

PAPILDYTOTOS REALYBĖS TECHNOLOGIJA GRĮSTOS MOKYMO(SI) PRIEMONĖS VERTINIMAS: EDUKACINIS VEIKSMINGUMAS TRADICINIŲ PRIEMONIŲ KONTEKSTE¹

Margarita Vilkonienė

*Šiaulių universiteto Edukologijos fakulteto,
Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras*

Įvadas

Amžių sandūroje IKT diegimas ir plėtra švietime tampa bene svarbiausiu pedagoginės bendruomenės diskusijų objektu. Vienok, IKT „perkėlimas“ į švietimo sistemą yra labai problematiška sritis, patraukianti visuomenės dėmesį įvairiuose lygmenyse – moksliniame, techniniame, politiniame, vadybiniame. Šį teiginį patvirtina per pastarąjį dešimtmetį vykdytų mokslinių tyrimų įvairiais IKT diegimo ir taikymo švietime aspektais gausa: atlikta informacinių technologijų diegimo Lietuvos švietime politikos analizė (Informacinių technologijų...analizė, 2002) bei Atvirojo kodo švietime tyrimas (Dagienė, Jevsikova, 2004), analizuotas IKT taikymas švietime, parengiant rodiklius ir stebėsenos tvarką (2005), analizuotas pedagogų rengimas IKT diegimo Lietuvos švietime aspektu (Jucevičienė, 2005) bei elektroninės paslaugos švietimui kitose šalyse (Denisovas, 2007), buvo nustatyti IKT naudojimo mokyklose ypatumai, gerinant mokymo ir mokymosi kokybę (Žvirdauskas ir kt., 2006), ištirtas mokomųjų kompiuterinių priemonių naudojimas ir diegimas (Mokomųjų kompiuterinių priemonių naudojimo ir diegimo tyrimas, 2006), išsamiai gvildinti IKT diegimo programos tikslai ir uždaviniai, taip pat uždavinio ágyvendinimo rodikliai (Dagienė ir kt., 2007) ir pan. Daugelis šių tyrimų rezultatai iliustruoja situaciją, kuri paneigia B. Bitino (2000) išvagalą, kad XXI a. informacinės visuomenės išvakarėse formuojasi šiuolaikinėmis *informacinės technikos priemonėmis grindžiama ugdymo technologija*. Tyrimais nustatyta, kad pastaruoju metu *vykdoma* neefektyvi IKT diegimo ir plėtros politika, nepakankama būsimųjų ir praktikuojančių mokytojų bei mokinių IKT kompetencija, nepakankamai turtinga ir moderni mokymo(si) aplinka, neišnaudojamos mokymo(si) aplinkos teikiamos galimybės, neigiamos mokytojų nuostatos į IKT taikymą mokymui(si), nepakankamai palankios mokytojų nuostatos į IKT taikymą ugdymo procese ir pan. (Vilkonienė, 2009).

Tiek paminėtų mokslinių tyrimų išvadose,

tiek dokumentuose, reglamentuojančiuose IKT naudojimą švietimo sistemoje akcentuojamas praktinio IKT taikymo mokymo(si) procese problemų aktualumas. Vis dažniau sutinkama išvalgų, kad informacinės technologijos nepagerins išsilavinimo kokybės, jeigu dėmesys bus koncentruojamas tik į pačias informacines technologijas. Būtina galvoti apie tai, kaip taikyti IKT, kad išsilavinimo, ugdymo bei ugdymosi kokybė gerėtų. Turėtų kisti IKT taikymo prieiga: nuo mokyklų aprūpinimo kompiuterine technika – prie kokybiškam švietimui būtinų paslaugų plėtojimo, nuo mokymosi apie informacines technologijas – prie mokymosi su informacinėmis technologijomis (Baltušytė, Dirsė, 2006; Vilkonienė, 2006; Вронская, 2006). Pastarasis teiginys kelia nemažai klausimų didaktiniu IKT taikymo ugdymo(si) procese aspektu: kaip dažnai verta taikyti informacinėmis komunikacinėmis technologijomis grįstas mokymo(si) priemones, kokias priemones naudoti tiksliausiai ir pan...

Remiantis išsamia mokslinės informacijos šaltinių analize galima tvirtinti, kad pasaulyje neapsiribojama tradicinėmis mokymo(si) priemonėmis ar jau žinomomis ugdymo technologijomis. Naujausi moksliniai tyrinėjimai iliustruoja, kad, be tradicinės – realios ir šiuo metu vis plačiau taikomos – virtualios aplinkos, mokymui(si), gali būti panaudota ir mišri aplinka. Jai sukurti taikoma nauja, pedagoginėje praktikoje mažai žinoma papildytosios realybės technologija (toliau: PRT), tai yra realių aplinkos daiktų ar įprastų daiktinių vaizdinių priemonių papildymu virtualia informacija realioje erdvėje. Pasak M. Adams (2005), PRT yra viena iš dešimties žmonijai svarbiausių technologijų, kuri galėtų būti labai naudinga mokantis. Papildytosios realybės sistemos yra visiškai naujo tipo vartotojų sąsajos. Papildytoji realybė sukuriamą kompiuterio displėjumi, kuris, veikdamas vartotojo jusles, suteikia papildomos informacijos apie reiškinį ar objektą, į vartotojo matymo lauką įterpdamas virtualų vaizdą ar tekstą. Informacija priimama skirtingais pojūčiais – rega, klausa ar lytėjimu. Papil-

¹ Tyrimas atliktas įgyvendinant ES 6FP projektą „Augmented Reality in School Environments“ (ARiSE)/<http://www.arise-project.org>.

dytosios realybės esmę sudaro vaizdai, regimi matymo prietaiso pagalba (pvz., užsidėjus stereoakinius ir stebint vaizdą pro pusiau skaidrų ekraną). Galutinis tokio stebėjimo rezultatas – realiosios ir virtualiosios informacijos visuma. Šiuo metu parengta įvairių papildytosios realybės kūrimo technologijų, taikant pačias įvairiausias prieigas. Siekiant išbandyti PRT taikymo mokymuisi bendrojo lavinimo mokykloje galimybes, 2006–2008 metais Šiaulių universitete, įgyvendinant ES 6FP projektą ARiSE (Augmented Reality in School Environments), buvo išbandoma nauja technologija, leidžianti vartotojams ne tik stebėti kombinuotą vaizdą, bet ir tiesiogiai sąveikauti su realiu pasauliu (realiais objektais).

Pirmaisiais projekto metais sukurtas naujos mokymo(si) priemonės, grindžiamos papildytosios realybės technologija, prototipas (toliau – papildytosios realybės mokymosi priemonė – PRMP), parengtas biologijos modulis, skirtas žmogaus virškinimo sistemos mokymui(si). **Tyrimo tikslas** – išaiškinti mokinių nuomones apie mokymo(si) priemonių, taikytų mokantis žmogaus virškinimo sistemos bei virškinamojo trakto organų veiklą, naudingumą.

