

GAMTAMOKSLINIS UGDYMAS PRADINĖJE MOKYKLOJE: MOKSLINIŲ TYRIMŲ KONTEKSTAS

Vincentas Lamanauskas

Šiaulių universiteto Gamtamokslinio ugdymo tyrimų centras, Lietuva

Pastaraisiais metais visuomenėje vis plačiau diskutuojama apie menkėjantį gamtamokslinį tiek jaunosios, tiek vyresniosios kartos išsilavinimą. Stojantieji į aukštąsias mokyklas ne tik Lietuvoje, bet ir kitose Europos šalyse prioritetą teikia socialiniams-humanitariniams, o ne gamtos mokslams. Ypač didelį susirūpinimą jaunimo gamtamoksliniu ugdymu sukėlė tarptautinis ROSE tyrimas (<http://www.ils.uio.no/english/rose/>). 2007 metais Lietuvoje buvo atliktas nacionalinis IV ir VIII klasių mokinių gimtosios lietuvių kalbos, matematikos, gamtamokslinio ir socialinio ugdymo pasiekimų tyrimas. Nustatyta, kad mokiniams geriau sekasi atlikti užduotis, reikalaujančias žinių pateikimo, sunkiausiai – reikalaujančias praktinių gebėjimų taikymo. Tyrimas taip pat parodė, kad nepakankamas mokinių tyrimų planavimo, atlikimo patyrimas, gebėjimas formuluoti išvadas, matavimo prietaisų rodmenų skaitymas, naudojimas įvairiais informacijos šaltiniais. Mokiniai trūksta gilesnio reiškinių, procesų ir sąvokų supratimo, teorinių žinių taikymo bei susiejimo su praktika (Bigelienė, Uginčienė, 2008). Visa tai rodo, kad būtina intensyviau domėtis gamtamokslinio ugdymo būkle ir tobulinimo galimybėmis pradinėje mokykloje, kur formuojami būsimo išsilavinimo pagrindai.

Akivaizdu, jog norint suvokti gamtamokslinio ugdymo ypatumus dirbant su jaunesniojo amžiaus (6–12 metų) vaikais reikalingi išsamūs tyrimai ir jų pagrindu modeliuojamas, koreguojamas bei plėtojamas gamtamokslinis ugdymas pradinėje mokykloje (Lamanauskas, 2003). Išsamiau susipažinus su užsienio šalių patirtimi galima teigti, kad gamtamokslinio ugdymo kalusimais domimasi pakankamai išsamiai. Leidžiami tokie moksliniai žurnalai, kaip „Elementary School Journal“ (ISSN 0013-5984), „International Journal of Science Education“ (ISSN 0950-0693), „Journal of Research in Science Teaching“ (ISSN 0022-4308), „Journal of the Learning Sciences“ (ISSN 1050-8406), „Research in Science Education“ (ISSN 0157-244X), „Science Education“ (ISSN 0036-8326), „Research in Science and Technological Education“ (ISSN 0263-5143), „Journal of Biological Education“ (ISSN 0021-9266), „Studies in Science Education“ (ISSN 0305-7267), „Journal of Baltic Science Education“ (ISSN 1648-3898) ir daugybė kitų.

Užsienio šalių mokslininkai pradinės mokyklos gamtamokslinio ugdymo srityje vykdo pačius įvairiausius tyrimus. Iš esmės vieningai pripažįstama gamtamokslinio ugdymo svarba, itin akcentuojant pradinę mokyklą. Gamtos mokslų dalykai užima pagrindinę vietą įvairių šalių ugdymo programose ir to niekas negalėtų paneigti (Shafer, 1996). Jau po 1950 metų vis dažniau buvo išsakomos nuomonės, jog gamtamokslinis ugdymas pradinėje mokykloje turi būti kūrybinis procesas, gamtos mokslų mokymas negali apsiriboti tik gamta.

