

Programavimo pagrindų mokymo analizė mokinių požiūriu

Jonas BLONSKIS¹, Renata BURBAITĖ², Valentina DAGIENĖ³

¹ Kauno technologijos universitetas
Studentų g. 50, LT-51368 Kaunas

² Panevėžio Juozo Balčikonio gimnazijos
Respublikos g. 47, LT-35170 Panevėžys

³ Vilniaus universitetas, Matematikos ir informatikos fakultetas
Naugarduko g. 24, LT-03225 Vilnius

el. paštas: jonas.blonskis@ktu.lt; burbaite@delfi.lt; dagiene@ktl.mii.lt

Santrauka. Programavimo mokymas bendrojo lavinimo mokykloje – ilgas ir sudėtingas procesas, todėl būtina jį analizuoti įvairiais požiūriais. Atliktas mokinių požiūrio į programavimo pagrindų pamokas tyrimas pedagoginio stebėjimo metodu derinant su tęstinėmis anketinėmis mokinių apklausomis. Apdorojus tyrimo duomenis nustatyta, kad didelę įtaką programavimo mokymosi sėkmei turi mokinių bendradarbiavimas su mokytoju ir draugais, taip pat atskleista, kad labai svarbus yra ne tik galutinis darbo rezultatas, bet ir procesas. Straipsnyje aptariami programavimo mokymosi sunkumai, su kuriais dažniausiai susiduria mokiniai, įvardijamos sunkumų priežastys. Apdorojus mokinių kontrolinių užduočių sprendimų rezultatus bandyta nustatyti, ar mokiniai savo žinias, gebėjimus ir įgūdžius vertina objektyviai. Remiantis atlikto tyrimo rezultatais pateikiamos rekomendacijos mokytojams.

Raktiniai žodžiai: programavimo mokymas, algoritmavimas, vertinimas, įsivertinimas.

Įvadas

Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklose programavimo pagrindų mokoma jau keletą dešimtmečių [4]. Suformuotos mokymo kryptys, parengtos priemonės. Algoritmavimo mokymas derinamas su programavimu – šis mišrus modelis, pradėtas mokyklose prieš porą dešimtmečių, įgyvendinamas ir toliau [3,5].

Algoritmai pagal nuo seno esamą tvarką tik aprašo sprendimo eigą ir nurodo reikalingus atlikti veiksmus, jie skirti žmogui. Reikalinga tų algoritmų realizacija, įvertinant duomenų struktūras ir duomenų apimtį, kompiuterio galimybes, būsimos programos vartotojo poreikius. Tai labai sudėtingas ir kruopštus kūrybinis darbas, reikalaujantis daug žinių (ypač matematikos), nuovokumo, kantrybės. Nemažai programuotojų programų nerašo, o tik kuria algoritmus.

Dabartiniu metu egzistuoja programavimo priemonės, kurios automatizuoja, daro patogų ir greitą programų kūrimą. Programuotojas vis mažiau laiko skiria programų tekstams rašyti ir derinti. Čia tampa opus klausimas: kaip, kiek, ką, kokia seka pateikti pradedančiajam mokytis programuoti [1,12]. Labai svarbios tampa mokymosi sėkmę garantuojančių veiksmų nustatymo problemos [6,13].

Lietuvos pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosiose programose, patvirtintose 2008 m. numatyta 9–10 klasėse įvesti pasirenkamuosius informacinių technologijų modulius. Vienas iš jų – programavimo pradmenų modulis.

Informacinių technologijų programoje akcentuojama, kad programavimo pradmenų modulio paskirtis – didinti mokinių mokymosi krypties pasirinkimo galimybes, padėti įvertinti savo polinkius, mokymosi galias ir apsispręsti dėl tolesnio informacinių technologijų mokymosi [10].

Programavimo modulio tikslas yra sudominti mokinius programavimu, supažindinti su įvairiomis programavimui skirtomis priemonėmis ir programavimo technologija, suteikti galimybių mokiniams išmokti ir praktiškai taikyti pagrindinius algoritmus sprendžiant uždavinius, siekti, kad mokiniai suvoktų praktinę algoritmų ir programavimo naudą, skatinti kūrybiškumą, savarankiškumą, atsakomybę.