Tyrimo uždaviniai:

- nustatyti, kaip 7-ų klasių mokiniai vertina tradicines (verbalines, spausdintines, daiktines-vaizdines) bei informacinėmis komunikacinėmis technologijomis grįstas mokymo(si) priemones naudingumo aspektu;
- nustatyti, kaip mokiniai vertina papildytosios realybės technologija grįstos mokymo(si) priemonės naudingumą, suvokiant žmogaus virškinimo sistemos bei virškinamojo trakto organų veiklą;
- nustatyti, kaip PRMP naudojimas keičia mokinių požiūrį į tradicinių mokymo(si) priemonių naudingumą.

Tyrimo metodologija

Rengiant tyrimo strategiją, buvo atsižvelgta į kai kuriuos mokymo(si) organizavimo bendrojo lavinimo mokykloje ypatumus:

- šiuo metu mokyklose dažniausiai vartojamos tradicinės mokymo(si) priemonės: vadovėliai, pratybų sąsiuviniai, kai kada – kompiuterinės mokomosios programos;
- pamokose neapsieinama be mokytojo aiškinimo ir komentarų, o jo pateikiama savalaikė, tikslinga grįžtamoji informacija dažnai įvardijama kaip

mokymo priemonė;

- namuose, gilindami pamokose įgytas žinias bei jų taikymo įgūdžius, mokiniai dažniausiai naudoja internetą.

Remiantis čia išvardintais mokymo(si) organizavimo ypatumais bei praktine pedagogine patirtimi, mokymo(si) priemonės (toliau – MP) klasifikuojamos į:

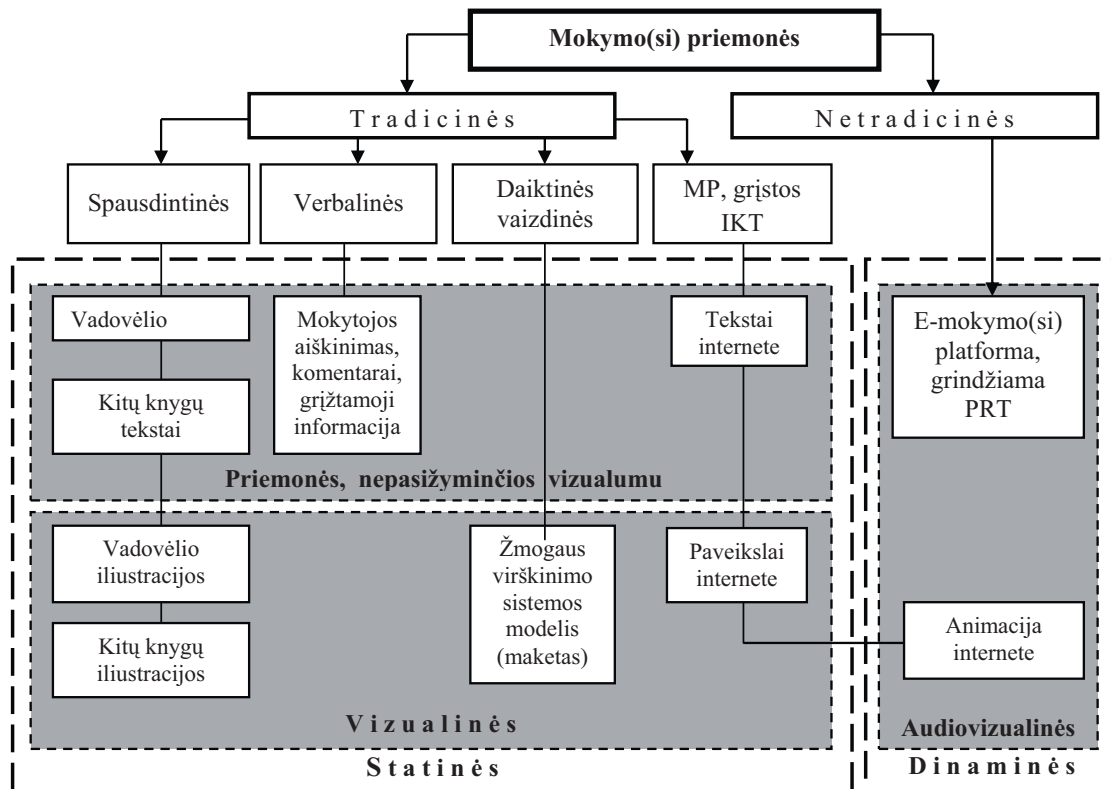
- tradicines ir netradicines;
- nepasižyminčias vizualumu, vizualines ir audio-vizualines;
- statines ir dinamines (žiūr. 1 pav.).

Straipsnyje apibendrintas tyrimas susijęs su eksperimentu, vykdytu siekiant nustatyti PRMP poveikį mokinių mokymo(si) rezultatams. Eksperimento metu trys tiriamųjų grupės vienodomis sąlygomis naudojo tiek tradicines, tiek informacinėmis komunikacinėmis technologijomis grįstas priemones. Kaip manipuliacinio poveikio priemonę eksperimentinė grupė (E1²) naudojo PRMP. Animacija internete vartota su visomis 3 grupėmis, tačiau skyrėsi šios priemonės taikymo intensyvumas: E1 ir K grupėms animacinis filmas buvo tik demonstruotas, E2 grupei – išsamiai komentuotas, kartu su mokiniais aptartas, atliktos e-mokomosios užduotys, pateiktos stebint animacinį filmą. Minėtas procesas buvo traktuotas kaip papildomo poveikio priemonė, analogiška PRMP, kuri taikyta E1 grupei.

Mokinių nuomonei dėl skirtingų mokymo(si) priemonių naudingumo išaiškinti pasirinkta uždaro tipo anketa, kurioje vertinimui buvo pateiktos šios mokymo(si) priemonės: *vadovėlio tekstas, vadovėlio iliustracijos, kitų knygų tekstai, kitų knygų iliustracijos, tekstai internete, paveikslai internete, animacija internete, pratybų sąsiuvinis, daiktinės vaizdinės priemonės, mokytojo aiškinimas, PRMP* (E1 grupės anketoje).

Kadangi e-mokomosios užduotys maksimaliai susijusios su animacine mokomąja programa, tai jos nebuvo išskirtos kaip atskira mokymo(si) priemonė. Visa tai E2 grupės mokiniai vertino kaip **animaciją internete**, turėdami galvoje tiek animacinį filmą, tiek e-mokomasias užduotis. E1 ir K grupių mokiniai, pildydami klausimyną, galvojo tik apie animacinį filmą, kadangi mokomųjų užduočių jie neatliko. Tikėtasi, kad E2 grupės mokiniai, vertindami mokymo(si) priemones, gali animaciją internete išskirti kaip ypač vertingą mokymo(si) priemonę. Tokiu būdu būtų fiksuojama e-mokomųjų užduočių reikšmė mokymo(si) procese.

² Tiriamųjų grupės plačiau aprašytos tiriamųjų charakteristikoje.



