



KAI KURIOS METODOLOGINĖS GAMTAMOKSLINIO UGDYMO TYRIMŲ KRYPTYS

Vincentas Lamanauskas

Šiaulių universitetas, Edukologijos katedra

Santrauka

Autorius nekėlė uždavinio „išsemti“ gamtamokslinio ugdymo problematiką, apžvelgti ir išanalizuoti visas vyraujančias kryptis, priešingai, autorius jausis pasiekęs savo tikslą, jei šis straipsnis paskatins įvairaus pobūdžio diskusijas, apmąstymus, inicijuos naujus ieškojimus. Pirma, siekta parodyti, kad Lietuvoje domimasi gamtamoksliniu ugdymu ir jo problematika, kad mes taip pat turime didžiulę patirtį šioje srityje. Antra, gamtamokslinio ugdymo panorama šiandien kinta itin sparčiai, formuojasi naujos srovės, idėjos ir pan. Trečia, tikėtina, kad esminių gamtamokslinio ugdymo tyrimų krypčių išryškėjimas prisidės prie jo tobulinimo apskritai bei paskatins tyrėjus išsamiau domėtis šios srities problematika.

Raktiniai žodžiai: gamtamokslinis ugdymas, teoriniai ir empiriniai tyrimai, tyrimų metodologija.

Įvadas

Lietuvos mokslinėje literatūroje neteko rasti paskelbtų darbų apie gamtamokslinio ugdymo tyrimų plėtros kryptis, jų specifiką, reikšmę ir panašiai. Tokio pobūdžio analitiniai darbai itin reikalingi, nes Lietuva kol kas neturi vientisos gamtamokslinio ugdymo koncepcijos. Tuo tarpu pasaulio mokslinėje literatūroje šios tematikos darbų yra. Lyginamojo pobūdžio darbai (apžvalgos) labai reikšmingi tolesnei tyrimų plėtrai. Tai leidžia susidaryti vaizdą tiek apie Lietuvos, tiek apie kitų šalių edukologijos laimėjimus. Pavyzdžiui, Latvijos mokslininkai yra paskelbę daug darbų apie Latvijoje per pastaruosius dešimt metų atliktus tarptautinius lyginamuosius tyrimus (Geske, Grinfelds, Kangro, 2003). Be to, gamtamokslinio ugdymo plėtros strateginius klausimus sprendžia tokios organizacijos, kaip IOSTE, ICASE, ESERA, ICLS, ASE, IMST, ASTA, ATSE, CEE, SAARMSTE, FEE ir kitos. Gamtamokslinio ugdymo problema aktuali ne tik Lietuvoje, bet ir pasaulyje. Užsienio šalyse gamtamokslinio ugdymo klausimams skiriamas didesnis dėmesys negu Lietuvoje. Ypatinę dėmesį skiria Šiaurės Europos šalys (pvz., naujų informacinių technologijų diegimui, dėl to turėtų gerėti ir gamtamokslinis išsilavinimas) (Gedrovics, 2000). Ieškoma sąsajų tarp operacinių gebėjimų ir gamtamokslinio ugdymo, pastaruosius laikant būtina gamtamokslinio ir technologinio raštingumo prielaida (Valanides, 1996). Pasaulio praktika byloja, kad didelis dėmesys teikiamas ugdymo dalyvių požiūriui į vienus ar kitus gamtamokslinio ugdymo klausimus išsiaiškinimui (Eichinger, 1996; Bunderson, 1996; Kennedy, 1996; Tymms, 1997; Harlen, 2001; Waldrip, 2001; Lunn, 2002 ir kt.), pilietiškumo ir gamtamokslinio ugdymo sąryšio problematikai (Ratcliffe, 2002; Campbell, 2002). Grįžtamoji informacija svarbi, nes ji leidžia koreguoti ugdymo turinį bei procesą. Analizuojami nauji gamtamokslinio ugdymo plėtotės keliai (Solomon, 1999) bei modeliai /efektyvus mokytojo ir moksleivio dialogas kaip ugdymo modelis/ (Kinchin, 2003). Verta atkreipti dėmesį į edukacinių tyrimų reikšmę gamtamokslinio ugdymo plėtotei. Akivaizdu, kad nepaisant bendrų bruožų ar tendencijų, kiekvienoje šalyje šios srities tyrimai turi savitas tradicijas. Didžiojoje Britanijoje, JAV gamtamokslinio ugdymo tyrimai yra ryškiai fokusuojami į psichologinių, sociologinių, filosofinių, lingvistinių ir kitų gamtamokslinio ugdymo kontekstų paaiškinimą (Lijnse, 2000, p. 322). Kaip teisingai pastebi P. Lijnse, yra sunku šiuos tyrimus tiesiogiai pritaikyti praktikoje, kadangi tokio pobūdžio tyrimai menkai domisi didaktiniais gamtos dalykų mokymo klausimais, pavyzdžiui, menkai analizuojamas pats mokymo turinys ir mokymo proceso kokybė (Lijnse, 2000, p. 322). Europos šalių tradicija „didaktikos“ (pvz., gamtos mokymo didaktikos) termino atžvilgiu yra kitokia. Iš tiesų gamtos dalykų mokytojai daugiausia orientuojami į akademinį savo dalyko išmanymą. Nors filosofinis, pedagoginis ir psichologinis pasirengimas lyg ir pakankamas, tačiau jis menkai orientuojamas į gamtamokslinio ugdymo kontekstą. Tokiu būdu mokytojai linkę sureikšminti praktinės veiklos aspektą, bet ne teorinio-metodologinio pagrindimo svarbą:

kodėl ugdymas turi būti toks, o ne kitoks. Edukacinių tyrimų ryšys su ugdymo praktika yra silpnas ir tam būtina skirti kur kas didesnę dėmesį. B. Keoghir ir S. Naylor (2002) formuluoja pagrįstą klausimą – kaip mes galime išspręsti akivaizdų konfliktą tarp tyrimų išvadų ir praktikos? Galima paminėti du prieštarigus momentus:

- tyrimų ryšys su praktika yra silpnas. Visų pirma todėl, kad mokytojų kompetencija edukacinių tyrimų srityje ganėtinai žema, kita vertus, bendradarbiavimas su tyrėjų bendruomene neišplėtotas; mokytojas – visų pirma mokinių rengimo gyvenimui, jų integravimo į visuomenę (socializavimo) subjektas, kuriam rūpi, kad ugdymas būtų geras, o rezultatai dar geresni. Todėl išsakomi pagrįsti priekaištai, esą edukaciniai gamtamokslinio ugdymo probleminiai tyrimai yra nerelevantiški mokytojų darbo praktikos atžvilgiu. Anot B. Keogh ir S. Naylor (2002), dauguma mokytojų, kurie susiję su įvairių tyrimų taikymu klasėse, mano, jog praktikoje tai yra labai problematiška (p.19);

- aukštųjų mokyklų dėstytojų ryšys su bendrojo lavinimo mokykla, su ugdymo praktika apskritai taip pat dažniausiai yra labai menkas; mokslininko misija – mokslinis ugdymo realybės pažinimas. Šiuo požiūriu ganėtinai problemiškas yra gamtos dalykų dėstymas aukštojoje mokykloje, rengiant šio profilio mokytojus. Dažnai gamtos dalykų dėstymas aukštojoje mokykloje apsiriboja sausu akademizmu, didaktinis apvalkalas silpnas. Sąlygiškai galima sakyti, kad tikrieji gamtininkai nepripažįsta edukologų, dirbančių gamtamokslinio ugdymo srityje, pastarieji dažnai lieka nesuprasti tikrųjų pedagogų didaktų bendruomenėje. Galima paminėti Latvijos pavyzdį. Čia pagal galiojančią mokslų klasifikaciją dalykų didaktikos (pvz., chemijos, fizikos ir pan.) yra priskirtos ne pedagogikai, bet gamtos mokslams (fizikai, chemijai ir pan.). Netgi ginant chemijos didaktikos srities disertaciją suteikiamas chemijos mokslų daktaro laipsnis.

