



## GAMTAMOKSLINIO UGDYMO PROCESAS: SĄVOKŲ INTERIORIZACIJOS ASPEKTAS

Jūratė Mocartienė, Rita Makarskaitė-Petkevičienė

Vilniaus pedagoginis universitetas, Lietuva

### Anotacija

*Pasaulio pažinimo pamokoms, ypač gamtamokslinėms, labai svarbu, kad mokinys stebėdamas ir analizuodamas, tyrinėdamas ir įsitikindamas, svarstydamas su draugais ir pan. gautų naują informaciją ir su ja dirbtų. Taip gauta informacija bus geriau suprasta, greičiau susiformuos sąvokos, o kartojimas padės greičiau atsirasti vaizdiniams. Rostoko projekto autoriai įsitikinę, kad aštuonmečiai, priklausomai nuo jų ankstesnės patirties ir esamų žinių, gali abstrakčiai mąstyti, net jei jie formuluoja atsakymus ir mintis sava kalba. Norėdamos tai patvirtinti ar paneigti straipsnio autorės analizuoja mokymo proceso (organizuoto pagal projekto autorių metodiką ir bandomo keliose Europos valstybėse) rezultatą – mokinių žinias ir gebėjimą formuluoti sąvokas.*

**Pagrindiniai žodžiai:** gamtamokslinis ugdymas, mokymo procesas, ilgalaikis žinių įtvirtinimas, sąvokų interiorizavimas.

### Įvadas

Dabartinės visuomenės kaitos procesai daro įtaką ir ugdymo sričiai, skatina naujų teorinių ir metodologinių prielaidų atsiradimą. Rostoko projektas<sup>1</sup> (toliau – *projektas*) gali būti indėlis į dažnai kylančią diskusiją, kaip pagerinti mokymą. Mokytojų metodiniuose užsiėmimuose, individualiuose pokalbiuose dažnai aptariamos gamtamokslinio ugdymo problemos, kaip antai: kada ir kaip mokyti moksleivius, kokiais šaltiniais naudotis, kas gali padėti ugdyti mokinių žinių suvokimą bei gebėjimus. Šiandien ypač vertingais laikomi pedagogikos teorijos bei švietimo praktikos paaiškinimai, grindžiami psichologiniais faktais, kurie dažnai įvardija ir praplečia, o neretai ir skatina keisti požiūrį į ugdymą.

Šiandieninis gamtamokslinis ugdymas, kaip bet kuri ugdymo sritis, reikalauja mokslinių tyrimų, kurių rezultatų analizė padėtų suvokti mokymo proceso organizavimo spragas, padėtų rasti naujus didaktinius instrumentus (Schneider, Oberländer, 2008). Tokių tyrimų aktualumą ir poreikį šiandieninėje Lietuvoje lemia kai kurios ryškėjančios švietimo kaitos tendencijos. Pradinio ir pagrindinio ugdymo Bendrosios programos (2008) nuosekliai plėtoja ankstesnių metų programose suformuluotus ugdymo turinio pagrindus ir reaguoja į naujus švietimui iškilusius iššūkius – sparčią mūsų šalies socialinio ir ekonominio gyvenimo kaitą ir besiplečiančias galimybes įgyvendinti švietimo naujoves. Pagrindinės Lietuvos bendrojo ugdymo turinio atnaujinimo kryptys artimos ir Vokietijos mokslininkų sukurtą *projekto* idėjai, skatinančiai naujai pažvelgti į ugdymo kokybę. Siekiama, kad šiandienos pradinio ugdymo pedagogas, planuodamas ir organizuodamas ugdymą, taikytų įvairias didaktines technologijas, o tam reikia išmanyti pedagoginės sąveikos principus, paisyti amžiaus tarpinių ypatumų, gerai pažinti mokinius, būti atviram naujovėms (Žemgulienė, 2004). Nors mokytojams, kurie pritaria refor-

<sup>1</sup> Jean Piaget (Piaget, 2002), paskelbęs pažinimo vystymosi vaikystėje teoriją, įgijo visuotinį pripažinimą. L. Vygotskij paskelbtos teorijos esminės nuostatos apie kognityvinį vystymąsi prieštarauja J. Piaget darbe skelbiamoms paradigmoms. Tik neseniai ištirta, kad pažintinis vystymasis vaikystėje vyksta fazėse, kurių metu konkretūs minčių procesai transformuojami į abstraktesnius (Schneider, Oberländer, 2008).

Siekdami sukurti mokslinio studijavimo teoriją, *projekto* autoriai pasirinko moksliskai studijuoti dvi kategorijas: žinių įgijimą ir pažintines sąvokas. Žinių įgijimas pirmiausia siejasi su faktu, terminų ir sąvokų išmokimu. Pažintinės sąvokos apima prielaidas, paaiškinimus ir pagrįstus tvirtinimus apie reiškinius ir procesus. Jos gali pasirodyti kaip kasdienės ar mokslu pagrįstos sąvokos. Kasdienės sąvokos yra apibūdinamos faktu, kad jos remiasi pseudosupratimu ir galimu supratimu (Виготский, 2000). Tokiais atvejais, daiktai paaiškinami išvardijant pavyzdžius ir ypatybes arba apibūdinant funkcijas. Pagrindinė žinių įgijimo ypatybė yra faktas, kad įgytos žinios yra ilgalaikės ir patvarios. Būtina pažintinių sąvokų savybė yra kasdinių sąvokų, kurios padėjo sukurti mokslines sąvokas, išsivystymas.

moms, dažnai pavyksta sukurti mokymuisi palankią aplinką, tačiau jiems daug sunkiau sekasi sugalvoti mąstymą skatinančių veiklos būdų (Šiaučiukėnienė ir kt., 2006). Ieškant efektyvių būdų ir metodų, kad mokiniai bendradarbiautų, išmoktų mokyti ir kritiškai mąstyti pasitelkiami įvairių šalių mokslininkai – pedagogai teoretikai ir praktikai. Tai ir skatina dalyvauti projektuose, analizuoti jų turinį ir įvairius veiklos būdus kaip priemones tikslui pasiekti.

**Tyrimo objektas** – gamtamokslinių sąvokų interiorizavimas pradinėje mokykloje.

**Tyrimo tikslas** – nustatyti II ir III klasės mokinių žinias bei sąvokų interiorizaciją, vykstančią gamtamokslinio ugdymo procese, realizuojant modulio „Vanduo“ turinį.