1 pav. Mokymo(si) priemonių klasifikacija

Tiriamųjų charakteristika. Tyrime dalyvavo 103 septintokai. Atsižvelgiant į anksčiau vykdyto eksperimento eigą, šio tyrimo respondentai sudarė 3 grupes: (E1 – 28 mokiniai, E2 – 26 mokiniai, ir K – 49 mokiniai). Siekiant respondentų grupių homogeniškumo, numatyta netikimybinė patogioji tiriamųjų imties atranka – pasirinktos 4-os vienos mokyklos septintokų klasės (identiška aplinka, ta pati dalyką dėstanti mokytoja, vienodi mokymo(si) būdai, neskaitant taikytos eksperimentinės priemonės). Minėtas amžiaus tarpsnis pasirinktas atsižvelgiant į bendrojo lavinimo mokyklos gamtamokslinių dalykų turinį – septintokai susipažįsta su žmogaus virškinimo sistemos organais, virškinimo traktu, aiškinasi maisto medžiagų skaidymo ir įsiurbimo procesus ir pan.

Tyrimo duomenims analizuoti taikytos aprašomoji (absoliutiniai ir santykiniai dažniai), statistinė (Kruskal-Wallis Test, Mann-Whitney Test), lyginamoji tyrimo duomenų analizės. Remiantis mokymo(si) priemonių vertinimo duomenų absoliutinių ir santykinų dažnių analize, apskaičiuoti mokymo(si) priemonių reikšmingumo indeksai.

Tyrimo rezultatai

Tyrimo duomenimis, septintokų nuomonės dėl mokymo(si) priemonių naudingumo, mokantis žmogaus virškinimo sistemos bei virškinamojo trakto organus (1 lentelė), nevienodos.

1 lentelė. *Mokymo(si) priemonių vertinimas naudingumo aspektu*

Mokymo(si) priemonė	Mokymo(si) priemonės vertinimas N/%								
	Nenaudinga			Mažai naudinga			Naudinga		
	E1	E2	K	E1	E2	K	E1	E2	K
Vadovėlio tekstas	4/14,3	-	3/6,1	11/39,3	9/34,6	22/44,9	13/46,4	17/65,4	24/49,0
Vadovėlio iliustracijos	-	-	5/10,2	8/28,6	12/48,0	21/42,9	20/71,4	13/52,0	23/46,9
Kitų knygų tekstai	19/67,9	3/42,9	18/66,7	4/14,3	3/42,9	7/25,9	5/17,9	1/14,3	2/7,4
Kitų knygų iliustracijos	17/60,7	4/50,0	16/57,1	9/32,1	4/50,0	10/35,7	2/7,1	-	2/7,1
Tekstas internete	15/53,6	2/33,3	7/22,6	10/35,7	3/50,0	18/58,1	3/10,7	1/16,7	6/19,4
Paveikslai internete	11/39,3	2/18,2	9/27,3	8/28,6	5/45,5	14/42,4	9/32,1	4/36,4	10/30,3
Animacija internete	7/25,0	-	5/11,4	9/32,1	7/30,4	8/18,2	12/42,9	16/69,6	31/70,5
Pratybų sąsiuvinis	2/7,1	2/8,7	5/10,4	12/42,9	14/60,9	23/47,9	14/50,0	7/30,4	20/41,7

<i>Daiktinės vaizd.priemonės</i>	3/10,7	2/20,0	9/21,4	9/32,1	5/50,0	19/45,2	16/57,1	3/30,0	14/33,3
<i>Mokytojo aiškinimas</i>	1/3,6	-	7/14,6	10/35,7	6/23,1	15/31,3	17/60,7	20/76,9	26/54,2
<i>PRMP</i>	4/14,3			5/17,9			19/67,9		

E1 grupės mokinių nuomone, vertingiausios mokantis minėtų dalykų yra *vadovėlių iliustracijos*, o E2 grupės mokiniai prioritetą skiria verbalinei mokymo priemonei – *mokytojo aiškinimui*. K grupės tiriamieji kaip naudingiausią įvardino *animaciją internete*. Tuo tarpu dėl mažiausiai vertingos mokymo(si) priemonės mokinių nuomonės vienodesnės: E1 ir K grupių mokiniai žemiausiai vertina *kitų knygų tekstus*, E2 grupės tiriamieji – *kitų knygų iliustracijas* (tačiau, *kitų knygų tekstai* – 2-oje pozicijoje).

Lyginant tris nepriklausomas imtis statistiškai

reikšmingi skirtumai užfiksuoti tik vienoje pozicijoje – *animacija internete* (2 lentelė). Absoliutinių ir santykinų dažnių analizė iliustruoja, kad šiuo aspektu išsiskiria respondentų grupė, kurios mokymuisi taikyta PRMP. Pastaroji grupė *animaciją internete* vertino mažiau palankiai, nei kitos dvi. Hipotetiškai galima manyti, kad tokio pobūdžio vertinimams darė įtaką PRMP, patraukusi respondentų dėmesį savo atraktyvumu ir inovatyvumu. Abi grupės, kurių mokymui(si) nevartota PRMP, animaciją internete vertino labai gerai.

2 lentelė. *Mokymo(si) priemonių vertinimas. Trijų nepriklausomų imčių lyginimas*

<i>Mokymo(si) priemonė</i>	<i>Kruskal-Wallis Test</i>			<i>Mokymo(si) priemonė</i>	<i>Kruskal-Wallis Test</i>		
	<i>Chi-Square</i>	<i>df</i>	<i>p</i>		<i>Chi-Square</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
<i>Vadovėlio tekstas</i>	3,338	2	0,18	<i>Paveikslai internete</i>	0,813	2	0,66
<i>Vadovėlio iliustracijos</i>	5,355	2	0,06	<i>Animacija internete</i>	7,417	2	0,02
<i>Kitų knygų tekstai</i>	1,256	2	0,53	<i>Pratybų sąsiuvinis</i>	1,635	2	0,44
<i>Kitų knygų iliustracijos</i>	0,139	2	0,93	<i>Daiktinės vaizd.priemonės</i>	4,378	2	0,11
<i>Tekstas internete</i>	5,240	2	0,07	<i>Mokytojo aiškinimas</i>	4,805	2	0,09

Nepriklausomas imtis lyginant poromis, nustatyta, kad tarp grupės E2 – intensyviai naudojusios internetinę animaciją ir grupės K – tik peržiūrėjusios animacinį filmą, statistiškai reikšmingo nuomonių skirtumo dėl pastarosios mokymo(si) priemonės naudingumo nėra (3 lentelė). Tai leidžia manyti, kad priemonės naudojimo intensyvumas neturėjo įtakos vertinimams. Negalima atmesti prielaidos, kad pastarųjų dviejų grupių respondentai animaciją kaip mokymosi priemonę vertino palankiai, atsižvelgdami ne tik į realų priemonės naudingumą mokantis, bet ir į minėtos priemonės vaizdumą, netradiciškumą.

