

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
PROGRAMŲ SISTEMŲ KATEDRA

Interaktyvieji edukaciniai scenarijai

Interactive educational scenarios

Magistro baigiamasis darbas

Atliko: Marius Kelpša (parašas)

Darbo vadovė: doc. Kristina Lapin (parašas)

Darbo recenzentas: doc. Saulius Ragaišis (parašas)

Vilnius – 2018

Santrauka

Šiame darbe nagrinėjami interaktyvieji edukaciniai scenarijai ir siekiama sukurti edukacinių scenarijų rinkinį, tinkantį vykdyti paskaitų metu bei paremtą technologinėmis priemonėmis. Buvo nagrinėjami literatūros šaltiniai, susiję su technologijų naudojimu edukaciniuose scenarijuose, akivaizdinėmis studijomis ir grįžtamojo ryšio metodais. Literatūros apžvalga parodė, kad mokymui gerinti buvo pasiūlyta ir bandyta daug įvairių technologinių priemonių, tačiau arba jų panaudojimas reikalauja didelių pastangų, arba jos skirtos neakivaizdiniam mokymui. Apžvelgus literatūrą taip pat išanalizuota ir veiklos sritis – grįžtamojo ryšio metodai, tikslai, dėl kurių kuriami edukaciniai scenarijai, ir užduotys, kurių vykdymu siekiama tų tikslų. Pasinaudojus šia informacija buvo stereotipizuoti naudotojai, konkretizuoti svarbiausi jų tikslai, įvertintas technologijų sudėtingumas ir remiantis tuo sukurtas edukacinių scenarijų rinkinys, kuriame grįžtamasis ryšys įgyvendinamas mobiliisiais įrenginiais. Po to buvo suprojektuotas scenarijų rinkinį remiančios priemonės modelis, kurio įgyvendinamumas pagrįstas prototipu. Galiausiai buvo įvertintas priemonės panaudojamumas ir pagerintas jos modelis.

Raktiniai žodžiai: interaktyvieji edukaciniai scenarijai, mobilusis mokymasis, grįžtamasis ryšys, akivaizdinės studijos.

Summary

This work investigates interactive educational scenarios and aims at creating educational scenarios set, suitable for executing during lecture and based on technology. Literature related to technology enhanced educational scenarios, full-time studies and feedback methods were reviewed. Literature overview has shown that there have been a lot of technologies suggested and attempted to improve learning. However, either their use requires considerable effort or they are dedicated for remote learning. Literature overview also helped to analyze the field of activity – feedback methods, user goals, which leads to educational scenarios creation and user tasks that fulfill these goals. Using all this information, users were stereotyped, their main goals were specified, the complexity of the technology evaluated and based on this educational scenarios set enhanced by mobile devices created. Further, model of a tool supporting a set of scenarios was designed and its feasibility proved with prototype. Finally, the usability of the tool was evaluated and its model improved.

Keywords: interactive educational scenarios, mobile learning, feedback, full-time studies.

TURINYS

ĮVADAS.....	6
1. EDUKACINIŲ SCENARIJŲ IR JUOS REMIANČIŲ TECHNOLOGIJŲ LITERATŪROS APŽVALGA	9
1.1. Mokslinių straipsnių rinkimas	9
1.2. Akivaizdinės studijos	10
1.3. Grįžtamojo ryšio metodai	10
1.4. Mokymą remiančios technologijos	11
1.4.1. Interaktyvūs vaizdo įrašai	12
1.4.2. Kontekstą atpažįstančios sistemos	14
1.4.3. Žaidimai	15
1.4.4. Virtualieji pasauliai	17
1.4.5. Papildyta realybė.....	19
1.4.6. Signalų orkestravimo sistemos.....	20
1.4.7. Debesijos mokymosi aplinkos	21
1.4.8. Refleksyvios sistemos	22
1.4.9. Nuotolinės ir virtualios laboratorijos	23
1.4.10. Mobilusis mokymas	24
1.5. Mokymą remiančių technologinių priemonių apibendrinimas.....	26
1.6. Panaudojamumo vertinimas.....	28
1.6.1. Nielseno panaudojamumo atributai	29
1.6.2. Mobilaus mokymo panaudojamumo vertinimas.....	29
2. EDUKACINIŲ SCENARIJŲ KŪRIMAS.....	31
2.1. Metodika	31
2.2. Scenarijų kūrimo planas.....	32
2.3. Naudotojų tikslų analizė	33
2.4. Personos	37
2.4.1. Dėstytojas.....	37
2.4.2. Studentas	38
2.5. Naudotojų užduotys	39
2.6. Technologinių priemonių taikymui reikalingos pastangos.....	42
2.7. Scenarijų rinkinio technologinės priemonės parinkimas.....	44
2.8. Akivaizdinio mokymo scenarijai	45
2.8.1. Socialinė sąveika, erdvė ir laikas	46
2.8.2. Turinį sudarančios veiklos	47
2.8.3. Scenarijus – vienos minutės apklausa.....	50
2.8.4. Scenarijus – žinių patikrinimo testas	51
2.8.5. Scenarijus – viktorina.....	52
2.9. Scenarijų rinkinį remiančios priemonės projektavimas.....	53
2.9.1. Naudotojų užduotys	53
2.9.2. Tikslų lokalizavimo užduotyse matrica	55
2.9.3. Maketas	56
3. PANAUDOJAMUMO VERTINIMAS	57
3.1. Panaudojamumo vertinimo gairės	57
3.2. Scenarijų tobulinimas po vertinimo.....	63

3.2.1. Potencialių naudotojų apklausa.....	63
3.2.2. Prototipas	66
3.2.3. Pridėtos naudotojų užduotys	66
3.2.4. Naudotojų įtraukimas į sąsajos vertinimą	66
3.3. Galutinis panaudojamumo vertinimas	68
REZULTATAI IR IŠVADOS.....	71
TERMINAI	73
ŠALTINIAI	74
PRIEDAI.....	79
1 priedas. Maketas ir jo susiejimas su užduotimis	79
2 priedas. Prototipas	83
3 priedas. Naudotojų apklausos anketa	85
4 priedas. Prototipo kūrimo patirtis.....	86

ĮVADAS

Darbo tiriamasis objektas

Interaktyvieji edukaciniai scenarijai, galintys informacinių technologijų priemonėmis papildyti akivaizdinį mokymą, tobulinant grįžtamojo ryšio galimybes.

Temos aktualumas ir naujumas

Pastaraisiais metais tiriamas informacinių technologijų pritaikymas mokyme [Tru15, UNE11]. Tai rodo mokslininkų susidomėjimą mokymo tobulinimu, įtraukiant naujausias technologijas.

