



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

**Informatinio mąstymo gebėjimų ugdymas, panaudojant
vizualiųjų programavimo kalbų aplinkas**

Baigiamasis magistro projektas

Rasa Vilimienė-Jurkė

Projekto autorė

Doc. Renata Burbaitė

Vadovė

Kaunas, 2024



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Informatinio mąstymo gebėjimų ugdymas, panaudojant vizualiųjų programavimo kalbų aplinkas

Baigiamasis magistro projektas

Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos (6211BX010)

Rasa Vilimienė-Jurkė

Projekto autorė

Doc. Renata Burbaitė

Vadovė

Doc. Lina Čeponienė

Recenzentė

Kaunas, 2024



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Rasa Vilimienė-Jurkė

Informatinio mąstymo gebėjimų ugdymas, panaudojant vizualiųjų programavimo kalbų aplinkas

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama(s) kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasi(s) Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau – Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs (-usi);
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta(s) iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Rasa Vilimienė-Jurkė

Patvirtinta elektroniniu būdu

Vilimienė-Jurkė, Rasa. Informatinio mąstymo gebėjimų ugdymas, panaudojant vizualiųjų programavimo kalbų aplinkas. Baigiamasis magistro projektas / vadovė doc. Renata Burbaitė; Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Programų sistemos (B03), Informatikos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: informacinės technologijos, informatika, informatinis mąstymas, vizualiosios programavimo kalbos.

Kaunas, 2024. 72 p.

Santrauka

Gyvename pasaulyje, kuriame savo kasdienybės nebeįsivaizduojame be skaitmeninių technologijų. Technologijos integruojamos į daugelį gyvenimo sričių. Nuolat joms besivystant reikalingos ir tam tikros kompetencijos, įgūdžiai. Šiuolaikiniame pasaulyje informatinis mąstymas tampa vis svarbesniu įgūdžiu. Tai gebėjimas spręsti problemas, analizuoti duomenis ir kurti algoritmus, naudojant informacines technologijas. Todėl šiandien ypač aktualu ugdyti informatinio mąstymo gebėjimus nuo mažumės, suteikti mokiniams tvirtus programavimo pagrindus. Vizualiosios programavimo kalbos yra puiki priemonė ugdyti mokinių informatinį mąstymą, nes jų pagalba galima kurti programas be sudėtingos sintaksės ar gramatikos taisyklių, naudojant vizualius blokus ir elementus.

Šiame magistro darbe „Informatinio mąstymo gebėjimų ugdymas, panaudojant vizualiųjų programavimo kalbų aplinkas“ gilinamasi į informatinio mąstymo svarbą švietime ir vizualiųjų programavimo kalbų aplinkų taikymo galimybes mokinių ugdyme. Analizuojami mokslininkų darbai, kurie nagrinėja informatinio mąstymo sąvoką, pagrindinius elementus, reikšmę mokinių ugdyme.

Atlikta apklausa parodė, kad mokytojai pritaria, jog reikia ugdyti informatinį mąstymą, tačiau susiduria su iššūkiais, susijusiais su tinkamos metodikos trūkumu, tinkamų įrankių paieška.

Remiantis apklausos rezultatais, buvo nuspręsta sukurti mokymosi aplinką, pagrįstą vizualiųjų programavimo kalbų aplinkų panaudojimu, padedančią ugdyti informatinio mąstymo gebėjimus. Pamokų kursas „Vizualiosios programavimo kalbos“ buvo įdiegtas virtualiojoje mokymosi aplinkoje „Microsoft Teams“, išbandytas, naudojamas mokymo(si) procese keliose švietimo įstaigose.

Kurso „Vizualiosios programavimo kalbos“ vertinimas parodė, kad mokiniams pamokos patiko, jie aktyviai dalyvavo jose ir teigiamai įvertino galimybę mokytis programavimo, panaudojant vizualiąsias programavimo kalbas, padėjo geriau suprasti programavimo logiką ir jos taikymą realiose situacijose, padidino mokymosi sėkmę, motyvaciją. Dauguma mokinių nurodė, kad pamokos buvo įdomios ir naudingos. Mokytojai, vertindami kursą, atkreipė dėmesį į tai, kad vizualiosios programavimo kalbos skatina mokinius labiau domėtis technologijomis bei jų taikymu, skatina mokinių kūrybiškumą, problemų sprendimo įgūdžius, lavina informatinį mąstymą.

Atsižvelgiant į gautus atsiliepimus ir pasiūlymus, planuojama kursą tobulinti – sukurti daugiau pamokų scenarijų. Numatytas ir kurso tęstinumas kitais mokslo metais. Rajono informatikos ir informacinių technologijų mokytojams bus pasiūlyta išbandyti šį kursą su savo mokiniais.

Vilimiene-Jurke, Rasa. Developing Computational Thinking Skills Using Visual Programming Language Environments. Master's Final Degree Project / supervisor assoc. prof. Renata Burbaite; Faculty of Informatics, Kaunas University of Technology.

Study field and area (study field group): Software Engineering (B03), Computing.

Keywords: information technology, computer science, computational thinking, visual programming languages.

Kaunas, 2024. 72 pages.

Summary

We live in a world where we can no longer imagine our daily lives without digital technologies. Technology is being integrated into many areas of life. As it continues to evolve, certain competences and skills are needed. In today's world, computational thinking is becoming an increasingly important skill. It is the ability to solve problems, analyse data and develop algorithms using information technology. It is therefore particularly relevant today to develop computational thinking skills from an early age and to provide students with a solid foundation in programming. Visual programming languages are an excellent tool for developing students' computational thinking, as they can be used to create programmes without complex syntax or grammatical rules, using visual blocks and elements.

This master thesis “Developing Computational Thinking Skills Using Visual Programming Language Environments“ explores the importance of computational thinking in education and the potential of visual programming language environments in the education of students. It analyses the work of scholars who have addressed the concept, key elements and implications of computational thinking in the education of students.

The survey shows that teachers agree on the need to develop computational thinking, but face challenges related to the lack of appropriate methodologies and the search for the right tools.

Based on the survey, it was decided to develop a learning environment based on the use of visual programming language environments to support the development of computational thinking skills. The “Visual Programming Languages“ course has been implemented in the “Microsoft Teams“ virtual learning environment, tested, used in the learning process in several educational institutions.

The evaluation of the course “Visual Programming Languages“ showed that students enjoyed the lessons, participated actively and appreciated the opportunity to learn programming using visual programming languages, which helped them to better understand the logic of programming and its application in real situations, and increased their learning success and motivation. Most of the students reported that the lessons were interesting and useful. Teachers evaluating the course pointed out that visual programming languages encourage students to become more interested in technology and its applications, stimulate students' creativity and problem-solving skills, and develop computational thinking.

Based on the feedback and suggestions received, the course is planned to be improved by creating more lesson scenarios. The course is also planned to be continued in the next academic year. Teachers of computer science and information technology in the district will be invited to test the course with their students.

Turinys

Lentelių sąrašas	7
Paveikslų sąrašas	8
Santrumpų ir terminų sąrašas	9
Įvadas	10
1. Informatinio mąstymo samprata ir ją sudarantys elementai	12
1.1. Informatinio mąstymo ugdymo aktualumas švietime	12
1.2. Informatinio mąstymo sąvoka	14
1.3. Informatinio mąstymo apibrėžimų taksonomija.....	17
1.4. Informatinio mąstymo elementai.....	20
1.5. Skyriaus išvados	25
2. Apklausa, siekiant išsiaiškinti informatinio mąstymo ugdymo, panaudojant vizualiąsias programavimo kalbų aplinkas, poreikį	26
2.1. Skyriaus išvados	30
3. Vizualiųjų programavimo kalbų aplinkų panaudojimo galimybės mokinių ugdyme	31
3.1. Vizualiųjų programavimo kalbų aplinkų apžvalga.....	33
3.2. Skyriaus išvados	36
4. Virtualiosios mokymosi aplinkos projektavimas	37
4.1. Virtualios mokymosi aplinkos samprata	37
4.2. Virtualios mokymosi aplinkos dalyviai, jų poreikiai.....	39
4.3. Funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai virtualiajai mokymosi aplinkai.....	40
4.4. Virtualiosios mokymosi aplinkos posistemės.....	41
4.5. VMA panaudojimo atvejų modeliai	43
4.6. Programinės įrangos parinkimas virtualiosios mokymosi aplinkos realizavimui	49
4.7. Skyriaus išvados	52
5. Pamokų kursas „Vizualiosios programavimo kalbos“	53
5.1. Aplinkos administravimas	55
5.2. Mokymosi turinio rengimas ir pateikimas	57
5.3. Mokinių, dalyvavusių kurse „Vizualiosios programavimo kalbos“, apklausos rezultatai	61
5.4. Mokytojų, susipažinusių su kursu, apklausos rezultatai.....	64
5.5. Skyriaus išvados	66
Išvados	67
Literatūros sąrašas	68
Priedai	73
1 priedas. Informatinio mąstymo ugdymo galimybės, naudojant vizualiąsias programavimo kalbų aplinkas, Plungės akademiko Adolfo Jucio progimnazijoje tyrimas	73
2 priedas. Pamokos planas	78
3 priedas. Penktokų apklausa apie informatinį mąstymą po kurso.....	79
4 priedas. Mokytojų, susipažinusių su kursu, pamokų vertinimo lentelė.....	81
5 priedas. Plungės akademiko Adolfo Jucio progimnazijos direktorės pažyma apie kurso diegimą mokykloje	82
6 priedas. Klaipėdos r. Ketvergių pagrindinės mokyklos direktoriaus pažyma apie kurso diegimą mokykloje.....	83
7 priedas. Plungės r. Liepijų mokyklos direktorės pažyma apie kurso diegimą mokykloje	84

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Informatinio mąstymo apibrėžimai	17
2 lentelė. Informatinio mąstymo elementai	21
3 lentelė. Posistemių funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai	42
4 lentelė. Panaudojimo atvejo „Įtraukti naują naudotoją“ specifikacija	44
5 lentelė. Panaudojimo atvejo „Įtraukti dalyvį į kursą“ specifikacija.....	45
6 lentelė. Panaudojimo atvejo „Įkelti mokomąją medžiagą“ specifikacija.....	46
7 lentelė. Panaudojimo atvejo „Teste pateikti klausimus“ specifikacija.....	47
8 lentelė. Panaudojimo atvejo „Sukurti forumą“ specifikacija	49
9 lentelė. VMA funkcinų reikalavimų palyginimas	49
10 lentelė. VMA nefunkcinų reikalavimų palyginimas	51
11 lentelė. Kontekstinių elementų detalizavimas	55
12 lentelė. Užduočių vertinimas pagal B. Bloom'o taksonomijos lygmenis.....	60
13 lentelė. Pamokų vertinimas	64

Paveikslų sąrašas

1 pav.	Problemų medis. Nepakankamas mokinių informatinio mąstymo ugdymas	13
2 pav.	Tikslų medis. Mokinių informatinio mąstymo ugdymo tikslai ir rezultatai	14
3 pav.	Kas trukdo skaitmenines priemones naudoti nuolat?	26
4 pav.	Informacija apie naudojamų skaitmeninių priemonių dalinimąsi su bendradarbiais	27
5 pav.	Informatinio mąstymo ugdymas įvairių dalykų pamokose	28
6 pav.	Vizualiųjų kalbų programos	29
7 pav.	Administravimo posistemės PA diagrama	44
8 pav.	Kursų kūrimo ir valdymo posistemės PA diagrama	45
9 pav.	Mokytojo ir mokinio PA diagrama mokymosi turinio rengimo ir teikimo posistemėje	46
10 pav.	Su mokiniais susijusių vertinimo veiklų PA diagrama	47
11 pav.	Mokinio bendravimo ir bendradarbiavimo veiklų PA diagrama	48
12 pav.	Informatinio mąstymo gebėjimų ugdymo, naudojant vizualiąsias programavimo aplinkas, ontologija	53
13 pav.	Pagrindiniai vizualiojo programavimo kalbų požymiai	54
14 pav.	Vizualiosios programavimo kalbos paieška	55
15 pav.	Vizualiųjų programavimo kalbų aplinkų kursas	56
16 pav.	Dalyvio įtraukimas į kursą	56
17 pav.	Dalyvio paieška ir įtraukimas į kursą	57
18 pav.	Dalyvio įtraukimas į kursą kitu būdu	57
19 pav.	Naujo kanalo sukūrimas	58
20 pav.	Kurso pamokos	58
21 pav.	Pamokos medžiaga	59
22 pav.	Savikontrolės testas	59
23 pav.	Programos su loginėmis operacijomis „ir“, „arba“ fragmentas	60
24 pav.	Kuria vizualiąją programavimo kalbą programuoti patiko labiausiai?	61
25 pav.	Vizualiųjų programavimo kalbų įtaka informatinio mąstymo lavinimui	62
26 pav.	Ar gebėjai atpažinti problemas ir jas išspręsti?	62
27 pav.	Ar kitais metais norėtum pratęsti pažintį su vizualiosiomis programavimo kalbomis?	63

Santrumpų ir terminų sąrašas

Santrumpos:

Doc. – docentas.

PA – panaudojimo atvejis.

VMA – virtualioji mokymosi aplinka.

Informatikos BP – informatikos bendroji programa.

IT – informacinės technologijos.

Ms Teams – Microsoft Teams.

STEM – gamtos mokslai, technologijos, inžinerija ir matematika (angl. *Science, Technologies, Engineering, Mathematics*).

Terminai:

Vizualusis programavimas – programavimo būdas, kai naudojant programavimo terpę arba kalbą pagrindinės programos komponentai parenkami naudojantis mygtukais, piktogramomis, parinkikliais ir kitais iš anksto parengtais būdais¹.

Bloom'o taksonomija – tai daugiapakopis mąstymo klasifikavimo pagal šešis kognityvinius sudėtingumo lygius modelis².

¹ <http://www.ims.mii.lt/EK%C5%BD/enciklo.html>

² <https://www.d41.org/cms/lib/IL01904672/Centricity/Domain/422/BloomsTaxonomy.pdf>

Ivadas

Gyvename nuolat besikeičiančiame pasaulyje. Ypač sparčiai kinta skaitmeninės technologijos, be kurių sunku įsivaizduoti šiuolaikinį žmogų. Jei prieš kelis dešimtmečius dar buvo galima išsiversti be kompiuterio, be mobiliojo telefono, be atmintukų ar debesų talpyklų, tai šiandien, vargu, ar rasime tokią sritį, kurioje nebūtų naudojamos šiuolaikinės technologijos. Nuolat besivystant skaitmeninėms technologijoms reikalingos ir tam tikros kompetencijos, įgūdžiai. Tokios kompetencijos bei įgūdžiai darbui su įvairiomis skaitmeninėmis technologijomis vaikams ugdomos nuo ikimokyklinio amžiaus. Viena iš svarbiausių kompetencijų – tai skaitmeninė kompetencija.

Darželyje į įvairias veiklas skaitmeninės technologijos integruojamos žaidybiniu būdu. Pradinėse klasėse informacinės technologijos (IT) integruojamos į pamokas. Pagrindinėje mokykloje nuo 5 klasės informacinės technologijos dėstomos kaip atskiras dalykas. 11–12 klasėse informatika yra tarp pasirenkamųjų dalykų.

Skaitmeninė kompetencija informatikos mokyme – tai ne tik mokėjimas dirbti kompiuteriu, ne tik jo valdymas, bet ir duomenų sisteminimas bei analizavimas, mokėjimas susitvarkyti su iškilusiomis problemomis, kūrybiškas vienos ar kitos užduoties išsprendimas ir kt. Tai – mąstymas. Šis mąstymo būdas vadinamas informatiniu mąstymu. Šį terminą pirmoji įvardijo J. Wing [1]. S. Papert'as [2], sukūręs „Logo“ programavimo kalbą vaikams, šį mąstymą vadino skaičiavimo arba procedūrinio mąstymu. J. Wing [1] informatinį mąstymą pavadino įgūdžiu, kuris gali būti naudojamas ne tik kompiuterių inžinerijoje, bet ir visose gyvenimo srityse. Ji teigė, kad būtent informatinis mąstymas iki XXI amžiaus vidurio bus pagrindinis įgūdis, kurį naudos visi visame pasaulyje.

Per informatikos pamokas mokiniai turi būti mokomi informatinio mąstymo, kad jie netaptų vien tik kompiuterio, kaip darbo priemonės, naudotojais, bet ir išmoktų mąstyti. Šiuo metu informatikos pamokose jaunesniųjų klasių mokiniai susipažįsta su kompiuterio architektūra, mokosi jį valdyti, kompiuterinio raštingumo, atlikti įvairius darbus: rašyti, piešti, ieškoti informacijos, sisteminti, saugoti ir pan. Dalis pamokų yra skirta vizualiajam programavimui. Informatinio mąstymo gebėjimų ugdymo galimybės per informacinių technologijų pamokas, kurios būna tik vieną kartą per savaitę, yra mažos. Tikslinga būtų informatinį mąstymą ugdyti per įvairių dalykų pamokas integruojant į jas informatiką. Mokykloje mokiniams turi būti ugdomi ne tik gebėjimai skaityti, rašyti, skaičiuoti, bet ir informatinis mąstymas [3].

Ne tik pamokų skaičius nepakankamai leidžia ugdyti informatinio mąstymo gebėjimus. Kita problema yra mokinių motyvacija. Norint ją padidinti, pamokų metu reikia pasitelkti įvairesnes, mokyti skatinančias priemones. Mokinius motyvuoja vizualizavimas, žaidybiniai elementai, galvosūkių, sėkmės ir bendradarbiavimo džiaugsmas, smalsumas, kuriuos turi ir skatina vizualiųjų programavimo kalbų aplinkos.

Mokiniai privalo suvokti, kad informatinio mąstymo gebėjimų taip pat prireiks ne tik per informatikos pamokas, bet ir sprendžiant įvairias problemas realiame gyvenime. Suvokiant tokio mąstymo reikalingumo platesnį diapazoną, tikėtina, kad mokinių motyvacija didės ir jie noriau lavins informatinį mąstymą.

Informatiniam mąstymui ugdyti vienos iš tinkamiausių yra vizualiosios programavimo kalbos [4], [5], [6], [7]. Tačiau sukurtų konkrečių modulių, kaip ugdyti informatinį mąstymą, yra vos keletas. Remiantis mokslininkų pateiktais duomenimis, kad vizualiosios programavimo kalbos yra tinkamas

įrankis informatinio mąstymo gebėjimams ugdyti, šio darbo metu sukurtu kursu „Vizualiosios programavimo kalbos“ galės pasinaudoti ne tik informacinių technologijų, informatikos, bet ir kitų dalykų mokytojai.

Darbo problema – nepakankamas mokinių informatinio mąstymo ugdymas, mokytojų pasirengimas: informacijos, metodikos, patirties trūkumas informatinio mąstymo ugdymui gerinti.

Darbo objektas – darbe tiriamas informatinio mąstymo ugdymas, panaudojant vizualiųjų programavimo kalbų aplinkas.

Darbo tikslas – pagerinti mokinių informatinio mąstymo ugdymą, naudojant mokymosi aplinką, pagrįstą vizualiųjų programavimo kalbų aplinkų panaudojimu, padedančią ugdyti informatinio mąstymo gebėjimus.

Darbo uždaviniai:

1. išanalizuoti mokslinę literatūrą apie informatinio mąstymo sampratą, jo sudėtines dalis;
2. ištirti informatinio mąstymo ugdymo aktualumą;
3. apžvelgti vizualiųjų programavimo kalbų panaudojimo mokinių ugdyme galimybes;
4. parengti kursą „Vizualiosios programavimo kalbos“ ir realizuoti parengtą kursą virtualioje mokymosi aplinkoje „Microsoft Teams“;
5. įgyvendinti ir ištirti aplinkos poveikį mokinių informatinio mąstymo ugdymui.

Darbo rezultatas – pagerėjęs mokinių informatinio mąstymo ugdymas. Sukurta ir išbandyta aplinka, pagrįsta vizualiųjų programavimo kalbų panaudojimu, padedanti ugdyti informatinio mąstymo gebėjimus.

Darbo struktūra. Darbą sudaro santrauka (lietuvių ir anglų kalbomis), įvadas, 5 skyriai, išvados, literatūros sąrašas, 7 priedai.

Įvade įvardinta darbo problema, objektas, iškeltas tikslas, uždaviniai, numatytas darbo rezultatas. Pirmame skyriuje analizuojama informatinio mąstymo samprata ir ją sudarantys elementai. Šiame skyriuje pateikiamas informatinio mąstymo ugdymo aktualumas švietime, nubraižyti problemų ir tikslų medžiai, sudarytos informatinio mąstymo apibrėžimų ir jų sudarančių elementų taksonomijos. Antrame skyriuje pristatoma mokytojų apklausa, siekiant išsiaiškinti informatinio mąstymo ugdymo, panaudojant vizualiąsias programavimo kalbų aplinkas, poreikį. Trečiame skyriuje išanalizuotos vizualiųjų programavimo kalbų aplinkų panaudojimo galimybės mokinių ugdyme, pateikta vizualiųjų programavimo kalbų aplinkų apžvalga. Ketvirtame skyriuje pateikiama virtualiosios mokymosi aplinkos samprata, analizė. Analizuojami virtualiosios aplinkos dalyviai ir jų poreikiai, funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai virtualiajai mokymosi aplinkai, posistemės, panaudojimo atvejų modeliai, lyginamos virtualiosios mokymosi aplinkos. Penktame skyriuje pristatomas virtualiosios mokymosi aplinkos administravimas, mokymosi turinio rengimas ir jo pateikimas. Šiame skyriuje aptariami mokinių, dalyvavusių kurse „Vizualiosios programavimo kalbos“, ir mokytojų, susipažinusių su kursu, apklausos rezultatai, apibendrinimai. Darbas baigiamas išvadomis, kurios atskleidžia projektinio darbo rezultatus.

1. Informatinio mąstymo samprata ir ją sudarantys elementai

1.1. Informatinio mąstymo ugdymo aktualumas švietime

Pasaulis nuolat keičiasi – viena žmonių karta keičia kitą, vienos technologijos keičiamos kitomis (skaičiavimo mašinėlės, kompiuteriai, telefonai). Keičiasi gyvenimo būdas, atsiranda naujų specialybių, kai kurių sričių specialistai nebereikalingi. Besikeičiant išoriniam pasauliui, keičiasi ir švietimo strategijos, kad atitiktų šiuolaikinio pasaulio poreikius. Visa tai atsispindi diegiamose bendrosiose ugdymo programose, kurios nustato ugdymo turinį Lietuvos valstybės lygiu. Mokymosi įstaigos ir jose dirbantys pedagogai, vadovaudamiesi bendrosiomis ugdymo programomis, rengia mokyklos konkrečių klasių ugdymo turinį, atsižvelgdami į klasių ir mokinių poreikius taip, kad moksleiviai kiekvienas pagal savo sugebėjimus galėtų sėkmingai pasiekti kuo geresnių rezultatų švietimo srityje. Šiuo metu Lietuvoje yra naudojamos ikimokyklinio ir priešmokyklinio, pradinio, pagrindinio, vidurinio ugdymo bendrosios programos, patvirtintos Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2008 m. rugpjūčio 26 d. įsakymu Nr. ISAK-2433, kurios galios iki 2024 m. rugpjūčio 31 [8]. Jei šiose, dar galiojančiose, ugdymo programose ugdymo turinį buvo siekiama orientuoti į bendrųjų kompetencijų ir esminių dalykinių kompetencijų ugdymą, tai rengiamose atnaujintose programose aiškiai išskiriamos 7 kompetencijos: komunikavimo, kultūrinė, kūrybiškumo, pažinimo, pilietiškumo, skaitmeninė, socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos, kuriomis remiantis formuojamas visas ugdymo turinys [9]. Nuo 2023 m. rugsėjo 1 d. atnaujintos bendrosios ugdymo programos pradėtos įgyvendinti tik nelyginėse klasėse: 1, 3, 5, 7, 9, 11. Šiose bendrosiose programose labai didelis dėmesys skiriamas skaitmeniniams įgūdžiams lavinti – skaitmeninei kompetencijai, kuri vienija visas kitas kompetencijas, ugdyti.

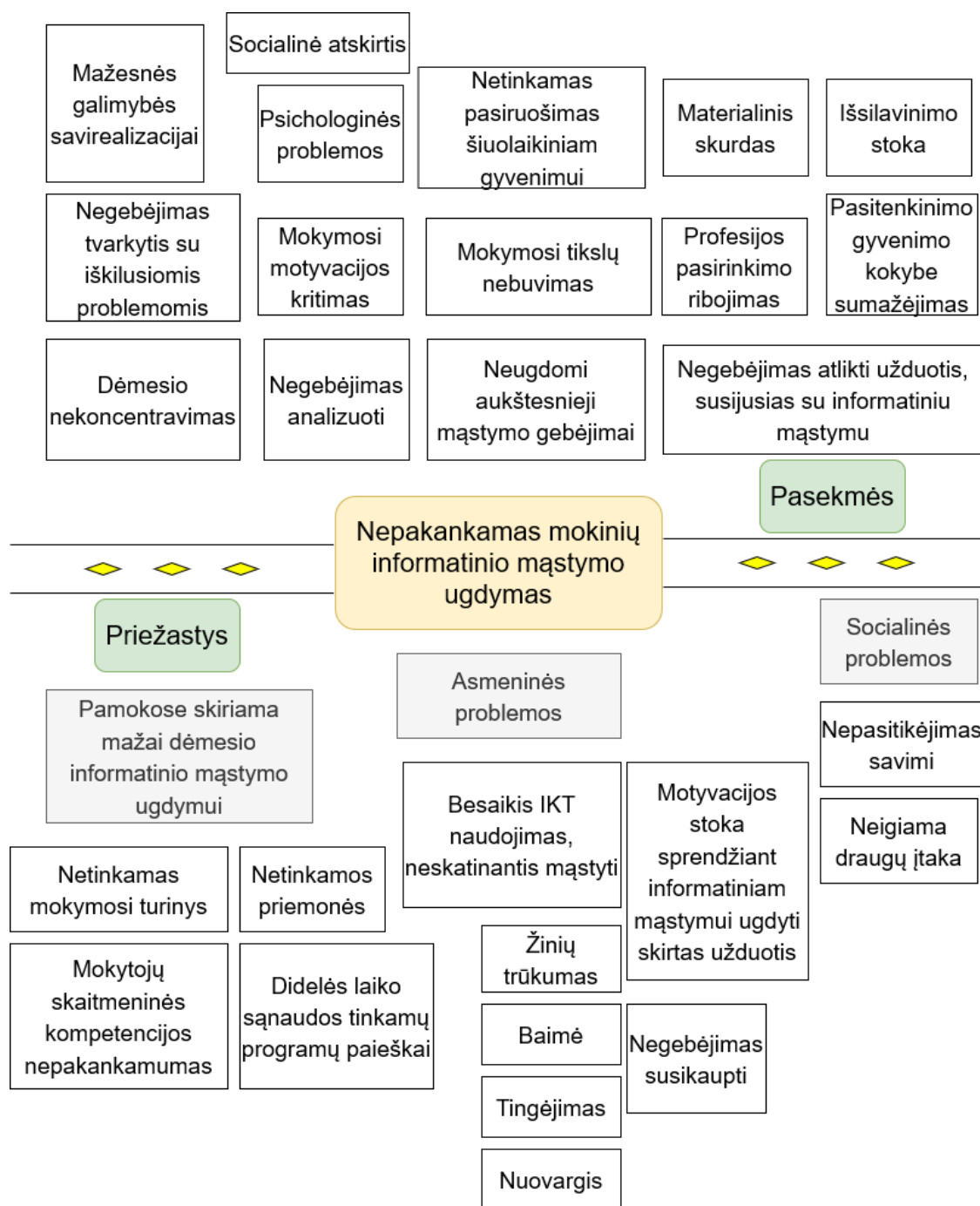
Parengtame kompetencijų aprašo dokumente [10] nurodoma, jog „skaitmeninė kompetencija – tai gebėjimas naudotis skaitmeninėmis technologijomis užduotims atlikti, mokytis, problemoms spręsti, dirbti, bendrauti ir bendradarbiauti, valdyti informaciją, efektyviai, tinkamai, saugiai, kritiškai, savarankiškai ir etiškai kurti ir dalytis skaitmeniniu turiniu“.

Skaitmeninę kompetenciją sudaro 4 sandai: skaitmeninis turinys, skaitmeninis komunikavimas, skaitmeninė sauga ir problemų sprendimas. Pagal B. Bloom'o taksonomijos schemą taikomi atitinkami veiksmažodžiai: atsiminti, suprasti, taikyti, analizuoti, įvertinti, sukurti [11].

Skaitmeninė kompetencija šiame laikmetyje neatsiejama nuo kasdienio gyvenimo ar darbo įvairiose srityse. A. Žandaris, projekto „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“ metodininkas, pristatydamas projekto aprašo pagrindus, pabrėžė, kad „skaitmeninė kompetencija – tai gebėjimas naudotis skaitmeninėmis technologijomis: užduotims atlikti, mokytis, dirbti, problemoms spręsti, bendrauti ir bendradarbiauti, valdyti informaciją, efektyviai, tinkamai, saugiai, kritiškai, savarankiškai ir etiškai kurti ir dalytis skaitmeniniu turiniu“ [12]. Skaitmeninė kompetencija glaudžiai susijusi su informatiniu mąstymu, todėl ji būtina ugdyti.

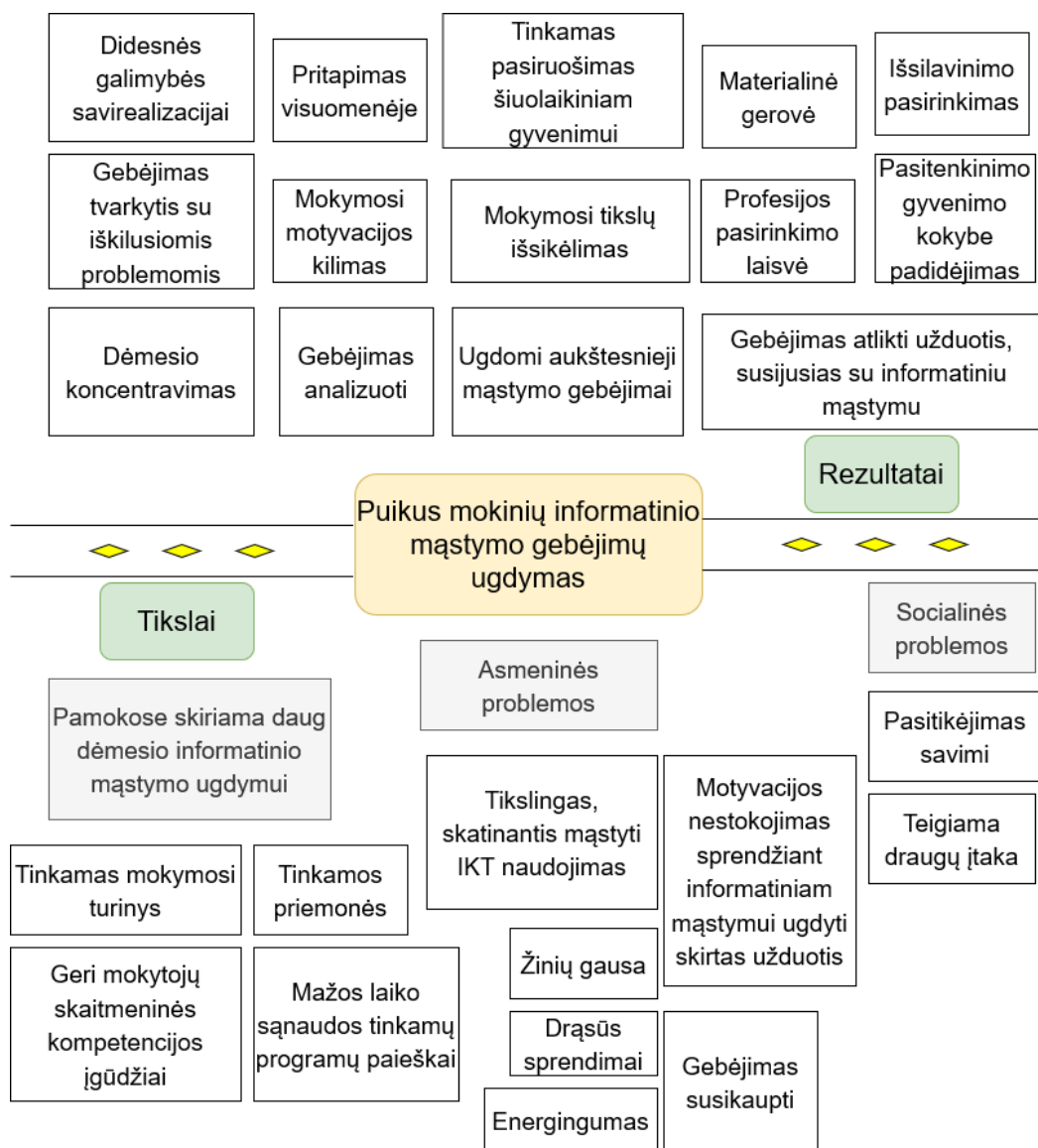
Nubraižytas problemų medis (1 pav.) atskleidžia, kad nepakankamas informatinio mąstymo ugdymas mokiniams kyla dėl įvairių priežasčių, kurios suskirstytos į išorines ir vidines. Išorinės priežastys apima socialinę atskirtį, psichologines problemas, netinkamą pasiruošimą šiuolaikiniam gyvenimui, materialinį skurdą, švietimo stoką ir profesijos pasirinkimo ribojimus, o tai gali mažinti pasitenkinimą gyvenimo kokybe. Vidinės priežastys susijusios su mokytojų dėmesio informatinio mąstymo ugdymui stoka pamokų metu, netinkamu mokymosi turinio ir mokytojų kompetencijų nepakankamumu, nesuderintomis priemonėmis mokymuisi ir didelėmis laiko sąnaudomis tinkamų

programų paieškai. Siekiant pagerinti mokinių informatinio mąstymo ugdymą, reikia kompleksinių sprendimų.



