



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Dalijimasi informatikos pamokų turiniu įgalinanti virtualioji mokymosi aplinka

Baigiamasis magistro projektas

Julius Vaičiulis

Projekto autorius

Asist. dr. Ramūnas Kubiliūnas

Vadovas

Kaunas, 2026



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Dalijimasi informatikos pamokų turiniu įgalinanti virtualioji mokymosi aplinka

Baigiamasis magistro projektas

Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos (6211BX010)

Julius Vaičiulis

Projekto autorius

Asist. dr. Ramūnas Kubiliūnas

Vadovas

**Vyresn. lekt. habil. dr. Aleksandras
Targamadzė**

Recenzentas

Kaunas, 2026



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Julius Vaičiulis

Dalijimasi informatikos pamokų turiniu įgalinanti virtualioji mokymosi aplinka

Akademinių sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdamas kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasis Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau - Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų ir 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;
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalintas iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Julius Vaičiulis

Patvirtinta elektroniniu būdu

Vaičiulis, Julius. Dalijimasi informatikos pamokų turiniu įgalinanti virtualioji mokymosi aplinka. Baigiamasis magistro projektas / vadovas asist. dr. Ramūnas Kubiliūnas; Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas.

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

Reikšminiai žodžiai: virtualioji mokymosi aplinka, informatika.

Kaunas, 2026. 75 p.

Santrauka

Baigiamajame magistro projekte nagrinėjami informatikos mokytojų pasiruošimo pamokoms ir skaitmeninio mokymo turinio dalijimosi iššūkiai. Mokytojai dažnai naudoja kelias skirtingas sistemas mokymo medžiagai kurti, saugoti ir pateikti, todėl turinio valdymas tampa išskaidytas, o dalijimasis su kolegomis – sudėtingas ir neefektyvus.

Darbo tikslas – pagerinti informatikos mokytojų pasiruošimo pamokoms procesą, taikant virtualiąją mokymosi aplinką. Siekiant šio tikslo, buvo išanalizuoti informatikos mokytojų ir mokinių poreikiai, skaitmeninio mokymo turinio dalijimosi priemonės, virtualiųjų mokymosi aplinkų taikymo galimybės ir technologiniai sprendimai. Remiantis atlikta analize, suprojektuota ir realizuota virtualioji mokymosi aplinka „UMS“, skirta informatikos mokymo turiniui kurti, valdyti ir dalytis. Sistemoje įgyvendintos kursų kūrimo, mokymo medžiagos pateikimo, užduočių rengimo, mokinių veiklos stebėjimo, mokytojų bendradarbiavimo ir turinio dalijimosi funkcijos.

Atlikus sukurtos VMA „UMS“ tinkamumo vertinimą, nustatyta, kad mokytojai palankiai vertina „UMS“ pritaikomumą mokymo turinio kūrimui, valdymui ir dalijimuisi su kolegomis. Tyrimo dalyviai teigiamai įvertino turinio dalijimosi, kursų kūrimo ir dirbtinio intelekto įrankių galimybes, tačiau dėl trumpo „UMS“ išbandymo laikotarpio dalis funkcijų nebuvo išsamiai įvertintos. Daugiau nei pusė respondentų negalėjo aiškiai įvertinti „UMS“ poveikio pasiruošimui pamokoms, todėl tyrimo rezultatai atspindi ne galutinai patvirtintą poveikį, o pirminį „UMS“ tinkamumo ir praktinio pritaikomumo potencialą. Tolesniam „UMS“ naudos įvertinimui reikalingas ilgesnis jos taikymo laikotarpis ir didesnis naudotojų įsitraukimas.

Vaičiulis, Julius. A Virtual Learning Environment Enabling the Sharing of Computer Science Lesson Content. Master's final degree project / supervisor asist. dr. Ramūnas Kubiliūnas; Faculty of Informatics, Kaunas University of Technology

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

Keywords: virtual learning environment, computer science.

Kaunas, 2026. 75 p.

Summary

This Master's final project examines the challenges faced by computer science teachers in preparing lessons and sharing digital teaching content. Teachers frequently rely on multiple separate systems to create, store and deliver teaching materials, resulting in fragmented content management and a cumbersome, inefficient process of sharing resources with colleagues.

The aim of the project is to support computer science teachers in lesson preparation through the use of a virtual learning environment. To achieve this, the needs of both computer science teachers and students were analysed, along with available tools for sharing digital teaching content, the applicability of virtual learning environments, and suitable technological solutions. On the basis of this analysis, the virtual learning environment „UMS“ was designed and implemented as a dedicated platform for creating, managing and sharing computer science teaching content. The system incorporates functionality for course creation, delivery of teaching materials, assignment preparation, monitoring of student activity, teacher collaboration and content sharing.

Following an evaluation of the system's suitability for the needs of computer science teachers, it was found that teachers responded positively to „UMS“ in terms of its applicability to content creation, management and sharing with colleagues. Participants rated the content sharing, course creation and artificial intelligence tool features favourably; however, due to the limited duration of the trial period, a number of functions were not thoroughly evaluated. More than half of the respondents were unable to clearly assess the system's impact on lesson preparation, and as such the findings reflect not a conclusively established effect, but rather an initial indication of the system's suitability and practical potential. A longer period of use and greater user engagement will be required to draw more substantive conclusions about the system's benefits.

Turinys

Lentelių sąrašas	8
Paveikslų sąrašas	9
Santrumpų ir terminų sąrašas	10
Įvadas.....	11
1. Informatikos mokytojų poreikių ir skaitmeninio turinio dalijimosi aplinkos analizė.....	13
1.1. Skaitmeninio mokymo turinio dalijimosi apžvalga.....	13
1.2. Skaitmeninio turinio dalijimosi technologinės priemonės švietime.....	14
1.3. Virtualiųjų mokymosi aplinkų naudojimo poreikis mokinių požiūriu	16
1.4. Virtualiųjų mokymosi aplinkų naudojimas mokytojų požiūriu.....	24
1.5. Virtualiosios mokymosi aplinkos iššūkių ir siekių analizė	29
1.6. Skyriaus išvados	31
2. Virtualiosios mokymosi aplinkos projektavimas ir technologiniai sprendimai	33
2.1. Virtualiųjų mokymosi aplinkų analizė	33
2.2. Dalyvių poreikiai ir pagrindiniai procesai	33
2.3. VMA „UMS“ posistemų analizė	35
2.4. Funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai pagal VMA „UMS“ posistemius	35
2.4.1. Bendrieji funkciniai reikalavimai	36
2.4.2. Bendrieji nefunkciniai reikalavimai	36
2.4.3. Funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai pagal „UMS“ posistemius.....	37
2.5. Panaudojimo atvejų modeliai pagal „UMS“ posistemius	38
2.5.1. Panaudojimo atvejai ir dalyvių funkcijos pagal posistemius	38
2.5.2. Panaudojimo atvejų diagramos pagal posistemius	39
2.5.3. Veiklos diagramos svarbiausiems atvejams	41
2.5.4. Panaudojimo atvejų specifikacijos	43
2.6. Pasirinktų technologijų pagrindimas	44
2.7. Palyginimas su kitomis VMA	45
2.8. Sprendimo pritaikomumas ir plėtojimo galimybės	46
2.9. Skyriaus išvados	47
3. Virtualiosios mokymosi aplinkos „UMS“ sprendimo realizacija	48
3.1. „UMS“ aprašas	48
3.1.1. Paskirtis ir tipas	48
3.1.2. Sistemos architektūra ir technologinis sprendimas	48
3.1.3. Mokymo turinys ir kursų valdymas.....	50
3.1.4. Mokytojų bendradarbiavimas ir turinio dalijimasis	51
3.1.5. Mokinių veiklos stebėjimas ir rizikų valdymas.....	52
3.2. „UMS“ naudojimo ir taikymo aspektai	52
3.2.1. Sistemos diegimas ir prieinamumas	53
3.2.2. Taikymas ugdymo procese	55
3.2.3. Naudojimas ir naudotojo sąsaja.....	59
3.3. Skyriaus išvados	62
4. VMA „UMS“ tinkamumo informatikos mokytojų poreikiams vertinimas	63
4.1. Tyrimo metodologija.....	63
4.2. Virtualiosios mokymosi aplinkos išbandymas ir vertinimas.....	64
4.3. Tyrimo rezultatai ir jų analizė	64

4.4. VMA „UMS“ tobulinimas ir veiklos tęstinumas.....	70
4.5. Skyriaus išvados	70
Išvados	72
Literatūros sąrašas	73
Priedai.....	76
1 priedas. Dirbtinio intelekto naudojimas	76
2 priedas. Diegimo aktas	77
3 priedas. Virtualiųjų mokymosi aplinkų naudojimo poreikis mokinių požiūriu	78
4 priedas. Virtualiųjų mokymosi aplinkų naudojimo poreikis mokytojų požiūriu	81
5 priedas. UMS tinkamumo informatikos pamokų poreikiams vertinimo anketa.....	83

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Mokymo turinio kūrimo palyginimas pagal funkcionalumo kriterijus [19].....	15
2 lentelė. Mokinių respondentų charakteristika (proc.)	17
3 lentelė. Respondentų požiūris į skaitmenines mokymosi priemones.....	18
4 lentelė. Virtualiųjų mokymosi aplinkų funkcijų svarba mokymosi procese.....	20
5 lentelė. Virtualiųjų mokymosi aplinkų funkcijų svarba mokymosi procesui	21
6 lentelė. Mokytojų respondentų charakteristika	24
7 lentelė. Respondentų naudojimasis skaitmeninėmis sistemomis ir naudojimo dažnumas	25
8 lentelė. Respondentų patiriami sunkumai naudojantis VMA	26
9 lentelė. Respondentų poreikiai ir lūkesčiai VMA funkcionalumui.....	27
10 lentelė. Funkcijų svarba VMA	28
11 lentelė. Respondentų nuomonė apie VMA naudą mokyme ir pasiūlymai jos tobulinimui	29
12 lentelė. Pagrindiniai „UMS“ VMA procesai ir dalyvių veiklos.....	34
13 lentelė. UMS VMA posistemiai ir jų funkcijos	35
14 lentelė. „UMS“ funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai pagal posistemius.....	37
15 lentelė. VMA „UMS“ posistemių panaudojimo atvejai ir naudotojų funkcijos	38
16 lentelė. Panaudojimo atvejo specifikacija – mokinio registracija.....	43
17 lentelė. Panaudojimo atvejo specifikacija – kurso kūrimas	43
18 lentelė. Panaudojimo atvejo specifikacija – mokymo turinio dalijimasis.....	43
19 lentelė. „Laravel“ ir „Django“ technologijų palyginimas pagal pasirinktus kriterijus	44
20 lentelė. „UMS“ palyginimas su kitomis VMA	45
21 lentelė. Respondentų poreikiai ir lūkesčiai VMA funkcionalumui.....	65
22 lentelė. „UMS“ funkcionalumo vertinimas pagal respondentų patirtį.....	67
23 lentelė. „UMS“ vertinimas	68
24 lentelė. Respondentų pasiūlymai „UMS“ tobulinimui, pastabos bei rekomendacijos.....	69

Paveikslų sąrašas

1 pav.	Svarbiausi aspektai virtualioje mokymosi aplinkoje.....	19
2 pav.	Naudingiausi skaitmeniniai mokymo turinio tipai	20
3 pav.	Sprendimo priėmimas susidūrus su sunkumais.....	23
4 pav.	Problemų medis	30
5 pav.	Tikslų medis	31
6 pav.	Naudotojų valdymo posistemės panaudojimo atvejų diagrama	39
7 pav.	Mokymo turinio valdymo posistemės panaudojimo atvejų diagrama	40
8 pav.	Mokymo turinio dalijimosi posistemės panaudojimo atvejų diagrama.....	40
9 pav.	Mokinio registracijos veiklos diagrama	41
10 pav.	Kurso kūrimo veiklos diagrama „UMS“	42
11 pav.	„UMS“ kliento-serverio architektūros schema	49
12 pav.	„UMS“ pasirinktos sekcijos kurse langas	50
13 pav.	„UMS“ turinio pridėjimo langas sekcijoje	50
14 pav.	„UMS“ mokymo turinio bendrinimo pasirinkimo langas	51
15 pav.	„UMS“ pagrindinis langas.....	53
16 pav.	VPS valdymo aplinka.....	54
17 pav.	Serverio valdymo sistemos (HestiaCP) pagrindinis „UMS“ langas	54
18 pav.	„UMS“ domeno valdymo langas.....	55
19 pav.	Įvertintos užduoties langas (mokinio perspektyva).....	56
20 pav.	Kryžiažodžio kūrimo langas su pasirinkimu naudoti DI.....	57
21 pav.	Klausimyno kūrimo langas su pasirinkimu naudoti DI.....	58
22 pav.	Forumo diskusijų temos	59
23 pav.	Pagrindinis sistemos langas (po prisijungimo).....	60
24 pav.	Informacinis pranešimas po kurso redagavimo.....	60
25 pav.	Klausimyno atlikimas telefone	61
26 pav.	Respondentų pasiskirstymas pagal darbo stažą.....	64
27 pav.	„UMS“ poveikis pasiruošimui pamokoms	66
28 pav.	„UMS“ naudojimą ribojantys veiksniai	66
29 pav.	Respondentų rekomendavimas „UMS“ kitiems mokytojams.....	69

Santrumpų ir terminų sąrašas

Santrumpos:

DI – dirbtinis intelektas

IKT – informacinės ir komunikacinės technologijos

IT – informacinės technologijos

UMS – universali mokymosi sistema

VMA – virtualioji mokymosi aplinka

VPS – virtualus privatus serveris

Terminai:

Laravel – serverio pusės programavimo kalbos PHP karkasas, skirtas kurti struktūruotas internetines programas [1].

Turinio valdymo sistema – programinė įranga, skirta kurti, redaguoti ir publikuoti skaitmeninį turinį nenaudojant programavimo [2].

Virtualioji mokymosi aplinka – programinė įranga kompiuterių tinklu teikiamam mokymo procesui valdyti [3].

Ivadas

Švietimo sistema XXI amžiuje patiria reikšmingus pokyčius, kuriuos lemia nuolatinė IKT integracija į ugdymo procesą. Skaitmeninės mokymo sistemos tapo nepakeičiamu įrankiu, leidžiančiu mokytojams efektyviau organizuoti ugdymą, gerinti mokymo kokybę ir skatinti mokinių įsitraukimą [4]. COVID-19 pandemija paskatino spartų perėjimą prie virtualaus mokymo, kai tradiciniai metodai skubiai buvo perkelti į tokias sistemas kaip „Moodle“, „Google Classroom“ ar „Microsoft Teams“. Šis staigus pokytis atskleidė esminį trūkumą – informatikos mokytojai neturi priemonės mokymo turiniui valdyti ir juo dalytis su kolegomis, dėl to didėja pasiruošimo pamokoms laikas ir mažėja tarpusavio bendradarbiavimas.

Nors šiuolaikinės mokymo valdymo sistemos, tokios kaip „Moodle“ ar „Google Classroom“, plačiai naudojamos visame pasaulyje, jos nėra visiškai pritaikytos specifiniams informatikos pamokų poreikiams. Jose trūksta oficialiai integruoto turinio dalijimosi mechanizmo, dirbtinio intelekto ir paprastų bendradarbiavimo įrankių, orientuotų į konkrečios srities mokytojus ir jų pamokas. Mišrusis mokymasis ir e. mokymasis suteikia lankstumo ir padeda mokytojams efektyviau valdyti ugdymo procesą [5], tačiau esamas sistemų susiskaldymas – kai mokytojas privalo naudotis keliomis skirtingomis sistemomis, kuria administracinę naštą ir mažina mokymo kokybę.

Nuotolinio mokymo populiarėjimas parodė, kad prieiga prie mokymo medžiagos turi būti užtikrinta nepriklausomai nuo vietos ar laiko [6]. Virtualiosios mokymosi aplinkos (toliau – VMA) leidžia mokytojams stebėti mokinių pažangą realiuoju laiku ir pritaikyti turinį pagal poreikius [7], tačiau technologinė infrastruktūra ir nepakankamos mokytojų skaitmeninės kompetencijos vis dar kelia rimtų iššūkių [8]. Atliktų tyrimų su informatikos mokytojais ir mokiniais duomenys rodo, kad pagrindiniai poreikiai yra turinio valdymas vienoje aplinkoje, automatizuotas vertinimas, bendradarbiavimo galimybė ir paprasta naudotojo sąsaja, prieinama iš įvairių įrenginių.

Norint spręsti šiuos iššūkius, tikslinga kurti specializuotą virtualiąją mokymosi aplinką, kuri sujungtų turinio valdymą, mokytojų bendradarbiavimą ir mokinių veiklos stebėjimą vienoje sistemoje. Tokios sistemos sukūrimas padėtų ne tik efektyviau valdyti mokymo turinį, bet ir skatintų mokytojų bendradarbiavimą, sumažintų administracinę naštą ir pagerintų mokymo kokybę. Tai sudarytų sąlygas ugdymo procesui tapti sklandesniam, labiau prieinamam ir pritaikytam šiuolaikiniams švietimo poreikiams.

Darbo problema – sudėtingas informatikos mokytojų pasiruošimas pamokoms dėl mokymo medžiagos išskaidymo skirtingose sistemose ir neefektyvaus dalijimosi mokymo medžiaga.

Darbo objektas – pasiruošimas informatikos pamokoms ir jų organizavimas.

Darbo tikslas – pagerinti informatikos mokytojų pasiruošimo pamokoms procesą, taikant virtualiąją mokymosi aplinką.

Darbo uždaviniai:

1. išanalizuoti informatikos pamokų ypatumus ir pasiruošimo joms mokytojų poreikius;
2. išanalizuoti programines priemones ir nustatyti tinkamiausias virtualiajai mokymosi aplinkai realizuoti;
3. sukurti virtualiąją mokymosi aplinką, įgalinančią mokytojus dalytis informatikos pamokų turiniu;

4. įvertinti sukurtos virtualiosios mokymosi aplinkos tinkamumą informatikos mokytojų poreikiams ir preliminarį jos naudą.

Darbo rezultatas – sudaryta galimybė gerinti informatikos mokymo turinio kūrimo, valdymo ir dalijimosi procesą, naudojant sukurtą virtualiąją mokymosi aplinką.

Produktas – virtualioji mokymosi aplinka, padedanti informatikos mokytojams dalytis mokymo medžiaga.

Darbo aprobacija. Baigiamojo magistro projekto metu sukurta virtualioji mokymosi aplinka pavadinimu „UMS“ – informatikos mokytojams pritaikyta virtualioji mokymosi aplinka, skirta mokymo turiniui valdyti ir skaitmeninti bei mokytojų bendradarbiavimui skatinti. „UMS“ VMA įdiegta Klaipėdos Gabijos progimnazijoje, siekiant didinti mokytojų tarpusavio bendradarbiavimą ir palengvinti mokymo proceso organizavimą informatikos pamokose. „UMS“ diegimą patvirtina oficialus diegimo aktas (2 priedas). Sukurta aplinka prieinama ir kitoms švietimo įstaigoms, viešai pasiekama internete adresu www.ums.lt.

Darbo struktūra. Darbą sudaro įvadas, keturi skyriai, išvados, literatūros sąrašas ir priedai. Darbo apimtis yra 75 puslapiai, 29 paveikslai, 24 lentelės. Literatūros sąrašė 34 šaltiniai. Darbo pabaigoje pateikti 5 priedai. Pirmajame skyriuje analizuojamas skaitmeninių technologijų vaidmuo informatikos pamokoms. Apžvelgiami mokymo turinio dalijimosi sprendimai, nagrinėjamos VMA mokinių ir mokytojų požiūriu, pateikiami atliktų tyrimų rezultatai, problemų ir tikslų medžiai. Antrajame skyriuje aprašomas VMA projektavimas: apibrėžiami dalyvių poreikiai, sistemos posistemiai, funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai, pateikiami panaudojimo atvejų modeliai ir veiklos diagramos, pagrindžiamas technologinių priemonių pasirinkimas, palyginama su esamomis sistemomis. Trečiajame skyriuje pristatoma realizuota VMA „UMS“. Aprašoma jos architektūra, mokymo turinio ir kursų valdymo funkcionalumai, mokytojų bendradarbiavimo ir turinio dalijimosi veikla, mokinių veiklos stebėjimas, rizikų valdymas ir sistemos diegimo, praktinio naudojimo aspektai. Ketvirtajame skyriuje pristatomas sukurtos „UMS“ tinkamumo informatikos mokytojų poreikiams vertinimas. Aprašoma tyrimo metodologija, eksperimentinis sistemos išbandymas, analizuojami pedagogų apklausos rezultatai, išskiriami naudojimą ribojantys veiksniai bei numatomos sistemos tobulinimo ir veiklos tęstinumo kryptys. Dirbtinio intelekto naudojimas pateikiamas 1 priede.

1. Informatikos mokytojų poreikių ir skaitmeninio turinio dalijimosi aplinkos analizė

Informatikos mokytojų pasiruošimas pamokoms yra glaudžiai susijęs su skaitmeninio mokymo turinio kūrimu, atnaujinimu, pritaikymu mokinių poreikiams ir dalijimusi su kolegomis. Informatikos pamokos pasižymi greitai kintančiu turiniu, praktinių užduočių svarba ir nuolatiniu poreikiu taikyti skaitmenines mokymo priemones, todėl mokytojams aktualu turėti patogius įrankius mokymo medžiagai valdyti.

1.1. Skaitmeninio mokymo turinio dalijimosi apžvalga

Skaitmeninių technologijų taikymas ugdymo procese suteikia galimybę mokytojams kurti, naudoti ir dalytis skaitmeniniu turiniu, o mokiniams – lengviau pasiekti mokymosi medžiagą. Kuriant skaitmeninio turinio dalijimosi sistemą, svarbu atsižvelgti į mokymo praktikas, kurios stiprina mokytojų bendradarbiavimą, palengvina mokymo medžiagos valdymą ir didina mokymo bei mokymosi proceso efektyvumą.

Turinio tipai. Skaitmeninis turinys gali apimti įvairias formas. Tai gali būti tekstinė medžiaga, vaizdo įrašai, įvairios užduotys, testai ar interaktyvūs mokymo įrankiai. Tekstinis pamokos turinys yra dažniausia mokymosi priemonė, kuri leidžia mokiniui mokytis savarankiškai, tačiau vaizdo įrašai ar interaktyvūs įrankiai gali padidinti mokinių įsitraukimą ir supratimą. Testai ir užduotys leidžia ne tik patikrinti žinias, bet ir suteikia galimybę mokytojams vertinti mokinių pasiekimus ir suteikti grįžtamąjį ryšį. Mokymosi medžiaga turėtų būti kokybiška, pakankamai išsami ir įvairi, joje gali būti pateikiamos e. knygos, tekstinė medžiaga, užduotys, garso įrašai ar interaktyvūs vaizdo įrašai [9].

Dalijimosi būdai. Turinio dalijimasis turi būti kuo paprastesnis ir įvairialypis, kad mokytojai galėtų pasirinkti tinkamiausią priemonę pagal situaciją. Tačiau trūksta konkrečiai informatikos mokytojų turinio dalijimosi poreikiams pritaikyto sprendimo, kuriame mokytojai galėtų vienu veiksmu gauti ar išsiųsti medžiagą kolegai. Mokytojai gali dalytis mokymo medžiaga įvairiose sistemose, tokiose kaip el. paštas, „Google Drive“, „Microsoft Teams“ ar kitos bendradarbiavimo priemonės. Šios sistemos suteikia lankstumo ir galimybę dirbti su turiniu įvairiose aplinkose. Pvz., „Google“ dokumentų sistema leidžia kurti ir redaguoti dokumentus tinkle vienu metu daugeliui asmenų [10]. Mokymo procesui skirtos sistemos kaip „Microsoft Teams“ leidžia lengvai bendradarbiauti ir pasiekti turinį be vietos ir laiko ribojimų [11]. Skaitmeninio turinio dalijimasis taip pat padeda mažinti laiką, kurį mokytojai praleidžia administracinėms užduotims ir sudaro galimybes daugiau laiko skirti tiesioginiam mokymui.

Bendradarbiavimas. Bendradarbiavimas tarp kolegų yra svarbus veiksnys, siekiant pagerinti mokymo kokybę. Skaitmeninio turinio dalijimosi sistema turėtų suteikti galimybę ne tik dalytis turiniu, bet ir sumažinti atotrūkį tarp patyrusių ir naujų mokytojų. Tai gali apimti bendrą dokumentų redagavimą, diskusijas ar projektų kūrimą. Naudodamiesi „Google Docs“ ar „Microsoft OneNote“, mokytojai gali kurti bendrus mokymo įrankius, dalytis gerąja patirtimi ir atsiliepimais. „Google Docs“ turi labai svarbią funkciją – su visais dokumentais vienu metu internete gali dirbti daug asmenų. Iki 50 žmonių gali vienu metu dirbti su dokumentais ir skaičiuoklėmis, o pasidalinti galima su 200 žmonių [10]. Tokie įrankiai skatina kūrybiškumą, kritinį mąstymą ir komandinį darbą, kurie yra esminiai šiuolaikiniame mokyme.

Prieigos valdymas. Norint užtikrinti mokymo saugumą ir laikymąsi bendrojo duomenų apsaugos reglamento privatumo reikalavimų, privaloma tinkamai sukonfigūruoti mokymo sistemą. Mokytojui

aktualu žinoti, kas mato jo kurtą turinį. Tai leidžia ne tik dalytis medžiaga su kitais mokytojais, bet ir kurti privatų turinį, skirtą tik tam tikriems mokiniams. Prieiga prie besimokančiųjų duomenų turi būti griežtai kontroliuojama, o sistema turi užtikrinti, kad tik įgalioti naudotojai galėtų pasiekti jautrią informaciją [12].

Technologiniai sprendimai. Kuriant skaitmeninio turinio dalijimosi sistemą, svarbu pasirinkti tinkamas technologijas, kurios suteiktų reikiamą funkcionalumą ir veikimo spartą. Tai turi būti pritaikyta mokytojų ir mokinių poreikiams, tačiau susiduriama su technologinių sprendimų integracijos iššūkiais. Šiuo metu prieinamos sistemos, kaip „Google Drive“, „Moodle“ ir kt., veikia kaip atskiri mokymo išteklių vienetai, kurie turi savo funkcionalumus ir privalumus, tačiau jų naudojimas kartu gali komplikuoti mokymosi procesą, apsunkinti mokytojų darbą dėl didelio skirtingų technologijų kiekio. Naudojant įvairias technologijas ir sistemas, susiduriama su iššūkiu jas valdyti, atsiminti, kuriame įrankyje yra reikiamas turinys. Tai gali kelti papildomų iššūkių, ypač kai mokytojai mokiniams turi priminti, kurioje sistemoje šiuo metu yra medžiaga ir kurį įrankį naudoti.

1.2. Skaitmeninio turinio dalijimosi technologinės priemonės švietime

Technologijų pažanga atveria naujas galimybes skaitmeninio turinio dalijimuisi, stiprindama švietimo proceso efektyvumą ir prieinamumą. Virtualiosios mokymosi aplinkos, debesų kompiuterijos paslaugos, interaktyvūs įrankiai ir bendradarbiavimo sistemos padeda taikyti inovatyvias mokymo strategijas, leidžiančias individualizuoti mokymą ir pritaikyti jį skirtingų mokinių poreikiams. Populiari sistema, tokia kaip „Moodle“, suteikia mokytojams galimybę kurti mokymo turinį, dalytis juo su mokiniais ir stebėti jų pažangą realiuoju laiku. Tuo tarpu „Google Classroom“ išsiskiria integracija su „Google“ įrankiais, tokiais kaip „Google Docs“ ar „Google Drive“, leidžiančiais lengvai bendradarbiauti ir dalytis užduotimis.

Funkcijos ir jų pritaikymas švietime:

- **turinio valdymas.** Mokymo valdymo sistemos leidžia kurti, kelti ir tvarkyti mokymo medžiagą pagal pamokų poreikius. Pavyzdžiui, „Moodle“ suteikia galimybę struktūrizuoti medžiagą į modulius, lengvai atnaujinti turinį ir pritaikyti jį pagal mokinių poreikius.
- **pažangos stebėjimas.** Sistema „Google Classroom“ suteikia įrankius aktyvumui ir pažangai stebėti, leidžia automatiškai registruoti mokinių užduočių pateikimus ir įvertinimus. Tuo tarpu „Moodle“ apie kiekvieno mokinio veiklą pateikia statistines ataskaitas, leidžiančias analizuoti mokymosi aktyvumą ir pažangą.
- **bendradarbiavimo priemonės.** „Microsoft Teams“ užtikrina efektyvų bendradarbiavimą per sinchronines priemones, tokias kaip vaizdo skambučiai ir pokalbių kambariai. „Moodle“ skatina asinchroninį bendravimą diskusijų forumuose.
- **vertinimo įrankiai.** Virtualiosios mokymosi aplinkos siūlo įvairius vertinimo modulius, įskaitant testų kūrimą ir užduočių pateikimą. „Google Classroom“ suteikia priemones mokytojams teikti grįžtamąjį ryšį per integruotą vertinimo sistemą. „Moodle“ siūlo pažangias vertinimo galimybes, tokias kaip individualizuotos ataskaitos.

Nauda švietime. Virtualiosios mokymosi aplinkos padeda struktūrizuoti mokymo procesą ir efektyviau valdyti mokymo turinį. Mokytojai gali daugiau dėmesio skirti ugdymo kokybei, o mokiniai – savarankiškam mokymuisi ir grįžtamojo ryšio analizavimui. VMA užtikrina lengvą prieigą prie turinio ir skatina bendradarbiavimą tarp mokinių ir mokytojų [13].

Debesų kompiuterija ir debesų paslaugos švietime.

Debesų kompiuterijos paslaugos tapo svarbia švietimo technologijų dalimi, leidžiančios efektyviai dalytis skaitmeniniu turiniu tarp mokytojų ir mokinių. Tokios sistemos kaip „Google Drive“, „OneDrive“, „Google Classroom“ ar „Dropbox“ suteikia galimybę mokytojams ne tik kaupti ir dalytis mokymo medžiaga, bet ir bendradarbiauti realiuoju laiku, naudojant integruotus dokumentų redagavimo įrankius. Pavyzdžiui, „Google Drive“ ir „OneDrive“ sistemos leidžia mokytojams ir mokiniams vienu metu dirbti su tais pačiais dokumentais, taip užtikrinant efektyvų bendradarbiavimą ir turinio prieinamumą realiuoju laiku [14]. „Dropbox“ naudojama kaip papildoma priemonė, skirta saugoti užduotis ir keistis dokumentais. Ši sistema padeda užtikrinti, kad visa mokymosi medžiaga galėtų būti vienoje vietoje ir lengvai prieinama nepriklausomai nuo geografinių ribojimų [15]. Debesų paslaugos ypač naudingos nuotoliniam mokymui, nes suteikia galimybę organizuoti ir struktūrizuoti mokymo procesą, kartu palengvindamos mokytojų ir mokinių komunikaciją ir bendradarbiavimą.

Paslaugos ir jų panaudojimas. Nepaisant debesų kompiuterijos paslaugų privalumų, jų naudojimas kelia tam tikrų iššūkių, ypač susijusių su duomenų saugumu ir privatumu. Vienas pagrindinių debesų paslaugų naudojimo iššūkių yra duomenų privatumo užtikrinimas, ypač saugant mokinių asmens duomenis. Švietimo įstaigos, naudojantios debesų paslaugas, turi griežtai laikytis duomenų apsaugos reikalavimų, siekdamas apsaugoti jautrią informaciją nuo neteisėtos prieigos [16].

Tokios sistemos kaip „Google Drive“ turi būti naudojamos laikantis saugumo reikalavimų, siekiant užtikrinti, kad asmens duomenys būtų apsaugoti ir nebūtų nutekinti. Sertifikuotos debesų kompiuterijos paslaugos gali sumažinti saugumo pažeidimų riziką ir padėti laikytis teisės aktų, reglamentuojančių duomenų apsaugą švietime [17]. Vis dėlto svarbu reguliariai peržiūrėti ir atnaujinti IKT infrastruktūrą ir naudojamas saugumo priemones, siekiant užtikrinti nuolatinę duomenų apsaugą ir saugią mokymosi aplinką.

Interaktyvūs įrankiai mokymo turiniui kurti.