Siekiant pagerinti ugdymo proceso kokybę, buvo atliktas mokinių požiūrio į programavimo pagrindų pamokas tyrimas. Lietuvoje panašių tyrimų atlikta labai mažai. Tyrime dalyvavo 95 Panevėžio Juozo Balčikonio gimnazijos, turinčios gilią programavimo mokymo tradicijas, 2008-2009 m.m. II (10) klasių gimnazistai. Tyrimo tikslai: a) išsiaiškinti, kada mokiniai patiria didžiausią sėkmę; b) įvertinti, su kokiais mokymosi sunkumais dažniausiai susiduria mokiniai; c) palyginti, ar sutampa mokinių įsivertinimo ir mokytojo vertinimo rezultatai.

Tyrimas atliktas derinant pedagoginio stebėjimo metodą su tęstinėmis anketinėmis mokinių apklausomis ir mokinių atliktų kontrolinių užduočių analize [2,8]. Tyrimo duomenys apdoroti naudojant duomenų apdorojimui skirtą programinę įrangą – skaičiuoklę Microsoft Excel, SPSS paketą, duomenų gavybos sistemą TANAGRA.

Atliktą tyrimą reikėtų laikyti bandomuoju ir remiantis sukurta metodika atlikti reprezentatyvios mokinių imties tyrimą.

Mokymosi sėkmės veiksniai

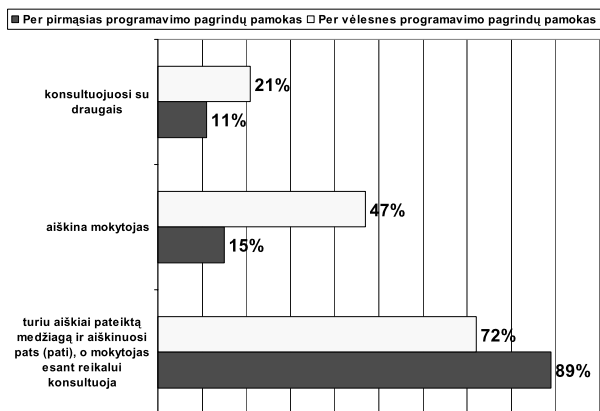
Vienas iš svarbiausių mokymosi motyvų – laukimas sėkmės, nesėkmių vengimas, sėkmės išgyvenimas suvokus pasiekimų prasmę. Sėkmės motyvacijos teorijos pradininkais laikomi H. Murray, D. McClelland, Dž. Atkinson, H. Heckhausen [11].

Orientuotas į sėkmę mokinys dirba atkakliau nei orientuotas į nesėkmę, pasirinkimo situacijoje jis pasirenka vidutinio ir kiek padidinto sudėtingumo užduotis. Patyręs nesėkmę toks mokinys nenuleidžia rankų, bet dar atkakliau siekia tikslo ir netgi pasiekia dar geresnių rezultatų.

Atliekant mokinių anketines apklausas, buvo suformuluotas klausimynas, kuriame mokiniai nurodė svarbiausius mokymosi sėkmės veiksnius.

Analizuojant respondentų požiūrį į mokymosi sėkmę (1 pav.) galima teigti, kad mokinių bendravimas su mokytoju ir draugais turi didelę įtaką mokymosi sėkmei.

Tyrimo rezultatai rodo, kad mokiniams yra labai svarbus galutinis jų darbo rezultatas – 70 proc. respondentų nurodė, kad jiems per pamokas labiausiai patinka, kai jų sukurtos programos pateikia teisingus rezultatus. Mokiniai daug dėmesio skiria procesui: 20 proc. mokinių patinka geras darbo organizavimas ir laiku gaunama pagalba, 13 proc. – tikrinti, ar sukurta programa teisingai skaičiuoja. Gabūs mokiniai labai mėgsta atlikti sudėtingesnes užduotis, nes jiems patinka „sužinoti naujų dalykų ir juos pritaikyti sprendžiant uždavinius“, „jau pradėjau suprasti kaip parašyti gerą programą“.



1 pav. Respondentų požiūris į mokymosi sėkmę. Atsakymai į klausimą „Geriausiai mokytis programuoti sekasi, kai“.

Nors stengiamasi, kad kiekvienas mokinys dirbtų jam tinkamiausiu tempu, 5 proc. respondentų norėtų, kad darbo tempas būtų lėtesnis.