Gamtamokslinio ugdymo prioritetiškumas savaime suprantamas, nes jis apima visą moksleivių gyvenamąją aplinką, jų pačių raiškos spektrą, taip pat ir jų santykius su gamta. Čia svarbus aktyvus vaikų dalyvavimas (Lamanauskas, 2001). Kaip teigia M. Hugerat, S. Zidani ir N. Kurtam (2003), gamtamokslinis ugdymas (gamtos dalykų mokymas) be aktyvaus moksleivių dalyvavimo eksperimentinėje-praktinėje veikloje mokymosi procesą daro visiškai nereikšmingu patiems besimokantiesiems.

Todėl analizuojant gamtamokslinio ugdymo problematiką būtina:

- Socialiniu-pedagoginiu aspektu nuolat tirti ugdymo dalyvių /mokytojų, moksleivių, tėvų/ požiūrį į edukacinius procesus.
- Sistemingai analizuoti ir vertinti gamtamokslinio ugdymo būklę visose bendrojo lavinimo bei aukštosios mokyklos pakopose /gamtamokslinio ugdymo monitoringas/.
- Analizuoti esamas, atskleisti naujas ir pateikti galimas gamtos mokslų mokymo strategijas ir taktikas, siekiant efektyvinti gamtamokslinį ugdymą.
- Įvertinus esamą situaciją, pateikti rekomendacijas apie tolimesnes gamtamokslinio ugdymo plėtotės perspektyvas Lietuvos bendrojo lavinimo mokykloje.

Tyrimo objektas – gamtamokslinio ugdymo tyrimų (teorinių ir empirinių) kryptys ir jų turinys. Remiantis tyrimo problemos formuluote, iškeltas **tyrimo tikslas** – atskleisti bei apibūdinti esmines gamtamokslinio ugdymo tyrimų kryptis, nusakyti jų turinį ir specifiką.

Tyrimo metodika

Tyrimė taikomi metodai: mokslinės literatūros analizė, lyginamoji ir sisteminė analizė, interpretacinis metodas.

Esminės gamtamokslinio ugdymo tyrimų kryptys ir jų turinys

Gamtamokslinio-technologinio raštingumo tyrimai

Daugelis pastarųjų metų pasaulio ir Lietuvos tyrimų atskleidžia bendrą sudėtingą situaciją – dėmesys gamtos mokslams yra ganėtinai žemas, visuomenės gamtamokslinis raštingumas kelia pagrįstą susirūpinimą.

„Miške auga įvairūs medžiai, būtent: aukšti, vidutiniai ir maži; mergaičių liežuvis sudarytas iš ilgujų raumenų; buožgalvis nuo varlės skiriasi tuo, kad nėra panašus į varlę; grybai susideda iš koto, kepurėlės ir kirminų; lapo vaidmuo yra toks, kad jis privalo visą laiką įkvėpti ir iškvėpti; girioje gyvena daug plėšriųjų gyvūnų, kurie gali žmogų užgraužti, pasmaugti ir palikti“ (mintys užrašytos moksleivių biologijos sąsiuvinuose /Lietuva/).

Abiturientų gamtamokslinis-technologinis raštingumas taip pat kelia susirūpinimą. Štai keletas minčių iš 2001 metų abiturientų lietuvių kalbos valstybinio egzamino darbų:

- Kai nebūdavo vyro, Milda dažnai išeidavo į lauką, kol palaipsniui tapo moterimi;
- Senovėje beždžionės buvo plikos, bet kai atėjo ledynmetis, jos apaugo plaukais, ir tai padėjo joms tapti žmonėmis...;
- Julius Janonis ėjo Nemuno pakrante, ir per jo skylėtas kelnes matėsi valstietiška poeto prigimtis;
- Visi poeto eilėraščiai buvo rimuoti, kas kitiems poetams retai pasitaiko;
- Ana Karenina nesurado tikro vyro ir todėl atsigulė po traukiniu;
- Rašytoja buvo jautri daugelyje savo vietų;
- Ir tada kunigaikštis Gediminas pasiuntė kryžiuočiams telegramą;
- Vartininko akys kaip ir jo kojos bėgiojo paskui kamuolį;
- Mūsų name yra vaikų ir senelių, kurie dar neina į mokyklą;
- Ant savo galo vabalas turi švieselę, kuria ir vilioja patele.

Lygiai taip pat kelia susirūpinimą ir universitetų studentų gamtamokslinis-technologinis raštingumas (iš trečiojo kurso studentų egzaminų darbų, po išklausyto dalyko „Holistinė gamtos reiškinių samprata“, 2002 metai, /tekste matomos ir gramatinės klaidos/).

- Parazitai gamta gelbsti nuo žmonijos, nes žmogus išmoko pragyventi kitaip negu pirmykštis žmogus;
- Givybė gamtai duoda ir gero ir blogo. Žemėje givybė negyventu be saulės energijos;
- Su laiku gyvūnai keičiasi nes klimatas taip pat keičiasi;
- Žmogus yra toks padaras kuris nežnordamas žudo save, gamta ir kitas givybes;
- Mikropasaulis yra pats mažiausias pačių mažiausių pasaulio dalelių pasaulis;
- Pasaulyje yra daugiau nei 400 dalelių. Pati mažiausia yra lastelė;
- Lastelė – savarankiškas organizmas kuris nuo nieko nepriklauso, dauginasi ir maitinasi savarankiškai;
- Dėl gyvybės vyksta kova, tiek augalijoje, tiek žmoniijoje ir t. t.

Pagaliau gamtamokslinis raštingumas traktuojamas nevienareikšmiai. Vartojamos tokios sąvokos, kaip *biologinis raštingumas* (Mayer, Bayrhuber, 1999), *ekologinis raštingumas* (Orr, 1992; Tarasova, 2000), *aplinkosauginis /environmental literacy/* (Stables, Bishop; 2001; Gayford, 2002), *gamtotyrisinis raštingumas* (Lamanauskas, 2001) arba *gamtamokslinis* ir *technologinis raštingumas* glaudžiai analizuojami (Chen, & Novik, 1984; Aikenhead, 1990; Bowyer, 1990; Broks, 2002; Zeidmane, 2003) ir pan.

Aktuali problema – gamtamokslininkų ir technologų etika („*nereikia etikos – mes esame mokslininkai*“) /pozityvizmas mirė, bet dar nepalaidotas/. Kokios bus pozityvizmo pozicijos XXI amžiuje, sunku prognozuoti. Galbūt neopozityvizmas ir toliau plėtos kartinį savo teiginį, jog pažinimo objektas gali būti tik tai, kas yra konkrečiu, patvaru, neabejotina.