1 pav. Problemų medis. Nepakankamas mokinių informatinio mąstymo ugdymas

2 pav. pateiktas tikslų medis rodo siekį užtikrinti puikų mokinių informatinio mąstymo gebėjimų ugdymą, kuriuo siekiama didinti mokinių gebėjimus savirealizuoti, pagerinti prisitaikymą visuomenėje, sumažinti atskirtį ir įveikti mokymosi kliūtis. Tai yra svarbu siekiant ne tik išvengti išsilavinimo pasirinkimo laisvės ribojimų, bet ir siekti pasitenkinimo gyvenimo kokybe padidėjimo. Tikslai nurodomi kaip konkrečios veiklos ir pokyčiai, kurie turėtų būti įdiegti mokymo procese: pamokose turėtų būti skiriama daugiau dėmesio informatinio mąstymo ugdymui, turinys ir priemonės turėtų būti atnaujintos ir pritaikytos mokymosi turiniui, turėtų būti stiprinamos ir mokytojų skaitmeninės kompetencijos.



2 pav. Tikslų medis. Mokinių informatinio mąstymo ugdymo tikslai ir rezultatai

Iš pateiktų paveikslėlių (1, 2 pav.) matoma mokinių informatinio mąstymo ugdymo svarba.

1.2. Informatinio mąstymo sąvoka

Informatinio mąstymo ugdymo tema pastaruoju metu tampa itin aktuali mokslo ir švietimo srityse, akcentuojant jo reikšmę šiuolaikinėje skaitmeninėje visuomenėje. Nors informatinio mąstymo samprata ir požiūriai į jį gali skirtis, tačiau pritariama, kad jis yra svarbus ne tik būsimiems programuotojams ar informacinių technologijų specialistams, bet ir kiekvienam, kuris siekia sėkmingai adaptuotis skaitmeniniame amžiuje.

Šiame skyriuje išsamiai nagrinėjamos įvairių autorių nuomonės ir požiūriai į informatinio mąstymo sąvoką, siekiant suformuoti išsamų ir nuoseklų informatinio mąstymo vaizdą.

Terminas „informatinis mąstymas“ pasaulio mokslinėje ir verslo bendruomenėje žinomas jau keletą dešimtmečių, nors anksčiau buvo naudojami ir kiti alternatyvūs sąvokos pavadinimai. Sutarti dėl vieningos informatinio mąstymo apibrėžties buvo sunku [13].

1960-aisiais metais, kai kompiuteriai buvo pradėti naudoti švietimo įstaigose, S. Papert'as pirmą kartą panaudojo terminą „skaičiavimo mąstymas“ [14]. Šis terminas išreiškė du esminius principus: programavimas gali palengvinti įvairių mokomųjų dalykų, pavyzdžiui, matematikos, mokymąsi, o siekiant šį mokymosi procesą palengvinti, būtina sukurti specialią kompiuterinę kalbą. Tuo tikslu 1966 metais S. Papert'as sukūrė „Logo“ – pirmąją specialiai mokymui skirtą kompiuterinę skaičiavimo (programavimo) kalbą mokiniams. Pagrindinis šios kalbos tikslas buvo padėti mokiniams mąstyti matematiškai ir logiškai. Šį mąstymą S. Papert'as pavadino „procedūrinis mąstymu“ [2]. Mokslininkas pabrėžė, kad skaitmeninės technologijos gali tapti itin efektyvia mokymosi priemone vaikams, leidžiančia jiems patiems valdyti, keisti ir pritaikyti įvairius įrankius savo projektuose, taip suteikiant mokiniams galimybę geriau suprasti pasaulį, įsisąmoninti, kokia nauda iš praktinių žinių, ir auginti pasitikėjimą savo gebėjimais mąstyti [15].

Dar 1990-aisiais metais S. Papert'as [16] buvo tvirtai įsitikinęs, kad ateityje kompiuteriai taps svarbiu įrankiu ne tik suaugusiųjų, bet ir vaikų kasdienybėje. Jis pakeitė įprastą požiūrį, kad kompiuteris veikia kaip vaiko mokytojas, įsitikinęs, kad „Logo“ aplinkoje vyksta atvirkščias procesas: vaikas tampa kompiuterio mokytoju. Dirbdami kompiuteriu, vaikai ne tik moko jį „mąstyti“, bet ir patys ima suvokti, kaip veikia jų pačių mąstymas. Ši veikla skatina vaiką vystyti būtinus informatinius ir loginio mąstymo įgūdžius, prisidedant prie efektyvesnio ir platesnio mokymosi spektro, neapsiribojant vien matematika.

Informatinis mąstymas yra svarbus ir reikalingas įgūdis šiuolaikinėje visuomenėje, apibūdinamas, kaip gebėjimas atpažinti, formuluoti ir spręsti problemas naudojantis skaitmeninėmis technologijomis, logiškai organizuoti ir analizuoti duomenis, taikyti schemas ir modelius. Šie įgūdžiai yra esminiai ne tik mokymosi, bet ir aktyvaus dalyvavimo šiuolaikinėje visuomenėje požiūriu. A. Žandaris [12], V. Dagienė [17], N. D. Bergman [18], I. Sudeikienė [19] ir kiti autoriai iš esmės sutaria dėl šio apibrėžimo, nors kiekvienas iš jų pateikia šiek tiek skirtingą informatinio mąstymo aspektų akcentavimą. „Informatinis mąstymas – tai gebėjimas atpažinti ir formuoti įvairias aplinkos problemas (uždavinius), logiškai organizuoti ir analizuoti duomenis, atvaizduoti juos naudojant schemas ir modelius, įvertinti problemos išsprendžiamumą, bandyti automatizuoti sprendimą naudojantis informacinėmis technologijomis“ [19]. Informatinis mąstymas yra gebėjimas atpažinti, formuluoti ir spręsti problemas, logiškai analizuoti duomenis, taikyti schemas, naudojant skaitmenines technologijas [12]. Parengtose informatikos bendrosiose programose [20] šis gebėjimas yra apibrėžiamas kaip samprotavimo būdas ir problemų sprendimo procesas, automatizuojant sprendimus. Išskiriama 10 informatinio mąstymo komponentų: abstrahavimas, loginis pagrindimas, duomenų apdorojimas, duomenų vaizdavimas, algoritmavimas, uždavinio skaidymas, modeliavimas, automatizavimas, lygiagretumas, apibendrinimas [17]. Tačiau jais neapsiribojama. Informatinis mąstymas apima projektavimą, programavimą, derinimą, analizę, akcentuojant šių gebėjimų svarbą įvairiose srityse, siekiant ugdyti informatinį mąstymą ir leidžiant mokiniams kūrybiškai spręsti problemas [18]. Informatinis mąstymas apima problemų atpažinimą, dekompoziciją, abstrakciją, algoritmų taikymą ir automatizavimą [7], [12], [17], [21], [22], [23]. Šie komponentai yra būtini gebėjimai, leidžiantys efektyviai spręsti problemas naudojant skaitmenines technologijas.

J. Wing [24] pristato terminą „skaičiuojamasis mąstymas“ (angl. *Computational Thinking*) kaip požiūrį į problemų sprendimą ir žmogaus elgesio supratimą, naudojant esmines informatikos sąvokas. Teoriškai algebrinis mąstymas prilyginamas informatiniam mąstymui ir labiau nagrinėja proceso struktūrą nei jo rezultata [25]. Tačiau informatinis mąstymas nėra susijęs vien tik su skaičiavimo mokslais, jis apima platesnį mąstymo ir problemų sprendimo spektrą [26].

Lietuvos ikimokyklinio amžiaus vaikų ugdyme terminas „informatinis mąstymas“ atsirado neseniai. Jis paminėtas 2018 m. išleistose rekomendacijose „Informatikos bendrosios programos metmenys. Priešmokyklinis ir pradinis ugdymas“ [27]. Informatinis mąstymas apibrėžiamas kaip sugebėjimas identifikuoti ir apibrėžti įvairias situacijas, problemas, logiškai struktūruoti, tyrinėti ir analizuoti duomenis, juos vaizduoti naudojant įvairias schemas ir modelius, įvertinti, ar problema yra išsprendžiama, spręsti ją ir/arba automatizuoti jos sprendimą naudojant šiuolaikines technologijas.

Informatinio mąstymo ugdymas svarbus visuose švietimo lygmenyse, pradedant ikimokykliniu ugdymu ir baigiant aukštąja mokykla. J. Wing [28] įsitikinusi, kad informatinio mąstymo įgūdžius turėtų įgyti kiekvienas šiuolaikinis mokinys. Akcentuojama skaitmeninių kompetencijų ir informatinio mąstymo svarba jaunajai kartai, kurių ji turėtų mokytis visą gyvenimą [29]. Informatinio mąstymo įgūdžių pagrindą sudaro analitinis mąstymas, inžinerinis mąstymas ir mokslinis mąstymas, kaip būtinos savybės kiekvienam šiuolaikiniam žmogui [30].

Įtraukiant informatinio mąstymo įgūdžius į švietimo programas, suteikiama galimybė mokiniams įgyti reikalingas kompetencijas veiksmingam problemų sprendimui ir kūrybiškumui skaitmeninėje aplinkoje, taip parengiant juos sėkmingam veikimui šiuolaikiniame pasaulyje. Informatinio mąstymo įgūdžių ugdymas turėtų būti įtrauktas į švietimo programas ir kiekvienas šiuolaikinis mokinys turi būti ugdomas šių įgūdžių privalomai [29], [31]. Tai atitinka naujausias švietimo tendencijas, kurios siekia parengti jaunąją kartą gyvenimui ir darbui skaitmeniniame pasaulyje. Dar septintajame dešimtmetyje buvo argumentuojama, kad informatikos mokymas mokyklose turėtų būti lygiavertis skaitymui ir rašymui [32]. Informatinio mąstymo įgūdžiai, apimantys analitinį, inžinerinį bei mokslinį mąstymą, yra laikomi būtinaisiais įgūdžiais, kuriuos turėtų įsisavinti kiekvienas šiandienos mokinys [28]. Pastaruoju metu daugiau nei 20 Europos šalių į savo mokymo programas įtraukia programavimą arba informatinį mąstymą [33]. Pradėti ugdyti informatinį mąstymą reikia jau nuo ikimokyklinio amžiaus [34]. Informatinio mąstymo ugdymas priešmokykliniame amžiuje ir pradinėse klasėse yra skirtas ne tik įgyti elementaraus IT išmanymo, bet ir kritinio mąstymo, kūrybiškumo ir bendradarbiavimo su bendraamžiais lavinimui. Tai yra pagrindiniai įgūdžiai, kurie leidžia mokiniams aktyviai dalyvauti šiuolaikiniame pasaulyje.

Informatinis mąstymas padeda kūrybiškai spręsti problemas, tvarkyti informaciją ir naudotis technologijomis įvairiose gyvenimo srityse. Svarstomos galimybės informatinį mąstymą taikyti ne tik informacinių technologijų srityje, bet ir kitose disciplinose [3], [35]. Šie įgūdžiai yra vertingi įvairiose srityse, pradedant matematika ir baigiant socialiniais mokslais. J. Wing pabrėžia, kad informatinis mąstymas yra universalus įgūdis, tinkamas plačiai naudoti visose gyvenimo srityse [1]. Informatinis mąstymas yra svarbus įgūdis ne tik mokslui ar inžinerijai, bet ir kasdieniam problemų sprendimui, kūrybinei veiklai ir sprendimų priėmimui. Tai rodo, kad informatinis mąstymas yra universaliai taikomas ir naudingas visuomenės nariams nepriklausomai nuo jų profesijos ar amžiaus [3], [26], [29], [30], [35].

Informatinio mąstymo galima mokytis ir be kompiuterių, tačiau kompiuterinės technologijos suteikia papildomų galimybių jo tobulinimui [32], [36].

Informatinis mąstymas yra glaudžiai susijęs su technologijų vaidmeniu žmogaus gyvenime ir būtinybe suprasti šių technologijų poveikį bei taikymo galimybes [15], [26], [29], [34], [37], [38]. Tai apima ne tik gebėjimą naudotis technologijomis, bet ir supratimą apie jų panaudojimo principus.

Išnagrinėjus įvairių autorių požiūrius į informatinio mąstymo sąvoką, galima teigti, kad ši sąvoka yra daugiasluoksnė, apimanti kritinio mąstymo, problemų sprendimo, abstrakcijos ir algoritmavimo principus. Šios sąvokos platumas ir įvairovė mums leidžia suprasti, kad informatinis mąstymas yra ne tik specifinių sričių specialistų įgūdis, bet ir esminė kiekvieno šiuolaikinio žmogaus kompetencija, sprendžiant įvairias užduotis.

Informatinio mąstymo ugdymas yra labai svarbus, ugdant skaitmeninę kompetenciją ir ruošiantis gyvenimui šiuolaikinėje informacinėje visuomenėje. Informatinio mąstymo, kaip įgūdžio, lavinimas, integruojant jį į visus mokomuosius dalykus, yra labai svarbi mokymosi proceso dalis.

1.3. Informatinio mąstymo apibrėžimų taksonomija

Informatinis mąstymas nereiškia tik mokėjimo naudoti kompiuteriu arba programuoti. Tai apima daug platesnes įgūdžių ir sugebėjimų sritis, tokias, kaip problemos skaidymas, algoritminis mąstymas, abstrakcija, klaidų šalinimas.

S. Papert'as išdėstė informatinio mąstymo koncepciją, akcentuodamas, kad technologijų taikymo aspektai gali padėti vaikams kitaip mokytis ir mąstyti, jau tada galvodamas apie naujus mąstymo klodus. Jis pabrėžė, kad šis mąstymas yra galingas intelektualinis įrankis. Akcentavo, kad tikrasis kompiuterinis raštingumas apima daugiau nei gebėjimą naudoti kompiuterinėmis technologijomis. Tai yra žinojimas, kada tai daryti tikslinga, kada jų taikymas yra prasmingas [39].

Informatinio mąstymo apibrėžimas vis keitėsi, formavosi. 1-oje lentelėje pateikta apibrėžimo taksonomija.

1 lentelė. Informatinio mąstymo apibrėžimai

Autorius, metai	Informatinis mąstymas
J. Wing, 2006 [1]	Informatinis mąstymas, kuris apima problemų sprendimą, sistemų kūrimą ir žmogaus elgesio analizę, grindžiamą informatikos principais, yra pagrindinis įgūdis ne tik informatikams. Informatinis mąstymas – tai būdas, kuriuo žmonės sprendžia problemas; tai nėra bandymas priversti žmones mąstyti taip, kaip kompiuteriai. Žmonės, o ne kompiuteriai, suteikia procesui intelektualumą ir kūrybiškumą, naudodami technologijas efektyviems sprendimams.
A. Bundy, 2007 [40]	Kompiuterių naudojimas šiandien yra visuotinis. Naudojame juos elektroniniam paštui, naršymui internete, tekstų tvarkymui, žaidimams ir daugeliui kitų veiklų. Tačiau informatinio mąstymo revoliucija yra daug gilesnė – ji keičia mūsų mąstymo būdą. Informatinio mąstymo principai pateikia naują terminologiją hipotezių ir teorijų formulavimui. Kompiuteriai išplečia mūsų kognityvines galimybes.
P. Denning, 2009 [41]	Informatinis mąstymas kompiuterių moksle turi ilgą istoriją. XX a. šeštajame ir septintajame dešimtmečiuose (1950-1960 m.) jis buvo vadinamas „algoritminiu mąstymu“ ir atspindėjo mąstymo orientaciją į problemų formulavimą kaip tam tikros įvesties konvertavimą į išvestį ir ieškojimą algoritmų, kurie atliktų šiuos pertvarkymus. Šiandien ši sąvoka suvokiama plačiau: apimanti mąstymą su abstrakcijų lygmenimis, matematikos taikymą algoritmų kūrime ir jų efektyvumo vertinimą, sprendžiant įvairaus dydžio problemas.
V. Barr, C. Stephenson, 2011 [42]	Informatinis mąstymas yra būdas spręsti problemas, kuris leidžia jas efektyviai įgyvendinti per kompiuterines technologijas. Mokiniai tampa ne tik priemonių naudotojais, bet ir jų kūrėjais. Informatinis mąstymas yra problemų sprendimo metodika, kurią galima automatizuoti, perduoti ir taikyti įvairiose srityse.

<p>D. Barr, J. Harrison, L. Conery, 2011 [43]</p>	<p>Informatinis mąstymas – tai metodas problemų sprendimui, apimantis šias sritis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • problemų formulavimą, tinkantį kompiuteriui ir kitoms priemonėms, padedančioms jas išspręsti; • logišką duomenų struktūrizavimą ir analizavimą; • duomenų atvaizdavimą, naudojant abstrakcijas, pavyzdžiui, modelius, simuliacijas; • sprendimų automatizavimą, taikant algoritminį mąstymą – tam tikrą žingsnių seką; • galimų sprendimų identifikavimą, analizę ir įgyvendinimą, siekiant efektyviausio ir veiksmingiausio veiksmų ir išteklių panaudojimo; • šio problemų sprendimo proceso apibendrinimą ir jo pritaikymą įvairių kitų problemų sprendimui.
<p>C. Hu, 2011 [44]</p>	<p>Informatinis mąstymas, tikėtina, yra sudėtinė mąstymo paradigma, jungianti įvairius mąstymo būdus, kurie pritaikomi atsižvelgiant į jų potencialią įtaką skaičiavimo procesams.</p> <p>Informatinis mąstymas – tai mąstymas, padedantis spręsti problemas, automatizuoti sistemas arba transformuoti duomenis į modelius ir įvairias vaizdines ar abstrakčias formas, siekiant atvaizduoti arba modeliuoti vidinį veikimo mechanizmą to, kas yra modeliuojama ar vaizduojama kaip informacinis procesas, kuris turi būti vykdomas su atitinkamai skaičiavimo agentais.</p>
<p>A. Ioannidou, 2011 [45]</p>	<p>Dauguma mokslininkų, analizuojančių informatinio mąstymo sąvoką, sutaria, kad informatinis mąstymas nėra tapatus programavimui. Tai reiškia, kad informatinis mąstymas turi būti vertinamas plačiau, neapsiribojant konkrečios programavimo kalbos ribomis. Svarbiausia yra ne konkrečios technologijos ar programavimo kalbos (Flash, Java ar C++ ar kt.) pasirinkimas, o tai, kokia skaičiavimo idėja yra taikoma. Iš esmės, intencijos, slypinčios už programos kūrimo, atskleidimas yra sudėtinga problema.</p>
<p>A. Aho, 2012 [46]</p>	<p>Informatinis mąstymas apibūdinamas kaip procesai, kurie yra orientuoti į problemų identifikavimą ir jų sprendimo būdų pateikimą per skaičiavimo veiksmus bei algoritmus. Proceso esmė yra tinkamų skaičiavimo modelių paieška, kuriuos naudojant galima suformuluoti problemą ir rasti jos sprendimus.</p>
<p>R. Cociety, 2012 [47]</p>	<p>Informatinis mąstymas reiškia sugebėjimą identifikuoti, kaip skaičiavimai veikia mūsų aplinkoje, ir taikyti informatikos žinias bei metodus, siekiant geriau suprasti tiek gamtines, tiek žmogaus sukurtas sistemas ir jų procesus.</p>
<p>C. Selby, J. Woolard, 2013 [48]</p>	<p>Informatinis mąstymas yra daugiau nei tik problemų sprendimo veikla, orientuota į konkrečius produktus; tai yra pažinimo arba mąstymo procesas, kuris apima abstraktaus mąstymo, dekompozicijos, algoritmų kūrimo, vertinimo ir apibendrinimo gebėjimus.</p>
<p>C. Selby, 2014 [49]</p>	<p>Informatinis mąstymas yra smegenų veikla, leidžianti spręsti problemas, geriau suprasti situacijas ir geriau išreikšti abstrahavimo, skaidymo, algoritminio projektavimo, apibendrinimo ir vertinimo taikymą, kuriant automatizavimo priemones, kurias galima įgyvendinti skaitmeniniame įrenginyje.</p> <p>Informatinis mąstymas – tai protinis procesas, kuris padeda efektyviai spręsti problemas, geriau suprasti situacijas ir taikyti abstrahavimą, skaidymą, algoritminį projektavimą, apibendrinimą, vertinimą automatizavimo įrankių, tinkančių realizuoti skaitmeniniame įrenginyje, kūrimui.</p>
<p>A. Csizmadia, 2015 [50]</p>	<p>Informatinis mąstymas yra mąstymo įgūdžių formavimas, padedantis mokytis ir suprasti.</p>
<p>J. Voogt, 2015 [51]</p>	<p>Idėja, kad informatinis mąstymas yra kiekvienam vaikui būtinas įgūdžių rinkinys, atsirado 2006 m. ir nuo tada sulaukia vis didesnio dėmesio, tampa vis labiau reikšminga. Informatinis mąstymas remiasi informatikos principais, tačiau jie nėra tapatūs. Kompiuterių mokslas (informatika), kaip akademinė disciplina, tiria kompiuterius ir skaičiavimo sistemas, o informatinis mąstymas apibūdina protinius procesus, kurie yra būtini sprendžiant įvairias sudėtingas problemas.</p>

M. Tedre, P. Denning, 2016 [31]	Informatinis mąstymas – mąstymo įpročiai, kuriuos daugelis iš mūsų išsiugdė kurdami programas, programinės įrangos paketus ir kompiuterių atliekamus skaičiavimus, – suteikia itin vertingus ir galingus mąstymo įrankius tiems, kurie projektuoja skaičiavimo procesus.
F. Heintz, L. Mannila, T. Färnqvist, 2016 [52]	Informatinis mąstymas vis labiau įgauna svarbą įvairiose visuomenės gyvenimo srityse, suteikdamas mums esminius principus, kaip naudojantis kompiuteriu galime įveikti vis sudėtingesnes problemas.
E. K. Xenner, 2016 [53]	Informatinis mąstymas yra problemų sprendimo procesas, apimantis (bet neapsiribojantis tik jomis) savybes: problemos formulavimas, logiškas duomenų organizavimas ir analizė, duomenų pateikimas abstrakcijomis, sprendimo automatizavimas taikant algoritminį mąstymą, galimų sprendimų nustatymas, analizė ir įgyvendinimas, apibendrinimas.
F. Kalelioglu, Y. Gulbahar, V. Kukul, 2016 [54]	Mokslinėje literatūroje apie informatinį mąstymą atliktas tyrimas atskleidė, kad jo esmę dažniausiai nusako tokie žodžiai kaip abstrakcija, problema, sprendimas, algoritmas ir mąstymas. Iš 125 analizuotų apibrėžčių raktiniai žodžiai buvo išrikiuoti pagal dažnumą: problemų sprendimas (22 %), abstrakcija (13 %), kompiuteris (13 %), procesas (9 %), mokslas (7 %), duomenys (7 %), efektyvus (veiksmingas) (6 %), algoritmas (6 %), sąvokos (5 %), gebėjimai (5 %), priemonės (4 %) ir analizė (4 %).
D. Weindrop, 2016 [55]	Informacinio mąstymo samprata matematikos ir gamtos mokslų kontekste identifikuojama kaip taksonomija, apimanti keturias esmines sritis: duomenų tvarkymą, modeliavimą bei simuliacijas, skaičiavimais grįstą problemų sprendimą ir sisteminio mąstymo taikymą.
V. Shute, C. Sun, J. Asbel- Clarke, 2017 [56]	Remiantis įvairių šaltinių analize, suformuluota tokia informacinio mąstymo apibrėžtis. Tai konceptualus pagrindas, būtinas norint veiksmingai ir efektyviai spręsti problemas (t. y. algoritmiškai, naudojant arba nenaudojant kompiuterius), kurių sprendimai gali būti pakartotinai naudojami įvairiuose kontekstuose (sirtyse). Ši apibrėžtis akcentuoja, kad informatinis mąstymas pirmiausiai yra specifinis mąstymo ir veikimo būdas (kelias), kuris gali atskleisti tam tikrus įgūdžius, kurie vėliau gali tapti pagrindu veiklos rezultatais grįstą informacinio mąstymo įgūdžių vertinimui.
A. Yadav, C. Stephenson, H. Hong, 2017 [57]	Informatinis mąstymas – tai problemų sprendimo mąstymo procesai, kilę iš informatikos mokslų, tačiau taikytini bet kurioje srityje.
T. C. Hsu, S. C. Chang, Y. T. Hung, 2018 [4]	Informatinis mąstymas yra svarbi kompetencija, kuri būtina siekiant prisitaikyti prie ateities.
P. Curzon, 2019 [58]	Daugumoje literatūros šaltinių pabrėžiama, kad informatinis mąstymas yra specifinis mąstymo būdas, skirtas kurti sprendimus taip, kad juos galėtų įgyvendinti informacijos apdorojimo ar skaičiavimo įrankiais.
S. C. Kong, H. Abelson, 2019 [59]	Tarptautinė technologijų švietimo draugija ir Kompiuterijos mokslų mokytojų asociacija (ISTE & CSTA, 2011) siūlo tokią švietimo įstaigoms skirtą informacinio mąstymo apibrėžtį: „Informatinis mąstymas – tai problemų sprendimo metodas, apimantis šias charakteristikas: problemų apibrėžimas kompiuteriui tinkamu būdu, loginis duomenų analizavimas, duomenų atvaizdavimas abstrakcijomis, sprendimų automatizavimas, pasitelkiant algoritminį mąstymą, galimų sprendimų identifikavimas, analizė ir įgyvendinimas, šio problemų sprendimo proceso apibendrinimas ir pritaikymas sprendžiant įvairias problemas. Esminis informacinio mąstymo lavinimo tikslas yra šių principų taikymas problemų, atsirandančių įvairiose srityse ir kontekstuose, įskaitant programavimą, sprendimui, tačiau neapsiribojant vien tuo.
A. Kurmangalijev, 2019 [60]	Informatinis mąstymas – tai mąstymo procesai, susiję su problemų kėlimu ir jų sprendimų pateikimu tokia forma, leidžiančia šiuos sprendimus efektyviai įgyvendinti su žmogaus arba kompiuterio pagalba. Šie procesai glaudžiai susiję su dirbtinio intelekto iššūkiais. Informatinis mąstymas – tai žmonių problemų sprendimo būdas, o ne mėginimas priversti žmogų mąstyti kaip kompiuteris.
F. K. Cansu, S. K. Cansu, 2019 [61]	Procesas, žinomas kaip „informatinis mąstymas“, apimantis veiksmingą ir efektyvų kompiuterių panaudojimą, yra suvokiama, kaip sritis, kuri turi didelį potencialą skatinti tiek individualų, tiek visuomenės augimą mūsų greitai kintančiame pasaulyje, kartu teikiant reikšmingą ekonominę vertę.

C. Angeli, M. Gianakos, 2020 [62]	Informatinis mąstymas apibrėžiamas kaip ugdymo procesas, kuris koncentruojasi į mokinių supratimą apie kompiuterinių problemų sprendimų kūrimą, algoritminį mąstymą ir kodavimą (programavimą). Ypatingas dėmesys skiriamas praktinių įgūdžių, gaunamų dirbant su programavimu ir algoritmų taikymu, plėtojimui, kad būtų ugdomi abstraktaus mąstymo, efektyvaus problemų sprendimo, modelių atpažinimo ir loginio mąstymo gebėjimai.
E. Hunsaker, 2020 [63]	Informatinis mąstymas yra veiksmingas problemų sprendimo modelis, tačiau jis nėra vienintelis toks metodas. Kiti modeliai yra mokslinis mąstymas arba mokslinis metodas, kurį mokslininkai naudoja ieškodami atsakymų į klausimus apie pasaulio suvokimą, ir projektinis mąstymas, kurį dizaineriai ir inžinieriai taiko kurdami objektus, daiktus.
C. Sykora, 2021 [35]	Informatinis mąstymas yra supratimas apie tai, kokių veiksmų reikėtų imtis, kad būtų išspręsta problema.
Informatikos BP, 2022 [20]	Informatinis mąstymas – tai samprotavimo būdas ir problemų sprendimo procesas, skatinantis gebėjimus identifikuoti, apibrėžti bei išspręsti uždavinius, analizuoti ir tvarkyti informaciją, pritaikyti schemas ir modelius, automatizuoti sprendimų procesą naudojant skaitmenines technologijas.

Išanalizavus 29 moksliniuose šaltiniuose pateiktus informatinio mąstymo apibrėžimus, sudaryta taksonomija, kuri išgrynina skirtingus informatinio mąstymo aspektus.

- Duomenų identifikavimas. Gebėjimas atpažinti ir identifikuoti informaciją, duomenis ar faktus.
- Informacijos supratimas. Gebėjimas suvokti, apdoroti ir išgryninti pristatytą informaciją, suvokti jos reikšmę ir pagrindinius aspektus.
- Informacijos interpretavimas. Gebėjimas analizuoti informaciją, atpažinti ir įvertinti ryšius, išvadų arba išvadų raiškos būdus, taip pat identifikuoti potencialius trūkumus ar prieštaravimus.
- Kritinis mąstymas. Gebėjimas objektyviai vertinti informaciją, analizuoti argumentus, įvertinti patikimumą, identifikuoti pagrįstas prielaidas ir padaryti logiškas išvadas.
- Sprendimų priėmimas. Gebėjimas remiantis informacija ir analize priimti racionalius ir pagrįstus sprendimus.
- Problemos identifikavimas. Gebėjimas atpažinti problemas ar iššūkius, kuriuos galima išspręsti naudojant informaciją, ir nustatyti svarbius aspektus, kurie turi būti įtraukti į sprendimą.
- Kūrybiškas mąstymas. Gebėjimas generuoti naujas idėjas, taikyti kūrybines strategijas informacijos analizeje, ieškant inovatyvių sprendimų ir originalių perspektyvų.

Šie aspektai atspindi, kaip informatinio mąstymo įgūdžiai vystosi nuo elementarių duomenų identifikavimo ir suvokimo iki sudėtingų kognityvinių procesų, leidžiančių efektyviai spręsti problemas, kurti inovacijas ir prisitaikyti prie greitai kintančio skaitmeninio pasaulio.

1.4. Informatinio mąstymo elementai

Šiandienos dinamiškame pasaulyje, kur informacijos srautas ir technologijų pažanga vyksta nepaprastai greitai, informatinis mąstymas tampa ne tik vertinga, bet ir būtina kompetencija. Šiame skyriuje aptariami pagrindiniai informatinio mąstymo elementai, kurie padeda mums ne tik efektyviau naudotis informacija, bet ir įgalina mus spręsti problemas, kurti inovacijas ir priimti apgalvotus sprendimus.

Atsižvelgiant į taksonomiją, išgryninančią skirtingus informatinio mąstymo aspektus, atspindinčią informatinio mąstymo įgūdžių vystymąsi, galima išskirti šiuos informatinio mąstymo gebėjimus:

- problemų skaidymas: sudėtingų problemų skaidymas į mažesnes, lengvai valdomas dalis;
- algoritminis mąstymas: žingsnis po žingsnio instrukcijų rengimas problemoms spręsti;
- abstrakcija: bendrų modelių nustatymas ir apibendrintų sprendimų kūrimas;
- derinimas: kodo klaidų nustatymas ir taisymas.

Profesorė dr. V. Dagienė 2022 m. konferencijoje „Informatinis mąstymas kelyje į skaitmeninę transformaciją: kaip nepasiklysti?“ [64], skaitydama pranešimą apie informatinį mąstymą, pateikė Amerikos informatikos mokytojų ir tarptautinės informatikos mokytojų asociacijų informaciją apie informatinį mąstymą – išskirtos 9 informatinio mąstymo kategorijos:

- 1) duomenų rinkimas: informacijos sukaupimas ir tinkamas atsirinkimas;
- 2) duomenų analizė: duomenų apdorojimas, modelių atpažinimas, išvadų formavimas;
- 3) duomenų pateikimas: vaizdavimas diagramomis, tekstu, paveikslais, lentelėmis;
- 4) problemų dekompozicija: uždavinio skaidymas į smulkesnes dalis ir jų sujungimas;
- 5) algoritmų kūrimas: veiksmų sekų planavimas ir organizavimas problemai išspręsti;
- 6) abstrahavimas: sudėtingumo mažinimas akcentuojant esminius bruožus ir formuojant modelius;
- 7) modelių kūrimas: modelių ir simuliacijų taikymas, pavyzdžiui, eksperimentų vykdymui;
- 8) automatizavimas: atpažinimas, kaip technologijos gali pagelbėti naujų uždavinių sprendimui;
- 9) lygiagretinimas: resursų organizavimas užduočiai išspręsti, pasitelkiant sinchroninio perdavimo ir bendradarbiavimo priemones.

Išanalizavus literatūros šaltinius 2-oje lentelėje pateikiami elementai, sudarantys informatinio mąstymo pagrindą.