Projektuojant technologinę paramą mokymui, visų pirma apibrėžiamas edukacinis scenarijus. Edukacinį scenarijų sudaro neformalus aprašymas tokių veiksnių [KW10]:

- Socialinės sąveikos: kiek yra dalyvių, kokios jų rolės.
- Erdvės: kokia aplinka supa sąveikaujančius dalyvius.
- Laiko: kiek trunka veikla, kuriuo užsiėmimo metu ji vyksta.
- Turinio: koku būdu vyksta mokymo veikla, kokios dalys sudaro pačią veiklą, bet ne mokymo turinį (pavyzdžiui, apklausa).

Mokymai gali būti skirstomi į sinchroninius ir asinchroninius. Skirstymas remiasi erdvės ir laiko veiksniais: sinchroniniuose mokymuose dalyviai turi būti toje pačioje erdvėje ir tuo pačiu laiku, tuo tarpu asinchroniniuose ne. Erdvė nebūtinai yra geografinė. Scenarijus, kuriame tuo pačiu metu dalyviai yra toje pačioje kompiuteriu simuliuojamoje virtualioje erdvėje, kurioje visi mato ir girdi vienas kitą imituojamoje trimatėje aplinkoje, yra sinchroninis, kaip ir scenarijus, kuriame dalyviai yra vienoje patalpoje. Šiame darbe nagrinėjami sinchroninio mokymo scenarijai.

Jau dabar interaktyviems mokymams yra taikomos informacinės technologijos [Fra08, KD13]. Daugumos iš tokių technologijų taikymo tikslas yra pagerinti mokymosi procesą ir padaryti jį veiksmingesniu, o ne tik perkelti mokymo metodus į kompiuterius ar telefonus [Fra08].

Viena iš tokių informacinių technologijų, taikoma interaktyviems mokymams – trimačiai virtualieji pasauliai. Tai – sinchroninei socialinei sąveikai skirta priemonė, kurioje naudotojui atstovaujantis trimatis veikėjas, vadinamas avataru, virtualioje trimatėje aplinkoje realiu laiku bendrauja su kitais avatarais, sąveikauja su objektais ir aplinka [Lap09]. Virtualieji pasauliai turi nemažai galimybių, pavyzdžiui, leidžia naudotojams statyti ir kurti virtualius objektus, kurie gali būti matomi ir naudojami kitų žmonių, taip suteikiant galimybę vizualiai parodyti ir paaiškinti sudėtingesnius mokomojo dalyko aspektus. Taip pat didžioji dalis virtualių pasaulių suteikia

puikias bendradarbiavimo bei darbo grupėje galimybes, nes naudoja susirašinėjimo arba garso perdavimo funkcijas [WM15, KD13]. Tai suteikia galimybę sukurti virtualią paskaitą, kurioje vienu metu iš bet kurios pasaulio vietos, galėtų būti prisijungę ir besimokantys asmenys (toliau darbe studentai), ir mokymu suinteresuoti asmenys (toliau darbe dėstytojai). Populiariausi virtualieji pasauliai, naudojami interaktyviems mokymams – „Second Life“ ir „OpenSim“ [WM15, KD13]. Tačiau, edukacinių scenarijų įgyvendinimas juose reikalauja didelių pastangų iš mokymu užsiimančios įstaigos ar dėstytojo pusės [KJB+12, KD13, PB11].

Interaktyviam mokymui naudojami ir mobilieji įrenginiai. Pavyzdžiui, jie gali būti taikomi didelio kiekio studentų mokymui, naudojant tiesioginę užsiėmimo transliaciją, matomą įrenginio ekrane. Tokiu būdu paskaitoje dalyvauti galima beveik iš bet kur, nes dauguma žmonių visada su savimi turi mobilųjį įrenginį. Studentai turi galimybę stebėti paskaitos transliaciją, kurios metu gali užduoti klausimus ar teikti savo pasiūlymus. Jie rašomi naudojant mobilųjį įrenginį ir visi po pateikimo realiu laiku yra išsaugomi dėstytojo įrenginyje. Užsiėmimą vedantis dėstytojas, pagal savo poreikius, iškart gavęs arba baigęs mintį, peržiūri studentų klausimus bei pasiūlymus ir į juos reaguoja. Taip pat dėstytojas gali teikti viktorinos klausimus ir gauti atsakymus į juos [WSN+09]. Bet kuriuo atveju, tokio tipo užsiėmimai ne keičia tradicinius mokymo metodus, o juos tik papildo. Toks mokymas, kuris vedamas gyvai realiu laiku, tačiau studentai gali dalyvauti ir nuotoliniu būdu, naudodami mobiliuosius įrenginius, apjungia ir sinchroninio, ir asinchroninio mokymo galimybes, nes įrašytą paskaitą galima peržiūrėti bet kuriuo metu.

Asinchroniniam mokymui reikalingos informacinės technologijos, todėl didžioji dalis technologijų yra taikoma būtent tokiam mokymui tobulinti. Technologijos taikomos ir sinchroniniam mokymui, tačiau labiau tuo atveju, kai erdvė yra virtuali. Sinchroniniam mokymui, kurio dalyviai yra toje pačioje geografinėje vietoje (toliau darbe akivaizdiniam mokymui), interaktyvūs scenarijai, naudojantys technologijas, taikomi kur kas rečiau. Kitaip sakant, nors informacinės technologijos sparčiai tobulėja, akivaizdinis mokymas beveik nesikeičia [KD13, WSN+09].

Kita vertus, po truputį jau bręsta mobilaus mokymo akivaizdinėse paskaitose užuomazgos, pavyzdžiui „Kahoot!“ naudojimas (palyginimas sukurto priemonės su „Kahoot!“ yra 3.2.1 poskyryje). Tačiau tokios priemonės dar tikrai nėra plačiai naudojamos, o ir neaišku ar atitinka dėstytojų bei studentų svarbiausius poreikius.

Problema:

- Reikalingas nepriimtinais didelis mokymo įstaigos ar dėstytojo pastangų bei išteklių kiekis, siekiant dėstytojų panaudoti didžiąją dalį grįžtamąjį ryšį suteikiančių technologijų.

- Akivaizdinėse studijose stinga plačiai naudojamų interaktyvių edukacinių scenarijų bei juos remiančių priemonių.

Tikslas

Sukurti interaktyvių edukacinių scenarijų rinkinį, pritaikytą vykdyti akivaizdinėse studijose užsiėmimų metu, bei jam technologinę paramą suteikiančios priemonės modelį, atsižvelgiant į tai, kad priemonės panaudojimas nereikalautų nepriimtinais didelių pastangų.