Problematikos sudėtingumą pakankamai gerai atskleidžia ir pastaraisiais metais vykdyti tarptautiniai tyrimai, pavyzdžiui, TIMSS (Third International Mathematics and Science Studies – <http://timss.bc.edu>), OECD PISA (OECD Programme for International Student Assessment – <http://www.pisa.oecd.org/pisa/summary.htm>), ROSE (The Relevance of Science Education – <http://folk.uio.no/sveinsj>) ir kt. Kiekvienas XXI amžiaus žmogus iš esmės susiduria su rimtomis aplinkos užterštumo, gamtos niokojimo, sveikatos ir kitomis problemomis. Ryškėja naujos socioekologinės problemos (pvz., kompiuterių nulemta oro jonizacija patalpose). XXI amžius – technizacijos, genetizacijos ir informatizacijos amžius. Būsime priversti išmokyti gyventi kitaip. Šiandieninė situacija nėra džiuginanti, pvz., pervargimas naudojantis kompiuteriais, TV ir kita technika sukelia galvos skausmus, regos sutrikimus, uždaro erdvės

baimę ir t. t. Žmogus yra didis ir galingas savo protu, tačiau dažnai menkos dvasios. Jis nestokoja noro ir galimybių kurti, tačiau lygiai taip pat jis nestokoja ir noro griauti tai, kas jau sukurta. Gamtamokslininkų susirūpinimas absoliučiai pagrįstas. Todėl šiandien diskutuojama ne tik apie gamtamokslinį ugdymą. Jis vis dažniau nagrinėjamas labai plačiame kontekste: **gamtamokslinis – technologinis – noosferinis** ugdymas. Vadinasi, mums, gamtamokslinio ugdymo specialistams, tenka asmeninė atsakomybė už gamtamokslinio ugdymo kūrimą ir plėtotę. Tai pirmą kartą pareiga ir priedermė. Šiuo požiūriu labai svarbus bendrojo lavinimo mokyklos gamtos disciplinų mokytojų rengimas bei jų gamtamokslinės kompetencijos nuolatinė plėtotė. Mokykla negali efektyviai dirbti be reikiamos kvalifikacijos pedagogų ir švietimo vadybininkų. Vykstant švietimo reformai Lietuvoje per keletą pastarųjų metų išryškėjo ypatingai grėsminga tendencija – **tai atotrūkis tarp bendrojo lavinimo mokyklos ir jai pedagogus rengiančios aukštosios mokyklos**. Taigi, ar pedagogus rengiančios institucijos išties patenkina mokyklos viltis ir lūkesčius?! Todėl ypatingą dėmesį reikia skirti studijų programoms, jų kokybei gamtamokslinio ugdymo aspektu.

Gamtamokslinių žinių (gamtos pažinimo) įsisavinimo motyvacijos ir praktinės gamtotyrinės / aplinkotyrinės veiklos tyrimai

Vaikas su gamta susiduria labai anksti, todėl jam reikia padėti ją pažinti. Nuo pat ankstyvosios vaikystės padėkime jam, mokykime pažinti gamtą, siekime, kad jis domėtusi aplinka, kurioje gyvena, artimai bendrautų su gamtos objektais, suprastų jų sudėtingumą. Juk mažą pasakyti „aš myliu gamtą“. Reikia ją grožėtis, ją jausti ir pažinti. Kuo geriau žmogus pažįsta gamtą, tuo labiau individualėja, tuo labiau stiprėja jo ryšiai su gamta. Žmogaus asmenybė negali pilnavertiškai vystytis atskirta nuo jį supančios gyvosios aplinkos. Svarbu, kad tas sąryšis nuo pat mažų dienų būtų ugdomas santarvės pagrindu. Tiriamoji analitinė veikla gamtoje yra be galo reikšminga visais žmogaus ontogenezės etapais. Kaip pastebi I. Stonkuvienė (2004), stebėdami gamtą vaikai gali rasti analogijų ir su žmonių pasauliu ir jų pačių gyvenimu. Mokykloje formuojasi mokslinio darbo gebėjimai. Ir nesvarbu, jog ne visi ateityje taps mokslininkais. Daug svarbiau, kad įgyti gebėjimai pažinti gamtą pravers kasdieniniame žmogaus gyvenime. Ugdytojams svarbu įsisąmoninti tiriamosios ir analitinės veiklos vaidmenį jauno žmogaus gamtamokslinės pasaulėžiūros formavimui. Pažinti gamtą iš knygų neįmanoma. Lygiai taip pat ir naujosios kompiuterinės technologijos negali sudaryti tos pažinimo terpės, kuri yra tiesiogiai gamtoje. Kitą sakant, mes neturėtume mokyti vaikų atskyrę juos nuo gamtos, nuo jutiminio pasaulio, įrėminę tarp keturių sienų, tarp kėdės ir suolo. O būtent taip dažniausiai elgiamės. Kodėl gi tuomet stebimės, kad mūsų vaikų gamtamokslinis pažinimas negyvas ir sausas. Sąveikaudamas su aplinka ugdytinis susiformuoja tam tikrus žinių konstruktus. Susiformavusios žinios yra pagrindas ir paskata įgyti naujų žinių, jas plėsti bei gilinti. Šiuolaikinė interiorizacijos teorija tai yra plačiai išnagrinėjusi. Tačiau kompetentingi mokytojai praktikai pastebi, kad mokyklos dažnai neteikia vaikams gyvų vaizdų, nuo pirmųjų dienų mokyklose vaikai paverčiami pasyviais žodžių suvokimo objektais, pagaliau jie verčiami suvokti žodžius. Naujausi Lietuvoje atlikti tyrimai rodo, kad 57% trečios–ketvirtos klasės moksleivių nuomone, pasaulio pažinimo pamokose daugiausia kalbama (Vilkonis, 2002). Praktinės veiklos prasmę vaizdžiai atskleidžia S. Bučiuvienė pateikiama ugdymo situacija (Bučiuvienė, 1995).

„Pamokos gamtoje yra labai sunkios. Ryškiai įsiminiau, kaip su savo klaseėjau prie valymo įrenginių. Mano vaikai tuomet buvo antrokai. Aš dirbau su jais pirmus metus. Einame – diena nuostabi. Dangus ryškiai mėlynas, šviečia saulė, čiurlena upeliai, klega paukščiai. O mano vaikai eina, vos kojas pavilkdami, ir bamba: *ar greit eisime namo. Aš čia šimtą kartų buvau, ko čia einame. Ar spėsime į autobusą. Gytis užmynė mano basutės kulną, dirželį nutraukė, kaip aš dabar paeisiu. Žydris mano pirštinę į upelį įmetė. Mindaugas stumdosi. Vaidas ant manęs negražiai pasakė. Vasarą tvenkinyje mano sesė vos nenuskendo. O mano teta*

kačiukus nuskandino. Nematė vaikai tąkart aplinkos. Matė tik vieni kitus. Ir tai tik matė, bet nejautė. Gerai, kad turėjome tikslą – apžiūrėti valymo įrenginius. Apžiūrėjome tvenkinius, įsivaizdavome save skęstančius tose marmalynėse, pasikalbėjome su prižiūrėtoju. Grįžtant kalbos buvo kitokios. Prasingesnės. Ir į upelį atidžiau pažiūrėjo. Pasvarstė, kad nevalyto vandens gerti negalima. Kas, kad nesimato, kokį marmaliuojantį matėm. Užterštas mūsų upelis – srutomis, trąšomis, skalbikliais. kažkas šalpusnį žydintį išvydo, kažkas paukštelį išgirdo.

Tą pavasarį aš aiškiai supratau, kaip reikia realaus apčiuopiamo vaizdo. Kad mintis nuo to vaizdo į informacijos apie tą vaizdą „apdorojimą“ nuolat persijungti gali tik gamtoje. Supratau, kad tik gamtoje vyksta tikrasis vaikų mąstymo ugdymas“.

Taigi, gamtos vertingumo supratimas, gamtos vertingumo išgyvenimas ir gamtos vertingumo praktinis įkūnijimas – esminės žmogaus ir gamtos santykio apraiškos.

Gamtos pažinimas ► vertybių internalizacija (pažinimo pagrindu) ► darnūs santykiai su gamta

Tai yra vienas esminių gamtamokslinio ugdymo uždavinių naujajame amžiuje. Gamtos pažinimas plačiąja prasme turėtų būti adekvatus ekologiškai dorovei.