**Uždaviniai:**

1. Atskleisti modulio „Vanduo“ didaktinių nuostatų dermę su I Nepriklausomos Lietuvos Respublikos švietėjų darbuose gvildentomis idėjomis.
2. Pristatyti tyrimo rezultatus, gautus įgyvendinus *projekto* modulio „Vanduo“ Vilniaus mokyklose:
  - išanalizavus apklausų duomenis, įvertinti mokinių žinių dinamiką,
  - išanalizavus respondentų refleksijas, išskirti vyraujančias tendencijas apie mokymosi poveikį,
  - įvertinti modulio „Vanduo“ vaidmenį įtvirtinant mokinių ilgalaikes žinias.

### **I nepriklausomos Lietuvos Respublikos (1918–1940 m.) švietimo minties ir modulio „Vanduo“ sąsajos**

Jau nepriklausomybės atgavimo pradžioje Lietuvos inteligentija, kurdama Lietuvos mokyklą, orientavosi į Vakarų pasaulį. Iš jo sėmėsi ne tik pedagoginės praktinės patirties, bet ir pedagoginės teorinės išminties (Vaitkevičius, 2001). Antrąjį Lietuvos nepriklausomybės dešimtmetį švietimas pasiekė naują kokybinį lygį ir jo rezultatai atitiko geriausius tuometinės Europos laimėjimus (Vokietijos, Austrijos, Suomijos). Ne vieną valstybę Lietuva savo patirtimi pralenkė. Tik II pasaulinis karas ir sovietinė okupacija sutrukdė plėtoti šią veiklą (Žemgulienė, 2004).

XXI a. Lietuvos švietimo raidos kryptis ir kokybę neabejotinai lemia tai, kaip sugebama pasinaudoti turtinga savo švietimo raidos patirtimi kuriant tautiniu kontekstualumu, tarptautiniu integralumu, visuotine partneryste bei veiklos kompetencijomis grįstą nacionalinę švietimo plėtotės strategiją (Žemgulienė, 2004). Svarbu ir tai, kaip perimsime kitų šalių patyrimą ir jį kūrybingai pritaikysime Lietuvos mokykloje, aklai jo nekopijuodami.

Modulio „Vanduo“ mokymo ir išmokimo pagrindinės idėjos mūsų šaliai nėra naujos, jas Lietuvoje gvildeno J. Šliūpas, G. Petkevičaitė-Bitė, J. Vabalas-Gudaitis, S. Šalkauskis, J. Laužikas, J. Geniušas ir kt. Jau XX a. pirmoje pusėje J. Šliūpas kritikavo vienpusį lavinimą bei švietimą. J. Vabalas-Gudaitis sukūrė išsiaiškintą pamokos konstrukcinę sąveikos principų sistemą. Vienas iš principų – abipusiškumas, tačiau mokymo pagrindą, anot jo, sudaro paties mokinio mokymasis, kurio metu mokytojas, remdamasis didaktikos nurodymais, užtikrina vaikų „psichofizinį veiklumą“ (Rajeckas, 1999). G. Petkevičaitė-Bitė pabrėžė ne tik mokinio įtraukimo į aktyvią teorinę bei praktinę veiklą reikšmę, bet ir mokinio vidinio pasaulio pažinimą. J. Geniušas taip pat pritarė, kad būtina mokinius aktyvinti mokant, organizuojant jų veiklą, akcentavo glaudų teorijos ir praktikos ryšį. S. Šalkauskis vidines sėkmingo mokymo sąlygas siejo su išorinėmis, ypač su mokytojo ir mokinių bendravimo bei bendradarbiavimo būdais. Jis išskyrė du pagrindinius metodus: tetinį (teikiamąjį), kai aktyvus mokytojas, ir euristinį (randamąjį), kai aktyvūs mokiniai. Jo nuomone, euristinis metodas labiau veikia mokinių aktyvumą, jų sąmonę. Pasak J. Laužiko, funkcijos (žinių sisteminimo – jungimo bei jų taikymo – reiškos) kaip išvestinės iš ėmimo („žinių perėmimo“) funkcijų yra per retai naudojamos ir nepakankamai tobulinamos. O jungties bei reiškos funkcijos paremtos mokinio aktyvia veikla, jo mąstymu, emocijomis ir kitais psichiniais procesais (Vaitkevičius, 2001).

Mokymą kaip dvipusį procesą akcentuoja ir *projekto* autoriai. Aktyvus vaikų įtraukimas į darbą, mokytojo ir vaikų diskusijos, temos aptarimas, dominuojančių klausimų svarstymas, savo nuomonės išsakymas, samprotavimas, kartu atliekami bandymai ir eksperimentai rodo mokytojo ir vaikų bendradarbiavimą – mokymą ir mokymąsi. Projekto autoriams rūpi ne tik aktyvus vaikų įtraukimas į mokymo procesą, bet ir į jo organizavimą, vertinimą. *Projekto* autoriai, kaip pvz., J. Laužikas, mokymosi procese įvardija porą svarbiausių dalykų – tai aktyviai abipusę mokinio ir mokytojo veiklą bei žinių sisteminimą.

J. Geniušas ypač daug dėmesio skyrė mokymo vaizdumui, kurį sureikškina ir *projekto* autoriai. Jie, remdamiesi šiuo didaktiniu principu, siūlo plačiai naudoti vaizdines mokymo priemones. J. Šliūpas taip pat patarė mokyti vaizdžiai: daugiau stebėti, bandyti, apibendrinti ir lavinti pojūčius. Pagrindinė modulio „Vanduo“ prielaida, kad mokiniai sąvokas įsitvirtintų stebėdami gamtos reiškinius ar objektus, o paskui jas naudodami. J. Geniušas siūlė taikyti ne tik žodinius, bet ir kitus metodus: indukciją, dedukciją ir laboratorinį darbo metodą. *Projekto* autoriai įsitikinę, kad mokymo procese svarbu paisyti logikos ir psichologijos reikalavimų, t. y. derinti analizę ir sintezę atsižvelgiant į dalyko specifiką, mokymo formas, mokinių amžiaus ypatumus bei jų išprusimo lygį. Matyt, neatsitiktinai modulio „Vanduo“ analizei ir sintezei skiriamas vienodas dėmesys, formuojami „aukštieji“ mąstymo įgūdžiai. Mokinys turi įtemptai mąstyti ir suvokti naują medžiagą, siedamas ją su jau turimomis žiniomis.

