

VIRTUALIŲ MOKYMO(SI) OBJEKTŲ (VMO) ARITMETIKOS MOKYMUI IV–V KLASĖSE PROPEDEUTINIS VERTINIMAS

Orinta Šalkuvienė
Šiaulių universitetas

Įvadas

Per pastarąjį dešimtmetį, intensyviai taikant informacines komunikacines technologijas (IKT) (Najjar, 1996; Koroghlanian, Klein, 2004; Clancy, 2007) mokymo procese, šis tampa įvairesnis ir žaismingesnis (Kulik, Kulik, 1991). Tyrimais patvirtinta, kad animacija (virtualūs mokymo(si) objektai) teigiamai veikia ne tik žinias, bet ir mokymosi motyvaciją (Moreno, 2001; Atkinson, 2002; Craig, Gholson, Driscoll, 2002; Baylor, Ryu, Shen, 2003; Chou, Liu, 2005). Mokymas, taikant kompiuterį ir virtualius mokymo objektus (VMO), tampa vienu iš prieinamiausių IKT švietime (Cotton, 1991). Įvairios jo formos – treniruojamieji ir praktiniai uždaviniai, vadovėliai, žaidimai ir modeliavimas (Smith, Ragan, 1999; Engida, 2002; Kiseliova, 2003; Lazaridis, Paparrizos, Samaras, Sifaleras, 2006) – taikomos ir kompiuteriniam, ir internetiniam mokymui nuo 1990 metų (Schwier, Misanchuk, 1993). IKT taikymas žadina ugdytinių domėjimąsi mokomąja medžiaga, ugdo jų intelektą ir kūrybinius gebėjimus (Стефурак, 2005). Tai ypač aktualu IV–V klasėje, kai moksleiviai pereina iš pradinės mokyklos į pagrindinę, kai jų mąstymas iš konkrečių operacijų stadijos vystosi į abstraktesnes jo formas (Inhelder, Piaget, 1958). Aptariamąsias technologijas palengvina perėjimą prie dedukcinio mokymo (Краснова, Беляев, Соловов, 2001), suteikia galimybę statines vaizdumo priemones keisti virtualiomis, o tai labai aktualu šiuolaikinėje didaktikoje. Matematikos pamokos su multiplikaciniais herojais, garso ir muzikiniai tarpais neįprastos ir ilgam išlieka vaiko atmintyje. Tokie pamokos forma leidžia aktyvizuoti mokinių veiklą, sudominti mokomuoju dalyku (Азанова, 2006).

Mokymas įgarsintos animacijos metodais tebėra užuomazgos stadijoje, ir išsamių duomenų, patvirtinančių tokio mokymo taikymo įvairiose edukacinio mikrosociumo sferose galimybes bei įtaką mokymo(si) pasiekimams yra labai mažai (Baylor, Ryu et al., 2003). Dažniausiai tirtos paprastos statinės iliustracijos – paveikslėliai, diagramos, grafikai, schemas (Момантов, 1984; Rehaag, Szabo, 1995) – tradicinėse mokymo sąlygose, kai išraiškingo paveikslėlio, plakato, mechanizmo detalės vartojimas tampa racionališkesnė ir adekvatesnė pateikiamos medžiagos suvokimo ir įsiminimo forma.

Daug neišspręstų klausimų priverčia išsamiau tirti virtualių mokymosi objektų konstravimo ir taiky-

mo edukacinėje praktikoje galimybes.

Tyrimo tikslas – nustatyti galimybes taikyti VMO Lietuvos mokyklose ir išsiaiškinti, ar pasirinkta priemonė atitinka mokytojų ir mokinių poreikius.

Tyrimo uždaviniai: teoriškai pagrįsti VMO vartojimo tikslingumą bei reikšmingumą, mokant aritmetikos veiksmų IV–V klasėse; atlikti propedeutinį VMO realizavimo vertinimą.

Teorinis VMO pagrindimas

I–VI klasių matematinio ugdymo turinyje didžiausią vietą užima skaičiavimo įgūdžių formavimas. Atsižvelgiant į mokinių potraukį kompiuterinėms technologijoms, pasitelkiant kompiuterinę grafiką, animaciją, buvo sumanyta parengti VMO, orientuotą į mokinių aritmetinių vaizdinių formavimą (šiuo metu Lietuvos, mokyklose mokomosios kompiuterinės priemonės (MKP), skirtos aritmetikai, orientuotos tik į skaičiavimo įgūdžių ugdymą.