Darbą sudarančios dalys:

- 1-ame skyriuje atlikta edukacinių scenarijų ir juos remiančių technologinių priemonių literatūros apžvalga, siekiant:
 - išanalizuoti akivaizdinėse studijose naudojamus edukacinius scenarijus, taikančius grįžtamojo ryšio gavimo metodus;
 - išanalizuoti technologines priemones, kurios galėtų būti naudojamos gerinant grįžtamąjį ryšį.
- 2-ame skyriuje aprašytas edukacinių scenarijų rinkinio ir jam technologinę paramą suteikiančios technologinės priemonės modelio kūrimas, siekiant pagrindinio darbo tikslo. Detalus kūrimo planas pateikiamas 2.2 poskyryje.
- 3-ame skyriuje atliktas priemonės panaudojamumo vertinimas ir aprašytas priemonės modelio gerinimas.

1. EDUKACINIŲ SCENARIJŲ IR JUOS REMIANČIŲ TECHNOLOGIJŲ LITERATŪROS APŽVALGA

Šiame skyriuje apžvelgiami iki šiol parašyti moksliniai straipsniai, siekiant:

- išanalizuoti akivaizdinėse studijose naudojamus edukacinius scenarijus, taikančius grįžtamojo ryšio gavimo metodus;
- išanalizuoti technologines priemones, kurios galėtų būti naudojamos gerinant grįžtamąjį ryšį.

1.1. Mokslinių straipsnių rinkimas

Mokslinių straipsnių rinkimas buvo vykdomas naudojantis „Google Scholar“. Atrankos žingsniai buvo tokie:

1. Atlikta paieška pasirenkant datą nuo 2012 metų ir naudojant šiuos raktinius žodžius:

- tikslios frazės: „educational scenarios“ ir „technology enhanced“;
- pavieniai žodžiai: feedback, teaching;
- bent vienas iš žodžių: classroom, lecture, synchronous.

Paieškos rezultatų kiekis: 176

2. Peržiūrėti visi rezultatai ir atrinkti tik su pasiekiamu tekstu, lietuvių arba anglų kalbomis. Likę rezultatai: 106.

3. Perskaitytos likusių rezultatų santraukos ir atmesti straipsniai, nesusiję su tema.

Dažniausios atmetimo priežastys:

- sistemos mokytojų ar dėstytojų apmokymams;
- dalis raktinių žodžių rasti tik šaltinių pavadinimuose;
- tik asinchroninis arba savarankiškas mokymasis;
- autoriaus nuomone atmesti tarpusavyje panašūs, tik teoriniai (be jokio empirinio tyrimo) ir kiti pagal santrauką mažiausiai sudominę straipsniai, siekiant sumažinti straipsnių skaičių iki perskaitomo kiekio.

Likusių rezultatų kiekis: 36, iš kurių 20 apie technologines priemones, remiančias edukacinius scenarijus, kiti – grįžtamojo ryšio metodus ir edukacinius scenarijus bendrai, nebandant konkrečių technologijų.

4. Perskaityti ir išanalizuoti likę straipsniai.

1.2. Akivaizdinės studijos

Mokymai gali būti skirstomi į sinchroninius ir asinchroninius. Sinchroniniai mokymai pasižymi tuo, kad studentai turi mokytis tuo pačiu metu ir toje pačioje erdvėje.

Šio darbo tikslas akcentuoja akivaizdines studijas, kurios patenka į sinchroninio mokymo tipą, kadangi mokymasis vyksta toje pačioje patalpoje, dažniausiai auditorijoje, kurioje būna studentų grupė ir dėstytojas. Šis būdas įvairioje literatūroje dar vadinamas tradiciniu [MML12, GZS+14, JBB+13, Shi12].

F. J. Arenas-Marquez, J. Machuca ir C. Medina-Lopez išryškina tris jų manymu didžiausias tradicinių akivaizdinių studijų universitetuose problemas [MML12]:

- didelės studentų grupės;
- ilgos mokymų programos, nepaliekančios dėstytojui pakankamai laiko individualizuoti studentų mokymą;
- labai teorinis mokymas, neturintis visai arba turintis labai silpną ryšį su realiu panaudojimu praktikoje.

Vienas iš būdų gerinti mokymosi procesą ir spręsti šias problemas yra naudoti studentų grįžtamojo ryšio metodus. Jis taikomas tradicinėse paskaitose – be jokio technologinio palaikymo. Efektyviausi naudojami grįžtamojo ryšio metodai aprašyti 1.3 poskyryje.

Kitas būdas, kuris gali būti naudojamas tiek atskirai, tiek kartu su pirmuoju, yra mokymą remti technologinėmis priemonėmis. Literatūroje jau yra nemažai pavyzdžių ir tyrimų, kaip mokyme panaudotos technologinės priemonės pagerina mokymą. Jos aprašytos 1.4 poskyryje.

Tiek grįžtamojo ryšio metodai, tiek mokymo parėmimas technologinėmis priemonėmis yra svarbūs edukacinio scenarijaus aspektai, kurie aprašomi prie turinio veiklų. Turinio veiklos neabejotinai yra pačios svarbiausios edukaciniame scenarijuje, taigi, siekiant sukurti scenarijų yra būtina jas analizuoti.

1.3. Grįžtamojo ryšio metodai

Efektyvūs ir praktikoje naudojami grįžtamojo ryšio metodai:

- Vienos minutės apklausos. Tai lankstus ir efektyvus būdas gauti tiek mažos, tiek didelės studentų grupės atsaką seminaruose ar paskaitose. Studentams duodamas popieriaus lapas su klausimais, į kuriuos jie turi atsakyti per minutę. Klausimai gali būti labai įvairūs, tačiau populiariausi yra formuluojami siekiant sužinoti, kas studentams buvo naujo, kas jiems atrodė svarbiausia, ar buvo temų, kurių jie nesuprato. Be viso to studentams dar gali būti suteikiama galimybė raštu užduoti klausimą dėstytojui apklausos pabaigoje. Tokiu būdu sukuriamas dialogas tarp

studentų ir dėstytojo, tačiau didelėje studentų grupėje jis gali būti labai sunkiai valdomas [Ste05].

- Savęs vertinimo formos. Tai apklausos, klausimyno ar testo tipas, kai studentas savarankiškai turi perskaityti klausimus ir be kitų pagalbos ar įsikišimo į juos atsakyti. Klausimai turi būti susiję su studento požiūriu, įsitikinimais, jausmais ir kitais emociniais aspektais. Šis metodas skirtas įvertinti studento emocinę būseną. Savęs vertinimo formos turi pagrįstumo problemą. Studentai gali sąmoningai atsakinėti į klausimus taip, kad jų situacija atrodytų prastesnė nei yra iš tiesų arba priešingai – neteisingai nurodyti kažkokių problematinių aspektų sudėtingumą ar dažnį [SB14, Wik16b].