Tymms (1997) tyrinėjo, kodėl moksleivių gamtamokslinio ugdymo pasiekimai mokyklose yra skirtingi, tai lemia įvairios priežastys. K. Alford tyrinėjo (1997) moksleivių gamtamokslinių žinių plėtotę. Autorės nuomone, perėjimas nuo gyvenimiškų žinių (*life knowledge*) prie mokslinių žinių (*science knowledge*) nėra automatinis ir lengvas procesas. Neformalias gamtamokslines žinias vaikai įgyja iš įvairių socialinių-kultūrinių šaltinių (Alford, 1997). Realybė ta, kad ne visi mokytojai gamtamokslinį ugdymą realizuoja vienodai. Vadinasi, būtina identifikuoti egzistuojančius barjerus, kurie trukdo efektyviam gamtamoksliniam ugdymui pradinėje mokykloje (Lee A. Plourde, 2001). Nemažai dėmesio skiriama chemijos turinio klausimams pradinėje mokykloje. Akcentuojama, kad šia sritimi nepakankamai domimasi, o vaikas susiduria su daugybe cheminių medžiagų kasdieniniame gyvenime (Bargellini, Riani, 1991; Eaton, 1991; Skamp, 1996; Nakhleh, Samarapungavan, 1999; Marinopoulos, Stavridou, 2002). Jaunesnieji moksleiviai dažnai nesugeba tinkamai, jų amžiui

prieinamu lygiu, paaiškinti daugelio cheminių reiškinių, vykstančių kasdieniame gyvenime. Pagrįstai teigiama, kad chemijos turinys galėtų pasitarnauti kaip reikšminga priemonė siekiant pradinio gamtamokslinio ugdymo tikslų (Skamp, 1996).

M. Nakhleh ir A. Samarapungavan tyrinėjo jaunesniųjų moksleivių (7–10 metų) supratimą apie mikroskopines ir makroskopines medžiagų būsenas (kietos medžiagos, skysčiai, dujos) savybes. Tiriamųjų supratimas buvo akivaizdžiai klaidingas (Nakhleh, Samarapungavan, 1999). D. Marinopoulos ir H. Stavridou (2002) tyrinėjo pradinių klasių moksleivių žinias apie rūgščiojo lietaus formavimąsi ir tokio lietaus pasekmes žmonėms bei aplinkai. Tyrimas buvo sukonstruotas kaip minieksperimentas, t. y. vykdyta 10 valandų trukmės ugdomoji intervencija (taikant konstruktyvųjų mokymą). Prieš vadinamąją ugdomąją intervenciją dauguma moksleivių buvo įsitikinę, kad į atmosferą patekę teršalai yra priežastis fizinių, bet ne cheminių reiškinių (Marinopoulos, Stavridou, 2002). Akivaizdu, kad 11–12 metų vaikams sunku suvokti fizikinius, o juo labiau cheminius reiškinius. Šių tyrėjų atliktas tyrimas parodė, kaip svarbu vaikams pateikti išsamią gamtos reiškinių sampratą. Verta paminėti tokius įdomius momentus:

- vaikams būdingas nustebimo ir smalsumo apie juos supantį pasaulį pojūtis (Qualter, 1994; Alford, 1997);
- egzistuoja akivaizdus skirtumas tarp vaikų gyvenimiškųjų ir mokslinių žinių. Perėjimas nuo pirmųjų prie antrųjų ne visuomet yra automatinis ar linijinis (Black, Lucas, 1993);
- gamtos dalykų mokymasis pradinės mokyklos lygmeniu yra efektyviausias, kai moksleiviai gali interpretuoti savo asmeninę patirtį ir atliktus tyrinėjimus moksliniais terminais (Wenham, 1995).

Daug dėmesio skiriama pačiam gamtamokslinio ugdymo procesui, gamtamoksliniam raštingumui, kokybiškoms programoms, integruoto mokymo klausimams (Avdul, 1994; Harlen, 2001; Waldrip, 2001; Jenkins, 2000; Petere, 2001). R. Avdul pabrėžia, kad nepakankamas mokytojų pasirengimas dažnai yra esminis veiksnys, trukdantis mokyklose realizuoti naujas gamtamokslinio ugdymo programas (Avdul, 1994). E. Jenkins (2000), akcentuoja du reikšmingus momentus:

- jaunesnieji moksleiviai yra itin smalsūs ir domisi įvairiais gamtos reiškiniais, siekia juos suprasti ir paaiškinti bei pagrįsti, remdamiesi kasdiene patirtimi;
- daugumai moksleivių, kaip ir apskritai daugumai žmonių, žinios ir supratimas įgyjami bei formuojasi veikloje, tokioje, pavyzdžiui, kaip mokslinis tyrinėjimas (p. 214).