Sąveikos (santykių) su gamta tyrimai

Tai itin plati ir svarbi tyrimų kryptis, kuria pastaraisiais metais vis labiau domimasi. Taip yra visų pirma todėl, kad iš esmės kinta gamtamokslinio ugdymo orientacija – nuo XX amžiuje vyravusio gamtamokslinio pozityvizmo pereinama prie socialinių bei etinių problemų sprendimo (XXI amžius). Galima išskirti tokias subkryptis:

- sąveika (santykiai) su gamta ontogenezeje (žmogaus ir gamtos santykių raiška, diagnostika, edukacinė korekcija; adekvatūs ir harmoningi žmogaus ir gamtos santykiai (sampratos ir pan. aspektas), skirtingų socialinių grupių – vaikų ir suaugusiųjų sąveikos su gamta ypatumai ir t. t.);

- sąveika (santykiai) su gamta sociogenezeje (tendencijų atskleidimas skirtingais visuomenės raidos etapais, siekiant numatyti /ekstrapoliuoti/ galimą šių tendencijų raidą ateityje; itin svarbūs skirtingų gyventojų socialinių grupių sąveikos su gamta ypatumai (pvz., kaimo ir miesto bendruomenių santykiai su gamta ir t. t.);

- sąveika (santykiai) su gamta Rytų ir Vakarų kultūrose, kultūrinis istorinis santykių su gamta sąlygotumas.

- sąveika (santykiai) su gamta paradigminiu požiūriu (žmogaus išskirtinumo /antropocentrinė/ ir naujoji ekologinė /ekocentrinė/ paradigmos;

- pagarba gamtai, gyvybei (bioetika), ekologinis imperatyvas ir t. t.

- sąveika su gamta kaip edukacinės analizės objektas;

- gamtos pažinimas ir ekologinė dorovė (tolygumo / netolygumo aspektas) ir t. t.

Viena iš centrinių šios krypties idėjų – pagarba gamtai, gyvybei. Gamtos mokslų laimėjimai šiandien itin įspūdingi – tiriama Visata, žvaigždės, planetos, medžiagos bei jų sandara (megapasaulis ir mikropasaulis). Viena vertus, tai puiku, kita vertus – žmogus ir jo sukurta technika (technologijos) vis žiauriau bei negailestingiau atsiska tiek prieš gamtą, tiek prieš patį žmogų. Dvasinis pasaulis skursta, viršų ima vartojimo poreikiai, kurie šiandien peraugo į kaupimo ir grobimo maniją (pragmatinis santykis su gamta). Netgi tarp jaunimo pastebimi negatyvūs santykių su gamta atvejai – gyvūnų žudymas ir kankinimas, kitoks agresyvus ir sadistinis elgesys. Nebegalime ir nebegalėsime džiaugtis gyvenimu, galvodami, kad po mūsų nors ir tvanas. Žemę, ko gero, vienintelį mūsų būstą, privalome išsaugoti ateities kartoms. Tad nuo mažens privalome ugdyti pagarbą visam, kas mus supa. Kaip pastebi R. Makarskaitė, Bendrosiose programose harmoningam žmogaus santykiui su gamta skiriama

pakankamai dėmesio, tačiau rezultatai priklausys nuo to, kas ir kaip įgyvendins Bendrosiose programose iškeltus tikslus ir uždavinius (Makarskaitė, 1998).

Gamtamokslinio ir socialinio ugdymo integravimas

Negalima nepaminėti ir dar vienos reikšmingos idėjos. Integracija, sisteminimas – reikšmingos gamtamokslinio ugdymo idėjos. Gamtamokslinis ugdymas – integralus fenomenas, įmanomas suvokti tik nesuskaidžius jo dalimis, nors ir pačiomis stambiausiomis, pvz., ekologinis, aplinkosauginis ugdymas ir kt. Bet kurio vieneto dalys tobulėja ir galutinai susiformuoja organizuotoje visuomenėje. Vadinasi, siekiant suprasti gamtamokslinio ugdymo problematiką, reikia ją tyrinėti kompleksiskai, apimant pačias įvairiausias sritis ir lygmenis.

Integruotas gamtamokslinis ugdymas sudaro teorines ir praktines sąlygas, nes:

- integruotoje aplinkoje (turinys, procesas, formos, veikla ir t. t.) moksleiviai išsamiau suvokia, jog žmogus ir gamta rūpi įvairių sričių mokslininkams, giliau formuojama žmogaus ir gamtos vienovės, gamtos didingumo, pagaliau pasaulio pažinimo ribotumo samprata.

- gamtamokslinio ugdymo integravimas su kitų sričių (humanitarinių, socialinių, menų ir t. t.) žiniomis (plačiąja prasme) sudaro sąlygas moksleivių socializacijai, ekologizuoja jų vidinį pasaulį (*pasaulėžiūros ekologizavimo ir ekologinės sąmonės formavimo problema*), žadina gilesnius meilės, pareigos, pagarbos ir atsakomybės prieš gamtą jausmus (*ekologinis imperatyvas*).

- integruoto gamtamokslinio ugdymo formos (pamokos, ekskursijos, konferencijos ir kt.) sudaro terpę akademiškos, kūrybinės, dvasinės, estetinės ir kt. komponentų raiškai. Kiekvienas moksleivis turi galimybę gauti įdomios ir naudingos informacijos, išreikšti kūrybinius polėkius ir iniciatyvą, dar giliau pažinti pasaulį.

Svarbiausia integruoto gamtamokslinio ugdymo paskirtis:

Visuminio pasaulio vaizdo formavimas, vaiko pasaulėvaizdžio ir aktyvaus santykio su supančia aplinka plėtra, emocinio patyrimo vystymas

Svarbu, jog gamtamokslines disciplinas integruojant su kitais mokomaisiais dalykais moksleiviams būtų pateikiamos ne tik gamtos mokslų žinios, bet medžiaga, pateikta vadovėliuose, pratybų sąsiuvinuose, būtų siejama su mokyklos ir jos aplinkos aktualijomis, moksleivių bei jiems artimų žmonių gyvenamąja vietoje, papročiais ir tradicijomis. Nepaliekami nuošalyje artimiausi gamtos objektai: parkas, miškas, ežeras, piliakalnis ir t. t. Tokiu būdu vaikai skatinami domėtis savo gyvenamosios vietovės aplinka, žadinamas jų noras sužinoti daugiau, ugdomas rūpestingas gamtos vertinimas ir kt. savybės.

Vieningos nuomonės, kaip turėtų būti integruojamas gamtos mokslų dalykų mokymo turinys bei procesas, nėra. Mokslinėje literatūroje aptinkame labai įvairias sąvokas, kaip *integravimo variantai* (Paulauskaitė, 1994), *integravimo tipai* (Case, 1991), *integravimo formos* (Beitas, 1995), *integravimo rūšys* (Bagdonas, 1994; Pečiuliauskienė, 1999), *integravimo metodas* (Salite, 2000); *integravimo prieiga* (Chepelev, 2003). Visa tai rodo, kad kalbėdami apie tuos pačius dalykus vartojame skirtingas sąvokas, čia nemaža painiavos, trūksta vieningo sąvokų įprasminimo. Pagaliau svarbiausias akcentas turėtų būti teikiamas integruoto mokymo efektyvumui. Jei jis konkrečiomis sąlygomis nėra efektyvus arba neatitinka keliamų ugdymo tikslų, tuomet gamtos dalykų mokymo prieigos ištis gali būti labai skirtingos. Taigi, šioje srityje taip pat reikalingi nuolatiniai moksliniai tyrinėjimai.

Gamtos dalykų mokytojų rengimas ir rengimo kokybės diagnostika (kompetencijų pagrindu)

Svarbi problema – *gamtos dalykų mokytojų profesinė kompetencija*. Reguliarius tyrimus šiais klausimais vykdo įvairios tarptautinės organizacijos ar mokslininkų grupės. Edukologinėje literatūroje (Raven, 1999; Sjøberg, 1997; Naidenova, 2002; Namsone, 2002;

Pak, Solomin, 2003; Belova, 2003; Sormunen, Aaltonen ir kt. 2003) išreiškiamą nuomonę, kad reikia nuolat skirti dėmesį gamtos mokslų dalykų pedagogų rengimui, jų kvalifikacijos kėlimui ir tobulinimui, jog apskritai keičiasi mokytojo vaidmuo – nuo informacijos perteikėjo iki konsultanto eksperto. Gamtos dalykų mokytojų kompetenciją reikia suvokti kaip sistemą, kurios kiekvienas komponentas yra svarbus. Pagrindas – gamtamokslinis raštingumas, kuris iš esmės įgyjamas bendrojo lavinimo mokykloje (*gamtamokslinis raštingumas / išsilavinimas kaip sudėtinė bendrojo raštingumo / išsilavinimo dalis*). Aukštojoje mokykloje įgyjama atitinkama gamtamokslinė kvalifikacija, plėtojamos kompetencijos. Pedagogų pasirengimas GU srityje lemia ir jaunosios kartos požiūrį į gamtos mokslus apskritai. Vadinasi, gamtos dalykų mokytojų rengimas turi būti efektyvus ir nuolatos bei sistemingai tiriamas. Gamtamokslinę pedagogų kompetenciją tikslingai nagrinėti tik bendroje sąryšingoje sistemoje:

Gamtamokslinio išsilavinimo standartai – mokytojo gamtamokslinė kompetencija – veiklos (pedagoginis) meistriškumas – gamtamokslinio ugdymo rezultatai.