Anot J. Piaget (Inhelder, Piaget, 1958), konkrečių operacijų stadijoje (7–11 metų) vaikai gali spręsti klasifikavimo, grupavimo ir išdėstymo eilėje užduotis, bet jie iki galo neįsisąmonina čia veikiančių dėsnių. Vaikų mąstymo ribotumas šioje stadijoje pasireiškia tuo, kad jiems reikia konkrečių atspindžių, padedančių sudaryti mąstymo sąsajas. Tačiau 7–11 metų vaikui dar sunku labai abstrakčiai mąstyti. Jam per sunku spręsti abstrakčias problemas. Tai gali atlikti tik sukonkretinus, pateikus pavyzdžių arba daiktų. Jam nelengva išspręsti paprastą aritmetinį uždavinį, jei šis pateikiamas žodžiais, pvz., „pridėk prie keturių penkis“, tačiau tai sėkmingai atlieka padėjus ant stalo keturis ir penkis obuolius. Todėl, atsižvelgus į mokinių mąstymo pobūdį, rengiant priemonę nuosekliai buvo einama nuo lengvesnių atvejų prie sunkesnių. Aritmetinių veiksmų pirmiausia buvo mokoma sakytiniu būdu (veiksmus užrašant eilute) neperžengiant dešimties. Paskui pateikiami aritmetiniai veiksmai rašytiniu būdu (veiksmus užrašant stulpeliu) peržengiant dešimtį. Priemonė sudaryta taip, kad mokiniai galėtų daryti pauzes, išigilinti į atliekamą veiksmą, peržiūrėti jį iš naujo keletą kartų. Gilesniam aritmetinių veiksmų suvokimui pateikiami ir veiksmai su matais: pirmiausia lengvesni atvejai (kai nesusidaro stambesnis matas), paskui sunkesni (kai susidaro stambesnis matas). Programa gali būti labai naudinga mokiniams, turintiems mokymosi sunkumų. Tai ypač aktualu IV–V klasėje, kai moksleiviai

pereina iš pradinės mokyklos į pagrindinę. Pradinėje mokykloje moksleiviams mokomoji medžiaga pateikiama pakankamai vaizdžiai: gausiai iliustruoti vadovėliai, daug padalomosios didaktinės medžiagos. Dirbant su viena klase, lengviau diferencijuoti ugdymą bei integruoti į matematikos pamokas kitų dalykų temas. Tuo tarpu, atėję į 5-ąją klasę, moksleiviai susiduria su visiškai kitokia aplinka ir kitokiais mokymo metodais. Darbą su konkrečiais daiktais keičia labiau abstraktūs ugdymo būdai, nors 10–11 metų amžiaus moksleiviams vaizdus mokymas dar labai aktualus. Tik susiformavus pradiniam skaičiavimo įgūdžiams, nebėra poreikio toliau dirbti su konkrečiais daiktais. Be to, atliekant didesnius skaičiavimus, tokios priemonės tik apsunkintų darbą.

Virtualios (animuotos) mokymo priemonės pranašesnės prieš statines, nes galima parodyti tikrovės reiškinius judėjimo, vystymosi metu, tuo sudominant žiūrovą. Virtualus, dinaminis vaizdas įgyja aukštą tikrumo laipsnį (Azimovas, Ščiukinas, 1999), nes tai iliustracinio objekto judėjimo efekto realizavimas. Paprastai jis vadinamas animacija (Краснова, Беляев, Соловов, 2001).

Animacija leidžia dinamiškai:

- pateikti dalimis tekstinę informaciją (elektroninis lektorius);
- parodyti iliustracijos dalių judėjimą;
- demonstruoti piešinuko judėjimą;
- pavaizduoti istorinių įvykių kaitą;
- atspindėti fizikinius ir cheminius procesus;
- iliustruoti matematinius procesus;
- apibūdinti technologinius procesus;
- vaizdžiai nusakyti gamtinius reiškinius ir t. t.

Animacija teikia beribių galimybių reiškinių ir objektų dinamiškai atspindėti. Pagrindinė jos funkcija ugdymo procese – vaizdingas mokomosios medžiagos pateikimas (Михеева, 2007). Animuotos priemonės gerina pažintines funkcijas, pvz., problemų sprendimą, suvokimą, mokymą mokytis ir motyvaciją mokslui (Dehn & van Mulken, 2000; Johnson, 2000; Baylor, 2003; Gilbert, Wilson, & Gupta, 2005).

Animacija teikia neribotų galimybių tam tikroms situacijoms imituoti ir objektų judėjimui demonstruoti. Spalvingai iliustruota mokomoji medžiaga su įgarsintais animacijos elementais palengvina medžiagos pristatymą, jos supratimą ir išiminimą, teikia gana ryškų ir aiškų dalyko, reiškinio, įvykio

ar kt. vaizdą, skatina mokinių domėjimąsi dalyku ir konkrečia tema (Яковлева, 2002; Znotina, 2003; Семенов, Рудченко, 2006). Animuotų mokymo(si) objektų vartojimas matematikos pamokose padeda mokiniams spręsti žodinius uždavinius bei teigiamai veikia visą matematinį ugdymą (Prendinger & Ishizuka, 2001; Merrill, 2003).

Vaikai taip pateiktą informaciją lengviau įsimena (pirmiausia dėl šio žanro prieinamumo ir nepakartojamumo), todėl animacijas puikiai galima taikyti įvairiems dalykams mokytis. Vis dėlto nederėtų jo suabsoliutinti, idealizuoti, nors tik animacija leidžia maksimaliai suartinti suaugusiojo ir vaiko interesus. Turime suvokti, kad animacijos vartojimas yra tik vienas iš ugdymo būdų. Būtina vartoti ir kitas veiklos rūšis, darbo būdus, leidžiančius formuoti vaiką kaip asmenybę (Ищук, Нагибина, 2005).