1.4. Mokymą remiančios technologijos

Kalbant apie technologinę paramą mokymui, būtina paminėti terminą „Technology Enhanced Learning“ (toliau darbe mokymą remiančios technologijos). Tai – informacinių technologijų taikymas mokymui ar mokymuisi sustiprinti [Wak13, VVF+14, GMB15, GZS+14].

Iš esmės tokios technologijos siekia pagerinti studentų mokymosi kokybę tokiais siekiniais [VVF+14]:

- pakeliant studentų įsipareigojimą mokymosi procesui, pasitenkinimą juo ir žinių išlaikymą atmintyje;
- padedant ugdyti iniciatyvius absolventus, turinčius reikiamus įgūdžius varžymuisi verslo aplinkoje;
- skatinant motyvuojantį ir inovatyvų mokymą;
- suasmeninat mokymą, kuris skatina svarstymus ir diskusijas;
- pristatant ir palaikant tęstinį profesinį lavinimą (angl. *continuing professional development*) ir internacionalizaciją.

U. Ehlers teigia, kad vis daugiau ir daugiau aukštąjį išsilavinimą suteikiančių institucijų tarp savo stipriųjų pusių mini ir technologijomis paremtą mokymą, kaip neatskiriama studijų kurso dalį [Ehl13]. Autorius taip pat kalba apie mokymo kokybę ir pagrindinės problemos evoliuciją, kuri anksčiau kėlė klaidingą klausimą – kaip kurti ir užtikrinti naujausių technologijų kokybę, technologijomis paremtame mokyme. Dabar svarbiausias klausimas yra kaip technologijos gali būti pritaikytos, kad būtų plėtojamas ir gerinamas aukštos kokybės mokymas. Iš šių autoriaus minčių peršasi išvada, kad pirmiausia turėtų būti pasirenkamas mokymo metodas ir tikslai, o tuomet jam paremti ir pagerinti ieškoma tinkamiausia technologija.

A. Shirazi surinko sąrašą esminių savybių, kuriomis pasižymi efektyvios edukacinės sistemos [Shi12]:

- interaktyvumas;
- suteikiamų galimybių aibė;
- sąmoningumas;
- lankstumas;
- prieinamumas;
- betarpiškumas;
- minimalizmas.

Toliau darbe bus analizuojamos įvairios mokymą remiančios technologinės priemonės. Tokia analizė reikalinga ir bus naudojama vėlesniuose darbo skyriuose, siekiant:

- Išanalizuoti naudotojų tikslus ir suformuluoti naudotojų užduotis.
- Įvertinti priemonių panaudojimo sudėtingumą.
- Sukurti akivaizdinio mokymo scenarijų su grįžtamojo ryšio elementais.

Nepaisant to, kad darbo tikslas sukurti scenarijų sinchroniniam akivaizdiniam mokymui, analizuojamos visos technologinės priemonės – taikomos tiek sinchroniniam, tiek asinchroniniam mokymui, kadangi tikrai negalima iš anksto garantuoti, kad šiuo metu tik asinchroniniam mokymui naudojama priemonė nėra tinkama pritaikyti sinchroniniam mokymui. Be to, didesnis kiekis scenarijų, paremtų technologinėmis priemonėmis, suteikia galimybę geriau išanalizuoti naudotojų tikslus ir užduotis tolimesniame darbo etape.

1.4.1. Interaktyvūs vaizdo įrašai

T. MacWilliam, R.J. Aquino ir D. Malan sukūrė vaizdo įrašų grotuvą „CS50 Video“, pagerinantį interaktyvumą, peržiūrint vaizdo įrašus internete [MAM13]. Su šiuo grotuvu dėstytojai turėjo galimybę sukurti klausimus konkrečioje vaizdo įrašo vietoje, o studentai į juos galėdavo atsakinėti savo tempu, neišeidami iš vaizdo įrašų grotuvo aplinkos. Taip pat, „CS50 Video“ suteikia studentams paieškos galimybę bet kuriame vaizdo įrašė bei galimybę pereiti prie konkrečios temos vaizdo įrašė.

Kitos galimybės:

- Palaiko galimybę matyti vaizdo įrašė naudojama tekstą (pvz., titrus) skirtingomis kalbomis.
- Palaiko galimybę keisti peržiūros greitį, kuri gali padėti sunkiau vaizdo įrašė vartojama kalbą suprantantiems studentams.

Grotuvas palaikomas tiek kompiuteryje, tiek mobiliuosiuose įrenginiuose. Su „CS50 Video“ dėstytojai į vaizdo įrašą gali įdėti įvairaus formato klausimus, į kuriuos peržiūros metu atsakinės studentai. Grotuvas taip pat gali būti integruotas su trečiųjų šalių analitinėmis programomis ir tokiu būdu rinkti įvairią statistiką, rodančią:

- Kurie klausimai buvo sunkiausi (dažniausiai atsakomi neteisingai).
- Kurios vaizdo įrašo dalys buvo dažniausiai pakartotinai peržiūrėtos.
- Kurios vaizdo įrašo dalys buvo dažniausiai praleistos.
- Kurie vaizdo įrašai buvo peržiūrėti daugiausiai kartų.

Autoriai pritaikė grotuvą realiame kurse ir apibendrino rezultatus. Iš visų studentų, kurie peržiūrėjo bent vieną vaizdo įrašą, 24000 (28%) atsakė bent į vieną klausimą vaizdo įrašo metu. Pastebėjimai:

- Studentams buvo suteikta per daug laisvės, buvo leidžiama praleisti klausimus ir tiesiog žiūrėti vaizdo įrašą toliau.
- Taip pat, straipsnio autoriai įtaria, kad studentai nebuvo pakankamai motyvuoti atsakinėti į klausimus, kadangi nebuvo už tai vertinami arba apdovanojami papildomais balais

Dauguma klausimų buvo atsakyta teisingai iš pirmojo karto – 67%. 80,3% atsakyta teisingai per daugiausiai 2 bandymus, o 84.5% – per tris.

Interaktyviųjų vaizdo įrašų tema yra minima ir plėtojama D. Kohec-Vacs, M. Jancen ir M.Milrad straipsnyje [KJM13]. Autoriai teigia, kad interaktyvių vaizdo įrašų kūrimas ir naudojimas remiasi pažangiomis informacinių technologijų priemonėmis, tokiomis kaip:

- Stabilios žiniatinklio infrastruktūros, suteikiančios greitą ir patikimą duomenų perdavimą, transliuojant vaizdo įrašus.
- Adekvati techninė įranga, tiek stacionariuose, tiek mobiliuosiuose įrenginiuose leidžia naudotojams prisijungti prie žiniatinklio infrastruktūros ir dirbti su dideliais skaitmeninių duomenų kiekiais.
- Moderni ir lanksti programinė įranga, leidžianti naudotojams kurti naują skaitmeninį turinį bei pakartotinai panaudoti jau esamą ir pritaikyti pagal savo poreikius. O taip pat ir įrankiai, padedantys patogiai naudoti ir suprasti skaitmeninį turinį.
- Didelės ir lengvai pasiekiamos duomenų bazės.

