

## ARGUMENTAVIMO MOKYMAS TYRINĖJANT DIRBTINĘ EKOSISTEMĄ – AKVARIUMĄ

**Viktorija Rudak**

Lietuvos edukologijos universitetas, Lietuva

El. paštas: *viktorija.rudak@stud.leu.lt*

### **Įvadas**

Gebėjimas argumentuoti yra būtinas daugelyje mokslų. Pavyzdžiui, matematikoje siekiama įrodyti visus naujus teiginius, teorijas, uždavinių sprendimus, atsakymus. Biologijoje yra tiriami ir įrodinėjami molekuliniai procesai ląstelėje, gyvybės evoliucijos procesas (Jakimenko, 2012). Argumentavimas yra plačiai tyrinėjamas logikos moksle, psichologijoje, filosofijoje, filologijoje (Hornikx, Hahn, 2012). Gebėjimas logiškai ir pagrįstai argumentuoti yra svarbus ir kasdieniame žmogaus gyvenime. Kiekvienas iš mūsų dažnai pateikia tam tikrų argumentų bendraudami su šeimos nariais, bendradarbiais, draugais ir bet kuriais kitais asmenimis. Argumentavimas yra vienas iš esminių mūsų gyvenimo komponentų (Hornikx, Hahn, 2012). Todėl galima teigti, kad gebėjimas argumentuoti šiuolaikiniam žmogui yra svarbus, nes mokėdamas pateikti logiškus argumentus, jis galės sėkmingai komunikuoti su kitais žmonėmis.

Žvelgiant iš gamtos mokslų perspektyvos šis gebėjimas šiame moksle yra ne mažiau svarbus negu prieš tai išvardytuose moksluose. Jis atlieka pagrindinį vaidmenį gamtamoksliniame ugdyme. Tokie argumentavimo gebėjimai yra naudingi siekiant vystyti „gilų“ suvokimą ir pagrįstas išvadas, ypač nagrinėjant prieštarigus požiūrius. Be to, dalyvavimas argumentavime, tiesioginis jų pateikimas sustiprina koncepcinį supratimą (Hefter, Berthold, Renkl, Riess, Schmid, Fries, 2014). Lamanauskas V. (2001) pripažįsta, kad gamtamoksliniai dalykai labiausiai palankūs moksleivių stebėjimo ir mąstymo gebėjimams plėtotis. Žukauskienė R. (2012) pažymi, kad vaikų, besimokančių pradinio ugdymo pirmajame koncentre, sparčiai vystosi kognityvinis lankstumas, mąstymo sklandumas. Galima teigti, kad dešimtmečių mąstymas jau pasižymi sklandumu, tokie vaikai gali imtis sudėtingesnių kognityvinių užduočių. Reiškia, kad atlikdamas užduotį viduriniojoje vaikystėje vaikas sugeba pateikti loginę išvadą, o tai liudija apie gebėjimą argumentuoti, pateikti įrodymų, pagrįsti atsakymą. Todėl galima daryti išvadą, kad pradinių klasių mokinius galima sėkmingai mokyti argumentavimo dėstant gamtamokslinį turinį.

Tyrimo objektas – pradinių klasių mokinių argumentavimo gebėjimų ugdymas.

Tyrimo tikslas – ištirti 3–4 klasių mokinių, tyrinėjančių dirbtinę ekosistemą – akvariumą, gebėjimą argumentuoti.

Tyrimo siekiai:

1. Organizuoti ugdomąją veiklą „Akvariumo karalystėje“ ir 3–4 klasių mokinius mokyti argumentavimo;

2. Išanalizuoti mokinių veiklos lapų įrašus ir nustatyti, kaip jie geba argumentuoti atlikdami užduotis.

### **Tyrimo metodika**

Ugdomosios veiklos tikslas – suteikti mokiniams žinių apie akvariume gyvenančias žuvis ir jo, kaip dirbtinės ekosistemos, funkcionavimą bei atliekant ugdomosios veiklos užduotis ugdyti argumentavimo gebėjimus. Parengtas ugdomosios veiklos turinys: užduotys, veiklos lapai, apgalvoti ugdymo metodai, parengta dalinamoji medžiaga. Ugdomosios veiklos trukmė – 35 min. Tiriamiesiems vestos 4 pamokos, kiekvienoje iš jų dalyvavo po 12 mokinių.