Interaktyvumo integracija į švietimo procesą keičia tradicinius mokymo ir mokymosi modelius, orientuodama juos į aktyvų mokinių dalyvavimą ir individualizuotą turinio pateikimą. Šiuolaikinės technologijos leidžia kurti mokymo turinį, kuris skatina kūrybiškumą, motyvaciją ir gerina problemų sprendimo įgūdžius. Šios skaitmeninės priemonės suteikia galimybę lengvai pritaikyti mokymo medžiagą pagal skirtingus mokymosi poreikius ir sukurti lankstesnę ir labiau įtraukiančią mokymosi aplinką. Taip pat jos padeda efektyviau valdyti ugdymo procesą, užtikrinant glaudesnę ryšį tarp mokinių ir mokytojų. Interaktyvūs elementai, tokie kaip testai ar diskusijų sistemos, ne tik gerina mokymosi kokybę, bet ir stiprina mokinių įsitraukimą į ugdymo procesą. Šiandienos švietime vis dažniau pabrėžiama tokių priemonių reikšmė, nes jos ne tik didina mokymo efektyvumą, bet ir ugdo būtinus XXI amžiaus skaitmeninius įgūdžius. Interaktyvūs įrankiai kaip „H5P“ (angl. *HTML5 Package*), „Articulate Storyline 360“ ar „Adobe Captivate“, suteikia galimybę kurti dinamišką, įtraukiantį turinį, kuris gali būti pritaikytas mokinių poreikiams. „H5P“ integruojamas į mokymo valdymo sistemas kaip „Moodle“, leidžia kurti interaktyvius vaizdo įrašus, testus, dialogų korteles ir daugelį kitų elementų [18]. Šios funkcijos suteikia galimybę mokytojams personalizuoti mokymo medžiagą ir ją pritaikyti specifiniams mokinių poreikiams.

1 lentelė. Mokymo turinio kūrimo palyginimas pagal funkcionalumo kriterijus [19]

Kriterijus	H5P	Articulate Storyline 360	Adobe Captivate
Interaktyvumo lygis	Aukštas	Aukštas, labai lankstus	
Pritaikymas mobiliems įrenginiams	Taip	Iš dalies	Taip

HTML5 / SCORM / xAPI palaikymas	HTML5 ir xAPI – taip. SCORM – ne tiesiogiai	Taip	
Integracija su VMA	Taip, tiesioginė per įskiepius	Per SCORM, xAPI	
Naudojimo paprastumas	Lengvas	Vidutinis	Sudėtingas
Turinio dalijimasis ir pakartotinis naudojimas	Taip	Iš dalies	Taip
Atviras kodas	Taip	Ne	
Kaina	Nemokama	Mokama prenumerata arba licencija	

Pagal 1 lentelę matyti, kad interaktyvaus mokymo turinio kūrimo priemonės skiriasi naudojimo paprastumu, integracijos su VMA galimybėmis, palaikomais standartais, kaina ir turinio pakartotinio naudojimo galimybe. Švietimo kontekste „H5P“ išsiskiria kaip atvirojo kodo, nemokama priemonė, kuri gali būti integruojama į populiariausias VMA, tokias kaip „Moodle“ ar „ILIAS“. Tai sudaro sąlygas mokytojams kurti interaktyvius mokymosi objektus be papildomų finansinių išlaidų ir lengviau juos naudoti skirtinguose kursuose. Tuo tarpu „Articulate Storyline 360“ ir „Adobe Captivate“ suteikia daugiau galimybių kuriant sudėtingesnę interaktyvų turinį, palaiko SCORM ir xAPI standartus, tačiau šie sprendimai reikalauja didesnių techninių įgūdžių ir papildomų finansinių išteklių. Interaktyvaus mokymo turinio kūrimo priemonės yra svarbios mokymo procese, nes leidžia kurti šiuolaikišką, interaktyvumą grįstą ir mokinių įsitraukimą skatinantį mokymo turinį. Tokie elementai kaip vaizdo įrašai su integruotais klausimais ar testais leidžia mokiniams giliau įsisavinti informaciją ir tobulinti problemų sprendimo įgūdžius [20].

Bendradarbiavimo sistemos.

Bendradarbiavimo sistemos atlieka svarbų vaidmenį švietime, nes sudaro sąlygas mokytojams ir mokiniams dalytis mokymo medžiaga, redaguoti dokumentus ir palaikyti komunikaciją nepriklausomai nuo fizinės vietos. Įrankiai kaip „Google Docs“, „Microsoft Teams“ ar „Padlet“ leidžia organizuoti grupines veiklas, projektus ir diskusijas, taip ugdant grupinio darbo įgūdžius ir stiprinant mokymosi proceso organizavimą. Šios sistemos taip pat gali padėti mokytojams paprasčiau paskirstyti užduotis, stebėti jų atlikimą ir mažinti administracinę naštą.

„Google Docs“ ir „Microsoft Teams“ suteikia galimybę realiuoju laiku dirbti su bendrais dokumentais, todėl visi dalyviai gali prisidėti prie bendro turinio kūrimo [21]. „Microsoft OneNote“ taip pat gali būti naudojama bendriems užrašams rengti ir mokytojų grįžtamajam ryšiui teikti, kai reikia greitai reaguoti į mokinių klausimus ar pateiktas užduotis [22]. Bendradarbiavimą gali stiprinti ir tokie įrankiai kaip „Padlet“ ar „Trello“. „Padlet“ leidžia vizualiai dalytis idėjomis, o „Trello“ padeda planuoti projektus ir organizuoti mokymo veiklas [23]. Vis dėlto šios priemonės dažniausiai veikia kaip atskiros sistemos, todėl jų naudojimas kartu gali apsunkinti mokymo turinio valdymą.

1.3. Virtualiųjų mokymosi aplinkų naudojimo poreikis mokinių požiūriu

Skaitmeninis mokymasis tapo neatsiejama šiuolaikinio švietimo dalimi, ypač sparčiai vystantis technologijoms ir didėjant nuotolinio mokymosi poreikiui. Skaitmeninės mokymosi sistemos suteikia galimybę mokytis nepriklausomai nuo vietos ar laiko, tačiau kartu kelia įvairių iššūkių, susijusių su šių sistemų funkcionalumu, turinio prieinamumu, naudotojo sąsaja ir mokinių įsitraukimu. Nors darbo tikslas yra orientuotas į informatikos mokytojų poreikius, mokinių apklausa atliekama siekiant

nustatyti, kokio funkcionalumo ir turinio pateikimo formų tikisi galutiniai VMA naudotojai. Kadangi mokytojų rengiama mokymo medžiaga yra skirta mokiniams, besimokančiųjų poreikiai tiesiogiai lemia, kokios funkcijos ir turinio formos turi būti įgyvendintos, kad sistema būtų naudinga abiem pusėms. Mokinių požiūris į virtualiąsias mokymosi aplinkas leidžia nustatyti, kokios sistemos funkcijos, turinio pateikimo formos ir metodai yra svarbūs savarankiškam mokymuisi, motyvacijai ir patogiam mokymo medžiagos pasiekiamumui.

Tyrimo tikslas – išsiaiškinti mokinių poreikius, susijusius su virtualiųjų mokymosi aplinkų naudojimu mokymosi procese, įvertinti jų teikiamą naudą ir naudojimo sunkumus, siekiant nustatyti mokiniams aktualias sistemų funkcijas ir turinio pateikimo formas.

Tyrimo uždaviniai:

1. ištirti respondentų požiūrį į skaitmeninių mokymosi sistemų funkcionalumą;
2. įvertinti sunkumus, su kuriais susiduria mokiniai, naudodamiesi skaitmeninėmis mokymosi sistemomis;
3. nustatyti, kokių skaitmeninių mokymosi sistemų tobulinimų siūlo mokiniai.

Tyrimo metodologija. Siekiant išsiaiškinti mokinių poreikius, susijusius su virtualiųjų mokymosi aplinkų naudojimu mokymosi procese, buvo atliktas kiekybinis tyrimas. Atliekant tyrimą taikyti kiekybiniai duomenų rinkimo ir analizės metodai – anketinė apklausa ir kiekybinių duomenų lyginamoji analizė. Kiekybinis tyrimas – struktūrizuotas, besiremiantis iš mokslinės problemos kylančia hipoteze tyrimas, taikant matematinius analizės metodus tyrimo duomenims apdoroti ir nagrinėjamam reiškiniui aprašyti [24]. Apklausa buvo atlikta elektroniniu būdu 2024 m. gruodžio 3 d., o surinkti duomenys panaudoti mokinių poreikių, susijusių su virtualiųjų mokymosi aplinkų naudojimu, analizei.

Tyrimo instrumentas. Siekiant surinkti duomenis iš respondentų, buvo parengta anketa, pateikta internetinėje apklausų sistemoje. Anketos klausimai parengti atsižvelgiant į magistro baigiamojo darbo temą ir literatūros analizę. Anketos pradžioje nurodytas tyrimo tikslas, tyrėjas, anketos pavadinimas ir pateikta informacija apie tyrimo naudą. Anketa sudarė 12 uždarytų ir 6 atvirieji klausimai. Anketa pateikiama darbo prieduose (žr. 3 priedą).

Tyrimo duomenys buvo renkami nuo 2024 m. gruodžio 3 d. iki 2024 m. gruodžio 7 d. Per šį laikotarpį į apklausą atsakė 127 respondentai. Apklausa buvo vykdoma „Google Forms“ internetinėje apklausų sistemoje, respondentai joje dalyvavo savanoriškai. Analizuojant respondentų pasiskirstymą pagal lytį ir klasę nustatyta, kad didžiausią apklausoje dalyvavusių respondentų dalį sudarė II gimnazijos klasės mokiniai – 64,6 proc., IV gimnazijos klasės – 21,3 proc., likusieji – 14,2 proc. sudarė III gimnazijos klasės mokiniai. Pagal lytį didžiausią respondentų dalį sudarė vyrai – 60,6 proc., moterys – 37 proc., o 2,4 proc. respondentų nenurodė lyties. (žr. 2 lentelę):

2 lentelė. Mokinių respondentų charakteristika (proc.)

Požymis	Respondentų grupės	Respondentų skaičius (proc.)
Lytis	Vyrai	60,6
	Moterys	37
	Kita (neatsakė)	2,4
Klasė	II gimnazijos klasė	64,6
	III gimnazijos klasė	14,2

	IV gimnazijos klasė	21,3
--	---------------------	------

Savo nuomonę apie mokinių poreikius, susijusius su virtualiųjų mokymosi aplinkų naudojimu mokymosi procese, daugiausia pareiškė vyriškosios lyties respondentai, o pagal klasę – II gimnazijos klasės mokiniai.

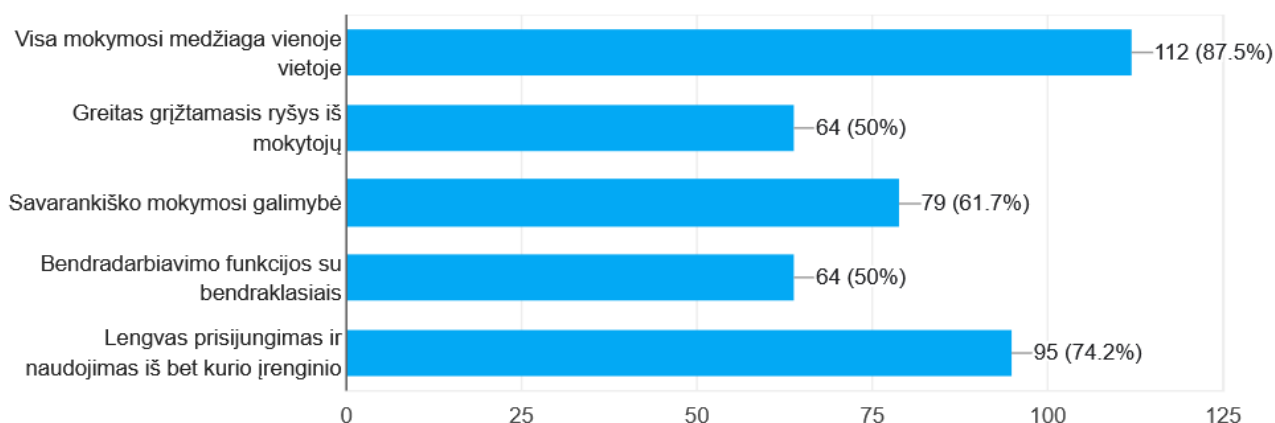
Tyrimo anketoje respondentų buvo klausta apie jų bendrą požiūrį į skaitmenines mokymosi priemones, jų naudojimo dažnumą, tinkamiausią mokymosi būdą, galimą poveikį mokymosi rezultatams ir dažniausiai patiriamus sunkumus. Respondentai atsakymus pateikė pasirinkdami vieną iš kelių galimų variantų. Išanalizavus gautus duomenis, nustatytas respondentų požiūris į skaitmeninių priemonių naudojimą, jų reikšmę procesui ir iššūkius, su kuriais mokiniai susiduria mokydami. Susisteminti duomenys pateikiami 3 lentelėje.

3 lentelė. Respondentų požiūris į skaitmenines mokymosi priemones

Požymis	Respondentų dalis, proc.
<u>Skaitmeninių mokymosi priemonių naudojimo dažnumas mokykloje</u>	
Kasdien	22
Keletą kartų per savaitę	54,3
Keletą kartų per mėnesį	16,5
Retai arba niekada	7,1
<u>Tinkamiausias mokymosi būdas</u>	
Tradicinis mokymasis	4,7
Mišrusis mokymasis	76,4
Nuotolinis mokymasis	18,9
<u>Skaitmeninės mokymosi sistemos poreikis gerinant mokymosi rezultatus</u>	
Taip, labai padėtų	33,9
Šiek tiek padėtų	52,8
Nepakeistų rezultatų	6,3
Sumažintų rezultatus	0,8
Neturiu nuomonės	6,3
<u>Skaitmeninės mokymosi sistemos dažniausiai patiriami naudojimosi sunkumai</u>	
Techniniai nesklandumai	28,9
Motyvacijos trūkumas savarankiškam mokymuisi	46,5
Neaiški mokymosi struktūra	24,6

Iš 3 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad dauguma respondentų skaitmeninėmis mokymosi priemonėmis naudojasi keletą kartų per savaitę – 54,3 proc. Tinkamiausiu mokymosi būdu respondentai pasirinko mišrųjį mokymąsi – 76,4 proc., o tradicinį mokymąsi pasirinko tik 4,7 proc. besimokančiųjų. Tai rodo, kad mokiniai palankiai vertina skaitmeninių priemonių taikymą ugdyme.

Siekiant išsiaiškinti, kokie aspektai respondentams yra svarbiausi VMA, buvo pateiktas klausimas su kelių atsakymų pasirinkimo variantais. Respondentai galėjo pažymėti kelis jiems tinkamus atsakymų variantus. Apklausos metu gauti duomenys pateikiami 1 paveiksle.



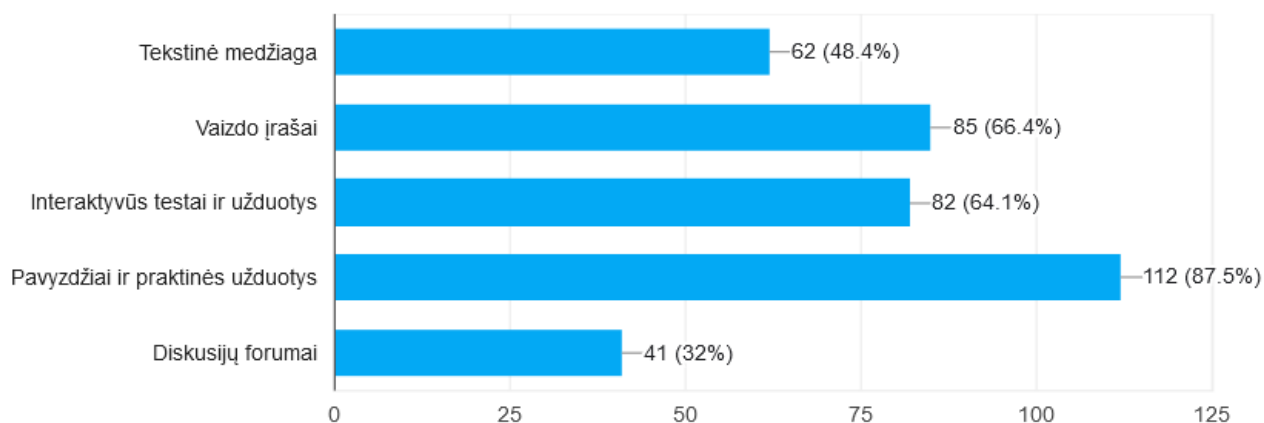
1 pav. Svarbiausi aspektai virtualioje mokymosi aplinkoje

Analizuojant nustatyta, kad daugiausia respondentų – 87,5 proc., pažymėjo, kad virtualiojoje mokymosi aplinkoje svarbiausia, kad visa mokymosi medžiaga būtų pateikiama vienoje vietoje. 74,2 proc. nurodė, kad jiems svarbus lengvas prisijungimas ir naudojimas iš bet kurio įrenginio. Savarankiško mokymosi galimybę pažymėjo 61,7 proc. respondentų. Mažiausiai respondentų pasirinko greitą grįžtamąjį ryšį ir bendradarbiavimo funkcijas su bendraklasiais – po 64 respondentus arba 50 proc. apklaustųjų.

Taip pat respondentai, kurie nerado tinkamo pasirinkimo, turėjo galimybę išreikšti savo nuomonę (kalba netaisyta): „interaktyvumas, padarymas pamokas kitokiu, įdomesniu formatu.“, „Mažiau darbo rašant, daugiau apsimokai atlikdamas daugiau užduočių.“, „programos greitumas“, „Svarbiausia, kad informacija yra pateikta aiškiai. Viskas kas bus numatoma egzaminuose, pateikta.“, „greitai surasti informacija“.

Šie rezultatai rodo, kad mokiniams virtualiojoje mokymosi aplinkoje svarbiausia yra centralizuotas mokymosi medžiagos pateikimas, patogus naudojimas iš skirtingų įrenginių, aiški informacijos struktūra, sistemos greitis ir galimybė mokytis savarankiškai.

Anketoje respondentų klausta, kokie skaitmeninio mokymo turinio tipai jiems atrodo naudingiausi. Respondentai galėjo pažymėti kelis atsakymų variantus. Gauti duomenys pateikiami 2 paveiksle.



2 pav. Naudingiausi skaitmeniniai mokymo turinio tipai

Iš 2 paveikslo duomenų matyti, kad daugiausia respondentų – 87,5 proc. pažymėjo, kad naudingiausi skaitmeninio mokymo turinio tipai yra pavyzdžiai ir praktinės užduotys. Vaizdo įrašus pasirinko 66,4 proc., o interaktyvius testus ir užduotis – 64,1 proc. Tekstinę medžiagą kaip naudingą mokymosi turinio tipą pažymėjo 48,4 proc., o diskusijų forumus – 32 proc. apklaustųjų.

Taip pat respondentai, kurie nerado tinkamo pasirinkimo, turėjo galimybę išreikšti savo nuomonę (kalba netaisyta): „geriausia, kai atsakymai yra jau pateikti. Ir is to atsakymo ieskojimo būdai, veiskmai ir padariniai.“, „ilustracijos“, „vaizdo įrašai su greičio kontroliavimu ir subtitrais“, „įvairūs žaidimai, interkatyvios mokymosi programos, daugiau projektinių darbu ir atsiskaitymų“.

Rezultatai rodo, kad respondentams naudingiausias yra praktinis, vizualiai pateiktas ir interaktyvus mokymo turinys. Pavyzdžiai, praktinės užduotys, vaizdo įrašai ir interaktyvūs testai mokiniam atrodo patrauklesni mokymo turinio tipai, nei tekstinė medžiaga ar diskusijų forumai. Papildomi atsakymai taip pat išryškina iliustracijų, subtitrų, interaktyvių programų, žaidimų ir projektinių veiklų poreikį.

Tyrimo anketoje respondentų buvo klausama, kokios funkcijos, jų nuomone, galėtų palengvinti mokymosi procesą ir kokios funkcijos turėtų būti įdiegtos virtualiojoje mokymosi aplinkoje. Respondentai galėjo pasirinkti kelis atsakymų variantus. Sugrupuoti respondentų atsakymai pateikiami 4 lentelėje.

4 lentelė. Virtualiųjų mokymosi aplinkų funkcijų svarba mokymosi procese

Funkcija	Respondentų skaičius
<u>Papildomos funkcijos, palengvinančios mokymosi procesą</u>	
Priminimai apie užduotis ir terminus	87
Automatinis užduočių vertinimas	53
Asmeninės mokymosi pažangos stebėjimas	61
Mokymo medžiagos personalizavimas pagal poreikius	80
<u>Funkcijos, kurios turėtų būti įdiegtos mokymosi sistemoje</u>	

Dirbtinio intelekto konsultantas, atsakantis į klausimus	81
Paprastas ir aiškus naudojimas per telefoną, kompiuterį ar planšetę	98
Interaktyvios diskusijų platformos su mokytojais ir bendraklasiais	53
Galimybė stebėti savo mokymosi pažangą	86
Įvairios mokymo medžiagos formos (vaizdo, garso, teksto ir kt. objektai.)	100
Automatinis užduočių vertinimas su paaiškinimais	77

Analizuojant gautus duomenis nustatyta, kad respondentams aktualiausios funkcijos, galinčios palengvinti mokymosi procesą yra priminimai apie užduotis ir terminus – 87 respondentai. Mokymo medžiagos personalizavimą pagal poreikius pažymėjo 80 respondentų. Asmeninės mokymosi pažangos stebėjimą pasirinko 61 respondentas, o automatinį užduočių vertinimą – 53 respondentai. Šie rezultatai rodo, kad mokiniams svarbios funkcijos, padedančios planuoti mokymąsi, stebėti asmeninę pažangą ir gauti personalizuotą mokomąją medžiagą.

Vertinant funkcijas, kurios turėtų būti įdiegtos VMA, daugiausia respondentų pažymėjo įvairias mokymo medžiagos formas, šią funkciją pasirinko 100 respondentų. Sistemos suderinamumą su visais įrenginiais nurodė 98 respondentai. Galimybę stebėti savo mokymosi pažangą pasirinko 86 respondentai, o dirbtinio intelekto įrankius pasirinko 81 respondentas. Automatinį užduočių vertinimą su paaiškinimais pažymėjo 77 respondentai, o interaktyvias diskusijų platformas – 53 respondentai.

Gauti duomenys leidžia išskirti mokymosi organizavimą, turinio įvairovę, naudojimo paprastumą, pažangos stebėjimą ir mokymo medžiagos individualizavimą. Šios funkcijos svarbios siekiant užtikrinti aiškesnę mokymosi struktūrą, didesnę turinio prieinamumą, besimokančiųjų įsitraukimą ir patogesnę savarankišką mokymąsi.

Tyrimo metu buvo prašoma respondentų įvertinti funkcijas, kurios, jų nuomone, yra svarbios jų mokymosi procesui. Atsižvelgiant į tai, kaip dažnai ir koku mastu šios funkcijos prisideda prie jų mokymosi patirties, buvo sudaryta matrica penkiabalėje sistemoje. 5 lentelėje pateikiami respondentų įvertinimai, kurie atspindi, kokios funkcijos buvo laikomos svarbiausiomis ir kokie aspektai jiems pasirodė mažiau reikšmingi.

5 lentelė. Virtualiųjų mokymosi aplinkų funkcijų svarba mokymosi procesui

Kriterijus \ Vertinimas					
	1 (Visiškai nesvarbu)	2	3	4	5 (Labai svarbu)
Visa mokymosi medžiaga vienoje vietoje	0	3	19	40	65
Lengvas prieinamumas iš įvairių įrenginių	2	4	20	36	65
Galimybė savarankiškai mokytis	4	9	28	41	45

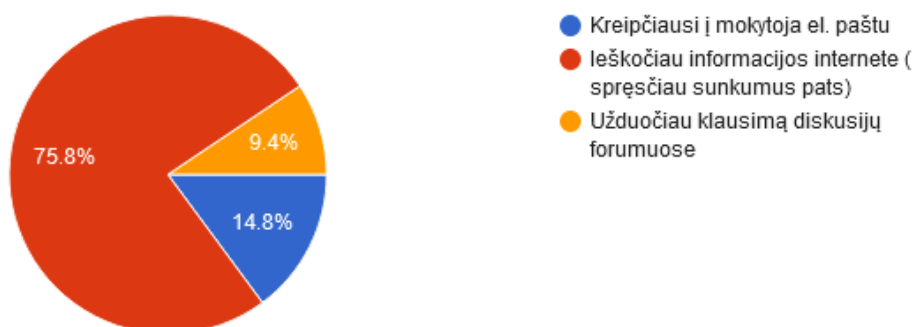
Bendradarbiavimo galimybės	7	15	33	31	41
Grįžtamojo ryšio sistema	1	16	33	35	42
Mokymo vaizdo įrašai	6	18	32	37	34
Mokymo medžiagos atsisiuntimo į savo asmeninį prietaisą galimybė	2	11	22	34	58
Priminimai apie terminus – užduotis ir atsiskaitymus	3	6	23	35	60
Paieškos funkcija	1	3	23	45	55
Automatizuotas užduočių ir atsiskaitymų vertinimas	15	23	36	28	25
Mokymosi medžiagos atnaujinimų pranešimai	2	21	38	32	34

Iš gautų duomenų matyti, kad respondentai aukščiausiu balu įvertino mokymosi medžiagos pateikimą vienoje vietoje ir lengvą prieinamumą iš įvairių įrenginių. Šias funkcijas kaip labai svarbias įvertino po 65 respondentus. Taip pat aukštu įvertinimu įvertinti priminimai apie terminus, užduotis ir atsiskaitymus – šią funkciją kaip labai svarbią pažymėjo 60 respondentų. Mokymo medžiagos atsisiuntimo į asmeninį įrenginį galimybę kaip labai svarbią įvertino 58 respondentai, o paieškos funkciją 55 respondentai. Šie duomenys atskleidžia, kad mokiniams ypač svarbus mokymosi medžiagos prieinamumas, aiškus jos organizavimas ir galimybė greitai rasti reikalingą informaciją. Priminimų apie terminus svarba rodo, kad mokiniai vertina funkcijas, padedančias planuoti mokymąsi ir laikytis nustatytų terminų. Mažiau svarbiomis funkcijomis respondentai laikė automatizuotą užduočių ir atsiskaitymų vertinimą. Automatizuotą vertinimą kaip labai svarbų įvertino 25 respondentai, o mokymosi medžiagos atnaujinimų pranešimus – 34 respondentai. Tai leidžia teigti, kad šios funkcijos mokiniams gali būti naudingos, tačiau jos nėra vertinamos taip aukštai, kaip turinio centralizavimas, prieinamumas ir priminimai.

Respondentų vertinimai išryškina, kad mokymosi sistemose mokiniams pirmiausia svarbu paprastumas ir prieinamumas. Reikšmingiausiomis funkcijomis laikomas mokymosi medžiagos prieinamumas vienoje sistemoje, galimybė naudotis sistema iš įvairių įrenginių, priminimai apie terminus. Papildomos funkcijos, kaip automatizuotas vertinimas ar pranešimai gali būti naudingi, tačiau jie nėra prioritetiniai.

Siekiant išsiaiškinti grįžtamojo ryšio ir problemų sprendimo poreikį, respondentams buvo užduotas klausimas, kaip jie spręstų sunkumus sistemoje, su jais susidūrę. Nuomonę siūlyta pateikti išsirenkant vieną iš kelių atsakymų. Išanalizavus gautus duomenis, galima nustatyti, kokias pagalbos formas

mokiniai vertina, kaip svarbiausias, ir kokius sprendimus jie renka, kai susiduria su sunkumais virtualioje mokymosi aplinkoje (žr. 3 pav.).



3 pav. Sprendimo priėmimas susidūrus su sunkumais

Remiantis gautais duomenimis, matyti, kad 75,8 proc. respondentų, susidūrę su sunkumais VMA ieškotų informacijos internete. Tai rodo, kad mokiniai linkę pirmiausia bandyti spręsti problemas savarankiškai, pasinaudodami informacija, esančia internete. 14,8 proc. respondentų kreiptųsi į mokytoją el. paštu, o 9,4 proc. respondentų užduotų klausimą diskusijų forume.

Gauti atsakymai atskleidžia, kad dauguma respondentų pirmenybę teikia savarankiškam problemų sprendimui ir greitai pasiekiamai informacijai. Nedidelė dalis mokinių kreiptųsi į mokytoją arba ieškotų pagalbos forume, todėl VMA svarbu numatyti pagalbos mechanizmus.

Tyrimo metu respondentų buvo prašoma pateikti pasiūlymus, kaip būtų galima tobulinti skaitmeninio mokymosi sistemas. Respondentams buvo siūloma išreikšti savo nuomonę ir idėjas apie tai, ką reikėtų pakeisti ar papildyti, kad mokymosi procesas būtų patogesnis ir labiau atitiktų besimokančiųjų lūkesčius. Gauti atsakymai buvo suskirstyti į 6 kategorijas, leidžiančias išskirti svarbiausius tobulinimo aspektus, kurių dauguma susiję su skaitmeninio mokymosi sistemų funkcionalumo pagerinimu, turinio pritaikymu ir interaktyvumu. Išskiriamos kategorijos:

- **Dirbtinio intelekto įvedimas.** Daugelis respondentų pabrėžė dirbtinio intelekto svarbą, siūlant jį kaip pagalbą atsakant į klausimus ar asmeniškai pritaikytą pagalbą.
- **Interaktyvumas ir įtraukimas.** Svarbu sukurti sistemas, kurios būtų įtraukiančios ir skatintų aktyvų dalyvavimą mokymosi procese. Pasiūlyta naudoti žaidimus, vaizdo įrašus ir interaktyvias užduotis.
- **Multimedijos naudojimas.** Pabrėžta, kad mokymosi medžiaga turėtų būti pateikta įvairiais formatais: tekstu, vaizdais, garso įrašais ir vaizdo įrašais, kad būtų užtikrintas skirtingų mokymosi poreikių tenkinimas.
- **Grįžtamasis ryšys ir vertinimas.** Pasiūlyta įvesti automatinį užduočių vertinimą su paaiškinimais, kad mokiniai galėtų greičiau sužinoti apie savo klaidas ir tobulėti.
- **Turinio prieinamumas ir universalumas.** Pasiūlyta užtikrinti, kad skaitmeninė sistema būtų lengvai prieinama iš įvairių įrenginių ir pritaikyta įvairiems naudotojams.
- **Mokytojų ir mokinių mokymas naudotis technologijomis.** Pabrėžta būtinybė gerinti mokytojų ir mokinių gebėjimus naudotis skaitmeninėmis priemonėmis.

Respondentų atsakymai išryškina, kad skaitmeninio mokymosi sistemų tobulinimas turėtų būti siejamas su paprastesniu naudojimu, turinio įvairove, interaktyvumu, DI ir grįžtamojo ryšiu.

Mokiniai tikisi, kad VMA turėtų būti lengvai prieinamos, patogios naudotis ir padėtų aktyviau įsitraukti į ugdymo procesą.

1.4. Virtualiųjų mokymosi aplinkų naudojimas mokytojų požiūriu

Virtualiosios mokymosi aplinkos tampa svarbia ugdymo proceso dalimi, ypač planuojant pamokas, pateikiant mokymo medžiagą, skiriant užduotis, vertinant mokinių darbus ir stebint jų pažangą. Mokytojai yra pagrindiniai šių veiklų dalyviai organizuojant ugdymo procesą, jie kuria ir atranka mokymo turinį, sprendžia, kokiomis priemonėmis jis bus pateikiamas mokiniams ir vertina naudojamų sistemų efektyvumą. Mokytojų požiūris leidžia nustatyti, kokios funkcijos VMA yra svarbios mokymo medžiagai rengti, ja dalytis ir pamokų organizavimui.

Tyrimo tikslas – išsiaiškinti mokytojų poreikius, susijusius su virtualiųjų mokymosi aplinkų naudojimu informatikos pamokose, jų teikiamą naudą ir kylančius sunkumus, siekiant nustatyti aktualias sistemos funkcijas virtualiojoje mokymosi aplinkoje.

Tyrimo uždaviniai:

1. ištirti, kokias VMA mokytojai dažniausiai naudoja mokymui;
2. nustatyti, su kokiais sunkumais ir iššūkiais susiduria mokytojai naudodami VMA pamokų planavimui ir vedimui;
3. ištirti, kokias funkcijas ir įrankius mokytojai laiko svarbiausiais VMA.

Tyrimo metodologija. Tyrimas atliktas taikant anketinės apklausos metodą. Apklausa pateikta internetu, o anketos klausimai sudaryti remiantis išanalizuota literatūra ir mokinių tyrimo rezultatais. Anketa buvo išplatinta informatikos mokytojų bendruomenių puslapiuose socialiniame tinkle „Facebook“.

Tyrimo instrumentas. Tyrimui buvo parengta anketa, kuri pateikta internetinėje apklausų sistemoje. Joje pateikti klausimai buvo suskirstyti į uždarus ir atvirus, siekiant išsiaiškinti informatikos mokytojų patirtį ir poreikius naudojant virtualiąsias mokymosi aplinkas. Anketos klausimai formuoti atsižvelgiant į magistro baigiamojo darbo temą, mokinių poreikių tyrimą ir literatūros analizę. Anketos pradžioje pateikta informacija apie tyrimą, tyrėją ir tikslą. Anketa sudarė 10 uždarytųjų ir 4 atvirieji klausimai. Anketa pateikiama darbo prieduose (žr. 4 priedą).