Kaip pastebi A. Petere (2001), pradinėje mokykloje vis dar viešpatauja rimti prieštaravimai tarp mokymo dalykų turinio įvairiapusiškumo ir vaiko gebėjimo tai suvokti. Anot autorės, integruoto mokymo požiūris geriausiai skatina gyvenime būtinų žinių, gebėjimų, vertybinių orientacijų įsisavinimą bei padeda vystyti kūrybiniam aktyvumui. Kaip teigia G. N. Antonova (2002), gamtinių tekstų panaudojimas pradinėje mokykloje yra efektyvus, dažnai atlieka integruojančią funkciją. Harlen (2001) analizavo pagalbos moksleiviams klausimus, jiems mokantis gamtos pažinimo – mokytojas privalo gerai žinoti vaikų pasiekimų lygį. Atkreipiamas dėmesys, jog mokymo procese vyrauja atgaminamojo pobūdžio mokytojų klausimai. Tokiose pamokose net 65% klausimų buvo atgaminamojo pobūdžio ir tik 17% reikalavo deduktinio pagrindimo ar išvadų formulavimo (Stiggins et al., 1989). Pavyzdžiui, Anglijoje tik 5% mokytojų klausimų galima laikyti atviraisiais, tuo tarpu vaidnamųjų uždavimų net 22% ir 30% reikalaujantys žinių / informacijos atgaminimo ar specifinių faktų (Galton, 1980). Palmer nustatė, kad mokytojų planai fokusuojami į tai, kad moksleiviai turėtų daryti ar ką jie darys, o ne į tai, ką jie išmoks arba kaip pats mokytojas palengvins vaikų mokymąsi (Palmer, 1997). Egzistuoja skirtumai tarp mergaičių ir berniukų. Cornett (1981) savo disertaciniame darbe nustatė, kad berniukai yra pozityviau nusiteikę gamtos mokslų atžvilgiu nei mergaitės. Guillermo R. F. de la Garza (2002), analizuodamas tiriamosios veiklos reikšmę Meksikos pradinėse mokyklose, taip pat akcentuoja, kad:

- vaikai labiausiai domisi gamtos mokslais ir technologijomis, kai jie tyrinėja, atranda, aktyviai dalyvauja tokio pobūdžio veikloje;
- toks gamtamokslinis ugdymas yra puiki parama mokytojui apskritai mokant vaikus rašyti, skaityti, skaičiuoti ar mokantis kitų programoje numatytų dalykų.

Vis plačiau diskutuojama apie tai, kaip vaikus įtraukti į tiriamąją veiklą. Laikomasi požiūrio, kad tokia veikla turėtų būti plėtojama ankstyvuosiuose mokyklinio ugdymo etapuose (Kellet, M., 2005; Goodwin, 2005; Lamanauskas, Augienė, 2008). Tiriamosios veiklos įgūdžių turėtų įgyti visi moksleiviai. Tam būtina atitinkamai rengti mokytojus. Vėlgi tyrimai rodo, kad mokytojams reikalingas specialus mokymas ne tik kaip organizuoti tiriamąją veiklą, bet kaip interpretuoti įvairių jau atliktų tyrimų rezultatus (Teppo, Rannikmae, Holbrook, 2006).

Akcentuojama būtinybė, kad mokytojas suprastų gamtos mokslų prigimtį, tai yra visuotinai pripažįstamas dalykas (Littledyke, 1997). Pripažįstama, jog tai turi įtakos mokymui. Littledyke (1997), analizuodamas ekologinio (aplinkosauginio) ugdymo klausimus pradinėje mokykloje, nustatė trukdančius faktorius:

- menka parama mokymui ir mokymuisi, resursų trūkumas daugelyje mokyklų;
- laiko trūkumas;
- menkas mokytojų supratimas aplinkosauginės problematikos srityje;
- menkas dalies mokytojų domėjimasis aplinkosauginiu švietimu;
- ribotas mokslo reikšmės ir vaidmens sprendžiant aplinkosaugos problemas supratimas;
- mokymo prieigos, formuojančios netinkamą vaikų gamtos mokslų supratimą.