Propedeutinis VMO realizavimo vertinimas. Tyrimo imtis

Iš viso apklausta 115 įvairaus amžiaus, kvalifikacijos bei skirtingos pedagoginio darbo patirties turinčių mokytojų. Vidutinis respondentų amžius – 42 m.: 6,9 % respondentų yra iki 30 m. amžiaus; 14,9 % – nuo 31 iki 35 m.; 16,5 % – nuo 36 iki 40 m.; 13 % – nuo 41 iki 45 m.; 21,8 % – nuo 46 iki 50 m.; 12,3 % – nuo 51 iki 55 m.; 14,6 % – nuo 56 m. amžiaus.

Empirinio socialinio tyrimo metodologinių charakteristikų tyrimo rezultatų patikimumui ir tikslumui didelę įtaką daro imties parinkimas (Осипов, 1983; Bortz, 1993; Merkys, 1995; Kardelis, 1997, 2002; Bitinas, 1974, 1998; Charles, 1999; Kiseliova, Kiseliovas, 2004 ir kt.). Siekiant išvengti tyrimo klaidų, tikslinga operuoti didelės apimties atsitiktinėmis imtimis (Kiseliova, 2002). Tačiau realioje tyrimų praktikoje dažnai atsitiktinės imties normų realizuoti neįmanoma dėl objektyvių, nuo tyrėjo valios nepriklausančių aplinkybių. Alternatyvūs imčių sudarymo metodai plačiai aprašyti specialioje metodologinėje literatūroje (Merkys, 1995; Kardelis, 1997, 2002; VanVoorhis, Morgan, 2006 ir kt.). Šio tyrimo imties pasirinkimą sąlygojo Lietuvos mokslininkų atliktų tyrimų imties sudarymo praktika bei mūsų finansiniai ištekliai. Imties atrinkimo pagrindas teorinis. Tyrime dalyvavo mokytojai iš įvairių Lietuvos regionų (1 pav.).



1 pav. Tyrime dalyvavusių mokytojų geografinio pasiskirstymo panorama

Atsižvelgus į anketų klausimų ir teiginių kryptis, anketų kokybės tikrinimo sociologinių požymių atžvilgiu imtys yra pakankamai reprezentatyvios (Krauth, 1995; Kiseliova, Kiseliovas, 2004).

Tyrimo administravimas ir surinktų duomenų tvarkymas. Respondentams buvo pateikta 18 punktų uždaro tipo anketa. Klausimynu siekta išsiaiškinti VMO vartojimo galimybes, ypatybes, pagrįsti jos tikslumą bei reikšmingumą, mokant mokinius aritmetikos. Demografinis blokas apima 9 punktus (respondentų amžius; išsilavinimas; lytis; baigta mokykla; pedagoginio darbo stažas; kvalifikacinė kategorija; darbo vieta; mokykla, kurioje dirba ir klasė, su kuria dirba).

Antrojo bloko klausimais stengiasi išsiaiškinti, ar mokytojai jau susipažinę su kompiuterinėmis mokymo arba vaizdinėmis priemonėmis, jų esmė.

Trečioji anketos dalis skirta mokytojų nuomonei apie pateiktą VMO nustatyti. Klausimais siekta išsiaiškinti VMO trūkumus ir privalumus.

Tyrimas grindžiamas respondentų savanoriškumo ir tyrimo anonimiškumo principais. Anketavimo rezultatai buvo koduojami, taikant standartizuotas kodavimo instrukcijas, sudarant kompiuterinę testavimo duomenų matricą. Duomenų kodavimo ir perkėlimo procedūrų patikimumui įvertinti pakartotinai perkoduota ir suvesta 5 % atsitiktinai atrinktų anketų. Kodavimo klaidų skaičius neviršijo 0,18 %.

Analizuojant tyrimo duomenis, išskirti socialiniai (darbo vieta, mokykla) ir edukaciniai (išsilavinimas, pedagoginio darbo stažas, kvalifikacinė kategorija) veiksniai, turintys (neturintys) įtakos mokytojų nuomonei apie VMO ir galimybėms VMO panaudoti mokant aritmetikos.

Buvo taikytas Spirmeno (Spearman) ranginės koreliacijos koeficientas, chi kvadrato (Chi-Square)

požymių nepriklausomumo kriterijus (Čekanavičius ir kt., 2002). Naudoti šie statistinių kriterijų reikšmingumo lygmenys (Bitinas, 1998):

- $p \geq 0,05$ – skirtumas statistiškai nereikšmingas;
- $p < 0,05$ – skirtumas statistiškai reikšmingas;
- $p < 0,01$ – skirtumas esminis;
- $p < 0,001$ – skirtumas labai ryškus.