Tyrimo dalyviai – trečios (N-19) ir ketvirtos (N-29) klasės mokiniai (iš viso N-48).

Šiame straipsnyje pristatoma dalis išanalizuotos ugdomosios veiklos lapų užduočių – struktūrizuotų klausimų. Pvz.: *Akvariumo žuvis dažniausiai yra spalvotos. Kodėl?, Ar galėtų šios žuvis gyventi mūsų vandens telkiniuose? Atsakymą pagrįsk.*

### **Ugdomosios veiklos aprašymas**

Žaliosios mokymosi aplinkos būtinos gamtamoksliniam mokinių ugdymui. Visgi, didžioji dauguma pasaulio pažinimo pamokų (o kartais ir visos) vyksta tik klasėje. Tad ir ją būtina pritaikyti gamtamokslinio ugdymo pamokoms, t. y. ji turi tapti tam tikra edukacine erdve. Čia galima auginti su ugdymo turiniu susijusius augalus, įsirengti akvariumą, atrasti vietos gamtamokslinių knygų, žurnalų lentynai ir pan.

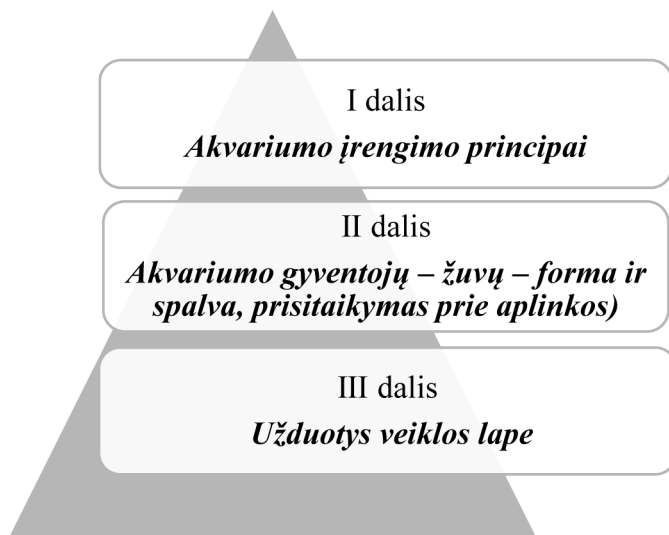
Ugdomosios veiklos metu mokiniai pažindami dirbtinę ekosistemą – akvariumą mokėsi argumentavimo. Jie dirbo individualiai ir grupėse. Naudotos šios priemonės: akvariumas, stikliniai indai su akvariumo žuvimis (po vieną Daniją, Gupiją, Šamą, Rasborą), akvariumo žuvų nuotraukos su pavadinimais (žr. 1 paveikslą). Ugdomoji veikla turėjo pamokai būdingas pakopas: sužadinimą (įvadinė dalis), prasmės suvokimą (pagrindinė dalis) ir apibendrinimą (baigiamoji dalis).