3-oje lentelėje pateikti statistinės analizės rezultatai rodo, kad užfiksuotas statistiškai reikšmingas skirtumas, vertinant *mokytojo aiškinimą*. Palankiau šią priemonę vertina E2 grupė, intensyviau naudoju-

si internetinę animaciją: net 76,9 proc. pastarosios grupės mokinių apklausos metu teigė, kad mokytojos aiškinimas jiems buvo naudingas mokantis apie virškinimo sistemos organus ir nė vienas mokinys nenurodė šios mokymo(si) priemonės visišką nenaudingumą (1 lentelė). Tuo tarpu 14,6 proc. K grupės mokinių mokytojos aiškinimą įvertino kaip visiškai nenaudingą, 54,2 proc. mokinių – kaip naudingą. Interpretuojant tyrimo rezultatus, verta prisiminti, kad E2 grupės mokiniai, peržiūrėję animaciją internete, atliko su animaciniu filmu susijusias mokomąsias užduotis. Pastarasis mokymo(si) procesas vyko konsultuojantis su dalyko mokytoja. Tikėtina, kad mokytojos aiškinimai, komentarai bei pastabos temai suvokti darė didesnę įtaką nei animacinis filmas.

3 lentelė. *Mokymo(si) priemonių vertinimas. 2-jų nepriklausomų imčių lyginimas*

<i>Mokymo(si) priemonė</i>	<i>Mann-Whitney Test</i>					
	<i>E2/K</i>		<i>E1/K</i>		<i>E1/E2</i>	
	<i>U</i>	<i>p</i>	<i>U</i>	<i>p</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
<i>Vadovėlio tekstas</i>	519,000	0,13	641,000	0,59	277,000	0,08
<i>Vadovėlio iliustracijos</i>	551,500	0,43	498,000	0,02	282,000	0,14
<i>Kitų knygų tekstai</i>	71,500	0,25	369,000	0,85	79,000	0,36
<i>Kitų knygų iliustracijos</i>	108,000	0,86	379,000	0,80	104,000	0,72
<i>Tekstas internete</i>	83,000	0,64	296,500	0,02	66,500	0,38

<i>Paveikslai internete</i>	162,000	0,57	429,500	0,61	128,000	0,39
<i>Animacija internete</i>	493,000	0,83	440,500	0,02	211,500	0,01
<i>Pratybų sąsiuvinis</i>	502,000	0,49	609,000	0,45	261,000	0,19
<i>Daiktinės vaizd.priemonės</i>	206,500	0,93	436,000	0,04	100,500	0,14
<i>Mokytojo aiškinimas</i>	461,000	0,03	600,500	0,38	302,000	0,18

Grupių E1 ir K statistiškai reikšmingi skirtumai užfiksuoti keturiose pozicijose: vertinant *vadovėlio iliustracijas, tekstus internete, daiktines vaizdines mokymo(si) priemones* ir *animaciją internete*. Vadovėlio iliustracijas bei daiktines vaizdines priemones palankiau vertino E1 grupė, tekstus internete – K grupė (3 lentelė). Nors abi grupės tik stebėjo *animacinę filmą*, jį palankiau vertino K grupė. Todėl galima paantrinti kiek anksčiau padarytai išvalgai, kad, vertinant šią priemonę, jos panaudojimo intensyvumas neturėjo įtakos vertinimams.

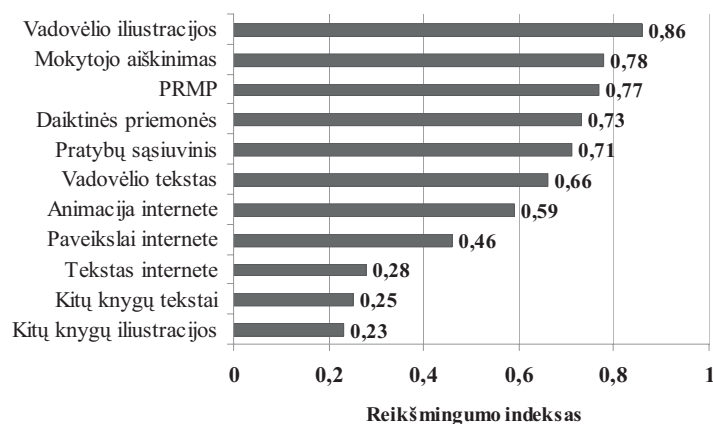
Siekiant išsamios tyrimo rezultatų analizės, verta akcentuoti E1 grupės respondentų nuomonę dėl vadovėlio iliustracijų. Grupės manymu, būtent ši priemonė geriausiai padėjo mokytis apie žmogaus virškinimo sistemos organus (1 lentelė). Gali būti, kad PRMP ir virtualūs realaus mokymosi objekto papildymai mokiniams priminė vadovėlio iliustracijas, o darbas su PRMP pastiprino vadovėlio iliustracijos perteikiamą informaciją.

Statistiškai reikšmingas nuomonių skirtumas, vertinant *daiktines vaizdines mokymo(si) priemones*, skatina manyti, kad E1 grupės nuomonei įtakos turėjo PRMP. Kaip buvo minėta aprašant tyrimo metodiką, visose grupėse vienodomis sąlygomis buvo vartotos tos pačios mokymo(si) priemonės, išskyrus animaciją internete ir e-mokymo(si) priemonę, grįstą papildytosios realybės technologija. Vienas iš

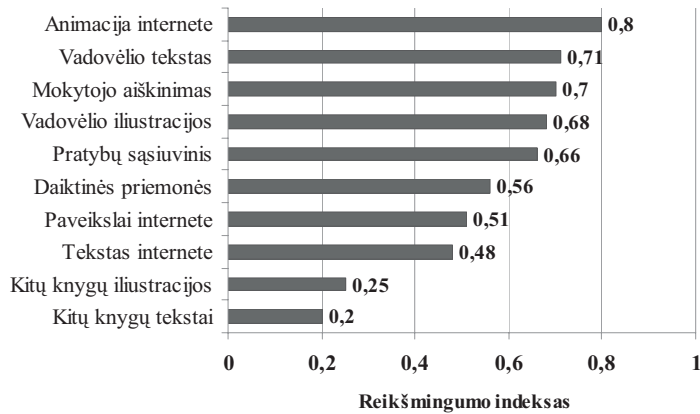
esminių pastarosios technologijos elementų – realus mokymosi objektas arba jo simbolis, kuris pildomas virtualia informacija ir su kuriuo sąveikauja besimokantieji. Šiuo atveju realiu mokymosi objektu pasirinktas žmogaus virškinimo sistemos modelis (plastikinis virškinimo sistemos muliažas), tradiciškai vartojamas bendrojo lavinimo mokyklose. Tikėtina, kad mokiniai šį modelį traktavo kaip daiktinę vaizdinę priemonę. Atsižvelgiant į tai, galima tvirtinti, kad, būtent ši priemonė lėmė tokius vertinimo rezultatus.

Palyginus E1 ir E2 grupes, reikšmingas skirtumas nustatytas vertinant *animaciją internete* (3 lentelė). Dažnių analizė iliustruoja, kad palankiau šią priemonę vertina grupė, intensyviau susidūrusi su šia priemone mokymo(si) procese – E2.