Skaičiavimai atlikti taikant specializuotus statistinių kompiuterinių programų paketus PAULA (Bitinas, 1998), SPSS (Bühl, Zöfel, 1996). Lentelės ir grafikai sukurti bendraisiais redaktorais.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Kuriant ir diegiant bet kurią naują mokymo procesą, būtina atsižvelgti į mokytojų nuomonę, patirtį bei galimybes. Tyrimas atliktas Šiaulių universitete vykusios septintosios IV–V klasių Lietuvos moksleivių matematikos olimpiados metu pristatant VMO, skirtą aritmetikos veiksmų IV–V klasėse mokymui. Pradžioje siekta nustatyti, kokios apskritai yra galimybės dirbti su VMO Lietuvos mokyklose, ir išsiaiškinti, kokie VMO atitiktų mokytojų ir mokinių poreikius. Tuo tikslu buvo sukurtos kelios dalybės veiksmo animacijos ir pademonstruotos Lietuvos pradinių bei bendrojo lavinimo mokyklų mokytojams. Savo nuomonę jie galėjo išreikšti atsakydami į pateiktos anketos klausimus. Diskusijų su mokytojais metu bandyta išsiaiškinti atskirų priemonės elementų kūrimo ir VMO tobulinimo kryptis, temas, mokytojų pageidavimus, pasiūlymus ir t. t.

Analizuojant tyrimo rezultatus buvo išskirti *socialiniai* (darbo vieta; mokykla, kurioje dirba; klasė, su kuria dirba) bei *edukaciniai* (išsilavinimas, pedagoginio darbo stažas, kvalifikacinė kategorija), veiksniai, turintys / neturintys įtakos mokyto-

jų nuomonei apie VMO ir gebėjimai bei galimybės šią priemonę taikyti mokant aritmetikos.

53,3 % respondentų dirba mieste; 28,7 % – miestelyje; 18 % – kaime. Spirimo ranginė koreliacija ($r = 0,148$, $p < 0,017$) rodo, kad respondentų darbo vieta silpnai koreliuoja su VMO įtaka nagrinėjamos temos suvokimu, statistiškai reikšmingas skirtumas tarp minėtų skirstinių ($\chi^2 = 19,039$, $df = 4$, $p = 0,00$). Dažniausiai miestuose dirbantys respondentai atsakė, kad VMO labai palengvina nagrinėjamos temos suvokimą.

8,8 % respondentų dirba mokykloje-darželyje; 13,4 % pradinėje mokykloje; 54,4 % – pagrindinėje; 21,1 % – vidurinėje; 2,3 % – gimnazijoje. Spirimo ranginė koreliacija rodo, kad mokykla, kurioje dirba respondentai, silpnai koreliuoja su VMO įtaka nagrinėjamos temos suvokimui ($r = 0,228$, $p < 0,022$).

Mokyklos, kurioje dirba respondentai, tipas silpnai koreliuoja su temos aiškinimo pranašumu dirbant su VMO arba tradicinėmis vaizdumo priemonėmis ($r = 0,209$, $p < 0,001$). Statistiškai reikšmingas skirtumas tarp šių skirstinių ($\chi^2 = 35,83$, $df = 12$, $p = 0,00$). Pagrindinių mokyklų mokytojai dažniausiai teigė, kad temos aiškinimas, taikant VMO, pranašesnis už tradicines vaizdumo priemones.

Statistiškai reikšmingi skirtumai yra tarp mokyklų, kuriose dirba respondentai, ir VMO reikalingumo skaičiavimų skyriui skirstinių ($\chi^2 = 41,76$, $df = 20$, $p = 0,00$). Daugiausia respondentų, manančių, kad VMO labiausiai reikalinga skaičiavimų skyriui, yra pagrindinėse mokyklose.

Aukštąjį išsilavinimą turi 97,7 % mokytojų; aukštesnįjį – 1,5 %; spec. vidurinį – 0,8% mokytojų. Spirimo ranginė koreliacija rodo, kad respondentų išsilavinimas silpnai statistiškai reikšmingai koreliuoja su nuomone dėl VMO reikalingumo geometrijos mokymo skyriui ($r = -0,260$, $p < 0,000$). Skirstinių skirtumas statistiškai reikšmingas ($\chi^2 = 56,704$, $df = 10$, $p = 0,00$). Aukštąjį išsilavinimą turintys mokytojai dažniausiai pripažino VMO reikalingumą geometrijos temoms aiškinti.

11,5 % respondentų turi mokytojo, 66,3 % – vyr. mokytojo ir 22,2 % – mokytojo metodininko kvalifikaciją. Skirtumas tarp respondentų kvalifikacinės kategorijos ir jų teikiamo pranašumo, aiškinant temą, remiantis VMO arba tradicinėmis vaizdumo priemonėmis ($\chi^2 = 28,87$, $df = 6$, $p = 0,00$) skirstinių statistiškai reikšmingas. Dažniausiai vyr. mokytojo kvalifikaciją turintys respondentai teigė, kad temos aiškinimas pranašesnis taikant VMO.

Vidutinis mokytojų pedagoginio darbo stažas 23 m.: 4,2 % respondentų pedagoginį darbą dirba iki 5 m.; 8,1 % – nuo 6 iki 10 m.; 12,3 % – nuo 11 iki 15 m.; 20,3 % nuo 16 iki 20 m.; 13 % – nuo 21 iki 25 m.; 13,4 % – nuo 26 iki 30 m.; 28,7 % per 31 m. To-

kie duomenys leidžia spręsti, kad respondentų nuomonė bus grindžiama ne tik teorinėmis žiniomis, bet ir praktine patirtimi.