Mokymosi sunkumai

Vienomis svarbiausių objektyvių mokymosi sunkumų priežasčių pedagoginėje literatūroje nurodoma per didelė mokomosios medžiagos apimtis, sudėtinga ir įvairi jos vidinė struktūra, mokymosi turinio naujumo laipsnis prašoka mokinių mąstymo įgūdžius, turinio abstraktumas viršija konkretumą, mokymosi turinys yra nepatrauklus [7].

Buvo tiriama, kaip mokiniams sekasi įsisavinti mokomąją medžiagą, su kokiais sunkumais jie susiduria dažniausiai.

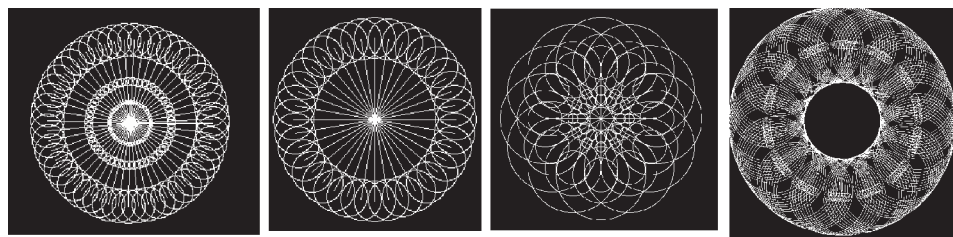
Mokiniai nurodė, kad iš pradžių jiems sunku tinkamai aprašyti kintamuosius (28 %), užrašyti skaičiavimus (17 %), išiminti pradinius duomenis (6 %). Respondentai pabrėžė, kad nelengva pritaikyti matematinės formules norint išspręsti uždavinį, tačiau galvoja, kad sukurtos programos naudingos sprendžiant matematikos (ypač geometrijos), fizikos uždavinius.

Pradiniam etape mokiniams sunku tinkamai užrašyti sudėtingesnių reiškinių skaičiavimo, rezultatų spausdinimo sakinius.

Analizuojant mokinių atliktas kontrolines užduotis paaiškėjo, kad mokiniai neatsižvelgia į uždavinių sąlygas, painioja veiksmų seką atlikdami veiksmus su skaičiais, su natūraliojo skaičiaus skaitmenimis, skaičiuodami reiškinių reikšmes.

Pradiniam etape tikslinga pateikti uždavinių sprendimo algoritmus užrašytus žodžiais. Tą siūlė ir tyrime dalyvavę mokiniai.

Mokydamiesi šakojimo konstrukcijas mokiniai sunkiai nustato funkcijos apibrėžimo sritį (53 %), sprenddami kvadratinę lygtį pamiršta, kad lygtis gali neturėti sprendinių (60 %). Respondentai pripažįsta, kad jiems labai sunku atkurti tiesių lygtis iš grafikų (65 %). Mokiniai sunkiai sekasi spręsti uždavinius, kuriems reikalingos geometrijos žinios (70 %).



2 pav. Mokinių sukurtų ornamentų pavyzdžiai.

Aiškindamiesi veiksmų kartojimą mokiniai susiduria su sunkumais užrašydami ciklo antraštės sąlygą. Mokiniai pažymi, kad daug greičiau tinkamai užrašyti ciklo sakinius jie išmoko kurdami įvairius ornamentus (2 pav.).

Respondentai nurodė, kad jiems labai patiko kurti ornamentus ir peržiūrėti, ką sukūrė draugai, „labai įdomu sukurti kažką gražaus, eksperimentuoti, nes kai keiti parametrus kartais sunku išsivaizduoti, kas gausis ir tai labai įdomu“.

Mokant programavimo pradmenų mokinius labai motyvuoja užduotys, suteikiančios kūrybos laisvę.

Išmokę pagrindines struktūras, mokiniai susiduria su sunkumais pasirinkdami uždavinio sprendimo algoritmą. Mokiniam lengva spręsti uždavinius remiantis pateiktais pavyzdžiais, tačiau 85 proc. mokinių nurodė, kad jiems yra labai sunku tinkamai pasirinkti arba sugalvoti uždavinio sprendimo algoritmą. Vertindami kontrolinių darbų užduočių sudėtingumą, mokiniai sunkiausiais laiko uždavinius, kurių sprendimo algoritmą reikia sugalvoti patiems.