2 lentelė. Informatinio mąstymo elementai

Autorius, metai	Informatinio mąstymo elementai (komponentai)
V. Barr, C. Stephenson, 2011 [42]	Pagrindinių informatinio mąstymo konceptų ir gebėjimų apibrėžimas su pavyzdžiais: <ul style="list-style-type: none"> • duomenų rinkimas (rasti probleminės srities duomenų šaltinį); • duomenų analizė (parašyti programą, kuri atliktų pagrindinius statistinius duomenų rinkinio skaičiavimus); • duomenų vaizdavimas ir analizė (naudoti diagramas, sąrašus ir kitas duomenims vaizdavimui ir talpinimui skirtas priemones); • abstrakcija (naudoti funkcijas, procedūras rinkiniui, siekiant aprėpti dažnai pasikartojančias komandas, kurios vykdo tam tikrą užduotį); • analizė ir modelio patvirtinimas (patvirtinti atsitiktinių skaičių generatorių); • automatizavimas (naudoti priemones, pvz: „Geometer Sketch Pad“, „Star Logo“, „Python“ kodo fragmentus); • testavimas ir tikrinimas (programos derinimas, tikrinimas); • algoritmai ir procedūros (studijuoti klasikinius algoritmus ir juos pritaikyti tam tikroms problemoms spręsti); • problemos dekompozicija (apibrėžti objektus ir metodus, sudėtingas problemas skaidyti į mažesnes dalis); • valdymo struktūros (naudoti sąlygines reikšmes, ciklus, rekursiją, lygiagretinimą, skaidymą, modeliavimą, algoritminį vaizdavimą).
C. Hu, 2011 [44]	Šį mąstymą sudaro kelios sritys: <ul style="list-style-type: none"> • loginė, siekiant išskirti esminius modelių ar vaizdų elementus; • algoritminė, leidžianti laipsniškai sukurti arba patobulinti operacinius procesus; • mokslinė, norint suprasti modelių galimybes, išmokti efektyvaus jų naudojimo, ir ištirti skaičiavimo įtaką pradinei problemai;

	<ul style="list-style-type: none"> • matematinė, užtikrinanti algoritmų teisingumą, tiksliai nurodanti programinės įrangos funkcionalumą, įvertinanti kokybę atliekant veiksmą, ir efektyviai sprendžiant sudėtingus modelius, ieškanti veiksmingesnių ir efektyvesnių alternatyvų; • analitinė, modeliuojant su aiškiai apibrėžtais tikslais, prielaidomis ir perspektyvomis, įvertinant bei tobulinant modelius, kuriant prototipus ir tyrinėjant jų rezultatus. • inžinerinė, sukuriant modelius ir atvaizdavimus, atsižvelgiant į kliūtis ir praktines problemas, ir planuojant, vykdant, valdant ir įvertinant skaičiavimo procesą, siekiant tobulinti savo gebėjimus ir pažangą; • kūrybinė, modeliuojant ir kuriant neįsivaizduojamus dalykus.
A. Ioannidou, 2011 [45]	<p>Kompiuterijos mokslų mokytojų asociacija (CSTA) ir Tarptautinė technologijų švietimo draugija (ISTE) 2011 metais pateikė informatinio mąstymo bruožų sąrašą:</p> <ul style="list-style-type: none"> • problemų formulavimas naudojant kompiuterį sprendimų palengvinimui; • loginis duomenų rūšiavimas ir analizė; • duomenų vaizdavimas pasitelkiant abstrakcijas; • sprendimų automatizavimas taikant algoritminius procesus; • tinkamiausių ir efektyviausių sprendimų būdų radimas, analizavimas ir įgyvendinimas optimizuojant veiksmus ir resursų paskirstymą; • šių metodų apibendrinimas ir jų pritaikymas įvairiose probleminėse srityse.
M. G. Voskoglou, S. Buckley, 2012 [65]	<p>Pagrindiniai informatinio mąstymo požymiai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • duomenų analizė ir loginis struktūrizavimas; • duomenų modeliavimas, duomenų abstrakcijos ir simuliacijos; • problemų formulavimas būdu, kuris leidžia kompiuterių technologijoms teikti efektyvią pagalbą; • galimų sprendimų atradimas, išbandymas ir įgyvendinimas; • sprendimų automatizavimas, taikant algoritminį mąstymą; • įgytų metodų ir principų sisteminimas bei jų pritaikymas įvairių tipų problemoms spręsti.
C. Selby, J. Woollard, 2013 [48]	<p>Remiantis nustatytais kriterijais, kaip gairėmis, ir surinktais terminais, kaip žodynu, siūlomas informatinio mąstymo apibrėžimas, kuris apima abstrakcijos mąstymo procesus, dekomponavimą, algoritminį projektavimą, vertinimą ir apibendrinimą.</p>
S. Grover, R. Pea, 2013 [66]	<p>Šie elementai šiandien yra plačiai pripažinti kaip fundamentiniai informatinio mąstymo komponentai, formuojantys jo pagrindą:</p> <ul style="list-style-type: none"> • abstrakcijos ir modelių apibendrinimai (įskaitant modelius simuliacijas); • sisteminis informacijos apdorojimas; • simbolių sistemos ir atvaizdavimas; • algoritminės valdymo srauto sąsajos; • struktūrinis problemos skaidymas (moduliavimas); • iteracinis, rekursinis ir lygiagretusis mąstymas; • sąlyginė logika; • efektyvumo ir našumo vertinimas; • derinimas ir sisteminis klaidų aptikimas.
C. Selby, J. Woollard, 2014 [49]	<p>Remiantis iš anksto apibrėžtais kriterijais ir sukurta terminų baze, buvo suformuluota informatinio mąstymo apibrėžtis. Ji apima esmines sąvokas, tokias kaip automatizavimas, abstrakcija, dekompozicija, algoritminis projektavimas, vertinimas ir apibendrinimas, kurios yra laikomos pagrindiniais informatinio mąstymo komponentais.</p>
C. Selby, M. Dorling, J. Woollard, 2014 [67]	<p>Autoriai apibrėžia informatinio mąstymo apibrėžtį, sudarytą iš šešių jos komponentų: mąstymo proceso, abstrakcijos, dekompozicijos, algoritminio projektavimo, vertinimo ir apibendrinimo. Visos šios sąvokos naudojamos problemų sprendimui, pabrėžiant</p>

	<p>mąstymą, skirtą procesų vykdymui ir analizei, o ne tiesiog objektų kūrimui ar įrodymų teikimui.</p>
<p>D. Catlin, J. Woolard, 2014 [68]</p>	<p>Informatinio mąstymo sąvokos ir kompetencijos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • abstrakcija – sudėtingos problemos įveikimas, pašalinant mažiau svarbias detales; • algoritmas – procesų ir įvykių sekos nustatymas; • dekompozicija – sudėtingų objektų, procesų ar sistemų skaidymas į sudedamąsias dalis; • apibendrinimas – įvairių objektų, procesų ar sistemų bendrų bruožų ar panašumų nustatymas; • loginė analizė – Būlio logikos taikymas ir interpretavimas; • vertinimas – sisteminis sprendimų, procesų ar produktų vertės įvertinimas remiantis iš anksto apibrėžtais kriterijais ir metodais.
<p>A. Csizmadia, 2015 [50]</p>	<p>Informatinis mąstymas – tai kognityvinis procesas, kuris remiasi loginiu samprotavimu, siekiant spręsti problemas ir gilinti supratimą apie objektus, procedūras, sistemas ir apima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gebėjimą mąstyti algoritmiškai; • gebėjimą mąstyti dekompozicijos principais; • gebėjimą mąstyti apibendrinimais, nustatant ir panaudojant modelius; • gebėjimą mąstyti abstrakcijomis, pasirenkant atvaizdus; • gebėjimą mąstyti vertinimais. <p>Šių informatinio mąstymo įgūdžių ugdymas suteikia mokiniams priemonių efektyviai naudotis informatikos žiniomis ir metodais, taip pat stiprina jų problemų sprendimo ir kritinio mąstymo gebėjimus visose mokymosi ir gyvenimo srityse.</p>
<p>A. Yadav, H. Hong, C. Stephenson, 2016 [69]</p>	<p>Informatinio mąstymo esmė – sudėtingas problemas skaidyti į mažesnes, geriau pažįstamas ir (arba) lengviau valdomas paproblemes (problemos dekompozicija), problemų sprendimui naudoti veiksmų seką (algoritmai), apžvelgti, kaip sprendimas pritaikomas panašioms problemoms spręsti (abstrakcija), ir galiausiai nustatyti, ar kompiuteris gali mums padėti efektyviau spręsti šias problemas (automatizavimas). Šie informatinio mąstymo etapai yra informatikos mokslo pagrindas.</p>
<p>F. Kalelioglu, Y. Gulbahar, V. Kukul, 2016 [54]</p>	<p>Analizuojant literatūrą, išryškėja pagrindiniai informatinio mąstymo taikymo srities bruožai. Dažniausiai pabrėžiami aspektai yra abstrahavimas, nurodytas 17 kartų, problemų sprendimas, minėtas 12 kartų, algoritminis mąstymas, akcentuotas 11 kartų, modelių atpažinimas, paminėtas 8 kartus, ir dizaino principais grįstas mąstymas, išskirtas 6 kartus.</p>
<p>E. K. Xenner, 2016 [53]</p>	<p>Informatinis mąstymas yra metodas, skirtas problemų sprendimui, kuris apima šias savybes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • problemų formulavimą būdu, leidžiančiu pasitelkti kompiuterių ir kitų įrankių pagalbą jų sprendimui; • duomenų logišką struktūrizavimą ir jų analizę; • duomenų vaizdavimą naudojant abstrakcijas, tokias kaip modeliai ir simuliacijos; • sprendimų automatizavimą, remiantis algoritminiu mąstymu, t.y., nustatant aiškia veiksmų seką; • tinkamiausių sprendimo būdų atradimą, jų analizę ir taikymą, siekiant optimizuoti veiksmus ir resursų naudojimą; • gautos patirties apibendrinimą ir jos pritaikymą įvairiose situacijose.
<p>V. Shute, C. Sun, J. Asbel-Clarke 2017 [56]</p>	<p>Remiantis literatūros analize, informatinis mąstymas buvo struktūrizuotas į šešias pagrindines sritis: dekompoziciją, abstrahavimą, algoritmo projektavimą, derinimą, iteraciją ir apibendrinimą.</p>
<p>T. C. Hsu, 2018 [4]</p>	<p>Apžvelgti ir išanalizuoti 2006-2017 m. laikotarpiu akademinuose leidiniuose paskelbti straipsniai, dokumentai, susijusę su informatinio mąstymo įgūdžių ugdymu parodė, kad</p>

	<p>informatinį mąstymą galima suskirstyti į 11 svarbiausių etapų: abstrakcija, algoritmo kūrimas, automatizavimas, duomenų analizė, duomenų rinkimas, duomenų vaizdavimas, dekompozicija, lygiagretinimas, modelių apibendrinimas, modelių atpažinimas, (modelio) simuliacija, transformacija, sąlyginė logika, ryšys su kitomis sritimis, vizualizavimas, derinimas ir klaidų aptikimas, efektyvumas ir našumas, modeliavimas, problemų sprendimas – paskutinis loginio mąstymo etapas.</p>
N. D. Berman, 2019 [70]	<p>Šis tyrimas remiasi tarptautinių mokslinių ir pedagoginių tyrėjų darbais. Pagrindiniai informatinio mąstymo elementai, išskirti remiantis šiais tyrimais, yra abstrakcija, dekompozicija, apibendrinimas ir algoritmai.</p>
A. Kurmangalijev, 2019 [60]	<p>Informatiniam mąstymui būdingi keturi principai arba etapai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dekompozicija – sudėtingos užduoties skaidymas į atskiras paprastesnes užduotis; • šablonų atranka – panašių elementų paieška ir identifikavimas paprastose užduotyse, kuris padeda efektyviau išspręsti bendrą uždavinį; • abstrakcija – dėmesys, sutelkiamas į pagrindines detales ir svarbią informaciją, nepaisant mažiau svarbių; • algoritmų rašymas – tai žingsnis po žingsnio parašytos užduoties sprendimo instrukcijos, kurias gali perskaityti, suprasti ir vykdyti kompiuteris, parengiamos remiantis anksčiau atliktais žingsniais. <p>Šis metodas skatina sistemingą ir struktūrizuotą problemų sprendimą, leidžiant efektyviai nustatyti ir taisyti klaidas, tobulinant algoritmą.</p>
E. Hunsaker, 2020 [63]	<p>Informatinį mąstymą sudaro šie elementai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dekompozicija; • modelių atpažinimas; • abstrakcija; • algoritmų kūrimas; • vertinimas.
T. Palts, M. Pedaste, 2020 [71]	<p>Remiantis išsamia 65 straipsnių apie informatinį mąstymą analize, buvo identifikuoti šie būdingi informatinio mąstymo etapai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • problemos įvardijimas (formulavimas); • problemos sprendimas (duomenų rinkimas, analizė, automatizavimas); • sprendimo analizė (apibendrinimas, testavimas, vertinimas).
Informatikos BP projektas, 2021 [21]	<p>Informatiniam mąstymui būdingi šie pagrindiniai komponentai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • loginis pagrindimas; • duomenų apdorojimas; • abstrahavimas; • dekompozicija (uždavinio skaidymas); • algoritmavimas (įskaitant automatizavimą); • sisteminis vertinimas; • modeliavimas (ir/ar simuliacija); • apibendrinimas.

Išsamiai išanalizavus 20 mokslinių šaltinių pateiktus informatinio mąstymo elementus, išskirti pagrindiniai, sudarantys informatinio mąstymo pagrindą.

1. Abstrakcija. Sudėtingų problemų įveikimas mažinant nereikalingas detales ir pasitelkiant modelius ar simuliacijas.
2. Dekompozicija. Sudėtingų objektų, procesų ar sistemų skaidymas į sudedamąsias dalis.
3. Algoritmatis mąstymas. Gebėjimas mąstyti algoritmiškai ir nustatyti veiksmų seką problemos sprendimui.

4. Duomenų analizė. Loginis duomenų organizavimas ir analizė, naudojant statistinius skaičiavimus ir kitas analitinės priemones.
5. Duomenų vaizdavimas. Skirtingų priemonių, tokių, kaip histogramos, diagramos ir kt., naudojimas, vaizduojant duomenis.
6. Automatizavimas. Sprendimų automatizavimas taikant algoritminius procesus, kur kompiuteris atlieka nuoseklias užduotis.
7. Apibendrinimas. Bendrų savybių ar modelių nustatymas iš įvairių objektų, procesų ar sistemų.
8. Logika. Logiško samprotavimo taikymas problemų sprendime, naudojant sąlygas ir loginius operatorius.
9. Vertinimas. Sistemingas ir pagrįstas vertinimas, naudojant kriterijus ir euristiką.
10. Iteracija. Kartotinis proceso ar algoritmo vykdymas, siekiant gauti efektyvesnius rezultatus arba sprendimus.
11. Struktūrinis problemos skaidymas. Sudėtingos problemos skaidymas į mažesnes dalis ar modulius, kurie gali būti lengviau suprantami ir sprendžiami atskirai.
12. Modeliavimas. Modelių kūrimas ir atvaizdavimas, siekiant geriau suprasti objektus, procedūras ar sistemas.

Šie elementai dažniausiai minimi skirtinguose šaltiniuose ir sudaro informatinio mąstymo pagrindą. Jie apima gebėjimus ir procesus, kurie leidžia efektyviai spręsti problemas, naudojant skaitmeninius įrankius ir mąstymo strategijas.

1.5. Skyriaus išvados

Išanalizavus informatinio mąstymo ugdymo aktualumą, sąvokų apibrėžimų taksonomiją ir informatinio mąstymo elementus, galima daryti šias išvadas.

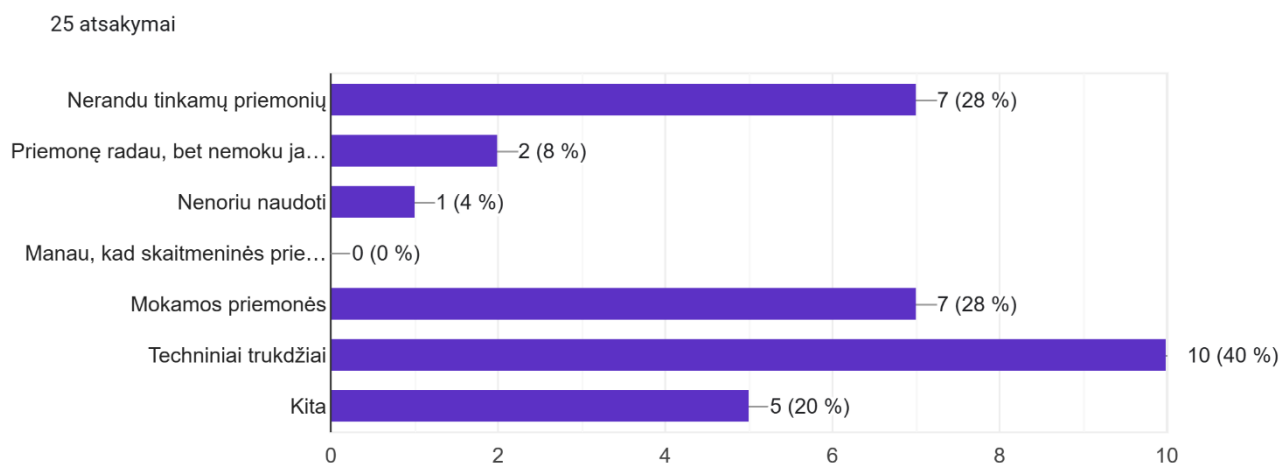
1. Informatinio mąstymo gebėjimų ugdymas šiandieniniame švietime yra aktualus ir būtinas, šį gebėjimą integruojant į mokymo programas, siekiant parengti mokinius sėkmingai prisitaikyti šiuolaikiniame, nuolat besikeičiančiame pasaulyje.
2. Išanalizavus 29 autorių pateiktus informatinio mąstymo apibrėžimus, sudaryta taksonomija, kuri išgrynina skirtingus informatinio mąstymo aspektus: duomenų identifikavimą, informacijos supratimą, informacijos interpretavimą, kritinį mąstymą, sprendimų priėmimą, problemos identifikavimą, kūrybišką mąstymą. Ši taksonomija atspindi informatinio mąstymo įgūdžių vystymąsi nuo paprasto duomenų identifikavimo ir informacijos supratimo iki aukštesnio lygio kritinio mąstymo, sprendimų priėmimo ir kūrybiško mąstymo.
3. Išanalizavus 20 autorių pateiktus informatinio mąstymo elementus, išskirti pagrindiniai, kurie dažniausiai minimi įvairiuose šaltiniuose ir sudaro informatinio mąstymo pagrindą: abstracija, dekompozicija, algoritminis mąstymas, duomenų analizė, duomenų vaizdavimas, automatizavimas, apibendrinimas, logika, vertinimas, iteracija, struktūrinis problemos skaidymas, modeliavimas.

2. Apklausa, siekiant išsiaiškinti informatinio mąstymo ugdymo, panaudojant vizualiąsias programavimo kalbų aplinkas, poreikį

Siekiant išsiaiškinti nuomonę apie informatinio mąstymo ugdymą, su jo ugdymu kylančias problemas ir naudojamas efektyvumo priemones, atlikta apklausa (žr. 1 priedą), kurioje dalyvavo 25 Plungės akademiko Adolfo Jucio progimnazijoje dirbantys mokytojai. 48 % apklaustųjų yra 50–59 metų, 24 % – 40–49 metų, 16 % – 60–69 metų, 12 % – 30–39 metų amžiaus. Didžioji dalis apklaustųjų turi nemažą pedagoginio darbo stažą: 80 % apklaustųjų darbo stažas siekia 21 ir daugiau metų, 12 % – 11–20 metų, 8 % – iki 2 metų. Beveik pusė apklaustųjų (44 %) pagal kvalifikacinę kategoriją yra vyresnieji mokytojai, 40 % – mokytojai metodininkai, 16 % – mokytojai. Apklausoje dalyvavę mokytojai – tai pradinio ugdymo, dalykų pedagogai (po 44 %), 12 % – kitų sričių pedagogai: 2 specialieji pedagogai, 1 socialinis pedagogas.

Mokytojų požiūris į skaitmeninių priemonių naudojimą pamokose ypatingai pasikeitė karantino laikotarpiu, kai visi mokiniai mokėsi nuotoliniu būdu. Tad 12 % pedagogų skaitmenines technologijas pradėjo naudoti karantino metu, tačiau 36 % apklaustųjų teigia, kad skaitmenines technologijas pamokose naudojo ir prieš karantiną, 52 % mokytojų skaitmenines priemones naudoja nuolat. Mokytojų, kurie nenaudoja skaitmeninių priemonių ir neturi patirties jas naudojant, nėra. 52 % apklausoje dalyvavusių mokytojų skaitmenines priemones taiko pamokose kiekvieną dieną, 24 % taiko kelis kartus per savaitę, 20 % – pagal poreikį, 4 % – retai (kartą per savaitę).

Dalis mokytojų skaitmenines priemones naudoja ne itin dažnai, nes susiduria su problemomis: 40 % susiduria su techninėmis problemomis, 28 % neranda tinkamų priemonių, 8 % skaitmeninę priemonę randa, bet nemoka ja naudotis, 28 % teigia, kad priemonės yra mokamos, 20 % konkrečių problemų neįvardijo, o 4 % nenori naudoti (3 pav.).



3 pav. Kas trukdo skaitmenines priemones naudoti nuolat?

68 % mokytojų teigia, kad skaitmeninių priemonių paieškai, išmokimui, pritaikymui per savaitę skiria 1-3 valandas, 20 % tam laiko neskiria, o 12 % skiria net 5–9 valandas per savaitę.

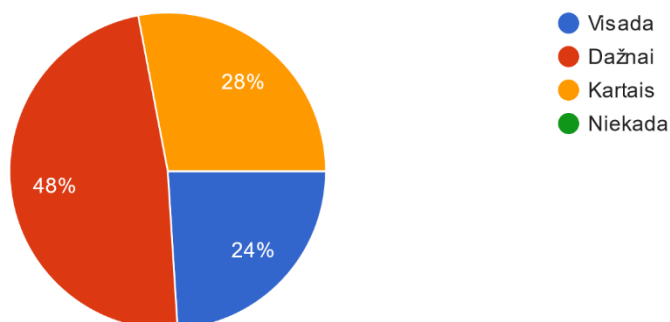
Anketoje buvo pateiktas klausimas, kokias skaitmenines priemones mokytojai naudoja pamokų metu mokinių skaitmeninei kompetencijai ugdyti. Apklaustieji išvardijo dažniausiai naudojamas skaitmenines priemones, programas: „Quizizz“, „Eduka“, „Ema elektroninė mokymosi aplinka“, „Chemija jums“, „Interaktyvi elementų periodinė lentelė“, „Vaizdo pamokos“, „Kahoot“, „Plickers“, „Google forms“, „Wordwall“, „Youtube“, „PowerPoint“, „Learning apps“, „Mentimeter“, „Linksma

mokykla“, „Baamboozle“, „Irt.lt.mediatekavaikams“, „Quizlet“, „Liveworksheet“, „Pinterest“, „Pirmoko pasas“, „ScratchJr“, „Scratch“, „Virtualūs 360° ekspozicijų turai“, „10Monkeys“, „Eduten Playground“, „Žiburėlis“, lietuviškos klaviatūros žaidimas „Lietutis“, „Reflectus“, „SMP e.ugdome.lt“, „Jaunieji gamtos reindžeriai“, „Išmanieji robotai“, „Pradinukai.lt“, „Language Guide“, „British council“, „Quizalize“, „Padlet“, „PollEv“, „Topmarks“ edukaciniai žaidimai, „Socrative“, skaitmeninis žaidimas „Žandarai už durų“, „Testavimas“, „AnswerGarden“.

Į klausimą „Ar įstaigoje yra sudarytos tinkamos sąlygos pamokų metu naudoti skaitmenines priemones“ teigiamai atsakė 52 % mokytojų, 24 % apklaustųjų teigia, kad sąlygos geros, 20 % – iš dalies tinkamos, 4 % atsakė, kad sąlygos labai geros. 92 % apklaustųjų mokytojų teigia, kad mokiniai noriai įsitraukia į pamokos veiklas, kai naudojamos skaitmeninės technologijos, o 8 % pripažino, kad mokiniai nelabai noriai įsitraukia į veiklas pamokoje.

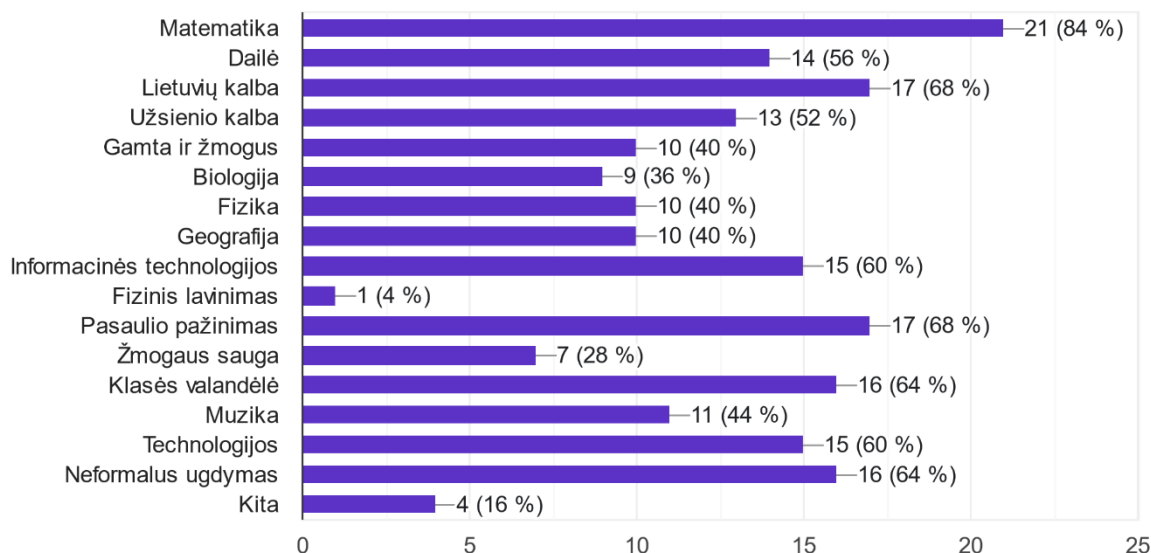
Apie esamas ir naujas skaitmenines technologijas mokytojai sužino iš seminarų, mokymų (88 %), iš bendradarbių (76 %), iš socialinių tinklų (56 %), iš mokyklos administracijos (48 %), iš pranešimų, el. laiškų (44 %), iš reklamų (24 %), iš kitų šaltinių (4 %). Informacija apie naudojamą skaitmenines priemones su bendradarbiais visada dalinasi 24 % apklaustųjų, dažnai – 48 %, kartais – 28 % (4 pav.). Mokytojų, kurie tokia informacija nesidalina, nėra.

13. Ar dalinatės informacija apie skaitmenines priemones su bendradarbiais?
25 atsakymai



4 pav. Informacija apie naudojamų skaitmeninių priemonių dalinimąsi su bendradarbiais

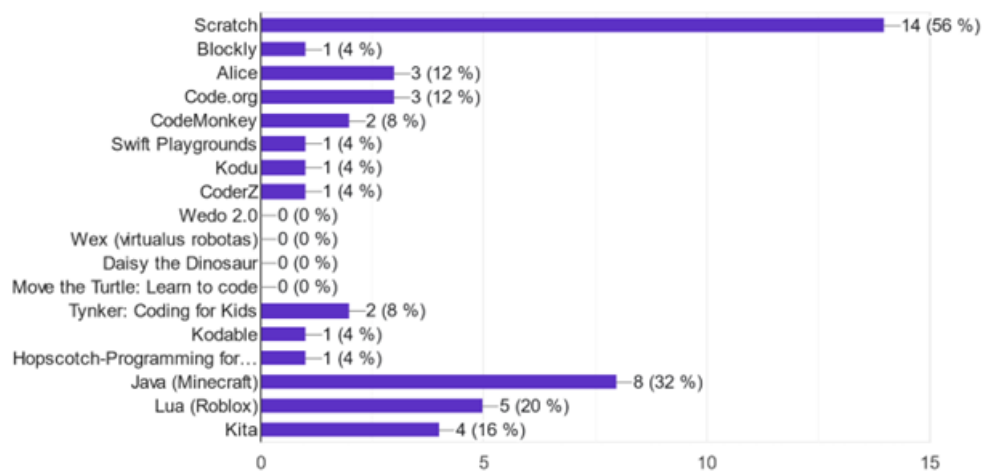
Atsakydami į klausimą „Kas yra informatinis mąstymas?“, 68 % apklaustųjų mokytojų mano, jog tai yra šiuolaikinių technologijų naudojimas, 56 % mano, jog tai yra tam tikri įgūdžiai ir gebėjimai, 48 % teigia, jog tai yra problemų sprendimas, 44 % – logiškas sistemimas ir analizavimas, 36 % – duomenų atvaizdavimas schemomis, 12 % – problemos (uždavinio) išsprendžiamumo įvertinimas, 12 % – uždavinio išmąstymas, 4 % įvardijo, kad informatinis mąstymas – tai sprendimo automatizavimas, naudojantis informacinėmis technologijomis. Mokytojai mano, kad informatinį mąstymą galima ugdyti įvairių dalykų pamokose: matematikos (84 %), lietuvių kalbos ir pasaulio pažinimo (68 %), klasės valandėlėse ir neformalaus ugdymo (64 %), informacinių technologijų ir technologijų (60 %), dailės (56 %), užsienio kalbų (52 %), muzikos (44 %), gamtos ir žmogaus, fizikos ir geografijos (40 %), biologijos (36 %), žmogaus saugos (28 %), kitose (16 %), fizinio lavinimo (4 %) (5 pav.).



5 pav. Informatinio mąstymo ugdymas įvairių dalykų pamokose

92 % respondentų pritaria, kad reikia ugdyti informatinį mąstymą ir tik 8 % abejoja, ar verta jį ugdyti. Apklaustieji išsakė įvairias nuomones, kodėl verta ugdyti informatinį mąstymą: „tai reikalinga, aktualu ir būtina“, „lavina susidomėjimą“, „motyvuoja, ugdo vaiko mąstymą“, „padeda vaikams mokytis, spręsti problemas, tyrinėti ir ugdytis visose srityse, bendrauti ir bendradarbiauti“, „plėsti mąstymą“, „vaikai gebės naudotis IT informacijos paieškai, atrankai, kaupimui“, „kartu su bendraamžiais atsakingai bendrauti, kurti, tyrinėti, spręsti problemas“, „dėl šiuolaikinio gyvenimo, paremto informacinėmis technologijomis ir su tuo susijusiomis problemomis“, „vaikams reikalingi specialūs įgūdžiai, gebėjimai“, „kaip ir visos mąstymo rūšys, ši taip pat lavina smegenų veiklą“, „tai šių laikų mokslas“, „tai šiuolaikinis raštingumas“, „tai ateities poreikis“, „ateitis – viskas kompiuterizuota, robotizuota“, „toks mąstymas būtinas šiuolaikiniame pasaulyje, nes viskas milžinišku tempu keliauja į skaitmeninimą, svarbu gebėti spręsti vis sudėtingesnes problemas“, „pasaulis keičiasi, daug dalykų yra automatizuoti, reikia turėti bendrą suvokimą“, „mokiniai mato, mokosi daugiau vaizdais“, „dabartinė karta gyvena technologijų pasaulyje ir technologijos yra neatsiejama jų gyvenimo dalis, technologijos ugdymą paverčia įdomiu procesu“, „informatinis mąstymas – mūsų vaikų ateitis, daug kas keliausi į elektroninę erdvę“, „ateityje be informatinio mąstymo bus sudėtinga“, „tai yra dabarties ir ateities įrankis, bet reikėtų numatyti ir skaitmenizavimo pavojus.“

Mokytojai nurodė, per kokias veiklas galima lavinti informatinį mąstymą. Dauguma apklaustųjų mano, jog tam tinkama „Scratch“ programa (56 %), galvosūkiai (52 %), kitos vizualiųjų kalbų programos (40 %), informatikos ir informatinio mąstymo konkursas „Bebras“ (36 %), „Bebro“ kortelės (24 %), „Code.org“ aplinka (16 %), veikla be kompiuterio (16 %), „Blockly games“ (4 %), kiti variantai (12 %). Taip pat mokytojai įvardijo, kokias vizualiųjų kalbų programas, tinkamas vaikams, žino (6 pav.).



6 pav. Vizualiųjų kalbų programos

64 % apklausoje dalyvavusių mokytojų su mokiniais išbandė „Scratch“ programą, „Alice“ (8 %), „Code.org“ (8 %), „Blockly“ (4 %), „Kodable“ (4 %), „Hopscotch“ (4 %), „Lua“ (4 %), 28 % mokytojai nurodė „Kita“.

Kad tokia skaitmeninių priemonių, naudojamų mokinių informatinio mąstymo gebėjimams ugdyti, metodinė medžiaga reikalinga, pritaria 84 % mokytojų, 16 % teigia nežinantys. Metodinės medžiagos patalpinimui į „Microsoft Teams“ („Ms Teams“) virtualiąją mokymosi aplinką pritaria 44 % apklaustųjų, kitiems tinka ir dokumentų aplankai su reikalinga medžiaga (56%).

Sukurta metodine priemone pasinaudotų 88 % mokytojų, 12 % nežino, ar naudotųsi. 84 % apklaustųjų dalyvautų mokymuose, kuriuose būtų galima susipažinti su vizualiųjų programavimų kalbų aplinkomis, išbandyti programas, 12 % nežino, ar dalyvautų tokiuose mokymuose, 4 % mokymuose nedalyvautų.

Mokytojai pasidalino nuomonėmis ir pavyzdžiais, kaip dar būtų galima ugdyti mokinių informatinį mąstymą: „analizuojant“, „sprendžiant problemas“, „darant išvadas, apibendrinimus“, „per žaidimus“, „per neformalųjį ugdymą“, „mokant spręsti problemas“, „krytiškai mąstyti, keliant gyvenimiškas situacijas“, „tai nuoseklus, suplanuotas darbas“, „per informatikos pamokas“, „per visų dalykų pamokas“, „per įvairias veiklas“, „skirti mokiniams papildomų pamokų“, „kuo dažniau ir daugiau naudoti SMP ugdymo procese“, „fotografuojant“, „žaidžiant žaidimą „Laivų mūšis“, „popamokinė veikla“, „įdomūs mokomieji žaidimai“, „supaprastintos priemonės“.

Apibendrinus gautus duomenis galima teigti, kad mokytojai naudoja skaitmenines priemones pamokų metu, tačiau ne kiekvieną pamoką, nes kyla tam tikrų sunkumų. Mokytojai pritaria, kad reikia ugdyti informatinį mąstymą ne tik per informacinių technologijų, informatikos, bet ir per kitų dalykų, pvz., matematikos, pasaulio pažinimo pamokas. Vizualiųjų programavimo kalbų aplinkas naudoja tik dalis mokytojų, tačiau, jei būtų parengta metodinė medžiaga, kursai, tai šias aplinkas naudotų didesnė dalis mokytojų.

2.1. Skyriaus išvados

1. Apklauso duomenys rodo, kad mokytojai naudoja skaitmenines priemones pamokose, tačiau nesistemiškai.
2. Mokytojai pritaria, kad informatinį mąstymą galima lavinti per įvairias veiklas, ne tik per informacinių technologijų pamokas.
3. Vizualiųjų programavimo kalbų aplinkas, ugdant informatinį mąstymą, naudoja nedidelė dalis mokytojų, nes trūksta žinių, informacijos, galimybių.
4. Rekomenduojama parengti metodinę medžiagą, skirtą mokytojams, kuri padėtų jiems ugdyti mokinių informatinį mąstymą naudojant vizualiąsias programavimo kalbas.