Būtina pabrėžti, kad moksleiviams ekologinė-aplinkosauginė veikla patinka ir yra įdomi. Dažniausiai tai būna projektinio pobūdžio veikla, kai vaikams sudaromos sąlygos atskleisti savo gebėjimus, laisvai siūlyti idėjas ir pan. Pavyzdžiui, Danijos tyrėjų patirtis dirbant pagal MUVIN projektą leido išskirti tokius aplinkosauginio ugdymo aspektus apie tai, ką vaikai labiausiai vertina (pripažįsta) (Breiting, 1999, p.265):

- darbą su realiomis problemomis, kurios domina žmones už mokyklos ribų;
- darbą grupėse turint pakankamą laisvę tokį darbą organizuoti;
- galimybę daryti įtaką mokymo tikslams, kontekstui bei organizavimui;
- tikimybę sulaukti pagarbos dėl jų atliekamo darbo – tiek iš mokyklos, tiek iš užmokyklinės aplinkos;
- galimybę padidinti savo savigarbą klasėje;
- galimybę sutikti suaugusius žmones ne mokyklos aplinkoje ir su jais bendrauti;
- galimybę veikti sprendžiant aplinkosaugos problemas;
- galimybę dirbti kompleksiskai, kuomet reikalingos pačios įvairiausios žinios ir veiklos būdai;
- galimybę išreikšti įspūdžius tiek intelektualiai, tiek emociškai;
- galimybę susipažinti su įvairiais žmonių požiūriais ir skirtingu mąstymu.

Suprantama, kad projektinis darbas pradinėje mokykloje yra sudėtingas, į tai atkreipia dėmesį daugelis tyrėjų.

Analizuojami tokie reikšmingi aspektai, kaip jaunesniųjų moksleivių sampratos apie kai kurias sąvokas kitimas ontogenezeje, teigiama, jog sąvokų kaitos įvairovė priklauso ne tik nuo mokymo kokybės, bet ir kitų faktorių (Chartrain, Caillot, 2001). G. Hellden (1999) atliko longitudinalinį tyrimą, kuriame dalyvavo 23 vaikai nuo 9 iki 15 metų. Taikytas interviu metodas (devynis kartus). Buvo tiriama vaikų samprata apie gyvenimo sąlygas, augimą, irimą. Hellden nuomone, sėkmingam gamtamoksliniam ugdymui laiduoti reikia:

- atrinkti būtinas sąvokas ir vaikų turimas sampratas, susijusias su šiomis sąvokomis;
- parengti reikiamas edukacines strategijas, kad minėtos sąvokos būtų perteikiamos prasmingose situacijose;
- padėti vaikams mokytis, kaip mokytis;

- sukurti tinkamą mokymo(si) atmosferą, kuri sudarytų sąlygas vaikams atpažinti, reflektuoti ir diskutuoti įvairias idėjas.

E. Kikas, T. Hannust ir H. Kanter (2002) tyrinėjo, kaip vaikų amžius ir eksperimentinės sąlygos įtakoja tokių sąvokų, kaip „žemė“ ir „gravitacija“, mokymą(si). Tyrime dalyvavo 47 vyresnieji darželinukai ir 56 pirmos klasės moksleiviai. Rezultatai parodė, kad tinkamai organizuojant mokymą tiek penkiamečių, tiek septynmečių vaikų astronomijos žinios ženkliai pagerėjo.

Nemažai tyrimų, skirtų analizuoti, kaip vaikai suvokia įvairius gamtos reiškinius (Hellden, 2001), savo kūno vidinę struktūrą (angl. how do people develop their understanding of what is inside them? (Reiss, Tunnicliffe, 2001). G. Hellden pastebi, kad ankstyva patirtis įvairių reiškinių atžvilgiu vaidina svarbų vaidmenį plėtojant tolesnį konceptualųjį supratimą (p. 111).