Šio *projekto* turinys nukreiptas į mokytoją, besiremiantį vaiko interesais ir jo savarakiška veikla. Machler, Schremp, Sodian tyrimai, kuriais rėmėsi *projekto* autoriai, įrodė, jog pradinės mokyklos mokiniai gali teoriškai mąstyti, jei pasirinkta tema atitinka jų interesus ir ankstesnę patirtį. Pradinių klasių mokiniams ypač tinka praktinė veikla, nes patirties jie įgyja stebėdami, jausdami, girdėdami, užuosdami, ragaudami. Taip mokykla priartina vaikus prie gamtos, jos reiškinių, daiktų, įprasmina erdvės ir laiko esmę. Patirtis, pasak *projekto* autorių, viena svarbiausių, jau pradinėje mokykloje priverčiant vaikus logiškai mąstyti kasdieninėmis sąvokomis. Vėliau, įvykus sąvokos plėtočiai, jos tampa mokslinėmis sąvokomis. Vadinasi, pažinimas vyksta, kai naujų žinių sluoksnis klojamas ant jau turimų žinių.

Šiems teiginiams artimos ir kai kurių Lietuvos autorių mintys. J. Šliūpo manymu, mokiniams žinios turėtų būti pateikiamos analizuojant, sistemingai, nenuobodžiai žadinant jų norą mokytis. Pateikta medžiaga turėtų būti ne per sunki, ne abstrakti, suprantama ir skatinanti protinį mokinių vystymąsi (Vaitkevičius, 2001). J. Geniušas laikėsi nuomonės, jog jaunesniojo amžiaus vaikai abstrakčiai nemąsto, nesugeba nustatyti daiktų, reiškinių vidinių ryšių. Jo nuomone, tik paaugliai bei jaunuoliai (15–20 m.) geba tai daryti. Tai vienas esminių skirtumų, kuris kitaip aiškinamas *projekto* kūrėjų. *Projektas* remiasi faktu, kad aštuonmečiai, priklausomai nuo jų ankstesnės patirties ir esamų žinių, gali abstrakčiai mąstyti, net jei jie formuluoja atsakymus ir mintis sava kalba.

Protinių mokinių galių lavinimą tyrinėjusi G. Petkevičaitė-Bitė siekė, kad mokiniai pamokose ne vien perimtų žinias, bet ir jas suvoktų, gebėtų jomis naudotis įvairiose situacijose (Vaitkevičius, 2001). *Projekto* autoriai aptaria žinių kaitą mokymosi procese. Mokantis žinios siejamos su anksčiau įgytomis žiniomis, tuomet įvyksta suvokimas, kuris labai svarbus ilgalaikeis žinioms susidaryti (atsimenama tai, kas teisingai suvokta). Jeigu ta pati informacija gaunama kelis kartus, susiformuoja analogiškas suvokimas, tuomet įsitvirtina vaizdinys. Jeigu jis nesusidaro, gali būti, kad suvokimas neįvyko, žinios galiojo trumpą laiką, todėl buvo pakeistos kita informacija.

Apibendrinant galima teigti, kad, nepaisant laiko takoskyros tarp I Nepriklausomos Lietuvos Respublikos švietėjų idėjų ir darbų bei šiandieninio *projekto* didaktinių nuostatų, yra nemažai panašumų. Vadinasi, *projekto* idėjos Lietuvos švietimui nėra naujos, tačiau kitame laikotarpyje ir tos pačios įgyja visiškai naują pavidalą (be to, sakoma: „nauja – tai užmiršta sena“).

Teorijos analizei taikytas pedagoginės didaktinės minties lyginimo, sujungiančio vertikalųjį ir horizontalųjį lygmenis, būdas (J. Vaitkevičiaus įvardytas kaip tikslingiausias) leido aprėpti pedagoginių minčių istorinę raidą bei šiuolaikinį mokymą.

## Tyrimo metodologija

Tyrimas atliktas keturiuose Vilniaus mokyklose, pareiškusiose norą dalyvauti Rostoko projekte. Šioje apklausoje dalyvavo 81-as trečios klasės bei 36 antrų klasių mokiniai, kurie į klausimyno klausimus atsakė prieš pradedant mokymo procesą (1 klausimynas), pabaigus mokymą (2 klausimynas) bei praėjus mėnesiui po mokymo (3 klausimynas).

Tyrimo etapai:

1. **Vaiko patirties įvertinimas.** Tai mokinio turimų žinių, nusakomų kasdieninėmis sąvokomis, nustatymas, naudojant 1-ąjį klausimyną. Pirmasis klausimynas sudarytas iš 4 klausimų: 1. Kodėl vanduo yra svarbus visiems gyviems organizmams? 2. Kas atsitinka balučių vandeniui po lietaus? 3. Kaip užterštas vanduo virsta švairiu? 4. Iš ko susideda vanduo? Kas yra vanduo?

2. **Mokymas(is):** pamokų ciklas, skirtas žinioms suteikti, sąvokoms formuluoti. Modulį „Vanduo“ galima apibrėžti kaip mokymo medžiagai skirtą išdėstyti būdą ir algoritmą, kuris žymi bendrą mokytojo ir mokinio veiklą, nukreiptą į numatyto turinio suvokimą (žr. 1 lentelę).