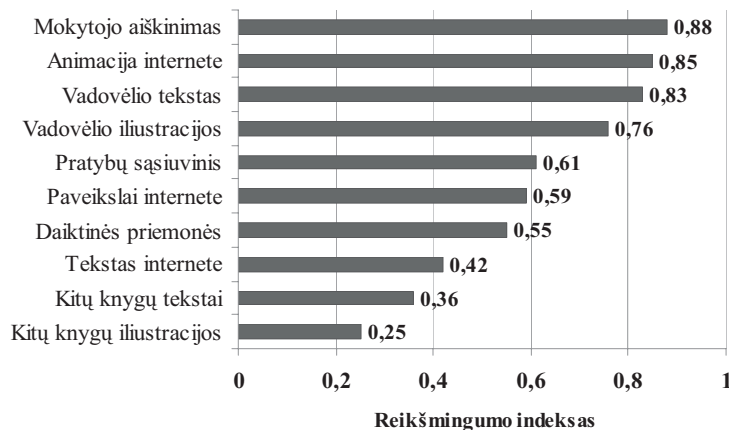
Apskaičiuoti kiekvienos mokymo(si) priemonės reikšmingumo indeksai leido suranguoti minėtas priemones nuo pačios vertingiausios iki mažiausiai vertingos ir akivaizdžiai įsitikinti, kaip skyrėsi kiekvienos grupės vertinimai (1, 2, 3 pav.) 1 paveikslas iliustruoja, kad E1 grupė geriausiai vertina šias mokymo(si) priemones: *vadovėlio iliustracijas, mokytojo aiškinimą, PRMP, daiktines vaizdines priemones, pratybų sąsiuvinis*. Mokymo(si) priemonės, nepatekusios į pirmąjį sąrašą penketuką, traktuojamos kaip mažai naudingos: *vadovėlio tekstas, animacija internete, paveikslai internete, tekstas internete, kitų knygų tekstai, kitų knygų iliustracijos*.



1 pav. Mokymo(si) priemonių naudingumas, remiantis E1 grupės vertinimais



2 pav. Mokymo(si) priemonių naudingumas, remiantis K grupės vertinimais



3 pav. Mokymo(si) priemonių naudingumas, remiantis E2 grupės vertinimais

K grupės mokiniai mokymui(si) naudingomis priemonėmis įvardijo *animaciją internete, vadovėlio tekstus, mokytojo aiškinimą, vadovėlio iliustracijas* ir *pratybų sąsiuvinis*. Nepakankamai vertingos, šios grupės mokinių nuomone, yra *daiktinės vaizdinės priemonės, paveikslai internete, tekstas internete, kitų knygų iliustracijos, kitų knygų tekstai* (2 pav.).

E2 grupės mokiniams mokytis apie žmogaus virškinimo sistemos bei virškinamojo trakto organus labiausiai padėjo *mokytojo aiškinimas, animacija internete, vadovėlio tekstas, vadovėlio iliustracijos* ir *pratybų sąsiuvinis*. Mažai įtakos turėjo *paveikslai internete, daiktinės priemonės, tekstas internete, kitų knygų tekstai* bei *kitų knygų iliustracijos* (3 pav.).

4 lentelė akivaizdžiai iliustruoja, dėl kurių mo-

kymo(si) priemonių naudingumo skirtingų grupių nuomonės sutapo, o dėl kurių – išsiskyrė. *Vadovėlio iliustracijas, mokytojo aiškinimą* ir *pratybų sąsiuvinį* kaip naudingas mokymo(si) priemones, mokantis apie žmogaus virškinimo sistemos ir virškinamojo trakto organus, įvertino visos trys tiriamųjų grupės. Dėl kitų dviejų priemonių išsiskyrė E1 grupės nuomonė. E2 ir K grupių mokiniai teigė, kad mokytis labai padėjo *animacija internete* bei *vadovėlio tekstas*. E1 grupė, naudojusi PRMP, kaip vertingą išskyrė pastarąją bei daiktines vaizdines priemones. Kaip menkai naudingas visos trys tiriamųjų grupės įvertino net 4 mokymosi priemones: *kitų knygų tekstus, kitų knygų iliustracijas, tekstus internete* ir *paveikslus internete*.

4 lentelė. **Mokymo(si) priemonių vertinimas**

Naudingos mokymo(si) priemonės			Mažai naudingos/nenaudingos mokymo(si) priemonės		
E1	E2	K	E1	E2	K
Vadovėlio iliustracijos			Kitų knygų tekstai		
Mokytojo aiškinimas			Kitų knygų iliustracijos		
Pratybų sąsiuvinis			Tekstas internete		
PRMP		Animacija internete	Paveikslai internete		
Daiktinės vaizd.priemonės		Vadovėlio tekstas	Animacija internete	Daiktinės vaizd.priemonės	
			Vadovėlio tekstas		

Diskusija

Tyrimo rezultatai, atskleidę septintokų požiūrį į skirtingų mokymo(si) priemonių naudingumą, mokantis žmogaus virškinimo sistemos bei virškinamojo trakto organus, turėtų būti aktualūs tiek bendrojo lavinimo mokyklų mokytojams, siekiantiems efektyvinti ugdymo(si) procesą bei gerinti mokymo(si) rezultatus, tiek tyrėjams, besidomintiems kuo įvairiausiai IKT diegimo bei taikymo ugdymo procese aspektais. Be to, tyrimas rodo, kad naujos, eksperimentinės technologijos panaudojimas mokymo(si) procese keičia mokinių požiūrį į tradicinių mokymo(si) priemonių naudingumą. Tokia situacija turėtų paskatinti tarpdisciplininių tyrimų plėtotę dėl IKT panaudojimo ugdymo srityje, siekiant atrasti naujų mokymo(si), taikant IKT, būdų ir kurti naujas mokymo(si) priemones.

Apibendrinant tyrimo rezultatus, verta akcentuoti, kad septintokų nuomonės dėl įvairių mokymo(si) priemonių naudingumo, mokantis žmogaus virškinimo sistemos bei virškinamojo trakto organus, nebuvo tapačios, tačiau skirtumai nelabai dideli. Visos trys grupės mažiausiai vertingomis priemonėmis įvardijo kitų knygų (ne vadovėlių) tekstus ir iliustracijas, bet palankiai – įprastines, šiuo metu dažniausiai mokyklose vartojamas mokymo(si) priemones: *vadovėlio iliustracijas* ir *tekstus, pratybų sąsiuvinius, mokytojo aiškinimą*. Tokie vertinimai patvirtina 2006 m. atlikto tyrimo „Informacinių ir komunikacinių technologijų naudojimas gerinant mokymo ir mokymosi mokykloje kokybę“ rezultatus, kurie parodė, kad mokymasis, taikant informacines komunikacines technologijas, nevertinamas vienareikšmiškai. Mokinių teigimu, dėl informacijos gausos internete dažnai „paklystama“, reikalingos informacijos paieškai gaištama pernelyg daug laiko, o tai mažina mokinių motyvaciją naudotis informacinėmis technologijomis grįstomis mokymo(si) priemonėmis. Minėtame tyrime dalyvavę IKT ekspertai-konsultantai pripažįsta, kad „*IKT naudojimo patrauklumas žemas: šiuolaikiniai jaunuoliai žino daugybę kur kas įdomesnių IKT naudojimo galimybių negu mokymasis. Mokymosi naudojant IKT nauda niekuo nesiskiria nuo mokymosi be IKT naudos. IKT naudojimo veiksmingumas abejotinas: tradicinės popierinės knygos lengviau prieinamas informacijos šaltinis*“ (Informacinių ir komunikacinių technologijų naudojimas, gerinant...kokybę, 2006, p. 46).