Daug dėmesio skiriama būsimesiems pradinėms klasių mokytojams, jų pasirengimui gamtamokslinio ugdymo srityje (Bennett, 1988; Alexander, 1992; Qualter, 1999; Akvileva, Klepinina, 2001; Howes, 2002; Zembal-Saul, Krajcik, 2002), taip pat akcentuojama pradinėms klasių mokytojų dalykinių žinių svarba (Shulman, 1986; Osborne, 1996). Parker ir Spink (1997) analizavo mokytojų praktikantų nuostatas gamtamokslinio ugdymo atžvilgiu. Daugumai praktikantų gamtos mokslų žinios buvo itin problematiškos, o tai savo ruožtu formavo apskritai negatyvų požiūrį į ugdomąją veiklą (Parker, 1997; Spink, 1997).

Mokytojas turi padėti vaikams visapusiškai. Kaip pastebi S. Kleinberg (1999), vaikams reikia įvairios pagalbos, pavyzdžiui, pagalbos mokantis tyrinėti ir pagalbos mokytis tyrinėjant. Akcentuojama nepakankama pradinėms klasių mokytojų gamtamokslinė kompetencija (Waldrup, 2001; So Wing-mui, Cheng May-hung, Tsang Chiao-liang, 1998). Nepaisant tyrėjų pastabų mokytojų gamtamokslinės kompetencijos klausimu pastebimi ir teigiami poslinkiai. T. Jarvis (2002), analizuodama pradinėms klasių mokytojų rengimo pokyčius Anglijoje, pastebi, kad vykstantys pokyčiai sudaro kur kas geresnes sąlygas mokytojų rengimui nei netolimoje praeityje. So Wing-mui, Cheng May-hung, Tsang Chiao-liang (1998) apklausė 300 Honkongo pradinėms klasių mokytojų. Jų tyrimas parodė, kad reikia atkreipti dėmesį į tokias problemas:

- nepakankamos mokytojų gamtamokslinės žinios;
- mokymui ir mokymuisi reikiamų resursų trūkumas;
- netinkama patirtis organizuojant klases veiklą ir įvairius eksperimentus;
- sunkumai valdant gamtamokslinio ugdymo procesą.

Nemažai darbų skiriama pradinio gamtamokslinio ugdymo kaitai analizuoti. Diskutuojama, koks gamtamokslinis ugdymas turi būti pradinėje mokykloje (Asoko, 2000), kaip kinta vaikų supratimas apie gamtamokslinį ugdymą pradinėje mokykloje ir jiems perėjus į vidurinę mokyklą (Campbell, 2001), kaip apskritai modernizuoti gamtamokslinį ugdymą, pripažįstant, kad naujosios gamtamokslinio ugdymo programos turėtų būti fokusuojamos į tai, kaip mokslas ir technologijos gali būti panaudojami visuomenės gerovei ir žmogaus naudai (DeHart Hurd, 2002).

Apibendrinant galima teigti, jog:

- gamtamokslinio ir technologinio raštingumo problematika yra viena iš svarbiausių;
- daug dėmesio skiriama vaikų kognityvinių gebėjimų plėtotei, pabrėžiama, kad pradinio gamtamokslinio ugdymo sėkmė priklauso nuo mokymo kokybės;
- akcentuojamas svarbus didaktinis dėsniumas – nuo paprastų vaizdinių iki mokslinių sąvokų aiškinimo, vystymo ir pan.;
- siekiama išnagrinėti ne tik pažintinių veiksnių įtaką mokymosi sėkmei (pasiekimams), bet ir motyvacijos, mokymo metodologijos, klasės mikroklimato, socialinės aplinkos ir kitų veiksnių įtaką;
- vis daugiau dėmesio skiriama gamtamokslinio ugdymo paradigms kaitai – nuo akademinio gamtos mokslų dalykų mokymo prie gamtamokslinio ugdymo visiems

(*science for all*). Kokie esminiai gamtamokslinio ugdymo tikslai naujajame amžiuje ir kokios mokymo strategijos efektyviausios – bene svarbiausios tyrimų kryptys;