1 pav. Ugdomajai veiklai naudotos priemonės

Sužadavimo pakopa prasidėjo mokiniams jau įžengiant į klasę. Matėsi, kad pamatę akvariumą mokiniai liko nustebinti. Todėl, jau jiems atsisėdus į vietas, jautėsi jų nusiteikimas, motyvacija dirbti, tyrinėti. Taigi, naujos priemonės, šiuo atveju, akvariumo atsiradimas klasėje buvo puikus sužadavimo pavyzdys. Kai mokiniai pasiruošė darbui, jiems buvo siūloma išsiskaičiuoti pirmais-antrais ir taip pasidalinti į dvi grupes. Vaikams susėdus prie savo grupės stalo, buvo klausiama, ar jie atsimena darbo grupėje taisykles. Po taisyklių aptarimo kiekvienai grupei ant stalo buvo pastatytas stiklinis akvariumas su keturių rūšių akvariumo žuvimis: Rasbora, Gupija, Danija, Šamu. Kai buvo paaiškintos visos taisyklės, mokiniams pasiūlyta atlikti veiklos lapo pirmos užduoties pirmą dalį: pasakyti, kurios žuvis iš pateiktų nuotraukose, plaukioja stikliniame inde, esančiame ant stalo. Mokiniai šią užduotį atliko grupėse. Kartu ugdyti mokinių bendradarbiavimo gebėjimai siekti bendro tikslo. Tuo labiau, kad mokiniai į ugdomąją veiklą susirinko iš penkių skirtingų klasių. Atlikę užduotį jie patikrino savo atsakymus (vienas savanoris skaitė, kiti tikrinosi). Suklydę mokiniai dar kartą grįžo prie iliustracijų ir stikliniame inde plaukiojančių žuvų.

Prasmės suvokimo pakopą būtų galima suskirstyti į tris smulkesnes dalis (žr. 2 paveikslą).



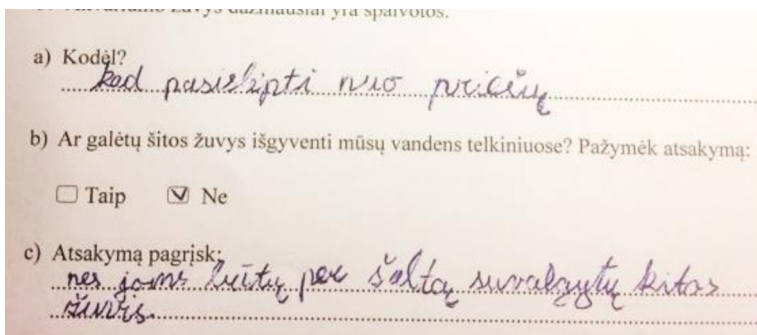
2 pav. Prasmės suvokimo pakopos veiklos

Pirmoje prasmės suvokimos pakopos dalyje su mokiniais buvo aptarta, kaip reikia taisyklingai įrengti akvariumą, ką reikia įsigyti (žr. 3 pav.).



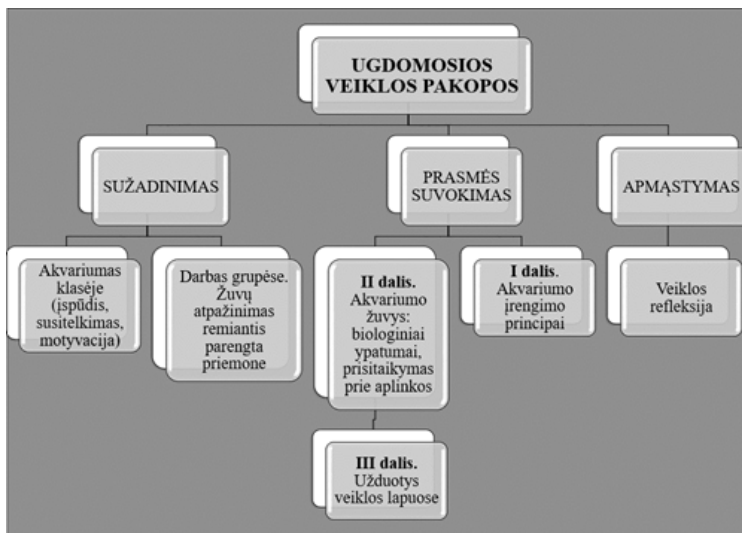
3 pav. Pažintis su akvariumo įranga

Antroje prasmės suvokimo dalyje išsiaiškinta, kodėl akvariumo žuvis yra spalvotos, kaip šių gyvūnų dydis lemia jų tarpusavio santykius (sugyvenimą). Trečioje dalyje mokiniams siūlyta atlikti veiklos lapo užduotis. Pirmoje užduotyje prašyta pateikti įrodymus, kad žuvis, esančios stikliniame inde, sugyvena. Vienoje iš užduočių mokiniai turėjo paaiškinti, kodėl akvariumo žuvis dažniausiai yra spalvotos. Dar reikėjo atsakyti į klausimą, ar akvariumo žuvis galėtų išgyventi mūsų vandens telkiniuose. Savo pasirinkimą prašyta pagrįsti (žr. 4 paveikslą).