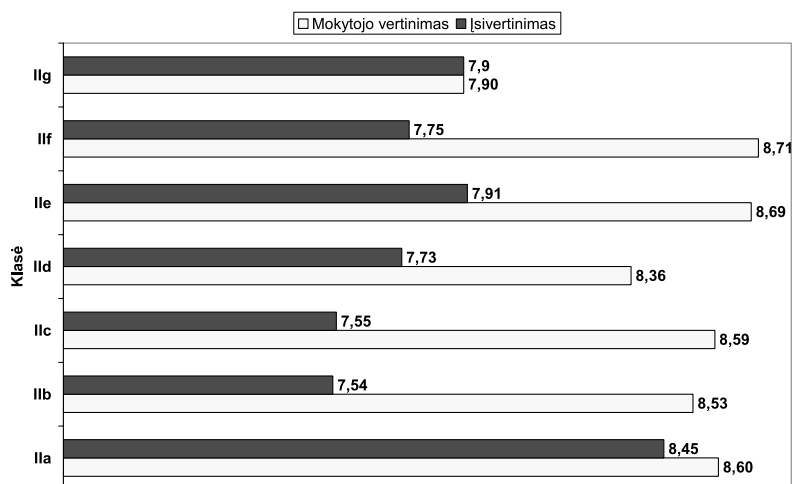
Remiantis tyrimo duomenimis galima teigti, kad mokiniai kitame kontekste pateiktą uždavinio sprendimo būdą ar naudojamą terminą dažnai laiko nauju būdu ar sąvoka. Todėl įvairių mokomųjų dalykų mokytojai turėtų glaudžiau bendradarbiauti siekdami, kad mokiniai geriau susietų įvairių dalykų žinias, gebėjimus ir įgūdžius ir juos sėkmingai taikytų praktinėje veikloje.

Vertinimas ir įšivertinimas

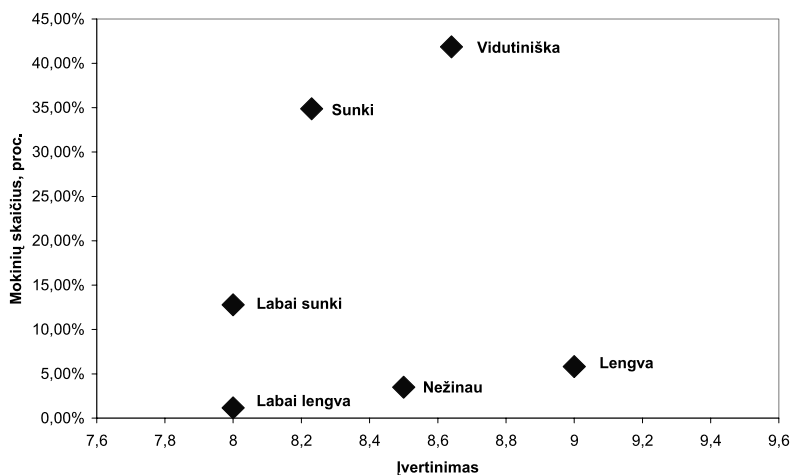
Vertinimo tikslas – padėti mokiniui mokytis – per žinias ir supratimą gauti informaciją, kuri vienodai svarbi mokiniui ir mokytojui. Vertinimo paskirtis – skatinti mokinio brandą, padėti jam mokytis [9].

Mokiniai, įšivertindami savo žinias, įgūdžius, gebėjimus, padarytą pažangą, tampa aktyviais ugdymo proceso dalyviais ir gali numatyti tolesnius mokymosi tikslus ir pasirinkti jų siekimo būdus.

Analizuodami mokinių vertinimo ir įšivertinimo duomenis (3 pav.) matome, kad šešių klasių mokiniai atliktas užduotis patys įvertino 0,15–1,04 balo silpniau, negu buvo įvertinti mokytojo. Didesnis skirtumas tarp įvertinimo ir įšivertinimo stebimas pačiose stipriausiose klasėse. Galima daryti prielaidą, kad mokiniai patys sau kelia labai didelius reikalavimus. Šią prielaidą patvirtina kontrolinio darbo užduoties sunkumo ir gautų įvertinimų priklausomybė (4 pav.).



3 pav. Panevėžio Juozo Balčikonio gimnazijos II (10) klasių mokinių išivertinimas ir mokytojo vertinimas.