- pradinę klasių mokytojų gamtamokslinei kompetencijai skiriamas itin didelis dėmesys, ieškoma įvairiausių būdų, kaip efektyvinti gamtamokslinį ugdymą pradinėje mokykloje. Kaip teigia G. Akvileva ir Z. Klepinina (2001, p. 3), viena silpniausiųjų grandžių gamtamokslinio pradinę klasių mokytojų rengimo srityje – silpni studentų gebėjimai teorines žinias perkelti į praktinę veiklą;
- labai svarbus aspektas – gamtamokslinio ugdymo programos ir jų konstravimas. Nors pati savaime programa negarantuoja gamtamokslinio ugdymo kokybės, vis dėlto ji yra puikus instrumentas, kuriuo mokytojas gali naudotis. Pradinės mokyklos gamtamokslinio ugdymo programų konstravimas – viena iš būtinų mokytojo kompetencijų. Problematiškas išlieka programų turinys pagrindinių gamtos dalykų turinio prasme. Suprantama, kad pradinės mokyklos gamtamokslinis turinys integruotas. Tačiau tai nereiškia, jog jame nepateikiamos biologijos, chemijos, fizikos srities žinios. Koks turi būti šių pagrindinių sričių balansas – diskutuotinas klausimas. Analizė rodo, kad itin menkos yra chemijos srities žinios ir šioje srityje būtini išsamūs tyrinėjimai. Per didelis turinio „biologizavimas“ nuskurdina gamtamokslinį moksleivių išsilavinimą, sudaro prielaidas ateityje nusivilti chemijos bei fizikos mokslais.

Literatūra

- Alford K. (1997). The development of children's ideas in science. *Australian Primary and Junior Science Journal*, Vol.13, Issue 1.
- Alexander R. (1992). *Policy and Practice in Primary Education*. London.
- Asoko H. (2000). Learning to teach science in the primary school. In.: R. Millar, J. Leach and J. Osborne (eds.) *Improving Science Education*. Buckingham: Open University Press.
- Avdul R. (1994). Preparing the new elementary science teacher. *Education*, Vol.94, No.2, p.128.
- Bargellini A., Riani P. (1991). Children's conceptions of chemistry at elementary school level and some implications for in service training of teachers. *European Journal of Teacher Education*, 14(1), p. 9–18.
- Bennett N. (1988). The effective primary school teacher: the search for a theory of pedagogy. *Teacher and Teacher Education*, 4, p. 19-30.
- Bigelienė, D., Uginčienė, E. (2008). *Nacionalinių mokinių pasiekimų tyrimų pristatymas švietimo konsultantams*. Vilnius: ŠPC. Prieiga per internetą: <http://www.pedagogika.lt/index.php?1475461344> (2008-11-11).
- Black P., Lucas A. (1993). *“Ways ahead?” Children's informal ideas in science*. London: Routledge.
- Breiting S. (1999). Dilemmas related to teacher training for science education and pupils' action competence (the MUVIN project). In.: *Research in Science Education in Europe* (Edited by Bandiera M. et al.). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 263–271.
- Campbell B. (2001). Pupils' perceptions of science education at primary and secondary school. In. H. Behrendt, H. Dahncke, R. Duit et al. (eds). *Research in Science Education – Past, Present, and Future*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p.125–130.
- Chartrain J. L., Caillot M. (2001). Conceptual change and student diversity: the case of volcanism at primary school. In. H. Behrendt, H. Dahncke, R. Duit et al. (eds). *Research in Science Education – Past, Present, and Future*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 265–270.
- DeHart Hurd P. (2002). Modernizing science education. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.39, Issue 1, p.3–9.
- Galton M. J., Simon B., Croll P. (1980). *Inside the Primary Classroom*. London: Routledge.
- Goodwin A. (2005). Linking Educational Research and the Teaching of Science. *School Science Review*, 84 (316), p. 119–123.
- Guillermo R. F. de la Garza (2002). Experiences in Mexico in the use of hands-on, inquiry science education systems in primary schools. In.: *The Challenges for Science: Education for the Twenty-First Century 19-21 November 2001*, Pontificia Academia Scientiarum. Vatican City, p.118–125.
- Eaton R. (1991). Chemistry and food in the primary school. *Investigating: Australian Primary Science*

ce Journal, 7(3), p.14–15.

Jarvis T. (2002). Challenges and opportunities in primary science initial teacher training in England. *Education in Science*, November.

Jenkins E. W. (2000). “Science for all”: time for a paradigm shift. In.: R. Millar, J. Leach and J. Osborne (eds.) *Improving Science Education*. Buckingham: Open University Press, p. 207–226.

Harlen W. (2001). Research in primary science education. *Journal of Biological Education*, Vol.35, No.2.