Apklausoje metu stengtasi išsiaiškinti, ar mokytojai yra susipažinę arba dirbę su jau esančiomis VMO arba MKP. Iš apklausos rezultatų paaiškėjo, kad tik 5,4% respondentų apie tokias priemones nieko nežino. Daugiausia žinančių apie VMO ar net bandžusių su jomis dirbti yra tarp 46–50 metų amžiaus respondentų. Apie tokias priemones yra girdėję 21,8 % apklaustųjų ir 21,8 % dirba (arba yra bandę dirbti) su tokiomis priemonėmis. Statistiškai reikšmingi skirtumai yra tarp respondentų susipažinimo su kuriomis nors VMO ar mokymo priemonėmis, šiuo metu praktikuojamomis Lietuvoje, ir nuomonės, kurios vaizdumo priemonės geriau atskleidžia dalyko esmę ($\chi^2 = 37,61$, $df = 6$, $p = 0,00$). Tarp susipažinimo ir nuomonės, ar tikslinga kurti tokias priemones ($\chi^2 = 28,08$, $df = 6$, $p = 0,00$); temos aiškinimo pranašumo naudojant pateiktą VMO bei tradicines vaizdumo priemones ($\chi^2 = 21,54$, $df = 6$, $p = 0,00$); nuomonės, ar VMO reikalinga kiekvienai matematikos temai nuo I iki V klasės ($\chi^2 = 24,57$, $df = 4$, $p = 0,00$); ar reikalinga skaičiavimų skyriui ($\chi^2 = 53,11$, $df = 10$, $p = 0,00$); ar reikalinga geometrijos skyriui, ($\chi^2 = 58,53$, $df = 10$, $p = 0,00$) skirstinių.

35,6 % respondentų teigia, kad VMO geriau atskleidžia dalyko esmę negu statinės priemonės; 0,8 % įsitikinę, kad pranašesnės yra statinės priemonės; 49 % mano, kad tiek statinės, tiek VMO priemonės yra lygiavertės; neturi nuomonės – 14,6 %. Spirimo ranginė koreliacija rodo, kad *geresnis dalyko esmės atskleidimas, taikant VMO arba statines vaizdumo priemones, silpnai, tačiau statistiškai reikšmingai koreliuoja* su pateiktos VMO įtaka nagrinėjamos temos suvokimui ($r = 0,358$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 74,76$, $df = 6$, $p = 0,00$); su VMO reikalingumu kiekvienai matematinei temai I–V klasėse ($r = 0,314$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 38,78$, $df = 6$, $p = 0,00$). Dauguma respondentų, teigiančių, kad VMO geriau atskleidžia dalyko esmę negu statinės, nurodo, kad VMO labai palengvina nagrinėjamos temos suvokimą, o jos aiškinimas yra žymiai pranašesnis. Jie būtinai VMO vartotų savo pamokose. Mokytojai, manantys, kad tiek statinės, tiek virtualios priemonės yra lygiavertės, dažniausiai teigė, kad VMO reikalinga tik kai kurioms matematikos temoms, ypač geometrijos, ir taikymų skyriui; akcentavo, kad rengti tokias priemones tikslinga.

Jeigu būtų galimybė, savo pamokose VMO tikrai praktikuotų net 64,4 %, kartais – 33,7 %, gal netaikytų tik 1,9 % respondentų. Dauguma jų mano, kad VMO labai palengvintų nagrinėjamos temos suvokimą, o temos aiškinimas, vartojant tokias priemones, žymiai pranašesnis.

Antroje anketos dalyje pateiktais klausimais siekta išsiaiškinti mokytojų nuomonę apie pristatytą VMO. Į klausimą – „Ar tikslinga kurti tokias priemones?“ – respondentai atsakė teigiamai: būtina – net 90,4 %; nelabai tikslinga – 3,1 %; nežino – 5,4 % ir netikslinga – tik 1,1 %. Statistiškai reikšmingi skirtumai yra tarp respondentų nuomonės apie VMO kūrimo tikslingumą ir ar respondentai susipažinę su kuriomis nors VMO, šiuo metu naudojamomis Lietuvoje, ($\chi^2 = 28,082$, $df = 6$, $p = 0,00$); jeigu būtų galimybė, ar naudotų savo pamokose VMO ($\chi^2 = 31,97$, $df = 6$, $p = 0,00$); temos aiškinimo pranašumo naudojant VMO arba tradicines vaizdumo priemones ($\chi^2 = 95,66$, $df = 9$, $p = 0,00$); VMO reikalingumo skaičiavimų skyriui ($\chi^2 = 125,99$, $df = 15$, $p = 0,00$) skirstinių. Vyrauja, teigiančių, kad VMO būtina kurti, atsakymai. Didžioji jų dalis yra girdėję apie tokias priemones arba jau bandę dirbti. Jų nuomone, nagrinėjamos temos aiškinimas, vartojant šias priemones, žymiai pranašesnis. Dauguma teigia, kad labiausiai tokios priemonės reikalingos skaičiavimų skyriui.