Gamtamoksliniam ugdymui XXI amžiuje keliami dideli reikalavimai. Ypač akcentuojamas gamtamokslinis visuomenės raštingumas (*scientific literacy*), kuris didžia dalimi priklauso nuo gamtos dalykų mokytojų kompetencijos. Gamtos dalykų mokytojas turi būti gerai įvaldęs įvairias mokymo technologijas, turėti gerą (adekvatų šiuolaikinei gamtamokslinei pasaulio sampratai) bazinį gamtamokslinį parengimą.

Pradinių klasių mokytojų gamtamokslinio išsilavinimo ir gamtamokslinio ugdymo pradinėje mokykloje problematikos tyrimai

Būtina pastebėti, kad vis dažniau tyrėjų dėmesys fokusuojamas į GU situacijos pradinėje mokykloje tyrimus.

Akivaizdu, jog norint suvokti gamtamokslinio ugdymo ypatumus dirbant su jaunesniojo amžiaus (6–12 metų) vaikais reikalingi išsamūs tyrimai bei jų pagrindu modeliuojamas, koreguojamas ir plėtojamas gamtamokslinis ugdymas pradinėje mokykloje. Siekiant, jog jau vaikystėje vaikai taptų visaverčiais visuomenės nariais (šalies ir pasaulio), nebeužtenka peržiūrėti tik atskirus ugdymo vaikystėje klausimus (turinį, metodus ar formas). Tenka ieškoti sisteminių-struktūrinių ugdymo sąsajų su socializacijos procesais vaikystėje (Juodaitytė, 2002).

Užsienio šalių mokslininkai pradinės mokyklos gamtamokslinio ugdymo srityje vykdė pačius įvairiausius tyrimus. Iš esmės vieningai pripažįstama gamtamokslinio ugdymo svarba, itin akcentuojant pradinę mokyklą.

Tymms (1997) tyrinėjo, kodėl moksleivių gamtamokslinio ugdymo pasiekimai mokyklose yra skirtingi, tai lemia įvairios priežastys. K. Alford (1997) tyrinėjo, kaip vystosi vaikų mokslinės idėjos (atliktas atvejo tyrimas /case study/ Melburno privačioje mergaičių pradinėje mokykloje). Tyrėjos nuomone, „gyvenimiškų žinių“ /„*life knowledge*“/ perėjimas į „mokslines žinias“ /„*science knowledge*“/ dažniausiai nėra tik automatinis bei lengvas procesas. Nuo ankstyvosios vaikystės vaikai plėtoja savo laisvas idėjas apie mokslą, kurias gauna iš pačių įvairiausių socialinių ir kultūrinių šaltinių (Alford, 1997). Dawson (2000) analizavo vyresniųjų pradinių klasių moksleivių (mergaičių ir berniukų) gamtamokslinius interesus bei jų kaitą nuo 1980 metų. Tyrėjas akcentavo, kad gamtamokslinis ugdymas tampa itin reikšmingu ir būtinu kiekvieno žmogaus išsilavinimui, tačiau, kita vertus, dauguma tyrimų rodo žemą daugumos moksleivių domėjimąsi (Dawson, 2000). Taip pat akcentuojama, kad kai kurie mokytojai gerokai efektyviau nei kiti moko gamtos mokslų pradinių klasių moksleivius. Realī problema yra kaip iširti barjerus, trukdančius efektyviai mokyti gamtos pažinimo pradinėje mokykloje (Lee A. Plourde, 2001). Nemažai dėmesio skiriama chemijos turinio klausimams pradinėje mokykloje. Akcentuojama, kad šia sritimi nepakankamai domimasi, kai

tuo tarpu vaikas susiduria su daugybe cheminių medžiagų kasdieniniame gyvenime (Bargellini, Riani, 1991; Eaton, 1991; Skamp, 1996; Nakhleh, Samarapungavan, 1999 ir kt.). Tyrėjai pastebi, kad chemijos turinys gali būti reikšminga priemonė siekiant gamtamokslinio ugdymo tikslų pradinėje mokykloje (Skamp, 1996). D. Marinopoulos ir H. Stavridou (2002) tyrinėjo pradinį klasių moksleivių sampratą apie rūgščiojo lietaus formavimąsi bei jo poveikį žmonėms ir aplinkai iki ir po 10 valandų konstruktyvinio mokymo intervencijos. Prieš šią intervenciją dauguma moksleivių manė, kad teršalų patekimo į atmosferą priežastis yra fizikiniai, bet ne cheminiai reiškiniai (Marinopoulos, Stavridou, 2002). Akivaizdu, kad 11–12 metų vaikams yra sunku suvokti fizikinius, o juo labiau cheminius reiškinius. Šių tyrėjų atliktas tyrimas parodė, kaip svarbu yra vaikams pateikti išsamią gamtos reiškinų sampratą. Verta paminėti tokius įdomius momentus:

- vaikai turi natūralų nustebimo pojūtį bei troškimą sužinoti apie jų pasaulį (Qualter, Schilling, McGuigan, 1994; Alford, 1997);
- egzistuoja skirtumas tarp moksleivių gyvenimiškųjų ir mokslinių žinių. Perėjimas nuo pirmųjų prie antrųjų dažniausiai nėra automatiškas ar tiesinis (Black, Lucas, 1993);
- gamtos pažinimas (7–12 metų vaikų mokymasis apie gamtą) yra efektyviausias, kai vaikai gali interpretuoti savo asmeninį patyrimą ir tyrinėjimus moksliniais terminais (Wenham, 1995).

Daug dėmesio skiriama pačiam gamtamokslinio ugdymo procesui, gamtamoksliniam raštingumui, kokybiškoms programoms, integruoto mokymo klausimams (Avdul, 1994; Qualter, 1996; Harlen, 2001; Waldrip, 2001; Jenkins, 2000; Petere, 2001; Antonova, 2002; Melnik, 2003). A. Qualter (1996) išsamiai analizavo diferencijuoto GU klausimus pradinėje mokykloje. Pradinis gamtamokslinis ugdymas turi dideles galimybes veikti bendrojo moksleivių raštingumo plėtotę.

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.

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. Gamtos pamokose 65% klausimų yra atkuriamojo pobūdžio ir tik 17% yra deduktyvinio pobūdžio arba reikalauja formuluoti išvada (Stiggins et al., 1989). Pavyzdžiui, Anglijoje tik 5% mokytojų pateiktų klausimų gali būti laikomi atvirais, kai tuo tarpu 22% buvo uždari ir 30% reikalavo atgaminti specifinius faktus (Galton, 1980). Egzistuoja skirtumai tarp mergaičių ir berniukų. Cornett (1981) savo disertaciniame darbe „*A study of the relationship between the elementary science (ESS) and attitudes toward science of urban sixth grade students*“ nustatė, kad berniukai turi žymiai pozityvesnes nuostatas nei mergaitės gamtos dalykų atžvilgiu. Guillermo R. F. de la Garza (2002), analizuodamas tiriamosios veiklos reikšmę Meksikos pradinėse mokyklose, taip pat akcentuoja, kad:

- vaikai labiau pamėgsta gamtos ir technologijų dalykus, kai jie tyrinėja ar kitaip praktiškai veikia;
- mokant gamtos pažinimo tokiu būdu sudaromos itin geros sąlygos mokytojui išmokyti vaikus ir kitų būtinų dalykų, išplėtoti rašymo, skaitymo, skaičiavimo gebėjimus, integruoti kitas pažinimo sritis – geografiją, istoriją ir t. t.