Hellden G. (1999). A longitudinal study of pupils’ understanding of conditions for life, growth and decomposition. In.: *Research in Science Education in Europe* (Edited by Bandiera M., et al.). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 23–29.

Hellden G. (2001). Personal context and continuity of human thought; recurrent themes in a longitudinal study of pupils’ understanding of scientific phenomena. In. H. Behrendt, H. Dahncke, R. Duit et al. (eds). *Research in Science Education – Past, Present, and Future*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 107–112.

Howes E. V. (2002). Learning to teach science for all in the elementary grades: what do preservice teachers bring? *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.39, Issue 9, p. 845–869.

Kellett M. (2005). *Developing Children as Researchers*. London.

Kikas E., Hannust T., Kanter H. (2002). The influence of experimental teaching on 5- and 7-year old children’s concepts of the Earth and gravity. *Journal of Baltic Science Education*, No. 2, p. 19–30.

Kleinberg S. (1999). Science and the young child: in praise of inquiry learning. In.: *Changing Education in a Changing Society* (ATEE Spring University). Klaipėda, p. 27–34.

Lamanauskas V. (2003). *Natural Science Education in Contemporary School*. Siauliai: Siauliai University Press.

Lamanauskas V., Augienė D. (2008). Mokinių mokslinės tiriamosios veiklos gebėjimų ir susidomėjimo ugdymas bendrojo lavinimo mokykloje: situacijos analizė ir prognozės. *Gamtamokslinis ugdymas / Natural Science Education*, Nr. 3(23), p. 6–29.

Lee A. Plourde (2001). Elementary Science Education: the Influence of Student Teaching – Where it All Begins. *Elementary Science Education*, Vol. 123, No. 2, p. 253–259.

Littledyke M. (1997). Science education for environmental education? Primary teacher perspectives and practices. *British Educational Research Journal*, Vol. 23, No. 5, p. 641–659.

Marinopoulos D., Stavridou H. (2002). The influence of a collaborative learning environment on primary students’ conceptions about acid rain. *Journal of Biological Education*, Vol. 37(1).

Nakhleh M. B., Samarapungavan A. (1999). Elementary school children’s beliefs about matter. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.36, Issue 7, p.777–805.

Palmer D. (1997). Linking theory and practice: a strategy for presenting primary science activities. *School Science Review*, 79, p. 73–80.

Parker J., Spink E. (1997). Becoming Science Teachers: An Evaluation of the Initial Stages of Primary Teacher Training. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, Vol. 22, Issue 1.

Petere A. (2001). Correlation between the content of integrated studies and child development in primary school. In.: *Realising Educational Problems* (ATEE Spring University). Klaipėda, p. 281–284.

Osborne J., Simon S. (1996). Primary science: past and future directions. *Studies in Science Education*, 27, p. 99–147.

Qualter, A., Schilling, M., McGuigan, L. (1994). Exploring Children’s Ideas’. *Investigating*, 10(1), p. 21.

Qualter A. (1999). How did you get to be a good primary science teacher? *Westminster Studies in Education*, Vol.22, p.75–86.

Skamp K. (1996). Elementary school chemistry: has its potential been realized? *School Science and Mathematics*, Vol.96, Issue 5.

Shafer S. M. (1996). What’s so important about science education? *European Education*, Vol. 28, Issue 3.

Shulman L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, p.4–14.

So Wing-mui, Cheng May-hung, Tsang Chiao-liang. (1998). Problems of teaching science-related topics in Hong Kong primary schools. *Journal of Basic Education*, Vol. 7, No. 2, p. 43–57.

Stiggins R. J., Griswold M. M., Wikelund K. R. (1989). Measuring thinking skills through classroom assessment. *Journal of Educational Measurement*, 26, p. 233–246.

Reiss M. J., Tunnicliffe S.D. (2001). Students' understandings of their internal structure as revealed by drawings. In H.Behrendt, H.Dahncke, R.Duit et al. (eds). *Research in Science Education – Past, Present, and Future*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 101–106.

Teppo M., Rannikmae M., Holbrook J. (2006). Bridging the gap between research and practice – what do teachers find useful from a research report? *Journal of Science Education*, Vol. 7, No. 2, p. 78–82.