3. Vizualiųjų programavimo kalbų aplinkų panaudojimo galimybės mokinių ugdyme

Vizualiosios programavimo kalbos, pasižyminčios intuityvia sąsaja ir grafiniais elementais, ne tik palengvina programavimo principų suvokimą, bet ir atveria naujas mokymosi galimybes. Jos leidžia mokiniams matyti tiesiogines savo veiksmų pasekmes ir eksperimentuoti su kodu saugioje aplinkoje, kur klaidos tampa mokymosi proceso dalimi, o ne stresą keliančia patirtimi. Tokiu būdu mokiniai ne tik įgyja techninių žinių, bet ir vysto kritinį ir algoritminį mąstymą. Žmonėms neturėtų būti keliami reikalavimai atlikti užduotis, kurias gali atlikti kompiuteriai, nes tam turime skaitmenines technologijas [60]. Svarbu yra žmones mokyti efektyviai naudotis kompiuteriais kaip įrankiu, o ne versti juos mąstyti kaip mašinas. Tačiau būtina suteikti logikos pagrindus. Todėl sistemingas informatinio mąstymo ugdymas turėtų būti vienas iš pagrindinių švietimo tikslų. Būtent vizualiosios kalbos ir tinka mokinių loginiam mąstymui ugdyti. Be to, vizualioji programavimo aplinka skatina bendradarbiavimą ir komandinį darbą, suteikdama mokiniams priemonių savo idėjoms išreikšti ir dalintis jomis su kitais. Dar daugiau, vizualiosios programavimo kalbos mokiniams suteikia unikalią galimybę išreikšti savo kūrybiškumą ir inovacijas, skatinant ne tik techninius įgūdžius, bet ir originalų mąstymą.

Išnagrinėta mokslinė literatūra leidžia daryti išvadą, kad informatinio mąstymo ugdymas mokiniams suteikia didelį pranašumą atliekant užduotis, sprendžiant realaus gyvenimo problemas. Analizuojant mokslininkų išvagas ir praktinį vizualiųjų programavimo aplinkų panaudojimą, aiškėja jų efektyvumas ir teikiamos galimybės švietimo procese. Šiame skyriuje dėmesys sutelkiamas į tai, kaip informatinis mąstymas įtraukiamas į skirtingų mokomųjų dalykų programas, pabrėžiant jų indėlį į mokinių gebėjimų plėtotę.

Informatinis mąstymas, integruojamas į įvairių dalykų pamokas, rodo teigiamą poveikį mokinių gebėjimams. 2020 m. atliktas tyrimas apie informatinio mąstymo integravimą į pradinės mokyklos matematikos mokymą, naudojant „Scratch“ ir „Code.org“, parodė, kad tai padeda mokiniams mokytis sekų, ciklų ir sąlyginės logikos. Tačiau autoriai pabrėžė, kad yra mažai tyrimų apie informatinio mąstymo įtraukimą į 1-5 klasių matematikos mokymą [72]. Buvo sukurtas konceptualus informatinio mąstymo ugdymo sistemos modelis, kuriame ypatingas dėmesys skiriamas švietimo politikai, informatinio mąstymo ir programavimo mokymui mokyklose, STEM disciplinų ir neformaliojo mokymosi integracijai, mokytojų profesinės kompetencijos tobulinimui bei mokinių kompetencijų vertinimui [59]. Šio modulio kūrėjai pabrėžė informatinio mąstymo svarbą mokant matematikos pradinėse klasėse, parodė, kaip matematikos žaidimai gali būti efektyviai naudojami lavinant mokinių informatinį mąstymą, susijusį su loginio mąstymo ir problemų sprendimo įgūdžių ugdymu. 2010-2020 m. atliktas tyrimas apie informatinio mąstymo ugdymą per gamtos mokslų pamokas, parodė, kad įmanoma mokytis informatinio mąstymo naudojant įvairius mokymosi metodus gamtos mokslų pamokose [73]. Vizualiosios programavimo kalbos, tokios kaip „Scratch“, buvo identifikuotos kaip efektyvios priemonės šiame procese. Tyrimai apie informatinio mąstymo integravimą į STEM sritis akcentuoja praktinių veiklų, kaip „Arduino“ ir vizualiosios programavimo aplinkos, naudą [74], [75], [76]. Pabrėžiama būtinybė keisti mokymo programas ir metodus, siekiant mokiniams suteikti reikalingus informatinio mąstymo įgūdžius skaitmeninėje visuomenėje [74].

2006-2017 m. akademinuose žurnaluose paskelbtų darbų apie informatinio mąstymo ugdymą analizė parodė, kad susidomėjimas šia sritimi žymiai išaugo [4]. Tyrimas taip pat atskleidė, kad vizualiosios programavimo kalbos, tokios kaip „Alice“, „Logo“, „ViMap“ (pagrįsta Logo), „Lego“, „Matlab“, „Scratch“, „Scratch4SL“ („Scratch for Second Life“), „TurtleArt“ (panaši į „Scratch“), „Code.org“

(panašus į „Scratch“), „AgentCubes“ (2D/3D žaidimų kūrimas), „Scalable Game Design“, „Java“, „C“ ir „C++“ yra dažniausiai naudojamos priemonės informatinio mąstymo įgūdžiams ugdyti, pabrėžiant jų svarbą mokymosi procese. Taip pat akcentuojama, kad vizualiosios programavimo kalbos yra pagrindinės priemonės, naudojamos informatinio mąstymo įgūdžių ugdyme. Pabrėžiama, kad informatinis mąstymas neturi būti tapatinamas su programavimu, tačiau įrodymai rodo, kad kodavimas (programavimas) yra galingas informatinio mąstymo įgūdžių ugdymo šaltinis. 2019 m. pristatyta vaizdo pamokų serija, kurioje ugdomi informatinio mąstymo gebėjimai, pasitelkiant tokias priemones, kaip „Scratch“, „Lego Mindstorms Ev3“, „Machine Learning for Kids“ (ML4K3), „Arduino“ plokštė, „MIT App Inventor“ [5].

Informatinis mąstymas turi būti dėstomas ne tik mokyklose, bet jis turi būti perkeltas ir į ligoninių klases, kai mokiniai dėl tam tikrų priežasčių ilgesniam laikui gydomi ligoninėje ar sanatorijoje. Atlikto tyrimo, kurio metu ligoniai buvo ugdomi informatinio mąstymo gebėjimų, rezultatai parodė, kad toks ugdymas ne tik pagerino vaikų emocinę būseną, bet ir suteikė žinių apie informatinį mąstymą [77].

Lietuvoje sukurta informatinio mąstymo gebėjimų ugdymo platforma „Bebras“³. Remdamasi 15 metų patirtimi, tarptautinė informatikos ir informatinio mąstymo konkurso bendruomenė, apimanti daugiau nei 65 šalis, sukūrė IKGU šabloną, pagal kurį kiekvienais metais tarptautinė bendruomenė parengia daugiau nei 150 edukacinių užduočių [78].

Pagal tarptautinio tyrimo duomenis (iš 29 šalių) informatinio mąstymo integravimas į mokymo procesą vykdomas trimis pagrindiniais būdais [79]:

- kaip tarpdalykinis elementas – informatikos principai įtraukiami į visų dalykų programas, o atsakomybę už informatinio mąstymo ugdymą prisiima visi mokytojai;
- kaip specifinio dalyko komponentas – informatikos pagrindai dėstomi per tam tikrą, su informatika glaudžiai susijusį mokomąjį dalyką;
- integruojant su įvairiais dalykais – informatikos pagrindai derinami su tam tikrų dalykų, pavyzdžiui, matematikos ir technologijų, mokymo turiniu.

Efektyvus informatinio mąstymo ugdymas yra susijęs su problemų sprendimo veiklomis, kurios apima sprendimo formulavimą ir jo projektavimą, tai yra algoritmų kūrimą bei šių sprendimų praktinį įgyvendinimą per programavimą.

Pradiniame mokymo lygmenyje dažnai taikomos interaktyvios ir praktinės mokymo strategijos, tokios kaip žaidimai, praktiniai darbai, mokymasis iš savo ir kitų klaidų, grupinis darbas. Moksleiviai susipažįsta su informatikos dalyko pagrindais per veiklas su programuojamais robotais ir blokinio programavimo aplinkomis, kurios leidžia jiems pereiti nuo technologijų vartotojų iki kūrėjų, taip skatinant aktyvų ir kūrybinį mokymąsi.

Mokslinių darbų analizė atskleidė, kad vizualiosios programavimo aplinkos yra neatsiejama mokymo proceso dalis, skatinanti mokinių kūrybiškumą, problemų sprendimo gebėjimus ir informatinį mąstymą. Praktinės veiklos, tokios kaip programavimas su „Scratch“ ar kitomis vizualiosiomis kalbomis, mokiniams suteikia galimybę ne tik įgyti techninių įgūdžių, bet ir plėtoti loginį mąstymą bei gebėjimą dirbti komandoje. Vizualiųjų programavimo kalbų taikymas skirtinguose švietimo lygmenyse rodo, kad švietimo sektoriuje reikalingas tęstinis pedagogų profesinis tobulėjimas, siekiant efektyviai integruoti šias technologijas į mokymo procesą ir užtikrinti mokinių pasirengimą

³ <https://lt.bebas.lt/>

ateities iššūkiams. Toliau vykdomi tyrimai ir praktinė patirtis šioje srityje prisidės prie efektyvesnio vizualiųjų programavimo kalbų panaudojimo ir pedagoginių metodų tobulinimo, leidžiančio visapusiškai išnaudoti jų teikiamas mokymosi galimybes.

3.1. Vizualiųjų programavimo kalbų aplinkų apžvalga

Informatinis mąstymas, gebėjimas struktūriškai ir logiškai spręsti problemas ir užduotis vis dažniau pripažįstamas kaip itin svarbus šiuolaikinio skaitmeninio amžiaus įgūdis. Vizualiojo programavimo kalbos yra perspektyvi priemonė mokiniams ugdyti informatinio mąstymo įgūdžius.

Yra keletas vizualiųjų programavimo kalbų, ypač tinkančių jaunesnio amžiaus mokiniams. Žemiau pateikiamos vizualiosios programavimo kalbos ir trumpas jų aprašymas.

„Scratch“. Plačiai naudojama vizualiojo programavimo kalba. Intuityvi ir lengvai naudojama aplinka, leidžianti vaikams kurti interaktyvias istorijas, žaidimus ir animacijas. Skatina mokymąsi per veiklą, leidžia eksperimentuoti ir išmokti pagrindinių programavimo sąvokų be sudėtingų sintaksės taisyklių.

Tikslinė auditorija: pradedantieji ir jaunesniojo amžiaus mokiniai, dažniausiai nuo 8 metų.

Sąsaja: blokų pagrindu veikianti sąsaja, kurioje mokiniai gali dėlioti kodo blokus: „tempti ir paleisti“.

Paskirtis: kurti animaciją, žaidimus ir interaktyvias istorijas.

Pagrindinės funkcijos: lengva naudoti, pritaikyta pradedantiesiems, palaiko kūrybinę išraišką.

„Blockly“. Atvirojo kodo biblioteka. Vizualiojo programavimo kalba, panaši į „Scratch“, tačiau labiau orientuota į mokymosi priemones ir užduotis. Blockly leidžia vaikams suprasti programavimo logiką, naudojant blokus, kurie atitinka programavimo kodą.

Tikslinė auditorija: tinkama įvairioms amžiaus grupėms.

Sąsaja: blokų pagrindu grįsta sąsaja: „tempti ir paleisti“.

Paskirtis: kurti programavimo redaktorius ir aplinkas.

Pagrindinės funkcijos: lengvai pritaikoma, lanksti, gali būti integruojama į kitas platformas, aplinkas.

„MIT App Inventor“. Leidžia mokiniams kurti „Android“ sistemoje, naudojant vaizdinę sąsają. Sukurtas Masačusetso technologijos instituto (MIT), „App Inventor“ leidžia kurti mobiliąsias aplikacijas „Android“ operacinėje sistemoje, naudojant vizualiojo programavimo principus. Tai puiki priemonė pradedantiesiems, norintiems išmokti mobiliųjų aplikacijų kūrimo.

Tikslinė auditorija: mokiniai, besidomintys mobiliųjų programėlių kūrimu.

Sąsaja: blokais pagrįsta sąsaja: „tempti ir paleisti“.

Paskirtis: kurti „Android“ programėles.

Pagrindinės funkcijos: į mobiliąsias programėles orientuota sąsaja, pabrėžiamas programėlės dizainas ir veikla.

„Alice“. 3D programavimo aplinka. „Alice“ dažnai naudojama įvadiniuose programavimo kursuose. Objektinio programavimo aplinka, skirta interaktyvių 3D pasaulių kūrimui. „Alice“ padeda mokiniams mokytis programavimo, naudojant vizualiąją „tempk ir paleisk“ sąsają, kartu mokantis objektinio programavimo principų.

Tikslinė auditorija: pradedantieji.

Sąsaja: 3D „tempk ir paleisk“ sąsaja.

Paskirtis: mokyti objektinio programavimo sąvokų.

Pagrindinės funkcijos: 3D animacija ir žaidimų kūrimas, pabrėžiamas kūrybiškumas, istorija.

„Kodu“. Vizualioji programavimo kalba, sukurta specialiai žaidimams kurti, naudojant vizualiąją programavimo aplinką be tradicinio programavimo kodavimo. „Kodu“ skatina loginį mąstymą, planavimą ir problemų sprendimo įgūdžius.

Tikslinė auditorija: jaunesniojo amžiaus mokiniai, dažniausiai nuo 8 metų.

Sąsaja: ikonomis pagrįsta „tempk ir paleisk“ sąsaja.

Paskirtis: žaidimų kūrimas ir projektavimas.

Pagrindinės funkcijos: specialiai sukurta aplinka žaidimams kurti, tinka įvadiniam programavimui.

„Tynker“. Internetinė platforma, skirta mokymuisi per žaidimus, siūlanti vaikams galimybę kurti savo žaidimus ir programėles. „Tynker“ yra pritaikyta įvairaus amžiaus vaikams, padedanti išmokyti programavimo sąvokų, naudojant bloką kodavimą.

Tikslinė auditorija: įvairaus amžiaus mokiniai.

Sąsaja: bloką pagrindu sukurta „tempk ir paleisk“ sąsaja.

Paskirtis: mokyti kodavimo sąvokų ir kurti projektus, pavyzdžiui, žaidimus ir animaciją.

Pagrindinės funkcijos: internetinė platforma su interaktyviomis pamokomis, palaikanti įvairią kodavimo veiklą, pažangos stebėjimas.

„Snap!“ – galinga vizualiojo programavimo kalba, skirta tiek pradedantiesiems, tiek pažengusiems vartotojams.

Tikslinė auditorija: vyresni mokiniai ir suaugusieji, taip pat tinka pažengusiems jaunesnio amžiaus mokiniams.

Sąsaja: bloką pagrindu veikianti, „tempk ir paleisk“ principu, leidžianti lengvai kurti sudėtingas programas.

Paskirtis: sukurti sudėtingas interaktyvias programas, žaidimus, simuliacijas ir eksperimentus.

Pagrindinės funkcijos: palaiko sudėtingas programavimo sąvokas ir konstrukcijas, leidžia kurti ir pasidalinti projektais internete, skatina tyrinėjimo mokymąsi.

„**Code.org**“. Populiari švietimo svetainė, siūlanti įvairaus lygio programavimo kursus ir veiklas, skirtas mokiniams per žaidimus ir pateiktas užduotis išmokyti programavimo.

Tikslinė auditorija: įvairaus amžiaus mokiniai.

Sąsaja: įvairių lygių kursai su vizualiųjų blokų programavimo užduotimis ir tekstiniu kodavimu pažengusiems vartotojams.

Paskirtis: supažindinti mokinius su programavimo pagrindais, skatinti informatinį mąstymą ir informatikos mokslus.

Pagrindinės funkcijos: platūs mokymosi ištekliai, pradedant blokine programavimo sąsaja ir baigiant profesionaliais programavimo kursais, partnerystė su mokyklomis visame pasaulyje.

„**Microsoft MakeCode**“. Interaktyvi vizualiojo programavimo platforma, siūlanti įvairias užduotis, susijusias su elektronikos projektų kūrimu ir programavimu. Naudojama su populiariais mikrovaldikliais ir kitais elektronikos mokymosi rinkiniais.

Tikslinė auditorija: pradinės ir vidurinės mokyklos mokiniai, taip pat pradedantieji suaugusieji.

Sąsaja: blokinė ir tekstų redagavimo, leidžianti naudotojams lengvai pereiti nuo vizualiojo prie tekstinio programavimo.

Paskirtis: skatinti STEM mokymąsi per programavimą, derinant su populiariais mikrovaldikliais ir elektronikos platformomis.

Pagrindinės funkcijos: palaiko daugybę įrenginių, siūlo interaktyvias mokymosi veiklas.

„**RoboMind**“. Interaktyvi vizualiojo programavimo aplinka, sukurta specifiškai robotikos ir programavimo principų mokymui.

Tikslinė auditorija: pradedantieji, ypač mokyklinio amžiaus mokiniai.

Sąsaja: intuityvi, „tempti ir paleisti“ principu veikianti blokų sąsaja, skirta virtualaus roboto valdymui ir programavimui.

Paskirtis: supažindinti vartotojus su pagrindinėmis programavimo ir robotikos sąvokomis, skatinti loginį mąstymą ir problemų sprendimo gebėjimus.

Pagrindinės funkcijos: mokymasis per virtualių robotų programavimą ir valdymą, sąlyginė logika, ciklai, procedūros. Leidžia patirti programavimo ir robotikos poveikį realaus pasaulio problemoms spręsti.

„**Kodable**“. Interaktyvi vizualiojo programavimo mokymosi platforma, skirta pradinių klasių mokiniams pristatyti pagrindines programavimo ir informatinio mąstymo sąvokas.

Tikslinė auditorija: pradinės mokyklos mokiniai, pradedantieji, dažniausiai 4–10 metų amžiaus.

Sąsaja: intuityvi, blokų pagrindu veikianti sąsaja, leidžianti mokiniams „tempti ir paleisti“ programavimo blokus, siekiant išspręsti užduotis ir vykdyti nurodymus.

Paskirtis: per žaidimus ir užduotis supažindinti vaikus su programavimo logika ir problemų sprendimo įgūdžiais, kurios moko sekų, ciklų ir sąlyginių teiginių naudojimo.

Pagrindinės funkcijos: „Kodable“ kurso turinys apima „išmokstamąsias trasas“, pradedant nuo paprastų komandų vykdymo iki sudėtingesnių algoritmų kūrimo. Aplinka skatina mokymąsi per žaidimą, teikdama vaikams galimybę kurti savo pasaulius, sprendžiant įvairias užduotis.

Tai tik keli vizualiųjų programavimo kalbų, ypač tinkančių jaunesniojo amžiaus mokiniams, pavyzdžiai. Šios vizualiojo programavimo kalbos suteikia prieinamą ir patrauklų būdą mokiniams mokytis programavimo sąvokų, ugdyti jų kūrybiškumą. Jose dažnai pirmenybė teikiama paprastam naudojimui, interaktyvumui ir praktiniam mokymuisi, todėl jos yra veiksmingos priemonės, skirtos supažindinti mokinius su kodavimu ir informatiniu mąstymu.

Kiekviena kalba savotiška, todėl verta jas panagrinėti išsamiau, išbandyti ir išsiaiškinti, kuri iš jų geriausiai atitinka mokinių poreikius ir amžiaus grupę. Integruojant vizualiąsias programavimo kalbas į ugdymo procesą, svarbu pabrėžti praktinio mokymosi svarbą ir skatinti mokinius kritiškai mąstyti bei aktyviai dalyvauti savo mokymosi procese.

3.2. Skyriaus išvados

1. Daugelis autorių pabrėžia, kad informatinio mąstymo ugdymas turėtų būti integruotas į įvairius mokomuosius dalykus, neapsiribojant vien informatikos ar informacinių technologijų dalykais.
2. Išanalizavus literatūros šaltinius paaiškėjo, kad tyrimų, kaip integruoti informatinį mąstymą ir ugdyti informatinio mąstymo gebėjimus, yra nedaug, todėl būtina į šią sritį gilintis labiau.
3. Jaunesniojo amžiaus mokinių informatinį mąstymą ugdyti, naudojant specialiai jiems pritaikytas vizualiąsias programavimo kalbas, kurios sukurtos siekiant supaprastinti programavimo procesą ir paversti jį įtraukiančiu bei įdomiu užsiėmimu. Šios kalbos leidžia vaikams grafine forma konstruoti programas, palaipsniui supažindina su pagrindiniais programavimo principais, skatina loginio mąstymo ir problemų sprendimo įgūdžių plėtojimą.
4. Mokslinių tyrimų rezultatai patvirtina, kad vizualiosios programavimo kalbos yra veiksminga priemonė mokinių informatinio mąstymo ugdymui, skatinanti jų kritinį mąstymą, problemų sprendimo ir algoritmų kūrimo įgūdžius, tačiau, norint maksimaliai išnaudoti šių technologijų teikiamas galimybes, būtina investuoti į pedagogų švietimą, kurti kokybišką metodinę medžiagą. Akcentuojama būtinybė ne tik teikti mokytojams būtinausias technologines žinias, bet ir ugdyti jų pedagogines kompetencijas, kad jie galėtų kurti motyvuojančias ir inovatyvias pamokas.

4. Virtualiosios mokymosi aplinkos projektavimas

Internetas šiandien yra nepaprastai svarbus informacijos paieškos, rinkimo ir dalijimosi įrankis. Informacijos gausa iš įvairių šaltinių yra išpūdinga. Vis dėlto, kai atsiranda poreikis pasidalinti informacija su kolegomis ar mokiniais, iškyla būtinybė rasti tokią platformą, kurioje galima ne tik pateikti specifinę informaciją, bet ir sukurti užduotis, atsakyti į klausimus, bendrauti ir bendradarbiauti. Būtent šiuos reikalavimus atitinkančios erdvės internete yra žinomos kaip virtualios mokymosi aplinkos.

4.1. Virtualios mokymosi aplinkos samprata

Panagrinėkime, kas yra virtualioji mokymosi aplinka (VMA). Pirmiausia galima atskirai paanalizuoti pavadinimą sudarančius žodžius: „virtuali(ioji)“, „mokymosi“, „aplinka“.

Žodis „virtuali“ arba vyriškosios giminės žodis „virtualus“ apibūdina tai, kas yra susiję arba vyksta ne realioje, fizinėje erdvėje, bet kompiuterinėje (skaitmeninėje) aplinkoje, tarsi išplečia fizinės mokymosi aplinkos erdvės ribas. Tai reiškia, kad kažkas egzistuoja arba vyksta tik elektroninėje formoje, o ne tiesiogiai fiziškai, apibūdina tai, kas yra sukurta arba egzistuoja skaitmeninėje aplinkoje atskirai nuo realaus arba fizinio pasaulio. Virtualios mokymosi aplinkos, sukurtos remiantis interneto technologijomis, atveria galimybes mokymuisi ir bendravimui nuotoliniu būdu, nereikalaujant fizinio buvimo vienoje vietoje. Jos suteikia prieigą prie mokymosi išteklių ir bendravimo priemonių iš bet kurio pasaulio kampelio, turint interneto ryšį.

Kitas žodis „mokymosi“ arba vardininko linksniu parašytas „mokymasis“ – tai procesas, kurio metu asmuo įgyja naujų žinių, įgūdžių, supratimo ar patirties tam, kad tobulėtų arba įgytų naujų gebėjimų. Mokymasis yra svarbus procesas, skatinantis asmeninį tobulėjimą, leidžiantis keistis ir prisitaikyti prie kintančių aplinkybių. Tai padeda siekti savo tikslų, įgyti reikalingų žinių, kompetencijų. Ypatinę vaidmenį šiame žodyje atlieka savarankiškumo principas, pabrėžiamas dalelyte „-si“, akcentuojantis mokinio iniciatyvą mokymosi procese – mokinys ne pasyviai „mokomas“, bet aktyviai „mokosi“. Tuo pat metu svarbus yra ir mokytojo vaidmuo, kuriant ir teikiant mokymosi turinį.

Trečiasis žodis „aplinka“ apibūdina viską, kas mus supa, kur gyvename ar veikiamo. Tai ne tik fizinė erdvė, tokia kaip gamta, miestai ar pastatai, bet ir socialinė, kultūrinė bei ekonominė aplinka, kurioje bendraujame su kitais žmonėmis, vyksta socialinės veiklos. Aplinka suprantama itin plačiai, apimant daugiau nei tik fizinį kontekstą. Ji taip pat apibrėžia erdvę, kurioje mokytojas ir mokinys susitinka mokytis ir mokyti. Tai pati platforma, kuri pritaikyta mokymosi tikslams siekti.

Virtualiąją mokymosi aplinką galima apibrėžti kaip virtualią erdvę, kurioje vyksta aktyvūs mainai žiniomis: mokytojai perduoda, o mokiniai priima žinias per atstumą. Tai internetinė platforma, kurioje integruotas skaitmeninių priemonių rinkinys, skirtas papildyti tradicinį mokymą arba suteikti mokiniams galimybes savarankiškai gilinti žinias ir įgūdžius.

Virtualioji mokymosi aplinka įvardijama kaip „kompiuterių tinklais ir kitomis informacinėmis ir komunikacinėmis technologijomis pagrįsta ugdymo sistema, kurioje vyksta sąveika tarp besimokančiųjų ir mokytojų (kuratorių)“ [80].

Virtualioji mokymosi aplinka yra internetinė platforma, skirta mokymuisi ir įvairių mokymosi išteklių, pavyzdžiui, elektroninių vadovėlių, vaizdo ir audio medžiagos, užduočių, prienamumui. Tai tokia virtualioji erdvė, kuri apima įrankių rinkinį, leidžiantį mokytojui ne tik pateikti mokomąją

informaciją ir organizuoti mokymosi veiklas, bet ir efektyviai komunikuoti bei bendradarbiauti su mokiniais, sekant jų mokymosi pažangą. Mokiniai savo ruožtu turi galimybę prieiti prie mokymosi medžiagos, atlikti testus ir užduotis, naudotis savikontrolės priemonėmis, mokytis patogioje vietoje ir laiku, taip pat kontroliuoti savo mokymosi tempą ir kaupti savo pasiekimus.

Virtualioji mokymosi aplinka yra platforma, aprūpinta įvairiais įrankiais, leidžiančiais skaitmeninės mokymosi medžiagos pateikimą, mokymosi procesų organizavimą, taip pat skatinančiais komunikaciją ir bendradarbiavimą tarp mokymosi dalyvių.

A. Targamadžė [81] pateikia tokį virtualiosios mokymosi aplinkos apibrėžimą: „Virtualioji mokymosi aplinka – tai sistema, turinti įrankius, su kuriais galima pateikti elektroninę mokymosi medžiagą, organizuoti mokymąsi, bendrauti ir bendradarbiauti su besimokančiais“.

Virtualiosios mokymosi aplinkos terminas yra nevienareikšmis, ji gali būti suprantama kitaip [82].

- Mokymosi tvarkymo sistema (anglų k. *Learning Management System, LMS*). Tai gali būti tiek elementari registracijos platforma mokiniams (ir mokytojams), suteikianti galimybę pasiekti mokymosi medžiagą kompiuterių tinkle, tiek ir išplėta sistema, kuri seka mokinių pažangą mokymosi procese ir atitinkamai vykdo įvairias ugdymo proceso valdymo funkcijas.
- Mokymosi turinio tvarkymo sistema (anglų k. *Learning Content Management System, LCMS*). Tai yra mokymosi valdymo įrankis, pritaikomas prie individualių poreikių. Pavyzdžiui, galima stebėti, kuriomis mokymosi medžiagos dalimis mokinys naudojasi, sekti jo atsiskaitymus ir pagal gautą informaciją parinkti arba modifikuoti būtent jam tinkamą ugdymo turinį.
- Kursų tvarkymo sistema (anglų k. *Course Management System, CMS*). Tai yra įrankis, kuris mokytojams suteikia galimybę sukurti mokymo kursą ir paskelbti jo medžiagą bei kitą mokymuisi aktualią informaciją kompiuterių tinkle, nenaudojant HTML ar programavimo kalbų žinių.
- Kolektyvinio kompiuterizuoto mokymosi aplinka (anglų k. *Computer Supported Collaborative Learning Environment, CSCLE*). Tai yra sistema, sukurta mokymuisi, naudojant kognityvinius metodus ir leidžianti dirbti grupėse žinių konstravimui.
- Turinio tvarkymo aplinka (anglų k. *Content Management System, CMS*). Tai yra įrankis, sukurtas mokymosi medžiagos rengimui. Jis mokytojams leidžia lanksčiai valdyti mokymo turinį: kurti naujus mokymo modulius, įtraukti informaciją iš įvairių šaltinių, ją pertvarkyti ir pristatyti įvairiais formatais.
- Literatūroje taip pat sutinkamas terminas „Ugdymo tvarkymo aplinka“ (anglų k. *Managed Learning Environment, MLE*). Tai yra platesnė sąvoka nei „Virtualioji mokymosi aplinka“. Ši sąvoka apibrėžia visas institucijos informacines sistemas ir procesus, kurie daro tiesioginę ar netiesioginę įtaką ugdymui ir jo valdymui. Ugdymo tvarkymo aplinka taip pat apima ir virtualiąją mokymosi aplinką.

Pagrindiniai virtualios mokymosi aplinkos komponentai gali skirtis, priklausomai nuo konkrečios naudojamos platformos ar sistemos, tačiau yra keletas bendrų komponentų (elementų), kuriuos turi visos virtualiosios mokymosi aplinkos. Pagrindiniai VMA elementai:

- mokymosi medžiaga arba mokymosi turinys (vaizdo įrašai, paveikslėliai, tekstas, grafikai ir kt.);

- užduotys (savikontrolės, savarankiški, praktiniai, laboratoriniai darbai, kontroliniai testai, anketos ir kt.) ir jų vertinimas (atliktų/neatliktų užduočių įvertinimas, įvertintų užduočių gražinimas);
- mokinių mokymosi proceso ir rezultatų pažangos stebėjimas (gali būti ataskaitos, statistika, aplankai ir kt.);
- bendravimo ir bendradarbiavimo įrankiai (diskusijų forumai, pokalbių kanalai, elektroninės pašto sistemos, vaizdo konferencijos ir kt.);
- individualus darbas.

Gali būti ir papildomi elementai. Jiems priskiriami skaitmeninės sąveikos elementai, kurie apima įvairias interaktyvias funkcijas, kurios padeda skatinti aktyvų mokinių dalyvavimą mokymosi procese. Tai gali būti interaktyvios klausimynų ar testų formos, žaidimai, simuliacijos, diskusijos ar kitos veiklos. Integracija su išorinėmis priemonėmis ir sistemomis taip pat priskiriama prie papildomų elementų. Integracija su vaizdo konferencijų platformomis, mokymosi analizės įrankiais, turinio saugyklomis ir mokymosi valdymo sistemomis, siekiant išplėsti funkcijas ir užtikrinti vientisą mokymosi patirtį.

Nors kiekviena VMA skiriasi viena nuo kitos savo specifika, priemonėmis, funkcijomis, naudotojų grupėmis, tačiau VMA galima atpažinti pagal tam tikrus bendrus jų bruožus [83].

- Informacinė erdvė. Jos turinys, sukurtas skirtingų autorių, saugomas platformos duomenų bazėse. Kad erdvė būtų patraukli, reikia nuolat atnaujinti turinį, leisti naudotis juo kitiems.
- Socialinė erdvė. Mokymo ir mokymosi esmė yra edukacinė sąveika, kurioje vyksta informacijos mainai tiek sinchroniškai, tiek asinchroniškai.
- Pateikimo įvairovė. Informacija perteikiama nuo teksto iki 3D interaktyvumo.
- Mokiniai ne tik pasyvūs dalyviai, bet patys yra kūrėjai, aktyviai dalyvauja mokymosi procese.
- Susitikimai ne tik nuotoliniu būdu, bet ir fiziniame erdvėje. Mokymuisi ribų nėra – virtualioji erdvė pereina į fizinę ir atvirkščiai. Gali būti veiklos, nesusijusios su IKT.
- Integruojamos įvairios technologijos, galinčios tarpusavyje keistis duomenų struktūromis, taip sukuriant sąsajas, padedančias patenkinti visus studentų poreikius ir užtikrinančias įvairius pedagoginius metodus.

Kiekviena VMA turi turėti dalyvius, atlikti tam tikras funkcijas, kurios numatomos naudotojų (dalyvių) poreikiams tenkinti, atitikti funkcinis (formuluojamus pagal VMA dalyvių poreikius) ir nefunkcinis (formuojamus VMA naudotojų poreikius) reikalavimus. VMA funkcionalumas padeda pasirinkti sistemas, sukuriant virtualiąją mokymosi aplinką, ir ją įgyvendinti.

4.2. Virtualios mokymosi aplinkos dalyviai, jų poreikiai

Pagrindinės virtualiosios mokymosi aplinkos vartotojų grupės:

- administratorius: sistemos, kurso (sistemos prižiūrėtojai, tvarkytojai);
- dėstytojas, mokytojas, kurso kūrėjas;
- studentas, mokinys, besimokantysis;
- kiti dalyviai, svečiai.

VMA dalyviai gali turėti skirtingus vaidmenis sistemoje. Atsižvelgiant į dalyvių poreikius, jiems taip pat gali būti priskirtos ir papildomos teisės naudotis papildomomis sistemos funkcijomis.

Dažniausiai VMA vartotojai yra skirstomi į penkias pagrindines kategorijas.

- **Administratorius.** Asmuo, atsakingas už VMA administravimą, turintis visus valdymo ir keitimo įgaliojimus. Jis yra atsakingas už platformos priežiūrą, organizavimą, naujų programų diegimą, duomenų apsaugą. Administratorius turi teisę kurti, valdyti ir šalinti kursus, įtraukti sistemos dalyvius, suteikti jiems įvairias teises, keisti sąsajos dizainą ir pan. Be to, jis gali suteikti administratoriaus teises kitiems vartotojams.
- **Kursų kūrėjas arba tvarkytojas.** Asmuo, turintis įgaliojimus kurti ir keisti kursus bei suteikti kitų vartotojų prieigos prie kursų teises. Jis yra atsakingas už kursų medžiagos, įrankių bei užduočių parengimą. Be to, kursų kūrėjas gali sudaryti ir atnaujinti dalyvaujančiųjų kursuose sąrašą, formuoti mokymosi grupes. Dažniausiai pats, kaip mokymosi dalyvis, kursų veikloje nedalyvauja.
- **Dėstytojas (mokytojas).** Asmuo, kuris atlieka įvairius veiksmus savo kursuose, kuriuos jam priskyrė administratorius ar kursų kūrėjas. Jis gali modifikuoti kursų veiklas, įvertinti mokinių darbą, įtraukti naujus dalyvius į kursą arba juos pašalinti, rašyti įvykius į kalendorių, organizuoti apklausas besimokantiejiems, kurti ir aktyviai dalyvauti forumuose.
- **Besimokantysis (studentas, mokinys).** Paprastai besimokantieji turi mažiau teisių. Prisijungę prie kurso jie gali tik peržiūrėti pateiktą mokymosi medžiagą ir, gavę leidimą, dalyvauti kurso veiklose: diskutuoti forumuose, siųsti žinutes dėstytojams bei kitiems kurso dalyviams, atlikti ir pateikti užduotis.
- **Svečias.** Asmuo, turintis itin ribotas teises ir paprastai neturintis galimybės įvesti teksto. Svečiai kursuose dažniausiai gali tik peržiūrėti pateiktą mokymosi medžiagą.