Akcentuojama būtinybė, kad mokytojas suprastų gamtos mokslų prigimtį. Pripažįstama, jog tai turi įtakos mokymui. Littlelyke (1997), analizuodamas ekologinio (aplinkosauginio) ugdymo klausimus pradinėje mokykloje, nustatė trukdančius faktorius. Veiksniai, kurie atbaido mokytojus nuo ekologinio / aplinkosauginio ugdymo yra:

- ribota koordinatorių parama, nepakankami išteklių daugelyje mokyklų;
- programose skiriamo laiko trūkumas;

- nepakankama mokytojų kompetencija įvairiais aplinkosauginės tematikos klausimais;
- kai kurių mokytojų riboti interesai aplinkosauginio ugdymo srityje;
- netinkamas / ribotas mokytojų mokslo prigimties ir jo vaidmens supratimas sprendžiant aplinkosaugos problemas ir kt.

Tuo tarpu būtina pabrėžti, kad moksleiviams ekologinė-aplinkosauginė veikla patinka ir yra įdomi. Dažniausiai tai būna projektinio pobūdžio veikla, kada vaikams sudaromos sąlygos atskleisti savo gebėjimus, laisvai siūlyti idėjas ir pan.

Daug dėmesio skiriama būsimesiems pradinėms klasių mokytojams, jų pasirengimui gamtamokslinio ugdymo srityje (Bennett, 1988; Alexander, 1992; Qualter, 1999; Ruiz, 1999; Blanco, 1999; Kleinberg, 1999; Skamp, Mueller, 2001; Akvileva, Klepinina, 2001; Howes, 2002; Zembal-Saul, Krajcik, 2002; Jarvis, 2002), taip pat akcentuojama pagrindinių dalyko žinių reikšmė pradinėms klasių mokytojams (Shulman, 1986; Osborne, 1996). Akcentuojama **nepakankama pradinėms klasių mokytojų gamtamokslinė kompetencija** (Darrell L. Fisher, 2001; Waldrip, 2001; SO Wing-mui, CHENG May-hung, TSANG Chiao-liang, 1998).

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 turi būti fokusuojamos į tai, kaip mokslinės technologijos panaudojamos visuomenės gerovei ir kiekvieno žmogaus naudai (DeHart Hurd, 2002).

Šiuolaikinių informacinių ir techninių technologijų taikymo GTU procese tyrimai

Pastaruoju metu tai itin svarbūs ir reikšmingi tyrimai. Tyrinėjama, kaip ir koku būdu gali būti panaudojamos šiuolaikinės techninės priemonės. Kuriamos virtualiosios gamtos dalykų mokymo(-si) aplinkos, kurios ne tik palengvina žinių ir informacijos įsisavinimą, bet ir stiprina motyvaciją, lemia besimokančiųjų interesus, keičia jų požiūrį į gamtos ir technikos mokslus apskritai. Kaip pavyzdį galima paminėti išsamius tyrinėjimus, kuriuos vykdo Čekijos mokslininkai. Pavyzdžiui, vienas iš Čekijoje leidžiamo žurnalo „Didactics of Science and Technical Subjects“ numerių yra skirtas gamtamokslinio ir technologinio ugdymo proceso vizualizavimo problemoms nagrinėti. Akcentuojama, kad tai nors ir nauja sritis Centrinės ir Rytų Europos šalyse, tačiau turinti puikias plėtros perspektyvas (Bilek, 2003). Didelį įdirbį kuriant virtualiąsias mokymo(-si) aplinkas turi Vokietija (<http://www.imk.fraunhofer.de/en/index.html>). Įdomūs tyrimai atliekami Rusijoje. Pavyzdžiui, Marių valstybinio pedagoginio universiteto padalinys kuria programas mokyklai. Pagrindinis dėmesys skiriamas gamtamoksliniam ugdymui. Papildomą informaciją galima rasti interneto svetainėje <http://www.mmlab.ru/home.shtml>. Galima teigti, kad Lietuvoje šios krypties tyrinėjimai iš esmės nevykdomi.

Apibendrinimas

Ši trumpa analizė akivaizdžiai rodo, kad gamtamokslinio ugdymo problematikos tyrinėjimai vis dažniau tampa įvairių šalių mokslininkų interesų sritimi. Galima tikėtis, kad Lietuvoje šie tyrimai taip pat susilauks reikiamo dėmesio, o pradinėms klasių mokytojais daugiau dėmesio skirs savo gamtamokslinei kompetencijai plėtoti. Akivaizdu, kad gamtamokslinio ugdymo probleminis laukas yra itin platus. Gana daug darbų, nagrinėjančių bendruosius metodologinius gamtamokslinio ugdymo klausimus. Analizuojami humanistiniai ir kultūriniai, filosofiniai ir etiniai, globalūs ir lokalūs bei kiti gamtamokslinio ir technologinio ugdymo klausimai. Bene pagrindinis klausimas, į kurį ieškoma atsakymų, yra: koks gamtamokslinis ir

technologinis ugdymas turėtų būti XXI amžiuje? Galima tikėtis, kad ir Lietuvos mokslininkai savo moksliniais darbais prisidės ieškant atsakymų į šį svarbų klausimą.

Išvados

- akivaizdi gamtamokslinio ugdymo orientacija į socialinių bei etinių problemų sprendimą;
- praktinė aplinkotyrinė (gamtotyrinė) ugdytinių veikla tampa bene pagrindiniu gamtamokslinių žinių ir gebėjimų įsisavinimo motyvacijos šaltiniu;
- aktualūs tampa informacinių technologijų plačiaja prasme taikymo tyrimai gamtamokslinio ugdymo procese (mokomosios kompiuterinės programos, kompaktinių diskų naudojimas, virtualiosios mokymo(-si) aplinkos ir t. t.).
- 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, kurią vaikai gauna;
- akcentuojamas svarbus didaktinis dėsningumas – nuo paprastų vaizdinių iki mokslinių sąvokų aiškinimo, vystymo ir pan.;
- siekiama išnagrinėti ne tik pažintinių veiksmų įtaką mokymosi sėkmei /pasiekimams/, bet ir motyvacijos, mokymo metodologijos, klasės mikroklimato, socialinės aplinkos ir kitų veiksmų įtaką;
- vis daugiau dėmesio skiriama gamtamokslinio ugdymo paradigms kaitai – nuo akademinio gamtos mokslų dalykų mokymo prie „*science for all*“. Kokie esminiai gamtamokslinio ugdymo tikslai naujajame amžiuje bei kokios mokymo strategijos efektyviausios – bene svarbiausios tyrimų kryptys;
- pradinių 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 gamtamoksliniame pradinėse klasių mokytojų rengime – silpni studentų gebėjimai teorines žinias perkelti į praktinę veiklą;
- labai svarbus aspektas – gamtamokslinio ugdymo programos ir jų konstravimas. Nors pati programa negarantuoja gamtamokslinio ugdymo kokybės, vis tik 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 – klausimas diskutuotinas. 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.

Diskusija

Ką reikėtų daryti?

- Visų šalių gamtamokslininkai turi vienytis. Gamtamokslinis pozityvizmas padarė daug žalos ir prisidėjo prie to, kad daug kam vien išgirstas žodis „*gamtamokslinis*“ sukelia „skausmingus“ išgyvenimus.
- Gamtos dalykų mokytojų asociacijos turi aktyviau reikštis įvairiais šių dalykų mokymo klausimais. Sveika opozicija dažnai „nesveikam“ humanitarizavimui privalo būti.
- Mokytojai turi aktyviau dalyvauti mokslinėse praktinėse konferencijose, įvairiuose seminaruose pristatydami ir skleisdami savo patirtį. Mokslininkų pareiga – glaudžiau bendradarbiauti su mokytojais.