Tyrimo duomenys buvo renkami nuo 2025 m. gegužės 22 d. iki 2025 m. gegužės 28 d. Per šį laikotarpį iš viso buvo apklausti 28 respondentai. Apklausa buvo vykdoma „Google Forms“ internetinėje apklausų sistemoje, respondentai joje dalyvavo savanoriškai. Analizuojant respondentų pasiskirstymą pagal lytį, darbo trukmę, dėstomus dalykus ir mokinių klases, buvo nustatyta, kad didžiausią respondentų dalį sudarė moterys – 60,7 procentai. Pagal pedagoginio darbo trukmę daugiausia respondentų turėjo daugiau nei 20 metų darbo patirtį – 39,3 proc. Vertinant pagal dėstomą dalyką, daugiausia respondentų nurodė dėstantys informatiką – 57,1 proc., o pagal mokinių klases didžioji dalis respondentų dirba su 9–12 klasių besimokančiais – 85,7 proc. (žr. 6 lentelę).

6 lentelė. Mokytojų respondentų charakteristika

Požymis	Respondentų grupės	Respondentų skaičius (proc.)
Lytis	Vyrai	32,1
	Moterys	60,7

	Kita (neatsakė)	7,1
Pedagoginio darbo trukmė	Iki 5 metų	25
	6–10 metų	17,9
	11–20 metų	17,9
	Daugiau nei 20 metų	39,3
Dėstomas dalykas (galimi keli pasirinkimai)	Informatika	57,1
	Matematika	21,4
	Fizika	7,1
	Lietuvių kalba ir literatūra	10,7
	Kita	3,7
Mokomi mokiniai (galimi keli pasirinkimai)	5–8 klasės	32,1
	9–12 klasės	85,7
	Kita	3,6

Respondentų charakteristika rodo, kad tyrime daugiausia dalyvavo moterys, daugiau nei 20 metų pedagoginės patirties turintys mokytojai, informatiką dėstantys respondentai ir mokytojai, dirbantys su 9–12 klasių mokiniais.

Tyrimo anketoje respondentų buvo klausiama, kaip dažnai jie naudoja skaitmenines mokymo priemones pamokose, kokias mokymo sistemas renka ir kaip jos padeda organizuoti ugdymo procesą. Nuomonę siūlyta pateikti pasirenkant vieną iš kelių atsakymų arba įrašant savo pasirinkimą. Išanalizavus gautus duomenis, sudaryta lentelė apie respondentų patirtį: naudojimosi dažnumą skaitmeninėmis priemonėmis ir dažniausiai pasirenkamas aplinkas (žr. 7 lentelę).

7 lentelė. Respondentų naudojimas skaitmeninėmis sistemomis ir naudojimo dažnumas

Požymis	Respondentų dalis, proc.
<u>Skaitmeninių mokymo priemonių naudojimo dažnumas pamokose</u>	
Kasdien	75
Keletą kartų per savaitę	10,7
Keletą kartų per mėnesį	7,1
Retai arba niekada	7,1
<u>Mokymo sistemų naudojimas</u>	
Moodle	67,9
Google Classroom	50
Microsoft Teams	60,7
Canvas	46,4
Google Sites	39,3
Kita	28,6

Iš 7 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad 75 proc. respondentų skaitmenines mokymo priemones pamokose naudoja kasdien. Tarp dažniausiai naudojamų mokymo sistemų pirmauja „Moodle“, šį pasirinkimą pažymėjo 67,9 proc. respondentų. Taip pat dažnai naudojamos „Microsoft Teams“ – 60,7

proc. ir „Google Classroom“ – 50 proc. respondentų. Kadangi respondentai nurodė naudojančias įvairias sistemas, galima pastebėti, kad mokymo turinys ir ugdymo proceso organizavimas dažnai vyksta keliose skirtingose aplinkose. Tai gali apsunkinti mokymo medžiagos valdymą, užduočių administravimą ir bendrą ugdymo proceso organizavimą.

Tyrimo anketoje respondentų klausta apie jų patiriamus iššūkius ruošiantis pamokoms ir sunkumus, kylančius naudojant skaitmenines sistemas pamokose. Respondentai galėjo pasirinkti iš pateiktų atsakymų arba pateikti savo komentarus. Išanalizavus gautus duomenis, nustatytos dažniausiai mokytojų patiriamos problemos naudojantis VMA (žr. 8 lentelę).

8 lentelė. Respondentų patiriami sunkumai naudojantis VMA

Požymis	Respondentų skaičius
<u>Susiduriami sunkumai skaitmeninėse sistemose ruošiantis pamokoms</u>	
Sudėtingas mokymo medžiagos įkėlimas	8
Nepakankamas funkcionalumas	11
Techniniai nesklandumai	10
Mokinių įsitraukimo stoka	14
Sudėtinga perprasti/naudotis mažiau patyrusiam naudotojui	9
Kita	5
<u>Susiduriami sunkumai naudojant skaitmenines sistemas pamokose (kalba netaisyta)</u>	
„menkas mokinių įsitraukimas“, „sudėtinga valdyti kelias sistemas“, „sunku perprasti“, „sunku išmokyti naują įrankį“, „Reikėtų skaitmeninių mokymosi priemonių sistemos, nes dabar labai daug laiko užima tinkamo turinio paieškos.“, „Kartais trūksta techninio stabilumo, o taip pat - patogių įrankių bendravimui su kolegomis.“, „Mokymosi medžiagos trūkumas, ypač informatikos, o dirbtinis intelektas ką sukuria, yra lėkšta. Turi sėdėti ir ieškoti įdėjų mokymui užsienio mokymo svetainėse, nes lietuviškai tiesiog nėra medžiagos.“, „Užduotys įtrauktajam ugdymui turėtų būti įtrauktos į mokomąją medžiagą“, „nepakankamas nemokamų priemonių funkcionalumas ir lietuviškų priemonių stoka“.	

Iš 8 lentelės duomenų matyti, kad dažniausiai respondentų nurodytas sunkumas yra mokinių įsitraukimo stoka, šį atsakymą pasirinko 14 respondentų. Taip pat aktualūs nepakankamo funkcionalumo, techninių nesklandumų ir sistemos naudojimo sudėtingumo klausimai. Nepakankamą funkcionalumą nurodė 11 respondentų, techninius nesklandumus – 10 respondentų, o sudėtingą sistemos naudojimą – 9 respondentai.

Atviruose atsakymuose respondentai papildomai išskyrė problemas, susijusias su pasiruošimu pamokoms ir skaitmeninių sistemų naudojimu. Iš gautų atsakymų galima išskirti šiuos pagrindinius iššūkius:

- mokinių įsitraukimas.
- sudėtingas kelių sistemų valdymas.
- bendradarbiavimo įrankių trūkumas.
- sistemų stabilumo ir patikimumo trūkumas..
- mokomosios medžiagos lietuvių kalba trūkumas.
- užduočių įtrauktajam ugdymui trūkumas.
- nepakankamas nemokamų priemonių funkcionalumas.

Šie iššūkiai rodo, kad mokytojams svarbi ne tik galimybė pateikti mokymo medžiagą mokiniams, bet ir patogus turinio valdymas, greita reikiamos medžiagos paieška, bendradarbiavimas su kolegomis. Todėl virtualioji mokymosi aplinka turėtų sudaryti sąlygas vienoje aplinkoje valdyti mokymo turinį,

dalytis medžiaga su kitais mokytojais ir naudoti priemones, kurios padėtų organizuoti sklandesnį ugdymo procesą.

Tyrimo anketoje respondentų buvo prašyta įvardinti, kokios funkcijos ir įrankiai palengvintų jų darbą ruošiantis pamokoms ir jas vedant, kokiais tikslais jie dažniausiai naudoja virtualiąsias mokymosi aplinkas, ir kokių funkcijų jiems labiausiai trūksta esamose sistemose. Respondentai galėjo pasirinkti kelis atsakymus arba pateikti savo komentarus. Išanalizavus ir susisteminus duomenis, pateikiama mokytojų įvardytos svarbiausios funkcijos ir tikslai (žr. 9 lentelę).

9 lentelė. Respondentų poreikiai ir lūkesčiai VMA funkcionalumui

Požymis	Respondentų skaičius
<u>Funkcijos, palengvinančios pasiruošimą pamokoms ir jų vedimą</u>	
Patogesnė mokymo medžiagos valdymo sistema	8
Automatiniai vertinimo įrankiai	21
Mokinių pasiekimų stebėjimo įrankiai	14
Didesnės galimybės bendradarbiauti su kolegomis	12
Mokymai apie VMA	10
Kita	3
<u>VMA naudojimo tikslas</u>	
Mokymo medžiagos pateikimui	24
Namų darbams ir vertinimui	19
Mokinių pasiekimų stebėjimui	15
Bendradarbiavimui su kolegomis	11
<u>Funkcijų trūkumas VMA</u>	
Mokinių pasiekimų analizės įrankiai	16
Automatinis užduočių vertinimas	19
Bendradarbiavimas su kolegomis	15
Užduočių bankas (paruoštos užduotys)	23

Išanalizavus gautus duomenis nustatyta, kad mokytojams svarbiausias funkcionalumas, galintis palengvinti pasiruošimą pamokoms ir jų vedimą, yra automatiniai vertinimo įrankiai, šį atsakymą pasirinko 21 respondentas. Taip pat aktualūs mokinių pasiekimų stebėjimo įrankiai, kuriuos pažymėjo 14 respondentų, ir didesnės bendradarbiavimo su kolegomis galimybės, kurias pasirinko 12 respondentų. Vertinant VMA naudojimo tikslus matyti, kad daugiausiai atsakiusiųjų šias sistemas naudoja mokymo medžiagai pateikti – 24 respondentai. Namų darbams skirti ir vertinti VMA naudoja 19 respondentų, mokinių pasiekimams stebėti – 15 respondentų, o bendradarbiavimui su kolegomis – 11 respondentų.

Respondentų atsakymai taip pat atskleidžia, kad esamose VMA labiausiai trūksta užduočių banko arba paruoštų užduočių, šią funkciją pažymėjo 23 respondentai. Automatinio vertinimo trūkumą nurodė 19 respondentų, mokinių pasiekimų analizės įrankius – 16 respondentų, o bendradarbiavimo su kolegomis galimybę – 15 respondentų. Šie duomenys rodo, kad mokytojams svarbios ne tik mokymo medžiagos pateikimo funkcijos, bet ir įrankiai, mažinantys pasiruošimo pamokoms laiką,

palengvinantys vertinimą, leidžiantys stebėti mokinių pažangą ir sudarantys sąlygas dalytis užduotimis bei mokymo turiniu su kolegomis.

Tyrimo anketoje respondentų buvo prašoma įvertinti įvairių funkcijų svarbą VMA penkiabalėje skalėje. Ši analizė padėjo nustatyti, kokios funkcijos mokytojams atrodo aktualiausios organizuojant pamokas ir ruošiantis joms (žr. 10 lentelę).

10 lentelė. Funkcijų svarba VMA

Funkcija	Vertinimas				
	1 (Visiškai nesvarbu)	2	3	4	5 (Labai svarbu)
Lengva valdyti mokymo turinį	0	0	4	4	20
Mokinių stebėjimo įrankiai	1	3	2	12	10
Mokymo medžiagos personalizavimas	0	3	7	11	7
Interaktyvios užduotys	0	1	5	7	15
Sistemos prieinamumas	1	0	4	5	18
Diskusijų kambariai	5	4	9	4	6
Mokymo turinio dalijimasis	2	3	7	6	10
Grįžtamasis ryšys	1	0	6	9	12

Pagal 10 lentelės duomenis matyti, kad mokytojams svarbiausia funkcija yra lengvas mokymo turinio valdymas – 20 respondentų ją įvertino kaip labai svarbią. Taip pat aukštai įvertintas sistemos prieinamumas – 18 respondentų šią funkciją įvertino kaip labai svarbią, o interaktyvias užduotis kaip labai svarbias pažymėjo 15 respondentų. Grįžtamąjį ryšį labai svarbiu laiko 12 respondentų, mokinių pažangos stebėjimo įrankius ir mokymo turinio dalijimąsi – po 10 respondentų.

Vertinant bendrą atsakymų pasiskirstymą matyti, kad mokytojams aktualūs ne tik aukščiausiai įvertintos funkcijos, bet ir mokinių pažangos stebėjimo įrankiai, grįžtamasis ryšys, mokymo medžiagos personalizavimas bei turinio dalijimosi galimybės. Mažiausiai svarbia funkcija įvardytas diskusijų kambarys, šiai funkcijai aukščiausią įvertinimą skyrė 6 respondentai. Tai leidžia pastebėti, kad mokytojams VMA pirmiausia reikalinga kaip patogi kasdieninio darbo priemonė, kurioje būtų

galimybė valdyti mokymo turinį, taikyti įvairių formų užduotis, stebėti mokinių pažangą ir teikti grįžtamąjį ryšį. Šios funkcijos gali palengvinti pasiruošimą pamokoms ir padėti sklandžiau organizuoti ugdymo procesą.

Tyrimo anketoje respondentų buvo prašoma nurodyti, kaip, jų manymu, VMA galėtų palengvinti mokymo procesą ir pateikti pasiūlymus jos tobulinimui. Susisteminti atsakymai pateikiami 11 lentelėje.

11 lentelė. Respondentų nuomonė apie VMA naudą mokyme ir pasiūlymai jos tobulinimui

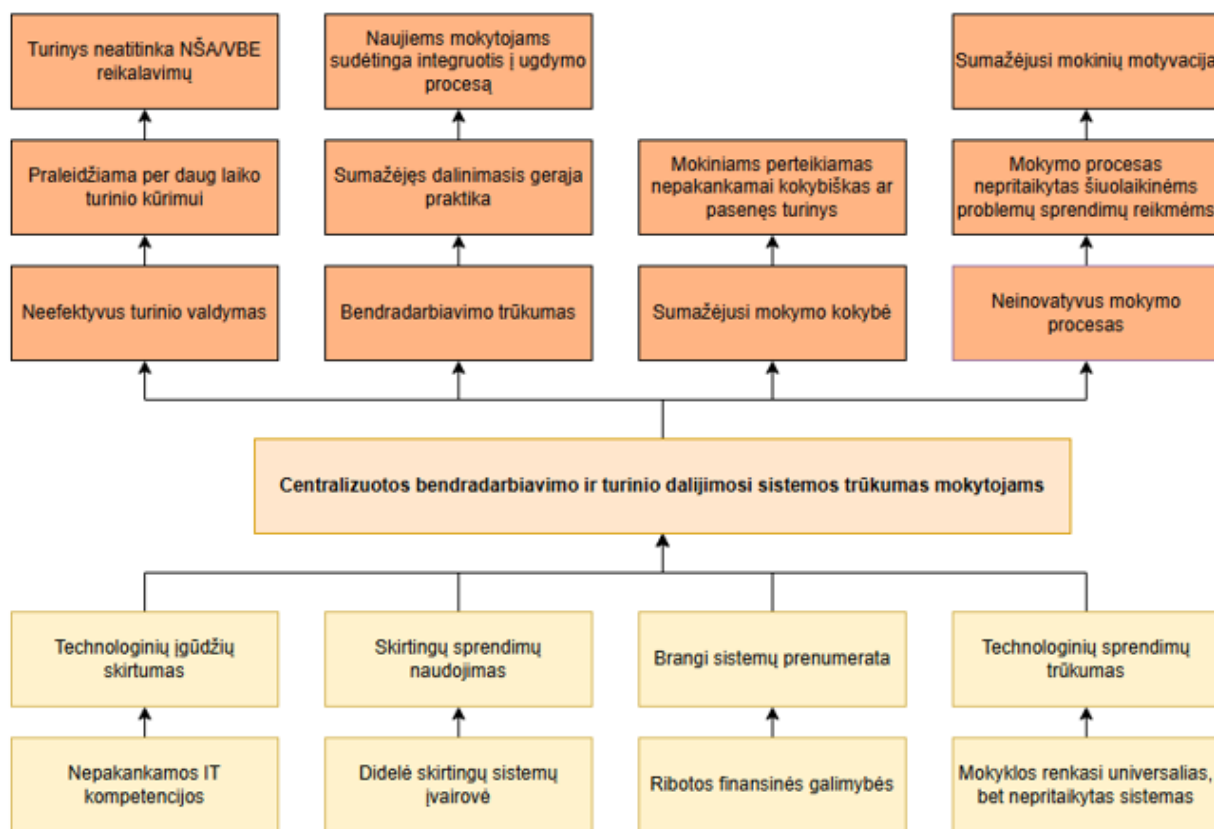
Požymis
<u>VMA sistemos palengvinimas mokymo procesui (kalba netaisyta)</u>
„Mokytojų dalijimasis medžiaga labai padėtų“, „Lengviau pateikiama informacija“, „Diferencijuoti mokymąsi“, „Struktūrizuoti, sisteminti medžiagą, vertinimus“, „Automatizacija; Testų bankas.“, „vizualesnės įdomesnės pamokos, lengviau pateikti informaciją“, „jeigu būtų paruoštos medžiagos“, „SUMAŽĖTŲ NUOVARGIS.“, „Visa mokomoji medžiaga įvairiais formatais vienoje vietoje“, „Automatinis vertinimas ir grįžtamojo ryšio teikimas“, „Individualizuotas mokymas“, „Greičiau viską atlikti“, „Padėdamos lengviau dalintis medžiaga, stebėti mokinių pažangą ir palaikyti ryšį su kitais mokytojais.“, „Prieinamas užduočių bankas, blokavimas visų dirbtinio intelekto įrankių įsijungus sistemą, kad mokiniai negalėtų nusirašinėti.“, „Užduotys įtraukiamam ugdymui turėtų būti įtrauktos į mokomąją medžiagą“, „Supaprastintų statinio/biurokratinio darbo krūvį ir sutrumpintų tam skiriamą laiką“, „Manau, kad jos 80 procentų galėtų pakeisti mokytoją. Taip mokytojams atsirastų daugiau laiko medžiagos rengimui.“
Požymis
<u>Pasiūlymai kuriamai VMA (kalba netaisyta)</u>
„ĮTRAUKTI MOKINIUS Į PROCESĄ.“, „Statistinių lentelių sudarymas, kurių pagalbą galima sekti kiekvieno mokinio asmeninius rezultatus.“, „Paprasta, intuityvi sąsaja“, „Mokinių ir kolegų kompiuterinio raštingumą didinti“, „Integruotas pamokų planavimas“, „Užduočių paruoštukai“, „Patogesnį turinio valdymą, daugiau integruotų vertinimo įrankių ir galimybę bendradarbiauti su kolegomis.“, „Eduka manyčiau yra gera sistema, tik trūksta medžiagos mokymui, ypač informatikos ir fizikos, matematikai yra. Ir dirbtinio intelekto įrankių blokavimas, kad mokiniai nenusirašinėtu.“, „Užduotys įtraukiamam ugdymui turėtų būti įtrauktos į mokomąją medžiagą“, „Galvoti apie turinį ir funkcionalumus, o ne kainą“, „Saugi aplinka su tėvų prieiga“, „Laikytis standartų, kad būtų galima kurti sąveikojančią (interoperable) mokymosi medžiagą.“

Analizuojant respondentų atsakymus matyti, kad mokytojams svarbiausia turėti patogią turinio valdymo sistemą, galimybę dalytis mokymo medžiaga su kolegomis, prieinamą užduočių banką ar paruoštas užduotis, automatinius vertinimo įrankius ir mokinių pažangos stebėjimo priemones. Atsakymuose taip pat išryškėjo mokymo personalizavimo, įtraukiojo ugdymo ir paprasto naudotojo sąsajos poreikis. Dalis respondentų atkreipė dėmesį ir į platesnius sistemos taikymo aspektus: saugumą, dirbtinio intelekto įrankių ribojimą ir mokymo medžiagos pritaikomumą. Mokytojų atsakymai rodo aiškų bendro naudojimo ir lengvai valdomos sistemos poreikį. Tokia sistema turėtų padėti ne tik pateikti mokymo medžiagą mokiniams, bet ir sumažinti pasiruošimo pamokoms laiką, sudaryti sąlygas dalytis turiniu, naudoti paruoštas užduotis, automatizuoti dalį vertinimo proceso ir stebėti mokinių pažangą.

1.5. Virtualiosios mokymosi aplinkos iššūkių ir siekių analizė

Efektyvus mokymo turinio dalijimasis ir valdymas yra svarbus ugdymo proceso aspektas, padedantis mokytojams pasiruošti pamokoms, skatinti mokinių įsitraukimą ir tobulinti mokymo kokybę. Tačiau mokytojai susiduria su iššūkiais, susijusiais su skaitmeninio mokymo turinio dalijimusi, mokomosios medžiagos valdymu ir mokinių pažangos stebėjimu. Viena iš pagrindinių problemų – informacinės sistemos, leidžiančios vienoje aplinkoje efektyviai valdyti mokymo medžiagą, dalytis ja su kolegomis ir stebėti mokinių pažangą, trūkumas.

Problemų medis buvo sudarytas remiantis literatūros analize, atliktų mokinių ir mokytojų tyrimo duomenimis, siekiant išryškinti pagrindines kliūtis, trukdančias mokytojams efektyviai naudotis skaitmeniniu turiniu (4 pav.).



4 pav. Problemų medis

Pagrindinė problema – mokytojai susiduria su sunkumais efektyviai dalindamiesi mokymo turiniu, valdydami mokomąją medžiagą ir stebėdami mokinių pažangą.

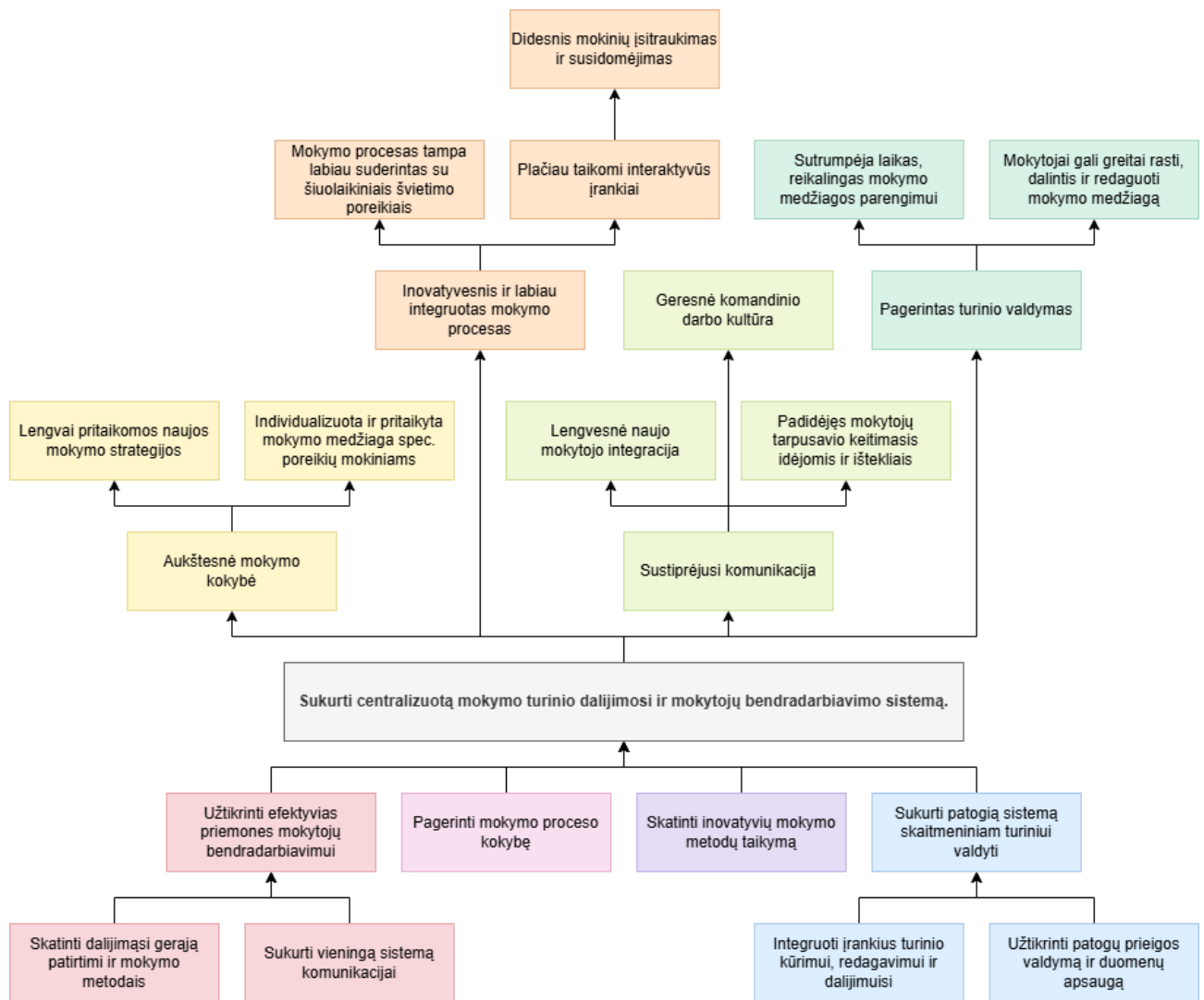
Priežastys:

- nėra vieningos informacinės sistemos skirtos informatikos mokytojams, leidžiančios efektyviai dalytis mokymo turiniu.
- naudojami skirtingi technologiniai sprendimai nesudaro galimybės sistemingai valdyti informaciją.
- nepakankamos informatikos mokytojų kompetencijos.
- riboti finansiniai ir technologiniai ištekliai mokykloms.

Pasekmės:

- sumažėjęs mokytojų bendradarbiavimas.
- neefektyvus mokymo turinio kūrimas ir valdymas.
- ribotas mokinių įsitraukimas į mokymosi procesą.
- prastesnė mokymo kokybė.

Identifikavus pagrindines problemas ir jų priežastis, buvo suformuotas tikslų medis, kuriame numatyti veiksmai, skirti mokymo turinio dalijimosi procesui gerinti (5 pav.).



5 pav. Tikslų medis

Tikslų medis atspindi siekį pašalinti pagrindinius sunkumus ir užtikrinti efektyvų mokytojų bendradarbiavimą ir skaitmeninio turinio valdymą. Pagrindinis tikslas – sukurti mokymo turinio dalijimosi ir mokytojų bendradarbiavimo sistemą, skatinti aktyvų turinio kūrimą ir dalijimąsi. Šiems tikslams pasiekti numatyta sukurti ir išbandyti mokymo turinio dalijimosi sistemą, organizuoti mokymus mokytojams ir sudaryti sąlygas efektyviai naudotis sukurtais priemonėmis.

1.6. Skyriaus išvados

1. Skaitmeninio mokymo turinio dalijimasis švietime dažnai vyksta per kelias atskiras sistemas, todėl mokymo medžiagos kūrimas, saugojimas, pateikimas ir dalijimasis tampa išskaidyti. Nors priemonės kaip el. paštas, „Google Drive“, „Microsoft Teams“ ar kitos bendradarbiavimo sistemos suteikia naudingų galimybių, jos nepašalina pagrindinės problemos – mokytojams trūksta vieningos aplinkos, kurioje būtų galimybė patogiai valdyti ir dalytis struktūruotu mokymo turiniu.
2. Technologinių priemonių analizė parodė, kad esamos VMA ir interaktyvaus turinio kūrimo įrankiai gali pagerinti mokymo proceso organizavimą, tačiau jų taikymas dažnai reikalauja kelių skirtingų sistemų naudojimo. Tai ypač aktualu informatikos mokytojams, kuriems svarbu greitai

atnaujinti mokymo medžiagą, rengti praktines užduotis, stebėti mokinių veiklą ir bendradarbiauti su kolegomis.

3. Mokinių apklausos rezultatai atskleidė, kad mokiniams svarbiausia aiškiai struktūruota ir vienoje vietoje pateikiama mokymosi medžiaga, patogus naudojimas iš skirtingų įrenginių, praktinės užduotys, vaizdinis ir interaktyvus turinys. Taip pat išryškėjo motyvacijos stoka, todėl VMA turi būti ne tik turinio saugykla, bet ir įsitraukimą skatinanti priemonė.
4. Mokytojų apklausos rezultatai parodė, kad skaitmeninės priemonės yra kasdienė mokytojų darbo dalis, tačiau kelių sistemų valdymas vienu metu, mokinių įsitraukimo stoka, ribotas bendradarbiavimas ir paruoštų užduočių trūkumas apsunkina pasiruošimą pamokoms. Mokytojams aktualiausios funkcijos VMA yra patogus mokymo turinio valdymas, automatinis vertinimas, greitai paruoštos užduotys, mokinių pažangos stebėjimas ir galimybė dalytis turiniu su kolegomis.
5. Atlikta analizė rodo, kad informatikos mokytojams reikalinga vieninga mokymo turinio dalijimosi ir bendradarbiavimo sistema. Ji turėtų mažinti mokymo turinio valdymo fragmentaciją, palengvinti pasiruošimą pamokoms, sudaryti sąlygas dalytis mokymo medžiaga ir patogiai stebėti mokinių veiklą. Šios kryptys tampa pagrindu tolesniam VMA projektavimui.

2. Virtualiosios mokymosi aplinkos projektavimas ir technologiniai sprendimai

Virtualiosios mokymosi aplinkos projektavimas reikalauja esamų sprendimų analizės ir aiškiai apibrėžtų reikalavimų, atspindinčių tiek mokytojų, tiek mokinių poreikius. Sistemingas požiūris į virtualiosios aplinkos kūrimą apima esamos situacijos įvertinimą, dalyvių poreikių identifikavimą, funkcinių ir nefunkcinių reikalavimų formulavimą ir technologinių sprendimų pagrindimą.

2.1. Virtualiųjų mokymosi aplinkų analizė

Virtualiosios mokymosi aplinkos yra esminė šiuolaikinio ugdymo dalis, suteikianti galimybę skaitmeniniu būdu pateikti mokymo turinį, organizuoti užduotis, stebėti mokinių pažangą ir teikti grįžtamąjį ryšį tarp mokinių ir mokytojų [25]. Nors skaitmeninių įrankių naudojimas švietime nėra naujovė, jų svarba ypač išryškėjo COVID-19 pandemijos laikotarpiu. Per trumpą laiką daugelis švietimo įstaigų buvo priverstos perorganizuoti ugdymo procesą, todėl nuotolinis mokymas įgavo svarbą ir plėtojimo pagreitį [26]. Tai atskleidė, kad dalis sistemų nėra pakankamai pritaikytos sklandžiam ugdymo proceso organizavimui, o kelių skirtingų sistemų administravimas tapo rimtu iššūkiu.

Atliktos informatikos mokytojų apklausos rezultatai parodė, kad tarp respondentų dažniausiai naudojamų VMA išskiriama „Moodle“ aplinka. Remiantis atliktu tyrimu tarp informatikos mokytojų, 75 proc. jų nurodė kasdien besinaudojantys skaitmeninėmis mokymo priemonėmis, o „Moodle“ buvo dažniausiai minima sistema – 67,9 proc. respondentų ją pažymėjo kaip vieną iš naudojamų sistemų mokymo veiklai organizuoti. Tačiau taip pat išryškėjo ir pagrindiniai šių sistemų trūkumai, kurie apsunkina mokytojų darbą mokymo procese:

- **Sudėtingas sistemos valdymas** – reikia techninių įgūdžių ir daugiau laiko turinio įkėlimui.
- **Nepakankamas funkcionalumas** – trūksta išplėstinių vertinimo ir pažangos analizės įrankių.
- **Paruoštų užduočių trūkumas** – mokytojai priversti ieškoti ar kurti užduotis patys, net jei užduotys jau yra sukurtos kito mokytojo, todėl didėja pasiruošimo pamokoms laikas.
- **Ribotos bendradarbiavimo su kolegomis galimybės** – dalijimasis parengta medžiaga tarp mokytojų dažniausiai vykdomas per išorines sistemas.

Tyrimo rezultatai taip pat atskleidė, kad kai kurios mokytojų minimos problemos yra susijusios su informatikos pamokomis, nes standartinės VMA ne visada pakankamai pritaikytos pamokų specifikai. Tokie elementai kaip programavimo užduotys, testai ar projektinė veikla dažnai nėra tinkamai integruoti į esamas sistemas. Tai rodo, kad nors esamos virtualiosios mokymosi aplinkos yra plačiai naudojamos, jos ne visada atitinka specifinius mokytojų poreikius. Dėl šios priežasties kyla poreikis kurti naują, specializuotą sistemą, kuri ne tik atitiktų pagrindines mokymo organizavimo funkcijas, bet ir suteiktų galimybę lengvai dalytis turiniu, valdyti mokymo medžiagą, valdyti testus ir sekti mokinių pažangą.