1 lentelė

### Modulio „Vanduo“ mokymo turinys

Mokymosi reikšmė, šio projekto tikslai (vaiko požiūriu)		
<b>Mokymosi reikšmė:</b> Žmonėms, gyvūnams ir augalams reikalingas vanduo. Be vandens jie negali gyventi.	<b>Mokymosi tikslai:</b> Aš sužinau: kiek žemėje iš viso yra vandens ir kiek geriamojo vandens, kaip galima išvalyti užterštą vandenį, iš ko susideda vanduo.	
Modulis „Vanduo“		
Tema: Vanduo susideda iš dalelių		
<b>Žinojimas ir supratimas</b>	1. Kodėl vanduo yra toks svarbus? (Vaikai supranta, kad be vandens negali būti gyvybės.). 2. Ar žemėje yra pakankamai vandens? (Vaikai žino sąvokas: sūrus, gėlas ir geriamasis vanduo. Jie žino, kad tik nedaug natūralių vandens atsargų gali būti naudojamos geriamajam vandeniui ir dėl to vartojimui skirtas vanduo specialiai ruošiamas.) 3. Kaip išvalomas užterštas vanduo? (Vaikai susipažįsta su filtravimo procesu ir moka jį paaiškinti.) 4. Iš ko susideda vanduo? (Vaikai žino, kad iš smulkių dalelių.) 5. Kas yra eksperimentas? (Vaikai sužino, kad atliekant eksperimentą patikrinamas spėjimas.) Išmoksta pagrindines sąvokas.	
<b>Gebėjimai</b>	Vaikai mokomi atpažinti ir suformuluoti problemą; vystomas gebėjimas numanyti ir gebėjimas atlikti paprastą eksperimentą, padedant mokytojui; vaikai mokomi sudaryti lentelę ir įrašyti į ją savo stebėjimo rezultatus.	
<b>Vertybinės nuostatos</b>	Vystomas bendravimo su kitais vaikais poreikis, noras kažką išbandyti ir pasidomėti įvykių bei procesų priežastimis ir sąlygomis.	
Mokymas		
Mokymo fazės	Turinys	Kartojimas ir mokinių reakcija
Ugdymas	a) Vaikai pasakoja, ką jie jau žino apie vandenį (kalbasi, sėdėdami ratu).	Mokytoja primena, ką jie jau išmoko I klasėje.
	<b>Kur žemėje yra vandens?</b> b) Mokytoja paaiškina lentelės funkciją, nes vandens telkinius galima suskirstyti į 4 kategorijas: žemėje, ant žemės, ore ir kitus. Vaikai svarsto, kaip sudaryti lentelę.	<b>Pagrindinis žodis: lentelė</b> Vaizdinė priemonė: pasaulio žemėlapis.
	c) Mokytoja diskutuoja su mokiniais apie mokymosi reikšmę, mokymosi tikslus ir kriterijus (mokiniai sėdi ratu).	Užrašomi ir klasėje iškabinami mokymosi reikšmė ir kriterijai. Iš kur gamtoje atsiranda vanduo?
	d) <b>Ar gali vanduo žemėje išsibaigti?</b> Vaikų pamąstymus mokytoja apibrėžia kaip spėjimą ir paaiškina, kad spėjimai gali būti patikrinti eksperimentu. Vaikai svarsto, kaip jie galėtų patikrinti savo spėjimus. Atliekamas eksperimentas. Įvertinimas ir sąvokų (vanduo, vandens garai, ledas, garuoti, kondensuotis, tirpti, kietas, skystas, dujų pavidalo) pakartojimas. Mokytoja įveda sąvoką „vandens cirkuliacija“. Sąvoką paaiškina dalelių modeliu (pateikiama instrukcija)	<b>Pagrindiniai žodžiai: vanduo, vandens garai, ledas, garuoti, tirpti, kondensuotis, kietas, skystas, dujų pavidalo, eksperimentas, spėjimas, vandens cirkuliacija.</b> Mokytoja primena: Kas atsitinka su balomis po lietaus? Kas yra eksperimentas?

	e) <b>Kodėl vanduo yra toks svarbus?</b> Kas atsitinka, kai trūksta vandens? Vaikai sėdi ratu. Jie išsako savo nuomonę. Spėjimams patikrinti mokytoja kartu su vaikais atlieka eksperimentą, po to jį įvertina. Pamokos eiga: pvz., zoologijos sodas; pokalbiai su zoologijos sodo prižiūrėtojais: vaikai pasirenka tris žvėrelius. Jie sudaro lentelę: Kiek vandens per dieną reikia vienam?.. Mokytojo padedami vaikai sudaro lentelę, kurioje pažymi, ką ir kiek jie išgėrė per dieną.	Mokytoja primena, kaip atlikti eksperimentą. Mokytoja padaro išvadą: be vandens nėra gyvybės. Mokytoja pakartoja lentelės funkciją ir parodo, kaip sudaryti lentelę „Kiek aš išgeriu per dieną“ (namų užduotis)
	f) Įvertinamas namų darbas ir įvedama sąvoka <i>geriamasis vanduo</i> (pateikiama instrukcija) <b>Kokio vandens reikia augalams?</b> Vaikai bando spėti. Jų spėjimams patikrinti atliekamas eksperimentas. Padarytas išvadas įrašo į lentelę.	<b>Pagrindiniai žodžiai:</b> geriamasis vanduo Savo kasdienius pastebėjimus vaikai įrašo į lentelę. Mokytoja padaro išvadą: gyvoms būtybėms reikia švaraus vandens.
	g) <b>Kaip gali būti išvalomas užterštas vanduo?</b> Į mokinių rato vidurį mokytoja pastato stiklines su užterštu vandeniu (pvz.: smėliu, rašalu, žemėmis). Vaikai samprotauja. Mokytoja parodo, kaip filtruojant išvalomas užterštas vanduo. Ji įveda sąvoką filtruoti (instrukcija). Vandens išvalymo procesą paaiškina pasitelkus dalelių modelį (instrukcija).	<b>Pagrindiniai žodžiai:</b> filtras, filtruoti, dalelės Kas yra eksperimentas? Kodėl svarbu bandyti spėti?
	h) Pakartojamos taisyklės, kurių reikia laikytis, atliekant eksperimentą. Vaikai patys atlieka filtravimo eksperimentą, įvertina jį.	Mokytoja kreipia dėmesį, kad savo paaiškinimuose vaikai naudotų dalelių modelį.
	i) <b>Kodėl giliai žemėje vanduo yra švarus?</b> Vaikai samprotauja, jų spėjimai patikrinami eksperimentu. Mokytoja pademonstruoja: žemės sluoksniai atlieka filtro vaidmenį. Aiškinant naudojami dalelių modelis. Įvedama sąvoka <i>gruntinis vanduo</i> (instrukcija).	<b>Pagrindiniai žodžiai:</b> gruntinis vanduo.
<b>Apibendrinimas</b>	j) Paruošiama išmoktos medžiagos apžvalga.	Klasėje iškabinamos vaizdinės priemonės.
	k) Grupėse vaikai paruošia atsakymus į šiuos klausimus: Kaip galima būtų išgauti druską iš jūros vandens? Kodėl šaltinio vanduo yra švarus?	Mokytoja padeda vaikams pristatyti atsakymus visai klasei.
<b>Pasvartymai</b>	Mokiniai diskutuoja: Ką aš išmokau? Ar galiu paaiškinti, kaip išvalomas užterštas vanduo? Kas man padėjo mokytis? Ko aš dar nesupratau? Ką dar norėčiau sužinoti?	Mokytoja primena mokymosi tikslus ir kriterijus. Ji užduoda klausimus ir stebi, kad būtų laikomasi pokalbio taisyklių.

Kaip matyti lentelėje, mokymo turinys aiškiai nusakytas. Mokomasi remiantis patirtimi, tad naujų žinių sluoksnis klojamas ant jau turimų žinių. Vaikai pasakoja tai, ką jie prisimena ir žino apie vandenį, aiškinasi, ką norėtų sužinoti. Taip mokiniai suaktyvinami, paruošiami priimti naują informaciją, o mintys, keliaudamos jungtimis, atsiradusiomis tarp senos ir naujos informacijos, lengvai ją susisieja.

3. **Apklausa baigus temą.** Naudojant 2-ąjį klausimą, nustatomos mokinių žinios ir gebėjimas taikyti sąvokas.