- Mokytojai neturėtų pamiršti, jog gamtos mokslai – eksperimentiniai mokslai. Tiesioginis gamtos tyrinėjimas yra efektyviausias jos pažinimo būdas.
- Gamtamokslinis technologinis asmens raštingumas negali būti nė kiek prastesnis už humanitarinį raštingumą. Tai dvi pasaulėžiūros, viena kitą papildančios, viena kitą neigiančios.
- Ypatingą dėmesį GTU skirti jau pradinėje mokykloje.
- Būtinai išsamūs tyrimai, kaip jaunesniojo mokyklinio amžiaus vaikai sąveikauja su gamta ir technika (gyvybės samprata, technikos ir technologijų poveikis žmogaus gyvenimui ir t. t.).
- Nuo pat ikimokyklinio amžiaus būtina stiprinti kognityvinę sąveiką su Gamta motyvaciją (keičiant mokymo turinį, keičiant pedagogų rengimą ir t. t.).
- Mokytojo uždavinys – gebėti diagnozuoti bei prognozuoti galimą elgesį gamtos objektų atžvilgiu ir atitinkamai jį koreguoti /korekcija itin svarbi/. Tai tiesiogiai susiję su motyvacija, nes motyvacija – tai, kas teikia žmogui energijos ir kreipia kuria nors linkme jo elgesį bei veiklą.
- Sąveika su gamta įvairiais amžiaus tarpsniais skirtinga ir specifiška. Tai būtina pažinti, apmąstyti ir valdyti.

Literatūra

- Aikenhead G. S. (1990). Scientific/technological literacy, critical reasoning, and classroom practice (Chapter 9). In.: Norris, S. P. & Phillips, L. M. *Foundations Literacy Policy in Canada*. Detselig Enterprises Ltds., Calgary, Alberta, p. 127–144.
- 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.
- Bagdonas A. (1994). Visada problemiškas švietimas. *Mokykla*, Nr.1, P. 1–3.
- Bayrhuber H., Mayer J. (1999). State of the art of biology didactic research in Europe – an overview. In.: *Research in Science Education in Europe* (Edited by Bandiera M., et al.). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p.7.
- 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.
- Beitas K. (1995). Apie biologijos integruotą mokymą // *Švietimo reforma ir mokytojų rengimas: Konferencijos tezės*. Vilnius, T. 2, P. 118–119.
- Belova S. N. (2003). The interrelation between teacher's professionalism and the quality of natural sciences education. In.: *Importance of Science Education in the Light of Social and Economic Changes in the Central and East European Countries* (The materials of the IV IOSTE symposium for Central and East European Countries). Kursk, p. 165–166.
- Bennett N. (1988). The effective primary school teacher: the search for a theory of pedagogy. *Teacher and Teacher Education*, 4, p. 19–30.
- Bilek M. (2003). Editorial. In.: *Didactics of Science and Technical Subjects*. Czechia: University of Hradec Kralove, p. 7.
- Black P., Lucas A. (1993). "Ways ahead?" *Children's informal ideas in science*. London: Routledge.
- Bowyer J. (1990). Scientific and Technological Literacy: Education for Change. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. World Conference on Education for All*. Thailand, March 5–9, 1990.
- Broks A. (2002). Congratulations. Wishing happy birthday to the Journal of Baltic Science Education. *Journal of Baltic Science Education*, No.1, p. 5.
- Bučiuviene S. (1995). Gamta – mąstymo ir kalbos šaltinis // *Gamtamokslinis ugdymas vidurinėje bendrojo lavinimo mokykloje*. Vilnius: Žalioji planeta, p. 11–17.

- Bunderson Eileen D. & Anderson T. (1996). Preservice Elementary Teachers' Attitudes Towards Their Past Experience With Science Fairs. *School Science and Mathematics*, Vol. 96(7), p. 371–377.
- 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.
- Case R. (1991). *The anatomy of curricular integration* (Forum on Curriculum Integration: Tri University Integration Project, Occasional Paper, 2). Burnaby, BC.
- Chen D. & Novik R. (1984). Scientific and technological education in an information society. *Science Education*, 68(4), p. 421–26.
- Chepelev N. G. (2003). Authorized course of natural sciences for humanitarian classes of lyceum. In.: *Importance of Science Education in the Light of Social and Economic Changes in the Central and East European Countries* (The materials of the IV IOSTE symposium for Central and East European Countries). Kursk, p. 82–86.
- Dawson C. (2000). Upper primary boys' and girls' interests in science: have they changed since 1980? *International Journal of Science Education*, Vol. 22, No.6, p. 557–570.
- DeHart Hurd P. (2002). Modernizing science education. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.39, Issue 1, p. 3–9.
- Eaton R. (1991). Chemistry and food in the primary school. *Investigating: Australian Primary Science Journal*, 7(3), p.14–15.
- Eichinger J. (1996). Science-Related Attitudes of High-ability Students. *School Science and Mathematics*, Vol. 96 (3), p. 146–151.
- Gayford C. G. (2002). Environmental Literacy: towards a shared understanding for science teachers. *Research in Science and Technological Education*, Vol.20, No.1, p. 99–110.
- Galton M. J., Simon B., Croll P. (1980). *Inside the Primary Classroom*. London: Routledge.
- Gedrovics J. (2000). Subject integration – goal or tool? In.: *Today's Reforms for Tomorrow's School's* (ATEE Spring University). Klaipėda, p.76–80.
- Geske A., Grinfelds A., Kangro A. (2003). International comparative educational research in Latvia: current results and trends. *Acta Paedagogica Vilnensia*, T.10, p. 67–84.
- 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.
- Harlen W. (2001). Research in primary science education. *Journal of Biological Education*, Vol.35, No.2.
- 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.
- Hugerat M., Zidani S., Kurtam N. (2003). Teaching through research! Why? In.: *Importance of Science Education in the Light of Social and Economic Changes in the Central and East European Countries* (The materials of the IV IOSTE symposium for Central and East European Countries). Kursk, p.69–72.
- 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.
- Juodaitytė A. (2002). *Socializacija ir ugdymas vaikystėje*. Vilnius, p. 240.
- Kennedy E. (1996). What do they think of chemistry? *Australian Science Teachers Journal*, Vol.42, Issue 2.
- Keogh B., Naylor S. (2002). Research into practice: a view from the classroom. *Primary Science Review*, 71.
- Kinchin I. M. (2003). Effective teacher ↔ student dialogue: a model from biological education. *Journal of Biological Education*, 37(3), p. 110–113.
- 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.
- Lijnse P. (2000). Didactics of science: the forgotten dimension in science education research? In.: R.Millar, J.Leach and J.Osborne (eds.) *Improving Science Education*. Buckingham: Open University Press, p. 308–326.
- Littledyke M. (1997). Science education for environmental education? Primary teacher perspectives and practices. *British Educational Research Journal*, Vol.23, No. 5, p. 641–659.