4.3. Funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai virtualiajai mokymosi aplinkai

Norint suprojektuoti arba parinkti tinkamą programinę įrangą VMA įgyvendinti, pirmiausia reikia išsiaiškinti keliamus reikalavimus, susijusius su jos naudotojų tikslais ir poreikiais.

Pagrindiniai naudotojų reikalavimai virtualiai mokymosi aplinkai:

- funkciniai – nusako, kokias funkcijas ar veiklas galima atlikti virtualioje mokymosi aplinkoje;
- nefunkciniai – apibūdina virtualios mokymosi aplinkos savybes.

Virtualiosios mokymosi aplinkos suteikia keletą pagrindinių funkcijų, kurios apima:

- bendravimą: svarbūs bendravimo įrankiai leidžia dalyviams palaikyti tarpusavio ryšį;
- bendradarbiavimą: funkcijos, skirtos bendram darbui, skatina mokymosi bendruomenės narių sąveiką ir bendrus projektus;
- vartotojų registraciją: galimybė įtraukti į sistemą naujus mokinius, mokytojus, tėvus ir kursų kūrėjus;
- ugdymo turinio tvarkymą: įrankiai, kurie leidžia organizuoti, redaguoti ir dalintis mokymosi medžiaga;
- užduočių rengimą ir atlikimą: priemonės užduočių sukūrimui, pateikimui ir jų atlikimo stebėjimui;
- mokinių mokymosi ir pasiekimų stebėjimą: įrankiai mokymosi pažangai ir rezultatams sekti;
- aplinkos sąsajos keitimą: galimybės adaptuoti mokymosi platformos sąsają pagal specifinius poreikius ir pageidavimus;
- informacijos apie naudojimąsi virtualiąja mokymosi aplinka teikimą: žinynas, kuriame pateikiama naudinga informacija ir pagalba naudotojams.

Atsižvelgiant į funkcijas, VMA galima klasifikuoti į tris pagrindinius tipus [84]:

- mokymosi turiniui skaidyti skirtos aplinkos, kurios įtraukia vidines komunikacijos priemones, leidžiančias efektyviai dalintis ir apdoroti mokymosi medžiagą;
- savarankiškai žinioms kaupti skirtos aplinkos, kurios pabrėžia individualų mokymąsi ir žinių įgijimą, naudojantis virtualiais bendradarbiavimo ir bendravimo įrankiais;
- turiniui sklaidyti ir žinioms kaupti skirtos aplinkos, jungiančios abu anksčiau minėtus aspektus ir skatinančios tiek mokymosi turinio dalijimąsi, tiek aktyvų bendradarbiavimą bei bendravimą virtualioje erdvėje.

Renkantis VMA, svarbu atidžiai išanalizuoti naudotojų, t. y. mokinių, mokytojų ir kitų suinteresuotų asmenų, poreikius bei tikslus. Tai apima tiek funkcinės (kokias veiklas sistema turi suteikti), tiek nefunkcinės, kurios nurodo papildomas platformos charakteristikas, reikalavimų kategorijas. Atsižvelgiant į šiuos poreikius, galima pasirinkti tinkamiausią VMA tipą, kad atitiktų tiek mokymosi turinio skaidymo, tiek žinių kaupimo ir sklaidos poreikius, skatintų efektyvų bendravimą, bendradarbiavimą, turinio tvarkymą ir kitas svarbias funkcijas. Toks išsamus reikalavimų ir galimybių suderinimas leidžia sukurti aplinką, kuri ne tik atitinka šiandienos mokymosi iššūkius, bet ir skatina mokymosi bendruomenės augimą bei tobulėjimą skaitmeninėje visuomenėje.

4.4. Virtualiosios mokymosi aplinkos posistemės

Šiuo metu yra siūloma keletas virtualiųjų mokymosi aplinkų: „Moodle“, „ATutor“, „Open eClass“, „ILIAS“, „Chamilo“, „Sakai“, „Canvas“, „Dokeos“, „Wordpress“ ir kt. Nėra geriausios sistemos, yra geriausiai naudotojų poreikius tenkinanti sistema.

2016 metais ugdymo procese itin populiarūs buvo du atvirojo kodo projektai: Kanados mokslininkų sukurtas „ATutor4“ ir Australijos mokslininkų kūrinys – VMA „Moodle“ [85].

Lietuvoje virtualiųjų mokymosi aplinkų pasirinkimas yra gausus. Tarp populiariausių išsiskiria „Moodle“, „Microsoft Office 365 for Education“ („Ms Teams“) ir „Google G Suite for Education“ („Google Classroom“). Būtų naudinga detaliau apžvelgti šias plačiai naudojamas sistemas, išryškinti jų pagrindinius komponentus bei funkcijas, kad būtų galima geriau suprasti kiekvienos platformos stipriąsias ir silpnąsias puses bei pritaikymo galimybes švietimo procese [85].

Pagal funkcinis ir nefunkcinius reikalavimus išskiriamos 5 posistemės: administravimo posistemė, kurso kūrimo ir valdymo posistemė, mokymosi turinio rengimo ir teikimo posistemė, mokymosi veiklų organizavimo ir vertinimo posistemė bei dalyvių bendravimo ir bendradarbiavimo posistemė.

Administravimo posistemė apima pagrindines funkcijas, susijusias su sistemos administravimu, sistemos technine priežiūra, turinio/kursų valdymu, duomenų saugumu, vartotojų valdymu, vartotojų veiklų priežiūra.

Kurso kūrimo ir valdymo posistemė apima funkcijas, susijusias su kurso kūrimu, formavimu, kurso veiklos reguliavimu.

Mokymosi turinio rengimo ir teikimo posistemė apima funkcijas, susijusias su kurso turinio rengimu ir pateikimu įvairiais tinkamais formatais besimokantiejiems.

Mokymosi veiklų organizavimo ir vertinimo posistemė apima funkcijas, susijusias su vertinimo sistemos kūrimu, pažangos stebėseną.

Dalyvių bendravimo ir bendradarbiavimo posistemė apima funkcijas, susijusias su dalyvių bendravimu ir bendradarbiavimu: tarpusavio, mokinio ir mokytojo, administratoriaus.

Kiekviena virtualiosios mokymosi aplinkos posistemė, būdama sudedamoji mokymosi proceso dalis, apima tam tikrus funkcinius ir nefunkcinius reikalavimus, kurie užtikrina efektyvų ir sklandų mokymosi aplinkos veikimą (3 lentelė).

3 lentelė. Posistemių funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai

VMA posistemės	Reikalavimai	
	Funkciniai	Nefunkciniai
Administravimo	Įdiegti sistemą Parinkti, įdiegti ir tvarkyti reikiamus įskiepius (papildinius) Nustatyti sistemos parametrus Parengti sistemą darbui Keisti sistemos kalbą Kurti dalyvių paskyras Nustatyti naudotojo tipą Pašalinti sistemos naudotoją Atkurti/pakeisti naudotojo slaptažodį Kurti klases/grupes Valdyti kursus/ kategorijas Daryti atsargines sistemos kopijas Atnaujinti sistemą Stebėti kursų dalyvių veiklas Formuoti ataskaitas	Patrauklus dizainas Paprastas sistemos valdymas Aiškiai matoma informacija Nesudėtingos administravimo priemonės Nemokamas diegimas
Kurso kūrimo ir valdymo	Užsisakyti kursą Sukurti kursą Modifikuoti kursą Ištrinti kursą Redaguoti kurso nustatymus Įtraukti dalyvius į kursą Suteikti dalyviams vaidmenis Įterpti kurso veiklas Ištrinti kurso veiklas Redaguoti kurso veiklas Pildyti kurso kalendorių veiklomis Gauti priminimus apie artėjančius atsiskaitymo terminus Valdyti kurso dalyvius (pridėti, pašalinti, pridėti į grupes)	Lengvas prisijungimas prie sistemos Sistemoje naudojama lietuvių kalba Aiškus veiklų aprašymas Nesudėtinga navigacija Nesudėtingas naudojimas
Mokymosi turinio rengimo ir teikimo	Formuoti mokymosi medžiagos temas Skelbti mokymosi medžiagą Atnaujinti mokymosi medžiagą Ištrinti mokymosi medžiagą Priskirti mokymosi medžiagą spausdinimui ar atsisiuntimui Peržiūrėti mokymosi medžiagą	Įvairūs mokomosios medžiagos pateikimo formatai Sistemoje naudojama lietuvių kalba Lengvas valdymas Aiškus medžiagos išdėstymas

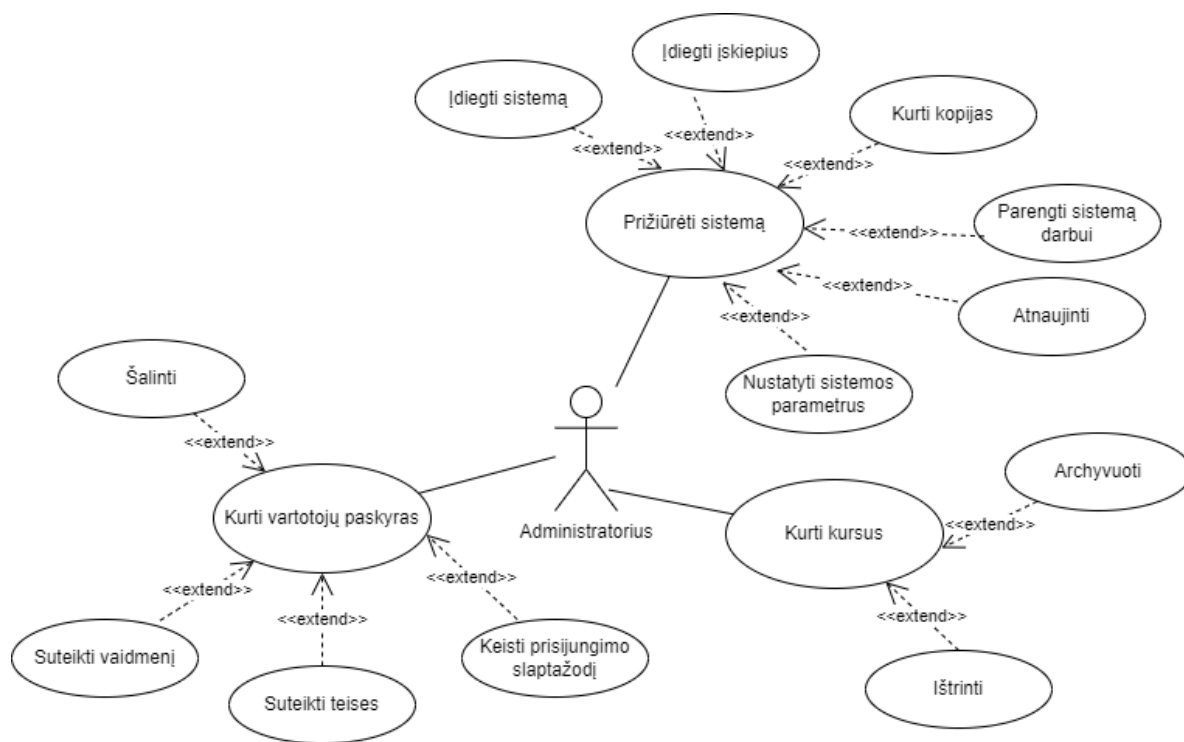
	Kurti vertinamas ir nevertinamas mokymosi užduotis	
Mokymosi veiklų organizavimo ir vertinimo	Kurti įvairias užduotis/mokymosi veiklas Redaguoti mokymosi veiklas Ištrinti mokymosi užduotis Kurti vertinimo sistemą Kurti kontrolės ir savikontrolės testus Tvarkyti testų parametrus Įvertinti pateiktą darbą Teikti grįžtamąjį ryšį Atlikti užduotis/testus Rašyti komentarus Skaityti mokytojo pateiktus komentarus Matyti įvertinimus Stebėti pažangą	Lengvas prisijungimas prie sistemos Sistemoje naudojama lietuvių kalba Patogus vertinimo veiklų išdėstymas Nesudėtingas informacijos atnaujinimas Nesudėtingas užduočių rengimas Kuo trumpesnis navigacijos kelias
Dalyvių bendravimo ir bendradarbiavimo	Skelbti diskusijų forumą Pateikti forumo aprašą Konfigūruoti forumo parametrus Dalyvauti forumo diskusijose Bendrauti realiu laiku Dalyvauti vaizdo konferencijose Rašyti žinutes Siųsti žinutes Skaityti žinutes Atsakyti į žinutes Trinti žinutes Ieškoti žinučių Kurti bendrus dokumentus	Lengvas prisijungimas prie sistemos Sistemoje naudojama lietuvių kalba Žinučių siuntimas keliems dalyviams Lengva ir patogi navigacija Lengvai randamos ir pritaikomos teksto formatavimo priemonės

Funkciniai reikalavimai apibrėžia konkrečias funkcijas, kurias sistema turi atlikti, pvz., užduočių rengimą ir vertinimą, mokymosi medžiagos pateikimą, bendravimo ir bendradarbiavimo įrankius. Nefunkciniai reikalavimai nurodo sistemai keliamus kokybės standartus, tokie kaip naudojimo paprastumas, prieinamumas, patikimumas, saugumas.

4.5. VMA panaudojimo atvejų modeliai

Šiame skyriuje detaliai išnagrinėtos virtualiosios mokymosi aplinkos posistemės, kurios pavaizduotos panaudojimo atvejų (PA) diagramose. Tai suteikia išsamų vaizdą apie virtualiosios mokymosi aplinkos struktūrą ir funkcijas, leidžiant suprasti, kaip skirtingos aplinkos dalys sąveikauja tarpusavyje ir kokias funkcijas atlieka. Panaudojimo atvejų specifikacijos, pateiktos lentelėse, detalizuoja kiekvienos posistemės funkcinės ir nefunkcinės charakteristikas, nurodydamos, kaip šios posistemės prisideda prie bendro mokymosi proceso efektyvumo.

Administravimo posistemė. Administravimo posistemės panaudojimo atvejų diagrama atskleidžia administratoriaus vaidmenį virtualiojoje mokymosi aplinkoje, išryškinant jo pagrindines funkcijas ir įgaliojimus (7 pav.). Administratorius yra atsakingas už visapusišką sistemos priežiūrą, įskaitant vartotojų valdymą, teisių suteikimą, kursų tvarkymą bei sistemos nustatymų konfigūraciją.



7 pav. Administravimo posistemės PA diagrama

Panaudojimo atvejo „Įtraukti naują naudotoją“ specifikacija detaliai aprašo procesą, kaip administratorius virtualioje mokymosi aplinkoje įtraukia naują naudotoją, pradedant nuo naudotojo duomenų gavimo iki jo aktyvacijos sistemoje.

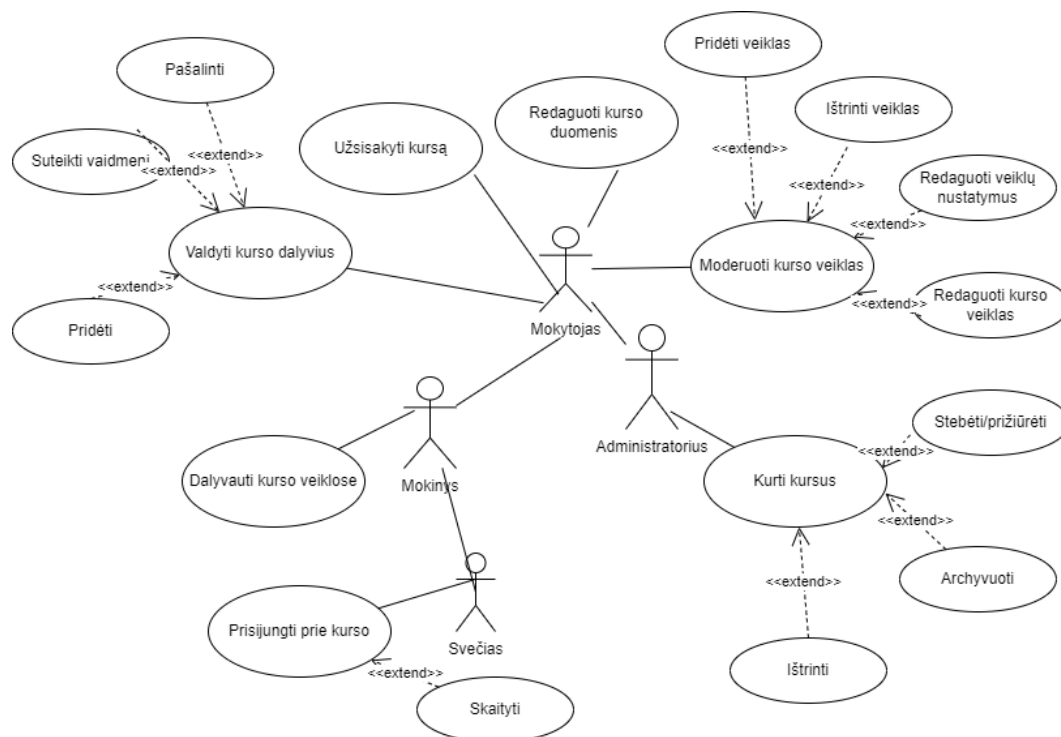
4 lentelė. Panaudojimo atvejo „Įtraukti naują naudotoją“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 1	Įtraukti naują naudotoją
Tikslas	Sukurti naujo naudotojo paskyrą, užpildant naujo naudotojo duomenis	
Dalyviai	Administratorius	
Ryšiai su kitais PA	Administruoti dalyvius	
Nefunkciniai reikalavimai	Paprastas sistemos valdymas	
Išankstinė sąlyga	Gautas prašymas įtraukti į sistemą naują naudotoją	
Sužadavimo sąlyga	Paspaudžiamas mygtukas „Įtraukti naują naudotoją“	
Įvykdymo sąlyga	Naudotojas rodomas sistemoje	
Pagrindinis scenarijus	Administratorius atveria puslapį, kuriame yra naujo naudotojo įtraukimo funkcija. Paspaudžia mygtuką „Įtraukti naują naudotoją“. Administratorius suveda reikalingus duomenis apie naują naudotoją. Naujas naudotojas atsiranda/matomas sistemoje. Išsiunčia laišką naudotojui apie prisijungimo duomenis: prisijungimo vardą ir slaptažodį.	
Alternatyvūs scenarijai	Negalima užregistruoti, nes toks prisijungimo vardas jau yra, todėl administratorius turi sukurti tokį prisijungimo vardą, kurio sistemoje dar nėra. Naudotojas negauna laiško, todėl jis išsiunčiamas dar kartą.	

Administravimo posistemės veiklos aprašymas ir panaudojimo atvejų analizė leidžia aiškiai suvokti, jog administratoriaus atliekamos funkcijos yra pagrindinis virtualiosios mokymosi aplinkos veikimo

ir priežiūros pamatas. Įtraukiant naujus naudotojus ir užtikrinant efektyvų sistemos administravimą, užtikrinamas sklandus mokymosi procesas.

Kurso kūrimo ir valdymo posistemė. Kursų kūrimo ir valdymo posistemėje kiekvienas vartotojas atlieka skirtingas, bet labai svarbias funkcijas, kurios drauge sudaro vientisą ir efektyvų mokymosi procesą. Administratorius atsakingas už kursų struktūros sukūrimą, teisių suteikimą ir bendrą sistemos priežiūrą. Mokytojas kuria kursų turinį, valdo kurso dalyvius, stebi jų pažangą. Mokinys aktyviai dalyvauja mokymosi procese, naudodamasis pateiktais ištekliais ir bendraudamas su mokytojais, kitais mokiniais. Svečias, nors ir turi ribotas prieigos teises, gali peržiūrėti tam tikrą mokymosi medžiagą ar dalyvauti pasirinktose diskusijose.



8 pav. Kursų kūrimo ir valdymo posistemės PA diagrama

Panaudojimo atvejo „Įtraukti dalyvį į kursą“ specifikacija išsamiai aprašo procesą, kuriuo kursų kūrimo ir valdymo posistemėje administratorius ar mokytojas įtraukia naują dalyvį į konkretų kursą.

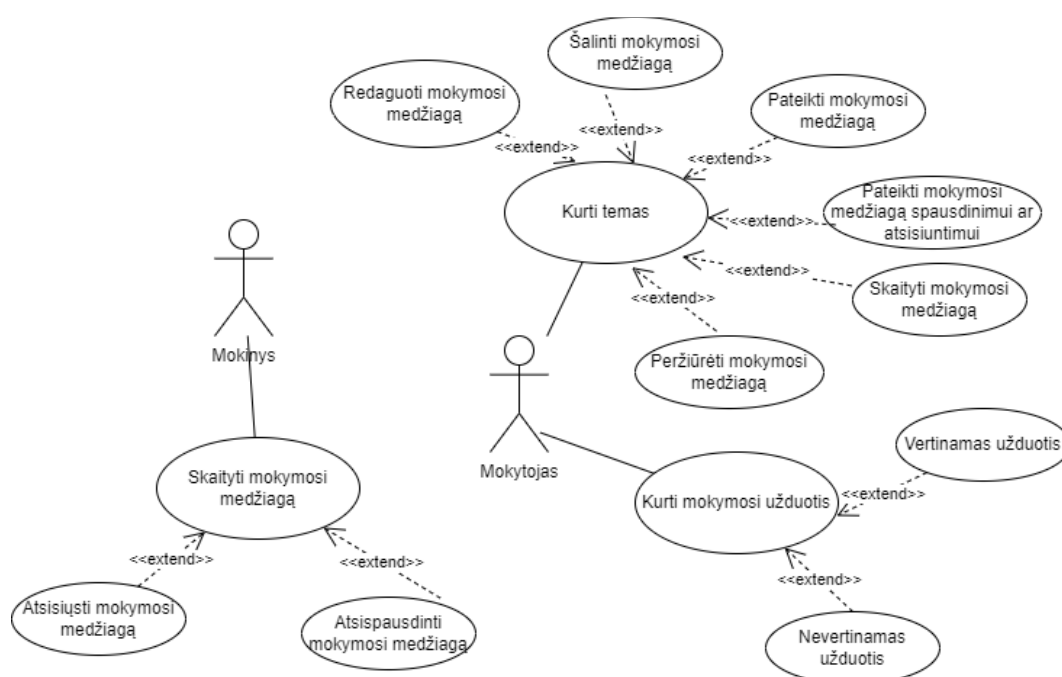
5 lentelė. Panaudojimo atvejo „Įtraukti dalyvį į kursą“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 1	Įtraukti dalyvį į kursą
Tikslas	Norintį dalyvauti kurse įtraukti į kurso sąrašą, t. y. įregistruoti į kursą	
Dalyviai	Administratorius, mokytojas	
Ryšiai su kitais PA	Prisijungti prie kursų, tvarkyti kurso dalyvius, suteikti vaidmenis	
Nefunkciniai reikalavimai	Paprastas sistemos valdymas, dalyvį galima įtraukti į kursus, jei jis jau yra sistemoje	
Išankstinė sąlyga	Gautas prašymas įtraukti dalyvį į kursą	
Sužadavimo sąlyga	Paspaudžiamas mygtukas „Įregistruoti dalyvį“	
Įvykdymo sąlyga	Dalyvis matomas kurse	
Pagrindinis scenarijus	Administratorius arba dėstytojas prisijungia prie sistemos. Paspaudžia mygtuką „Įregistruoti dalyvį“.	

	Iš sistemoje esančių asmenų parenkamas reikalingas dalyvis. Dalyvis įregistruojamas. Išsiunčiamas laiškas apie įtraukimą į kursą.
Alternatyvūs scenarijai	Naudotojas negauna laiško, tad nežino, kad jis jau įtrauktas į kursą. Laiškas išsiunčiamas dar kartą. Sistemoje nėra tokio asmens, todėl tenka dalyvį įvesti rankiniu būdu arba susisiekti su administratoriumi, kad jis sukurtų vartotojo paskyrą.

Kursų kūrimo ir valdymo posistemė atspindi mokymosi aplinkos dinamiškumą ir sudėtingumą, suteikdama būtinus įrankius efektyviam mokymo proceso organizavimui skirtingus vaidmenis turintiems dalyviams.

Mokymosi turinio rengimo ir teikimo posistemė. Mokytojas ir mokinys sąveikauja VMA. Mokytojo vaidmuo mokymosi turinio rengimo posistemėje yra esminis, nes jis yra pagrindinis kurso turinio, užduočių ir vertinimo kriterijų kūrėjas. Mokinys į šį procesą įsitraukia kaip aktyvus dalyvis.



9 pav. Mokytojo ir mokinio PA diagrama mokymosi turinio rengimo ir teikimo posistemėje

Panaudojimo atvejo „Įkelti mokymosi medžiagą“ specifikacija aprašo procesą, kai mokytojas įkelia mokymosi medžiagą į VMA. Šis procesas leidžia mokytojui pateikti kursui reikalingą informaciją elektroniniu būdu, kad mokiniai galėtų ją peržiūrėti, atsisiųsti arba naudoti savo mokymosi veikloje.

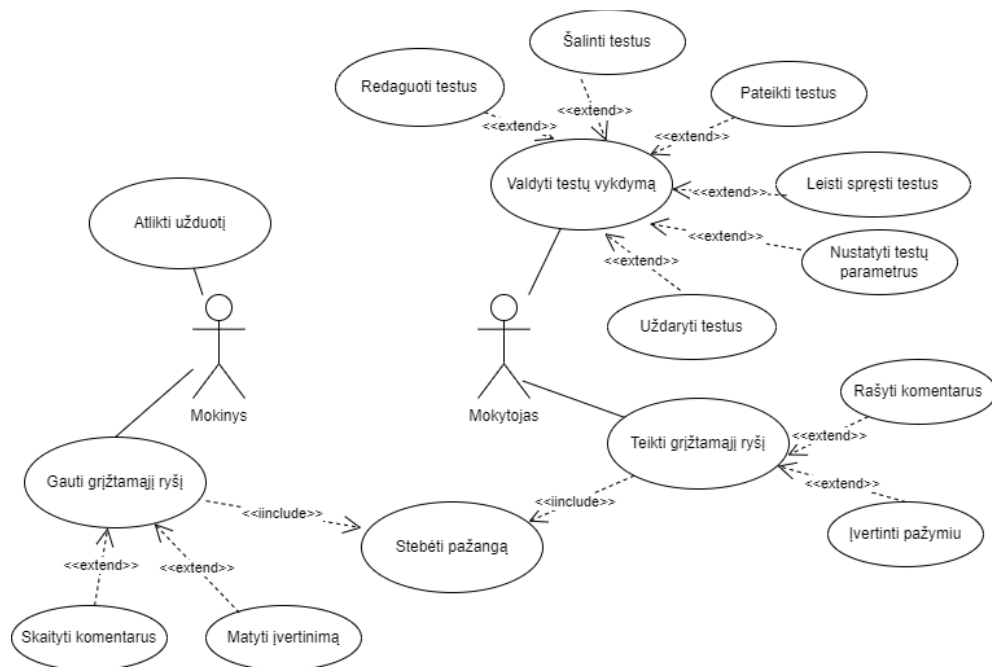
6 lentelė. Panaudojimo atvejo „Įkelti mokomąją medžiagą“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 1	Įkelti mokomąją medžiagą
Tikslas	Į kursą įkelti mokomąją medžiagą, kuria naudosis asmenys, prisijungę prie kurso	
Dalyviai	Mokytojas, administratorius	
Ryšiai su kitais PA	Šalinti mokomąją medžiagą, redaguoti mokomąją medžiagą, peržiūrėti mokomąją medžiagą	
Nefunkciniai reikalavimai	Paprasta įkelti mokomąją medžiagą, patogi medžiagos peržiūra, galima įkelti įvairaus tipo dokumentus	

Išankstinė sąlyga	Paruošta medžiaga įkėlimui
Sužadavimo sąlyga	Paspaudžiamas mygtukas „Įkelti medžiaga“
Įvykdymo sąlyga	Įkelta mokymosi medžiaga matoma kurse
Pagrindinis scenarijus	Administratorius arba dėstytojas prisijungia prie sistemos. Paspaudžia mygtuką „Įkelti medžiaga“. Atrandama reikalinga mokomoji medžiaga. Mokomoji medžiaga įkeliama. Dalyviams išsiunčiamas pranešimas apie įkeltą mokomąją medžiagą.
Alternatyvūs scenarijai	Kurso dalyvis negauna pranešimo apie medžiagos patalpinimą, pranešimas išsiunčiamas dar kartą. Sistema nepalaiko tokio formato failo, todėl mokomąją medžiagą reikia pateikti dar kartą kitu formatu.

Mokymosi turinio rengimas ir teikimas VMA yra esminė ugdymo proceso dalis, kurioje mokytojas, pasitelkdamas įvairias skaitmenines priemones, sukuria sąlygas mokiniams efektyviai mokytis.

Mokymosi veiklų organizavimo ir vertinimo posistemė. Mokytojo ir mokinio sąveika mokymosi veiklų organizavimo ir vertinimo posistemėje yra glaudžiai susijusi su interaktyviu mokymosi procesu, kur mokytojas ne tik organizuoja ir pateikia veiklas, bet ir aktyviai vertina mokinių atlikimus bei teikia grįžtamąjį ryšį, kuris yra būtinas mokinių tobulėjimui. Mokinys čia yra aktyvus savo mokymosi proceso dalyvis, atsakingas už užduočių atlikimą.



10 pav. Su mokiniais susijusių vertinimo veiklų PA diagrama

Panaudojimo atvejo „Teste pateikti klausimus“ specifikacija detalai aprašo veiksmus, kuriuos mokytojas atlieka kurdamas testus ir formuluodamas juose klausimus.

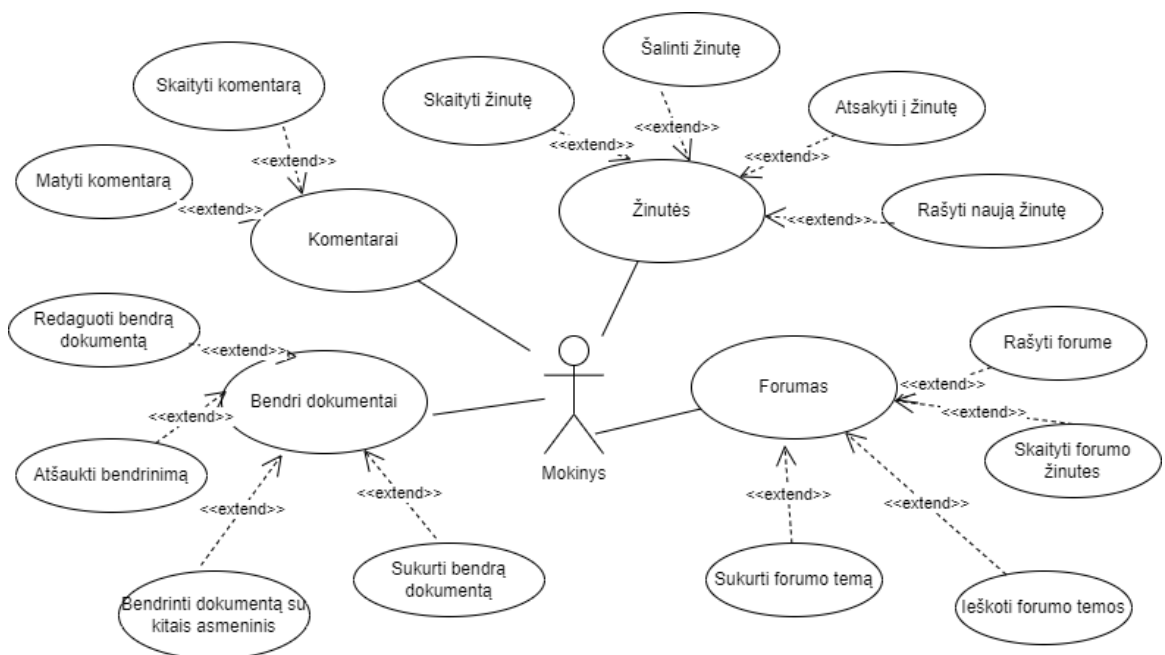
7 lentelė. Panaudojimo atvejo „Teste pateikti klausimus“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 1	Teste pateikti klausimus
Tikslas	Parinkti ir pateikti mokiniams klausimus, kurie bus teste	
Dalyviai	Mokytojas	

Ryšiai su kitais PA	Redaguoti testo klausimus, valdyti klausimus
Nefunkciniai reikalavimai	Paprasta įkelti testo klausimus, reikalingi vos keli paspaudimai
Išankstinė sąlyga	Paruošti klausimai, prisijungta prie sistemos
Sužadavimo sąlyga	Paspaudžiamas atitinkamas mygtukas
Įvykdymo sąlyga	Testo klausimai kurse, mokinio testavimas baigtas
Pagrindinis scenarijus	Mokytojas prisijungia prie sistemos. Paspaudžia atitinkamą mygtuką. Suranda reikiamus klausimus. Įkelia klausimus. Testas su klausimais parengtas. Nustatoma, kad jau galima testą spręsti. Mokinys sprendžia testą. Testas stabdomas. Rodomi atsakymai.
Alternatyvūs scenarijai	Nesiseka surasti klausimų. Klausimai pateikiami ne tokiu formatu, tad reikia įkelti iš naujo.

Mokymosi veiklų organizavimo ir vertinimo posistemėje mokytojo parengti klausimai ir atlikti vertinimai sudaro pagrindą nuosekliam ir tiksliniam mokinių pažangos stebėjimui, tuo pačiu skatinamas mokinių savarankiškumas ir atsakomybė už savo mokymosi rezultatus.

Dalyvių bendravimo ir bendradarbiavimo posistemė. Dalyvio bendravimo ir bendradarbiavimo posistemės PA diagrama iliustruoja mokinio aktyvų vaidmenį mokymosi procese, kuris apima bendravimą su mokytoju per diskusijų forumus ir pokalbių kanalus, dalyvavimą grupinėse užduotyse ir projektuose, savo idėjų ir darbų dalijimąsi su kitais nariais.