Tymms P. (1997). Science in primary schools: An investigation into differences in the attainment and attitudes of pupils across schools. *Research in Science and Technological Education*, Vol. 15, No. 2, p. 149–159.

Zemal-Saul C., Krajeik J. (2002). Elementary student teachers' science content representations. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.39, Issue 6, p.443–463.

Waldrip B. (2001). Primary Teachers' Views About Integrating Science and Literacy. *Australian Primary and Junior Science Journal*, Vol. 17, Issue 1.

Wenham M. (1995). *Understanding primary science. Ideas, Concepts and Explanations*. London.

Антонова Г. Н. (2002). Использование потенциала природоведческих текстов в начальной школе. В кн.: *Общественно-педагогическая школа в условиях реформирования: состояние и перспективы*. Витебск, с. 99–100.

Аквилева Г. Н., Клепинина З.А. (2001). *Методика преподавания естествознания в начальной школе*. Москва: Владос.

NATURAL SCIENCE EDUCATION IN PRIMARY SCHOOL: THE CONTEXT OF SCIENTIFIC RESEARCH

Vincentas Lamanuskas

Siauliai University, Lithuania

The patterning, correction and expansion of primary natural science education that is based on exhaustive research are necessary to perceive the peculiarities of natural science education of the junior pupils aged from 6 to 12. The revision of particular training issues of the junior period (content, methods and forms) is insufficient in order children should become the equal members of society, nation and the world yet in childhood.

Foreign scientists carry out a number of different investigations in the field of primary natural science education. In fact, the importance of natural science education is accepted putting emphasis on primary school. In considering the place of the natural sciences in the curriculum of schools, one cannot fail to recognize their centrality in the lives and work of those of us living in the industrialized countries around the globe (Shafer, 1996). After 1950 the subsequent positions were more frequent: primary natural science education has to be a creative process, sciences teaching cannot be only nature study.

Scrupulous attention is devoted to chemistry issues in primary school. It is underlined that the field should be revised more attentively as the child faces plenty of chemical substances in daily life.

The proceeding following moments are worth to be mentioned:

- children have a natural sense of wonder and curiosity about their world (Qualter, 1994; Alford, 1997);
- exists a distinction between children's life knowledge and scientific knowledge. The transition from the first to the second is not always automatic or linear (Black, Lucas, 1993);
- learning in primary science is most effective when children can interpret their own experience and investigations in scientific terms (Wenham, 1995).

It can be concluded that:

- one of the burning issues is natural science and technological literacy;
- much attention is devoted to broadening children's cognitive abilities, it is emphasized that the success of primary natural science education should depend on teaching quality that is given to children;
- a consistent important didactic pattern is stressed – from simple visions to the interpretation, development, etc. of scientific concepts;

- It is sought to examine the impact of the cognitive factors on the success of learning (achievements) as well as that of motivation, teaching methodology, classroom microclimate, a social environment, etc.;
- more and more attention is focused on the alteration of natural science education paradigms – from academic science subjects teaching to “*science for all*”. The most important directions of research are the final goals of natural science education of the present century and the most effective strategies of teaching;
- primary teachers’ natural science competency is given very close attention. Different approaches are searched for making primary natural science education more effective. Akvileva ir Klepinina (2001, p.3) state that one of the weakest links in the training of primary natural science teachers are limited students’ abilities to transfer theoretic knowledge into practical activities;
- natural science education curricula and its planning are very important aspects. Though a curriculum itself does not guarantee the quality of natural science education, it is a suitable instrument for the teacher. Designing of primary natural science education curricula is one of the obligatory components of the teacher’s competency. The content of the curricula of the main science subjects remains problematic. It is clear that the content of primary natural science education should be integrated. However, it does not mean that the knowledge of biology, chemistry, and physics is not introduced. The question about the balance of the main fields arises. Assessment shows that the knowledge of chemistry is very poor and requires obligatory and exhaustive research in the field. Unusually prominent “biologization” makes pupils’ natural science education poor, lays down preconditions to give up on chemistry and physics.



Vincentas Lamanuskas

Professor, Department of Education, Siauliai University, P.Visinskio Street 25,
LT-76351 Siauliai, Lithuania
E-mail: v.lamanuskas@ef.su.lt
Website: <http://www.su.lt>