69 % respondentų tvirtino, kad pademonstruota priemonė labai palengvina nagrinėjamos temos suvokimą; 25,3 % mano, kad šiek tiek palengvina ir tik 5,7 % teigia, kad priemonė neturi įtakos nagrinėjamos temos suvokimui. Spirmeno ranginė koreliacija ($r = 0,645$, $p < 0,000$) rodo stiprų statistiškai reikšmingą ryšį tarp temos suvokimo, vartojant VMO, ir temos aiškinimo pranašumo, taikant šią arba tradicines vaizdumo priemones, skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 142,41$, $df = 6$, $p = 0,00$). Respondentai, teigė, kad VMO labai palengvina nagrinėjamos temos suvokimą, kad aiškinimas, vartojant šią priemonę, yra žymiai pranašesnis, lyginant su tradicinėmis vaizdumo priemonėmis.

58,24 % mokytojų nuomone, temos aiškinimas, taikant šią priemonę, yra žymiai pranašesnis lyginant su tradicinėmis vaizdumo priemonėmis; 29,89 % mano, kad šiek tiek pranašesnis; 11,11 % išvelgia tradicinių ir pateiktosios priemonės lygiavertiškumą; 0,76 % teigia, kad nė viena priemonė neturi reikšmės. Respondentai, dažniausiai atsakę, kad temos aiškinimas, taikant VMO, yra žymiai pranašesnis, lyginant su tradicinėmis vaizdumo priemonėmis, dažniausiai teigė, kad būtinai VMO vartotų pamokose, kad tokios priemonės labai reikalingos kiekvienai matematikos temai, labiausiai praktikuotų aiškindami taikymų ir statistikos skyrių temas.

Kad tokia priemonė reikalinga pateikiant kiekvieną naują matematikos temą nuo I iki V klasės, mano 44,83 % mokytojų; kad reikalinga tik kai kurioms temoms – 54,41 % ir nežino 0,76 % apklaustųjų. *VMO reikalingumas kiekvienai matematikos temai nuo I iki V klasės esmingai statistiškai reikšmingai koreliuoja* su pateiktos VMO įtaka nagrinėjamos

temos suvokimui ($r = 0,410$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 90,44$, $df = 4$, $p = 0,00$); su VMO reikalingumu skaičiavimų skyriui ($r = -0,428$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 56,47$, $df = 10$, $p = 0,00$). Statistiškai reikšmingai, bet silpnai koreliuoja su išreikštu noru, esant galimybei naudoti VMO pamokose ($r = 0,397$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 139,50$, $df = 4$, $p = 0,00$); su VMO reikalingumu matavimų skyriui ($r = -0,305$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 46,49$, $df = 10$, $p = 0,00$); su VMO reikalingumu taikymų skyriui ($r = -0,395$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 53,36$, $df = 10$, $p = 0,00$). Respondentai, dažniausiai atsakę, kad VMO reikalinga kiekvienai matematikos temai, dažniausiai teigė, kad pateikta VMO labai palengvintų nagrinėjamos temos suvokimą; tokią priemonę būtinai naudotų pamokose; labiausiai VMO reikalinga skaičiavimų, matavimų ir taikymų skyriui.

Analizuojant VMO reikalingumą kiekvienam matematikos skyriui ir lyginant jį su kitais požymiais, paaiškėjo, kad Spirmeno ranginė koreliacija rodo silpną ryšį tarp VMO reikalingumo skaičiavimų skyriui ir pateiktos VMO įtakos nagrinėjamos temos suvokimui ($r = -0,333$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 71,70$, $df = 10$, $p = 0,00$); tarp VMO pranašumo aiškinant temą lyginant su tradicinėmis vaizdumo priemonėmis ir VMO reikalingumu skaičiavimų skyriui ($r = -0,309$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 49,84$, $df = 15$, $p = 0,00$); matavimų skyriui ($r = -0,240$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 37,21$, $df = 15$, $p = 0,00$); geometrijos skyriui ($r = -0,225$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 82,79$, $df = 15$, $p = 0,00$). Respondentai, teigiantys, kad VMO labiau palengvintų nagrinėjamos temos suvokimą, o jos aiškinimas, vartojant šią priemonę, būtų žymiai pranašesnis nei taikant tradicines vaizdumo priemones, VMO reikalingumą skaičiavimų bei geometrijos skyriams dažniausiai vertino 5 balais. Statistiškai reikšmingas silpnas ryšys yra tarp VMO reikalingumo kiekvienai matematikos temai nuo I iki V klasės ir jos reikalingumo matavimų skyriui ($r = -0,305$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 46,49$, $df = 10$, $p = 0,00$); taikymų skyriui ($r = -0,395$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 53,36$, $df = 10$, $p = 0,00$). Statistiškai reikšmingas ir esminis ryšys yra tarp VMO reikalingumo kiekvienai matematikos temai nuo I iki V klasės ir jos reikalingumo skaičiavimų skyriui ($r = -0,428$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 56,47$, $df = 10$, $p = 0,00$). Respondentai, teigiantys, kad VMO reikalinga kiekvienai

