16.
 9. Herráe A., 2006, Biomolecules in the Computer. *Biochemistry & Molecular Biology Education*. Vol. 34. Issue 4. P. 255–261.
 10. Hodes C.L., 1994, Processing Visual Information: Implications of the Dual Code Theory. *J. Instr. Psychol.* Vol. 21. P. 36–44.
 11. Oversby N., 2000, Models in Explanations of Physics: The Case of Acidity (pp. 227–253). In.: Gilbert, J. K., C. Boulter (Eds.) *Developing Models in Science Education*. Springer.
 12. Railienė L., 2006, Informacinės komunikacinės technologijos – priemonė moksleivių motyvacijai skatinti. *Informacinės komunikacinės technologijos gamtamoksliniame ugdyme*. P. 77–81.
 13. Roy U., Luck, L. A., 2007, Molecular Modeling of Estrogen Receptor Using Molecular Operating Environment. *Biochemistry and Molecular Biology Education*. Vol. 35, Nr. 4. P. 238–243.
 14. Taber K. S., 2003, Mediating Mental Models of Metals: Acknowledging the Priority of the Learner's Prior Learning. *Science Education*. Vol. 87. P. 732–758.
 15. Vekker L. M., 1981, *Mental Processes: The Agent, the Experience, Action and Consciousness*. Vol. 3, Leningrad University Press.
 16. Vekker L. M., 1976, *Mental Processes: Thinking and the Intellect*. Vol. 2, Leningrad University Press.
 17. Zhao Y., 2003, The Use of a Constructivist Teaching Model in Environmental Science at Beijing Normal University. *The China Papers*. P. 78–83.

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF VISUALIZATION IN 9TH AND 10TH FORMS IN NATURAL SCIENCE EDUCATION: THE RESULTS OF PILOT RESEARCH

Renata Bilbokaitė

Summary

Natural science disciplines, chemistry and biology in particular, badly need teaching aids with high level of visibility. Many schoolbooks, physical models and posters are outdated and no longer suitable for use, they do not display 3D or interactive objects. Since pupils like to interact with computer (they play computer games), it is likely that visible images would help them learn natural disciplines. It means that the majority of pupils have possibilities to learn in an interactive environment and find out much more than conditions at lessons allow. To highlight the research problem, a question is raised whether use of visualization in education process in 9–10 forms is different? If there are any differences, then an assumption could be made that in some form pupils have better conditions to learn, because visualisation could facilitate understanding of many complicated things in natural disciplines, broaden pupils' horizons. The article is based on dual code theory, visual thinking theory and genetic structural intellect model theory.

The found statistically significant differences show that natural sciences education of 9th form pupils is more visualized than 10th form pupils' education is. The best conditions to learn complex phenomena for 9th form pupils are in the physics lessons, where many visual aids are used: illustrations in textbooks help to learn; computer visualization is also applied more often than in 10th form. Pupils who are in 9th form have possibilities to see 3D phenomena more often than 10th formers, for this reason it is thought that 9th formers should understand natural science concepts better. However, visual method of content map is equally rarely used in 9th and 10th forms and it demonstrates little interest of pedagogues in visual encoding.

Keywords: visualization, natural science education, comparative analysis.

VIZUALIZACIJOS 9–10 KLASIŲ GANTAMOKSLINIAME UGDYME LYGINAMOJI ANALIZĖ: PILOTINIO TYRIMO REZULTATAI

Renata Bilbokaitė

Santrauka

Gamtamokslinėms disciplinoms, ypač chemijai ir biologijai, labai reikia mokymo priemonių, kurios pasižymėtų aukštu vaizdumo lygiu. Daugelis vadovėlių, plakatų, fizinių modelių yra pasenę, nebetinkami naudojimui, jie nepasižymi 3D ar interaktyviu objektų atvaizdavimu. Kadangi mokiniai mėgsta interaktyviai kontaktuoti su kompiuteriu (žaidžia kompiuterinius žaidimus), tikėtina, kad regimi vaizdai padėtų jiems mokytis gamtos disciplinų. Vadinasi, dauguma mokinių turi galimybių mokytis interaktyvioje terpėje ir sužinoti kur kas daugiau, nei sąlygos leidžia tai padaryti per pamokas. Tyrimo problemai išryškinti keliamas klausimas – ar vizualizacijos naudojimas 9–10 klasių ugdymo procese skiriasi? Jei skiriasi, tuomet būtų galima daryti prielaidą, jog kažkurioje klasėje mokiniai turi geresnes sąlygas mokytis, nes vizualizacija galėtų padėti suprasti daugelį sudėtingų dalykų gamtamoksliniame ugdyme, praplėsti mokinių akiratį. Straipsnyje remiamasi dvigubo kodavimo teorija, vaizdinio mąstymo teorija ir genetinio struktūrinio intelekto modelio teorija.

Rasti statistiškai reikšmingi skirtumai rodo, kad devintos klasės moksleivių gamtamokslinis ugdymas yra daugiau vizualizuotas lyginant su dešimtos klasės ugdymu. Fizikos disciplinoje devintokai turi geriausias sąlygas mokytis sudėtingus reiškinius, nes naudojama daug vizualiųjų priemonių: vadovėliuose esančios iliustracijos padeda mokytis, kompiuterinė vizualizacija taip pat taikoma dažniau nei dešimtoje klasėje. Devintų klasių ugdytiniai turi galimybę pamatyti 3D reiškinius dažniau nei dešimtokai, todėl, manoma, kad devintokai geriau turėtų suprasti gamtamokslines sąvokas. Tačiau vizualusis turinio žemėlapių metodas naudojamas vienodai retai ir devintose, ir dešimtoje klasėse, tai rodo silpną pedagogų domėjimąsi vaizdiniu kodavimu.

Prasminiai žodžiai: vizualizacija, gamtamokslinis ugdymas, lyginamoji analizė.

Įteikta 2009-03-02