Verta akcentuoti, kad informacija, aptinkama virtualioje mokymosi aplinkoje – internete – visose trijose respondentų grupėse buvo vertinama kaip mažai naudinga. Pastarasis tiriamųjų požiūris taip pat nėra visiškai netikėtas, kadangi 2007 m. atlikto tarptautinio tyrimo rezultatai parodė, kad mokiniai kai kada mieliau rinkęsi realią mokymosi aplinką

arba norėtų derinti realią ir virtualią aplinkas. Tik virtualia mokymosi aplinka tenkintusi labai maža dalis tyrime dalyvavusių bendrojo lavinimo mokyklų mokinių (Lamanauskas, Vilkonis, 2007; Lamanauskas, Vilkonis, Klanguškas, 2007).

Statistiškai reikšmingas nuomonių skirtumas tarp trijų nepriklausomų imčių užfiksuotas vertinant *animaciją internete*. Šioje srityje išsiskyrė E1 grupės nuomonė – animacija vertinta kaip mažai naudinga. Grupių lyginimas poromis parodė, kad pastarosios mokymo(si) priemonės naudojimo sąlygos / intensyvumas nedarė įtakos vertinimams. Apskaičiuoti mokymo(si) priemonių reikšmingumo indeksai skatina manyti, kad žemus animacijos, kaip mokymo(si) priemonės, vertinimus naudingumo aspektu E1 grupėje, lėmė galimybė mokymo(si) procese taikyti PRMP. Pastarąsias išvalgas patvirtina 2008 m. atliktų tyrimų išvados, formuluotos remiantis ekspertų pateiktais kuriamos mokymo priemonės, grindžiamos papildytos realybės technologija (PRMP), vertinimais. Minėtose išvadose teigiama, kad PRMP pasižymi tam tikrais privalumais mokomųjų filmų atžvilgiu, t. y. PRMP perduodama informacija yra tikroviškesnė nei šiuo metu vartojamų mokomųjų filmų (Vilkonienė ir kt., 2008a, 2008b).

Plėtojant diskusiją dėl animacijos filmo, kaip mokymo(si) priemonės naudingumo, galima prielaida, kad K grupės mokiniai, vertindami *animacijos* reikšmę jų mokymuisi, neatsiribojo nuo emocijų. Galima išvelgti, kad mokiniams padarė įspūdį pastarosios priemonės dinamiškumas, emociingumas, spalvingumas – visa tai, kas paprastai būdinga animacijai. Minėtos išvalgos grindžiamos faktais, kad K grupės mokiniai aukščiausiai vertino *animaciją internete*, nežiūrint į tai, kad ši priemonė buvo vartojama nepakankamai intensyviai, t. y. animacinis filmas nebuvo aptariamasis, mokytoja nekommentavo, stebint filmą nebuvo atliekamos mokomosios užduotys. Žinant visa tai, galima suabejoti, ar tikrai animacinis filmas galėjo būti pakankamai vertingas mokantis virškinimo sistemos ir virškinamojo trakto organus. E2 grupės mokiniai, kuriems internetinė animacija buvo taikyta intensyviai, kaip manipuliacinė papildomo poveikio priemonė, geriau vertino ne pačią *animaciją*, bet *mokytojo aiškinimą*. Remiantis tokiais tyrimo rezultatais, galima išvelgti, kad kai kuriuose, per pastarąjį dešimtmetį atliktuose tyrimuose – Informacinių technologijų diegimo Lietuvos švietime politikos analizė (2002), IKT taikymo švietime tyrimas, parengiant rodiklius ir stebėsenos tvarką (Merkys ir kt., 2005), Informacinių komunikacinių technologijų naudojimas gerinant mokymo ir mokymosi mokykloje kokybę (2006) – užfiksuotas respondentų skeptiškas ir atsargus mokymo(si), taikant IKT, vertinimas bei susirūpinimas dėl mažėjančio betarpiško

žmonių bendravimo nėra nepagrįsti: akivaizdu, kad tokio pobūdžio ugdymo(si) proceso dalyvių (mokinių – mokytojų) bendravimas yra reikalingas, mokiniams naudingas ir pakankamai palankiai vertinamas.

Tyrimo rezultatai iliustruoja statistiškai reikšmingus nuomonių skirtumus, vertinant *daiktines vaizdines mokymo(si) priemones*. Tikėtina, kad E1 grupės mokiniai, naudodę PRMP ir sąveikavę su sąlyginai realiu objektu – žmogaus virškinimo sistemos modeliu / maketu – būtent, pastarąjį maketą traktavo kaip daiktinę vaizdinę priemonę. Faktas, kad minėta mokymo(si) priemonę mokiniai vertino kaip naudingą, gali tapti rodikliu vertinant PRMP bei aktuali teiginiu, siekiant pagrįsti papildytosios realybės technologijos efektyvumą mokymo(si) procese.

Galima manyti, kad E1 grupės mokinių pademonstruotas ypač pozityvus *vadovėlių iliustracijų* vertinimas taip pat sietinas su PRMP. Realios mokymosi objekto papildymas virtualia informacija, tikėtina, priminė vadovėlyje pateiktas iliustracijas, o darbas su PRMP pastiprino / atnaujino minėtomis iliustracijomis perteikiamą informaciją.

Iš kelių informacinėmis komunikacinėmis technologijomis grįstų mokymo(si) priemonių kaip naudingos buvo vertinamos tik *animacija internete* ir *papildytosios realybės technologija grįsta mokymo(si) priemonė*. Akivaizdu, kad mokiniai pozityviai vertino priemones, išsiskiriančias tam tikrais mokymo(si) turinio parametrais – vaizdumu bei dinamika, nes tai ypač aktualu įsisavinant naują mokomąją medžiagą. Pastaroji išvalga grindžiama P. Pečiuliauskienės (2005) atlikto *nevienodų pažintinių gebėjimų ir skirtingų polinkių mokinių nuostatų tyrimo* rezultatais, patvirtinusiems, kad pastarieji mokymo turinio parametrai mokiniams labai aktualūs. Faktas, kad E1 grupės mokiniai, išbandę PRMP, minėtos priemonės naudingumą vertino kur kas palankiau nei animacinio filmo, nuostabos nekelią, kadangi PRMP pasižymi daugeliu privalumų kitų mokymo(si) priemonių, grįstų šiuolaikinėmis informacinėmis technologijomis bei tradicinių (rašytinių, statinių vaizdinių, verbalinių) mokymo priemonių atžvilgiu. Taip teigė ekspertai – gamtos dalykų mokytojai bei specialiąją ugdymosi pagalbą teikiantys specialistai (logopedai, psichologai, spec. pedagogai) – vertinę minėtąją priemonę. Tyrimu nustatyti šie PRMP privalumai personalinių kompiuterių ir mokomųjų kompiuterinių programų atžvilgiu:

- PRMP, kitaip nei kompiuteris, sudaro galimybes mokiniui sąveikauti su realiu objektu;
- tikėtina, kad PRMP aktyvins mokinius darbi intensyviau nei kompiuterinės mokomosios programos;
- informacija realioje 3D erdvėje vaizdesnė nei

kompiuterio ekrane.