11 pav. Mokinio bendravimo ir bendradarbiavimo veiklų PA diagrama

Panaudojimo atvejo „Sukurti forumą“ specifikacija išsamiai nurodo veiksmų seką, kurią mokytojas atlieka, norėdamas virtualiojoje mokymosi aplinkoje sukurti diskusijų erdvę mokiniams.

8 lentelė. Panaudojimo atvejo „Sukurti forumą“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 1	Sukurti forumą
Tikslas	Sukurti forumą prie kurso prisijungusiems naudotojams, suteikiant galimybę bendrauti.	
Dalyviai	Mokytojas	
Ryšiai su kitais PA	Tvarkyti kurso dalyvius, sukurti bendravimo priemones	
Nefunkciniai reikalavimai	Paprastas sistemos valdymas	
Išankstinė sąlyga	Gauta informacija, kad kurso dalyviai nori bendrauti tarpusavyje	
Sužadinimo sąlyga	Paspaudžiamas mygtukas „Sukurti forumą“	
Įvykdymo sąlyga	Forumai sukurtas ir matomas kurse	
Pagrindinis scenarijus	Mokytojas prisijungia prie sistemos. Paspaudžia mygtuką „Sukurti forumą“. Dalyviams išsiunčiamas pranešimas apie forumo sukūrimą. Dalyviai bendrauja forume.	
Alternatyvūs scenarijai	Dalyviai negauna pranešimo apie sukurtą forumą, pranešimas išsiunčiamas dar kartą.	

Virtualiojoje mokymosi aplinkoje sėkmingai įdiegtas forumas atveria mokiniams plataus masto bendravimo galimybes: nuo dalyvavimo įvairiose diskusijose iki aktyvios grupinio darbo patirties. Toks bendravimo įrankis yra svarbus mokinių įsitraukimui, ugdant komunikacijos ir bendradarbiavimo įgūdžius.

Analizuojant virtualiosios mokymosi aplinkos panaudojimo atvejus ir modelius, išryškėja skirtingų posistemių svarba bei funkcionalumas, leidžiantis mokytojams efektyviai valdyti mokymosi turinį ir procesą, o mokiniams būti aktyviais dalyviais. Sisteminga ir išsamiai struktūrizuota VMA veikla ne tik palengvina administratorių ir mokytojų darbą, bet ir gerina mokinių mokymosi patirtį, skatindama jų įsitraukimą ir bendradarbiavimą mokymosi procese.

4.6. Programinės įrangos parinkimas virtualiosios mokymosi aplinkos realizavimui

Švietimo įstaigoje rekomenduotina pasirinkti vieną iš prieinamų virtualiųjų mokymosi aplinkų. Renkantis VMA, reikia atkreipti dėmesį į kelis pagrindinius elementus – VMA funkcinius ir nefunkcinius reikalavimus bei naudotojų poreikius. VMA pasirinkimo kriterijai gali būti: kaina, sistemos diegimo poreikis ir sudėtingumas, sistemos administravimo ir valdymo sudėtingumas, naudotojų IKT įgūdžių įvertinimas, mokinių amžius ir galimybė naudoti VMA, kalba, sinchroninės ir asinchroninės bendravimo bei bendradarbiavimo priemonės, įvairių formatų įkėlimas, testų / užduočių kūrimo galimybė. 9-oje ir 10-oje lentelėse pateikiama dviejų populiariausių VMA – „Moodle“ ir „Microsoft Teams“ – funkcinių ir nefunkcinių reikalavimų palyginimas.

9 lentelė. VMA funkcinių reikalavimų palyginimas

VMA posistemės	Funkciniai reikalavimai	„Moodle“	„Ms Teams“
Administravimo	Įdiegti sistemą	-	-
	Parinkti, įdiegti ir tvarkyti reikiamus įskiepius	+	-
	Nustatyti sistemos parametrus	+	+
	Parengti sistemą darbui	+	+

	Keisti sistemos kalbą		
	Kurti dalyvių paskyras	+	+
	Nustatyti naudotojo tipą	+	+
	Pašalinti sistemos naudotoją	+	+
	Atkurti/pakeisti naudotojo slaptažodį	+	+
	Kurti klases/grupes	+	+
	Valdyti kursus/kategorijas	+	+
	Daryti atsargines sistemos kopijas	+	+
	Atnaujinti sistemą	+	+
	Stebėti kursų dalyvių veiklas	+	+
	Formuoti ataskaitas	+	+
Kurso kūrimo ir valdymo	Užsisakyti kursą	+	
	Sukurti kursą	+	+
	Redaguoti kursą	+	+
	Naikinti kursą	+	+
	Redaguoti kurso nustatymus	+	+
	Įtraukti dalyvius į kursą	+	+
	Suteikti dalyviams vaidmenis	+	+
	Įterpti kurso veiklas	+	+
	Ištrinti kurso veiklas	+	+
	Redaguoti kurso veiklas	+	+
	Pildyti kurso kalendorių veiklomis	+	+
	Gauti priminimus apie artėjančius atsiskaitymo terminus	+	+
	Valdyti kurso dalyvius (pridėti, pašalinti, pridėti į grupes)	+	+
Mokymosi turinio rengimo ir teikimo	Formuoti mokymosi medžiagos temas	+	+
	Pateikti mokymosi medžiagą	+	+
	Atnaujinti mokymosi medžiagą	+	+
	Ištrinti mokymo medžiagą	+	+
	Pateikti mokymosi medžiagą spausdinimui ar atsisiuntimui	+	+
	Peržiūrėti mokomąją medžiagą	+	+
	Peržiūrėti mokomąją medžiagą	+	+
	Kurti vertinamas ir nevertinamas mokymosi užduotis	+	+
Mokymosi veiklų organizavimo ir vertinimo	Kurti įvairias užduotis/mokymosi veiklas	+	+
	Redaguoti mokymosi veiklas	+	+
	Ištrinti mokymosi užduotis	+	+
	Kurti vertinimo sistemą	+	+

	Kurti kontrolės ir savikontrolės testus	+	+
	Tvarkyti testų parametrus	+	+
	Įvertinti pateiktą darbą	+	+
	Teikti grįžtamąjį ryšį	+	+
	Atlikti užduotis/testus	+	+
	Rašyti komentarus	+	+
	Skaityti mokytojo pateiktus komentarus	+	+
	Matyti įvertinimus	+	+
	Stebėti pažangą	+	+
Dalyvių bendravimo ir bendradarbiavimo	Sukurti diskusijų forumą	+	+
	Pateikti forumo aprašą	+	+
	Konfigūruoti forumo nustatymus	+	+
	Dalyvauti forumo diskusijose	+	+
	Bendrauti realiu laiku	+	+
	Dalyvauti vaizdo konferencijose	-	+
	Rašyti žinutes	+	+
	Siųsti žinutes	+	+
	Skaityti žinutes	+	+
	Atsakyti į žinutes	+	+
	Trinti žinutes	+	+
	Ieškoti žinučių	+	+
	Kurti bendrus dokumentus	+	+

10 lentelė. VMA nefunkcinių reikalavimų palyginimas

Nefunkciniai reikalavimai	„Moodle“	„Ms Teams“
Patrauklus dizainas	+	+
Paprastas sistemos valdymas	-	+
Aiškiai matoma informacija	+	+
Nesudėtingos administravimo priemonės	+	+
Nemokamas diegimas	+	+
Lengvas prisijungimas prie sistemos	+	+
Sistemoje naudojama lietuvių kalba	+	+
Aiškūs veiklų aprašymas	+	+
Nesudėtinga navigacija	+	+
Nesudėtingas naudojimas	+	+
Įvairūs mokomosios medžiagos pateikimo formatai	+	+
Lengvas valdymas	+	+
Aiškūs medžiagos išdėstymas	+	+
Patogus vertinimo veiklų išdėstymas	+	+

Nesudėtingas informacijos atnaujinimas	+	+
Nesudėtingas užduočių rengimas	-	+
Žinučių siuntimas keliems dalyviams	+	+
Kuo trumpesnis navigacijos kelias	-	+

Trumpai apžvelgus dvi populiariausias Lietuvoje VMA – „Moodle“ ir „Microsoft Teams“ – galima teigti, kad jos abi atitinka mokymuisi virtualiojoje aplinkoje keliamus funkcinius ir nefunkcinius reikalavimus. Paanalizavus funkcinius ir nefunkcinius reikalavimus sistemai, paaiškėjo, kad „Moodle“ turi daugiau administravimui skirtų įrankių nei „Ms Teams“, tačiau „Moodle“ neturi integruoto vaizdo konferencijos įrankio, kuris yra svarbus bendravimui su vaizdu. Aplinkos išverstos į lietuvių kalbą, administravimas nėra labai sudėtingas, kiek sudėtingiau administruoti „Moodle“ sistemą, tačiau joje yra puikios priemonės mokymo turiniui ruošti, jį redaguoti, komunikuoti, vertinti, stebėti pažangą.

4.7. Skyriaus išvados

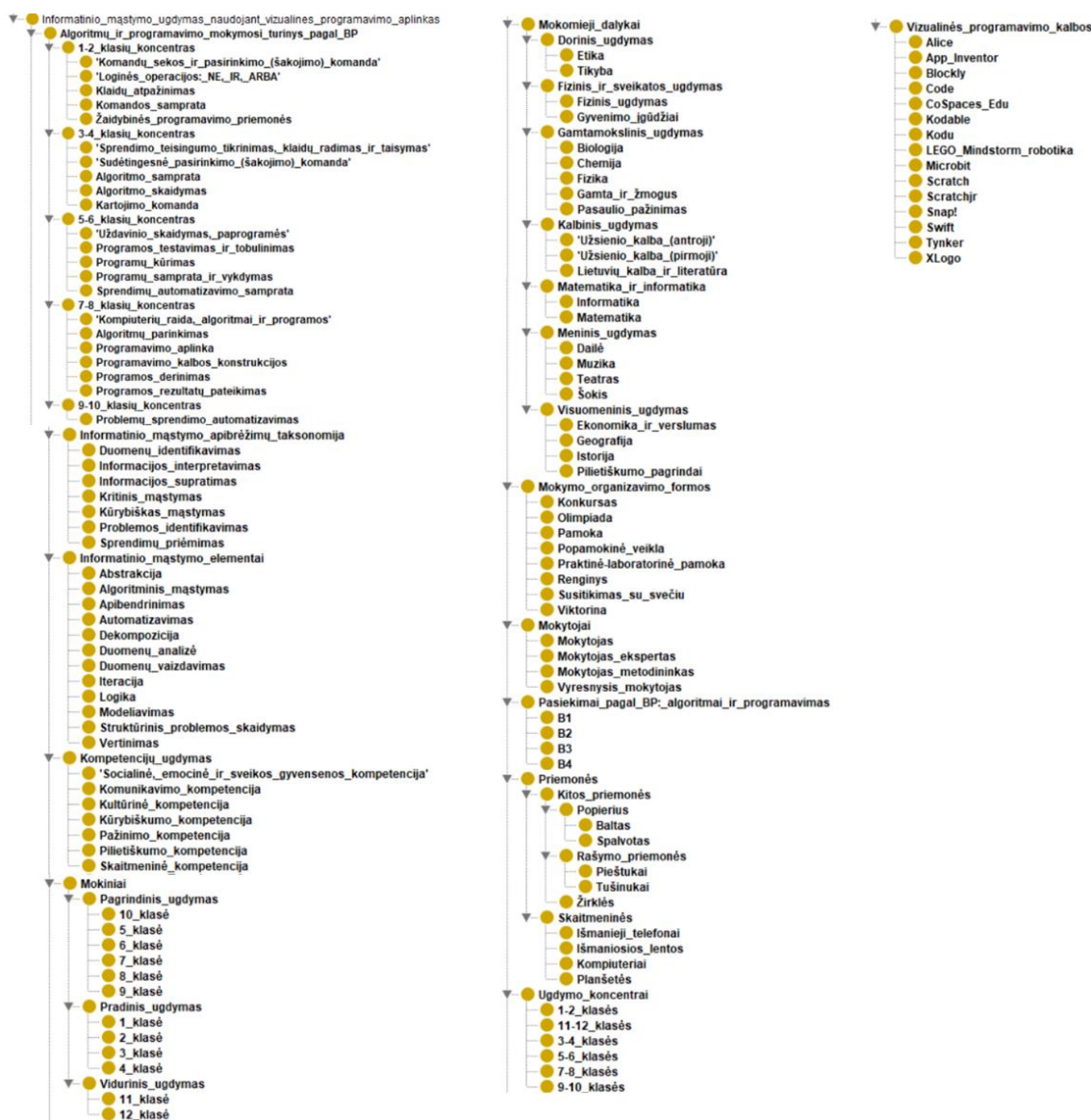
1. Virtualioji mokymosi aplinka yra būtina šiuolaikinėje švietimo sistemoje, suteikianti galimybes efektyviam mokymuisi, nes jungia svarbiausius mokymosi procesui reikalingus elementus: mokymosi turinį, užduotis, individualų ar grupinį darbą, vertinimą, bendravimą ir bendradarbiavimą, taip užtikrinant kokybę ir prieinamą ugdymo procesą.
2. Projektuojant virtualiąją mokymosi aplinką, svarbu išanalizuoti funkcinius ir nefunkcinius reikalavimus sistemai, išsiaiškinti mokymo įstaigos ir naudotojų poreikius, užtikrinant aplinkos lankstumą ir integracijos galimybes.
3. Išanalizavus funkcinius ir nefunkcinius reikalavimus sistemai, palyginus populiariausias virtualiąsias mokymosi aplinkas („Moodle“ ir „Microsoft Teams“), galima pastebėti, kad kiekviena turi savo stipriąsias ir silpnąsias puses. Paaiškėjo, kad „Moodle“ turi daugiau administravimui skirtų įrankių nei „Microsoft Teams“, tačiau „Moodle“ neturi integruoto vaizdo konferencijos įrankio. Aplinkos išverstos į lietuvių kalbą, administravimas nėra sudėtingas, kiek sudėtingiau administruoti „Moodle“ sistemą, tačiau joje yra puikios priemonės mokymo turiniui ruošti, jį redaguoti, komunikuoti, vertinti, stebėti pažangą.
4. Palyginus virtualiąsias mokymosi aplinkas ir atsižvelgus į mokytojų apklausos rezultatus bei jų patirtį naudojantis „Microsoft Teams“, ši platforma pasirinkta kaip optimaliausia virtualioji mokymosi aplinka, kurioje bus kuriamas kursas.

5. Pamokų kursas „Vizualiosios programavimo kalbos“

Informatinio mąstymo ugdymas, naudojant vizualiąsias programavimo aplinkas, yra efektyvus būdas ugdyti informatinio mąstymo elementus įvairiose amžiaus grupėse, pradedant nuo pagrindinių komandų ir loginių operacijų ir pereinant prie sudėtingesnių komandų, algoritmų, programų kūrimo, derinimo, tobulinimo ir sprendimų automatizavimo, ugdant algoritminę, kritinę, kūrybišką mąstymą.

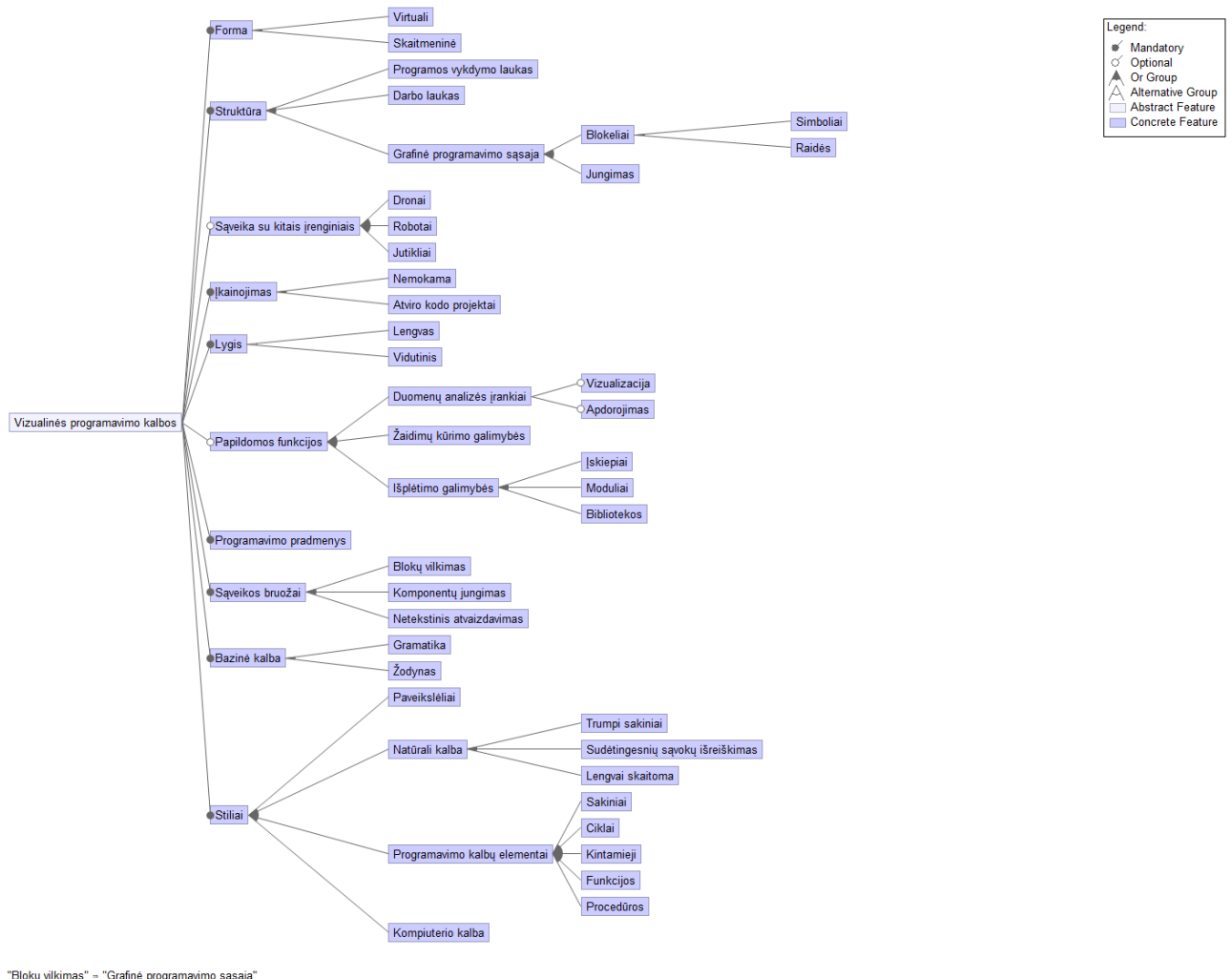
Vizualiosios programavimo kalbų aplinkos gali būti naudojamos įvairiose ugdymo srityse: gamtamoksliniame, doriniame, meniniame, visuomeninių mokslų ugdyme ir kt. Vizualiosios programavimo kalbų aplinkos gali būti naudojamos ir įvairiose mokymo organizavimo formose: pamokose, popamokinėje veikloje, konkursuose, olimpiadose ar renginiuose.

Informatinio mąstymo ugdymas, naudojant vizualiąsias programavimo aplinkas, ontologija apima informatinio mąstymo apibrėžimų taksonomiją, ugdymo etapus, vizualiąsias programavimo kalbas, dalykius, mokomuosius dalykus, mokymo organizavimo formas (12 pav.).



12 pav. Informatinio mąstymo gebėjimų ugdymo, naudojant vizualiąsias programavimo aplinkas, ontologija

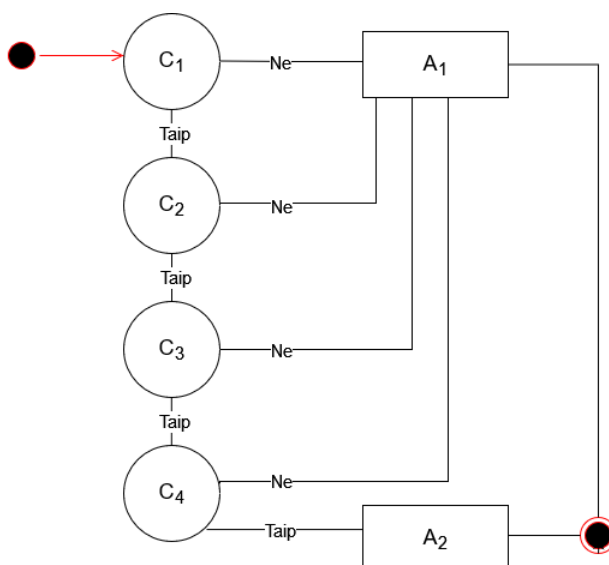
Parengto kurso naudotojui gali kilti klausimas, kas yra vizualiosios programavimo kalbos ir kaip jas atpažinti. Vizualiosios programavimo kalbos yra specifinės programavimo kalbos, kurios programų kūrimui naudoja grafinius, vizualiuosius elementus – paveikslėlius, simbolius. Šios programavimo kalbos turi ne tradicinį teksto įvedimo būdą, o grafinę programavimo sąsają – programos kūrimą blokeliais, kurie žymi programos dalį ar veiksmą. Blokeliai dažnai turi spalvas ir vaizdinius elementus, skirtus greitam atpažinimui ir supratimui. Be to, vizualiosios programavimo kalbos dažnai turi integruotą grafinį redaktorių, kuriame naudotojas pats gali sudėlioti blokus norima seka ir tam tikroje vietoje darbo lauke. Vizualiųjų programavimo kalbų aplinkos lengvai suprantamos, intuityvios, struktūra nesudėtinga, nes nėra klaidžių sintaksės taisyklių. Jos plačiai naudojamos mokyklose, neformalaus ugdymo įstaigose, kursuose ne tik supažindinti su programavimo pradmenimis, bet informatiniam mąstymui ugdyti, kūrybiškumui lavinti. Vizualiosios programavimo kalbos atpažįstamos pagal jų blokelių tipo elementus, vizualius algoritmus ir palengvintą programų struktūrą, padedančią pradedantiesiems programuotojams kurti programas, naudojant grafinius elementus (13 pav.).



"Blokų vilkimas" = "Grafinė programavimo sąsaja"

13 pav. Pagrindiniai vizualiojo programavimo kalbų požymiai

Kontekstinis grafas leidžia pasirinkti tinkamiausią vizualiąją programavimo kalbą (14 pav.).



14 pav. Vizualiosios programavimo kalbos paieška

12-oje lentelėje pateiktas kontekstinių elementų ir veiksmų mazgų detalizavimas vizualiosios programavimo kalbos radimui.

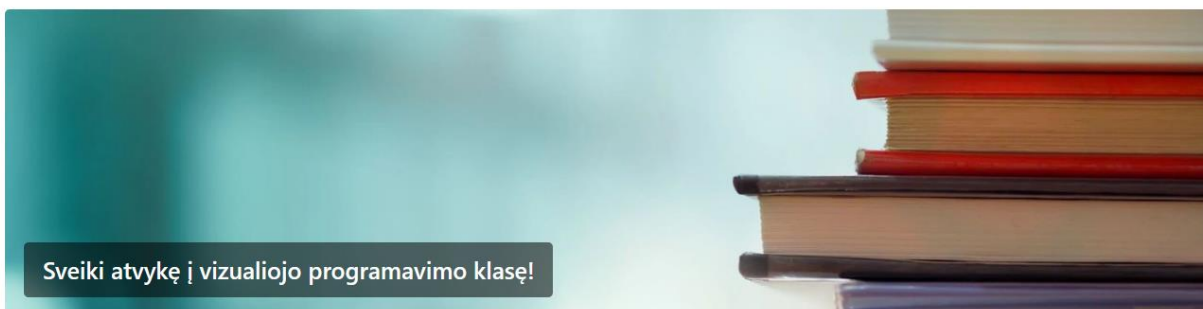
11 lentelė. Kontekstinių elementų detalizavimas

Elementas (sąlyga)	Reikšmė	Elementas (veiksmas)	Reikšmė
C ₁	Programoje yra programavimo kalbų elementai.	A ₁	Ieškome kitos programos.
C ₂	Programa skirta programavimo pradžiamoksliui.	A ₂	Pradedama naudotis programa.
C ₃	Programos grafinė programavimo sąsaja – jungimas blokeliais.		
C ₄	Programos aplinka lengvai suprantama.		

Ankstesniuose skyriuose, palyginus kelias virtualiąsias mokymosi aplinkas bei remiantis mokytojams pateiktos apklausos rezultatais, nutarta, kad mokymosi aplinka bus kuriama „Microsoft Teams“ platformoje. Šiame skyriuje rasite informaciją apie parengtą mokymosi aplinką su paruošta mokymosi medžiaga – vizualiųjų programavimo kalbų aplinkų panaudojimą informatiniam mąstymui ugdyti.

5.1. Aplinkos administravimas

Mokymosi aplinkos kurso realizavimui pasirinktos kelios švietimo įstaigos: Plungės akademiko Adolfo Jucio progimnazija, Plungės r. Liepijų mokyklos Platelių ir Šateikių skyriai, Klaipėdos r. Ketvergių pagrindinė mokykla, o kuriamos mokymosi aplinkos kursas sukurtas šių įstaigų „Microsoft Teams“ aplinkose (15 pav.).



Pedagogai čia gali įtraukti antraštę arba skelbimą

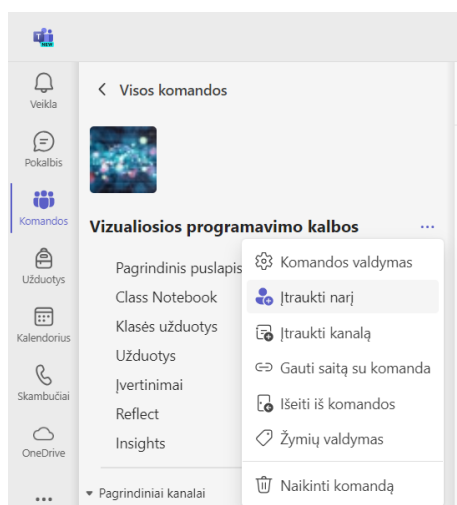
15 pav. Vizualiųjų programavimo kalbų aplinkų kursas

Nacionalinė Švietimo agentūra (NŠA) „MS Office 365“ paketą, pasiekiamą internetiniu adresu⁴, mokykloms suteikia nemokamai. Kuriama aplinka įgyvendinta naudojant „Microsoft 365“, „Microsoft Teams“ priemones, kuriose yra programos „PowerPoint“, „Word“, „Outlook“, „One Drive“, „Forms“ ir kt.

Paskiriamas administratorius, kuris įtraukia dalyvius ir suteikia jiems atitinkamas teises bei sistemos valdymo funkcijas. Prisijungimui automatiškai suteikiamas pašto serverio adresas @emokykla.lt arba švietimo įstaigai gali jį suasmeninti. Pvz., Plungės akademiko Adolfo Jucio progimnazijai suteikta prisijungimui skirta el. pašto galūnė @jucioprogimnazija.lt.

Kursas „Ms Teams“ aplinkoje sukuriamas tiesiogiai, pasirenkant „Kurti komandą“ ir pridėdant dalyvius. Jei švietimo įstaigoje yra keletas paralelių klasių, tada kursas yra kuriamas ne „Iš šablono“, o pasirenkant komandą „Iš kitos komandos“, panaudojant jau sukurtą kursą.

Mokytojas, norėdamas pridėti komandos dalyvius, paspaudžia „Daugiau parinkčių“ ir pasirenka „Įtraukti narį“ (16 pav.).



16 pav. Dalyvio įtraukimas į kursą

⁴ <https://www.office.com>


Atsiradusiame laukelyje reikia surašyti dalyvių vardus/pavardes, pasirinkti juos iš pateikiamo sąrašo ir spausti „Įtraukti“ (17 pav.).

Narių įtraukimas į „Vizualiosios programavimo kalbos“

Pradėkite vesti vardą, siuntimo sąrašą arba saugos grupę, kurią norite įtraukti į savo komandą. Taip pat galite įtraukti jūsų organizacijai nepriklausančių žmonių kaip svečius įvesdami jų el. pašto adresus. Jūsų organizacijai nepriklausantys žmonės gaus el. laišką, informuojantį, kad jie buvo įtraukti. **Rekomenduojame mokytojus paversti savininkais, o mokinius į narius.** [Sužinokite, kaip įtraukti svečius](#)


17 pav. Dalyvio paieška ir įtraukimas į kursą

Dalyvius į komandą galima įtraukti ir kitu būdu. Paspaudus „Daugiau parinkčių“, pasirenkamas „Komandos valdymas“ (16 pav.) ir atsidariusiame lange pasirenkama „Įtraukti nari“ (18 pav.).

 **Vizualiosios programavimo kalbos** Nariai

+ Įtraukti nari

▼ Savininkai (1)

Pavadinimas	Pareigos
 Rasa Vilimienė Jurkė	IT mokytoja metodininkė

18 pav. Dalyvio įtraukimas į kursą kitu būdu

Komandos savininkas dalyviams gali suteikti vaidmenis: savininko, nario arba svečio. Komandos savininkai valdo komandos parametrus, įtraukia ir pašalina narius ar svečius. Komandoje gali būti keli savininkai. Nariai gali bendrauti su kitais komandos dalyviais, peržiūrėti informaciją, atlikti pateiktas užduotis, nusiųsti failus ir kt. Svečiai yra organizacijai nepriklausantys žmonės, kuriuos pakviečia komandos savininkas. Svečiai turi mažiausiai galimybių ką nors daryti.

Komandos dalyviai turi teisę mokomąją medžiagą skaityti, atsisiųsti, išsisaugoti, atsispausdinti, bendradarbiauti, bendrauti žinutėmis, skambučiais, atlikti užduotis. Tačiau jiems uždrausta redaguoti, ištrinti pateiktą informaciją.

5.2. Mokymosi turinio rengimas ir pateikimas

Nauji kanalai/pamokos kuriami paspaudus „Daugiau parinkčių“ ir pasirinkus „Įtraukti kanalą“ (16 pav.). Naujame lange (19 pav.) reikia užrašyti pavadinimą, aprašymą (nebūtinai), pasirinkti tipą. Tipai yra 2 rūšių: standartinis ir privatus. Kai sukuriamas standartinis kanalo tipas, tai prieigą prie jo turi

visi komandos/grupės nariai. Pasirinkus privatų kanalo tipą, prieigą prie jo turi tik konkretūs komandos/grupės nariai, kuriuos priskiria kanalo/grupės savininkas, šiuo atveju – mokytojas.

Šiek tiek informacijos apie kanalą

Kanalo pavadinimas
Galima naudoti raides, skaičius ir tarpus

Aprašas (nebūtinas)
Pateikdami aprašą padėkite kitiems rasti tinkamą kanalą

Pasirinkti kanalo tipą ⓘ

Pasirinkti

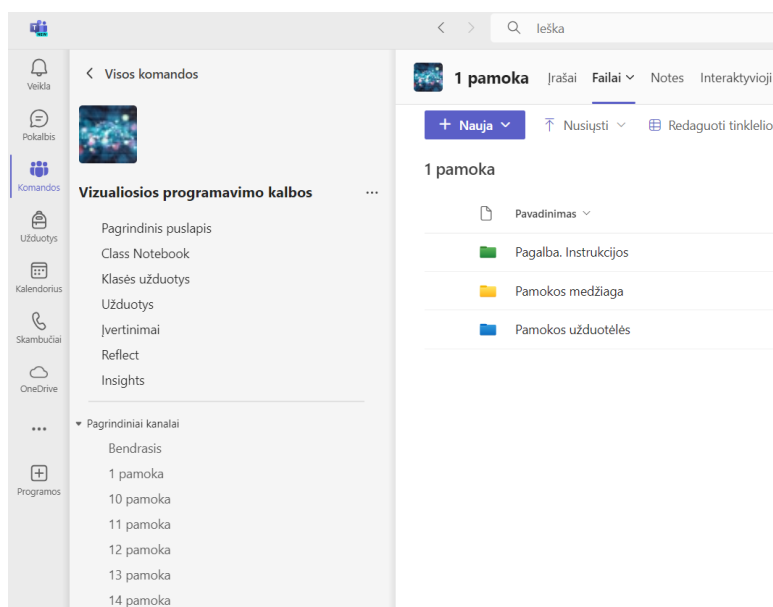
- Standartinis
Prieigą turi visi grupės nariai.
- Privatus
Prieigą turi konkretūs komandos nariai.

Atšaukti Kurti

19 pav. Naujo kanalo sukūrimas

Sukūrus kanalus, mokytojas talpina mokomąją medžiagą, rengia užduotis, testus.

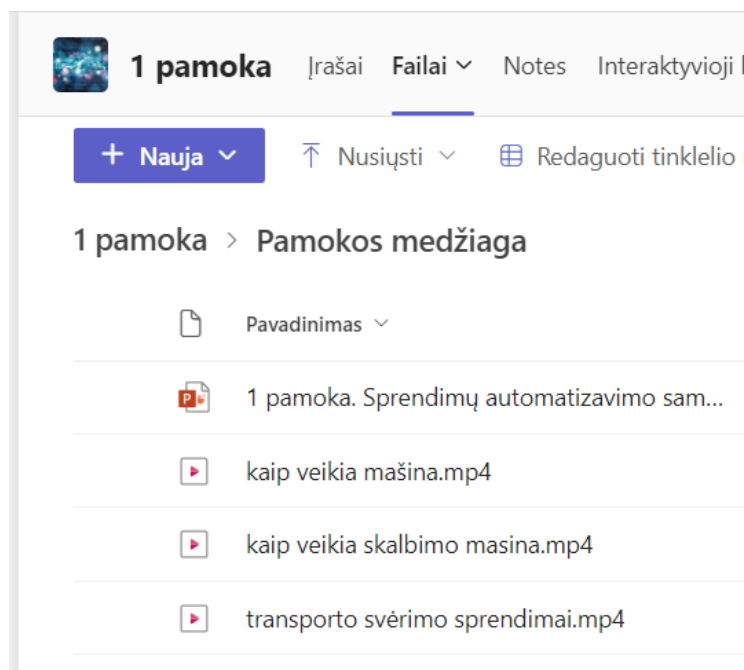
Sukurtaime kurse yra atskiros pamokos (20 pav.), kuriose mokomoji medžiaga pateikiama tekstu, paveikslėliais, nuorodomis, skaidrėmis, pdf formatu. Sukurta užrašinė, kurioje mokiniai mato mokomąją medžiagą, užduotis, namų darbus, gali užrašyti pastebėjimus pamokoje.