4 pav. Kontrolinio darbo užduoties sunkumo ir gautų įvertinimų priklausomybė.

Išvados

Mokydami programavimo pagrindų mokiniai svarbiausiais mokymosi sėkmės veiksniais laiko komunikaciją su mokytoju ir draugais, tinkamą darbo organizavimą ir galimybę naudotis darbo rezultatais kasdienėje veikloje.

Įvertinta, su kokiais mokymosi sunkumais mokiniai susiduria dažniausiai, įvardintos galimos jų priežastys, pateikiamos rekomendacijos mokytojams.

Palyginti mokinių įsivertinimai ir mokytojo įvertinimai. Rezultatai rodo, kad mokiniai sau kelia labai didelius reikalavimus.

Atliktą tyrimą reikėtų laikyti bandomuoju ir remiantis sukurta metodika atlikti reprezentatyvios mokinių imties tyrimą.

Literatūra

1. P. Byrne, G. Lyons. The effect of student attributes on success in programming. *ACM SIGCSE Bulletin*, 33(3):49–52, 2001.
2. C.M. Charles. *Pedagoginio tyrimo įvadas*. Alma Littera, Vilnius, 1999.
3. V. Dagienė. Informatikos mokymo vidurinėje mokykloje nuostatų formavimasis. *Informacijos mokslai: Mokslo darbai*, 4:40–55, 1997.
4. V. Dagienė. *Informatikos kelias: informatikos mokymo Lietuvos mokykloje 20-mečiui*. TEV, Vilnius, 2006.
5. V. Dagienė, J. Blonskis. Programavimo mokymas išplėtiniame informatikos kurse. *Liet. mat. rink.*, 42(spec.nr.):229–234, 2002.
6. Enhancing learning from Access to success. In: *Report of the First Experts' Meeting: Defining Areas of Action*, Paris, 26 to 28 March 2007. UNESCO.
7. L. Jovaiša. *Edukologijos pradmenys*. Šiaulių universiteto leidykla, Šiauliai, 2001.
8. K. Kardelis. *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. Lucilijus, Šiauliai, 2007.
9. *Moksleivių pažangos ir pasiekimų vertinimo samprata*. Patvirtinta Lietuvos respublikos švietimo ir mokslo ministro 2004 m. vasario 25 d. įsakymu Nr. ISAK-256.
10. *Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosios programos*. Patvirtintos Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2008 m. rugpjūčio 26 d. įsakymu Nr. ISAK-2433.
11. L. Rupšienė. *Nenoras mokytis – socialinis pedagoginis reiškinys*. Klaipėdos universiteto leidykla, Klaipėda, 2000.
12. C. Schulte. Towards a pedagogical framework for teaching programming and object-oriented modeling in secondary education. In: *Open IFIP-GI-Conference on Social, Ethical and Cognitive Issues of Informatics and ICT*, Dortmund, July 22–26, 2002, 64–65.
13. S. Fincher, A. Robins, B. Baker, I. Box, Q. Cutts, M. Raadt, P. Haden, J. Hamer, M. Hamilton, R. Lister, M. Petre, K. Sutton, D. Tolhurst, J. Tutty. Predictors of success in a first programming course. In: *Eighth Australian Computing Education Conference (ACE2006)*, Hobart, Tasmania, Australia, January, 2006. Conferences in Research and Practice in Information Technology, Vol. 52.

SUMMARY

J. Blonskis, R. Burbaitė, V. Dagienė. Analysis of teaching programming basics from pupils' viewpoint

Teaching programming in a comprehensive school is a long and difficult process, which is why it should be analysed from various points of views. An analysis of pupils' opinion on the lesson of programming basics has been carried out by combining pedagogical observation method with continuing questionnaires of pupils. Having processed the data of analysis, it has been determined that pupils' cooperation with teacher and friends has a considerable influence on the success of learning programming. Moreover, the analysis has revealed that not only the final result is important but also the process of learning. In this article, the most common difficulties that pupils encounter when learning programming are discussed and their reasons are indicated. Having processed the results of pupils' test task solutions, an attempt was made to determine if the pupils evaluate their knowledge, abilities and skills objectively. Finally, recommendations to teachers are given on the grounds of the results of the analysis.

Keywords: teaching programming, algorithmization, evaluation, self-evaluation.