2.2. Dalyvių poreikiai ir pagrindiniai procesai

Remiantis atlikta VMA analize ir tyrimo rezultatais, galima apibrėžti pagrindinius sistemos dalyvių poreikius ir procesus, kuriais grindžiamas naujos VMA projektavimas, universali mokymosi sistema (toliau – UMS) pagrindu. Kuriant efektyvią VMA svarbu įvertinti mokytojų, mokinių ir sistemos administratorių poreikius ir nustatyti pagrindinius veiklos procesus, užtikrinančius sklandų jos veikimą. VMA padeda struktūruoti mokymo procesus taip, kad jie atitiktų ir formalius ugdymo

reikalavimus, ir šiuolaikinio mokinio lūkesčius, nes jose integruojamas bendravimas, turinio pateikimas ir pasiekimų stebėjimas [25], todėl kuriama naujoji VMA turi apimti kelis pagrindinius procesus, kurie padėtų užtikrinti sklandų informatikos ugdymo procesą. „UMS“ kuriama atsižvelgiant į specifinius informatikos mokytojų ir jų mokinių poreikius. Pagrindiniai jos dalyviai – sistemos administratorius, mokytojas ir mokinys. Kiekvienas jų sistemoje atlieka skirtingus vaidmenis: administratorius užtikrina techninę priežiūrą, mokytojas kuria ir dalijasi turiniu, o mokinys sukurtu turiniu naudojasi, atlieka užduotis ir gauna grįžtamąjį ryšį (žr. 12 lentelę).

12 lentelė. Pagrindiniai „UMS“ VMA procesai ir dalyvių veiklos

Eil. Nr.	Procesas	Veiksmai
1.	Registracija ir paskyrų valdymas	Administratorius registruoja mokytojus; mokiniai jungiasi su mokytojo ID ir priskiriami automatiškai.
2.	Mokymo turinio valdymas	Mokytojai kuria kategorijas, temas, puslapius; įkelia tekstą, vaizdo medžiagą, dokumentus.
3.	Dalijimasis mokymo turiniu	Mokytojai gali bendrinti savo kurtą turinį bendroje duomenų saugykloje, kiti mokytojai gali šį turinį peržiūrėti, pritaikyti pagal savo poreikius.
4.	Užduočių kūrimas ir pateikimas	Nustatomi terminai, galimybė atlikti užduotį pakartotinai, maišymo ir laiko limitai.
5.	Prieigos teisių kontrolė	Nustatoma, kurie mokiniai mato konkrečias temas ar užduotis.
6.	Naudotojo individualizavimas	Mokiniai keičia dizaino nustatymus, mato prisijungimų istoriją, renkasi egzaminus.
7.	Informacijos sklaida	Mokytojai viešina pranešimus visiems savo mokiniams.

Poreikiams identifikuoti atliktos dvi anketinės apklausos: mokinių apklausa ir mokytojų apklausa. Informatikos mokytojai kaip VMA kūrėjai, administratoriai ir pateikėjai, geriausiai gali įvertinti kokio funkcionalumo jiems reikia, su kokiais iššūkiais susiduria, o mokiniai – kokio funkcionalumo tikisi ir kaip padidinti jų motyvaciją. Mokytojų apklausos rezultatai atskleidė, kad jiems svarbiausi VMA aspektai yra:

- automatiniai vertinimo įrankiai.
- sistemos prisitaikymas prie skirtingų įrenginių ir pasiekiamumas.
- mokinių pasiekimų stebėjimo funkcijos.
- galimybė bendradarbiauti su kolegomis dalijantis turiniu.
- patogi turinio valdymo sistema.
- paruoštos užduotys ar užduočių bankas.

Mokinių apklausa atskleidė, kad jų poreikiai papildė mokytojų lūkesčius ir leidžia tiksliau įvertinti, kaip sistema turėtų būti pritaikyta besimokantiejiems:

- mokymo medžiagos prieinamumas vienoje sistemoje.
- galimybė naudotis sistema per įvairius įrenginius.
- priminimų apie būsimus atsiskaitymus gavimas.
- mokymo turinio pateikimas įvairiais formatais.

Atsižvelgiant į gautus rezultatus, mokytojų ir mokinių poreikius galima apibendrinti:

- **Mokytojų poreikiai.** Lengvai valdoma sistema su integruotu užduočių banku, automatizuotais vertinimo ir stebėjimo įrankiais, turinio dalijimosi galimybe su kolegomis.

- **Mokinių poreikiai.** Aiški, vizualiai patraukli ir prie įvairių įrenginių pritaikyta naudotojo sąsaja, kurioje galima personalizuoti aplinką, gauti priminimus ir pasiekti turinį vienoje vietoje.

2.3. VMA „UMS“ posistemių analizė

Norint sukurti efektyvią ir funkcionalią virtualiąją mokymosi aplinką, būtina sistemiškai suskirstyti jos komponentus į aiškiai apibrėžtus posistemių. Tokia struktūra užtikrina sklandų sistemos veikimą, gali palengvinti jos administravimą, plėtrą, tobulinimą ir padeda kūrimo procese išvengti klaidų. Kiekvienas posistemis atlieka specifinę funkciją, susijusią su naudotojų veikla ar administraciniais procesais. „UMS“ struktūra grindžiama principu, kad kiekvienas posistemis atsakingas už konkretų veiklos aspektą (žr. 13 lentelę).

13 lentelė. UMS VMA posistemiai ir jų funkcijos

Eil. Nr.	Posistemis	Funkcijos
1.	Naudotojų valdymo	Registracija, paskyros atkūrimas, autentifikacija, paskyros ir naudotojo sąsajos valdymas.
2.	Mokymo turinio valdymo	Temų, kategorijų ir puslapių kūrimas, tekstinių ir medijų failų įkėlimas.
3.	Mokymo turinio dalijimosi	Duomenų saugykla, medžiagos bendrinimas tarp mokytojų, atsiliepimai ir medžiagos vertinimas.
4.	Užduočių valdymo	Užduočių kūrimo, parametrų nustatymas.
5.	Vertinimo ir grįžtamojo ryšio	Automatizuotas atsakymų vertinimas, grįžtamojo ryšio pateikimas, mokinio veiklos statistika.
6.	Pasiekimų stebėsenos	Mokinių statistikos duomenys – prisijungimai, informacijos peržiūra, lankytini puslapiai.
7.	Prieigos teisių valdymo	Prieigos ribojimas pagal mokinius ar grupes, redagavimo leidimai.
8.	Informacijos sklaidos	Mokytojų pranešimai, užduočių priminimai, svarbūs įvykiai
9.	Administravimo	Mokytojų paskyrų kūrimas, sistemos techninė priežiūra ir stabilumo užtikrinimas.

UMS turi apimti visus esminius ugdymo proceso aspektus, nuo naudotojų registracijos ir paskyros valdymo iki mokymo turinio valdymo, grįžtamojo ryšio pateikimo ir naudotojo sąsajos personalizavimo. Šis suskirstymas leidžia sistemiškai organizuoti mokymo veiklas ir atliepti mokytojų ir mokinių poreikius. Mokymo turinio dalijimosi posistemis ir užduočių kūrimo galimybės atliepia išreikštą mokytojų norą dalytis medžiaga ir naudoti paruoštas užduotis. Grįžtamasis ryšys ir vertinimo valdymo posistemiai tenkina poreikį gauti išsamią pažangos analizę, o personalizuoti sistemos sąsaja, didina mokinių įsitraukimą ir norą dalyvauti mokyme. Apibendrinant, šie posistemiai leidžia ne tik efektyviau kurti ir administruoti mokymą VMA bet ir sukuria sąlygas kokybiškam ir patogiam švietimo procesui, atitinkančiam šiuolaikinio ugdymo tikslus.

2.4. Funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai pagal VMA „UMS“ posistemių

UMS keliama reikalavimai grindžiami jos dalyvių poreikiais ir sistemos funkcinė architektūra, t. y. kokias konkrečias funkcijas sistema turi atlikti, kad atitiktų mokytojų ir mokinių poreikius. Šie reikalavimai padeda tiksliai apibrėžti, ką sistema turi atlikti (funkciniai reikalavimai), ir kokiomis

savybėmis pasižymėti (nefunkciniai reikalavimai), kad būtų efektyvi ir patogi naudoti mokymo ir mokymosi procese.

2.4.1. Bendrieji funkciniai reikalavimai

UMS funkciniai reikalavimai apibrėžia, kokias konkrečias veiklas turi užtikrinti sistema, kad būtų įgyvendinti naudotojų poreikiai, identifikuoti atliktų tyrimų metu. Reikalavimai suskirstyti pagal pagrindinius sistemos naudotojus: mokytoją, mokinį ir administratorių.

Mokytojo funkciniai reikalavimai:

- Galimybė kurti, redaguoti, peržiūrėti ir šalinti mokymo kategorijas, temas, puslapius ir užduotis.
- Užduočių parametrų nustatymas (terminai, laiko limitai, užduočių maišymas, pakartotinis atlikimas).
- Užduočių ir turinio priskyrimas konkretiems mokiniams ar mokinių grupėms.
- Galimybė peržiūrėti kitų mokytojų viešą turinį ir jį išsaugoti.
- Mokinių veiklos ir pažangos stebėjimo funkcijos.
- Automatinio vertinimo įrankių integracija.

Mokinio funkciniai reikalavimai:

- Galimybė peržiūrėti mokymosi medžiagą.
- Galimybė atlikti testus ir matyti atsiskaitymų terminus.
- Gauti automatinį priminimą apie artėjančius atsiskaitymus.
- Grįžamojo ryšio gavimas.
- Sistemos personalizavimas.

Administratoriaus funkciniai reikalavimai:

- Naudotojų valdymas.
- Mokinių ir mokytojų teisių nustatymo kontrolė.
- Mokytojų paskyrų kūrimas ir sistemos priežiūra.

2.4.2. Bendrieji nefunkciniai reikalavimai

Be funkcinių savybių, virtualioji mokymosi aplinka „UMS“ turi atitikti tam tikrus nefunkcinius reikalavimus, kurie užtikrina sistemos kokybę, patogumą naudotojui ir techninį patikimumą. Šie reikalavimai yra suformuoti remiantis tiek literatūros šaltiniais, tiek mokytojų ir mokinių apklausų rezultatais.

- **Naudojimosi paprastumas.** Sistema turi būti intuityvi ir lengvai suprantama įvairaus amžiaus ir technologinio pasirengimo naudotojams. Apklausos metu mokytojai akcentavo aiškos naršymo struktūros ir greito sistemos perpratimo svarbą.
- **Prieinamumas.** Sistema turi būti prieinama per skirtingus įrenginius (kompiuterius, planšetes, išmaniuosius telefonus) ir veikti įvairiose naršyklėse. Naudotojams turi būti sudaryta galimybė naudotis sistema nepriklausomai nuo vietos – tiek mokykloje, tiek už jos ribų.
- **Turinio bendrinimo patikimumas.** Dalijimasis turiniu tarp mokytojų turi būti patikimas: būtina užtikrinti duomenų vientisumą, autorystės išlaikymą ir galimybę lengvai adaptuoti perimtą turinį, neprarandant informacijos ar formato.

- **Veikimo stabilumas ir našumas.** Sistema turi veikti sklandžiai, be trikdžių net padidėjus naudojimo krūviui.
- **Saugumas.** Naudotojų duomenų apsauga yra vienas svarbiausių sistemos reikalavimų. Reikalingas saugus autentifikavimas, duomenų šifravimas ir prieigos kontrolė.
- **Pritaikomumas ir plėtojimo galimybė.** Sistema turi būti sukurta, kad būtų lengva ją plėsti, pridėti naujas funkcijas ar pritaikyti įvairiems mokymo scenarijams.

2.4.3. Funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai pagal „UMS“ posistemius

Norint efektyviai modeliuoti „UMS“ funkcionalumą, svarbu reikalavimus suskirstyti pagal kiekvieną sistemos posistemį. Tai leidžia tiksliai apibrėžti sistemos veikimą ir numatyti, kaip kiekviena sistemos dalis turi funkcionuoti pagal naudotojų lūkesčius ir technologines galimybes (žr. 14 lentelę).

14 lentelė. „UMS“ funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai pagal posistemius

Eil. Nr.	VMA posistemis	Funkciniai reikalavimai	Nefunkciniai reikalavimai
1.	Naudotojų ir sąsajos valdymo	Mokinių registracija naudojant mokytojo ID Prisijungimo prie sistemos funkcija Paskyros atkūrimas Spalvų schemų ir dizaino keitimo funkcija	Greitas prisijungimo procesas Duomenų saugumas Paprasta naudotojo sąsaja Naudotojo sąsajos lankstumas
2.	Mokymo turinio valdymo	Temų ir puslapių kūrimas Tekstų, paveikslų, vaizdo įrašų ir dokumentų įkėlimas	Intuityvi sąsaja turinio kūrimui Įvairių formatų failų palaikymas Stabilus veikimas įkeliant didelius failus
3.	Mokymo turinio dalijimosi	Galimybė dalytis sukurtu turiniu su kitais mokytojais Galimybė perimti kitų mokytojų turinį ir jį koreguoti	Pažymėta autorystė dalijantis turiniu Tvarkinga turinio struktūra Lengvas ir intuityvus perėmimas
4.	Užduočių valdymo	Užduočių kūrimas su pasirinktais parametrais Užduočių priskyrimas mokiniams	Greitas užduočių pateikimas Grįžtamojo ryšio galimybė
5.	Vertinimo ir grįžtamojo ryšio	Automatinis balų skaičiavimas Galimybė mokytojui pateikti grįžtamąjį ryšį Komentarų pateikimas ir peržiūra	Aiškus atsiliepimų formatas Patogus įvertinimo pateikimas
6.	Pasiekimų stebėsenos	Progreso sekimas Atsiskaitymų statistika Mokymosi rezultatų analizė	Vizualiai aiškūs grafikai Galimybė eksportuoti rezultatus
7.	Prieigos teisių valdymo	Teisių nustatymas turinio ir užduočių peržiūrai Prieigos redagavimo galimybė	Aiškus ir saugus teisių valdymo mechanizmas
8.	Informacijos sklaidos	Bendros informacijos paskelbimo galimybė Sisteminiai pranešimai	Pranešimų pasiekiamumas visiems naudotojams realiu laiku Patogus valdymas
9.	Administravimo	Mokytojų paskyrų valdymas Sistemos stebėsenos funkcijos	Techninio stabilumo užtikrinimas Galimybė atlikti sistemos atnaujinimus be darbo sutrikimų.

Ši reikalavimų lentelė sudaro pagrindą tolesniam panaudojimo atvejų modeliavimui ir leidžia tiksliai apibrėžti kiekvieno posistemio funkcionalumą. Reikalavimai yra parengti atsižvelgiant į VMA naudotojų poreikius, praktinį pritaikomumą ir technologinius įgyvendinimo aspektus.

„UMS“ turi užtikrinti funkcinis ir nefunkcinis reikalavimus, kurie leidžia sistemai būti naudinga, patogia ir prieinama tiek mokytojams, tiek mokiniams. Šių reikalavimų įgyvendinimas padeda užtikrinti sklandų ugdymo procesą, mokymo turinio valdymą ir bendrinimą, saugumą ir sistemos pritaikomumą skirtingiems ugdymo scenarijams.

2.5. Panaudojimo atvejų modeliai pagal „UMS“ posistemius

„UMS“ panaudojimo atvejų modelis leidžia aiškiai apibrėžti, kokius veiksmus sistemoje gali atlikti kiekvienas naudotojas pagal atskirus sistemos posistemius. Šis modelis padeda įvertinti funkcionalumą naudotojo požiūriu ir užtikrinti sistemos funkcijų atitikimą realiems ugdymo proceso poreikiams.

2.5.1. Panaudojimo atvejai ir dalyvių funkcijos pagal posistemius

„UMS“ apima įvairias naudotojų sąveikas, kurias galima struktūruotai aprašyti per panaudojimo atvejų modelį. Šie modeliai padeda tiksliai suprasti, kaip kiekvienas dalyvis naudoja sistemą, kokias funkcijas atlieka ir kaip šie veiksmai yra paskirstyti tarp posistemų.

15 lentelė. VMA „UMS“ posistemų panaudojimo atvejai ir naudotojų funkcijos

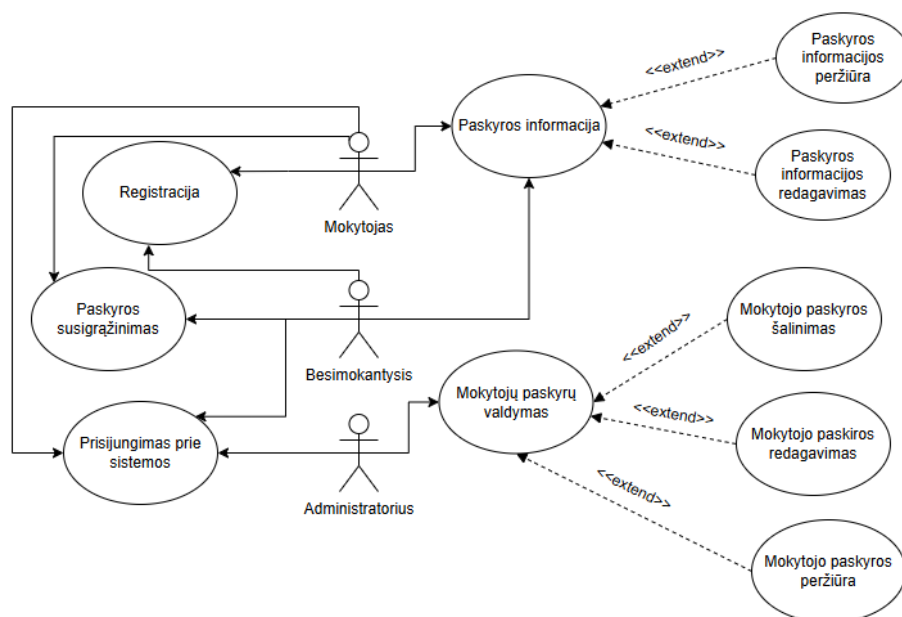
Eil. Nr.	VMA posistemis	Panaudojimo atvejai	Dalyviai
1.	Naudotojų valdymas	Prisijungimas prie sistemos	Mokinys, Mokytojas, Administratorius
		Registracija	Mokinys
		Paskyros informacijos peržiūra ir redagavimas	Mokytojas
		Mokytojų paskyrų kūrimas ir sistemos valdymas.	Administratorius
2.	Mokymo turinio valdymas	Temų, puslapių kūrimas, redagavimas ir šalinimas	Mokytojas
		Dokumentų ir paveikslų įkėlimas redagavimas ir šalinimas	
		Turinio peržiūra	Mokytojas, mokinys
3.	Mokymo turinio dalijimasis	Turinio bendrinimas tarp mokytojų	Mokytojas
		Kitų mokytojų turinio paieška ir perėmimas	
		Bendrinamo turinio redagavimas	
4.	Užduočių valdymas	Užduočių kūrimas, redagavimas ir šalinimas	Mokytojas, mokinys
		Užduočių priskyrimas	
		Užduočių peržiūra	
		Užduočių atlikimas	

5.	Prieigos teisių valdymas	Prieigos nustatymas ir redagavimas	Mokytojas
6.	Informacijos sklaida	Informacijos paskelbimas	
		Informacijos peržiūra	Mokytojas, mokinys
7.	Sąsajos pritaikymo	Aplinkos dizaino keitimas	
8.	Administravimo	Sistemos veiklos stebėseną, naudotojų valdymas	Administratorius

Tinkamai paskirsčius funkcijas tarp „UMS“ naudotojų, užtikrinamas aiškus vaidmenų atskyrimas ir efektyvi sistemos sąveika su naudotojais. Mokytojas atsakingas už turinio kūrimą, dalijimąsi, užduočių valdymą ir grįžtamojo ryšio teikimą. Mokinys naudojasi sukurto turiniu, atlieka užduotis, peržiūri pateiktą informaciją. Administratorius užtikrina sistemos stabilumą, valdo naudotojų paskyras ir prižiūri duomenų saugumą. Toks veiklų pasiskirstymas padeda formuoti sistemiską, realiems naudotojų poreikiams pritaiktą aplinką, kuri atitinka skirtingų naudotojų grupių lūkesčius.

2.5.2. Panaudojimo atvejų diagramos pagal posistemius

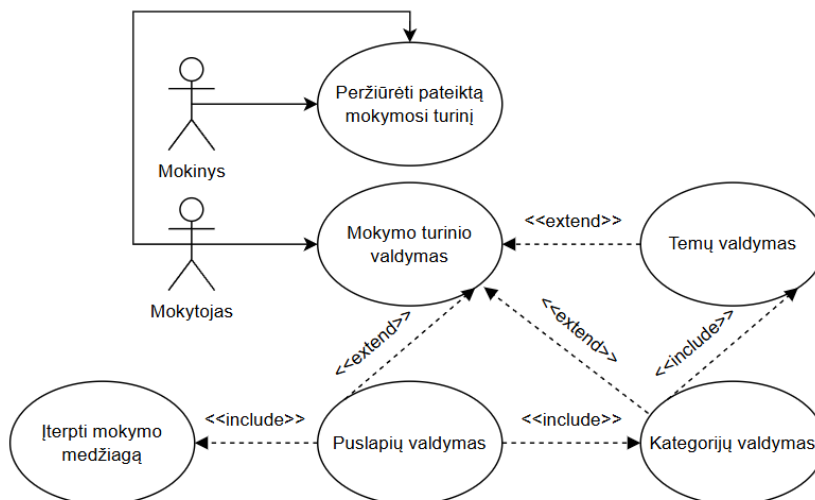
Siekiant aiškiai pavaizduoti, kokias funkcijas atlieka skirtingi sistemos naudotojai, toliau pateikiamos pagrindinių „UMS“ posistemų panaudojimo atvejų diagramos.



6 pav. Naudotojų valdymo posistemės panaudojimo atvejų diagrama

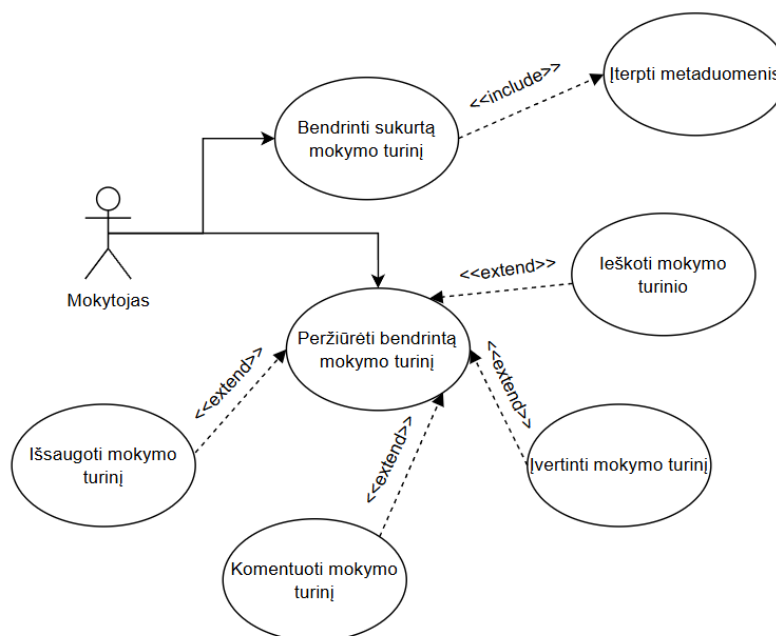
Naudotojų valdymo posistemė apima pagrindines funkcijas, susijusias su naudotojų paskyromis: registracija, prisijungimu, paskyros atkūrimu ir paskyros informacijos valdymu. Mokiniai ir mokytojai gali registruotis sistemoje, susigrąžinti paskyros duomenis ir prisijungti prie sistemos. Taip pat jie turi galimybę peržiūrėti savo paskyros informaciją ir ją valdyti. Administratoriai prižiūri

mokytojų paskyrų kūrimą, redagavimą ir šalinimą. Ši posistemė užtikrina saugią naudotojų prieigos kontrolę ir efektyvų paskyros duomenų valdymą (žr. 6 pav.).



7 pav. Mokymo turinio valdymo posistemės panaudojimo atvejų diagrama

Mokymo turinio valdymo posistemė apima turinio valdymo ir peržiūros funkcijas. Mokytojai turi galimybę kurti temas, kategorijas ir puslapius, juos atitinkamai struktūruoti, redaguoti ir įkelti mokymo medžiagą. Mokiniai ir mokytojai gali šią medžiagą peržiūrėti. Ši posistemė padeda mokytojams struktūruoti mokymosi turinį, o mokiniams jį peržiūrėti (žr. 7 pav.).



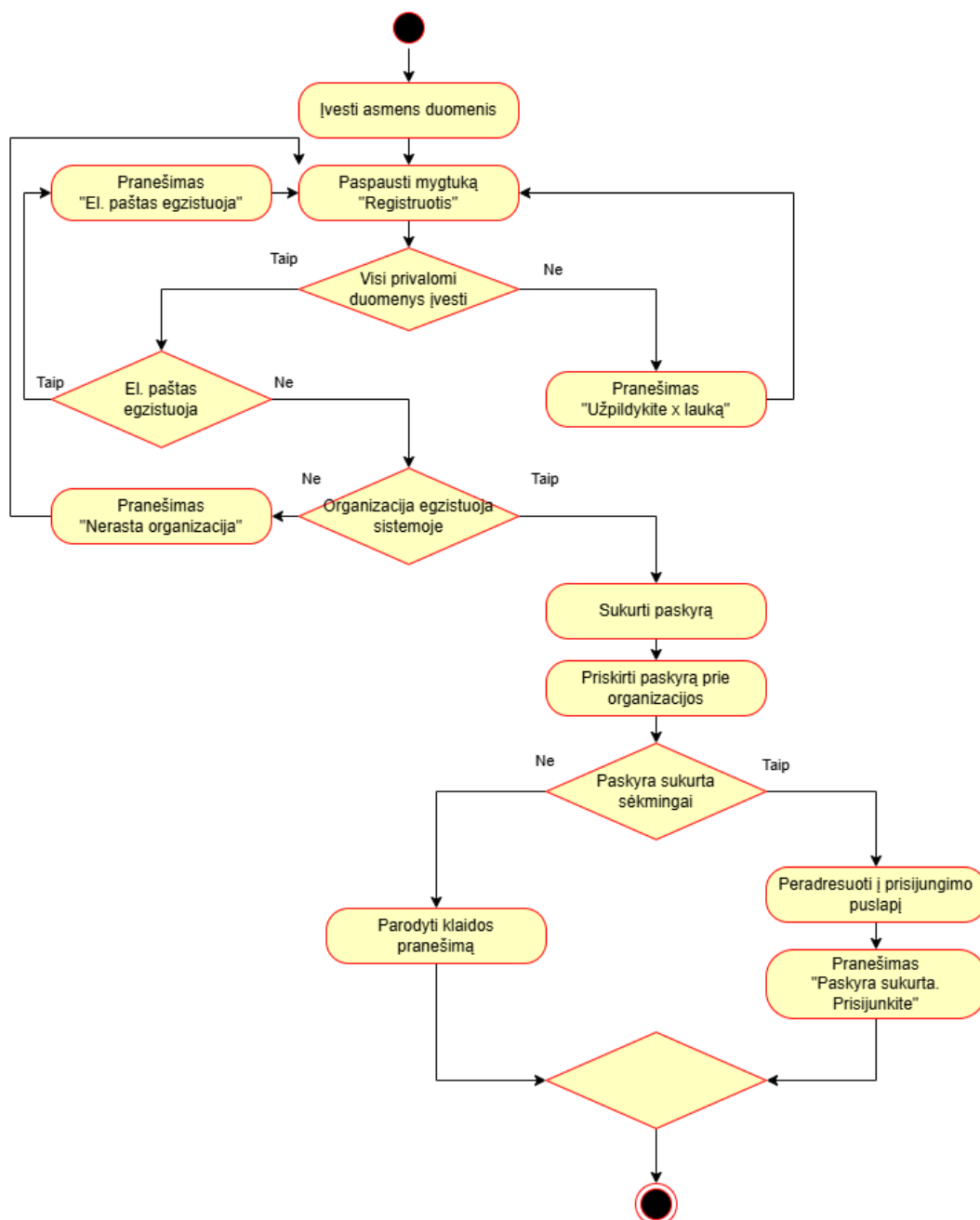
8 pav. Mokymo turinio dalijimosi posistemės panaudojimo atvejų diagrama

Mokymo turinio dalijimosi posistemės diagrama atspindi procesus, kurie leidžia mokytojams bendrinti sukurtą mokymo turinį su kitais sistemos naudotojais. Mokytojas gali bendrinti savo sukurtą turinį, ieškoti kitų mokytojų bendrintos medžiagos, ją peržiūrėti ir išsaugoti. Prieš perimdamas turinį,

mokytojas gali susipažinti su bendru turinio įvertinimu, taip pat pats vertinti turinį. Bendrinant savo sukurtą mokymo turinį su kitais būtina užpildyti metaduomenis. Ši posistemė užtikrina, kad mokytojai galėtų lengvai dalytis mokymo turiniu, taip prisidedami prie bendradarbiavimo ir mokymo kokybės kėlimo (žr. 8 pav.).

2.5.3. Veiklos diagramos svarbiausiems atvejams

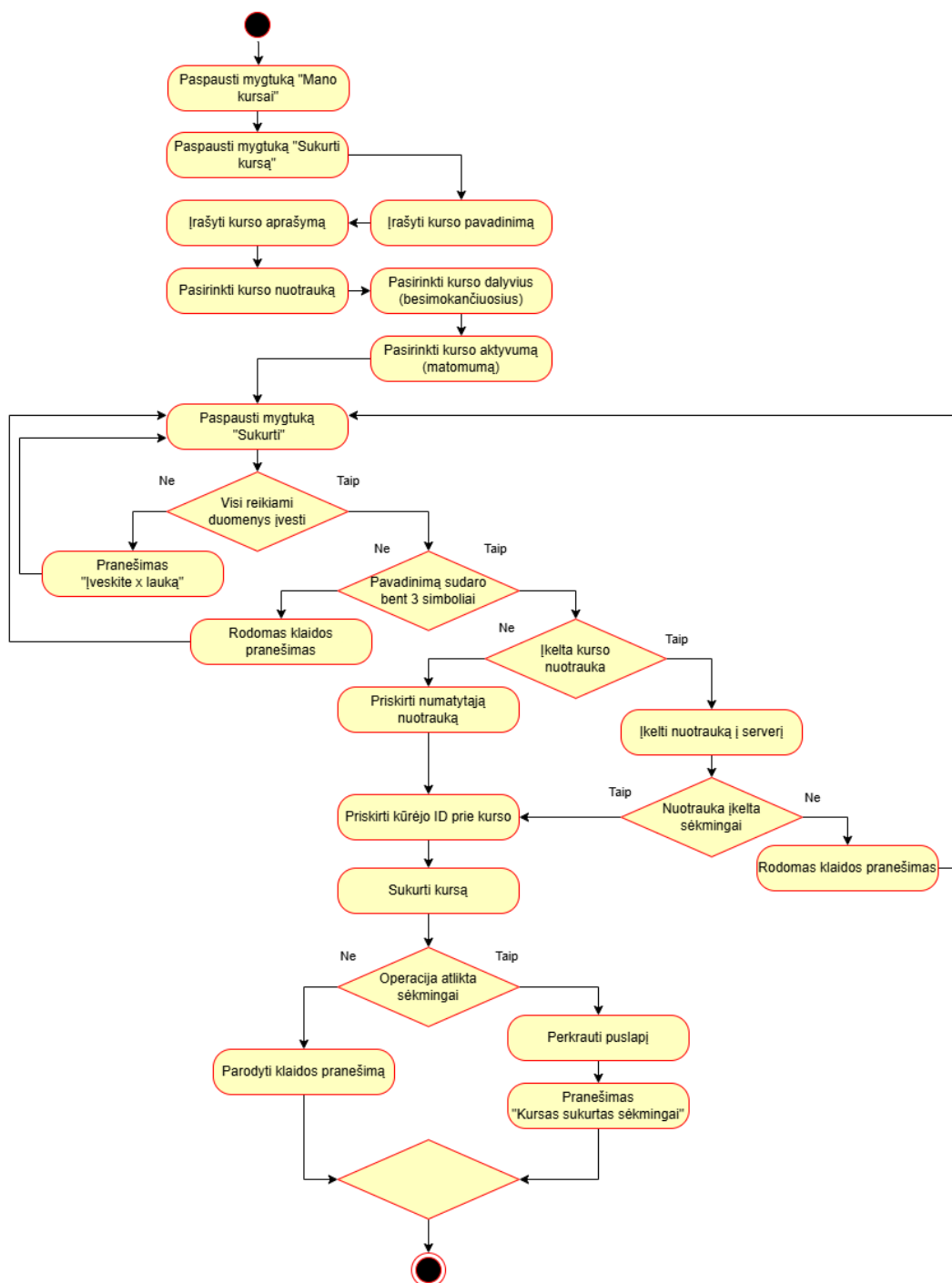
Siekiant detaliau atvaizduoti svarbiausius sistemos procesus, toliau pateikiamos veiklos diagramos, kurios parodo vykdomų operacijų eigą ir sprendimų pasiskirstymą.