Minėtos priemonės yra naudojamos kaip technologinė parama mokymui ir gali pagerinti studentų mokymosi kokybę, kadangi suteiks jiems turtingesnę ir interaktyvesnę edukacinę turinį, kuris galės būti lengvai suprantamas ir įsisavinamas pagal edukacinius poreikius. O taip pat ir pasiekiamas bet kuriuo metu. Šios technologinės inovacijos suteikia didesnę interaktyvumo būdų

pasirinkimą. Pavyzdžiui, interaktyvumas vaizdo įrašė gali būti pasiektas pagal žymeklius konkrečiu vaizdo įrašo metu, kuomet studentai atsakinėja į klausimus arba susiduria su kitokio tipo interaktyvumu, susijusiu su vaizdo įrašo dalimi, kurią jau peržiūrėjo.

Šio straipsnio autoriai ieškojo naujų būdų, kaip panaudoti ir sujungti žiniatinklio technologijas, kad galėtų suteikti dėstytojams įrankį, galintį pasiekti „YouTube“ vaizdo įrašų saugyklas ir pridėti interaktyvius patobulinius jiems. Straipsnyje autoriai pristato savo bandymus suprojektuoti ir sukurti sistemą, kuri suteikia dėstytojams galimybę panaudoti edukacines strategijas, susijusias su esamų vaizdo įrašų pakartotiniu panaudojimu.

1.4.2. Kontekstą atpažįstančios sistemos

Sistema laikoma kontekstą atpažįstančia (angl. *context-aware*), jei ji gali išgauti, interpretuoti ir naudoti kontekstinę informaciją tam, kad galėtų pritaikyti savo elgesį ir funkcionalumą esamam naudojimui kontekstui [GZS+14, SB14, VMX+12].

K. Verbert, N. Manouselis ir kiti analizavo keletą bandymų kategorizuoti kontekstą ir atsižvelgdami į analizės rezultatus pasiūlė bendrą konteksto karkasą, kuris tinkamas kontekstą atpažįstančio pobūdžio edukaciniams programoms [VMX+12]. Karkasą sudaro 8 grupės:

- Kompiuterija. Ši grupė susideda iš charakteristikų, skirstomų į tris sritis: tinklo, programinės įrangos ir techninės įrangos. Kompiuterijos konteksto panaudojimas svarbus siekiant panaudoti išmaniąsias sąsajas, kurios, pavyzdžiui, gali parinkti tinkamus mokymosi išteklius šiuo metu naudojamam įrenginiui.
- Buvimo vieta. Į grupę įeina ne tik GPS sensoriai, bet ir gebantys nustatyti atstumą iki objektų, atpažinti žmogų arba nustatyti, į kurią pusę žiūri naudotojas.
- Laikas. Laiko kontekstas paprasčiausiai nusako laiko ir datos kalendorinę informaciją arba, pavyzdžiui, kuris kurso semestras ar savaitė yra šiuo metu.
- Fizinės sąlygos. Nusako fizines aplinkos sąlygas, kurioje yra sistema arba studentas. Gali būti pateikta temperatūros, šviesos bei garso informacija. Edukaciniuose scenarijuose tai svarbu, kadangi šviesos trūkumas arba triukšmas yra reikšmingi kriterijai.
- Veikla. Šios grupės kontekstas susijęs su studento atliekamais darbais, tikslais ir užsiėmimais.
- Ištekliai. Grupė nusako kontekstą, susijusį su visais fiziniiais ar virtualiais ištekliiais, naudojamais studento mokymosi procese.

- Naudotojas. Be jokios abejonės tai plačiausia ir svarbiausia grupė. Nusako kontekstinę informaciją apie naudotojo žinias ir pasiekimus, interesus, mokymosi tikslus, mokymosi ir pažinimo stilius bei bazinę asmeninę informaciją.
- Socialiniai ryšiai. Į grupę įeina informacijos apdorojimas apie santykius su kitais žmonėmis – draugus, priešus, kaimynus, bendradarbius, kurso draugus, giminaičius, dėstytojus ir t. t.

O. C. Santos ir J. G. Boticario taip pat tyrinėjo kontekstą atpažįstančias sistemas. Jie teigia, kad ieškant rekomendacijų edukaciniams scenarijams, studento emocinė būseną yra viena sudėtingiausiai pastebimų konteksto ypatybių [SB14]. Paprastai šią ypatybę bandoma sužinoti išreikštinai naudojant klausimynus arba savęs vertinimo formas. Savo darbe autoriai analizuoja ir bando sužinoti, ar emocinės rekomendacijos gali būti išgaunamos naudojant atviro kodo elektronikos prototipavimo platformą Arduino kartu su atitinkamais sensoriais.

Rezultatuose teigiama, kad su Arduino platforma galima sėkmingai išmatuoti fiziologinius signalus, tačiau tai dar niekada nebuvo daryta edukaciniais tikslais, todėl autoriai išvelgia nemažai galimų problemų. Pavyzdžiui, buvo pastebėta, kad fiziologinių matavimų naudojimas emocinei būsenai nustatyti yra labai tiesmukiškas ir reikalauja daugiau tyrimų, siekiant sužinoti, kaip labai galima pasitikėti gaunamais duomenimis. Taip pat, net darant prielaidą, kad sensoriai yra labai tikslūs, reikia tirti, kaip labai jie gali padėti siūlomų sistemos pokyčių (rekomendacijų) procese ir ar jis tampa pastebimai geresnis. Galiausiai, reikia tirti ar geresnis rekomendacijų procesas atsižvelgiant į studento emocinę būseną tikrai pagerina mokymosi kokybę bei rezultatus.

1.4.3. Žaidimai

1.4.3.1. Vietos nustatymu paremti žaidimai

Vietos nustatymu paremti žaidimai – tai toks žaidimų tipas, kuriame žaidimo eiga vystosi ir kinta priklausomai nuo žaidėjo buvimo vietos. Taigi šiems žaidimams reikalingas mechanizmas, sugebantis nustatyti žaidėjo padėtį, dažniausiai šiam tikslui naudojama kokia nors lokalizacijos technologija, pavyzdžiui, palydovinis vietos nustatymas per GPS. Mobilieji įrenginiai yra tinkami ir plačiai naudojami prietaisai vietos nustatymu paremtiems žaidimams [Wik16a, Wak13].