Šis klausimynas sudarytas iš dviejų dalių. Pirmoji dalis – tai pirmojo klausimyno klausimai. Antroji dalis – refleksija. Ją taip pat sudaro 4 klausimai: 1. Ką aš išmokau? 2. Kas man padėjo mokytis? 3. Ko aš dar nesupratau? 4. Ką aš dar norėčiau sužinoti?

4. **Galutinė apklausa** atlikta praėjus mėnesiui po mokymosi, naudojant tą patį 2-ąjį klausimą, skirta sąvokų interiorizavimo diagnostikai. *Projekto* autorių nuomone, mėnuo – tai pakankamas laikas sąvokoms interiorizuoti.

Gauti duomenys išanalizuoti, gamtamokslinių sąvokų interiorizavimo lygiai aprašyti remiantis projekto autorių parengta metodika.

## Tyrimo rezultatai

Išanalizavę ir apibendrinę trijų apklausų duomenis, jų rezultatus pateikiame 2 ir 3 lentelėse.

2 lentelė

## III klasės mokinių gebėjimas tinkamai panaudoti sąvokas ir jų kaita (N/%)

Klausimai	Teisingai			Netiksliai			Neteisingai			Nežino		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	42/ 51,9	56/ 69,1	56/ 69,1	24/ 29,3	17/ 21,0	17/ 21,0	12/ 14,8	7/ 8,6	8/ 9,9	3/ 3,7	1/ 1,2	0/ 0,0
2	10/ 12,3	55/ 67,9	57/ 70,4	18/ 22,2	12/ 14,8	14/ 17,3	48/ 59,3	12/ 14,8	10/ 12,3	5/ 6,2	2/ 2,5	0/ 0,0
3	11/ 13,6	60/ 74,1	68/ 84,0	24/ 29,6	12/ 14,8	7/ 8,6	37/ 45,7	6/ 7,4	6/ 7,4	9/ 11,1	3/ 3,7	0/ 0,0
4	12/ 14,8	36/ 44,4	40/ 49,4	19/ 23,5	28/ 34,6	26/ 32,1	41/ 50,6	14/ 17,3	13/ 16,0	9/ 11,1	2/ 2,5	2/ 2,5
Vid.	19/ 29,0	52/ 63,9	55/ 68,2	21/ 26,2	17/ 21,3	16/ 19,8	35/ 42,6	10/ 12,0	9/ 11,4	7/ 8,0	2/ 2,5	1/ 0,6

3 lentelė

## II klasės mokinių gebėjimas tinkamai panaudoti sąvokas ir jų kaita (N/%)

Klausimai	Teisingai			Netiksliai			Neteisingai			Nežino		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	20/ 55,6	25/ 69,4	24/ 66,7	10/ 27,8	7/ 19,4	9/ 25,0	5/ 13,9	3/ 8,3	3/ 8,3	1/ 2,8	1/ 2,8	0/ 0,0
2	3/ 8,3	22/ 61,1	22/ 61,1	9/ 25,0	8/ 22,2	5/ 13,9	23/ 63,9	4/ 11,1	9/ 25,0	1/ 2,8	2/ 5,6	0/ 0,0
3	1/ 2,8	20/ 55,6	17/ 47,2	13/ 36,1	5/ 13,9	9/ 25,0	17/ 47,2	6/ 16,7	7/ 19,4	5/ 13,9	5/ 13,9	3/ 8,3
4	2/ 5,6	12/ 33,3	14/ 38,9	12/ 33,3	18/ 50,0	15/ 41,7	20/ 55,6	5/ 13,9	7/ 19,4	2/ 5,6	1/ 2,8	0/ 0,0
Vid.	7/ 18,1	20/ 54,9	19/ 53,5	11/ 30,6	10/ 26,4	10/ 26,4	16/ 45,2	5/ 12,5	7/ 18,0	2/ 6,3	2/ 6,3	1/ 2,1

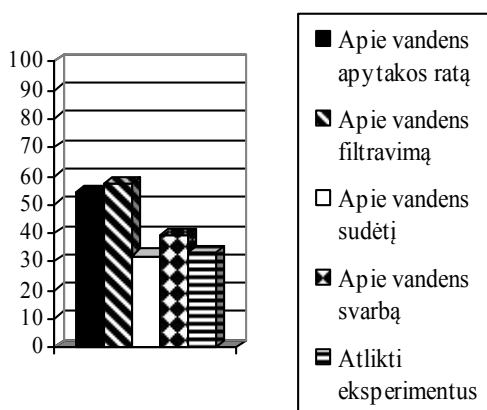
Pirmuoju klausimynu buvo nustatomos bendrosios mokinių žinios apie vandenį. Nustatyta, kad visų tirtų mokyklų trečiaklasių teisingų atsakymų procentas neviršijo trisdešimties, o antraklasių – nesiekė dvidešimties. Vertindami minėtus atsakymus drauge su netiksliais atsakymais, matome, jog tiek antrų, tiek trečių klasių mokiniai teisingai atsakė beveik į pusę klausimyno klausimų.

Išnagrinėjus modulio „Vanduo“ turinį respondentų žinios akivaizdžiai pagerėjo. Tai rodo antroji mokinių apklausa. Teisingų atsakymų į antrojo klausimyno klausimus skaičius trečiose klasėse padidėjo iki 64 procentų, antrų klasių – iki 55 procentų. Užfiksuotas bendras teisingų atsakymų (*teisingai atsakyta* ir *netiksliai atsakyta*) skaičius tiriamosiose klasėse siekė per 80 procentų (lyginant su pirmosios apklausos rezultatais pakilo 30 procentų).

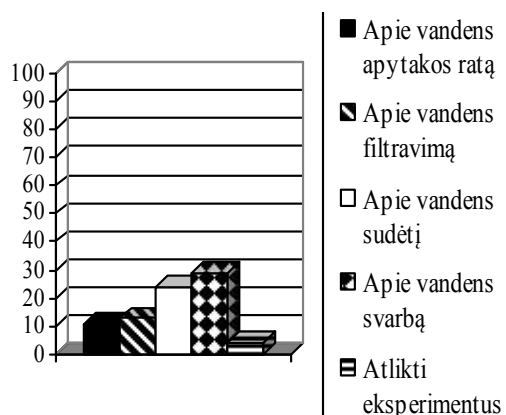
Trečiaja apklausa buvo siekiama išsiaiškinti, ar mokymo(si) proceso metu pateiktos ir atrastos žinios buvo pakankamai suvoktos, ar jos tampa ilgalaikėmis, todėl pastaroji apklausa buvo atliekama praėjus mėnesiui nuo modulio „Vanduo“ pabaigos. Nustatytas bendras teigiamų atsakymų procentinių išraiškų vidurkis – 85 procentai.