20 pav. Kurso pamokos

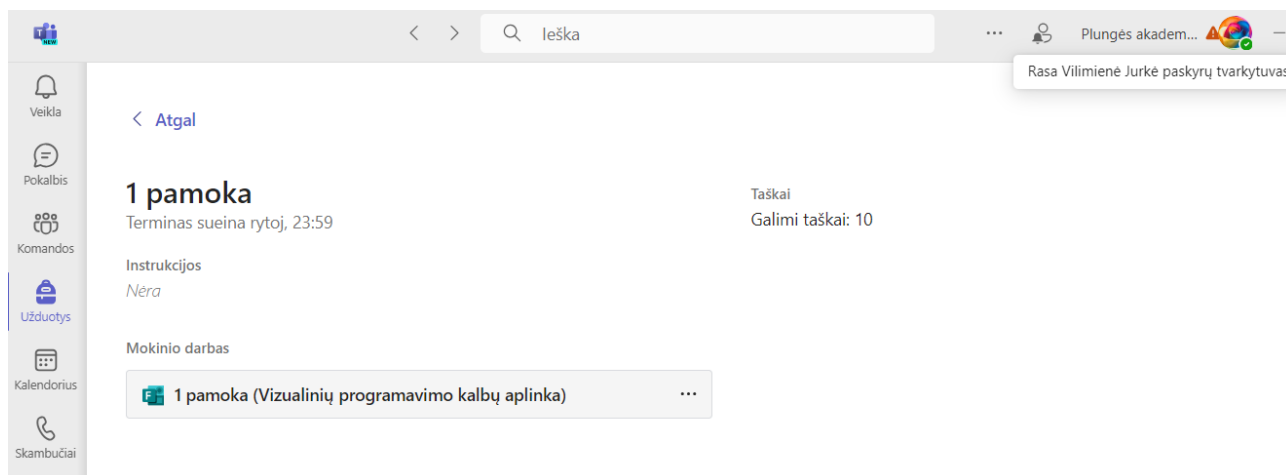
Pagal atnaujintą informatikos bendrojo ugdymo programą 5-6 klasių koncentre mokiniai susipažįsta su programavimu: aptaria sprendimų automatizavimą, programavimo aplinkoje susipažįsta su komandomis, geba parinkti atitinkamas komandas, suvokia ir paaiškina programos veikimo principus, pateikia vykdymo rezultatus, kuria ir tobulina programinį sprendimą, atlieka jo testavimą.

Kiekvienoje kurso pamokoje mokiniai randa 3 aplankus: „Pamokos medžiaga“, „Pagalba. Instrukcijos“, „Pamokos užduotėlės“. Aplanke „Pamokos medžiaga“ sudėta visa pamokos informacija (vaizdinė, garsinė medžiaga).



21 pav. Pamokos medžiaga

Pamokos pabaigoje mokiniai atlieka savikontrolės testus (22 pav.).

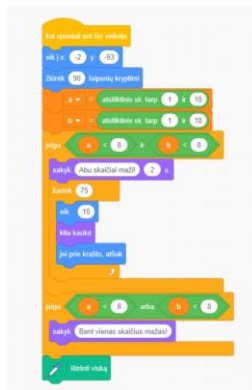


22 pav. Savikontrolės testas

Kurse mokytojui parengta kiekvienos pamokos metodinė medžiaga: pateiktys, literatūros šaltiniai, testų atsakymai, programų naudojimosi instrukcijos ir kt.

Sukurtose pamokose pateiktas informatinio mąstymo gebėjimų ugdymas, panaudojant vizualiąsias programavimo kalbas, kuriose palaipsniui, išsamiai perteikiama informacija nuo sprendimų automatizavimo sampratos, programos sampratos ir vykdymo, programų kūrimo (23 pav.) iki uždavinio skaidymo, testavimo, tobulinimo. Pamokose pateikta metodinė medžiaga: reikalinga informacija, užduotys, programos naudojimo instrukcijos (žr. 2 priedą „Pamokos planas“).

2 veikėjas



23 pav. Programos su loginėmis operacijomis „ir“, „arba“ fragmentas

Sukurtas informatinio mąstymo gebėjimų ugdymo kursas penktokams, naudojant vizualiąsias programavimo kalbas, grindžiamas kasdienės veiklos automatizavimo pavyzdžiais, nedideliais projektais, kurie supažindina su įvairiomis programavimo sąvokomis, skatina tyrinėti, kurti. Pamokų kursas apima aiškinimą apie programų sąvokas, jų vykdymo eigą, mokymąsi naudoti komandas, supratimą apie programavimo aplinką, leidžiant mokiniams savarankiškai ir kūrybiškai kurti programas, ieškant problemų sprendimo, testuoti, tobulinti.

Kurso kūrimui naudota metodika orientuota į mokinių gebėjimų ugdymą naudojant skaitmenines technologijas skatinti mąstymo, analizės ir kūrybinius įgūdžius per praktines užduotis ir projektus [86]. Įtraukiant informatinį mąstymą į ugdymo procesą, siekiama ugdyti mokinių gebėjimą naudotis informacinėmis technologijomis sprendžiant realias problemas, taip pat skatinti jų susidomėjimą mokslu, technologijomis ir inžinerija.

B. Bloom'o taksonomijos pritaikymas informatinio mąstymo įgūdžių vertinimui leido struktūrizuoti mokymosi turinį, orientuotą į mokinių mąstymo gebėjimų plėtojimą nuo žinių išimimo iki jų taikymo, analizės, sintezės ir vertinimo. Ši metodika skatina mokinių kritinį mąstymą, problemų sprendimo įgūdžius ir suteikia galimybę taikyti teorines žinias praktiškai, kuriant programinį kodą ir analizuojant jo veikimą. Taip pat B. Bloom'o taksonomija padeda mokytojams aiškiai identifikuoti mokymosi tikslus kiekvienam ugdymo etapui, užtikrinant efektyvesnę ir tikslią mokymąsi. Vienos užduoties informatinio mąstymo įgūdžių vertinimo pavyzdys pateiktas 12 lentelėje.

12 lentelė. Užduočių vertinimas pagal B. Bloom'o taksonomijos lygmenis

Informatinio mąstymo įgūdžiai B. Bloom'o taksonomijos lygmenys	Abstrahavimas	Išskaidymas (dekompozicija)	Apibendrinimas (bendrumų išskyrimas)	Duomenų atvaizdavimas (pateikimas)	Algoritmavimas
Prisiminti					x
Suprasti					x
Taikyti		x		x	
Analizuoti				x	x
Vertinti				x	
Kurti		x		x	

Mokytojas, pildydamas informatinių įgūdžių vertinimo lenteles, suteikia galimybę mokiniams stebėti pažangą, skatindamas mokinius ne tik įgyti žinių, bet ir taikyti jas praktiškai, analizuoti ir vertinti.

5.3. Mokinių, dalyvavusių kurse „Vizualiosios programavimo kalbos“, apklausos rezultatai

Užbaigus kursą „Vizualiosios programavimo kalbos“, mokiniams buvo pateikta apklausa, kaip jie vertina šį kursą, ko mokėsi, ar buvo įdomu, ar norėtų ir kitais mokslo metais pratęsti pažintį su vizualiosiomis programavimo kalbų aplinkomis (žr. 3 priedą). Kurse iš viso mokėsi 118 penktokų. Apklausoje dalyvavo 114 (96,61 %) mokinių (48,2 % berniukų, 52,8 % mergaičių), kurie mokosi Plungės akademiko Adolfo Jucio progimnazijoje, Plungės rajono Liepijų mokyklos Šateikių ir Platelių skyriuose, Klaipėdos rajono Ketvergių pagrindinėje mokykloje.

Į klausimą „Ar iki šių mokslo metų teko mokytis programuoti?“ teigiamai atsakė 72,8 % penktokų. Atsakydami, kokia programavimo kalba teko programuoti, dauguma mokinių nežinojo konkrečios programavimo kalbos. 32 mokiniai paminėjo „Scratch“, 1 – „Blockly“, 2 – „Python“, 1 – „HTML“. Šiais mokslo metais programuoti patiko 101 (88,6 %) mokiniui.

Penktokai vardino, kodėl jiems patiko programuoti: „buvo lengva“, „buvo įdomu“, „man patinka“, „pažymiai geri“, „sužinojau daugiau, kaip reikia programuoti“, „patiko, nes man patinka programuoti“, „patiko daryti mini žaidimukus“, „patiko rezultatai“, „nesunkios užduotys“, „buvo įdomios užduotys“, „buvo veikėjai ir jie judėjo“, „kūrėme visokius dalykus“, „man patiko programuoti, nes buvo įdomu klausytis mokytojos ir sužinoti daugiau apie programavimą“, „patiko, nes mokytoja labai gerai aškino“, „nes sužinojau naujų programų ir kaip naudoti tas programas“, „labai daug sužinojau“, „nes tai buvo nauja patirtis ir buvo smagu“, „man patiko daryti viską ir buvo lengva“, „man patiko programuoti, nes susipažinau su kitomis erdvėmis. Ir gerai praleidau laiką“, „sakyčiau, kad ramino, greit praleidau laiką“, „buvo labai linksma ir įdomu išmokti naujų dalykų apie kompiuterius“, „nes įdomius dalykus užduoda“, „įdomūs projektai“, „nereikėjo daug rašyti“, „patiko, nes įdomiai buvo programuoti nežinomus dalykus“, „labai smagios užduotys būdavo ir lengvos, taip pat mokytoja paaiškino“, „patiko, buvo daug įdomių temų, taip pat ir sunkių“, „man įdomu programuoti“, „pabaigoje matosi vaizdas“, „norėjau tapti hakeriu“, „įdomu ir smagu“, „patiko, kaip veikėjai juda“, „įdomios užduotys“. 13 penktokų (11,4 %) pamokų metu programuoti nepatiko, nes „sunku buvo“, „kartais pridarydavau klaidų“, „nuobodu“, „ne viską supratau“, „nenoriu, per daug darbo“, „nepatinka programuoti“.

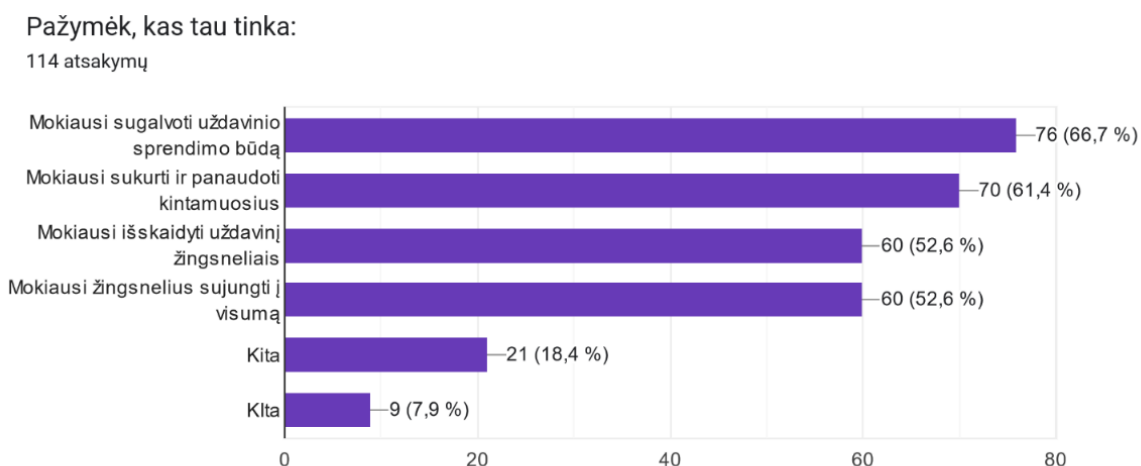
Labiausiai mokiniams patiko programuoti „Scratch“ programavimo kalba (58,8 %), antroje vietoje „Code“ (21,1 %), trečioje vietoje „Blockly“ (14 %), paskutinėje vietoje – „Micro: bit“ (6,1 %), (24 pav.).

114 atsakymų



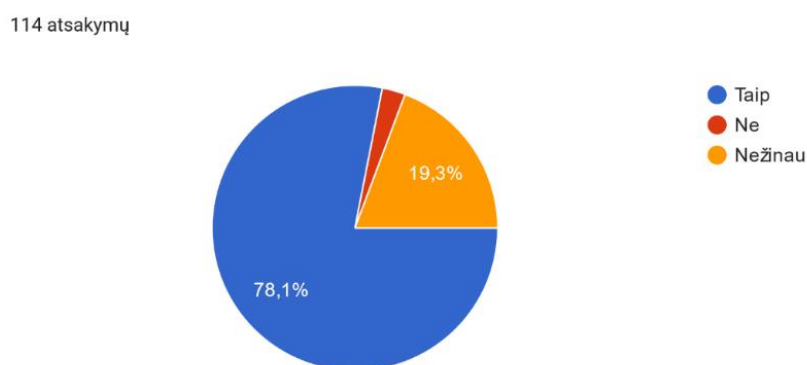
24 pav. Kuria vizualiaja programavimo kalba programuoti patiko labiausiai?

Programuodami vizualiosiomis programavimo kalbomis mokiniai lavino informatinį mąstymą. Tai rodo jų pateikti atsakymai (25 pav.). Penktokai mokėsi sugalvoti uždavinio sprendimo būdą (66,7 %), mokėsi sukurti ir panaudoti kintamuosius (61,4 %), mokėsi išskaidyti uždavinį žingsneliais (52,6 %), mokėsi žingsnelius sujungti į visumą (52,6 %).



25 pav. Vizualiųjų programavimo kalbų įtaka informatinio mąstymo lavinimui

Didžioji dalis (78,1 %) apklaustųjų penktokų gebėjo atpažinti problemas ir jas išspręsti, 19,3 % nežino, 2,6 % apklaustųjų mano, kad negebėjo atpažinti problemų ir/arba jų neišsprendė (26 pav.).



26 pav. Ar gebėjai atpažinti problemas ir jas išspręsti?

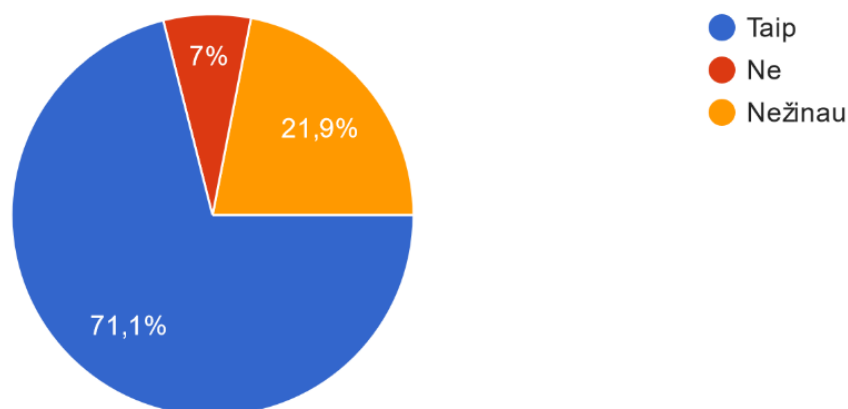
Dauguma apklaustųjų (68,4 %) mano, kad problemos išsprendimui naudojo vizualiąsias programavimo kalbas, 26,3 % nenaudojo, 5,3 % nežino.

Penktokai bandė apibrėžti, kas yra algoritmas. Štai keletas jų atsakymų: „instrukcija“, „žingsnis po žingsnio iki rezultato“, „aiškūs nurodymai, kad pasiektum tikslą“, „nurodymai, kaip atlikti veiksmus“, „aiškūs nurodymai, kaip atlikti veiksmus, kad gautum rezultatą“, „lengvo sprendimo būdai“, „tikslūs nurodymai, kaip kažką atlikti iki galo“, „viską išdėstyti žingsneliais“, „sprendimas išdėstytas žingsneliais“, „po žingsnelį viskas parašyta“, „tai aiškus paaiškinimas, kaip padaryti“, „tai veiksmų seka, kaip atlikti veiksmus ir gauti rezultatą“, „tai veiksmų seka, kad gautum rezultatą“, „instrukcijos vykdytojui, kad gautum rezultatą“, „tikslūs nurodymai“, „instrukcijos, kaip išspręsti problemą“, „tam tikri veiksmai ir gauni rezultatą“, „žingsniukai, kaip ką daryti“, „neprisimenu“, „tai mažais žingsneliais ėjimas link tikslo“, „nurodymai, kol gauni tikslą“, „nurodymai, kokius veiksmus

atlikti“, „nurodymai, kokius veiksmus reikia padaryti žingsnis po žingsnio“, „nurodymai, kaip atlikti veiksmus, kad gautum rezultatą“, „nurodymai“. Spręsdami problemas, 74,6 % apklaustųjų naudojo algoritmavimą, 22,8 % nežino, ar jį naudojo, 2,6 % nenaudojo.

Į klausimą, ar kitais mokslo metais norėtum pratęsti pažintį su vizualiosiomis programavimo kalbomis, 71,1 % mokinių atsakė teigiamai, 21,9 % dar neapsisprendė, o 7 % nebenorėtų programuoti su vizualiosiomis programavimo kalbomis (27 pav.).

114 atsakymų



27 pav. Ar kitais metais norėtum pratęsti pažintį su vizualiosiomis programavimo kalbomis?

Remiantis atlikta penktokų apklausos analize apie kursą „Vizualiosios programavimo kalbos“, galima daryti išvadas.

- Daugumai mokinių patiko programuoti. Apklausoje dalyvavusieji penktokai, išskyrus nedaugelį, išreiškė teigiamą nuomonę apie programavimo kursą. Dauguma mokinių (88,6 %) teigia, kad jiems patiko programuoti, o mėgstamiausia programa buvo „Scratch“.
- Daugeliui mokinių programavimas pasirodė kaip lengva ir įdomi veikla, kuri leido greitai pasiekti matomus rezultatus, gauti gerus pažymius.
- Mokiniam patiko galimybė kurti žaidimus ir kitus projektus, taip pat veikėjų interaktyvumas, leidęs jiems išreikšti savo kūrybiškumą.
- Penktokai įsitraukė į pamokos veiklas, kurios motyvavo įtraukiančiomis užduotimis, aiškiau mokytojos paaiškinimu, naujų programavimo kalbų ir įrankių pažinimu.
- Kai kurie mokiniai įvardino asmeninį pasitenkinimą ir malonumą, kurį suteikė programavimo procesas, taip pat susipažinimą su kitomis erdvėmis ir galimybę panaudoti technologijas naujoviškai ir kūrybiškai.
- Programavimo užduotys ir projektai teikė mokiniams džiaugsmą, leido jiems be streso, ramiai kurti projektus individualiai ir bendradarbiaujant su bendraklasiais.
- Mokiniai atskleidė, kad programavimas vizualiosiomis kalbomis padėjo jiems lavinti gebėjimą atpažinti ir spręsti problemas, pritaikyti uždavinio sprendimo būdą, kurti kintamuosius, skaidyti problemą į žingsnius, juos jungti į visumą, problemų sprendimuose naudojo algoritmavimą.
- Mažieji programuotojai bandė suvokti, kas yra algoritmas. Didžioji dalis mokinių (74,6 %) naudojo algoritmavimą spręsdami problemas, tai rodo, kad mokiniai supranta algoritmo svarbą programavime. Penktokų atsakymai atskleidžia keletą svarbių algoritmo bruožų:

- aiškumas ir tikslumas: algoritmai yra tikslūs nurodymai, kaip vykdyti veiksmus, jie turėtų būti pakankamai aiškūs ir suprantami, kad juos galėtų sekti bet kuris vykdytojas;
 - veiksmų seka: algoritmas yra aiškiai apibrėžta ir tiksliai nurodyta veiksmų seka, vykdoma žingsnis po žingsnio, kol pasiekiamas norimas rezultatas ar išsprendžiama problema;
 - sprendimo būdas: algoritmai padeda išspręsti uždavinius ar problemas, pateikdami aiškų ir struktūrizuotą veiksmų planą, jie yra kaip receptas arba instrukcija, kaip pasiekti norimą rezultatą;
 - universalumas: algoritmai gali būti taikomi įvairiose situacijose, nuo paprastų kasdienių užduočių iki sudėtingų mokslinių problemų sprendimo.
- Dauguma penktokų (71,1%) išreiškė norą tęsti pažintį su vizualiosiomis programavimo kalbomis ir kitais mokslo metais.

Šios išvados rodo teigiamą kurso poveikį mokinių mokymosi motyvacijai ir jų požiūriui į programavimą. Kursas ne tik skatino mokinių susidomėjimą IT sritimi, bet ir padėjo jiems įgyti praktinių įgūdžių, lavino informatinį mąstymą ir problemų sprendimo gebėjimus.

Vizualiosios programavimo aplinkos sėkmingai įtraukė penktokus į veiklas ir suteikė jiems teigiamų patirčių. Didelis mokinių susidomėjimas programavimu ir noras tęsti šią veiklą rodo, kad informatinio mąstymo gebėjimų ugdymui, panaudojant vizualiąsias programavimo aplinkas, turi būti skirta daugiau dėmesio ir ateityje.

5.4. Mokytojų, susipažinusių su kursu, apklausos rezultatai

Sukurtas pamokų kursas „Vizualiosios programavimo kalbos“ buvo pristatymas socialinio tinklo „Facebook“ Lietuvos informatikos ir informacinių technologijų mokytojų grupėje. Apklausoje sutiko dalyvauti 11 mokytojų, kurie susidomėjo šiuo kursu. Mokytojai išreiškė savo nuomonę, kaip jie vertina kursą, kokių turi pastebėjimų, patarimų.

Mokytojai kiekvieną pamoką vertino atskirai (žr. 4 priedą), įrašydami atitinkamą vertinimo balą (13 lentelė). Atsakydami į klausimą, ar pamokos veiklos atitinka mokinių amžių, 10 mokytojų (90,9 %) visas pamokas vertino 1-2 balais (atitinka arba iš dalies atitinka), tik 1 mokytojas 2 pamokas įvertino 3 balais (neatitinka). Jis pastabose paaiškino, kad „grupėje 10 mokinių, 6 su spec. poreikiais, iš kurių 4 neskaito“.

13 lentelė. Pamokų vertinimas

Pamokos	Ar pamokos veiklos atitinka mokinių amžių? 1. atitinka, 2. iš dalies atitinka, 3. neatitinka, 4. neturiu nuomonės	Ar visas veiklas pamokoje panaudotumėte? 1.visas, 2.di desniąją dalį, 3.mažesniąją dalį, 4.1-2 veiklas, 5.neturiu nuomonės	Ar pamokos veiklos lavina informatinį mąstymą? 1. lavina, 2. iš dalies lavina, 3. nelavina 4. neturiu nuomonės
Įvadinė pamoka	1,25 (1-2)	1	1
1 pamoka	1,25 (1-2)	1,25 (1-2)	1
2 pamoka	1,25 (1-2)	1,25 (1-2)	1
3 pamoka	1,25 (1-2)	1,5 (1-2)	1

4 pamoka	1,25 (1-2)	1,25 (1-2)	1
5 pamoka	1,25 (1-2)	1,25 (1-2)	1
6 pamoka	1,25 (1-2)	1,5 (1-2)	1
7 pamoka	1,25 (1-2)	1,25 (1-2)	1
8 pamoka	2 (1-2)	1	1
9 pamoka	2 (1-3)	1,75 (1-3)	1
10 pamoka	1,5 (1-3)	1,75 (1-3)	1
11 pamoka	1,5 (1-2)	1,25 (1-2)	1
12 pamoka	1,25 (1-2)	1,25 (1-2)	1
13 pamoka	1,25 (1-2)	1,25 (1-2)	1
14 pamoka	1,25 (1-2)	1,25 (1-2)	1

Atsakydami į klausimą, ar visas veiklas pamokoje panaudotumėte, 10 mokytojų (90,9 %) visas pamokas vertino 1-2 balais (visas arba didesniąją dalį), 1 mokytojas (9,1 %) 2 pamokas įvertino 3 balais (mažesniąją dalį).

100 % respondentų patvirtino, kad visose pamokose lavinamas informatinis mąstymas.

Respondentų buvo prašoma konkrečiai įvardinti, kokias pateiktas veiklas jie naudotų pamokose, kokias pakeistų, kokių atsisakytų. Atsakymai: „Visos veiklos tinkamos, visas panaudočiau, tik gal kitais aspektais, kitu eiliškumu, priklausomai nuo klasės“, „Reikėtų išbandyti su klase“, „Mano mokiniams kai kurios užduotys būtų per sudėtingos, tai veiklas skaidyčiau į 2 pamokas“.

Kokias veiklas naudotų: „Visas“, „Puiku, kad yra darbas grupėse, poromis“, „Daug susistemintos informacijos“, „Puikios užduotys“, „Tinkama programa“, „Įdomios užduotys“. Informatikos mokytojai įvertino sukurtas pamokas teigiamai, pabrėždami kelis svarbius jos aspektus. Jie vertina įtraukias veiklas, tokias kaip darbą grupėmis ir poromis, kurios skatina mokinių bendradarbiavimą ir bendravimą. Be to, mokytojai teigiamai įvertino pamokose pateiktos informacijos sistemingumą, tai rodo, kad medžiaga buvo gerai susisteminta ir aiškiai pateikta. Taip pat buvo išskirtos puikios ir įdomios užduotys, kurios rodo, kad pamokos buvo įtraukios ir skatino mokinių informatinį mąstymą bei problemų sprendimo įgūdžius. Mokytojai pabrėžė, kad tinkamai parinkta vizualiojo programavimo kalba. Tai rodo, kad naudotos mokymosi priemonės buvo efektyviai parinktos, atsižvelgiant į pamokų tikslus. Sukurtų informatikos pamokų struktūra, turinys ir naudojamos mokymo priemonės buvo tinkamos, skatinančios mokinių aktyvumą, bendradarbiavimą ir mokymąsi.

Kokias veiklas keistų: „Duočiau patiems internete pasibandyti pokalbius su keliais dirbtiniais intelektais ir palyginti jų atsakymus“, „Ne ieškoti recepto internete, bet pasiklausti tėvų, tai būtų ir namų darbas“, „Rašyti ne pirmą vardo raidę, o visą vardą programa“, „Mažinčiau teksto, refleksijai naudočiau interaktyvią programėlę“, „Mažinčiau veiklos, gali nespėti“, „Daryčiau varžybas, kas daugiau praeis“, „Veiklų daugiau nei vienai pamokai“. Respondentai pateikė pasiūlymus, kaip būtų galima patobulinti pamokų veiklas. Pasiūlė daugiau praktinių užduočių, pavyzdžiui, eksperimentus su dirbtiniu intelektu internete ir realaus gyvenimo užduotis, tokias kaip receptų paieška ne internete, bet pasitelkiant šeimos narius. Tai rodo norą integruoti technologijas su realaus pasaulio patirtimis. Sumažinti tekstinės informacijos kiekį ir naudoti interaktyvias priemones refleksijai, kas gali padėti mokiniams geriau įsisavinti medžiagą ir didinti jų susidomėjimą pamoka. Svarbu atsižvelgti į pamokos trukmę ir neperkrauti mokinių per daug veiklų, kurios gali viršyti pamokos laiką. Siūloma

veiklas organizuoti taip, kad būtų išvengta per didelio spaudimo ir mokiniams liktų pakankamai laiko kokybiškai atlikti užduotis. Pateiktas pasiūlymas organizuoti varžybas, kurios gali padidinti mokinių motyvaciją ir įsitraukimą į mokymosi procesą. Mokytojų pasiūlymai rodo siekį padaryti informatikos pamokas dar interaktyvesnes, praktiškesnes ir įtraukiančias, kartu užtikrinant, kad veiklos būtų prasmingos, įvykdomos per pamoką ir skatintų mokinių įsitraukimą bei motyvaciją.

Kokių veiklų atsisakytų: „Nedėčiau piešimo užduotėlės“, „Nedėčiau „Bebro“ kortelių“, „Kai kurias veiklas perkėčiau į kitą pamoką“, „Pamokoje sumažinčiau teorinę dalį“, „Per sudėtinga užduotis“, „Per daug informacijos“, „Užduotį palengvinčiau“. Kai kurie mokytojai mano, kad tam tikros užduotys, pavyzdžiui, „Bebro“ kortelės, nebūtinai prisideda prie mokymosi tikslų pasiekimo. Tai rodo norą koncentruotis į veiklas, kurios geriau atitinka pamokų tikslus. Mokytojai pabrėžia, kad svarbu atsižvelgti į mokinių gebėjimų lygį ir neperkrauti jų per sudėtingomis užduotimis ar per daug informacijos. Tai rodo poreikį pritaikyti pamokų turinį prie mokinių išankstinių žinių ir užtikrinti, kad kiekvienas mokinys galėtų sėkmingai įsisavinti pamokų medžiagą. Mokytojų atsakymai atskleidžia siekį sukurti subalansuotas pamokas, kuriose būtų derinamas tinkamas veiklų, teorijos ir praktikos santykis, atsižvelgiama į mokinių gebėjimus ir poreikius.

5.5. Skyriaus išvados

1. Mokymosi turinys parengtas ir pateiktas „Microsoft Teams“ aplinkoje, leidžiančioje struktūrizuoti pamokas su išsamia mokomąja medžiaga, interaktyviais testais ir užduotimis, efektyviai skatina mokinių įsitraukimą, informatinio mąstymo ir programavimo įgūdžių ugdymą, naudojant vizualiąsias programavimo kalbas, sudaro sąlygas mokymuisi ir kūrybiškumui.
2. Kursas „Vizualiosios programavimo kalbos“ sukurtas ir realizuotas Plungės akademiko Adolfo Jucio progimnazijos, Plungės r. Liepijų mokyklos, Klaipėdos r. Ketvergių mokyklos virtualiosiose mokymosi aplinkose.
3. Atlikus penktokų apklausą apie kursą „Vizualiosios programavimo kalbos“, paaiškėjo, kad didžioji dauguma mokinių mėgsta programuoti, naudojant vizualiąsias programavimo kalbas, ypač „Scratch“, o programavimas vizualiosiomis kalbomis teigiamai veikia informatinio mąstymo ugdymą ir skatina mokinių norą toliau gilintis į šią sritį.
4. Sukurtas pamokų kursas „Vizualiosios programavimo kalbos“ sulaukė teigiamų mokytojų įvertinimų, akcentuojant jo atitikimą mokinių amžiui, informatinio mąstymo lavinimą ir kūrybiškumo skatinimą, taip pat išryškino svarbą tinkamai pritaikyti pamokų turinį ir veiklas, atsižvelgiant į mokinių gebėjimus ir poreikius.
5. Informatinio mąstymo ugdymas, panaudojant vizualiųjų programavimo kalbų aplinkas, patvirtina jų efektyvumą mokinių kūrybiškumo, problemų sprendimo ir algoritmavimo įgūdžių plėtrai, įgyvendinant praktinius pritaikymus skirtingose ugdymo srityse.
6. Atsižvelgiant į mokinių ir mokytojų apklausų rezultatus bei rekomendacijas, kursas bus modifikuojamas ir numatytas jo tęstinumas.

Išvados

1. Informatinio mąstymo ugdymas, integravus jį į mokymo programas, yra neatsiejama šiuolaikinio švietimo dalis, svarbus mokinių pasirengimui veiksmingai spręsti problemas ir prisitaikyti prie kintančio pasaulio. Sudarytos informatinio mąstymo apibrėžimų ir informatinio mąstymo elementų taksonomijos išryškina skirtingus mąstymo aspektus ir gebėjimus – nuo paprasto duomenų identifikavimo iki aukštesnio lygio kritinio mąstymo ir kūrybinio problemų sprendimo, pabrėžiant šio ugdymo proceso kompleksiskumą ir būtinumą.
2. Apklausa duomenys atskleidė, kad mokytojai pamokose naudoja skaitmenines priemones, tačiau nesistemiškai, o vizualiąsias programavimo kalbas, ugdydami mokinių informatinį mąstymą, naudoja nedidelė dalis mokytojų, nes jiems trūksta žinių, informacijos, įgūdžių, tad reikalinga metodinė pagalba, kuri padėtų mokytojams šias priemones integruoti efektyviau.
3. Mokslinių tyrimų rezultatai patvirtina, kad vizualiosios programavimo kalbos yra veiksminga priemonė mokinių informatinio mąstymo ugdymui, skatinanti jų kritinį mąstymą, problemų sprendimo ir algoritmų kūrimo įgūdžius, tačiau, norint maksimaliai išnaudoti šių kalbų aplinkų teikiamas galimybes, būtina investuoti į pedagogų švietimą, kurti metodinę medžiagą.
4. Virtualioji mokymosi aplinka yra vienas iš tinkamiausių įrankių mokyti(s). Palyginus virtualiąsias mokymosi aplinkas, išanalizavus funkcinius ir nefunkcinius reikalavimus sistemai, ir, remiantis mokytojų apklausos rezultatais bei jų patirtimi naudojantis „Microsoft Teams“, ši platforma pasirinkta kaip optimaliausia virtualioji mokymosi aplinka, kurioje kuriamas kursas „Vizualiosios programavimo kalbos“.
5. Kursas „Vizualiosios programavimo kalbos“ sukurtas ir realizuotas Plungės akademiko Adolfo Jucio progimnazijos (žr. 5 priedą), Plungės r. Liepijų mokyklos (žr. 7 priedą), Klaipėdos r. Ketvergių mokyklos (žr. 6 priedą) virtualiosiose mokymosi aplinkose. Kursas, sulaukęs teigiamų atsiliepimų iš mokinių ir mokytojų, įrodo, kad vizualiosios programavimo kalbos efektyviai skatina informatinio mąstymo, kūrybiškumo ir programavimo įgūdžių ugdymą. Atsižvelgiant į mokinių ir mokytojų apklausų rezultatus bei rekomendacijas, kursas bus modifikuojamas ir numatytas jo tęstinumas.