- Lunn S. (2002). "What we think we can safely say...": primary teachers' views of the nature of science. *British Educational Research Journal*, Vol.28, No.5.
- Makarskaitė R. (1998). Kai kurie gamtos ir žmogaus santykio aspektai lietuvių mitologijoje, kūryboje ir šiandienos mokykloje // *Pedagogika*, T. 36, p. 56–67.
- 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).
- Mellado V., Blanco L., Ruiz C. (1999). A framework for learning to teach sciences in initial primary teacher education. In.: *Research in Science Education in Europe* (Edited by Bandiera M., et al.). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 273–280.
- 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.
- Korozhneva L., Melnik E. (2003). The integrative approach to studying of natural sciences in primary school. In.: *Importance of Science Education in the Light of Social and Economic Changes in the Central and East European Countries* (The materials of the IV IOSTE symposium for Central and East European Countries). Kursk, p. 118–119.
- Naidenova V. (2002). The prospective teachers in chemistry: how to improve their professional competency. *Chemistry: Bulgarian Journal of Chemical Education*, Vol.11, Issue 2, p. 97–112.
- 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.
- Namsone D. (2002). The science teacher in the situation of changing educational paradigm. *Journal of Baltic Science Education*, No.2, p. 31–39.
- Orr D.W. (1992). *Ecological literacy. Education and the transition to a postmodern world*. New York: State University of New York Press.
- Osborne J., Simon S. (1996). Primary science: past and future directions. *Studies in Science Education*, 27, p. 99–147.
- Pak M. S., Solomin V. P., Zelezinsky A. L. (2003). Professional competence of a chemistry teacher in a context of social changes. In.: *Importance of Science Education in the Light of Social and Economic Changes in the Central and East European Countries* (The materials of the IV IOSTE symposium for Central and East European Countries). Kursk, p. 137–139.
- Paulauskaitė V. (1994). Kai kurios humanitarinių dalykų integravimo problemos // *Mokykla*, Nr.1, p. 4–5.
- Pečiuliauskienė P. (1999). Integruotų ir neintegruotų fizikos vadovėlių užduočių turinio abstraktumas bei realumas // *Pedagogika*, 39, p. 45–54.
- 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.
- 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.
- Ratcliffe M. (2002). Citizenship and science education. *Education in Science*, February.
- Raven J. (1999). *The Tragic Illusion: Educational Testing*. England, Oxford.
- Salite I. (2000). Integrated teaching in ecosystem and spiritual context. In.: A.Salitis et al. (eds.) *Natural Sciences and Teacher Training* (Collected articles of the international conference, Part 2). Daugavpils p. 82–90.
- Shulman L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, p. 4–14.
- Sjøberg S. (1997). Scientific Literacy and School Science – Arguments and Second Thoughts In.: *Science, Technology and Citizenship*. Oslo: NIFU Rapport.
- Skamp K. (1996). Elementary school chemistry: has its potential been realized? *School Science and Mathematics*, Vol.96, Issue 5.
- Solomon J. (1999). Science education and the popularisation of science in the New Europe. In.: *Research in Science Education in Europe* (Edited by Bandiera M., et al.). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 225–233.
- Sormunen K. M., Aaltonen K. H. (2003). Different knowledge bases in science classroom. In.: Kari M. Sormunen, Vladimir A.tarasov, and Sergey R.Bogdanov (eds.). *Mathematics and Science education in the North–East of Europe: History, Traditions and Contemporary Issues* (Proceedings of the sixth Inter–Karelian conference). Joensuu: Joensuu University Press, p.12–20.

- Stables A., Bishop K. (2001). Weak and strong conceptions of environmental literacy: implications for environmental education. *Environmental Education Research*, 7, p. 89–97.
- 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., Wiklund K.R. (1989). Measuring thinking skills through classroom assessment. *Journal of Educational Measurement*, 26, p. 233–246.
- Stonkuvienė I. (2004). Asmens ir gamtos santykiai kaimo bendruomenės požiūriu // *Acta Paedagogica Vilnensia*, T.12, p. 183–197.
- 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.
- Valanides N. (1996). Formal Reasoning and Science Teaching. *School Science and Mathematics*, Vol.96(2), p. 99–107.
- Vilkonis R. (2002). Gamtamokslinis ugdymas pradinėje mokykloje: moksleivių patirtis, vertinimai ir nuostatos // *Gamtamokslinis ugdymas bendrojo lavinimo mokykloje: VIII respublikinės mokslinės konferencijos straipsnių rinkinys*. Šiauliai, p. 68–76.
- Waldrip B. (2001). Primary Teachers' Views About Integrating Science and Literacy. *Australian Primary and Junior Science Journal*, Vol.17, Issue 1.
- Waldrip B., Darrell L. Fisher (2001). Teacher–Student Interactions and Teacher Competence in Primary Science. *Academic Exchange Quarterly*, Vol.5. Issue 2.
- Wenham M. (1995). Understanding primary science. Ideas, Concepts and Explanations. *London*.
- Zeidmane A. (2003). Science education problems in Latvia. In.: *Importance of Science Education in the Light of Social and Economic Changes in the Central and East European Countries* (The materials of the IV IOSTE symposium for Central and East European Countries). Kursk, p. 203–206.
- Zemba-Saul C., Krajcik J. (2002). Elementary student teachers' science content representations. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.39, Issue 6, p. 443–463.
- Аквилева Г. Н., Клепинина З. А. (2001). *Методика преподавания естествознания в начальной школе*. Москва: Владос.
- Антонова Г. Н. (2002). Использование потенциала природоведческих текстов в начальной школе. В кн.: *Общеобразовательная школа в условиях реформирования: состояние и перспективы*. Витебск, с. 99–100.
- Тарасова Т. И. (2000). Экологическое образование младших школьников на межпредметной основе. *Начальная школа*, №. 10, с. 61–68.

Summary

SOME METHODOLOGICAL TRENDS OF SCIENTIFIC STUDIES OF THE NATURAL SCIENCE EDUCATION

Vincentas Lamanuskas

Natural science education is an integral phenomenon that requires a systemic approach and assessment. Therefore, most of the issues should be discussed in a broad context of general natural science education. However, two inconsistent moments can be mentioned:

- the correlation between research and practice is weak. First, teachers' competence level in the field of educational research is rather low; second, partnership with the researchers' community remains unexpanded; the teacher is, first of all, a subject of pupils' training for life and their integration into society (socialization) who is responsible for high quality education and better results. Therefore, there are a few bitter reproaches about problematic research of educological natural science education that might be irrelevant in terms of teachers' work experience;
- the correlation between a higher school lecturer and comprehensive school and educational practice in general, is very weak in most of the cases; a mission of the scientist is knowledge about scientific educational reality. From this point of view, teaching natural sciences at higher school seems to be rather complicated when educating the teachers of this profile. Often teaching science subjects at higher school is limited by "dry" academicism, a didactic cover is thin. The "real" naturalists hypothetically renounce the educologists working in the field of natural science education. The latter frequently feel being misunderstood by the "real" pedagogues – didacticists.

In this article some main methodological trends of scientific studies in the sphere of natural science education are discussed. Main *purpose of a study* was to analyze main trends, to display their content and specific character. Main *methods of study* – analysis of scientific literature, comparative and systemic analysis, the method of interpretations.

Such main scientific trends of studies were analyzed:

- studies of natural science and technological literacy;
- studies of the motivations of the acquisition of knowledge about nature and studies of practical activity on questions of science research.
- studies of human being relations with nature
- studies of the integration of social and natural science knowledge (integrated education).
- studies of questions of training the teachers of natural science disciplines and diagnostics of the quality of preparation on the basis of competencies.
- studies of the problems of natural science education in the primary school and questions of the natural science education (literacy) of the teachers of primary forms etc.

Therefore, natural science education is not the only subject of discussions today. It is more frequently examined in a very broad context which is *natural science – technological – noospheric* education. The professionals of natural science education accept personal responsibility for the creation and extension of natural science education which is supposed to be a primary duty and obligation. Consequently, training of the comprehensive school teachers of natural sciences and the permanent development of natural science competence are very important features from this point of view. School cannot effectively work without the teachers and education managers of suitable qualification.

The final idea of the author in this article – studies in the sphere of natural science education in Lithuania must be carried out at the higher methodological level also in the wider problematic field.

Key words: natural science education, scientific trends of studies, methodology.



Vincentas Lamanuskas

Šiaulių universitetas, Edukologijos fakultetas,
P. Višinskio 25, LT–76351 Šiauliai, Lietuva
El. paštas vincentas@osf.su.lt