9 pav. Mokinio registracijos veiklos diagrama

Mokinio registracijos veiklos diagrama vaizduoja eigą nuo duomenų įvedimo iki paskyros sukūrimo ir mokinio priskyrimo prie mokyklos. Pavaizduotas patikrinimas užtikrina, kad naudotojo įvesta informacija būtų teisinga ir patikrinama prieš kuriant paskyrą. Jei duomenys įvesti netinkamai arba

organizacija neegzistuoja sistemoje, pateikiamas atitinkamas klaidos pranešimas. Tik sėkmingai patikrinus duomenis, sukuriamas mokinio paskyra, o sukurtas naudotojas peradresuojamas į prisijungimo puslapį (žr. 9 pav.).



10 pav. Kurso kūrimo veiklos diagrama „UMS“

Kurso kūrimo procesas prasideda naudotojui pasirinkus kurso kūrimo funkciją ir suvedus pagrindinius duomenis: pavadinimą, aprašymą, matomumą, dalyvius ir (pasirinktinai) nuotrauką. Sistema tikrina įvestų duomenų teisingumą, o klaidų atveju pateikia atitinkamus pranešimus. Sėkmingai įrašius duomenis ir įkėlus nuotrauką, sukuriamas kursas ir priskiriamas jo kūrėjas. Proceso pabaigoje atnaujinamas puslapis ir naudotojui pateikiamas patvirtinimas apie sėkmingą kurso sukūrimą (žr. 10 pav.).

2.5.4. Panaudojimo atvejų specifikacijos

Panaudojimo atvejų specifikacijos papildo panaudojimo atvejų modelį. Jos detaliau aprašo, kaip sistema veikia kiekvieno panaudojimo atvejo metu (žr. 16–18 lenteles).

16 lentelė. Panaudojimo atvejo specifikacija – mokinio registracija

Pavadinimas	Mokinio registracija
Tikslas	Suteikti mokiniui galimybę užsiregistruoti ir susikurti paskyrą sistemoje.
Dalyviai	Mokinys
Ryšiai su kitais PA	Prisijungimas prie sistemos, paskyros valdymas
Nefunkciniai reikalavimai	Paprastumas, saugumas (pvz., slaptažodžio šifravimas), patogus naudojimas.
Išankstinė sąlyga	Sistema yra prieinama viešai.
Sužadinimo sąlyga	Mokinys pasirenka „Registruotis“.
Įvykdymo sąlyga	Mokinys užregistruotas ir gali prisijungti prie sistemos.
Pagrindinis scenarijus	Mokinys pasirenka „Registruotis“, įveda reikiamus duomenis (vardą, pavardę, el. pašta, organizaciją, slaptažodį), sistema patikrina duomenis, sukuria paskyrą ir leidžia mokiniui prisijungti prie sistemos.

17 lentelė. Panaudojimo atvejo specifikacija – kurso kūrimas

Pavadinimas	Kurso kūrimas
Tikslas	Leisti mokytojų sukurti naują kursą sistemoje.
Dalyviai	Mokytojas
Ryšiai su kitais PA	Kursų peržiūra, kursų redagavimas, dalyvių valdymas.
Nefunkciniai reikalavimai	Paprastumas, intuityvumas, turinio įvedimo patogumas.
Išankstinė sąlyga	Mokytojas prisijungęs prie sistemos.
Sužadinimo sąlyga	Mokytojas pasirenka „Sukurti kursą“.
Įvykdymo sąlyga	Kursas sėkmingai sukurtas, išsaugotas sistemoje, rodomas kursų sąrašė, rodomas besimokantieji (jei pasirinkta).
Pagrindinis scenarijus	Naudotojas pasirenka „Sukurti kursą“, suveda kurso duomenis ir nustatymus. Sistema patikrina duomenis ir, jei jie teisingi, sukuria kursą. Pabaigoje pateikiamas sėkmės pranešimas ir atnaujinamas kursų sąrašas.

18 lentelė. Panaudojimo atvejo specifikacija – mokymo turinio dalijimasis

Pavadinimas	Mokymo turinio dalijimasis
Tikslas	Leisti mokytojų dalytis sukurtu mokymo turiniu su kitais mokytojais sistemoje.
Dalyviai	Mokytojas
Ryšiai su kitais PA	Mokymo turinio kūrimas, mokymo turinio peržiūra.

Nefunkciniai reikalavimai	Paprastumas, patogus turinio prieinamumo valdymas, saugumas.
Išankstinė sąlyga	Mokytojas prisijungęs prie sistemos ir turi sukurtą kursą.
Sužadinimo sąlyga	Mokytojas pasirenka „Dalytis kursu“.
Įvykdymo sąlyga	Turinys prieinamas kitiems mokytojams per sistemą.
Pagrindinis scenarijus	Mokytojas pasirenka „Vieši kursai“, paspaudžia „Dalytis kursu“, pasirenka kurso pavadinimą, kategoriją, ugdymo pakopą, gebėjimų lygį ir įrašo aprašymą. Sistema išsaugo bendrinamą turinį ir suteikia galimybę kitiems mokytojams jį peržiūrėti ir išsaugoti savo paskyroje.

Panaudojimo atvejų specifikacijos leidžia aiškiau aprašyti svarbiausius „UMS“ veikimo scenarijus ir naudotojų veiksmus sistemoje. Jos papildo panaudojimo atvejų diagramas, nes parodo ne tik dalyvių funkcijas, bet ir pagrindines sąlygas, veiksmų eigą ir laukiamą rezultatą. Šios specifikacijos padeda tiksliau įvertinti, ar projektuojamos funkcijos atitinka mokytojų, mokinių ir administratoriaus poreikius.

2.6. Pasirinktų technologijų pagrindimas

Technologinių sprendimų pasirinkimas grindžiamas funkciniais reikalavimais, diegimo paprastumu ir švietimo sistemoms tinkamomis savybėmis. „Moodle“ yra viena populiariausių virtualiųjų mokymosi aplinkų [27]. „Moodle“ plačiai naudojama dėl prieinamumo, funkcijų įvairovės ir atvirojo kodo. Ši VMA naudoja PHP programavimo kalbą, kuri leidžia įgyvendinti serverio pusės logiką ir generuoti interneto puslapiuose pateikiamą turinį [7], todėl „UMS“ kūrimui buvo svarstomi du serverio pusės interneto programų kūrimo karkasai – „Laravel“ (PHP) ir „Django“ (Python).

19 lentelė. „Laravel“ ir „Django“ technologijų palyginimas pagal pasirinktus kriterijus

Kriterijus	Laravel (PHP)	Django (Python)
Diegimo paprastumas	Veikia įprastoje nutolusioje priegloboje, nereikalauja papildomų konfigūracijų	Dažnai reikalauja virtualaus privataus serverio
Autentifikacijos palaikymas	Įdiegta iš karto su „Laravel Breeze“ ar „Jetstream“ papildiniais	Taip pat puikiai palaikoma, bet reikalauja daugiau konfigūracijų
Plėtra	Paremta MVC (angl. <i>Model View Controller</i>), todėl patogų kurti, plėsti ir prižiūrėti sistemą.	Greita, bet reikalauja daugiau pradinių žinių
Bendruomenė ir dokumentacija	Didelė „Laravel“ bendruomenė, daug šaltinių lietuvių kalba	Plati bendruomenė, tačiau didžioji dalis šaltinių anglų kalba.
Pritaikymas švietimo sistemoms	Naudojama daugelyje edukacinių sistemų, ypač mažesnės – vidutinės apimties projektams.	Labiau tinkama didelėms sistemoms, mažiau pritaikyta edukaciniams projektams.

Keletas pagrindinių „Laravel“ naudojimo privalumų [28]:

- **Elegantiška ir intuityvi sintaksė.** „Laravel“ leidžia greitai ir sklandžiai kurti sistemą, o paprasti procesai, kaip duomenų saugojimas ar duomenų nukreipimas yra patogūs.
- **„Blade“ šablonų sistema.** Lengva kurti tvarkingas ir pakartotinai naudojamas naudotojo sąsajas, be papildomų bibliotekų.
- **MVC architektūros palaikymas.** Aiškiai atskirti duomenys, valdymas ir atvaizdavimas, kas pagerina projekto struktūrą ir jo palaikymą.

- **Sesijų ir talpyklos valdymas.** „Laravel“ supaprastina atminties išsaugojimą ir tvarkymą, tai padeda pagerinti sistemos greitį.
- **Saugi sistema.** Numatytos saugumo priemonės, tokios kaip CSRF apsauga, šifravimas, struktūruotas autentifikavimas. Kūrėjui nereikia pačiam diegti sudėtingų saugumo mechanizmų.
- **Atviras kodas ir didelė bendruomenė.** „Laravel“ yra atviras projektas su plačia ekosistema ir gausybe įrankių ir išteklių.

„Laravel“ siekia palengvinti kūrimo procesą, supaprastindamas dažniausiai naudojamas funkcijas, tokias kaip autentifikaciją, maršruto valdymą, sesijas ir talpyklas [29]. „Laravel“ pasirinkimas, palyginti su „Django“, leido projektą diegti įprastame nutolusiame serveryje, pasiekti greitesnę plėtrą be papildomos serverio pusės konfigūracijos, užtikrinti sklandų ir saugų funkcionalumo palaikymą edukacinėje aplinkoje. Kartu su „Bootstrap“ (CSS biblioteka) ir „Livewire“ (dinaminių sąsajų kūrimo priemonė), tai sudarė tvirtą pamatą greitai ir patikimai mokymo ir mokymosi sistemai.

2.7. Palyginimas su kitomis VMA

Siekiant įvertinti VMA skirtumus, panašumus ir trūkumus, „UMS“ lyginama su dviem plačiai naudojamomis atvirojo kodo sistemomis – „Moodle“ ir „Open eClass“. Šis palyginimas apima funkcinius, technologinius ir naudotojo patirties aspektus (žr. 20 lentelę).

20 lentelė. „UMS“ palyginimas su kitomis VMA

Funkcionalumas, savybė	UMS	Moodle	Open eClass
Tikslinė auditorija	Informatikos mokytojai ir mokiniai	Bendrojo, profesinio ir aukštojo ugdymo institucijos. Sistema skirta įvairių dalykų ir skirtingų ugdymo lygių mokymo procesui organizuoti.	
Turinio valdymas	Turinio kūrimas ir redagavimas supaprastintas, orientuotas į greitą pamokos medžiagos parengimą ir pritaikymą.	Turinio valdymo galimybės plačios, tačiau dėl funkcijų gausos gali reikėti daugiau laiko sistemos perpratimui ir administravimui.	Paprastas, integruojamas su įrankiais
Turinio dalijimasis tarp mokytojų	Galima atlikti vienu veiksmu.	Galimas per atsargines kopijas, atkūrimą arba papildinius, tačiau reikalauja daugiau veiksmų ir techninių įgūdžių	Nėra išsamiai išvystyta.
Užduočių valdymas	Dirbtinis intelektas leidžia greitai paruošti užduotis, automatizuotas jų vertinimas	Išsamus su grįžtamuoju ryšiu	Bazinis
Prieigos teisių valdymas	Detalus. Kiekvienam mokiniui, kursui, sekcijai ir turiniui atskirai	Vidutinis, gali reikėti papildomų modulių	Ribotas, paprastas
UI/UX	Intuityvi, lengvai perprantama	Kompleksiška, reikalauja apmokymų	Gali būti mažiau intuityvi naudotojo sąsaja.
Technologijos	Laravel, MySQL, Livewire, Bootstrap	PHP, MySQL	

Diegimas ir palaikymas (iš mokymo institucijos ar mokytojo perspektyvos)	Nereikalauja	Vidutinio arba aukšto lygio. Reikalinga IT specialistų pagalba	
Lietuvių kalbos palaikymas	Visiškai lokalizuota	Lokaluota, tačiau gali pasitaikyti vertimo klaidų	Nėra lietuvių kalbos palaikymo

Nors „Moodle“ ir „Open eClass“ turi daugiau funkcionalumo ir yra brandesnės bei platesnį funkcionalumą turinčios VMA, tinkančios įvairiems ugdymo scenarijams, „UMS“ išsiskiria savo paprastumu ir patogumu naudotojui. Verta paminėti, kad „Moodle“ sąsaja yra kompleksiška ne dėl prastos architektūros, o dėl funkcionalumų kiekio – supaprastinus ir apjungus funkcijas, tokio tipo sąsaja gali tapti intuityvi ir patogi. Būtent šiuo principu remiamasi kuriant „UMS“, sąsajos struktūra panaši į „Moodle“ kursų ir sekcijų organizavimo principą, tačiau pašalinant informatikos mokytojui nereikalingas funkcijas, siekiama sumažinti naudojimo sudėtingumą.

Mokytojams itin svarbus greitas turinio kūrimas, redagavimas ir dalijimasis, „UMS“ tai užtikrina vienu mygtuko paspaudimu, kai „Moodle“ tam dažnai reikia eksportuoti turinį ar įdiegti papildomus modulius. Šis funkcionalumas ypač svarbus informatikos pamokose, kur mokytojai bendradarbiauja kurdami turinį ir nori greitai perduoti medžiagą kolegoms. Technologiniu požiūriu „UMS“ taikomi šiuolaikiniai saugumo sprendimai: slaptažodžių saugojimui naudojami „bcrypt“ ir „argon2“ algoritmai, o formų užklausoms taikoma CSRF apsauga. Tokie sprendimai rodo, kad kuriant „UMS“ buvo atsižvelgta į aktualius naudotojų duomenų apsaugos reikalavimus, todėl pasirinkti sprendimai sudaro prielaidas atitikti pagrindinius šiuolaikinėms internetinėms sistemoms keliamus saugumo principus.

2.8. Sprendimo pritaikomumas ir plėtojimo galimybės

„UMS“ architektūra projektuojama atsižvelgiant į šiuolaikinių technologijų reikalavimus – lankstumą, plėtrą ir pritaikomumą. Sistemos serverio pusėje naudojamo „Laravel“ karkaso struktūra paremta MVC, todėl galima atskirti funkcionalumo logiką, naudotojo sąsajos atvaizdavimą ir ryšį su duomenų baze. Tai sudaro galimybes sistemą plėtoti ne tik informatikos pamokoms, bet ir pritaikyti kitoms mokymo sritims ir skirtingiems ugdymo poreikiams. Modulinė sistemos struktūra leidžia integruoti papildomas funkcijas pagal mokytojų ir mokinių poreikius ir švietimo pokyčius. „UMS“ palaiko pagrindinius procesus, tokius kaip turinio kūrimas, dalijimasis, užduočių skyrimas ir mokinių veiklos stebėjimas. Vertinimo ir grįžtamojo ryšio funkcijos sistemoje įgyvendintos baziniu lygmeniu, todėl ateityje jos gali būti plečiamos integruojant išsamesnę mokymosi analitiką, pažangesnį grįžtamojo ryšio pateikimą ir sąsajas su kitomis švietimo sistemomis. Be to, „UMS“ architektūra gali būti plečiama per programų programavimo sąsają (API), kuri sudarytų galimybes integruoti sistemą su kitomis švietimo sistemomis, kaip elektroniniai dienynai ar pažangūs analitikos įrankiai, užtikrinant sklandų, saugų ir greitą duomenų apsikeitimą tarp skirtingų sistemų.

Ateityje „UMS“ gali būti dar labiau pritaikyta šiuolaikiniam mokymo turiniui, įdiegiant „SCORM“ paketų palaikymą, leidžiantį integruoti standartizuotą edukacinį turinį iš kitų sistemų ir „H5P“ turinio palaikymą, suteikiant galimybę kurti interaktyvias pamokas, testus, vaizdo įrašus ar kitus mokomuosius objektus. Tokie papildymai ne tik išplėstų „UMS“ funkcionalumą, bet ir leistų mokytojams greičiau kurti ir adaptuoti turinį pagal mokinių poreikius, skatintų aktyvų mokymąsi ir didintų besimokančiųjų motyvą.

2.9. Skyriaus išvados

1. Virtualiųjų mokymosi aplinkų analizė parodė, kad plačiai naudojamos sistemos, tokios kaip „Moodle“, suteikia daug mokymo proceso organizavimo galimybių, tačiau ne visada atitinka specifinius informatikos pamokų poreikius. Informatikos pamokoms svarbus greitas turinio kūrimas, praktinių užduočių rengimas, turinio dalijimasis su kolegomis ir mokinių pažangos stebėjimas, todėl kuriama „UMS“ turi būti orientuota ne į funkcijų gausą, o į konkrečių mokytojo darbo procesų palengvinimą.
2. Dalyvių poreikių ir pagrindinių procesų analizė atskleidė, kad „UMS“ turi būti projektuojama kaip trijų naudotojų grupių (administratoriaus, mokytojo ir mokinio) veiklas jungianti sistema. Mokytojams svarbiausia patogiai kurti, valdyti ir dalytis mokymo turiniu, naudoti paruoštas užduotis, stebėti mokinių pasiekimus ir taikyti automatizuotą vertinimą, o mokiniams – vienoje vietoje pasiekti aiškiai pateiktą mokymosi medžiagą, gauti priminimus ir naudotis sistema skirtinguose įrenginiuose. Šių poreikių suderinimas leidžia „UMS“ projektuoti kaip praktiniam ugdymo procesui pritaikytą aplinką.
3. VMA „UMS“ turi būti projektuojama kaip tarpusavyje susietų funkcinių dalių visuma. Naudotojų, turinio valdymo, turinio dalijimosi, užduočių vertinimo ir pažangos stebėsenos posistemiai leidžia aiškiai paskirstyti sistemos funkcijas ir susieti jas su konkrečiais naudotojų veiksmais. Toks skaidymas svarbus, nes padeda išvengti klaidų projektuojant sistemą.
4. Virtualioji mokymosi aplinka „UMS“ turi būti projektuojama ne tik pagal numatytas sistemos funkcijas, bet ir pagal jos naudojimo kokybę. Mokytojams, mokiniams ir administratoriui svarbu, kad sistema leistų atlikti pagrindines ugdymo proceso veiklas, tačiau kartu būtų paprasta, saugi, stabili, prieinama iš skirtingų įrenginių ir tinkama tolesnei sistemos plėtrai. Reikalavimų suskirstymas pagal posistemius padeda užtikrinti, kad kiekviena „UMS“ dalis turėtų aiškiai paskirtį ir būtų susieta su naudotojų poreikiais.
5. Panaudojimo atvejai leido patikslinti „UMS“ veikimą iš skirtingų naudotojų grupių. Mokytojo, mokinio ir administratoriaus funkcijų atskyrimas padeda aiškiai apibrėžti sistemos veikimo logiką, o veiklos diagramos ir panaudojimo atvejų specifikacijos parodo svarbiausią procesų eigą, nuo mokinio registracijos iki kurso kūrimo ir mokymo turinio dalijimosi. Tai sumažina problemų galimybę ir sudaro aiškesnį pagrindą jos realizacijai.
6. Technologinių sprendimų analizė parodė, kad „UMS“ realizavimui tinkamiausias pasirinktas yra „Laravel“ karkasas, nes jis sudaro sąlygas greitai kurti ir plėtoti sistemą, palaiko MVC architektūrą, turi parengtus prisijungimų sprendimus ir gali būti diegiamas įprastoje serverio aplinkoje. Kartu su „Bootstrap“ ir „Livewire“ ši technologinė visuma leidžia kurti saugią, lengvai prižiūrimą ir naudotojui patogią VMA.
7. Palyginimas su „Moodle“ ir „Open eClass“ atskleidė, kad kuriamos sistemos pranašumas yra ne funkcijų gausa, o paprastesnis pritaikymas konkrečioms informatikos pamokų darbo procesams. „UMS“ išsiskiria aiškesniu turinio valdymu, greitesniu mokymo medžiagos dalijimusi su kolegomis, patogesne naudotojo sąsaja ir visiškai paruošta naudoti lietuvių kalba. Toks sprendimas gali būti praktiškesnis mokytojams, kuriems svarbu ne daug funkcijų turinti sistema, o greitai perprantama, padedanti kurti, pateikti ir dalytis mokymo turiniu.
8. „UMS“ architektūra sudaro prielaidas sistemą plėtoti ir pritaikyti platesniam naudojimui. Modulinė struktūra, MVC principai ir galimybė ateityje integruoti API, H5P ar SCORM sprendimus, leidžia „UMS“ vertinti kaip lanksčią ir plečiamą virtualiąją mokymosi aplinką. Tai svarbu informatikos mokymo turiniui, kadangi ugdymo poreikiai nuolat kinta, sistema turi būti pajėgi prisitaikyti prie naujų funkcinių, technologinių ir pedagoginių reikalavimų.

3. Virtualiosios mokymosi aplinkos „UMS“ sprendimo realizacija

Virtualiosios mokymosi aplinkos kūrimas apima ne tik techninių sprendimų realizaciją, bet ir praktinio pritaikomumo užtikrinimą kasdienėje mokytojo veikloje. Sukurta virtualioji mokymosi aplinka „UMS“ integruoja mokymo turinio valdymo, mokytojų bendradarbiavimo ir mokinių veiklos stebėjimo funkcijas vienoje skaitmeninėje aplinkoje, orientuotoje į realius informatikos ugdymo proceso poreikius.

3.1. „UMS“ aprašas

Sukurta VMA „UMS“, sudaranti technologinį ir funkcinį pagrindą informatikos ugdymo proceso organizavimui ir palaikymui. Sistema realizuota kaip skaitmeninė mokymosi aplinka, sujungianti mokymo turinio valdymo, bendradarbiavimo ir mokinių veiklos stebėjimo funkcijas, kurios yra svarbios kasdienėje mokytojo darbo praktikoje. „UMS“ struktūra ir funkcionalumas atspindi siekį užtikrinti nuoseklų ir praktiškai pritaikomą sprendimą, orientuotą į realius ugdymo proceso poreikius. Toliau detaliau aprašoma sistemos paskirtis, architektūra ir pagrindiniai funkciniai sprendimai.

3.1.1. Paskirtis ir tipas

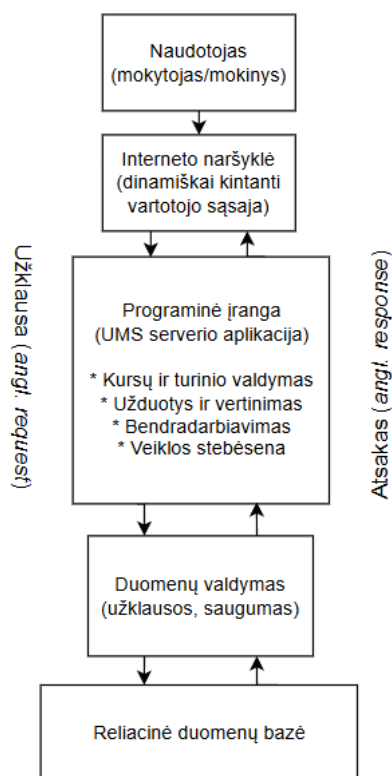
„UMS“ skirta palaikyti ir papildyti informatikos pamokų ugdymo procesą, sudarant mokytojams sąlygas efektyviau planuoti, organizuoti ir vykdyti mokymą kasdienėje praktikoje. Sistema orientuota į mokytojo veiklas, susijusias su mokymo turinio rengimu, jo struktūravimu, naudojimu pamokose ir mokinių mokymosi proceso stebėjimu, todėl „UMS“ gali būti taikoma kaip praktinė mokytojo darbo aplinka. Pagrindinė sistemos paskirtis – užtikrinti vieningą aplinką, kurioje būtų kaupiamos ir valdomos informatikos mokytojui reikalingos mokymo priemonės. Sistema leidžia kaupti mokymo medžiagą, pakartotinai ją naudoti skirtinguose kontekstuose ir dalytis parengtu turiniu su kitais mokytojais, ypač tai aktualu informatikos ugdyme, pasižyminčiame dideliu skaitmeninio turinio kiekiu ir nuolatine informacijos kaita.

„UMS“ skiriasi nuo tradicinių VMA tuo, kad jos funkcionalumas pirmiausia orientuotas į mokytoją, o ne į institucijos lygmens kursų administratorių ar mokinių savarankišką mokymąsi. Sistema sukurta kaip mokytojo darbo aplinka, kurioje mokymo turinio rengimas, bendradarbiavimas ir ugdymo proceso stebėjimas yra integruoti sistemoje, o pats mokytojas veikia kaip savo aplinkos administratorius. Pagal savo tipą „UMS“ yra žiniatinkliu grįsta programinė įranga (angl. *web application*), pasiekiamą per interneto naršyklę, todėl jos naudojimui nereikalinga speciali programinė įranga naudotojo darbo vietoje. Sistemos veikimas grindžiamas kliento-serverio architektūra, kuri leidžia centralizuotai valdyti duomenis, palaikyti kelių naudotojų darbą ir užtikrinti informacijos saugumą, o integruotos funkcionalumo sritys – mokymo turinio ir kursų valdymas, mokytojų bendradarbiavimas, mokinių veiklos stebėjimas ir komunikacija leidžia sumažinti poreikį naudoti kelias skirtingas sistemas ir prisideda prie efektyvesnio mokytojo darbo organizavimo.

3.1.2. Sistemos architektūra ir technologinis sprendimas

VMA „UMS“ sukurta remiantis šiuolaikiniais internetinių informacinių sistemų projektavimo principais, siekiant užtikrinti sistemos lankstumą, palaikomumą, patikimumą ir plečiamumą (angl. *web scalability*). Sistemos architektūra parinkta taip, kad būtų galima integruoti skirtingas funkcines sritis į bendrą sprendimą, kartu išlaikant aiškią vidinę struktūrą ir galimybę sistemą plėtoti ateityje. Toks sprendimas leidžia sistemą pritaikyti ne tik esamiems ugdymo poreikiams, bet ir ateityje ją

pildyti naujomis funkcijomis, nekeičiant esminių architektūrinių sprendimų. „UMS“ veikia kaip internetinė sistema, grindžiama kliento-serverio architektūra. Naudotojai su sistema sąveikauja per interneto naršyklę, o pagrindinės sistemos funkcijos, duomenų apdorojimas ir saugumas užtikrinami serverio pusėje. Tai leidžia vienoje vietoje saugiai valdyti mokymo turinį, naudotojų duomenis ir ugdymo proceso informaciją, kartu užtikrinant vienodą sistemos veikimą skirtingose darbo aplinkose. Naudotojo sąsaja realizuota taikant dinامينius internetinių programų sprendimus, kurie leidžia veiksmus atlikti be puslapio perkrovimo ir sukuria vientisą naudotojo patirtį sistemoje. Sistemos interaktyvumui užtikrinti naudojama „Livewire“ technologija, kuri leidžia kurti dinamiškus naudotojo sąsajos komponentus nenaudojant sudėtingo „JavaScript“ kodo, taip supaprastinant programinės įrangos plėtrą ir priežiūrą [30]. Duomenims saugoti pasirinkta reliacinė duomenų bazė, leidžianti struktūruotai saugoti informaciją apie kursus, mokymo turinį, naudotojus ir jų veiklą, kartu užtikrinant duomenų vientisumą ir nuoseklumą. Sistemos realizacijai pasirinkta MySQL duomenų bazių valdymo sistema, kuri, būdama RDBMS tipo technologija, leidžia efektyviai valdyti duomenų ryšius [31] pagal iš anksto suprojektuotą schemą ir užtikrina sklandžią integraciją su „Laravel“ karkasu [32].

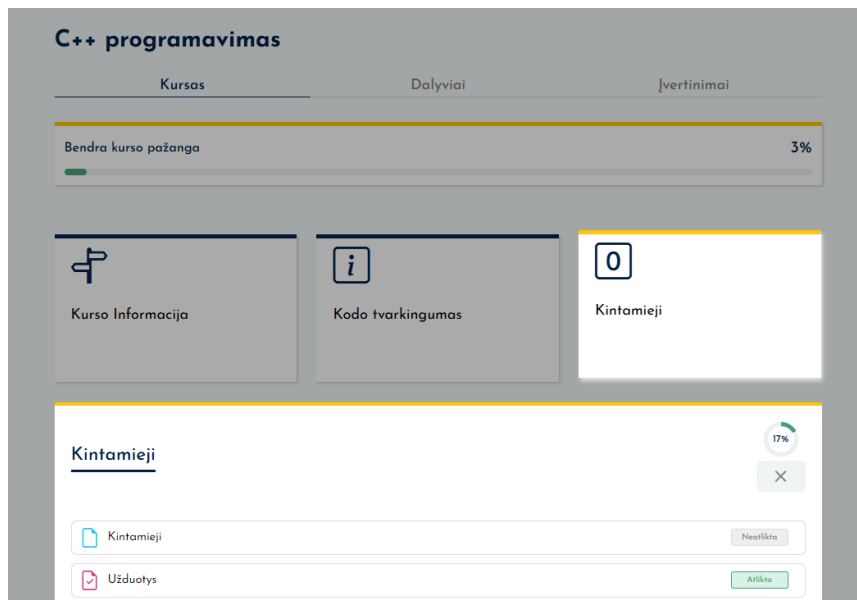


11 pav. „UMS“ kliento-serverio architektūros schema

Pasirinktas architektūrinis ir technologinis sprendimas sudaro galimybę stabiliam sistemos veikimui, kai vienu metu dirba keli naudotojai ir aktyviai naudojamas mokymo turinys. Aiškus funkcinų sričių atskyrimas, duomenų valdymas ir dinamiška naudotojo sąsaja leidžia sistemą vertinti kaip techniškai ir praktiškai pritaikomą sprendimą ugdymo procese. Toks architektūrinis sprendimas sudaro pagrindą ugdymo proceso palaikymui ir tolesniam sistemos funkcionalumo vystymui.

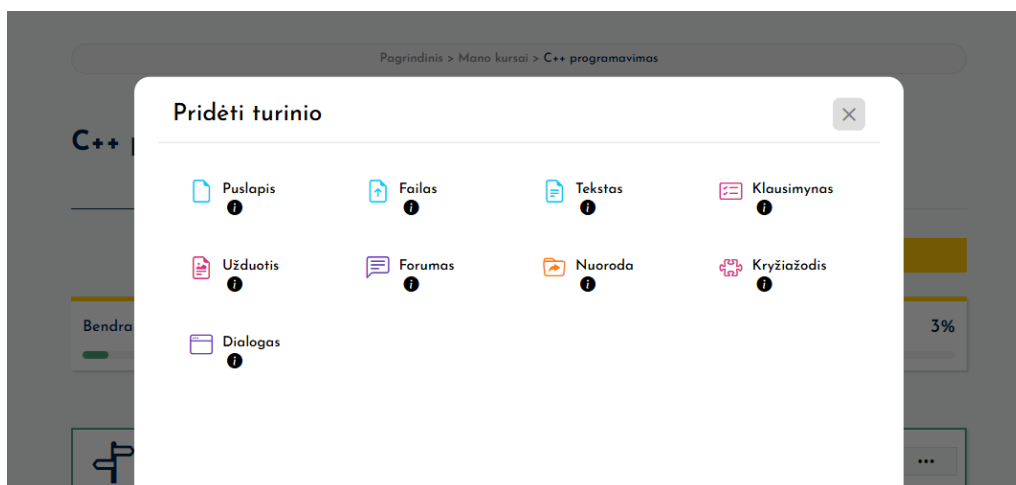
3.1.3. Mokymo turinys ir kursų valdymas

Mokymo turinio ir kursų valdymas „UMS“ grindžiamas struktūruotu ir hierarchiniu požiūriu į ugdymo medžiagos organizavimą. Pagrindinis sistemos organizacinis vienetas yra kursas, kuris atspindi atskirą mokomąjį dalyką ar jo dalį. Kiekvienas kursas yra skaidomas į temines sekcijas, leidžiančias mokymo turinį grupuoti pagal temas, pamokas ar mokymosi etapus. Toks struktūravimas sudaro sąlygas nuosekliai planuoti ugdymo procesą ir užtikrina aiškią mokymo medžiagos pateikimo logiką.



12 pav. „UMS“ pasirinktos sekcijos kurse langas

Sistemos įgyvendinime mokymo turinys realizuotas taikant universalaus turinio elementų principą, kai skirtingų tipų mokymo medžiaga integruojama į bendrą kursų struktūrą. „UMS“ palaiko įvairius mokymo turinio tipus, tokius kaip tekstinis turinys, failai, nuorodos į išorinius šaltinius, struktūruotas puslapis, dialoginiai elementai, testai, užduotys, kryžiažodžiai ir diskusijų forumai. Visi šie elementai kuriami ir valdomi per vieną sąsają, todėl mokytojas gali lanksčiai derinti skirtingas mokymo formas, keisti jų atvaizdavimo eiliškumą ir pritaikyti konkrečioms ugdymo tikslams ar poreikiams.