Rašytinių, vaizdinių statinių, verbalinių mokymo priemonių atžvilgiu nustatyti šie PRMP privalumai:

- palyginus su PRMP, grafinės mokymo priemonės (vadovėliai, schemos, piešiniai, plakatai) yra nuobodžios ir neskatinančios mokinių susidomėjimo;
- PRMP privalumas prieš vaizdines statines mokymo priemones (maketus, muliažus) yra vaizdumas ir dinamiškumas;
- verbalinės mokymo priemonės yra mažiau vaizdžios nei PRMP (Vilkonienė ir kt., 2008[a], 2008[b]).

Išvados

1. Tyrime dalyvavę septintokai gana palankiai naudingumo aspektu vertina mokytojo aiškinimą, vadovėlių iliustracijas, pratybu sąsiuvinius. Kitų knygų tekstai ir iliustracijos bei statinės, informacinėmis komunikacinėmis technologijomis grįstos mokymosi priemonės vertinamos kaip mažai naudingos ar nenaudingos. Dėl daiktinių vaizdinių priemonių, vadovėlio tekstų bei animacijos internete respondentų nuomonės išsiskyrė.
2. Mokymo(si) priemonės, grindžiamos papildytos realybės technologija, vartojimas turėjo įtakos dalies tradicinių mokymo(si) priemonių vertinimui naudingumo, mokantis žmogaus virškinimo sistemos bei virškinamojo trakto organus, aspektu. Panaudojus minėtą e-mokymosi platformą:
 - 2.1 animaciją internete respondentai, naudodę PRMP, linkę vertinti kaip mažai naudingą, skirtingai nuo grupių, kurios nevartojo PRMP;
 - 2.2 kur kas palankiau vertinamos vadovėlio iliustracijos ir daiktinės vaizdinės priemonės;
 - 2.3 mokymo(si) priemonė, grįsta papildytos realybės technologija, vertinama kaip pakankamai naudinga priemonė, mokantis minėtų dalykų.
3. Dalies tradicinių mokymo(si) priemonių vertinimui PRMP naudojimas nedarė įtakos:
 - 3.1. mokytojo aiškinimas – verbalinė mokymo(si) priemonė – visose respondentų grupėse vertinama kaip naudinga;
 - 3.2. tekstai ir paveikslai internete bei kitose knygose (ne vadovėliuose), visose trijose respondentų grupėse vertinami kaip mažai naudingos priemonės.
4. Vizualinės mokymo(si) priemonės (suteikiančios vaizdumo, vizualizuojančios abstrakčią mokymosi medžiagą), vertinamos nevienodai:
 - 4.1. dinaminės audiovizualinės mokymo(si) prie-

monės (animacinis filmas, PRMP) vertinamos kaip naudingos;

- 4.2. statinės vizualinės mokymo(si) priemonės, net ir tos, kurios grindžiamos informacinėmis komunikacinėmis technologijomis (tekstai, paveikslai internete) vertinamos kaip mažai naudingos.

Literatūra

1. Adams M., 2005, *The 10 Most Important Emerging Technologies for Humanity*. Prieiga per internetą: <support@truthpublishing.com>. [2007 10 20].
2. Baltušytė R., Dirsė V., 2006, Šiuolaikinės kompiuterinės technologijos ir gamtamokslinis ugdymas. *Informacinės komunikacinės technologijos gamtamoksliniame ugdyme – 2006*. Šiauliai. P. 8–10.
3. Bitinas B., 2000, *Ugdymo filosofija*. Vilnius: Enciklopedija.
4. Dagienė V. ir kt., 2007, Informacinių ir komunikacinių technologijų diegimo į Lietuvos švietimą 2005–2007 metų strategijos priemonių įgyvendinimas. Mokslinio tyrimo ataskaita. Prieiga per internetą: <http://www.mii.lt/files/ikt_diegimo_i_lt_svietima_strategija_2007.pdf>. [2008 02 05].
5. Dagienė V., Jevsikova T., 2004, Tyrimas „Atvirasis kodas švietime“. Prieiga per internetą: <ftp://ims.mii.lt/pub/straipsniai/2004/metod/Atviras.pdf>. [2008 02 05].
6. Denisovas V. ir kt., 2007, Elektroninių paslaugų švietimui kitose šalyse analizė. Tyrimo ataskaita. Prieiga per internetą: <http://gamta.pedagogika.lt/>. [2008 02 05].
7. IKT taikymo švietime tyrimas, parengiant rodiklius ir stebėsenos tvarką, 2005. Prieiga per internetą: <http://www.emokykla.lt>. [2008 10 20].
8. Informacijos ir komunikacijos technologijos diegimo Lietuvos švietime strategija, 2000. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/>. [žiūr. 2009 01 21].
9. Informacinių ir komunikacinių technologijų diegimo į bendrąjį lavinimą ir profesinį mokymą 2008-2012 metų strategija, 2007, (Patvirtinta LR švietimo ir mokslo ministro 2007 m. gruodžio 20 d. įsakymu Nr. ISAK-2530). Prieiga per internetą: <http://www.smm.lt/teisine_baze/docs/isakymas/2007-12-20-ISAK-2530(2).doc>. [2008 02 05].
10. Informacinių technologijų diegimo Lietuvos švietime politikos analizė, 2002. Prieiga per internetą: <http://politika.osf.lt/inf_visuomene/dokumentai/Mokyklos/ataskaita_galutine_aria.pdf>. [2006 09 30].
11. Informacinių ir komunikacinių technologijų naudojimas gerinant mokymo ir mokymosi mokykloje kokybę. Mokslinio tyrimo ataskaita, 2006. Prieiga per internetą: <http://www.smm.lt/svietimo_bukle/docs/tyrimai/IKT%20taikymas.pdf>. [2009 02 20].
12. Jucevičienė P., 2005, Pedagogų rengimas IKT diegimo Lietuvos švietime aspektu. Mokslinio tyrimo ataskaita. Prieiga per internetą: <http://www.emokykla.lt/admin/file.php?id=436>. [2008 03 10].
13. Lamanauskas V., Vilkonis R., 2007, Informatikon Communication Technologies in Natural Science Education: Situational Analysis and prospects in Baltic Countries. *Journal of Baltic Science Education*. Šiauliai. P. 35–49.
14. Lamanauskas V., Vilkonis R., Klangauskas A., 2007, Using Information and Communication technology for learning Purposes: Student's Position on the Issue. Europe Needs More Scientists – the Role of Eastern and Central European Symposium. 8–11 November 2006, Tartu, Estonia. Ed. Jack Holbrook and Miia Rannikmaa. P. 151–164.
15. Mokomųjų kompiuterinių priemonių naudojimo ir diegimo tyrimas, 2006. Prieiga per internetą: <http://www.ipc.lt/21z/apie.MKP%20tyrimas.ppt#302,45,Slide45> [2006 09 10].
16. *Mokinių visuotinio kompiuterinio raštingumo standartas, 2004*. Prieiga per internetą: <www.pedagogika.lt/puslapis/Mokkomraststand.doc>. [2009 02 15].
17. *Pečiuliauskienė P., 2005, Informacinių technologijų taikymo didaktiniai aspektai: skirtingų pažintinių gebėjimų ir skirtingų polinkių mokinių nuostatos. Prieiga per internetą: <http://www.vpu.lt/pedagogika/PDF/2005/76/peciuliauskiene.pdf>*. [2009 02 20].
18. Vilkonienė M., 2006, Informacinių ir komunikacinių technologijų panaudojimas gamtamoksliniame ugdyme: situacijos analizė. *Informacinės komunikacinės technologijos gamtamoksliniame ugdyme – 2006*. Šiauliai. P. 91–96.
19. Vilkonienė M., 2009, Informacinių komunikacinių technologijų diegimo ir taikymo švietime įtaka pedagoginės sistemos kaitai: diskurso analizė. Įteikta spaudai.
20. Vilkonienė M., Lamanauskas V., Vilkonis R., 2008a, Pedagogical Evaluation of the Teaching/Learning Platform Based on Augmented Reality Technology: the Opinion of Science Teachers and the Experts Providing Assistance with Teaching/Learning. *Наука. Образование. Технологии. Материалы международной научно-практической конференции. Барановичи*. P. 407–412.
21. Vilkonienė M., Lamanauskas V., Vilkonis R., 2008[b], Pedagogical Evaluation of the Platform Based on Augmented Reality Technology: a Position of the Experts Providing Assistance with Teaching/Learning. *Problems of Education in the 21st Century / Current Research on ICT and Science Education*. Vol. 3. P. 56–79.
22. Žvirdauskas D. ir kt., 2006, IKT naudojimas gerinant mokymo ir mokymosi mokykloje kokybę. Mokslinio tyrimo ataskaita. Prieiga per internetą: <http://www.smm.lt/>. [2008 02 06].
23. Вронская Н., 2006, Возможности использования информационно-коммуникационных технологий в процессе образования. *Informacinės komunikacinės technologijos gamtamoksliniame ugdyme – 2006*. Šiauliai. P. 110–112.