J. D. Wake siekė išsiaiškinti, kaip mobilūs, vietos nustatymu paremti žaidimai gali būti panaudojami mokymo ir mokymosi palengvinimui [Wak13]. Autorius atliko keturis tyrimus:

- Žaidimo sesija bendradarbiaujant su kitais studentais, tiriant žaidėjų potyrius apklausomis.

- Konkretaus žaidimo integravimas su kitomis technologijomis ir veiklomis, kaip edukacinio scenarijaus.
- Žaidimo bendraujant su kitais studentais praktiniai pasiekimai, tiriant, kokia buvo žaidėjų sąveika su žaidimo turiniu, kaip jie panaudojo jiems suteiktus išteklius ir kaip jie bendravo bei koordinavo savo veiklas.
- Vietos nustatymu paremtų žaidimų kūrimas kitiems studentams, mokantis istorijos dalyko.

Apibendrinamas rezultatus, autorius pastebi nemažai teigiamų aspektų:

- Studentams žaidimas pasirodė lengvai suprantamas ir įdomus.
- Studentai žaisdami jautė konkurenciją su kitais žaidėjais, o tai skatino jų norą pasirodyti geriau, laimėti.
- Nuosekli pokalbių ir sąveikų struktūra buvo labai svarbus ir pasiteisinęs aspektas interaktyviame žaidimo siužeto organizavime.
- Studentai mokymo procese buvo labai motyvuoti.

Kita vertus, buvo ir neigiamų aspektų:

- Laimėti žaidimą studentams atrodė svarbesnis tikslas nei patyrinėti aplinką ar žaidime naudojamus objektus, todėl vėliau žaidimas buvo patobulintas pauzėmis po kiekvienos užduoties, kad studentai galėtų skirti laiko apmąstymams ir naujų žinių įsisavinimui.
- Edukacinis scenarijus yra labai jautrus nenumatytoms aplinkybėms ir gali užtrukti daug ilgiau, nei planuota. Pavyzdžiui, tyrimo metu kilo problemų su programinės įrangos įrašymu studentų įrenginiuose ir buvo sugaišta daugiau laiko, nei planuota, todėl kai kurioms kitoms veikloms laiko nebeužteko.
- Žaidimo sukūrimas užima nemažai laiko ir reikalauja techninių žinių.
- Visada yra tikimybė, kad žaidimas bus per sudėtingas, o kažkuri užduotis studentams gali pasirodyti neišsprendžiama ir tai sukels tik neigiamas emocijas ir demotyvaciją.

1.4.3.2. Bendro situacijos sąmoningumo žaidimai

Situacijos sąmoningumas yra sąvoka, apibrėžianti sąmoningumo lygį, kurį pasiekia asmuo kažkokioje situacijoje, dinaminį supratimą apie tai, kas einamuoju momentu vyksta, įskaitant ir situacijos ateities būsenos numanymą (kas vyks toliau) [End95].

Bendras situacijos sąmoningumas yra ankstesniojo termino plėtinys, galiojantis asmenų komandoje ir susidedantis iš kiekvieno jos nario bei visos komandos situacijos sąmoningumo,

praktikoje dažniau vadinamas tiesiog „bendru vaizdu“. Į bendrą situacijos sąmoningumą įeina visi procesai, susiję su komanda: komunikavimas, koordinavimas, bendradarbiavimas ir t. t. Dažniausiai bendro situacijos sąmoningumo sąvokos suvokimas apsiriboja sakant, kad tai tos pačios situacijos bendras suvokimas [KKL+15].

R. Klemke, S. Kurapati ir kiti nurodo, kad didžioji dalis žaidimais paremtų mokymo scenarijų orientuojasi į motyvacijos ir įgūdžių tobulinimo aspektus [KKL+15]. Tuo tarpu tyrimų, orientuotų į daugelio vartotojų mokymą ir sprendimų priėmimo ugdymą, yra mažai. Dėl šios priežasties jie tyrinėjo ir projektavo žaidimus, kurie galėtų būti panaudojami kaip mokymosi įrankiai, gerinantys komunikacijos su suinteresuotomis šalimis įgūdžius bei komandos bendrą situacijos sąmoningumą.

Autoriai suprojektavo du analogiško scenarijaus žaidimus, tačiau vieną kaip fizinį stalo žaidimą (angl. *board game*), o kitą mobiliems įrenginiams. Tyrimas buvo atliktas tik su stalo žaidimu ir rezultatuose autoriai apibendrina, kad žaidimas buvo sėkmingas, nes aukštesniuose žaidimo lygiuose, žaidėjai priiminėjo geresnius sprendimus, vadinasi turėjo tikslesnę situacijos sąmoningumą. Buvo daroma prielaida, kad mobilioji žaidimo versija turės tokią pačią ar labai panašią įtaką situacijos sąmoningumo gerinimo atžvilgiu, bet papildomai dar ir skatins motyvaciją bei suteiks galimybę žaisti nuotoliniu būdu.

1.4.4. Virtualieji pasauliai

Literatūroje yra nemažai virtualiųjų pasaulių sąvokos apibrėžimų, J. Pirker, siekdama bendro apibrėžimo, išskiria svarbiausias charakteristikas būdingas jiems [Pir13]:

- Nuolatinis buvimas. Virtualieji pasauliai veikia nepertraukiamai ir nepriklausomai nuo to ar naudotojas prisijungęs, ar ne.
- Bendra erdvė. Virtualieji pasauliai suprojektuoti kaip daugelio vartotojų (angl. *multi-user*) aplinkos.
- Socializacija. Sąveika su kitais naudotojais.
- Buvimo pojūtis. Dėl kiekvieno naudotojo reprezentacijos avataru, naudotojas jaučia kitų naudotojų, aplinkos ir objektų buvimą bei save patį kaip dalį visos šios aplinkos.
- Kiekvieno objekto ir asmens reprezentacija.
- Interaktyvumas. Naudotojai turi galimybę sąveikauti su objektais, kitais naudotojais ir aplinka.
- Sinchroniškumas. Visų naudotojų buvimas virtualioje erdvėje vyksta realiu laiku.

Autorė taip pat įvardina tokias virtualiųjų pasaulių ypatybes, galinčias padėti mokymo procese:

- Suteikia tiek verbalinės, tiek neverbalinės kalbos galimybes.
- Į veiklą orientuota sąveika pakelia motyvaciją ir naudotojų savarankiškumą.
- Pakelia socialinį sąmoningumą.
- Sukuria buvimo kartu jausmą.
- Įtraukia į socialinę bendruomenę, kuri kuria virtualią aplinką ir gali teigiamai paveikti mokymosi rezultatus.
- Palengvina bendradarbiavimą.
- Suteikia galimybę kurti interaktyvius 3D objektus kaip mokymo turinio vizualizacijas ir modelius.
- Suteikia galimybę aktyviai prisidėti prie virtualaus pasaulio kūrimo ir keitimo, skatina asmeninę motyvaciją.