Ne mažiau svarbios tiriamųjų refleksijos, padedančios suvokti mokymosi reikšmę, gebėjimą kritiškai mąstyti apie idėjas ar sąvokas. Todėl per antrąją ir trečiąją apklausas mokiniai

ne tik atsakinėjo į klausimyno klausimus, bet ir turėjo paaiškinti, ką jie išmoko, kas jiems padėjo mokytis. Tyrimo rezultatai vaizduojami 1 ir 2 paveiksluose.



1 pav. III klasės mokinių nuomonė, ką besimokydami jie sužinojo apie vandenį

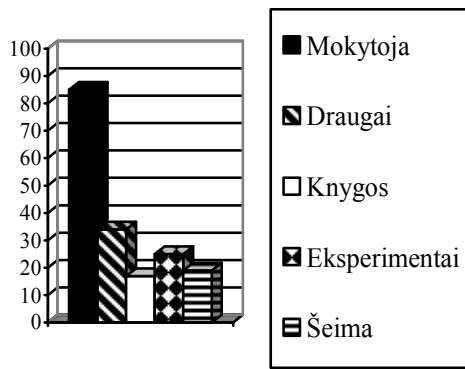


2 pav. II klasės mokinių nuomonė, ką besimokydami jie sužinojo apie vandenį

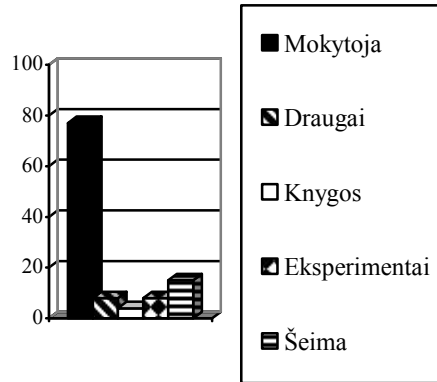
Atsakydami į klausimą *ko aš išmokau?* daugiau nei pusė trečiaklasių (57%) nurodė, jog jie išmoko *apie vandens valymą, filtravimą*. Panašiai tiek pat respondentų (54%) susipažino *su vandens apytakos ratu*, išsiaiškino, *kaip vanduo garuoja, kondensuojasi, kaip garai virsta lietuimi, kaip dalis vandens patenka į žemę*. Tyrinėjami vaikai (39%) sužinojo *apie vandens svarbą gyviems organizmams*, kiti (32%) nurodė dabar jau žiną, *iš ko susideda vanduo*. 33% trečiaklasių paminėjo, jog išmoko *atlikti eksperimentus*. Klasėje atliktus eksperimentus minėjo ir daugiau mokinių, atsakančių į kitus klausimyno klausimus. Darytina išvada, jog tiesioginis santykis su mokymosi objektu, deramai parinkti mokymo(si) metodai, įdomi veikla skatina vaikų susidomėjimą pateikiama informacija ir padeda geriau ją suprasti, ugdo gebėjimą tyrinėti.

Antrų klasių moksleiviai, atsakydami į minėtą klausimą, labiausiai akcentavo šias nagrinėtas sritis: vandens svarbą gyviems organizmams (29%), vandens sudėtį (24%), vandens filtravimą (13%) bei vandens apytakos ratą (11%). Tik 4% antraklasių pažymėjo, jog išmoko atlikti eksperimentus. Ši tiriamųjų refleksija rodo, kad antraklasiai įvardijo po 1–2 jiems svarbius dalykus, kai trečiaklasiai nurodė po 3–5. Visgi mokymasis apie vandenį davė pozityvių rezultatų (žr. 1 ir 2 lenteles), tačiau kaip rodo mokinių refleksijos, mažesniems vaikams dar sunku suvokti gamtinius procesus, kuriuose vanduo dalyvauja (vandens apytakos ratą, vandens filtravimą), nors vandens gamtines ir praktines funkcijas jie įvardija.

Atsakydami į klausimą *kas man padėjo mokytis?* (žr. 3 paveikslą) net 85% trečiaklasių pažymėjo, jog jiems padėjo mokytoja, 34% vertina ir klasės draugų indėlį, 25% respondentų paminė bandymus, padėjusius suprasti nagrinėtą medžiagą, 19% moksleivių pripažino ir šeimos vaidmenį (beje, mamos pagalba mokantis buvo žymiai ryškesnė negu tėčio), o tai rodo, jog mokymasis iš klasės persikėlė ir į namų aplinką. Paaiškėjo, jog vienoje klasėje mokantis apie vandenį labai prisidėjo bendraklasės senelė. Tai atsispindėjo net trijų ketvirtadalių klasės mokinių atsakymuose.



3 pav. Veiksniai, padėję mokyti III klasės mokiniams



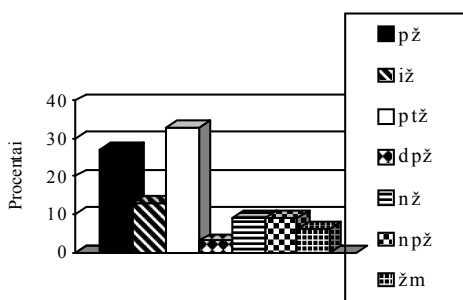
4 pav. Veiksniai, padėję mokyti II klasės mokiniams

Antraklasių atsakymai į minėtą klausimą (žr. 4 paveikslą) nebuvo tokie įvairūs, tačiau daugelis jų (77%) pripažino, kad pažangą jie padarė mokytojos padedami. 8% vaikų atskleidė, jog mokyti jiems padėjo klasės draugai. Tokia pati respondentų dalis tvirtina, jog vertingi buvo per pamokas atlikti eksperimentai, bandymai. 15% moksleivių mano, kad jiems mokyti padėjo tėvai. Kad daugiau žinių įgijo skaitydami knygas, nurodė 4% antraklasių.

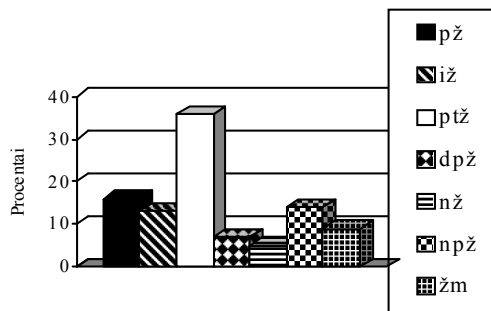
Gamtamokslinių sąvokų interiorizavimo rezultatai tiek trečiaklasių, tiek antraklasių yra panašūs, tačiau kaip rodo 3 ir 4 paveikslų duomenys, trečiaklasiai mokymosi procese buvo savarankiškesni, aktyviau keitėsi informacija, todėl įvardijo daugiau veiksmų, padėjusių jiems mokyti.