Literatūros sąrašas

1. WING, Jeannette M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, 2006, 49.3: 33-35.
2. PAPER, Seymour. An exploration in the space of mathematics educations. *Int. J. Comput. Math. Learn.*, 1996, 1.1: 95-123.
3. TANG, Xiaodan, et al. Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. *Computers & Education*, 2020, 148: 103798.
4. HSU, Ting-Chia; CHANG, Shao-Chen; HUNG, Yu-Ting. How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education*, 2018, 126: 296-310.
5. GARCÍA, Juan David Rodríguez, et al. Developing computational thinking at school with machine learning: an exploration. In: *2019 International Symposium on Computers in Education (SIIE)*. IEEE, 2019. p. 1-6.
6. WU, Ting-Ting, et al. Tracking visual programming language-based learning progress for computational thinking education. *Sustainability*, 2023, 15.3: 1983.
7. BAI, Hongquan; ZHAO, Li. Effects of the problem-oriented learning model on middle school students' computational thinking skills in a Python course. *Frontiers in Psychology*, 2021, 12: 771221.
8. *Bendrosios programos* (2008) [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per internetą: <https://sodas.ugdome.lt/viesieji-puslapiai/7300>.
9. *Kompetencijų raidos aprašas* (2022) [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per internetą: [https://www.emokykla.lt/upload/EMOKYKLA/BP/2022-10-10/PATVIRTINTA_Aurelija/01_Kompetenciju%2Braidis%2Baprasas%20\(1\).pdf](https://www.emokykla.lt/upload/EMOKYKLA/BP/2022-10-10/PATVIRTINTA_Aurelija/01_Kompetenciju%2Braidis%2Baprasas%20(1).pdf).
10. *Skaitmeninė kompetencija* (2022) [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per internetą: <https://www.mokykla2030.lt/wp-content/uploads/2021/11/SKAITMENINE%CC%87-KOMPETENCIJA-2021-11-03.pdf>.
11. *Informatikos ugdymo turinio įgyvendinimo galimybės* (2022) [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per internetą: <https://www.youtube.com/watch?v=kA0a5nvdih&t=2771s>.
12. *Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas* (2022) [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per internetą: <https://www.youtube.com/watch?v=toJZmqeW6M> (7:36).
13. GONG, Di; YANG, Harrison H.; CAI, Jin. Exploring the key influencing factors on college students' computational thinking skills through flipped-classroom instruction. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2020, 17.1: 1-13.
14. BULL, Glen; GAROFALO, Joe; HGUYEN, N. Rich. Thinking about computational thinking: Origins of computational thinking in educational computing. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 2020, 36.1: 6-18.
15. PAPER, Seymour. Teaching children thinking. *Programmed Learning and Educational Technology*, 1972, 9.5: 245-255.
16. PAPER, Seymour. Children, computers and powerful ideas. *New York: Basic Books*, 1990, 10: 1095592.
17. *Informatinio mąstymo ugdymas* (2022) [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per internetą: <https://bebras.lt/2s/konkurso-vykdymas/uzdaviniai/>.
18. БЕРМАН, Нина Демидовна. Вычислительное мышление. *ЦИТИСЭ*, 2019, 3: 26-26.

19. SUDEIKIENĖ, Indra (2020). *Išmaniosios technologijos ir informatinis mąstymas* [žiūrėta 2024-04-03]. Prieiga per internetą: <https://www.nsa.smm.lt/wp-content/uploads/2021/10/ismaniosios-technologijos-ir-informatinis-mastymas-pradinukai.pdf>.
20. *Informatikos bendroji programa* (2022) [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per internetą: https://www.emokykla.lt/upload/EMOKYKLA/BP/2022-10-10/PATVIRTINTA_Aurelija/21_Informatikos%2BBP%2B2022-09-30.pdf.
21. *Informatikos bendrosios programos projektas* (2021) [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per internetą: [Informatikos BP projektas 2021-11-03.pdf \(emokykla.lt\)](https://www.emokykla.lt/upload/EMOKYKLA/BP/2021-11-03.pdf).
22. *Computational thinking. A guide for teachers* (2022) [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per internetą: <https://www.computingschool.org.uk/>.
23. PAYNE, Linda; TAWFIK, Andrew; OLNEY, Andrew M. Computational Thinking in Education: Past and Present. *TechTrends*, 2022, 66.5: 745-747.
24. WING, Jeannette M. (2007). *Computational thinking* [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per internetą: https://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/Computational_Thinking.pdf.
25. MALARA, Nicolina A.; NAVARRA, Giancarlo. New Words and Concepts for Early Algebra Teaching: Sharing with Teachers Epistemological Issues in Early Algebra to Develop Students' Early Algebraic Thinking. In: *Teaching and learning algebraic thinking with 5-to 12-year-olds*. Springer, Cham, 2018. p. 51-77.
26. DENNING, Peter J.; TEDRE, Matti. *Computational thinking*. Mit Press, 2019.
27. Informatikos bendrosios programos metmenys (2018) [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per internetą: <https://informatika.ugdome.lt/wp-content/uploads/2018/09/Informatika.-Prie%C5%A1mokyklinis-ir-pradinis-ugdymas.-2018-08-20.pdf>.
28. WING, Jeannette M. Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 2008, 366.1881: 3717-3725.
29. JUŠKEVIČIENĖ, Anita; DAGIENĖ, Valentina. Computational thinking relationship with digital competence. *Informatics in Education*, 2018, 17.2: 265-284.
30. DOLGOPOLOVAS, Vladimiras, et al. Design science research for computational thinking in constructionist education: a pragmatist perspective. *Problemos*, 2019, 95: 144-159.
31. TEDRE, Matti; DENNING, Peter J. The long quest for computational thinking. In: *Proceedings of the 16th Koli Calling international conference on computing education research*. 2016. p. 120-129.
32. CAELI, Elisa Nadire; YADAV, Aman. Unplugged approaches to computational thinking: A historical perspective. *TechTrends*, 2020, 64.1: 29-36.
33. BALANSKAT, A.; ENGELHARDT, K.; FERRARI, A. The integration of Computational Thinking (CT) across school curricula in Europe. *European Schoolnet Perspective*, 2017, 2: 1-4.
34. GRAŽIENĖ, Vitalija; JONYNIENĖ, Violeta; KONDRATAVIČIENĖ, Renata; MARKEVIČIENĖ, Natalija; POŠKEVIČIENĖ, Erika; VAIŠVILA, Henrikas, & VIZBARIENĖ, Audronė (2021). *Informatinis mąstymas priešmokykliniame amžiuje* [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per internetą: <https://sodas.ugdome.lt/metodiniai-dokumentai/perziura/17152>.
35. SYKORA, Carolyn (2021). *Computational Thinking for All* [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per internetą: <https://www.iste.org/explore/computational-thinking/computational-thinking-all>.
36. BELL, Tim; VAHRENHOLD, Jan. CS unplugged—how is it used, and does it work?. In: *Adventures between lower bounds and higher altitudes*. Springer, Cham, 2018. p. 497-521.

37. STUPURIENĖ, Gabrielė. *Concept-driven informatics education: extension of computational thinking tasks and educational platform for primary school*. 2019. PhD Thesis. Vilniaus universitetas.
38. TANG, Xiaodan, et al. Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. *Computers & Education*, 2020, 148: 103798.
39. PAPERT, Seymour (1980). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas* [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per internetą: <http://worrydream.com/refs/Papert%20-%20Mindstorms%201st%20ed.pdf>
40. BUNDY, Alan. Computational thinking is pervasive. *Journal of Scientific and Practical Computing*, 2007, 1.2: 67-69.
41. DENNING, Peter J. The profession of IT Beyond computational thinking. *Communications of the ACM*, 2009, 52.6: 28-30.
42. BARR, Valerie; STEPHENSON, Chris. Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *Acm Inroads*, 2011, 2.1: 48-54.
43. BARR, David; HARRISON, John; CONERY, Leslie. Computational thinking: A digital age skill for everyone. *Learning & Leading with Technology*, 2011, 38.6: 20-23.
44. HU, Chenglie. Computational thinking: what it might mean and what we might do about it. In: *Proceedings of the 16th annual joint conference on Innovation and technology in computer science education*. 2011. p. 223-227.
45. IOANNIDOU, Andri, et al. Computational Thinking Patterns. *Online Submission*, 2011.
46. AHO, Alfred V. Computation and computational thinking. *The computer journal*, 2012, 55.7: 832-835.
47. ROYAL SOCIETY (GREAT BRITAIN). Shut down or restart? *The way forward for computing in UK schools*. Royal Society, 2012.
48. SELBY, Cynthia; WOOLLARD, John. Computational thinking: the developing definition. 2013.
49. SELBY, Cynthia; WOOLLARD, John. Refining an understanding of computational thinking. 2014.
50. CSIZMADIA, Andrew, et al. Computational thinking-A guide for teachers. 2015.
51. VOOGT, Joke, et al. Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 2015, 20: 715-728.
52. HEINTZ, Fredrik; MANNILA, Linda; FÄRNQVIST, Tommy. A Review of Models for Introducing Computational Thinking, Computer Science and Computing in K–12 Education.
53. ХЕННЕР, Евгений Карлович. Вычислительное мышление. *Образование и наука*, 2016, 2 (131): 18-33.
54. KALELIOGLU, Filiz; GULBAHAR, Yasemin; KUKUL, Volkan. A framework for computational thinking based on a systematic research review. 2016.
55. WEINTROP, David, et al. Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. *Journal of science education and technology*, 2016, 25: 127-147.
56. SHUTE, Valerie J.; SUN, Chen; ASBELL-CLARKE, Jodi. Demystifying computational thinking. *Educational research review*, 2017, 22: 142-158.
57. YADAV, Aman; STEPHENSON, Chris; HONG, Hai. Computational thinking for teacher education. *Communications of the ACM*, 2017, 60.4: 55-62.
58. CURZON, Paul, et al. Computational thinking. *The Cambridge handbook of computing education research*, 2019, 513-546.
59. KONG, Siu-Cheung; ABELSON, Harold. *Computational thinking education*. Springer Nature, 2019.

60. КУРМАНГАЛИЕВ, А. Компьютерное мышление. *Central Asian Journal of Art Studies*, 2019, 4.2.
61. CANSU, Fatih Kursat; CANSU, Sibel Kilicarslan. An overview of computational thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 2019, 3.1: 17-30.
62. ANGELI, Charoula; GIANNAKOS, Michail. Computational thinking education: Issues and challenges. *Computers in human behavior*, 2020, 105: 106185.
63. HUNSAKER, Enoch. Computational thinking. The K-12 educational technology handbook, 2020. https://open.byu.edu/k12handbook/computational_thinking.
64. XIX. *Informatinis mąstymas kelyje į skaitmeninę transformaciją: kaip nepasiklysti?*(2022) [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per internetą: <https://www.youtube.com/watch?v=XYYsCZ4ykOc&t=2577s>
65. VOSKOGLOU, Michael Gr; BUCKLEY, Shery I. Problem solving and computational thinking in a learning environment. arXiv preprint arXiv:1212.0750, 2012.
66. GROVER, Shuchi; PEA, Roy. Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational researcher*, 2013, 42.1: 38-43.
67. SELBY, Cynthia; DORLING, Mark; WOOLLARD, John. Evidence of assessing computational thinking. 2014.
68. CATLIN, Dave; WOOLLARD, John. Educational robots and computational thinking. In: *Proceedings of 4th International workshop teaching robotics, teaching with robotics & 5th International conference robotics in education*. 2014. p. 144-151.
69. YADAV, Aman; HONG, Hai; STEPHENSON, Chris. Computational thinking for all: Pedagogical approaches to embedding 21st century problem solving in K-12 classrooms. *TechTrends*, 2016, 60: 565-568.
70. БЕРМАН, Нина Демидовна. Вычислительное мышление. *ЦИТИСЭ*, 2019, 3: 26-26.
71. PALTS, Tauno; PEDASTE, Margus. A model for developing computational thinking skills. *Informatics in Education*, 2020, 19.1: 113-128.
72. ISRAEL, Maya; LASH, Todd. From classroom lessons to exploratory learning progressions: Mathematics+ computational thinking. *Interactive Learning Environments*, 2020, 28.3: 362-382.
73. OGEGBO, Ayodele Abosede; RAMNARAIN, Umesh. A systematic review of computational thinking in science classrooms. *Studies in Science Education*, 2022, 58.2: 203-230.
74. CONDE, Miguel Á., et al. RoboSTEAM-A Challenge Based Learning Approach for integrating STEAM and develop Computational Thinking. In: *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*. 2019. p. 24-30.
75. PSYCHARIS, Sarantos; KOTZAMPASAKI, Evangelia. The impact of a STEM inquiry game learning scenario on computational thinking and computer self-confidence. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2019, 15.4: eml689.
76. YIN, Yue, et al. Improving and assessing computational thinking in maker activities: The integration with physics and engineering learning. *Journal of Science Education and Technology*, 2020, 29.2: 189-214.
77. GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, Carina S.; CÁCERES-GARCÍA, Lorena; VIOLANT-HOLZ, Verónica. Bringing Computational Thinking to Hospital Classrooms. In: *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*. 2019. p. 31-35.
78. STUPURIENĖ, Gabrielė. *Konceptais grįstas informatikos mokymas: informatinio mąstymo užduočių ir edukacinės platformos išplėtimas pradiniam ugdymui*. 2019. PhD Thesis. Vilniaus universitetas.

79. BOCCONI, Stefania, et al. Reviewing computational thinking in compulsory education: State of play and practices from computing education. 2022.
80. Integruotų lietuvių kalbos ir rašties išteklių, produktų ir paslaugų interneto svetainės projektas [interaktyvus]. [žiūrėta 2024-04-22]. https://raštija.lt/?s=virtualioji%20mokymosi%20aplinka&custom_action=custom_search
81. TARGAMADŽĖ, Aleksandras. Technologijomis grįsto mokymosi priemonės ir sistemos [interaktyvus]. *KTU Informatikos fakultetas*, 2011 [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per: http://www.esparama.lt/documents/10157/490675/Technologijomis_gristas_mokymasis.pdf/428e7cc9-f214-4c55-8972-a8af35370765
82. Virtualioji mokymosi aplinka mokyklai [interaktyvus]. [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per: <http://www.mtp.smm.lt/dokumentai/InformacijaSvietimui/MetodinesRekomendacijos/200506VMA.doc>
83. BERNASCONI, Francesco, Virtual Learning Environment: what it is and how to make it effective. *International eLearningNews journal*, 2023-01-18 [interaktyvus]. [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per: <https://www.elearningnews.it/en/planning-C-23/virtual-learning-environment-what-it-is-and-how-to-make-it-effective-AR-1797/>
84. KONDRATAVIČIENĖ, Renata. Virtualios mokymosi aplinkos naudojimas pradiniam ugdyme besikeičiančios edukacinės paradigmos kontekste [interaktyvus]. *Mokslo darbai*, 2016, 1.5: 113-119. [žiūrėta 2024-04-22]. Prieiga per: <https://alytauskolegija.lt/wp-content/uploads/straipsniai/Kondrataviciene.pdf>
85. PUIDOKIENĖ, Jolita. Virtualioji mokymosi aplinka nuotolinio mokymosi poreikiams mokykloje realizuoti. 2022. PhD Thesis. Kauno technologijos universitetas.
86. BURBAITĖ, Renata; DRAŠUTĖ, Vida; ŠTUIKYS, Vytautas. Integration of computational thinking skills in STEM-driven computer science education. In: *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. IEEE, 2018. p. 1824-1832.

Priedai

1 priedas. Informatinio mąstymo ugdymo galimybės, naudojant vizualiąsias programavimo kalbų aplinkas, Plungės akademiko Adolfo Jucio progimnazijoje tyrimas.

Esu Rasa Vilimienė-Jurkė, KTU I kurso magistratūros studijų „Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos“ studentė. Savo magistro darbe tiriu informatinio mąstymo ugdymą, su jo ugdymu kylančias problemas ir naudojamas efektyvinimo priemones Plungės akademiko Adolfo Jucio progimnazijoje.

Šiuo metu atlieku pedagogų apklausą ir kviečiu Jus atsakyti į keletą klausimų. Apklausos metu surinkti duomenys bus panaudoti magistro darbe. Renkami duomenys yra anonimiški.

Dėkoju Jums už dalyvavimą apklausoje.

- 1) Jūsų amžius:
 - a) 19-29 metai;
 - b) 30-39 metai;
 - c) 40-49 metai;
 - d) 50-59 metai;
 - e) 60-69 metai
 - f) 70 ir daugiau metų.
- 2) Kokia Jūsų pedagoginio darbo patirtis?
 - a) iki 2 metų;
 - b) 3-5 metai;
 - c) 6-10 metų;
 - d) 11-20 metų;
 - e) 21 ir daugiau metų.
- 3) Kokia Jūsų kvalifikacinė kategorija?
 - a) mokytojas;
 - b) vyresnysis mokytojas;
 - c) mokytojas metodininkas;
 - d) mokytojas ekspertas.
- 4) Kokio dalyko mokytojas esate?
 - a) pradinio ugdymo mokytojas;
 - b) dalyko mokytojas;
 - c) neformalaus ugdymo mokytojas;
 - d) kita.

Jei pasirinkote „Kita“, atsakymą patikslinkite įrašydami čia:

- 5) Kokia Jūsų darbo patirtis su skaitmeninėmis technologijomis?
 - a) patirties neturiu;
 - b) skaitmenines technologijas naudoju ir prieš karantiną;
 - c) skaitmenines technologijas pradėjau naudoti karantino metu;
 - d) skaitmenines technologijas naudoju nuolat;
 - e) kita.

Jei pasirinkote „Kita“, atsakymą patikslinkite įrašydami čia:

- 6) Kaip dažnai taikote skaitmenines priemones pamokų metu?
- a) netaikau;
 - b) taikau retai (kartą per savaitę);
 - c) taikau dažnai (kelis kartus per savaitę);
 - d) taikau nuolatos (kiekvieną dieną);
 - e) taikau pagal poreikį.
- 7) Jei skaitmenines technologijas taikote ne nuolat, kas trukdo?
- a) nerandu tinkamų priemonių;
 - b) priemonę radau, bet nemoku ja naudotis;
 - c) nenoriu naudoti;
 - d) manau, kad skaitmeninės priemonės nenaudingos;
 - e) mokamos priemonės;
 - f) techniniai trukdžiai;
 - g) kita.

Jei pasirinkote „Kita“, atsakymą patikslinkite įrašydami čia:

- 8) Kiek laiko per savaitę skiriate skaitmeninių priemonių paieškai, išmokimui, pritaikymui?
- a) tam laiko neskiriu;
 - b) 1-3 val.;
 - c) 5-9 val.;
 - d) 10 ir daugiau val.
- 9) Kokias skaitmenines priemones naudojate pamokų metu mokinių skaitmeninėms kompetencijoms ugdyti? Išvardinkite. Priemonių sąrašą peržvelgti galite čia: <https://www.emokykla.lt/bendrasis/skaitmenines-mokymo-priemones/priemones>.
- 10) Ar įstaigoje yra sudarytos tinkamos sąlygos pamokų metu naudoti skaitmenines priemones?
- a) tinkamos;
 - b) iš dalies tinkamos;
 - c) geros;
 - d) labai geros.
- 11) Ar mokiniai noriai įsitraukia į pamokos veiklas, kai naudojamos skaitmeninės technologijos?
- a) noriai;
 - b) nelabai noriai;
 - c) nenoriai.
- 12) Kokių būdu sužinote apie skaitmenines priemones?
- a) seminarų kursų, mokymų metu;
 - b) iš bendradarbių;
 - c) iš administracijos;
 - d) iš socialinių tinklų;
 - e) iš reklamų;
 - f) iš pranešimų, el. laiškų;
 - g) kita.

Jei pasirinkote „Kita“, atsakymą patikslinkite įrašydami čia:

13) Ar dalinatės informacija apie skaitmenines priemones su bendradarbiais?

- a) visada;
- b) dažnai;
- c) kartais;
- d) niekada.

14) Jūsų manymu, kas yra informatinis mąstymas?

- a) problemų sprendimas;
- b) šiuolaikinių technologijų naudojimas;
- c) tam tikri įgūdžiai ir gebėjimai;
- d) uždavinių išmąstymas;
- e) logiškas duomenų sisteminimas ir analizavimas;
- f) duomenų atvaizdavimas schemomis;
- g) problemos (uždavinio) išsprendžiamumo įvertinimas;
- h) kita.

Jei pasirinkote „Kita“, atsakymą patikslinkite įrašydami čia:

15) Kuriose pamokose galima ugdyti informatinį mąstymą?

- a) matematika;
- b) dailė;
- c) lietuvių kalba;
- d) užsienio kalba;
- e) gamta ir žmogus;
- f) biologija;
- g) fizika;
- h) geografija;
- i) informacinės technologijos/informatika;
- j) fizinis lavinimas;
- k) pasaulio pažinimas;
- l) žmogaus sauga;
- m) klasės valandėlė;
- n) muzika;
- o) technologijos
- p) neformalus ugdymas;
- q) kita.

Jei pasirinkote „Kita“, atsakymą patikslinkite įrašydami čia:

16) Jūsų nuomone, ar reikia ugdyti informatinį mąstymą?

- a) taip;
- b) ne;
- c) nežinau.

Pagrįskite savo nuomonę. Kodėl reikia arba nereikia ugdyti informatinį mąstymą?

17) Per kokias veiklas lavinamas informatinis mąstymas?

- a) „Scratch“ programa;

- b) „Code.org“;
- c) „Blockly games“;
- d) galvosūkliai;
- e) „Bebro“ kortelės;
- f) „Bebro“ konkursas;
- g) kitos vizualiųjų kalbų programos;
- h) veiklos be kompiuterio;
- i) kita.

Jei pasirinkote „Kita“, atsakymą patikslinkite įrašydami čia:

18) Pažymėkite, kokias žinote vizualiąsias programavimo kalbas.

- a) „Scratch“;
- b) „Blockly“;
- c) „Alice“;
- d) „Code.org“;
- e) „CodeMonkey“;
- f) „Swift“;
- g) „Playgrounds“;
- h) „Kodu“;
- i) „CoderZ“;
- j) „Wedo 2.0“;
- k) „Wex“ (virtualus robotas);
- l) „Daisy the Dinosaur“;
- m) „Move the Turtle: Learn to code“;
- n) „Tynker: Coding for Kids“;
- o) „Kodable“;
- p) „Hopscotch-Programming for kids“;
- q) „Java“ („Minecraft“);
- r) „Lua“ („Roblox“);
- s) kita;

Jei pasirinkote „Kita“, atsakymą patikslinkite įrašydami čia:

19) Pažymėkite, kurias vizualiąsias programavimo kalbas išbandėte su mokiniais.

- a) „Scratch“;
- b) „Blockly“;
- c) „Alice“;
- d) „Code.org“;
- e) „CodeMonkey“;
- f) „Swift Playgrounds“;
- g) „Kodu“;
- h) „CoderZ“;
- i) „Wedo 2.0“;
- j) „Wex“ (virtualus robotas);
- k) „Daisy the Dinosaur“;
- l) „Move the Turtle: Learn to code“;
- m) „Tynker: Coding for Kids“;

- n) „Kodable“;
- o) „Hopscotch-Programming for kids“;
- p) „Java“ („Minecraft“);
- q) „Lua“ („Roblox“);
- r) kita.

Jei pasirinkote „Kita“, atsakymą patikslinkite įrašydami čia:

- 20) Ar būtų reikalinga skaitmeninių priemonių, naudojamų mokinių informatinio mąstymo gebėjimams ugdyti, metodinė medžiaga (pamokų aprašymai)?
- a) taip;
 - b) ne;
 - c) nežinau.
- 21) Kokioje aplinkoje (informacijos saugykloje) turėtų būti pateikta metodinė medžiaga?
- a) „Office 365“ („Teams“) aplinkoje;
 - b) aplankas su failais;
 - c) kita.

Jei pasirinkote „Kita“, atsakymą patikslinkite įrašydami čia:

- 22) Jei tokia priemonė būtų parengta, ar ją pasinaudotumėte?
- a) taip;
 - b) ne;
 - c) nežinau.
- 23) Ar būtų reikalingi mokymai Jums susipažinti su vizualiosiomis programavimų kalbų aplinkomis?
- a) taip;
 - b) ne;
 - c) nežinau.
- 24) Jūsų nuomone, kaip dar galima ugdyti mokinių informatinį mąstymą?

Labai ačiū už pateiktus atsakymus.

2 priedas. Pamokos planas.

1 pamoka

Pasiekimų sritis	Algoritmai ir programavimas (B) B1. Įžvelgia algoritmų, programų naudą, atpažįsta ir vartoja pagrindines sąvokas.
Mokinių pasiekimai pagal bendrąsias ugdymo programas	Aptaria sprendimų (algoritmų ir programų) automatizavimą, pagrindžia pavyzdžiais (B1.3).
Klasė	5-6
Tema	Sprendimų automatizavimo samprata.
Kompetencijos	Pažinimo. Atpažins automatizuotus įrenginius kasdienėje aplinkoje, pavyzdžiui, kokiose srityse kompiuteriai ar robotai taikomi, kur jie gali būti naudojami buitinyje, gebės paaiškinti, kas yra veiksmų automatizavimas ir kokias problemas jis padeda spręsti. Skaitmeninė. Atlikdamas, pavyzdžiui, užduotį apie buitinių prietaisų tobulėjimą, atliks konkrečias informacijos paieškas. Išbandys naują skaitmeninį įrankį – programėlę „Autodraw“, kurioje įdiegtas dirbtinis intelektas. Kūrybiškumo. Pasitelkdamas fantaziją, kurs įrenginius.
Tikslas	Mokytis atpažinti automatizavimo procesus, įrenginius, pateikti pavyzdžių bei kurti programa „Autodraw“.
Uždaviniai	1. Išsiaiškinti sprendimų automatizavimo sampratą, apibūdinti, kas yra veiksmų automatizavimas ir kuo jis naudingas 2. Atpažinti automatizuotus įrenginius kasdienėje aplinkoje. 3. Pasitelkiant dirbtinį intelektą, programoje „Autodraw“ sukurti automatizuotus įrenginius. 4. Pristatyti gautus rezultatus.
Planuojamas rezultatas	Mokiniai gebės: <ul style="list-style-type: none"> paaiškinti, kas yra veiksmų automatizavimas, kuo jis naudingas ir pateikti pavyzdžių, kaip kompiuteriai, robotai naudojami įvairiose žmonių veiklos srityse ir kasdieniame gyvenime; kurti programoje „Autodraw“.
Specifinės priemonės / programinė įranga	Kompiuteriai, interneto ryšys, mokymo medžiaga (pateiktis, video filmai). Internetinė nuoroda: https://www.autodraw.com
Mokymosi metodai	Diskusija. Praktinis darbas (informacijos paieška, kūrimas programoje „Autodraw“). Mokiniai bendradarbiauja tarpusavyje ir konsultuojasi su mokytoju.
Mokinių atlikto darbo vertinimas ir įsivertinimas	Mokiniai įsivertina, kas buvo sunkiausia, lengviausia, įdomiausia, ką sužinojo naujo. Mokytojas mokinius vertina kaupiamuoju vertinimu. Aukštesnysis – atlieka pateiktą užduotį, papildomą užduotį ir, išsikėlęs savo tikslą, jį įgyvendina. Pagrindinis – savarankiškai atlieka užduotį ir papildomą užduotį. Patenkinamas – savarankiškai atlieka užduotį (be papildomų užduočių). Slenkstinis – su mokytojo pagalba atlieka užduotį. Nepatenkinamas – užduoties neatlieka.
Žinios prieš	Moka naudotis paieškos sistemos įrankiais. Taisyklingai vartoti kompiuterijos ir informacinių technologijų terminus, apibūdinti pagrindines sąvokas.
Informatinio mąstymo įgūdžiai	Duomenų analizė, duomenų vaizdavimas, argumentavimas.
Patarimai kolegoms, kurie naudos parengtą medžiagą	Pateiktyje galima pridėti daugiau pavyzdžių. Kai mokiniai atlieka praktinę užduotį, dirba savarankiškai, mokytojas yra pagalbininkas ir konsultantas. Patiems išbandyti programėlę „Autodraw“.

3 priedas. Penktokų apklausa apie informatinį mąstymą po kurso.

Kviečiu Tave atsakyti į pateiktus klausimus. Apklausos metu surinkti duomenys bus panaudoti magistriniame darbe. Renkami duomenys yra anonimiški. Dėkoju už dalyvavimą apklausoje.

- 1) Tavo lytis:
 - a) mergaitė;
 - b) berniukas.
- 2) Ar iki šių mokslo metų teko mokytis programuoti?
 - a) taip;
 - b) ne.
- 3) Jei teko mokytis programuoti, tai kokia programavimo kalba?
- 4) Ar patiko programuoti pamokų metu?
 - a) taip;
 - b) ne.
- 5) Jei patiko programuoti, trumpai papasakok kodėl?
- 6) Jei nepatiko programuoti, trumpai papasakok kodėl?
- 7) Kuria vizualiaja programavimo kalba programuoti patiko labiausiai?
 - a) „Code“ (<https://code.org>);
 - b) „Blockly“ (<https://blockly.games>);
 - c) „Micro: bit“ (<https://makecode.microbit.org>);
 - d) „Scratch“ (<https://scratch.mit.edu>).
- 8) Kaip manai, ar programuojant vizualiosiomis programavimo kalbomis lavinai informatinį mąstymą? Pažymėk, kas tau tinka:
 - a) mokiausi sugalvoti uždavinio sprendimo būdą;
 - b) mokiausi sukurti ir panaudoti kintamuosius;
 - c) mokiausi išskaidyti uždavinį žingsneliais;
 - d) mokiausi žingsnelius sujungti į visumą;
 - e) kita.
- 9) Ar gebėjai atpažinti problemas (užduotis, uždavinius) ir jas išspręsti?
 - a) taip;
 - b) ne;
 - c) nežinau.
- 10) Ar problemų (užduočių, uždavinių) sprendimui naudojai vizualiąsias programavimo kalbas?
 - a) taip;
 - b) ne;
 - c) nežinau.
- 11) Prisimink, kas yra algoritmas.
- 12) Ar spęsdamas problemas (užduotis, uždavinius) naudojai algoritmavimą?
 - a) taip;
 - b) ne;
 - c) nežinau.

13) Ar kitais mokslo metais norėtum pratęsti pažintį su vizualiosiomis programavimo kalbomis?

- a) taip;
- b) ne;
- c) nežinau.

Dėkoju už pateiktus atsakymus.

4 priedas. Mokytojų, susipažinusių su kursu, pamokų vertinimo lentelė

Įvertinkite pamokų kursą „Vizualiosios programavimo kalbos“, skirtą 5 kl. mokiniams.

Pamokos	Ar pamokos veiklos atitinka mokinių amžių? (Įrašykite atitinkamą skaičių) 1. atitinka, 2. iš dalies atitinka, 3. neatitinka, 4. neturiu nuomonės	Ar visas veiklas pamokoje panaudotumėte? (Įrašykite atitinkamą skaičių) 1. visas, 2. didesniąją dalį, 3. mažesniąją dalį, 4. 1-2 veiklas, 5. neturiu nuomonės	Ar pamokos veiklos lavina informatinį mąstymą? (Įrašykite atitinkamą skaičių) 1. lavina, 2. iš dalies lavina, 3. nelavina 4. neturiu nuomonės	Veiklos pamokoje (nurodant konkrečias veiklas)			Pastabos
				Tinka ir palikčiau	Keisčiau (į kokią kitą?)	Nenaudočiau	
Įvadinė pamoka							
1 pamoka							
2 pamoka							
3 pamoka							
4 pamoka							
5 pamoka							
6 pamoka							
7 pamoka							
8 pamoka							
9 pamoka							
10 pamoka							
11 pamoka							
12 pamoka							
13 pamoka							
14 pamoka							

5 priedas. Plungės akademiko Adolfo Jucio progimnazijos direktorės pažyma apie kurso diegimą mokykloje



PLUNGĖS AKADEMIKO ADOLFO JUCIO PROGIMNAZIJA

Budžetinė įstaiga, A. Vaišvilos g. 32, LT-90127 Plungė, tel./faks. (8 448) 71736, el. paštas a.juciopm@gmail.com
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 191130079

IT mokytojai Rasai Vilimienėi-Jurkei
Kauno technologijų universitetui

2024-04-09 Nr. 4-162

PAŽYMA

DĖL KURSO ĮGYVENDINIMO

Atsakydami į 2024 m. balandžio 8 d. gautą prašymą Nr. 4-159, dėl pažymos išdavimo, informuojame, kad informacinių technologijų mokytoja Rasa Vilimienė-Jurkė Plungės akademiko Adolfo Jucio progimnazijoje 2023-2024 m. m. I p. parengė ir įgyvendino kursą penktų klasių mokiniams „Vizualiosios programavimo kalbos“. Kursas įdiegtas mokyklos „Microsoft Teams“ virtualiojoje mokymosi aplinkoje.

Direktorė

Inga Litvinienė

6 priedas. Klaipėdos r. Ketvergių pagrindinės mokyklos direktoriaus pažyma apie kurso diegimą mokykloje



KLAIPĖDOS R. KETVERGIŲ PAGRINDINĖ MOKYKLA

Savivaldybės biudžetinė įstaiga, Klaipėdos g. 31, Ketvergiai, 96011 Klaipėdos r.,
Raštinės tel. 8699 77319, direktoriaus tel. 8699 77521, el. p. ketvergium@gmail.com, www.ketvergium.lt.
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 191790669

Kauno technologijų universitetui

2024-03-29 Nr. V10-18

DĖL INFORMACIJOS PATEIKIMO

Klaipėdos r. Ketvergių pagrindinė mokykla patvirtina, kad informacinių technologijų mokytoja Rasa Vilimienė-Jurkė parengė ir įgyvendino kursą penktų klasių mokiniams „Vizualiosios programavimo kalbos“.

Direktorius

Gendrutis Burbulis

Inesa Knašienė, tel. 8 699 77319

7 priedas. Plungės r. Liepijų mokyklos direktorės pažyma apie kurso diegimą mokykloje



PLUNGĖS R. LIEPIJŲ MOKYKLA

Biudžetinė įstaiga, kodas 305888554, Mokyklos g. 3, Plateliai, LT-90421 Plungės r.
Tel./faks. (8 448) 49 126, el. paštas: liepijum@plunge.lt, <http://www.liepiju.plunge.lt>
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre

Kauno technologijų universitetui

2024-03-²⁹ Nr. (1.18E)-SR-72

DĖL KURSO PARENGIMO IR ĮGYVENDINIMO

Pažymime, kad Plungės r. Liepijų mokyklos informacinių technologijų mokytoja Rasa Vilimienė-Jurkė parengė ir įgyvendino kursą penktų klasių mokiniams „Vizualiosios programavimo kalbos“. Kursas įdiegtas mokyklos „Microsoft Teams“ virtualiojoje mokymosi aplinkoje.

Direktorė

Erika Laurinaitienė

Renata Daukintytė, liepijum@plunge.lt, (8 448) 48514