Kita vertus, J. Pirker atkreipia dėmesį ir į trūkumus bei iššūkius naudojant virtualiuosius pasaulius edukaciniuose scenarijuose:

- Dideli techniniai reikalavimai. Virtualieji pasauliai efektyviam veikimui reikalauja greito interneto ryšio, teisingos ugniasienės konfigūracijos bei modernaus kompiuterio, palaikančio 3D grafiką.
- Sudėtingumas. Studentams ir dėstytojams reikalingos specifinės žinios apie virtualiuosius pasaulius, kad galėtų efektyviai dalyvauti sąveikoje ir kurti naujus objektus. Naujiems naudotojams reikalingi aiškūs apmokymai, kitaip virtualieji pasauliai tik sumažins mokymosi rezultatus ir taps demotyvuojančiu faktoriumi.
- Visuomenės nepripažinimas. Virtualieji pasauliai neretai kritikuojami, teigiant, kad jie skirti tik kompiuteriniams žaidimams (šioje srityje jie populiariausi), o studentus tik blaškytų nereikalinga ir perteklinė informacija.

J.A. Muñoz-Cristóbal, A. Martínez-Monés ir kiti taip pat sutinka, kad tokių inovatyvių aplinkų kaip 3D virtualieji pasauliai bei papildyta realybė panaudojimas mokymo procese buvo tyrinėjami paskutiniaisiais dešimtmečiais. Tačiau, bandymai integruoti šias technologijas į kasdieninį mokymo procesą yra pažymėti daugybe sunkumų ir kliūčių, su kuriais susiduria dėstytojai. Pavyzdžiui, pačios mokymo aplinkos paruošimas ir įdiegimas, o taip pat valdymas ir įvairių technologinių išteklių koordinavimas, siekiant mokymo tikslų [CMP+14].

1.4.5. Papildyta realybė

Papildyta realybė tai virtuali-reali aplinka, kurioje kompiuteriu generuojami 3D objektai užkloja realaus pasaulio aplinką. Nuo virtualaus pasaulio ji skiriasi tuo, kad naudotojui leidžiama matyti ir realaus pasaulio objektus vietoje to, kad jis pilnai būtų įtrauktas į virtualią aplinką. Papildytos realybės programos turi tenkinti tris technologinius reikalavimus [Shi12, DKE+15]:

1. Jungti realų ir virtualų kompiuterio generuojamą turinį tinkamai užklojant virtualų pasaulį ant realaus.
2. Suteikti galimybę tiksliai įrašyti virtualius ir realius objektus 3D erdvėje.
3. Suteikti platformą realaus laiko sąveikai.

P. Diegmann, M. Schmidt-Kraepelin ir kiti teigia, kad egzistuoja net keletas skirtingų būdų, kaip papildyta realybė gali būti taikoma mokymo aplinkose [DKE+15]. Jie klasifikuoja į penkias grupes:

1. Atradimais paremtas mokymasis. Papildyta realybė gali būti naudojama programose, kurios įgalina tokį atradimais paremtą mokymą. Programos naudotojui suteikiama informacija apie realaus pasaulio vietą ir tuo pačiu metu rodoma informacija apie jį dominantį objektą. Tokio tipo programos dažnai naudojamos muziejuose eksponatų peržiūrai, astronomijoje tiriant žvaigždes ar žvaigždynus bei istorijoje.
2. Objektų modeliavimas. Programos, naudojančios šį principą, suteikia studentams galimybę realiu laiku gauti vizualų atsaką į tai, kaip pateiktas objektas atrodytų kitokioje aplinkoje. Kai kurios programos taip pat suteikia galimybę kurti virtualius objektus, kad būtų galima pamatyti jų fizines savybes arba ryšį su kitais objektais. Tokio tipo programos dažnai naudojamos architektūroje.
3. Papildytos realybės knygos. Tai knygos, kurios studentams pateikia 3D prezentacijas ir interaktyvaus mokymosi patirtį per papildytos realybės technologiją. Interaktyvų turinį galima matyti su specialiais prietaisais, tokiais kaip specialūs 3D akiniai.
4. Įgūdžių tobulinimas. Tai asmenų įgūdžių specifinėse užduotyse treniravimas. Papildytos realybės įgūdžių tobulinimo programos labiausiai padeda tobulinti mechaninius įgūdžius, tokius kaip lėktuvo remontas. Tokios programos demonstruoja kiekvieną remonto žingsnį, parodo visus reikalingus įrankius bei tekstines instrukcijas. Programos dažniausiai realizuojamos kartu su ant galvos ar šalmo montuojamu ekranėliu.
5. Papildytos realybės žaidimai. Žaidimai siūlo naujas galimybes mokymui, papildyta realybė nėra išimtis. Ši technologija pajėgi kurti žaidimus, kurie vyktų realioje

aplinkoje, bet su papildoma virtualia informacija. Tai suteikia naujus galingus būdus interaktyviam ir vizualiam mokymuisi.

1.4.6. Signalų orkestravimo sistemos

Signalų orkestravimo sistemos (angl. *signal orchestration systems*) yra sudarytos iš programinės įrangos ir techninės įrangos, kuri turi kažkokio tipo signalo (pvz., vaizdinio, garsinio, juntamo) siuntimo bei gavimo galimybes. Signalai gali būti konfigūruojami ir pritaikyti bendradarbiavimo veiklų vykdymui fizinėje aplinkoje, tokioje kaip auditorija ar klasė. Sistemą turi sudaryti dvi dalys – signalų orkestravimo valdymą atliekanti programinė įranga ir nešiojama, signalus perduodanti fizinė įranga [LNA+12, VSL+13].

D. Hernández-Leo, R. Nieves ir kiti teigia, kad tokios sistemos gali būti taikomos sinchroninio tipo mokymo procese [LNA+12]. Šaltinyje aprašytoje konfigūracijoje kiekvienas studentas turi prietaisą (pvz. apyrankę), kuris gali būti nustatytas signalizuoti darbo eigos koordinavimo aspektus mokymosi grupėje (pvz. suvibruoti atėjus studento eilei atsakinėti). Dėstytojas parenka signalus naudodamas valdymo įrangą ir skirsto juos studentų turimiems prietaisams. Šių signalų konfigūracija priklauso nuo norimo mokymo būdo charakteristikos, dalyvių skaičiaus, pasiekiamo reikalingų išteklių ir darbo sričių kiekio bei nuo dėstytojo kūrybingumo. Taigi, sistemą galima sukonfigūruoti taip, kad būtų galima atlikti tokias veiklas:

- Grupės formavimą ir jos narių (studentų) identifikavimą.
- Rolių orkestravimą ir rotaciją (pavyzdžiui, kalbėtojas ir klausytojai grupėje, sekančio kalbėtojo signalizavimas).
- Išteklių orkestravimą (pavyzdžiui, kompiuterių, planšečių, knygų ar bet kokių kitų mokymui reikalingų resursų).
- Darbo vietų orkestravimą (stalai, lentos, auditorijos, klasės).
- Pranešimą apie veiklos užbaigimą.