4 pav. Atliktos trečiosios užduoties pavyzdys

Baigiamoji veiklos dalis – apmąstymas. Mokiniai atsakė į refleksijos klausimus: *Ką šioje pamokoje sužinojai?, Kas labiausiai įsiminė?* Visos ugdomosios veiklos apibendrinimas pateikiamas 5 paveiksle.



5 pav. Ugdomosios veiklos schema

## Rezultatai

Veiklos lapo užduotyje pateikiamas teiginys *Akvariumo žuvis dažniausiai yra spalvotos*. Mokinių prašoma paaiškinti, kodėl. Trečiųjų atsakymai į šį klausimą pateikiame 1 lentelėje. Kaip matyti, 19-os respondentų atsakymus pavyko sugrupuoti į 11-a grupių.

1 lentelė. 3-ios klasės mokinių atsakymai į klausimą, *kodėl žuvis yra spalvotos*

Eil. nr.	Atsakymas	Mokinių skaičius
1	Nes jos tokios gimsta	1
2	Nes jos iš kitų šalių / kraštų	3
3	Jas atvežė iš šiltų kraštų	4
4	Nes jos gražios ir jas perka	1
5	Nes jos gyveno koralų rifuose	1
6	Nes jos atvažiavo iš įvairių / šiltų jūrų	3
7	Maskuotei / Kad jos galėtų maskuotis nuo žmonių	2
8	Jeigu žuvis spalvotos, jos gali slėptis nuo priešų	1
9	Nes jos anksčiau gyveno jūroje, o jūroje reikia slėptis nuo plėšrūnų	1
10	<i>Neatsakė</i>	1
11	<i>Parašė neįskaitomai</i>	1
Bendras mokinių skaičius:		19

Daugiausiai mokinių (7) žuvų spalvą sieja su jų kilmę, t. y. kitais, šiltais kraštais. Su aplinka, kurioje šios žuvis gyvena, prisitaikymo atsakymą sieja 3 mokiniai (koralų rifai, maskuotė). Netikėtas atsakymas *Jos gražios ir jas perka*, tačiau nieko bendra neturintis su prisitaikymu prie aplinkos ir akivaizdu, kad šis respondentas nedemonstruoja gamtamokslinio mąstymo. Paveldimumą (vaikas panašus į savo tėvus) galima užčiuopti pirmame teiginyje (naudoja gamtinę sąvoką, bet gimimas būdingas žinduoliams). 8 grupės teiginyje, kad dėl spalvos žuvis gali slėptis nuo priešų, įžvelgiame prisitaikymo prie aplinkos priežastį (spalvotos, todėl gali slėptis). Akivaizdu, kad 8 ir 9 teiginių grupės turi sąsają – pirmame minimas prisitaikymas (kūno spalva), o antrame – kilmė (gyveno jūroje). Po vieną respondentą nepateikė atsakymo į nagrinėjamą klausimą arba atsakymas buvo neįskaitomas.

Norėta išsiaiškinti, kaip vaikai samprotauja atsakydami į klausimą, *ar galėtų akvariumo žuvis išgyventi mūsų vandens telkiniuose*. Mokinių atsakymai pateikiami 2 lentelėje.

2 lentelė. Trečiųjų atsakymai į klausimą  
*Ar galėtų žuvis išgyventi mūsų vandens telkiniuose?*

Atsakymas	Mokinių skaičius
Taip	0
Ne	18
Neatsakyta	1

Matyti, kad beveik visi respondentai į pateiktą klausimą atsakė teisingai. Tačiau svarbiausia ne pats atsakymas *taip* ar *ne*, o mokinių išsakyti argumentai. Kaip jie geba pagrįsti savo pasirinktą atsakymą, matyti 3 lentelėje.