ASSESSMENT OF A TEACHING/LEARNING MEANS BASED ON AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY: EDUCATIONAL EFFICIENCY IN THE CONTEXT OF TRADITIONAL MEANS

Margarita Vilkonienė

Summary

The analysis of scientific information sources shows that the world is not restricted to currently used teaching/learning means or already known education technologies. The latest scientific researches illustrate that alongside traditional real and currently increasingly more widespread virtual environment mixed environment can also be used for teaching/learning. To create the above-mentioned environment, quite new **augmented reality technology**, which is little known in pedagogical practice, is used. According M. Adams (2005), it is one of ten most important technologies for the mankind, which can be very useful while studying. The present research aims to find out how pupils rate experimental learning means- e-teaching/learning platform based upon augmented reality technology in the aspect of usefulness while learning about the organs of human digestive system and digestive tract. Another aim is to determine how the use of ARTP changes pupils' attitude towards usefulness of traditional teaching/learning means.

To achieve the aim, the questionnaire of closed type was used. During the research it was determined which traditional learning means are rated as useful ones and which as not so useful or even useless. The use of E-teaching/learning platform based upon augmented reality technology influenced rating of some traditional teaching/learning means in the aspect of usefulness while learning the organs of human digestive system and digestive tract. Besides, it was determined that visual teaching/learning means (giving imagery and visualizing abstract learning material) are rated differently in the aspect of usefulness while learning the organs of human digestive system and digestive tract: dynamic audiovisual teaching/learning means (animated film, e-teaching/learning platform based upon augmented reality technology) are rated as useful and static visual teaching/learning means, even those that are based upon information and communication technologies (texts and pictures on the Internet) are rated as not so useful.

Keywords: Augmented Reality Technology, Information and Communication Technologies, resources for learning, training aids, visual training aids.

PAPILDYTOS REALYBĖS TECHNOLOGIJA GRĮSTOS MOKYMO(SI) PRIEMONĖS VERTINIMAS: EDUKACINIS VEIKSMINGUMAS TRADICINIŲ PRIEMONIŲ KONTEKSTE³

Margarita Vilkonienė

Santrauka

Mokslinės informacijos šaltinių analizė rodo, kad pasaulyje neapsiribojama tradicinėmis mokymo(si) priemonėmis ar jau žinomomis ugdymo technologijomis. Naujausi moksliniai tyrinėjimai iliustruoja, kad, be tradicinės realios ir šiuo metu vis plačiau taikomos virtualios aplinkos, mokymui(si) gali būti panaudota ir mišri aplinka. Minėtai aplinkai sukurti taikoma pakankamai nauja, pedagoginėje praktikoje mažai žinoma *papildytosios realybės technologija*, kuri, anot M. Adams (2005), yra viena iš dešimties žmonijai svarbiausių technologijų, galinčių būti labai naudinga mokantis. Šiuo tyrimu siekiama nustatyti, kaip mokiniai vertina eksperimentinę mokymosi priemonę, grįstą papildytosios realybės technologija, naudingumo, mokantis žmogaus virškinimo sistemos bei virškinamojo trakto organus, aspektu, bei nustatyti, kaip PRMP (papildytosios realybės technologija grįsta priemonė) naudojimas keičia mokinių požiūrį į tradicinių mokymo(si) priemonių naudingumą.

Uždaro tipo anketa nustatyta, kurios tradicinės mokymosi priemonės vertinamos kaip naudingos, kai kurios iš jų – mažai naudingos arba nenaudingos. E-mokymo(si) platformos, grindžiamos papildytos realybės technologija, taikymas mokantis apie žmogaus virškinimo sistemos bei virškinimo trakto organus, sudarė sąlygas lyginti tradicinių ir netradicinių mokymo priemonių vertingumą. Nustatyta, kad vizualinės mokymo(si) priemonės (suteikiančios vaizdumo abstrakčiai mokymosi temai), vertinamos nevienodai: dinaminės audiovizualinės mokymo(si) priemonės vertinamos kaip naudingos, o statinės vizualinės mokymo(si) priemonės, net ir tos, kurios grindžiamos informacinėmis komunikacinėmis technologijomis – vertinamos kaip mažai naudingos.

Prasminiai žodžiai: papildytosios realybės technologija, informacinės komunikacinės technologijos, mokymo / mokymosi priemonės, vizualinės mokymo(si) priemonės.

Įteikta 2009 02

³ Tyrimas atliktas įgyvendinant ES 6FP projektą „Augmented Reality in School Environments“ (ARiSE)/<http://www.arise-project.org>.