matematikos temai, dažniausiai VMO reikalingumą skaičiavimų, matavimų bei taikymų skyriui vertino 5 balais. Silpnas, statistiškai reikšmingas ryšys yra tarp VMO reikalingumo skaičiavimų ir matavimų skyriui ($r = 0,357$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 194,01$, $df = 25$, $p = 0,00$). Statistiškai reikšmingas skirtumas yra tarp VMO reikalingumo skaičiavimų ir geometrijos skyriui ($\chi^2 = 44,27$, $df = 16$, $p = 0,00$). Silpnas, statistiškai reikšmingas ryšys yra tarp VMO reikalingumo taikymų ir geometrijos skyriui ($r = 0,334$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 100,03$, $df = 25$, $p = 0,00$); tarp VMO reikalingumo statistikos ir matavimų skyriui ($r = 0,355$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 314,62$, $df = 25$, $p = 0,00$). Dažniausiai respondentai teigė, kad VMO reikalinga abiem lyginamiems skyriams ir vertino 5 balais.

Spirmeno koreliacija rodo esminį statistiškai reikšmingą ryšį tarp VMO reikalingumo taikymų skyriui ir jos įtakos nagrinėjamos temos suvokimui ($r = -0,452$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 92,81$, $df = 10$, $p = 0,00$). Respondentai, atsakę, kad VMO labai palengvina nagrinėjamos temos suvokimą, šios priemonės reikalingumą taikymų skyriui vertino 5 balais; VMO reikalingumo skaičiavimų skyriui ($r = 0,408$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 138,49$, $df = 25$, $p = 0,00$); VMO reikalingumo matavimų skyriui ($r = 0,395$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 110,31$, $df = 25$, $p = 0,00$); VMO reikalingumo statistikos skyriui ($r = 0,490$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 339,61$, $df = 26$, $p = 0,00$); tarp VMO reikalingumo geometrijos ir matavimų skyriui ($r = 0,522$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 252,99$, $df = 25$, $p = 0,00$); statistikos skyriui ($r = 0,404$, $p < 0,000$), skirstinių skirtumai statistiškai reikšmingi ($\chi^2 = 221,31$, $df = 25$, $p = 0,00$) – respondentai VMO reikalingumą vienam iš lyginamų skyrių įvertinę 5 balais, teigė, kad ši priemonė vienodai reikalinga ir kitam skyriui.

Išvados

- Didaktinės virtualių mokymo bei mokymo objektų galimybės pirmiausia pasižymi galimybe pavaizduoti aplinką judėjimo, keitimosi procese. Be to, įgarsinti animaciniai veikėjai, padedantys spręsti vieną ar kitą problemą, sužadina domėjimąsi mokomuoju dalyku ir padeda intensifikuoti mokymo procesą.
- Teigiama požiūri į VMO taikymą, mokant aritmetikos veiksmų, lemia: galimybę stebėti aplinką judėjimo, keitimosi procese; galimybę savarankiškai išsiaiškinti aritmetinių veiksmų algoritmus; mokytojų praktikuojami metodai, aktyvinantys individualią ir grupinę moksleivių veiklą. Įgarsinti animaciniai veikėjai, padedantys spręsti vieną ar kitą problemą, ne tik sužadina domėjimąsi mokomuoju dalyku bet ir intensyvina mokymo procesą. Pradinėje ir pagrindinėje mokykloje ugdant aritmetinius gebėjimus, lavinami ne tik specialieji gebėjimai, bet ir puoselėjama visapusiška moksleivio asmenybė.
- Labiausiai, mokytojų nuomone, VMO reikalinga mokant geometrijos. Tačiau lyginant visų skyrių rezultatus, jie skiriasi keliomis dešimtosiomis procento. Todėl galima teigti, kad VMO vienodai reikalinga visiems matematikos skyriams.

Literatūra

- Atkinson R. K., 2002. Optimizing learning from examples using animated pedagogical agents. *Journal of Educational Psychology*. Nr. 94 (2). P. 416–427.
- Bendrosios programos ir išsilavinimo standartai*, 2003. Vilnius.
- Chou S.-W., & Liu C.-H., 2005. Learning effectiveness in a Web-based virtual learning environment: a learner control perspective. *Journal of Computer Assisted Learning*. Nr. 21 (1). P. 65–76.
- Clancy H. (2007-04-16). CRN, Issue 1236, p. 34–34. Prieiga per internetą: <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=24793309&site=bsi-live>>.
- Cotton K. (1991, May). Computer-assisted instruction. Prieiga per internetą: <<http://www.nwrel.org/scpd/sirs/5/culO.html>>.
- Craig S. D., Gholson B., Driscoll D. M., (2002). Animated pedagogical agents in multimedia educational environments: Effects of agent properties, picture features, and redundancy. *Journal of Educational Psychology*. Nr. 94 (2). P. 428–434.
- Engida T., 2002. Reflections on African science education for the new millennium: The case of the Ethiopian chemistry curriculum for beginners. *International Journal of Science Education*. Nr. 24 (9). P. 941–953.
- Inhelder B., Piaget J., 1958. *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. New York: Basic Books. A presentation of theory and supporting observations.
- Kiseliova O., 2003. Dinaminių vaizdinių priemonių taikymas pradinėje mokykloje. *Kompiuterinių technologijų taikymas ugdymo procese. Respublikinės mokslinės praktinės konferencijos medžiaga*. Šiauliai. P. 41–47.
- Koroghlanian C., Klein J. D., 2004. The effect of audio and animation in multimedia instruction. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. Nr. 13 (1). P. 23–46.
- Lazaridis V., Paparrizos K., Samaras N., A. Sifaleras., 15 February, 2006. *VisualLinProg: A Web-Based Educational Software for Linear Programming*. Department of Applied Informatics, University of Macedonia, Thessaloniki, Greece.