3 lentelė. Trečiokų atsakymo į klausimą  
*Ar galėtų žuvis išgyventi mūsų vandens telkiniuose?* pagrindimas

Eil. nr.	Atsakymas	Mokinių skaičius
1	Nes vandens telkiniuose šaltas vanduo / ten šalta / sušals	9 (10*)
2	Nes ten nešvarus vanduo, jos neišgyventų / užterštas	2
3	Jas sugaus / suės / paukščiai gali suėsti	3 (3*)
4	Nes jos negali be vandens, jos miršta	1
5	Nes nugaišo	1
6	Nes žuvis iš šiltų kraštų	1
7	<i>Neatsakė</i>	2
Bendras mokinių skaičius:		19

\* reiškia, kad vienas pagrindimas išskaidytas į dvi skirtingas grupes

Iš 3 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad daugiausia mokinių (10) atsakymą sieja su žuvims netinkama akvariumo vandens temperatūra (vanduo šaltas – žuvis sušals). Įdomu, kad 3 respondentai teigia, jog žuvis gali suėsti paukščiai. Čia įžvelgiame neprisitaikymo prie aplinkos aspektą (žuvis spalvotos, jas gali pamatyti paukščiai). Netikėta, bet du respondentai mano, jog žuvis neišgyventų dėl vandens užterštumo (Lietuvos natūralūs vandens telkiniai palyginti yra švarūs). Matyt, telkinio vandens spalva mokiniams siejasi su tarša. Sunku komentuoti 4, 5, 6 grupių atsakymus, kadangi jie yra arba neaiškūs (*nes nugaišo*), arba savaimė aiškūs (*iš šiltų kraštų*), arba nelogiški (*negali be vandens, miršta*). Tikėtasi, kad mokiniai pabrėš metų laikų kaitą, kad to pasekmė – kinta vandens temperatūra. Pasirinkto atsakymo nepagrindė tik 1 respondentas iš 19 dalyvavusių trečiaklasių.

Ketvirtokų atsakymai į analogišką klausimą pateikiami 4 lentelėje.

4 lentelė. 4-os klasės mokinių atsakymai į klausimą, *kodėl žuvis yra spalvotos*

Eil. nr.	Atsakymas	Mokinių skaičius
1	Žuvis spalvotos, nes tokios gimė / gimsta	4
2	Kad pasislėptų nuo plėšrių gyvūnų / plėšrūnų	2
3	Nes jos iš karštų / šiltų kraštų / šalių.	7
4	Nes jos atvažiavo iš kitų kraštų	1
5	Jos gyvena koraluose dėl to spalvotos	1
6	Nes jos iš koralų	1
7	Kad maskuotųsi nuo kitų žuvų	3
8	Nes įvairiose šalyse po vandeniu yra spalvota	1
9	Nes jos atvežtos iš šiltų jūrų	1
10	Nes jos visos skirtingos	1
11	Jos tokios ir atsiranda tokios	1
12	Jeigu žuvis spalvota, ji gali slėptis	1
13	Jeigu jos nebūtų spalvotos, jas suėstų plėšrūnai	1
14	Kad galėtų slėptis	1
15	Nes jos išauga iš kitų žuvų	1
16	Nes jeigu jos nebūtų spalvotos, jos susiliėtų	1
17	Nes joms ten šalta	1
	Bendras teiginių skaičius:	29