13 pav. „UMS“ turinio pridėjimo langas sekcijoje

Kursų valdymo funkcionalumas „UMS“ apima ne tik mokymo turinio rengimą, bet ir ugdymo proceso administravimą. Mokytojas gali valdyti kursų struktūrą, priskirti mokinius kursams, nustatyti mokymo veiklų seką ir stebėti mokinių pažangą ir rezultatus. Mokymo turinio ir kursų valdymas leidžia sumažinti pasikartojančių veiksmų poreikį, palengvina mokytojo kasdienį darbą ir sudaro prielaidas nuosekliam ir efektyviam informatikos pamokų ugdymo proceso įgyvendinimui.

3.1.4. Mokytojų bendradarbiavimas ir turinio dalijimasis

Mokytojų bendradarbiavimas ir mokymo turinio dalijimasis „UMS“ yra vienas iš esminių funkcinių sprendimų. Sistema sukurta taip, kad mokytojų parengtas mokymo turinys galėtų būti naudojamas ne tik individualiai, bet ir bendrinamas su platesne pedagogų bendruomene kaip struktūruota ir mokytojo parengta mokymo medžiaga. Dalijantis kursu, mokytojas pasirenka kurso kategoriją, kuri atitinka bendrąsias informatikos ugdymo programų nuostatas [33]. Tokiu būdu bendrinamas turinys yra iš karto priskiriamas konkrečiai ugdymo teminei sričiai, o tai palengvina kursų paiešką, palyginimą ir taikymą skirtinguose ugdymo kontekstuose. Šis sprendimas leidžia sistemai palaikyti ryšį su oficialiu ugdymo turiniu ir užtikrina, kad dalijamas mokymo turinys būtų priskiriamas prasmingai ir aktualiai bendrojo ugdymo procese.

Kurso dalijimasis

Kurso pavadinimas
C++ programavimas

Kurso kategorija
Programavimas

Ugdymo pakopa
9-12 kl. (vidurinis ugdymas)

Gebėjimų lygis
Mišrus / tinka įvairiems lygiams

Kurso aprašymas
Aprašykite:
- kokia programavimo kalba ar aplinka naudojama
- kokio lygio mokiniams skirta
- kokius gebėjimus mokiniai įgis

14 pav. „UMS“ mokymo turinio bendrinimo pasirinkimo langas

Praktiniame sistemos naudojime kursas bendrinamas vienu veiksmu, paverčiant jį šablonu, apimančiu visą kurso struktūrą, sekcijas, mokymo turinį, užduotis, testus ir kitus ugdymo elementus. Bendrinimo metu į kursą įtraukiami metaduomenys, tokie kaip kurso kūrėjo informacija, sukūrimo data, pasirinkta tema, ugdymo pakopa, gebėjimų lygis ir kt. Jautri informacija, susijusi su konkrečiais mokiniais ar jų pasiekimais, nėra perduodama. Pasirinkus kurso kategoriją sistemoje automatiškai pateikiama iš anksto parengta kurso aprašo bendroji informacija su metodinėmis instrukcijomis, kurios padeda mokytojui aprašyti kursą vieningu ir nuosekliu stiliumi. Tai leidžia palaikyti aiškią ir palyginamą bendrinamų kursų struktūrą visoje sistemoje. Kiti mokytojai gali peržiūrėti bendrinamus kursus ir

perimti juos į savo darbo aplinką, sukuriant nepriklausomą kurso kopiją, kuri vėliau gali būti laisvai adaptuojama pagal mokymo tikslus ar stilių.

Turinio perėmimo procesas sprendžia praktinį iššūkį, su kuriuo susiduria daugelis mokytojų – ypač pradedančiųjų: mokymo medžiagos internete yra daug, tačiau ji dažnai yra padirka, saugoma skirtingose sistemose ir nepritaikyta tiesiogiai naudoti pamokose. Gavus medžiagą įprastu būdu, kaip „Microsoft Word“ dokumentą, vis tiek kyla klausimų: kaip ją išskaidyti, kaip struktūruoti, kaip pateikti mokiniams. „UMS“ turinio dalijimosi mechanizmas šią problemą sprendžia: perimamas ne tik turinys, bet ir visa jo struktūra – kursas su sekcijomis, užduotimis ir testais, kuris iš karto yra paruoštas naudoti su mokiniais. Prieš perimdamas kursą, mokytojas gali peržiūrėti jo turinį, aprašymą, metaduomenis ir kitų mokytojų vertinimą, taip įsitikindamas medžiagos kokybe. Paspaudus vieną mygtuką, mokytojas savo paskyroje gauna pasirinktą kurso kopiją, kurią gali laisvai redaguoti, papildyti ar pritaikyti pagal savo ugdymo stilių ir konkrečių mokinių poreikius.

Siekiant palaikyti bendrinamo turinio kokybę, sistemoje taikomas kolektyvinio vertinimo mechanizmas, pagal kurį kursai, sulaukę neigiamo vertinimo iš daugiau nei pusės vertinusių mokytojų, automatiškai yra pašalinami iš viešosios prieigos. Toks sprendimas sudaro prielaidas savireguliuojančiai bendruomenei ir skatina dalytis kokybišku, atrinktu ir pagrįstu mokymo turiniu.

3.1.5. Mokinių veiklos stebėjimas ir rizikų valdymas

Mokinių veiklos stebėjimas „UMS“ grindžiamas nuolatiniu informacijos apie mokymosi procesą rinkimu ir jos taikymu ugdymo sprendimams priimti. Sistema fiksuoja mokinių veiksmus, susijusius su mokymo turinio naudojimu, užduočių atlikimu, testų sprendimu, diskusijų peržiūra ir dalyvavimu kitose mokymosi veiklose. Tokiu būdu kaupiami ne tik galutiniai mokinių pasiekimų duomenys, bet ir informacija apie mokymosi eigą, aktyvumą ir reguliarumą. Šis principas leidžia mokytojui matyti platesnį mokinio mokymosi vaizdą ir geriau suprasti, kaip mokiniai įsitraukia į ugdymo procesą, o ne vertinti jų pažangą tik pagal galutinius rezultatus.

Surinkti mokinių veiklos duomenys sistemoje taikomi rizikų valdymui ir galimų mokymosi sunkumų nustatymui. „UMS“ leidžia identifikuoti mokinius, kurių mokymosi aktyvumas yra sumažėjęs, kurie vėluoja atlikti užduotis arba kurių rezultatai rodo galimą mokymosi nesėkmės riziką. Remiantis šiais duomenimis, mokiniai priskiriami skirtingiems rizikos lygiams, o mokytojui pateikiama apibendrinta ir lengvai suprantama informacija apie esamą situaciją. Tai suteikia galimybę laiku imtis prevencinių veiksmų, pavyzdžiui, suteikti papildomą grįžtamąją ryšį, koreguoti mokymo turinį arba rašyti paraginančias ir motyvuojančias žinutes į mokinio el. pašto adresą ar tiesiogiai sistemoje.

Svarbu pabrėžti, kad rizikų valdymas „UMS“ nėra atskira funkcija, o integruota kasdienio mokytojo darbo dalis. Sistema veikia kaip pagalbinė priemonė, padedanti mokytojui priimti sprendimus remiantis realiais mokinių veiklos duomenimis, o ne vien subjektyviais pastebėjimais. Tokiu būdu mokinių veiklos stebėjimas tampa ne pasyvia ataskaitų generavimo funkcija, bet aktyviu ugdymo proceso palaikymo mechanizmu, kuris prisideda prie labiau individualizuoto, nuoseklaus ir į mokinių orientuoto mokymosi proceso įgyvendinimo.

3.2. „UMS“ naudojimo ir taikymo aspektai

„UMS“ praktikoje naudojama kaip kasdienė skaitmeninė aplinka, palaikanti pagrindinius ugdymo proceso etapus ir užtikrinanti sklandų sistemos taikymą mokymo įstaigoje. Sistemos naudojimas

orientuotas į paprastumą ir prieinamumą, todėl mokytojai ir besimokantieji ją gali pasiekti per interneto naršyklę, be papildomos programinės įrangos diegimo ar sudėtingų techninių veiksmų. Visi pagrindiniai procesai, tokie kaip duomenų apdorojimas, saugojimas ir prieigos valdymas, vykdomi serverio pusėje, o naudotojams per interneto naršyklę pateikiama jų veiksmams ir prieigos teisėms pritaikyta informacija. „UMS“ naudojimas integruojamas į kasdienę ugdymo veiklą kaip pagalbinė priemonė, padedanti organizuoti darbo procesą – valdyti kursus, mokymo turinį ir stebėti mokinių veiklą. „UMS“ gali prisidėti prie efektyvesnio skaitmeninių technologijų taikymo švietime ir mokytojų darbo krūvio mažinimo.

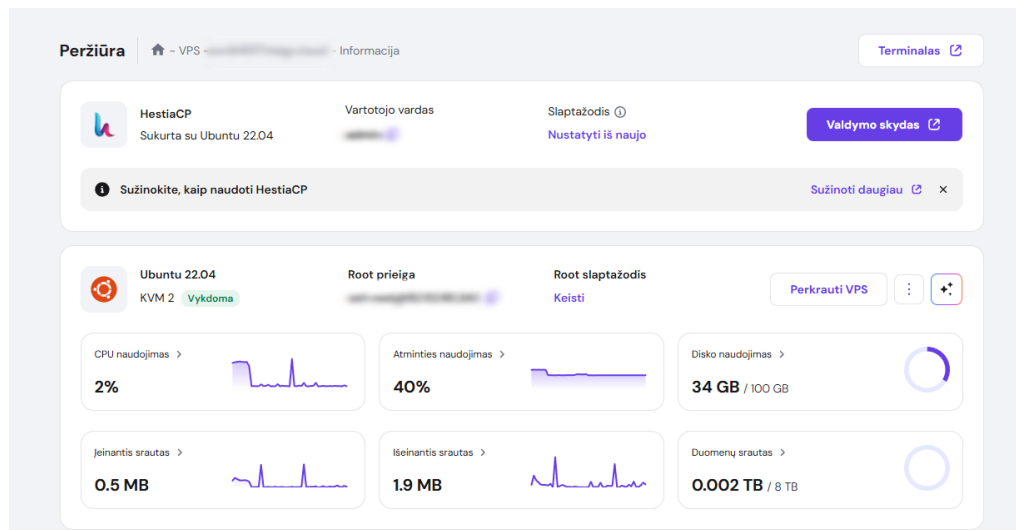
3.2.1. Sistemos diegimas ir prieinamumas

VMA „UMS“ parengta naudoti kaip internetinė sistema. Sistema įdiegta serverio aplinkoje, kuri leidžia užtikrinti stabilų veikimą, bendrą duomenų valdymą ir prieinamumą naudotojams nepriklausomai nuo jų darbo vietos. Toks sprendimas pasirinktas siekiant, kad mokytojams ir mokiniams nereikėtų diegti papildomos programinės įrangos, o sistema būtų pasiekama naudojant įprastą interneto naršyklę. Tai sudaro sąlygas sistemą naudoti per įvairius įrenginius – nuotoliniu ar mišriuoju būdu. „UMS“ galima pasiekti interneto adresu <https://ums.lt>.



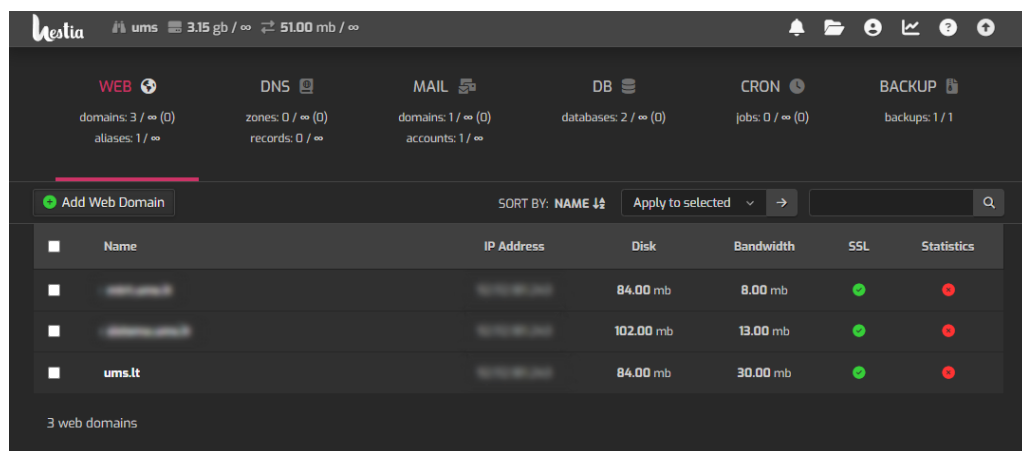
15 pav. „UMS“ pagrindinis langas

Sistemos diegimui pasirinktas virtualus privatus serveris – VPS (angl. *Virtual Private Server*), kuris suteikia didesnę lankstumą ir kontrolę, lyginant su bendro naudojimo prieglobos paslaugomis. VPS sprendimas leidžia naudoti nuotolinę serverio administravimo prieigą, konfigūruoti serverio aplinką pagal sistemos poreikius ir užtikrinti foninių procesų veikimą. Toks sprendimas ypač svarbus kuriant sudėtingesnes internetines sistemas, kurioms reikalingas stabilus veikimas, duomenų saugumas ir galimybė ateityje plėsti funkcionalumą. Pasirinkta serverio infrastruktūra leidžia sistemą valdyti centralizuotai, nereikalaujant papildomų informatikos specialistų įsitraukimo ugdymo įstaigos viduje. VPS registracija atlikta <https://hostinger.com> žiniatinklio prieglobos platformoje.



16 pav. VPS valdymo aplinka

Serverio aplinkos administravimui naudojama atviro kodo serverių valdymo sistema, leidžianti centralizuotai tvarkyti domenų, naudotojų prieigų ir pagrindinius sistemos konfigūracijos parametrus – HestiaCP (angl. *Hestia Control Panel*). Ši valdymo sistema palengvina sistemos priežiūrą ir leidžia atlikti pagrindinius administravimo veiksmus be sudėtingų rankinių konfigūracijų [34].



17 pav. Serverio valdymo sistemos (HestiaCP) pagrindinis „UMS“ langas

Domeno vardo registracija pasirinkta siekiant užtikrinti patogų sistemos pasiekiamumą ir aiškų adresą naudotojams. Viešai prieinamas domenas leidžia sistemą naudoti kaip realų ugdymo proceso įrankį, o ne tik bandomąją ar lokalią aplinką. Domenas buvo užregistruotas žiniatinklio išteklių nuomos bendrovėje <https://iv.lt>.

Domenas - ums.lt

Galiojimas (?): **Rugsėjo 11, 2029** (liko 44 mėn.)

Kaina: **10,00 €**

Valdymo teisės: laikina prieiga įjungta [\[Aktivuoti\]](#) [\[Perleisti\]](#)

[Autorizacijos kodas](#) [Asmeninės pastabos](#) [Susisiekti dėl domeno](#)

Nukreipimas

@	A	ums.lt
mail	A	ums.lt
www	A	ums.lt
ums	A	ums.lt
ums.lt	A	ums.lt
ums.lt	A	ums.lt
www	CNAME	ums.lt
@	MX	10 mail.ums.lt
@	TXT	"google-site-verification=1234567890123456789012345678901234567890"
@	TXT	"v=spf1 a mx include:spf.serveriai.lt"
@	TXT	"v=spf1 a m:ums.lt -all"
_dmarc	TXT	"v=DMARC1; p=quarantine; pct=100"
_domainkey	TXT	"t=y; o=~;"
mail._domainkey	TXT	"v=DKIM1; k=rsa; p=MIGfMA0GCSqGSIb3DQEBAQUAA4GNADCBgQKI...

18 pav. „UMS“ domeno valdymo langas

Parengus serverio aplinką, VMA „UMS“ veikia kaip bendra paslauga, teikiama per internetą. Sistema nėra diegiama atskiruose kompiuteriuose ar kiekvienos ugdymo įstaigos serveriuose, todėl naudotojams nereikia rūpintis domeno, prieglobos ar kitais techninės infrastruktūros sprendimais. Visi sistemos naudotojai naudojami ta pačia vieningai palaikoma „UMS“ versija, kuri pasiekama per interneto naršyklę. Toks paslaugos teikimo modelis leidžia užtikrinti vienodą sistemos veikimą visiems naudotojams ir sumažina techninį krūvį ugdymo įstaigoms, nes nereikia rūpintis sistemos priežiūra, atnaujinimais ir veikimo palaikymu. Mokytojams, norintiems naudotis sistema, pakanka susisiekti per pagrindinį „UMS“ interneto puslapį ir pateikti registracijos užklausą, po kurios suteikiamos reikiamos prieigos teisės. Tokiu būdu „UMS“ naudojimas tampa paslauga, leidžiančia mokytojams susitelkti į ugdymo proceso organizavimą, o ne į techninius sistemos diegimo ar administravimo aspektus.

3.2.2. Taikymas ugdymo procese

„UMS“ taikoma kaip praktinė priemonė, leidžianti mokytojui organizuoti mokymo veiklas, vertinti mokinių darbus ir palaikyti nuolatinį ryšį su mokiniais. Sistema orientuota į informatikos mokytojo poreikius, kai pamokose derinamas teorinis turinys, praktinės užduotys ir skirtingi vertinimo metodai. „UMS“ suteikia galimybę mokytojui pačiam pasirinkti, kurie sistemos įrankiai bus taikomi konkrečioje pamokoje ar temoje, todėl sistema nėra ribojanti, o gali būti pritaikoma skirtingiems ugdymo scenarijams. Vienas svarbiausių „UMS“ taikymo aspektų ugdymo procese – užduočių skyrimas ir mokinių darbų vertinimas. Mokytojas gali kurti vertinamas arba nevertinamas užduotis, pasirinkdamas maksimalų balų skaičių ar pažymio dydį. Jei užduotis pažymima kaip vertinama, sistemoje automatiškai aktyvuojamas vertinimo rubrikų funkcionalumas. Mokytojas gali kurti vertinimo sekcijas, kiekvienai jų priskirti pavadinimą, o sekcijose nurodyti konkrečius vertinimo kriterijus. Sistema automatiškai paskirsto bendrą užduoties balų skaičių tolygiai visoms vertinimo sekcijoms, taip sumažindama poreikį mokytojui rankiniu būdu skaičiuoti galutinį įvertinimą.

Vertinant mokinio darbą, mokytojas vizualiai pasirenka atitinkamus rubrikos kriterijus, o sistema automatiškai apskaičiuoja galutinį balą. Toks vertinimas padeda užtikrinti aiškų, nuoseklų ir skaidrų vertinimą ir gali sumažinti mokytojo darbo krūvį.

Vertinimo informacija/būsena

☆ Galimas įvertinimo balas: 10.0

★ Vertinimas 5.0 / 10.0

📁 Pateikimas PATEIKTA

🕒 Pateikimo laikas 2026-01-11 16:44

💬 Komentarai

Mokytojo komentaras.

Vertinimo rubrika

VERTINIMO KRITERIJUS	BALAI		
Pristatymo trukmė	Iki 4 min arba virš 11 min. 0.0 balai (-ų)	4-11 min ribose 1.7 balai (-ų)	5-10 min. 3.3 balai (-ų)
Pristatyta sprendžiama problema (išsakyta tikslas)	Nepristatyta 0.0 balai (-ų)	Trūkio konkretumo ar/ir aiškumo 1.7 balai (-ų)	Pristatyta aiškiai ir konkrečiai 3.3 balai (-ų)
Produkto užbaigtumas	Nekurtas konkretus produktas 0.0 balai (-ų)	Produktas iš dalies užbaigtas 1.7 balai (-ų)	Produktas užbaigtas 3.3 balai (-ų)

19 pav. Įvertintos užduoties langas (mokinio perspektyva)

Papildomai ugdymo procese naudojami interaktyvūs mokymo elementai, tokie kaip kryžiažodžiai ir klausimynai, kurie padeda įtvirtinti mokinių žinias ir didinti jų įsitraukimą. Kryžiažodžių kūrimo metu mokytojas gali įvesti pagrindinę informaciją apie užduotį ir pasirinkti, ar žodžius pridėti rankiniu būdu, ar pasitelkti dirbtinio intelekto sprendimus. Naudojant dirbtinį intelektą, sistema automatiškai sugeneruoja žodžius ir užuominas, remdamasi kurso pavadinimu, sekcijų pavadinimais, kryžiažodžio pavadinimu ir jo aprašymu. Tai leidžia mokytojui greitai parengti mokymo priemonę, skirtą žinių kartojimui ar patikrinimui. Kryžiažodžiai gali būti naudojami tiek kaip formali mokymo veikla, tiek kaip vertinama užduotis, priklausomai nuo mokytojo pasirinktų vertinimo gairių.

Kryžiažodžio redagavimas

Pavadinimas

C++ programavimas

Aprašymas

C++ programavimas codeblocks aplinkoje.

Atidarymo data

2025-12-12

Atidarymo laikas

08:00

Uždarymo data

2025-12-13

Uždarymo laikas

08:45

Žodžių kiekis

Visi

Įvertinimas (pažymys)

Nevertinama

Maišyti žodžius

Taip

Galimų vykdymų kiekis

Neribojama

Kryžiažodžio matomumas

Aktyvus

Rankiniu būdu

Automatiškai (DI)

Klausimo tipas

+ Generuoti

Žodžiai

Žodis 1

Žodis

KINTAMIEJI

Užuomina

tai programuotojo laikinosios saugyklos atmintyje

Žodis 2

Žodis

KODAVIMAS

20 pav. Kryžiažodžio kūrimo langas su pasirinkimu naudoti DI

Panašiu principu kaip kryžiažodžiai kuriami klausimynai (testai). Mokytojas gali pasirinkti klausimų tipus – vieno teisingo atsakymo, kelių teisingų atsakymų, teisingas/klaidingas arba mišrų variantą (jei naudojamas DI). Klausimų turinys gali būti įvedamas rankiniu būdu arba generuojamas pasitelkiant dirbtinį intelektą, kuris padeda pagreitinti klausimynų rengimo procesą. Klausimynai taip pat gali būti naudojami tiek vertinimui, tiek mokinių žinių patikrinimui, be pažymio, leidžiant mokytojui lanksčiai taikyti skirtingas vertinimo strategijas ugdymo procese.

Klausimyno redagavimas

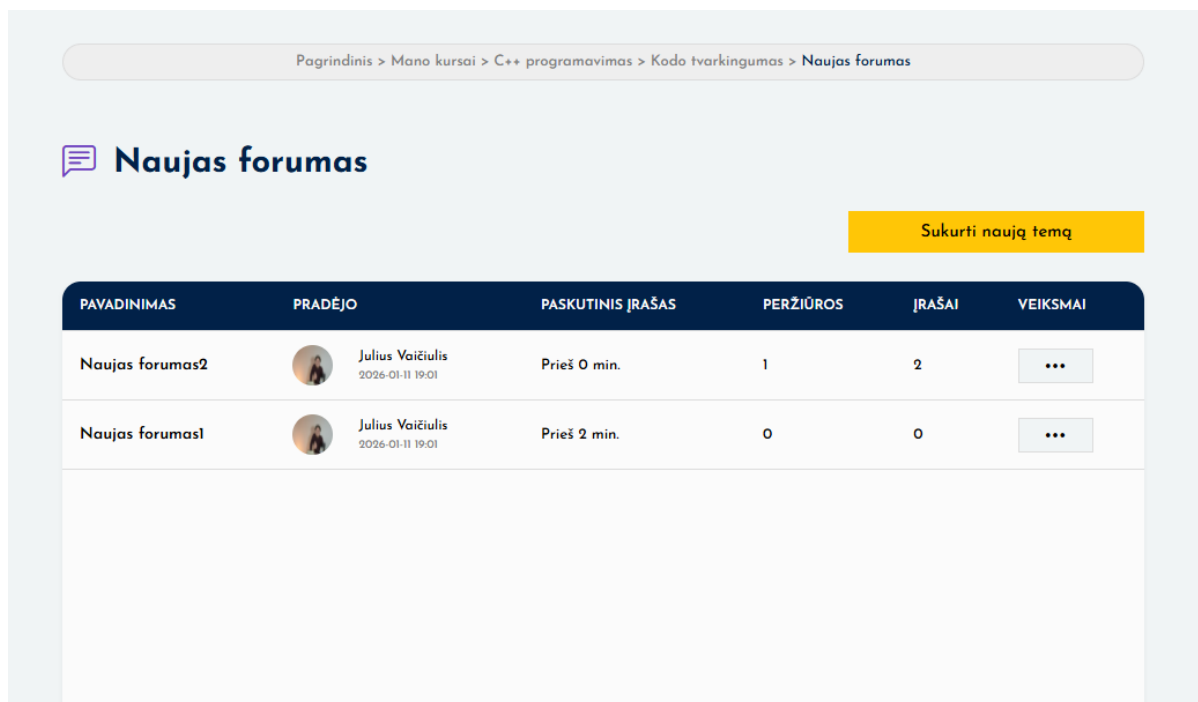


Pavadinimas Naujas klausimynas	
Aprašymas	
Laiko limitas (min.) Neribojama	Įvertinimas (pažymys-balas) Nevertinama
Klausimų kiekis Visi klausimai	Galimų vykdymų kiekis Neribojama
Maišyti klausimus Taip	Maišyti atsakymus Taip
Leisti grįžti atgal Taip	Rodyti rezultatą Taip
Mažinti klausimo balą už neatitikimus Ne	
Atidarymo data 2025-12-12	Atidarymo laikas 08:00
Uždarymo data 2025-12-13	Uždarymo laikas 08:45
Slaptažodis Slaptažodis	
Klausimyno matomumas Paslėptas	

Rankiniu būdu	Automatiškai (DI)
Klausimo tipas Vienas pasirinkimas	+ Generuoti
Maišyti klausimo tipus Vienas pasirinkimas	
Keli pasirinkimai	
Tiesa / Netiesa	

21 pav. Klausimyno kūrimo langas su pasirinkimu naudoti DI

Svarbi „UMS“ taikymo ugdymo procese dalis yra bendradarbiavimas ir komunikacija. Sistemoje mokytojas gali kurti forumus, juos priskirti konkrečioms kurso sekcijoms, atsižvelgiant į nagrinėjamą temą ar pamokos tikslus. Forumuose kuriamos diskusijų temos, kuriose mokiniai gali pateikti atsakymus tekstu arba pridėti failus, taip skatindami bendradarbiavimą ir aktyvų dalyvavimą ugdymo procese. Tokia komunikacijos forma ypač naudinga aptariant sudėtingesnes temas, atliekant projektines užduotis ar palaikant diskusijas po pamokų. Papildomai sistemoje naudojamos asmeninės žinutės leidžia mokytojui palaikyti individualų ryšį su mokiniais, teikti asmeninį grįžtamąjį ryšį ar spręsti su mokymusi susijusius klausimus.

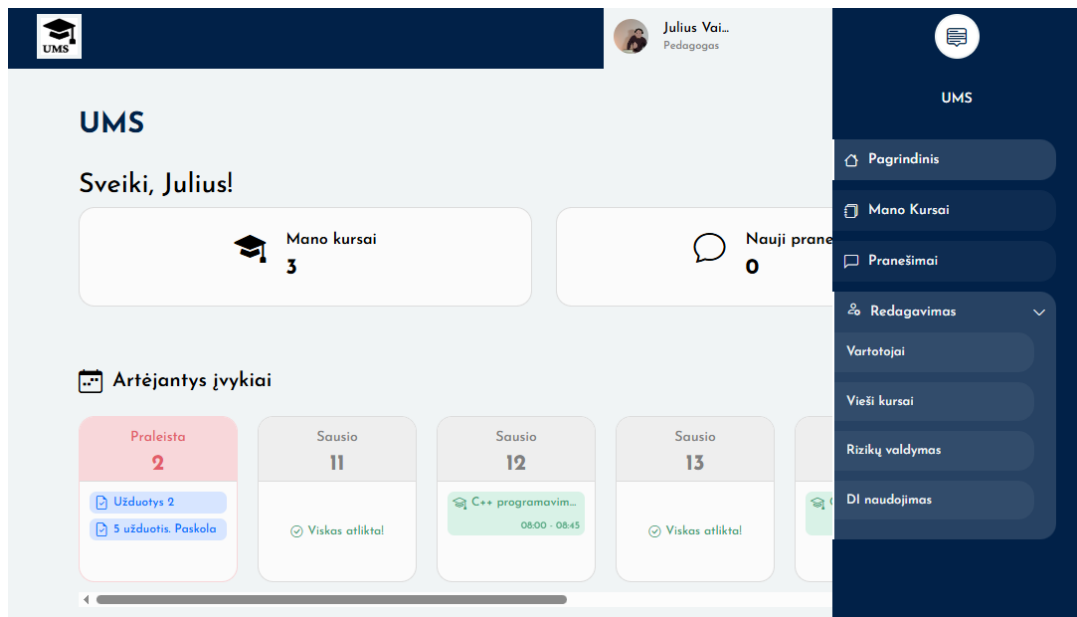


22 pav. Forumo diskusijų temos

„UMS“ taikymas ugdymo procese leidžia mokytojui vienoje sistemoje sujungti skirtingus mokymo, vertinimo ir komunikacijos metodus. Sistema suteikia lankstumo planuojant pamokas, padeda efektyviau vertinti mokinių darbus ir palaikyti nuoseklų bendravimą su mokiniais. Toks sprendimas gali prisidėti prie aiškesnio ugdymo proceso organizavimo, didesnio mokinių įsitraukimo ir geresnio mokytojo darbo laiko paskirstymo.

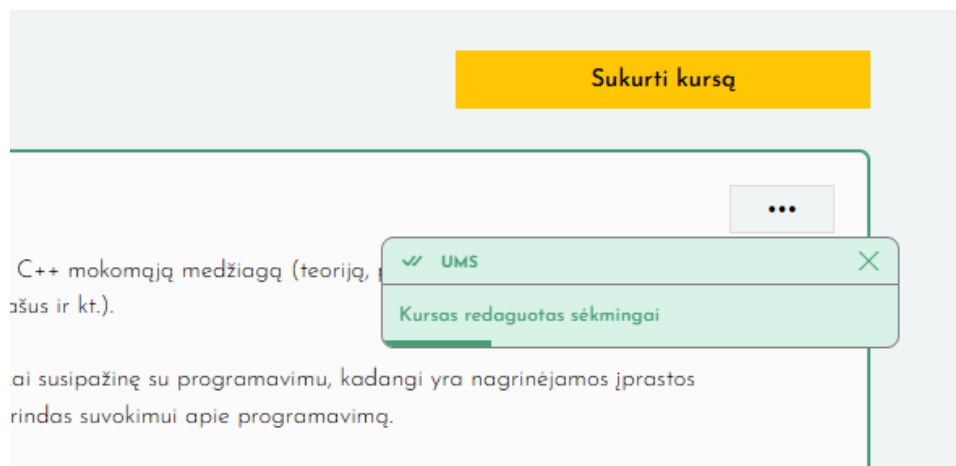
3.2.3. Naudojimas ir naudotojo sąsaja

„UMS“ sukurta siekiant užtikrinti patogų, aiškų ir nuoseklų naudojimą mokytojams ir mokiniams, nepriklausomai nuo jų techninio pasirengimo. Naudotojo sąsaja suprojektuota laikantis vienodo dizaino principų, todėl mokytojo ir mokinio aplinka vizualiai nesiskiria, o pagrindiniai skirtumai atsiranda funkcionalumo lygmeniu. Mokytojams papildomai pateikiamos turinio kūrimo, vertinimo, valdymo funkcijos, o mokiniams – tik tos veiklos, kurios yra susijusios su mokymosi procesu. Šis pasirinkimas leidžia išlaikyti nuoseklią sistemos naudojimo patirtį. Prisijungus prie sistemos, naudotojui suteikiama aiški darbo aplinka, kurioje pagrindinis dėmesys skiriamas pranešimams, kursams ir su jais susijusioms veikloms. Navigacija tarp kursų, sekcijų ir mokymo turinio elementų realizuota nuosekliai, todėl naudotojai gali greitai pasiekti reikiamą informaciją ir atlikti veiksmus be papildomų paaiškinimų. Sistemos struktūra orientuota į kasdienes ugdymo veiklas, o naudotojas visuomet mato tik jam aktualias funkcijas ir informaciją.



23 pav. Pagrindinis sistemos langas (po prisijungimo)

Didelis dėmesys „UMS“ naudotojo sąsajoje skiriamas grįžtamajam ryšiui ir sąveikai su naudotoju. Atlikus bet kokią veiksmą: sukūrus turinio elementą, pateikus užduotį, išsaugojus pakeitimus ar įvykus klaidai – sistema pateikia aiškų vizualinį pranešimą apie veiksmo rezultatą. Priklausomai nuo situacijos, grįžtamasis ryšys pateikiamas tiek su puslapio peradresavimu, tiek be jo, leidžiant naudotojui iš karto suprasti, ar veiksmas buvo atliktas sėkmingai. Toks sąsajos sprendimas padeda išvengti neapibrėžtumo, mažina naudotojų klaidų tikimybę ir didina pasitikėjimą sistema.