Vienas svarbiausių *projekto* kriterijų – efektyvumo, kuris suprantamas kaip moky-mo(si) įtaka ilgalaikėms žinioms įsiminti, vertinimas. Duomenys, rodantys ilgalaikes žinias, pateikiami 5 ir 6 paveiksluose. Šiuo atveju mokinių įvardytas gamtamokslines sąvokas supran-tame kaip ilgalaikių žinių dalį.

Analizuodami tyrimo duomenis naudojome *projekto* autorių parengtą vertinimo meto-diką, kurios pagrindu buvo nustatomi septyni skirtingi mokymo(si) poveikiai mokiniams bei lyginami trijų klausimynų atsakymai. Kai kurių vaikų atsakymai į antrojo ir trečiojo klausimynų klausimus rodo jų geresnes žinias apie vandenį (pagerino pradinės žinias, tai rodo antros ir trečios apklausų rezultatai (pž). Tai pavyko pasiekti 27 % tyrime dalyvavusių trečiaklasių bei 16 % antraklasių.



5 pav. Mokymosi poveikis III klasės mokiniams



6 pav. Mokymosi poveikis II klasės mokiniams

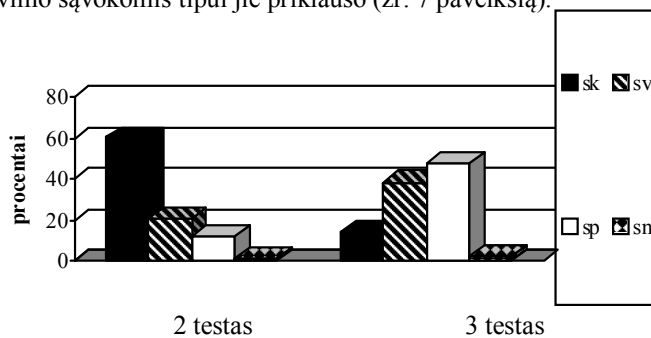
Kitų mokinių žinios, kaip rodo antros apklausos rezultatai, liko tokios pat kaip ir pirmos apklausos arba sumažėjo, tačiau trečios apklausos rezultatai buvo geresni negu antros. Tokia



mokinių žinių dinamika gali būti apibūdinta kaip žinių lokalizacija ilgalaikėje atmintyje (iž). Į šią grupę pateko po 13% antrų bei trečių klasių moksleivių. Kita tiriamųjų grupė (33% trečių bei 36% antrų klasių mokinių) parodė žinių pagerėjimą antroje apklausoje ir jos nepakito apklausiant trečią kartą (rezultatai išliko tokie patys). Vadinasi, tai pastovios žinios (ptž). Dalinis žinių susiformavimas fiksuotas tada, kai apklausiant antrą kartą nustatytas žinių pagerėjimas, tačiau trečiojo klausimyno atsakymų rezultatai buvo prastesni nei antrojo, bet geresni nei pirmojo (tai iš dalies pagerintos žinios (dpž)). Į šią grupę pateko 3% trečių ir 7% antrų klasių moksleivių. Šios keturios aptartos grupės suteikia duomenų apie ilgalaikių (nors ir skirtingų) žinių įgijimą.

Reikėtų aptarti ir respondentų grupę, kuri turėtų ir įgytų žinių atmintyje neišlaikė. Pradžioje mokinių žinios buvo labai menkos, mokantis jos keitėsi, augo, nes, kaip rodo užpildytų klausimynų duomenys, antros apklausos rezultatai buvo geresni negu pirmos. Trečiojo klausimyno atsakymų rezultatai labai smuko, netgi buvo prastesni už pirmąjį (nesuvoktos žinios (nž)). Šiai kategorijai priskirtini 9% trečių bei 5% antrų klasių mokinių. Taipogi pastebėta, jog 9% trečiaklasių bei 14% antraklasių žinios liko to paties lygio: visų trijų apklausų rezultatai tokie patys (nepakitusios žinios (npž)). Atlikus tyrimą paaiškėjo, jog yra dar viena grupė mokinių, kurių antros apklausos rezultatai yra tokie patys kaip ir pirmos arba prastesni, o trečios – dar menkesni (žinių mažėjimas (žm)). Į pastarąją kategoriją pateko 6% trečių klasių bei 9% antrų klasių tiriamųjų.

Stebint respondentų žinių dinamiką (kaip moksleivių naudojamos kasdienės sąvokos keičiasi jiems įgyjant naujų žinių, kaip jos virsta mokslinėmis sąvokomis) siekta išsiaiškinti, kokiam operavimo sąvokomis tipui jie priklauso (žr. 7 paveikslą).



7 pav. Operavimo sąvokomis tipų kaita

Paveiksle matyti, kad pasibaigus mokymui(si) apie vandenį (parodo antra apklausa) daugiau kaip 60% moksleivių kasdienes sąvokas pakeitė mokslinėmis (sk – sąvokų kūrimas). Taigi pavyzdžiui, sąvoką *vanduo yra praskalaujamas* keičia sąvoka *vanduo yra filtruojamas*. Kaip rodo trečios apklausos rezultatai šiam operavimo sąvokomis tipui priklausančių respondentų skaičius žymiai sumažėjo (14,7%), nors jie pasiskirstė į kitus operavimo sąvokomis tipus. Sąvokų vystymo (sv) tipas – kai respondentai įvardija kasdienes sąvokas, turinčias naują struktūrą – mokslinių sąvokų elementų. Jomis tiriamieji laisvai manipuliuoja. Pavyzdžiui, teiginys *vanduo yra valomas* pakeičiamas *vanduo yra valomas naudojant filtrus*. Pastarasis pokytis pastebėtas analizuojant antrojo (20,6%) ir trečiojo (38,7%) klausimynų duomenis. Nustatytas ir sąvokų pastovumas (sp), kurį parodė antra arba trečia apklausos (47%). Pavyzdžiui, vienos apklausos metu mokinytis teigia: *vanduo teka pro smėlį, akmenukus, žvyrą ir taip išsivalo*, o kitos: *vanduo teka per akmenis, smėlį, žvyrą labai ilgai ir taip jis išsivalo*. Vadinasi, respondentai naujai suvoktas sąvokas naudojo atsakinėdami į vėlesnių klausimynų klausimus. Dar vienas operavimo sąvokomis tipas – sąvokos neapibrėžimas (sn). Pastebėti atvejai, kai mokslinė sąvoka buvo pakeista kasdiene sąvoka arba klaidingu atsakymu. Pavyzdžiui, sąvoką *filtruojama* pakeitė neteisingas atsakymas *necerkuliacija*. Šiam tipui priskiriami 1,6% atsakymų į antro ir 2,7% atsakymų į trečio testo klausimus.