Lentelėje matyti, kad ketvirtokų atsakymai suskirstyti į 17-a grupių. Galime teigti, jog dauguma 4-os klasės respondentų (8), kaip ir trečių klasių respondentai (7), žuvų spalvą sieja su jų kilme. 6 mokiniai pabrėžia paveldimumą (*tokios gimsta, gimė; atsiranda tokios; išauga iš kitų žuvų*), o prisitaikymo prie aplinkos dėl išlikimo idėja įžvelgiama 8 respondentų atsakymuose (*pasislėptų nuo plėšrūnų, gali slėptis, maskuotųsi nuo kitų žuvų*). Su žuvų gyvenamąja aplinka atsakymą sieja 2 ketvirtokai. Pastebėtinas atsakymas *Jeigu jos nebūtų spalvotos, jas suėstų plėšrūnai*. Akivaizdžiai matome, kad respondentas pateikė atvirkštinį pagrindimą, nes tikėtina, jog koralų rifuose nespalvotas žuvis plėšrūnai iškart pastebėtų. Šis atsakymas prieštarauja loginio argumento struktūrai. Panašaus pobūdžio atsakymą matome 16 grupėje. Argumentas yra prieštaraujantis logikos dėsniams, nes jeigu jos nebūtų spalvotos, jos išsiskirtų rife. Aptartinas ir 17-os grupės atsakymas *nes joms šalta*. Jis prieštarauja gamtamoksliniams, biologiniams dėsniams, kadangi žuvis spalva nepriklauso nuo vandens temperatūros.

Į kitą šios užduoties klausimą ketvirtokai atsakė taip pat, kaip ir trečiokai. Visi 29 respondentai rinkosi atsakymą *ne*. Kaip ketvirtokai pagrindžia savo pasirinkimą, matoma 5 lentelėje.



5 lentelė. 4-os klasės mokinių atsakymo į klausimą  
*Ar galėtų žuvis išgyventi mūsų vandens telkiniuose?* pagrindimas

Eil. nr.	Atsakymas	Mokinių skaičius
1	Nes vanduo šaltas / ten šalta / joms šalta / sušals	15
2	Nes ten vanduo užterštas (ir jos neišgyventų)	3**
3	Nes jos iš šiltų kraštų ir jos iškart nugaiš	2
4	Nes jas suės / Nes jas žuvis suvalgytų arba suvalgytų paukštis	2
5	Nėra koralų	1*
6	Nes vanduo turi būti švarus ir šiltas	1
7	Jos nugaištų dėl temperatūros / netinka temperatūra	2
8	Nes žuvytės mūsų didelės ir mažas pradės skriausti	1
9	Jos neišvertų	1
10	Jos kvėpuoja vandeniu ir todėl, kad šalta	1
11	Nes yra didelė temperatūra 13,5 temperatūra	1
12	Joms reikia šilumos	1
13	Nes jos nugaiš	1
	Bendras mokinių skaičius:	29

\* reiškia, kad mokinio teiginys turi du pagrindimus

\*\* teiginiai iš dviejų skirtingų pagrindimų

Iš 5 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad daugiau nei pusė mokinių (15) atsakymą sieja su netinkama akvariumo žuvis vandens temperatūra (*vanduo šaltas – žuvis sušals*). Ta pati atsakymų tendencija išryškėjo ir 3-ių klasių mokinių atsakymuose. Tikėtina, kad mokiniai suvokia pagrindinę priežastį, bet nesugeba pateikti išbaigto, aiškaus argumento, turinčio logišką pradžią ir pabaigą. Užterštumą atsakyme mini 3 mokiniai, 2 iš jų užterštumą mini viename atsakyme (pavyzdžiui, *ten vanduo šaltas, užterštas*). Neprisitaikymą aplinkoje išskiria 2 mokiniai, kaip ir trečiųjų atsakymuose, pasitaikė tvirtinimas, kad žuvis praris, *sules paukštis*. Kiti pateikti atsakymai yra neaiškūs (*nes jos sugaiš; nes yra didelė 13,5 temperatūra*), nepilni (*joms reikia šilumos, nėra koralų*), nesvarūs (*vanduo turi būti šiltas ir švarus*). Išanalizavę pateiktus duomenis, galime daryti išvadą, kad ir 4-os klasės mokiniams sunku pateikti aiškų, turintį loginę seką, aiškią pradžią ir pabaigą, pagrindimą – argumentą.