24 pav. Informacinis pranešimas po kurso redagavimo

Naudotojo sąsaja taip pat pritaikyta naudoti skirtinguose įrenginiuose. Sistema sukurta kaip įvairių ekranų dydžiams pritaikyta (angl. *responsive web design*) internetinė programa, veikianti tiek dideliuose, tiek mažuose įrenginių ekranuose. Naudotojo sąsaja adaptuojama iki 320 pikselių pločio ekranų, užtikrinant, kad pagrindinės funkcijos ir informacija išliktų pasiekiamos net ir labai mažuose ekranuose. Tai padeda sistemą naudoti ne tik klasėje ar kompiuterių klasėse, bet ir nuotolinio mokymosi ar savarankiško darbo metu mažo pločio mobiliųjų įrenginių ekranuose.

25 pav. Klausimyno atlikimas telefone

„UMS“ naudojimo ir naudotojo sąsajos sprendimai orientuoti į aiškumą, nuoseklumą ir praktinį pritaikomumą. Naudotojo sąsaja, aiškūs grįžtamojo ryšio mechanizmai ir prisitaikymas prie skirtingų įrenginių leidžia sistemą sklandžiai taikyti kasdienėje ugdymo praktikoje. Tokia naudotojo sąsaja padeda mokytojams ir mokiniams susitelkti į ugdymo procesą, o ne į techninius sistemos naudojimo aspektus, ir užtikrina sklandų „UMS“ taikymą realiomis darbo sąlygomis.

3.3. Skyriaus išvados

1. Virtualioji mokymosi aplinka „UMS“ realizuota kaip žiniatinkliu grįsta virtualioji mokymosi aplinka, skirta informatikos mokytojo kasdieniam darbui palaikyti. Sistema sujungia mokymo turinio ir kursų valdymą, mokytojų bendradarbiavimą, turinio dalijimąsi, mokinių veiklos stebėseną ir grįžtamojo ryšio teikimą vienoje aplinkoje. Sistemos techninė realizacija grindžiama kliento-serverio architektūra, „Laravel“ MVC karkasu, „Livewire“ dinaminės sąsajos sprendimu ir „MySQL“ duomenų baze, todėl sudaromos sąlygos valdyti duomenis, palaikyti kelių naudotojų darbą, užtikrinti sistemos prieinamumą per interneto naršyklę ir plėtoti funkcionalumą ateityje. Įgyvendinti mokymo turinio dalijimosi sprendimai leidžia mokytojams bendrinti parengtus kursus, priskirti jiems metaduomenis, perimti kitų mokytojų turinį ir jį pritaikyti savo ugdymo reikmėms.
2. Praktinis „UMS“ taikymas ugdymo procese apima pagrindines mokytojo ir mokinio veiklas, tokias kaip kursų kūrimas, mokymo medžiagos pateikimas, užduočių skyrimas, vertinimas, grįžtamojo ryšio teikimas, interaktyvių elementų kūrimas, mokinių veiklos stebėjimas ir komunikacija. Sistema palaiko įvairius mokymo turinio tipus, leidžia naudoti dirbtinio intelekto pagalbą rengiant kryžiažodžius ir klausimynus, sudaro sąlygas stebėti mokinių aktyvumą bei laiku pastebėti galimus besimokančiųjų mokymosi sunkumus. „UMS“ viešai prieinama internete, todėl naudotojams nereikia papildomos programinės įrangos ar sudėtingų techninių diegimo veiksmų. Prie skirtingų įrenginių pritaikyta naudotojo sąsaja, aiškūs sistemos pranešimai ir bendras paslaugos teikimo modelis leidžia sistemą taikyti realiose ugdymo situacijose, mažinant techninius naudojimo barjerus ir padedant mokytojui daugiau dėmesio skirti ugdymo proceso organizavimui.

4. VMA „UMS“ tinkamumo informatikos mokytojų poreikiams vertinimas

Sukurtos VMA „UMS“ tinkamumo vertinimas yra svarbus siekiant nustatyti, ar realizuoti funkciniai sprendimai atitinka informatikos mokytojų poreikius ir gali būti taikomi praktinėje ugdymo veikloje. Vertinant sistemą svarbu atsižvelgti ne tik į jos techninį veikimą, bet ir į mokytojų patirtį naudojant turinio kūrimo, dalijimosi ir taikymo procesus. Mokytojų grįžtamasis ryšys leidžia įvertinti, kurios sistemos funkcijos yra naudingos, kokius darbo procesus palengvina ir kokie sistemos tobulinimo poreikiai išryškėja.

4.1. Tyrimo metodologija

Siekiant įvertinti, ar „UMS“ atitinka informatikos mokytojų poreikius ir sudaro galimybę spręsti ankstesniuose skyriuose identifikuotas problemas, buvo atliktas empirinis tyrimas. Tyrimas orientuotas į praktinį sistemos taikymą – vertinama ne tik numatoma jos nauda, bet ir mokytojų patirtis naudojant sistemą ugdymo procese.

Tyrimo tikslas – įvertinti „UMS“ tinkamumą informatikos mokytojų mokymo turinio dalijimosi, kūrimo ir naudojimo procese.

Tyrimo uždaviniai:

1. išanalizuoti, kokiomis priemonėmis informatikos mokytojai dalijosi mokymo turiniu iki „UMS“ naudojimo;
2. nustatyti, ar „UMS“ palengvina mokymo turinio dalijimąsi tarp mokytojų;
3. įvertinti mokytojų požiūrį į „UMS“ funkcionalumą ir jo naudą praktinėje veikloje;
4. identifikuoti pagrindinius „UMS“ trūkumus ar galimus sistemos tobulinimo aspektus.

Tyrimo metu taikytas kiekybinis duomenų rinkimo metodas – anketinė apklausa. Šis metodas pasirinktas siekiant surinkti struktūruotus duomenis apie mokytojų patirtį naudojant sistemą ir sudaryti galimybę palyginti skirtingų respondentų atsakymus. Klausimyną sudarė 10 klausimų: 8 uždarieji ir 2 atvirieji klausimai, leidžiantys įvertinti konkrečius sistemos funkcionalumo aspektus ir surinkti išsamesnes išvalgas apie jos pritaikomumą praktikoje. Anketos klausimai buvo formuojami remiantis ankstesniuose darbo skyriuose atlikta informatikos mokytojų poreikių analize bei identifikuotomis problemomis, susijusiomis su mokymo turinio dalijimusi ir naudojimu. Tyrimo anketa pateikiama darbo prieduose (žr. 5 priedą).

Kvietimas išbandyti sistemą buvo paskelbtas informatikos mokytojų bendruomenėje socialiniame tinkle „Facebook“. Į šį kvietimą atsiliepė 11 skirtingų Lietuvos mokyklų informatikos mokytojų, kurie savanoriškai sutiko išbandyti sistemą praktinėje veikloje. Iš jų 9 mokytojai pateikė atsakymus į apklausą. Prieš suteikiant prieigą prie sistemos, pedagogai buvo informuoti, kad „UMS“ galima naudotis nemokamai, o po sistemos išbandymo jų bus prašoma pateikti grįžtamąjį ryšį užpildant anketą. Tokiu būdu buvo užtikrintas sąmoningas dalyvavimas tyrime ir gauti realia sistemos naudojimo praktika pagrįsti duomenys.

Po prisijungimo prie „UMS“ mokytojams sistemoje buvo pateiktas atskiras kvietimas užpildyti grįžtamojo ryšio anketą. Tyrimas vykdytas nuo 2026 m. balandžio 6 d. iki 2026 m. balandžio 13 d. Respondentai anketą pildė anonimiškai, o jų atsakymai buvo kaupiami naudojant „Google Forms“ sistemą.

4.2. Virtualiosios mokymosi aplinkos išbandymas ir vertinimas

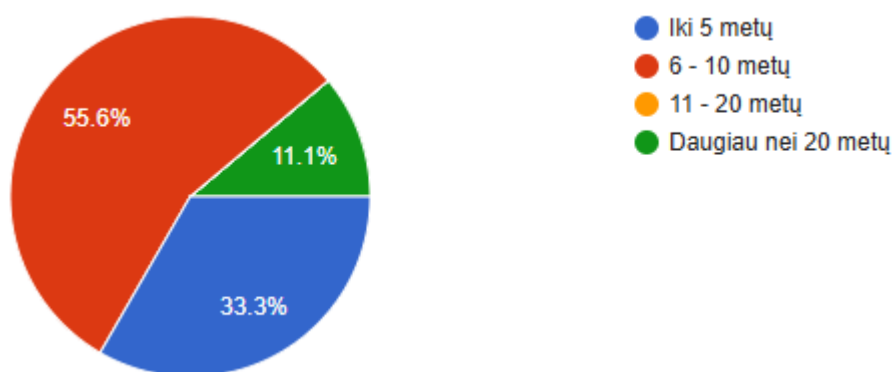
Prieš atliekant apklausą, buvo organizuotas VMA„UMS“ vertinimas ir išbandymas, siekiant įvertinti jos pritaikomumą realiomis darbo sąlygomis. Mokytojams buvo suteiktos mokytojo teisės, leidžiančios naudotis visomis sistemos funkcijomis be apribojimų. Sistemos išbandymas vyko be iš anksto apibrėžtų naudojimo scenarijų ar privalomų užduočių, todėl mokytojai galėjo pasirinkti, kaip ir kokiais aspektais naudoti sistemą pagal savo darbo praktiką, individualius poreikius ir įgūdžius.

Šis eksperimentinio išbandymo būdas leido užtikrinti autentišką naudotojų patirtį, atspindinčią realias sistemos taikymo galimybes ugdymo procese. Iš „UMS“ duomenų bazės „MySQL“ užfiksuotų veiksmų matyti, kad testavimo laikotarpiu mokytojai iš viso atliko 378 veiksmus, o vienam naudotojui vidutiniškai teko apie 34 veiksmus. Šie veiksmai apėmė įvairias sistemos funkcijas – mokymo turinio perėmimą, jo peržiūrą ir redagavimą, kursų valdymą, forumų kūrimą ir dirbtinio intelekto įrankių išbandymą. Galima daryti prielaidą, kad mokytojai susipažino su pagrindiniais sistemos funkcionalumais ir juos praktiškai išbandė. Vis dėlto nedidelis veiksmų skaičius rodo, kad sistemos naudojimas daugeliu atvejų buvo ribotas ir orientuotas į pirminį susipažinimą, o ne į ilgalaikį intensyvių taikymą ugdymo procese. Į tai buvo atsižvelgta formuojant tyrimo klausimyną, kuriame papildomai siekta išsiaiškinti priežastis, trukdžiusias aktyviau naudotis sistema. Tokiu būdu eksperimentinio išbandymo rezultatai ne tik leidžia įvertinti sistemos funkcionalumo naudą, bet ir sudaro pagrindą tolesnei duomenų analizei.

Eksperimentinis „UMS“ išbandymas sudarė sąlygas įvertinti sistemos veikimą realiomis naudojimo sąlygomis ir gauti grįžtamąjį ryšį iš informatikos mokytojų. Nors sistemos naudojimas nebuvo intensyvus, mokytojai turėjo galimybę susipažinti su sistema, jos pagrindinėmis funkcijomis ir įvertinti jos pritaikomumą savo darbo praktikoje. Surinkta naudotojų patirtis tampa svarbiu pagrindu tolesnei tyrimo rezultatų analizei, kurioje detaliau nagrinėjamas mokytojų požiūris į sistemą, jos naudą ir tobulinimo galimybes.

4.3. Tyrimo rezultatai ir jų analizė

Tyrime dalyvavusių respondentų pasiskirstymas pagal darbo stažą rodo, kad didžioji dalis apklaustųjų turi vidutinę arba mažesnę pedagoginę patirtį. Daugiausia respondentų – 55,6 proc. (5 iš 9) dirba informatikos mokytojais nuo 6 iki 10 metų, 33,3 proc. (3 iš 9) turi iki 5 metų darbo patirtį, o 11,1 proc. (1 iš 9) – daugiau nei 20 metų. Toks respondentų pasiskirstymas leidžia vertinti tyrimo rezultatus kaip skirtingą pedagoginę patirtį turinčių pedagogų požiūrį (žr. 26 pav.).



26 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal darbo stažą

Analizuojant mokymo turinio dalijimosi praktiką iki „UMS“ naudojimo, nustatyta, kad ši veikla nebuvo intensyvi ir dažniausiai rėmėsi bendro pobūdžio skaitmeninėmis priemonėmis. Didžioji dalis – 88,9 proc. (8 iš 9) respondentų naudoja debesų saugyklas, taip pat el. paštą – 55,6 proc. (5 iš 9) ir bendradarbiavimo sistemas – 55,6 proc. (5 iš 9), tuo tarpu specializuotos virtualiosios mokymosi aplinkos naudojamos gerokai rečiau – 22,2 proc. (2 iš 9). Vertinant dalijimosi dažnumą, daugiau nei pusė mokytojų – 55,6 proc. (5 iš 9) nurodė, kad mokymo turiniu dalijasi retai arba visai nedalyvauja šiame procese, likusi dalis – 44,4 proc. (4 iš 9) tai daro kelis kartus per mėnesį.

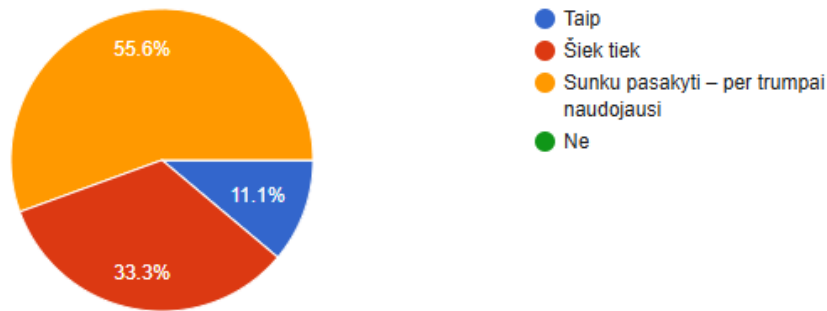
Šie rezultatai rodo, kad nors egzistuoja techninės galimybės dalytis mokymosi medžiaga, procesas nėra nuoseklus ir įprastas kasdieninėje mokytojų veikloje. Naudojamų priemonių įvairovė leidžia manyti, kad dalijimasis vyksta skirtingose platformose, o ne vienoje sistemoje. Tai gali apsunkinti mokymo medžiagos paiešką, perdavimą ir pakartotinį naudojimą, todėl mokytojai šia veikla užsiima retai (žr. 21 lentelę).

21 lentelė. Respondentų poreikiai ir lūkesčiai VMA funkcionalumui

Požymis	Respondentų dalis (proc.)
<u>Naudojamos priemonės</u>	
El. paštas	55,6
Google Drive, OneDrive, Dropbox ar kt.	88,9
Moodle ar kitos VMA	22,2
Bendradarbiavimo ir soc. sistemos	55,6
USB laikmena, tiesioginis perdavimas	22,2
Nesidalinta mokymo medžiaga	0
<u>Dalijimosi dažnumas</u>	
Kasdien	0
Kelis kartus per savaitę	0
Kelis kartus per mėnesį	44,4
Retai arba niekada	55,6

Vertinant „UMS“ poveikį pasiruošimui pamokoms, galima pastebėti, kad dalis respondentų įžvelgia sistemos naudą, tačiau dauguma dar neturi aiškos nuomonės dėl trumpo naudojimosi laikotarpio. 44,4 proc. (4 iš 9) mokytojų nurodė, kad sistema šiek tiek palengvino arba galėtų palengvinti pasiruošimą pamokoms. Tuo tarpu didžiausia dalis – 55,6 proc. (5 iš 9) respondentų pažymėjo, kad negali įvertinti sistemos poveikio, nes naudojosi ja per trumpai. Neigiamų vertinimų nepateikta.

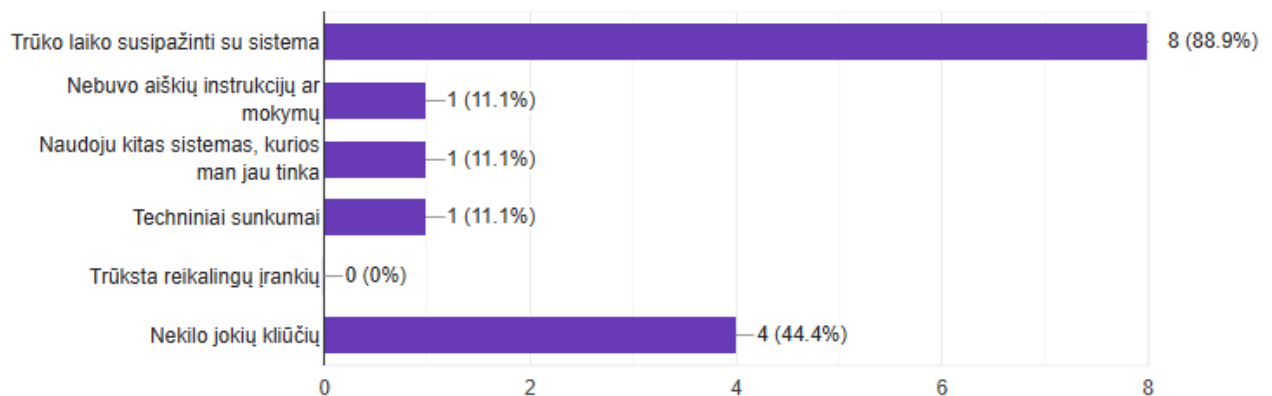
Remiantis gautais duomenimis, galima daryti prielaidą, kad „UMS“ gali būti naudinga pasiruošimo pamokoms procese, tačiau dėl riboto naudojimo laikotarpio jos poveikis dar nėra pakankamai aiškiai įvertintas. Tai rodo poreikį sistemą vertinti ilgesnį laiką, kai mokytojai turėtų daugiau galimybių išbandyti turinio kūrimo, dalijimosi ir praktinio naudojimo funkcijas (žr. 27 pav.)



27 pav. „UMS“ poveikis pasiruošimui pamokoms

Vertinant veiksnius, trukdžiusius aktyviau naudotis „UMS“, matyti, kad pagrindinė kliūtis yra laiko trūkumas geriau susipažinti su sistema, tai nurodė 88,9 proc. respondentų. Tuo tarpu kitos priežastys, tokios kaip neaiškios instrukcijos, naudojamos alternatyvios sistemos ar techniniai sunkumai buvo įvardintos tik po vieną respondentą – 11,1 proc. (1 iš 9). Taip pat 44,4 proc. (4 iš 9) respondentų nurodė, kad nepatyrė jokių kliūčių.

Šie rezultatai leidžia manyti, kad pagrindinis aktyvesnio naudojimo ribojimas yra susijęs su trumpu išbandymo laikotarpiu, o ne su sistemos funkcionalumo ar techninėmis problemomis. Tai paaiškina ir ankstesnio klausimo rezultatus, kuriuose didelė dalis respondentų negalėjo įvertinti „UMS“ naudos. Sudarius daugiau laiko sistemos išbandymui, jos naudojimas galėtų tapti aktyvesnis, o vertinimas aiškesnis (žr. 28 pav.).



28 pav. „UMS“ naudojimą ribojantys veiksniai

Vertinant „UMS“ funkcijas matyti, kad dauguma respondentų teigiamai įvertino pagrindines sistemos funkcijas, su kuriomis turėjo galimybę susipažinti. Kursų naršymas ir turinio peržiūra bei dalijimasis su kolegomis buvo vertinami kaip naudingi arba labai naudingi visų respondentų, kurie šias funkcijas išbandė. Taip pat teigiamai įvertinti ir kursų kūrimo, medžiagos įkėlimo ir dirbtinio intelekto įrankiai – didžioji dalis respondentų juos nurodė kaip naudingus.

Dalis funkcionalumų buvo vertinami rečiau, nes nemaža dalis respondentų jų neišbandė. Tai ypač matyti mokinių veiklos stebėjimo, pranešimų sistemos bei mokinių valdymo funkcijose, kurias reikšminga dalis respondentų nurodė neišbandę. Šias funkcijas išbandžiusių mokytojų vertinimai išliko teigiami, tačiau jų imtis mažesnė.

Šie rezultatai rodo, kad pagrindinės „UMS“ funkcijos, susijusios su mokymo turinio kūrimu ir dalijimusi yra aiškūs ir naudingi naudotojams. Tačiau pastebima, kad dalis sistemos galimybių nėra visiškai įvertintos, nes respondentai jų neišbandė, todėl vertinimas išlieka ribotas. Tai leidžia daryti prielaidą, kad ilgesnis sistemos naudojimas padėtų geriau įvertinti visų funkcionalumų naudą (žr. 22 lentelę).

22 lentelė. „UMS“ funkcionalumo vertinimas pagal respondentų patirtį

Kriterijus	Vertinimas				
	Neperžiūrėjau	Peržiūrėjau, nenaudinga	Peržiūrėjau, mažai naudinga	Peržiūrėjau, naudinga	Peržiūrėjau, labai naudinga
Kursų naršymas ir turinio peržiūra	0	0	0	6	3
Turinio dalijimasis su kolegomis	0	0	0	5	4
Kursų kūrimas ir medžiagos įkėlimas	0	0	0	8	1
Mokinių valdymas ir grupių kūrimas	4	0	2	2	1
Dirbtinio intelekto įrankiai	0	0	0	8	1
Mokinių veiklos ir pažangos stebėjimas	6	0	0	2	1
Pranešimų ir priminimų sistema	5	0	1	2	1

Respondentų vertinimai rodo teigiamą požiūrį į „UMS“ taikymo galimybes praktinėje veikloje. Visi apklausoje dalyvavę mokytojai sutiko, kad sistema galėtų palengvinti medžiagos dalijimąsi su kolegomis, o didžioji dalis šį teiginį įvertino aukščiausiu balu. Taip pat dauguma respondentų nurodė, kad „UMS“ galėtų sumažinti laiko sąnaudas ruošiantis pamokoms ir kad sistema atitinka jų poreikius turinio dalijimosi srityje.

Teigiamai įvertinti ir kiti sistemos aspektai. Dauguma mokytojų sutiko, kad dirbtinio intelekto įrankiai padeda greičiau kurti mokymo medžiagą, o sistemos naudojimo sąsaja yra pakankamai aiški ir lengvai perprantama. Nors vertinimai šiose srityse išlieka aukšti, dalis respondentų pateikė vidutinius įvertinimus, todėl galima teigti, kad šie aspektai dar gali būti tobulinami.

Kiek atsargesnis vertinimas pastebimas vertinant sistemos galimybes sumažinti priklausomybę nuo kelių skirtingų sistemų bei planus aktyviau naudotis „UMS“ ateityje. Dauguma respondentų šiuos teiginius įvertino teigiamai, tačiau dalis jų pasirinko neutralius atsakymus, o tai gali būti siejama su dar nepakankama naudojimo patirtimi arba įpročiu naudoti jau įprastas sistemas.

Apklaustos duomenys atskleidė, kad respondentai „UMS“ vertina kaip potencialiai naudingą sprendimą, kuris gali palengvinti mokytojų darbą, tačiau visiškas sistemos potencialo įvertinimas dar priklauso nuo ilgesnio ir nuoseklesnio jos taikymo praktikoje (žr. 23 lentelę).

23 lentelė. „UMS“ vertinimas

Vertinimas Kriterijus	1 (visiškai nesutinku)	2	3	4	5 (visiškai sutinku)
„UMS“ galėtų palengvinti mokymo medžiagos dalijimąsi su kolegomis	0	0	0	1	8
„UMS“ galėtų sumažinti laiko sąnaudas ruošiantis pamokoms	0	0	0	7	2
„UMS“ galėtų sumažinti priklausomybę nuo kelių atskirų sistemų	0	0	2	6	1
„UMS“ turinio dalijimosi funkcionalumas atitinka mano poreikius	0	0	0	7	2
DI įrankiai padeda greičiau kurti mokymo medžiagą ar/ir užduotis	0	0	0	6	3
„UMS“ naudojimo sąsaja yra intuityvi ir lengvai perprantama	0	0	2	6	1
Planuoju aktyviau naudotis „UMS“ kitų mokslo metų pradžioje	0	0	2	3	4

Respondentų atsakymai į atvirus klausimus atskleidžia pagrindines „UMS“ tobulinimo kryptis ir bendrą sistemos vertinimą. Minėti pasiūlymai susiję su paieškos ir turinio filtravimo galimybių plėtra. Mokytojai nurodė, kad būtų naudinga turėti patogesnę paiešką pagal temą, klasę ar ugdymo sritį, taip pat galimybę filtruoti mokymo turinį. Tuo pačiu išryškėjo poreikis didesniai parengtų pavyzdinių kursų ir užduočių kiekiui, kuris palengvintų sistemos pritaikymą praktikoje, ypač pradedantiesiems naudotojams.

Kita svarbi tobulinimo kryptis – sistemos naudojimo aiškumas ir pagalba naujiems sistemos naudotojams. Dalis respondentų pabrėžė, kad naudojantis sistema trūksta aiškių instrukcijų, pirmųjų žingsnių gido ar trumpų mokymų, todėl siūloma integruoti vaizdo instrukcijas ar interaktyvų sistemos pristatymą. Pavieniai pastebėjimai susiję su konkrečiomis funkcijomis, tokiomis kaip grupių kūrimo galimybė pranešimų skiltyje ar papildomų kalbų palaikymas sistemoje.

Vertinant bendrus atsakymus, matyti, kad respondentų požiūris į sistemą yra teigiamas. Mokytojai „UMS“ apibūdina kaip aiškia, patogią naudoti ir turinčią praktinio pritaikymo potencialą mokytojo darbe. Respondentai minėjo, kad sistema atrodo perspektyvi, tačiau dėl riboto naudojimo negalėjo jos visiškai įvertinti. Taip pat išskiriamas turinio dalijimosi funkcionalumas kaip vienas iš svarbiausių sistemos aspektų.

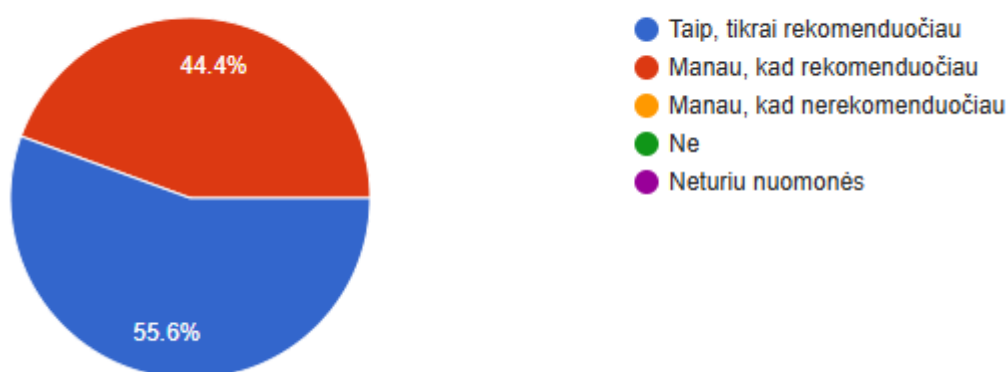
Atviri respondentų atsakymai leidžia teigti, kad nors „UMS“ vertinama teigiamai ir laikoma naudinga priemone informatikos mokytojų darbe, respondentai aiškiai įvardija poreikį toliau tobulinti sistemos funkcionalumą, ypač paieškos, turinio pasiūlos ir naudotojų įvedimo į sistemą srityse. Šios išvalgos sudaro pagrindą tolesniam sistemos vystymui ir geresniam jos pritaikymui realiame ugdymo procese (žr. 24 lentelę).

24 lentelė. Respondentų pasiūlymai „UMS“ tobulinimui, pastabos bei rekomendacijos

Požymis
„UMS“ rekomenduojami tobulinimai (kalba netaisyta)
"Filtravimo galimybės", "Daugiau parengtų užduočių. Sistema būtų tinkama naudoti, jei joje būtų didelė bendruomenė.", "Patogesnės paieškos pagal temą, klasę ir ugdymo sritį, instrukcijų sistemos naudojimui.", "Praverstų daugiau pavyzdinių kursų", "Reikėtų aiškesnio pirmų žingsnių pristatymo. Naudinga būtų turėti gidą kaip naudotis sistema.", "Nedaug naudojausi, tačiau pastebėjau, kad nėra paieškos galimybės kursuose", "Viskas gerai", "Pranesimuose nėra sukurti 'grupe' funkcijos.", "Labiausiai praverstų trumpi mokymai arba vaizdo instrukcijos"
Požymis
Pastabos ir pasiūlymai (kalba netaisyta)
"Sistemą išbandžiau ribotai, bendras įspūdis teigiamas. Ačiū.", "Idėja atrodo prasminga, reikia daugiau laiko.", "Sistema atrodo perspektyvi ir naudinga, tačiau man pritrūko laiko ją plačiau išbandyti. Pirmas įspūdis geras, ypač dėl galimybės dalintis turiniu su kolegomis.", "Patogu įkelti medžiagą, viskas sdaryta aiškiai. Panašu į moodle.", "Pradžioje kilo neaiškumų, bet perpratau greitai.", "Pritaikoma praktiniam darbui. Neturėjau galimybės išmėginti su mokiniais, išmėginsiu mokslo metų pradžioje.", "Daugiau kalbu sistemoje būtų naudinga", "Sistema naudinga, tačiau kol kas naudoju per trumpai, kad pilnai įvertinčiau. Matosi potencialas, tačiau dar reikia vystyti.", "Nėra pastabų".

Visi tyrime dalyvavę mokytojai nurodė, kad rekomenduotų „UMS“ išbandyti kitiems informatikos mokytojams. Daugiau nei pusė respondentų – 55,6 proc. (5 iš 9) pažymėjo, kad sistemą tikrai rekomenduotų, o likusi dalis – 44,4 proc. (4 iš 9) nurodė, kad greičiausiai ją rekomenduotų. Nebuvo nė vieno respondento, kuris būtų išreiškęs neigiamą nuomonę ar abejonę dėl rekomendacijos.

Šie rezultatai rodo, kad „UMS“ vertinama teigiamai ir laikoma naudinga priemone informatikos mokytojų bendruomenėje. Net ir esant ribotam naudojimo laikotarpiui, mokytojai mato sistemos pritaikomumą praktikoje ir jos potencialą palengvinti mokymo turinio valdymą bei dalijimąsi. Galima daryti prielaidą, kad sistema atitinka pagrindinius naudotojų lūkesčius ir atveria galimybę tolesniam jos taikymui ir vertinimui platesniame ugdymo kontekste (žr. 29 pav.).



29 pav. Respondentų rekomendavimas „UMS“ kitiems mokytojams

Tyrimo rezultatų analizė leidžia teigti, kad „UMS“ gali padėti spręsti ankstesniuose darbo skyriuose identifikuotas problemas, susijusias su mokymo turinio dalijimusi ir organizavimu. Tyrimo duomenys rodo, kad iki sistemos naudojimo mokytojai dalijosi mokymo medžiaga naudodami skirtingas priemones, o pats dalijimosi procesas vyko retai. Tai rodo, kad dalijimosi procesas nebuvo integruotas į kasdienę ugdymo praktiką ir mokymo medžiagos atnaujinimo procesą. „UMS“ sudaro galimybę šį procesą centralizuoti ir supaprastinti. Respondentų vertinimas rodo teigiamą požiūrį į

sistemą bei jos funkcionalumą – išskiriamas turinio dalijimasis, kursų kūrimas ir dirbtinio intelekto įrankių taikymas. Taip pat nustatyta, kad sistema turi potencialo mažinti pasiruošimo pamokoms laiką, nors dėl trumpo mokytojų naudojimosi sistema šis poveikis dar nėra išsamiai atsiskleidęs. Tyrimo metu identifikuoti pagrindiniai naudojimo iššūkiai, susiję su laiko trūkumu susipažinti su sistema ir aiškių instrukcijų poreikiu, tačiau šie aspektai labiau sietini su naudotojų adaptacijos procesu, o ne su sistemos funkcionalumo trūkumais.

Svarbu pažymėti, kad visi tyrime dalyvavę mokytojai rekomenduotų „UMS“ kitiems mokytojams, o tai rodo bendrą teigiamą sistemos vertinimą ir jos praktinį pritaikomumą. Atsižvelgiant į gautus rezultatus galima teigti, kad „UMS“ yra perspektyvus sprendimas, galintis prisidėti prie efektyvesnio mokymo turinio dalijimosi ir informatikos mokytojų darbo organizavimo. Tolesnis sistemos tobulinimas, aiškesnių naudojimo instrukcijų parengimas ir ilgesnis praktinis taikymas leistų išsamiau įvertinti „UMS“ naudą ugdymo procese.