## Diskusija

Šio tyrimo rezultatai ir refleksijos rodo, kad visiems respondentams modulio „Vanduo“ medžiaga buvo patraukli, veikla įdomi ir prasminga, ko dažnai pradinių klasių mokiniai nepatiria pasaulio pažinimo pamokose. Didžiąją respondentų daliai pavyko suvokti nagrinėtas gamtamokslines sąvokas ir jas interiorizuoti. Įgytos žinios apima ir plečia ne tik aplinkos pažinimą, bet skatina mokinių ekologinį požiūrį į aplinką ir jos turtais. Tik susiformavusios ilgalaikės žinios užtikrins tokių žinių panaudojimą tolimesniuose gamtamokslinio ugdymo procesuose.

Lyginant antraklasių ir trečiaklasių refleksijas, pastebėta, kad geriau į mokymosi procesą įsitraukė trečiaklasiai. Galima manyti, kad antraklasiams, nors jie ir parodė ne prastesnius žinių rezultatus, gebėjimai aktyviai įsitraukti į mokymo procesą, bendradarbiauti dar nėra pakankamai išugdyti.

## Išvados

- Rostoko *projekto* idėjos nėra naujos ar svetimos Lietuvai. Mokymo, mokymosi, išmokymo klausimais buvo ir yra domimasi. Gamtamokslinių sąvokų formavimas ir jų interiorizavimas šiandien, kai kalbame apie vis menkesnę jaunosios kartos domėjimąsi gamtos mokslais, ypač svarbus, o nepakankamas dėmesys šiai sričiai galbūt ir lėmė dabartinę situaciją.
- Išanalizavus 3 apklausų duomenis įvertinta mokinių žinių dinamika. Remiantis tyrimo duomenimis, galima teigti, kad mokymosi procese gerėjo moksleivių žinios apie vandenį, jo struktūrą, būsenas, apytakos ratą, vandens savaiminį išsivalymą.
- Išanalizavus vaikų, dalyvavusių tyrime, refleksijas apie mokymąsi, pastebėta, kad respondentai daug geriau sugeba suprasti pateiktą medžiagą, jei patys tiesiogiai dalyvauja aptariamo objekto, šiuo atveju vandens, tyrime. Taigi vaizdumas yra ne mažiau svarbus už pačią informaciją. Svarbus vaidmuo, kaip nurodo respondentai, mokymosi procese tenka mokytojui, tačiau jie pripažįsta ir draugų, papildomos literatūros bei šeimos indėlį.
- Mokymo efektyvumo stebėseną pagal *projekto* metodiką leido nustatyti, kad 76% III klasės bei 72% II klasės mokinių mokymdamiesi apie vandenį ne tik įgijo žinių, bet ir jas suvokė, ne tik formavo gamtamokslines sąvokas, bet ir sėkmingai jas interiorizavo.
- Tyrimo rezultatai leidžia manyti, kad modulio „Vanduo“ metodika gali būti sėkmingai taikoma siekiant ugdymo kokybės Lietuvos mokyklose, jeigu mokymo efektyvumu bus suinteresuotas kiekvienas mokytojas.

## Literatūra

- Laužikas J., Paurienė A. (1981). *Mokymo proceso tobulinimo pagrindai*. Kaunas.
- Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosios programos (2008). Vilnius.
- Rajeckas V. (1999). *Mokymo organizavimas*. Kaunas.
- Schneider K. I., Oberländer F. (2008). *Scientific Learning in Primary School Education – A Model Study on Children's Concepts of Physical Material*.
- Šiaučiukėnienė L., Visockienė O., Talijūnienė P. (2006). *Šiuolaikinės didaktikos pagrindai*. Kaunas.
- Vaitkevičius J. (2001). *Istorinė (lyginamoji) didaktika*. Vilnius.
- Žemgulienė A. (2004). Lietuvos pradinės mokyklos mokytojų rengimo patirtis ir šiandienos aktualijos. *Pedagogika*. T. 74, p. 48–52.

## Summary

### THE PROCESS OF NATURAL SCIENCE EDUCATION: THE ASPECT OF CONCEPTS INTERIORIZATION

**Jūratė Mocartienė, Rita Makarskaitė-Petkevičienė**

*Vilnius Pedagogical University*

The article presents the results of the research in adoption of the content of the programme “Water” developed by the scientists from the University of Rostock. The sample of the research included school learners from the 2nd and 3rd forms. The data of three testings were analysed and the evaluated change in the school learners’ knowledge development proved that application of the methodology of the programme “Water” significantly improved the respondents’ knowledge of water, its structure, states, the water cycle, the mechanism of water treatment and self-cleaning. This knowledge includes and expands not only learning about the environment but also develops school learners’ ecological attitude to nature and natural resources. However, only well-established long-term knowledge (which is the focus of the programme under discussion) will ensure the application of this knowledge in further process of natural science education.

The article also presents the analysis of school learners’ reflections on learning, which shows that the respondents, involved in the investigation of the discussed object (i.e. water in this case) demonstrated a better acquisition of the presented material since visual aids, motivation and active involvement of learners are as relevant as the presented information itself.

The conducted research allowed to evaluate the role of the programme “Water” in long-term knowledge adoption, that is, learning and internalisation of concepts. The change in test results showed that information provided together with the concepts daily used by children, which gradually are changed into scientific ones, has a positive effect on formation of concepts of natural science education, their understanding and learning.

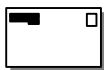
**Key words:** natural science education, teaching process, long-term adoption of knowledge, interiorization of concept.

*Received 22 January 2009; accepted 27 February 2009*



**Jūratė Mocartienė**

Master student (education),  
Vilnius Pedagogical University,  
Studentų Street 39, LT-08106 Vilnius,  
Lithuania  
E-mail: mocartiene@yahoo.com  
Website: <http://www.vpu.lt>



**Rita Makarskaitė-Petkevičienė**

Assoc. Professor, Vilnius Pedagogical University,  
Studentų Street 39, LT-08106 Vilnius, Lithuania  
E-mail: [petkeviciene.r@gmail.com](mailto:petkeviciene.r@gmail.com)  
Website: <http://www.vpu.lt>