### Apibendrinimas

Ugdomosios veiklos tikslą – suteikti mokiniams žinių apie akvariume gyvenančias žuvis ir akvariumo, kaip dirbtinės ekosistemos funkcionavimą, bei atliekant ugdomosios veiklos užduotis ugdyti argumentavimo gebėjimus –

įgyvendinti pavyko. Tiriamieji turinį suprato, išsiaiškino, ko reikia, kad akvariumo žuvis išgyventų, tačiau nustatyta, kad 2/3 tiriamųjų argumentavimo gebėjimai yra nepakankami. Jie neturi įpročio atsakymus pateikti išsamiais sakiniais ir tai skurdina patį argumentą. Įsitikinta, kad argumentuoti 3–4 klasių mokiniams dar nėra lengva. Juo labiau, jei mokiniai nėra šito mokomi. Argumentavimo gebėjimai sunkiai ugdomi ir ugdymo praktikoje nuolat reikia tai ugdančių užduočių.

### Pastaba

Straipsnyje publikuojamos dr. Ritos Makarskaitės-Petkevičienės nuotraukos.

### Literatūra

- Bubelis, R., Jakimenko, V. (2012). *Logika* [Logic]: I dalis. Vilnius: Mykolo Riomerio universiteto Leidybos centras, p. 111–173.
- Hefter, M. M., Berthold, K., Renkl, A., Riess, W., Schmid, S., Fries, S. (2014). Effects of a training intervention to foster argumentation skills while processing conflicting scientific positions. *Instructional Science*, 42 (6), 929–947. doi:10.1007/s11251-014-9320-y.
- Hornikx, J., Hahn, U. (2012). Reasoning and argumentation: Towards an integrated psychology of argumentation. *Thinking & Reasoning*, 18 (3), 225–243. doi: 10.1080/13546783.2012.674715.
- Lamanauskas, V. (2001). *Gamtamokslinis ugdymas pradinėje mokykloje* [Natural science education in primary school]. Šiauliai.
- Žukauskienė, R. (2012). Raidos psichologija: integruotas požiūris [Developmental psychology: An integrated approach]. Vilnius: Margi raštai, p. 377–478.

### Summary

#### ARGUMENTATION TEACHING EXPLORING ARTIFICIAL ECOSYSTEM-AQUARIUM

##### Viktorija Rudak

*Lithuanian University of Educational Sciences, Lithuania*

Argumentation is essential in many sciences. For example, in mathematics it is sought to prove all new statements, theories, tasks, answers. There is also argumentation in biology science to explore and prove molecular processes in the cell, the process of life evolution. Argumentation has widely explored in logic science, psychology, philosophy, and philology. The ability to argue logically and reasonably is also important in the everyday life of a person. Each of us every day provides some arguments for communicating with family members, colleagues, friends and any other person. Because of that argumentation is one of the essential components of our life. Therefore, it can be said that the ability to argue for a modern person is important because, by being able to provide logical arguments, he will be able to communicate successfully with other people.

Looking from the perspective of the natural sciences, the argumentation in this science is no less important than in the sciences mentioned above. It plays an important role

in science education. Such argumentation skills are useful in developing a “deep” perception and sound conclusions, especially when dealing with controversial approaches. Moreover, participation in argumentation, direct submission of arguments reinforces conceptual understanding. Scientists claim that ten-year-old child’s thinking has been already fluent, so ten-year-olds can take on more complex cognitive tasks. It means that in carrying out the task in the middle childhood, the child is able to give a logical conclusion, which indicates the ability to argue, to provide evidence, to justify the answer. Therefore, one can conclude that primary school pupils can be successfully trained in argumentation while teaching natural science content.

The article presents the results received from analysis of the pupil’s answers which were given while exploring artificial ecosystem-aquarium. The article outlines how students are able to argue during exploration of the artificial ecosystem-aquarium.

**Keywords:** argumentation in primary education, aquarium exploration, argumentation in science education.