4.4. VMA „UMS“ tobulinimas ir veiklos tęstinumas

Remiantis atlikto tyrimo rezultatais, galima išskirti pagrindines „UMS“ tobulinimo kryptis, kurios tiesiogiai siejasi su respondentų pateiktais atsakymais. Dažniausiai mokytojai įvardijo paieškos ir filtravimo funkcionalumo trūkumą – buvo akcentuojama, kad trūksta galimybės patogiai rasti mokymo turinį pagal temą, klasę ar ugdymo sritį. Taip pat pastebėtas poreikis didesniai parengtų kursų ir užduočių kiekiui, kuris leistų lengviau pradėti naudoti sistemą ir efektyviau ją taikyti praktikoje. Šie rezultatai rodo, kad turinio prieinamumas ir pasiūla yra vieni svarbiausių aspektų, lemiančių sistemos naudingumą mokytojams.

Kita reikšminga tobulinimo sritis susijusi su naujų naudotojų įvedimu į sistemą. Dalis respondentų nurodė, kad jiems trūko aiškių instrukcijų ar pradinio sistemos pristatymo, todėl būtų tikslinga pateikti naudojimo gaires, trumpus mokymus ar vaizdo instrukcijas. Šis poreikis tuo pačiu siejasi su kitu tyrimo rezultatu – dauguma mokytojų nurodė, kad naudodamiesi sistema praleido per mažai laiko, kad galėtų visiškai įvertinti jos naudą. Tai leidžia teigti, kad aiškesnis supažindinimas su sistema galėtų paskatinti aktyvesnį jos naudojimą. Respondentai pateikė pavienius pasiūlymus dėl konkrečių funkcijų tobulinimo: komunikacijos galimybių plėtros ir papildomų nustatymų paieškos sistemoje. Nors šie pasiūlymai nebuvo dažni, jie papildytų sistemos naudojimo patirtį ir leistų geriau naudoti sistemą bei jos funkcijomis.

„UMS“ tobulinimo kryptys tiesiogiai susijusios su naudotojų patirtimi ir jų išsakytais poreikiais. Tikslinga gerinti turinio paiešką ir filtravimą, didinti pavyzdinių kursų kiekį, parengti aiškesnes naudojimo instrukcijas naujiems sistemos naudotojams. Tokie sprendimai galėtų paskatinti aktyviau naudoti „UMS“, padėti mokytojams greičiau perprasti sistemos funkcijas ir sudaryti sąlygas nuoseklesniam jos taikymui.

4.5. Skyriaus išvados

1. Atliktas tyrimas parodė, kad „UMS“ vertinimas grindžiamas realia mokytojų naudojimo patirtimi, tačiau dėl trumpo sistemos taikymo laikotarpio dalis respondentų negalėjo išsamiai įvertinti jos funkcionalumo ir praktinės naudos. Daugiau nei pusė respondentų nurodė, kad jiems buvo sudėtinga įvertinti sistemos įtaką pasiruošimui pamokoms, tai rodo, jog sistemos potencialas gali atsiskleisti tik ją naudojant ilgesnį laiką.

2. Eksperimentinio išbandymo metu nustatyta, kad mokytojai susipažino su pagrindinėmis sistemos funkcijomis ir jas išbandė praktikoje, atlikdami įvairius veiksmus, susijusius su mokymo turinio kūrimu, peržiūra ir valdymu. Vis dėlto sistemos naudojimas daugeliu atvejų buvo ribotas ir orientuotas į pradinį pažinimą, todėl galima teigti, kad tyrimo rezultatai atspindi pirmąją naudotojų patirtį, o ne ilgalaikį sistemos taikymą ugdymo procese.
3. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad „UMS“ vertinama teigiamai – ypač išskiriamas mokymo turinio dalijimosi, kursų kūrimo ir dirbtinio intelekto įrankių funkcionalumas, kurie laikomi naudingais kasdienėje mokytojo veikloje. Taip pat nustatyta, kad visi respondentai nurodė, kad rekomenduotų sistemą kitiems informatikos mokytojams. Tai leidžia teigti, jog sistema atitinka pagrindinius naudotojų lūkesčius ir turi praktinį pritaikomumą.
4. Remiantis respondentų atsakymais, nustatytos pagrindinės „UMS“ tobulinimo kryptys – turinio paieškos ir filtravimo gerinimas, didesnės mokymo medžiagos pasiūlos užtikrinimas. Taip pat išryškėjo poreikis papildomoms instrukcijoms ir mokymams, kurie padėtų greičiau perprasti sistemą ir paskatintų aktyvesnį jos naudojimą.

Išvados

1. Literatūros analizė parodė, kad informatikos pamokos pasižymi greitai kintančiu turiniu ir nuolatiniu praktinių užduočių poreikiu. Nors švietime taikoma įvairių skaitmeninių mokymo priemonių – nuo debesų paslaugų iki interaktyvaus turinio kūrimo įrankių, jos neužtikrina vieningo mokymo turinio valdymo ir dalijimosi proceso. Informatikos mokytojų pasiruošimas pamokoms yra glaudžiai susijęs su nuolatiniu skaitmeninio turinio kūrimu, atnaujinimu ir pritaikymu skirtingiems mokinių poreikiams. Nustatyta, kad šį procesą apsunkina ne skaitmeninių priemonių trūkumas, o jų išskaidymas, kai mokymo medžiaga gali būti saugoma skirtingose sistemose, dalijimasis su kolegomis vyksta ne vieningoje aplinkoje, o mokytojui tenka papildomai rūpintis turinio paieška, struktūravimu ir perdavimu. Mokinių ir mokytojų apklausos parodė, kad tiek mokymuisi, tiek mokymui svarbiausia yra aiškiai pateikta medžiaga vienoje vietoje, patogus naudojimasis sistema iš įvairių įrenginių, praktinės užduotys, pažangos stebėjimas ir galimybė greitai pasiekti ar pakartotinai naudoti mokymo turinį. Dėl šių priežasčių informatikos pamokoms reikalinga ne dar viena atskira turinio saugykla, o sistema, kuri sujungtų visą pasiruošimo pamokoms procesą.
2. Išanalizavus virtualiąsias mokymosi aplinkas ir jų realizavimo priemones paaiškėjo, kad plačiai naudojamos sistemos, tokios kaip „Moodle“ ar „Open eClass“, turi daug galimybių, tačiau mokytojui ne visada patogu spręsti turinio dalijimosi, paruoštų užduočių perėmimo ir greito mokymo medžiagos taikymo klausimus. Projektuojant „UMS“ svarbu ne kopijuoti esamų sistemų funkcijas, o išskirti veiklas, kurios tiesiogiai susijusios su informatikos pamokų rengimu. Pasirinktas „Laravel“ karkasas leidžia šiuos reikalavimus realizuoti kaip internetinę sistemą, kurią galima pasiekti iš įvairių įrenginių ir plėsti pagal naujus ugdymo poreikius.
3. Sukurta VMA „UMS“ sprendžia problemą – mokymo turinio išskaidymą skirtingose sistemose. „UMS“ suteikia pedagogui vieną aplinką, kurioje galima kurti, tvarkyti, naudoti ir dalytis pamokų turiniu. Sistemoje realizuotas kursų ir mokymo medžiagos valdymas, užduočių ir testų kūrimas, vertinimas, grįžtamasis ryšys, mokinių veiklos stebėjimas, forumai, pranešimai, interaktyvūs elementai ir dirbtinio intelekto pagalba rengiant užduotis. Svarbiausias sistemos išskirtinumas yra turinio dalijimosi mechanizmas, kuriuo mokytojas gali parengtą mokymo medžiagą bendrinti su kitais, o kiti mokytojai gali ją perimti ir pritaikyti pagal savo mokymo stilių. Tai leidžia „UMS“ vertinti ne tik kaip mokymo medžiagos pateikimo sistemą mokiniams, bet ir kaip mokytojų bendradarbiavimo bei gerosios patirties dalijimosi aplinką.
4. Sukurtos VMA „UMS“ pirminis vertinimas parodė, kad mokytojai sistemą priėmė teigiamai, ypač dėl turinio dalijimosi, kursų kūrimo ir dirbtinio intelekto galimybių. Visi tyrime dalyvavę mokytojai nurodė, kad rekomenduotą sistemą išbandyti kitiems. Tai rodo praktinio pritaikymo potencialą. Kartu tyrimas atskleidė ir ribojančias aplinkybes: sistema buvo naudojama trumpą laiką, respondentų skaičius nebuvo didelis, todėl jos poveikis dar negali būti išsamiai įvertintas. Aiškiausios tolesnio tobulinimo kryptys yra patogesnė turinio paieška ir filtravimas, didesnė pavyzdinių kursų ir užduočių bazė. „UMS“ galima laikyti tinkamu pradiniu sprendimu informatikos turinio dalijimosi problemai spręsti, tačiau jos naudą tikslinga toliau vertinti per ilgesnį taikymo laikotarpį.

Literatūros sąrašas

1. LARAVEL. Laravel 10.x documentation. Dokumentacija. Prieiga per internetą: <https://laravel.com/docs/10.x> [žiūrėta 2026-03-23].
2. ADOBE FOR BUSINESS TEAM. What is a CMS? How content management systems work and why they matter. Adobe for Business Blog. 2025-10-17. Prieiga per internetą: <https://business.adobe.com/blog/basics/what-is-a-cms-and-how-does-it-work> [žiūrėta 2026-03-23].
3. BALBIERIS, G.; N. KRIŠČIŪNIENĖ; D. MURAŠKIENĖ; M. URKIS; G. VASKELA ir kt. Virtualioji mokymosi aplinka mokyklai. Vilnius: Švietimo ir mokslo ministerija, 2005.
4. NEKRAŠAITĖ, K. ir T. PETKUS. Informacinių technologijų naudojimas mokymui. *Informacijos mokslai*, 50, 2009, 112-116.
5. MIKĖNĖ, S. Mokykla COVID-19 pandemijos sąlygomis: pamokos, sprendimai, perspektyvos. *Švietimo problemos analizė*, 2021, Nr. 2 (192). Vilnius: Nacionalinė švietimo agentūra. Prieiga per internetą: <https://www.nsa.smm.lt/stebesenos-ir-vertinimo-departamentas/svietimo-politikos-analize/tyrimai-ir-analizes/> [žiūrėta 2026-03-31].
6. ČIARNIENĖ, R.; M. VIENAŽINDIENĖ ir V. KUMPIKAITĖ. Informacinių technologijų taikymas studijų procese: palyginamoji analizė. *Economics and Management*, 17, 2012, 4, 1552-1558. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.5755/j01.em.17.4.3028>.
7. ALIŠAUSKIENĖ, R.; V. DAGYS; G. GRIGAS; E. JASUTIENĖ; T. JEVSIKOVA ir kt. *Atvirasis kodas švietime*. Tiriamojo darbo ataskaita. Vilnius: Lietuvos Respublikos Švietimo ir mokslo ministerija; Švietimo informacinių technologijų centras; Matematikos ir informatikos institutas, 2004.
8. DUOBLIENĖ, L.; T. BULAJEVA ir I. STONKUVIENĖ. *Bendrujų programų ir išsilavinimo standartų naudojimas/naudingumas planuojant ir organizuojant ugdymą mokykloje*. Tyrimo ataskaita. Vilnius: Lietuvos Švietimo ir mokslo ministerija, 2008.
9. ZAJANČKAUSKIENĖ, L. Mokytojas ir mokinys: visada kartu. Matematikos ir informatikos institutas, 2006.
10. TERESEVIČIENĖ, M. (sud.). *Informacinės technologijos ugdymo procese: mokytojo knyga*. Vilnius: VšĮ „Pasaulio lietuvių kultūros, mokslo ir švietimo centras“, 2012. ISBN 978-9986-418-77-1.
11. GALKAUSKIENĖ, I.; J. HELSVIG; A. NETIKŠIENĖ; J. PATAČKAITĖ ir V. ŽEMAITIENĖ. Nuotolinio mokymo(si) iššūkiai ir galimybės mokant(is) užsienio kalbų ir tobulinant skaitmeninę kompetenciją. *Šiuolaikinės visuomenės ugdymo veiksniai*, 6, 2021, 61-76.
12. MARKAUSKAITĖ, L. Virtualių mokymosi aplinkų diegimo ir informatikos mokymosi sąsajos Lietuvos pagrindinėje bendrojo lavinimo mokykloje. *Lietuvos matematikos rinkinys*, 43, 2003, spec. nr., 265-271.
13. TOLUTIENĖ, G. ir S. PUŠKORIUS. Informacinių ir komunikacinių technologijų taikymas švietime: besimokančių suaugusiųjų požiūrio tyrimas. *Tiltai*, 68, 2014, 3, 123-140. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.15181/tbb.v68i3.888>.
14. MARTÍN CARMASSI, C.; L. NUERE-SALGADO; J. PÉREZ-MIRANDA; A. KÜHN; N. VALLE BENÍTEZ ir kt. *Guidelines for teaching, learning and assessment in VLE*. Kaunas: Kaunas University of Applied Sciences, 2023. Prieiga per internetą: <https://www.qualityofvirtualstudies.org> [žiūrėta 2026-03-31].

15. VAIČIŪNAITĖ, D. Nuotolinis mokymasis: mokymosi galimybių išplėtimas. *Švietimo problemos analizė*, 2012, Nr. 9 (73). Vilnius: Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerijos Švietimo aprūpinimo centras. Prieiga per internetą: http://www.smm.lt/svietimo_bukle/analizes.htm [žiūrėta 2026-03-31].
16. MELNIKOVAS, A. Nuotolinio mokymo funkcijų genezė technologinio ir edukacinio virsmo paradigmų kontekstuose. *Tiltai*, 76, 2017, 1, 113-126. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.15181/tbb.v76i1.1517>.
17. LIETUVOS RESPUBLIKOS ŠVIETIMO IR MOKSLO MINISTERIJA. *Dėl reikalavimų mokytojų kompiuterinio raštingumo programoms patvirtinimo: 2007 m. kovo 29 d. Nr. ISAK-555*. Galiojanti suvestinė redakcija nuo 2019-01-02. Prieiga per internetą: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.E25DB708E9BE> [žiūrėta 2026-03-31].
18. JACOB, T. ir S. CENTOFANTI. Effectiveness of H5P in improving student learning outcomes in an online tertiary education setting. *Journal of Computing in Higher Education*, 36, 2024, 469–485. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/s12528-023-09361-6> [žiūrėta 2026-03-23].
19. UCSF LIBRARY. *E-Learning Authoring Tools Assessment*. Svetainė. Prieiga per internetą: <https://libraryhelp.ucsf.edu/hc/en-us/articles/25026321942295-E-Learning-Authoring-Tools-Assessment> [žiūrėta 2026-03-31].
20. TARGAMADZĖ, A.; R. PETRAUSKIENĖ ir D. RUBLIAUSKAS. Influence of Technologies on Quality of Distance Learning. *Electronics and Electrical Engineering*, 2010, Nr. 6(102), p. 131-134.
21. MICKUS, Artūras ir Antanas VIDŽIŪNAS. Informacinių komunikacinių technologijų ir nuotolinių studijų metodų diegimas tradicinėse studijose. *Acta Paedagogica Vilnensia*, 2009, Nr. 23, p. 21-27.
22. WAGNER, Monica-Nataliia; Milana KUPRIYANOVA; Umeda OVEZOVA ir Anna ILINA. Distance Learning Courses: New Opportunities for the Development of University Education. *Propósitos y Representaciones*, 9, 2021, SPE(3), e1275. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.20511/pyr2021.v9nSPE3.1275>.
23. KAZRAGYTĖ, Vida ir Laima GUDAITĖ. *Ugdymo procesas, mokant nuotoliniu būdu: iššūkiai, patirtys, sprendimai*. Vilnius: Nacionalinė švietimo agentūra, 2020. ISBN 978-609-8275-08-7.
24. ŽUKAUSKIENĖ, R. Kokybiniai ir kiekybiniai metodai. Vilnius: Mykolo Romerio universitetas, 2008.
25. LIPEIKIENĖ, Joana. Virtual learning environments as a supplement to traditional teaching. *Informatics in Education*, 2, 2003, 1, 53-64.
26. BAKONIS, Evaldas. Nuotolinis mokymas ar mokymo organizavimas nuotoliniu būdu? *Švietimo problemos analizė*, 2020, Nr. 8 (186). Vilnius: Nacionalinė švietimo agentūra. Prieiga per internetą: <https://www.nsa.smm.lt/stebesenos-ir-vertinimo-departamentas/veiklos-sritys/svietimo-politikos-analize> [žiūrėta 2026-03-31].
27. JUSAS, Vacius; Rita BUTKIENE; Algimantas VENČKAUSKAS; Renata BURBAITE; Daina GUDONIENE; Šarūnas GRIGALIŪNAS ir Diana ANDONE. Models for administration to ensure the successful transition to distance learning during the pandemic. *Sustainability*, 13, 2021, 4751. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.3390/su13094751>.
28. KHANTWAL, Antarix ir Supreet Kaur SAHI. A review of Laravel: framework for building PHP apps. *International Journal of Innovative Research in Computer Science & Technology*, 11, 2023, Special Issue-1, 18-20.

29. TENZIN, Sangay. PHP framework for web application development. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, 9, 2022, 2, 144-147. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.17148/IARJSET.2022.9218>.
30. LARAVEL LIVEWIRE. *Quickstart*. Versija 3.x. Dokumentacija. Prieiga per internetą: <https://livewire.laravel.com/docs/3.x/quickstart> [žiūrėta 2026-03-31].
31. ORACLE. *MySQL documentation*. Svetainė. Prieiga per internetą: <https://dev.mysql.com/doc/> [žiūrėta 2026-03-31].
32. FITRIANTO, Adi. Development of a sustainable information system using structured routing and Livewire methods in educational institutions in Jakarta. *Brilliance: Research of Artificial Intelligence*, 4, 2024, 1. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.47709/brilliance.v4i1.4369>.
33. NACIONALINĖ ŠVIETIMO AGENTŪRA. *Informatika*. Visos bendrosios programos. Svetainė. Prieiga per internetą: <https://emokykla.lt/bendrosios-programos/visos-bendrosios-programos/3> [žiūrėta 2026-03-31].
34. HESTIA CONTROL PANEL. *Getting started*. Dokumentacija. Prieiga per internetą: <https://hestiacp.com/docs/introduction/getting-started.html> [žiūrėta 2026-03-31].

Priedai

1 priedas. Dirbtinio intelekto naudojimas

Rengiant magistrinį darbą dirbtinis intelektas buvo naudojamas kaip pagalbinis įrankis keliuose darbo rengimo ir įgyvendinimo etapuose. Jis buvo pasitelktas vertimui iš užsienio kalbos, siekiant tiksliau perteikti šaltiniuose pateikiamą informaciją. Taip pat dirbtinis intelektas buvo naudojamas gramatinių, stilistinių ir kitų kalbos klaidų paieškai, padedant užtikrinti sklandesnę ir aiškesnę teksto raišką. Be to, jis buvo taikomas kuriant praktinę darbo dalį, ypač rašant testus ir rengiant API sąsają „UMS“.

2 priedas. Diegimo aktas



KLAIPĖDOS „GABIJOS“ PROGIMNAZIJA

Biudžetinė įstaiga, Paryžiaus Komunos g.14, LT-91166 Klaipėda,
tel. 0 645 77 738, el. paštas gabijos@gabijosprogimnazija.lt
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 195474095

Kauno technologijos universitetui

2026-05-07 Nr. SI-

PAŽYMA

DĖL „UMS“ PROGRAMOS DIEGIMO KLAIPĖDOS „GABIJOS“ PROGIMNAZIJOJE

2026 m. gegužės 7 d.
Klaipėda

Patvirtiname, kad 2026 m. gegužės 5 d. Klaipėdos „Gabijos“ progimnazijoje buvo įdiegta Juliaus Vaičiulio sukurta universali mokymo(si) sistema „UMS“ (<https://www.ums.lt>), skirta informatikos pamokų turiniui valdyti, skaitmeninti ir taikyti 7–8 klasių informatikos ugdymo procese.

Įdiegta sistema sudaro papildomas galimybes pedagogui kurti ir pateikti mokymo medžiagą, skirti užduotis, organizuoti mokinių mokymosi veiklas ir naudoti skaitmeninius mokymosi išteklius informatikos pamokose.

Patvirtiname, kad sistema yra prieinama ir tinkama naudoti ugdymo procese kaip pagalbini skaitmeninė mokymo priemonė.

Direktorė

Inga Kurlavičienė

Rima Dirvonskienė, tel. +370 645 77 738

3 priedas. Virtualiųjų mokymosi aplinkų naudojimo poreikis mokinių požiūriu

1. Kokia Jūsų lytis?

- Vyras
- Moteris
- Nenoriu atsakyti

2. Kurioje gimnazijos klasėje mokotės?

- II gimnazijos klasėje
- III gimnazijos klasėje
- IV gimnazijos klasėje

3. Kaip dažnai naudojotės skaitmeninėmis mokymosi priemonėmis mokykloje?

- Kasdien
- Keletą kartų per savaitę
- Keletą kartų per mėnesį
- Retai arba niekada

4. Kuris mokymosi būdas Jums atrodo tinkamiausias?

- Tradicinis mokymasis (knygos, klasikiniai metodai)
- Mišrus mokymasis (tradicinis mokymasis papildytas skaitmeninėmis priemonėmis)
- Tik skaitmeninis mokymasis (naudojant tik virtualias mokymosi aplinkas)

5. Kas Jums svarbiausia virtualioje mokymosi aplinkoje? (Galite pažymėti kelis variantus)

- Visa mokymosi medžiaga vienoje vietoje
- Greitas grįžtamasis ryšys iš mokytojų
- Savarankiško mokymosi galimybė
- Bendradarbiavimo funkcijos su bendraklasiais
- Lengvas prisijungimas ir naudojimas iš bet kurio įrenginio

5.1. Jeigu neradote tinkamo pasirinkimo praėjusiame klausime, galite parašyti kas Jums svarbiausia virtualioje mokymosi aplinkoje.

6. Kokie skaitmeninio mokymo turinio tipai Jums atrodo naudingiausi? (Galite pažymėti kelis variantus)

- Tekstinė medžiaga
- Vaizdo įrašai
- Interaktyvūs testai ir užduotys
- Pavyzdžiai ir praktinės užduotys
- Diskusijų forumai

6.1. Jeigu neradote tinkamo pasirinkimo praėjusiame klausime, galite nurodyti Jums naudingą mokymo turinio tipą (-us).

7. Kokios papildomos funkcijos palengvintų mokymosi procesą? (Galite pažymėti kelis variantus)

- Priminimai apie užduotis ir terminus
- Automatinis užduočių vertinimas
- Asmeninės mokymosi pažangos stebėjimas
- Mokymo medžiagos personalizavimas pagal poreikius

7.1. Jeigu neradote tinkamo pasirinkimo praėjusiame klausime, galite nurodyti papildomas funkcijas, kurios palengvintų mokymosi procesą.

8. Įvertinkite šių funkcijų svarbą Jūsų mokymosi procesui (1 – visiškai nesvarbu, 5 – labai svarbu)

- Visa mokymosi medžiaga vienoje vietoje
- Lengvas prieinamumas iš įvairių įrenginių
- Galimybė savarankiškai mokytis
- Bendradarbiavimo galimybės
- Grįžtamojo ryšio sistema
- Mokymo vaizdo įrašai
- Mokymo medžiagos atsiuntimo į savo asmeninį prietaisą galimybė
- Priminimai apie terminus - užduotis bei atsiskaitymus
- Paieškos funkcija
- Automatizuotas užduočių ir atsiskaitymų vertinimas
- Mokymosi medžiagos atnaujinimų pranešimai

9. Ar skaitmeninės mokymosi sistemos padėtų pagerinti Jūsų mokymosi rezultatus?

- Taip, labai padėtų
- Šiek tiek padėtų
- Nepakeistų rezultatų
- Sumažintų rezultatus
- Neturiu nuomonės

10. Kokius sunkumus dažniausiai patiriate naudodamiesi skaitmeninėmis mokymosi sistemomis?

- Techniniai nesklandumai (prastas ryšys, sudėtingas naudojimas)
- Trūksta motyvacijos savarankiškam mokymuisi
- Nepakankamai aiški mokymosi struktūra

10.1. Jeigu neradote tinkamo atsakymo praėjusiame klausime, galite nurodyti kokius sunkumus dažniausiai patiriate naudodamiesi skaitmeninėmis mokymo sistemomis.

11. Kokios funkcijos turėtų būti įdiegtos skaitmeninėje mokymosi sistemoje? (Galite pažymėti kelis variantus)

- Dirbtinio intelekto konsultantas, atsakantis į klausimus
- Paprastas ir aiškus naudojimas per telefoną, kompiuterį ar planšetę
- Interaktyvios diskusijų platformos su mokytojais ir bendraklasiais
- Galimybė stebėti savo mokymosi pažangą
- Įvairios mokymo medžiagos formos(vaizdo, garso, teksto ir kt. Objektai.)
- Automatinis užduočių vertinimas su paaiškinimais

11.1. Jei neradote tinkamo pasirinkimo praėjusiame klausime, galite atsakyti kokios funkcijos turėtų būti įdiegtos skaitmeninėje mokymosi sistemoje

12. Kokie būtų jūsų pagrindiniai pasiūlymai, kaip patobulinti skaitmeninio mokymosi sistemas?

13. Susidūrus su sunkumais virtualioje mokymosi aplinkoje, kaip juos spręstumėte ?

- Kreipčiausi į mokytoją el. paštu
- Ieškočiau informacijos internete (spręščiau sunkumus pats)

- Užduočiau klausimą diskusijų forumuose

13.1. Jeigu neradote tinkamo atsakymo praėjusiame klausime, galite atsakyti kaip spręstumėte susidūrus su sunkumais virtualioje mokymosi aplinkoje.

4 priedas. Virtualiųjų mokymosi aplinkų naudojimo poreikis mokytojų požiūriu

1. Kokia Jūsų lytis?

- Vyras
- Moteris
- Nenoriu atsakyti

2. Kiek metų dirbate mokytoju?

- Iki 5 metų
- 6 – 10 metų
- 11 – 20 metų
- daugiau nei 20 metų

3. Kuriuos dalykus dėstote? (Galite pažymėti visus arba nei vieno)

- Informacines technologijas
- Matematiką
- Fiziką
- Lietuvių kalbą
- Kita (įrašykite)

4. Kokių klasių mokinius mokote? (Galite pažymėti visus arba nei vieno)

- 1 - 4 klasės
- 5 - 8 klasės
- 9 - 12 klasės
- Kita (įrašykite)

5. Kaip dažnai naudojate skaitmenines mokymo priemones pamokose?

- Kasdien
- Keletą kartų per savaitę
- Keletą kartų per mėnesį
- Retai arba niekada

6. Kokias mokymo sistemas esate naudoję? (Galite pažymėti visus arba nei vieno)

- „Moodle“
- „Google Classroom“
- „Microsoft Teams“
- „Open eClass“
- „Canvas“
- „Google Sites“
- „Ilias“
- Kita (įrašykite)

7. Su kokiais sunkumais dažniausiai susiduriate naudodami skaitmenines mokymo sistemas ruošiantis pamokoms? (Galite pažymėti visus arba nei vieno)

- Sudėtingas mokymo medžiagos įkėlimas
- Nepakankamas funkcionalumas (pvz., automatizuoti vertinimai)
- Techniniai nesklandumai (pvz., lėtas veikimas)
- Mokinių įsitraukimo stoka

- Sudėtinga perprasti/naudotis mažiau patyrusiam vartotojui
 - Kita (įrašykite)
8. Kas galėtų palengvinti Jūsų darbą ruošiantis pamokoms ir jas vedant? (Galite pažymėti visus arba nei vieno)
- Patogesnė mokymo medžiagos valdymo sistema
 - Automatiniai vertinimo įrankiai
 - Mokinių pasiekimų stebėjimo įrankiai
 - Didesnės galimybės bendradarbiauti su kolegomis iš kitų miestų
 - Mokymų apie virtualių mokymo sistemų naudojimą organizavimas
 - Kita (įrašykite)
9. Kokių tikslų naudojate skaitmenines mokymo sistemas? (Galite pažymėti visus arba nei vieno)
- Mokymosi medžiagos pateikimui
 - Namų darbų uždavimui ir vertinimui
 - Mokinių pasiekimų ir mokymosi veiksmų stebėjimui
 - Bendradarbiavimui su kolegomis
 - Kita (įrašykite)
10. Funkcijų svarba virtualioje mokymo aplinkoje (1 – visiškai nesvarbu, 5 – labai svarbu)
- Lengva mokymo medžiagos įkėlimo, redagavimo sistema
 - Mokinių darbo stebėjimo įrankiai
 - Mokymo medžiagos personalizavimo galimybės
 - Interaktyvių testų ir užduočių įtraukimas į mokymo medžiagą
 - Mokymo medžiagos prieinamumas vienoje sistemoje
 - Mokytojų grupių diskusijų kambariai
 - Dalijimasis pamokų turiniu su kolegomis
 - Grįžtamasis ryšys
11. Kokius iššūkius dažniausiai patiriate, naudojant skaitmenines mokymo priemones pamokose?
12. Kokios funkcijos ar įrankiai Jums palengvintų mokymo procesą? (Galite pažymėti visus arba nei vieno)
- Išsamesni mokinių pasiekimų analizės įrankiai
 - Automatinis užduočių vertinimas
 - Bendradarbiavimas su kitais tos pačios srities mokytojais
 - Užduočių bankas (paruoštos užduotys ir testai)
 - Kita (įrašykite)
13. Kaip, Jūsų manymu, virtualios mokymo sistemos galėtų palengvinti Jūsų mokymo procesą?
14. Ką galėtumėte pasiūlyti, kuriant arba tobulinant virtualią mokymo sistemą, skirtą Jūsų pamokoms?

5 priedas. UMS tinkamumo informatikos pamokų poreikiams vertinimo anketa

1. Kiek metų dirbate informatikos mokytoju (-a)?

- Iki 5 metų
- 6 - 10 metų
- 11 - 20 metų
- Daugiau nei 20 metų

2. Kokiomis priemonėmis dažniausiai dalijotės mokymo medžiaga su kolegomis iki „UMS“? (Galima pasirinkti kelis variantus)

- El. paštu
- Google Drive, OneDrive, Dropbox ar kt.
- Moodle ar kitos VMA
- Bendradarbiavimo ir soc. Sistemomis
- USB laikmena, tiesioginis perdavimas
- Nesidalinau su kolegomis
- Kita (įrašykite)

3. Kaip dažnai dalijotės arba perimdavote mokymo medžiagą iš kolegų iki „UMS“?

- Kasdien
- Kelis kartus per savaitę
- Kelis kartus per mėnesį
- Retai arba niekada

4. Ar „UMS“ palengvino arba galėtų palengvinti Jūsų pasiruošimą pamokoms ?

- Taip
- Šiek tiek
- Sunku pasakyti – per trumpai naudojausi
- Ne

5. Įvertinkite „UMS“ funkcionalumus pagal savo patirtį (0 – neperžiūrėjau, 1 – nenaudinga, 5 – labai naudinga)

- Kursų naršymas ir turinio peržiūra
- Turinio dalijimasis su kolegomis
- Kursų kūrimas ir medžiagos įkėlimas
- Mokinių valdymas ir grupių kūrimas
- Dirbtinio intelekto įrankiai (klausimų generavimas)
- Mokinių veiklos ir pažangos stebėjimas
- Pranešimų ir priminimų sistema

6. Kas trukdo arba trukdė aktyviau naudotis „UMS“? (Galima pasirinkti kelis variantus)

- Trūko laiko susipažinti su sistema
- Nebuvo aiškių instrukcijų ar mokymų
- Naudoju kitas sistemas, kurios man jau tinka
- Techniniai sunkumai
- Trūksta reikalingų įrankių
- Nekilo jokių kliūčių
- Kita (įrašykite)

7. Įvertinkite šiuos teiginius apie „UMS“ (1 - visiškai nesutinku, 5 - visiškai sutinku)

- UMS galėtų palengvinti mokymo medžiagos dalijimąsi su kolegomis
- UMS galėtų sumažinti laiko sąnaudas ruošiantis pamokoms
- UMS galėtų sumažinti priklausomybę nuo kelių atskirų sistemų
- UMS turinio dalijimosi funkcionalumas atitinka mano poreikius
- DI įrankiai padeda greičiau kurti mokymo medžiagą ar/ir užduotis
- UMS naudojimo sąsaja yra intuityvi ir lengvai perprantama
- Planuoju aktyviau naudotis UMS kitų mokslo metų pradžioje

8. Kokių funkcijų ar patobulinimų labiausiai reikėtų, kad „UMS“ taptų naudingesnė pateikti, dalytis bei peržiūrėti mokymo medžiagai?

9. Ar rekomenduotumėte „UMS“ išbandyti kitiems informatikos mokytojams?

- Taip, tikrai rekomenduočiau
- Manau, kad rekomenduočiau
- Manau, kad nerekomenduočiau
- Ne
- Neturiu nuomonės

10. Jūsų pastabos, pasiūlymai ar komentarai apie „UMS“