12. Najjar L. J., 1996. Multimedija information and learning. *Journal of Educational Multimedija and Hypermedia*. Nr. 5. P. 129–150.
13. Rehaag D. M., Szabo M. S., 1995. An experiment on effects of redundant audio in computer based instruction on achievement, attitude, and learning time in tenth grade math (Report No. IR 055426). Anaheim, CA: Annual Meeting of the Association for Educational Communications and Technology. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 380123).
14. Schwier R. A., Misanchuk E. R., 1993. *Interactive multimedija instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
15. Smith P. L., Ragan T. J., 1999. *Instructional design* (2nd Edition ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc.
16. Азанова Е. Г., 2006. Урок–сказка „Путешествие Незнайки в математическом городе“ по теме: „Координатная плоскость“ 6–й класс. Фестиваль педагогических идей „Открытый урок“ 2005–2006. Москва. Prieiga per internetą: <http://festival.1september.ru/2005_2006/index.php?numb_artic=310655>.
17. Краснова Г. А., Беляев М. И., Соловов А. В., 2001. *Технологии создания электронных обучающих средств*. МГИУ. Москва.
18. Момантов А. С., 1984. Проблемы восприятия и понимания текста. *Автореф. диссертации канд. филолог. наук*. Москва.
19. Стефурак Л. М., 2005. Обсуждение: Инновационные технологии обучения в начальной школе Опции. Казань. Prieiga per internetą: <<http://pedsovet.org/forum/index.php?showtopic=417>>.

PROPAEDEUTIC EVALUATION OF VIRTUAL TEACHING OBJECTS (VTO) FOR TEACHING ARITHMETIC IN GRADES IV–V

Orinta Šalkuvienė

Summary

The article deals with results of propaedeutic research on virtual visual aid (VTO). It shows that sufficient quantities of didactic material, computer hardware and software and other ICT and material sources are accumulated in the microsociety of Lithuanian primary and basic schools. On the base of this it is possible to create a rather accessible and reliable VVA for teaching arithmetical operations in practical work of teachers as well as pupils. The positive attitude to VVA as a means for teaching arithmetical operations is due to several reasons: the possibility to observe the surrounding environment in the process of movement and change; the possibility to solve the algorithms of arithmetical operations on one's own; the methods being used by the teachers, which make individual and common activities of the pupils more active. Any problem solved with the help of animated and sounded characters increases the interest in the teaching subject and intensifies the process of teaching. Not only special skills are being developed but also all-round personality of a pupil is being formed while developing arithmetical skills in primary and basic school.

Keywords: virtual teaching objects, information and communication technologies, arithmetic.

VIRTUALIŲ MOKYMO(SI) OBJEKTŲ (VMO) ARITMETIKOS MOKYMUI IV–V KLASĖSE PROPEDEUTINIS VERTINIMAS

Orinta Šalkuvienė

Santrauka

Straipsnyje analizuojami virtualių mokymo objektų propedeutinio tyrimo rezultatai, parodantys, kad Lietuvos pradinio ir pagrindinio mokymo mikrosociume, mokyklos edukacinėje aplinkoje ir praktikoje sukaupta pakankamai didaktinės medžiagos, kompiuterinės bei programinės įrangos ir kitų informacinių, technologinių ir materialinių išteklių, kurių pagrindu galima sudaryti pakankamai prieinamą ir patikimą VMO aritmetikos veiksmų mokymui praktiniam ne tik mokytojų, bet ir moksleivių darbui. Teigiama požiūris į VMO taikymą, mokant aritmetikos veiksmų, lemia galimybę stebėti aplinką judėjimo, keitimosi procese; galimybę savarankiškai išsiaiškinti aritmetinių veiksmų algoritmus; mokytojų praktikuojami metodai, aktyvinantys individualią ir grupinę moksleivių veiklą. Be to, įgarsinti animaciniai veikėjai, padedantys spręsti vieną ar kitą problemą, ne tik sužadina domėjimąsi mokomuoju dalyku, bet ir intensyvina mokymo procesą. Pradinėje ir pagrindinėje mokykloje, ugdant aritmetinius gebėjimus, lavinami ne tik specialieji gebėjimai, bet ir puoselėjama visapusiška moksleivio asmenybė.

Prasminiai žodžiai: virtualūs mokymo objektai, informacinės komunikacinės technologijos, aritmetika.

[teikta 2010-09-08