Tai tėra pavyzdžiai, kuriuos galima įgyvendinti, o ne sistemos apribojimai nusakantys, ką ji gali. Panaudojimo būdų gali būti daug daugiau ir įvairesnių, jie labiausiai priklauso nuo dėstytojo kūrybingumo.

Autoriai taip pat iškelia problemą, kad reikalinga technologinė parama mokymosi grupėje koordinavimui klasėje ar auditorijoje. Straipsnyje siūloma architektūra jau anksčiau aprašytos SOS sistemos, kuri išspręstų iškeltą problemą. Sistemą sudarytų valdymo funkcijos ir signalus gaunantys prietaisai, kurie galėtų būti tiek dėvimi studentų, tiek prijungti prie specifinių objektų fizinėje aplinkoje. Buvo naudojami įvairūs signalai, pavyzdžiui:

- Skirtingą šviesą galinčios išgauti lemputės, formuojančios grupes pagal spalvą.

- Mirksinčios lempučių, žyminčios dalyvių roles veikloje.
- Garsai, nusakantys veiklos pasikeitimo momentą.

Sistema pritaikyta vykdyti sinchroninio mokymo metu. Priklausomai nuo situacijos, dėstytojas turi galimybę valdyti signalų orkestravimą realiu laiku, gali jį pristabdyti, kad būtų vykdomos kitos darbo grupėje veiklos, pavyzdžiui, diskusijos arba tiesiog žodinis signalų ar esamos būsenos paaiškinimas.

1.4.7. Debesijos mokymosi aplinkos

Debesijos mokymosi aplinkos (angl. *cloud learning environments*) laiko internetinį debesį didelė ekosistema, kuri nepriklauso jokiai mokymo institucijai. Šioje ekosistemoje studentai ir dėstytojai veikia kaip debesijoje esančių mokymosi paslaugų naudotojai ir gamintojai. Jie turi pilnas mokymosi įrankių ir turinio, suteikiamo šių paslaugų, pasirinkimo, naudojimo ir dalinimosi teises [JBB+13].

Terminas „debesijos kompiuterija“ pirmiausiai nespacificuoja naujo tipo technologijos, o perteikia integracijos, interaktyvumo ir pasiekiamumo ypatybes. Remiantis tuo Marc Jansen, Lars Bollen ir kiti teigia, kad nereikia apibrėžti naujų debesijos aplinkų, o užtenka apjungti specifines esamas ir panaudoti edukaciniuose scenarijuose [JBB+13].

Debesijos mokymosi aplinkos turi potencialią galimybę palengvinti tiek sinchroninį, tiek asinchroninį mokymą, kadangi suteikia priemones mokytis bet kur ir bet kada. Debesijos aplinka taip pat palengvina bendradarbiavimą tarp dėstytojų ir studentų, suteikdama galimybę patogiam grįžtamajam ryšiui. Be to, mokymosi įrankių ir turinio prieinamumas, dalinimasis ir perpanaudojamumas tinkle yra techniškai realizuoti ir palaikomi. Taip pat, dar vienas debesijos aplinkų privalumas yra tas, kad jų paslaugos leidžia su studentais sąveikauti, naudojant terpę, kurioje jie praleidžia daug laiko – internetą. Taip pat, debesijos naudojimas yra paprastas ir nereikalauja daug papildomų kūrimo pastangų ir laiko.

Autoriai pateikia kelis pavyzdžius scenarijų, kurie jų manymu parodo debesijos aplinkų panaudojimo mokymo procese naudą:

1. Vienos minutės apklausos. Kartu su debesijos kompiuterija vienos minutės apklausos scenarijai gali būti įgyvendinti naudojant bet kokį mobilųjį įrenginį bei studentų mėgstamą įvesties kanalą (pvz., Facebook, Twitter), jeigu realizuota integracija su juo. Tai smarkiai palengvintų dėstytojų darbą sutaupant tiek medžiagos (popieriaus), tiek laiko. Studentų atsakymai gali būti lengvai susisteminti, palyginti, vizualizuojami ir saugomi. Ypatingai didesnėms studentų grupėms tai smarkiai palengvintų studentų grįžtamojo ryšio apdorojimą.
2. Savarankiško mokymosi fazės.

3. Grupinės diskusijos. Naudojant debesijos kompiuteriją galima sukurti tekstinės informacijos atvaizdavimo sistemą, kuri rinktų studentų žinutes iš įvairių šaltinių. Šios žinutės gali būti renkamos realiu laiku ir atvaizduojamos dideliame, bendrame ekrane arba tiesiog naudojantis projektoriumi.

Tokio scenarijaus realizacija naudojant debesijos kompiuteriją būtų naudinga keliais skirtingais aspektais:

- Studentų žinutės galėtų būti formuluojamos ir pateikiamos be kitų studentų įsikišimo, pertraukimo ar įtakos.
- Žinutės gali būti pateikiamos ir anonimiškai, o tai padėtų pasisakyti ir intravertams arba apskritai pasisakyti prieštaringsiomis temomis nesiveliant į asmeninį ginčą.
- Diskusija atrodytų daug aiškesnė bendroje vizualizacijoje.
- Diskusijos rezultatai gali būti išsaugoti vėlesniam naudojimui, peržiūrai arba palyginimams.

1.4.8. Refleksyvos sistemos

S. George, C. Michel ir kiti teigia, kad būtina tyrinėti studento veiklą, siekiant pagerinti mokymo kontrolę arba studento savikontrolę [GMB15]. Įprastas būdas stebėti atliekamas veiklas, remiantis technologijomis, yra saugoti veiklos būsenas ir naudoti veiklos istorijos įrašus, kurie taptų studento atminties vizualiu atspindžiu. Sistemos gali naudoti istoriją analizuojant naudotojo veikimo būdus, atrandant pasikartojimus ir nustatant tam tikrus šablonus pagal juos. Taip pat istorija gali būti naudojama ir kaip pedagoginė veiklos stebėseną. Visų svarbiausia, veiklos istorija suteikia galimybę daryti įtaką būsimai veiklai, dėstytojams ar pačiam studentui analizuojant įrašus.

Refleksyvos sistemos skirstomos į trijų tipų sistemas:

1. Atspindžio sistemos. Atspindžio sistemos siūlo įrankius, kurie studentams atspindi konkretų jų veiklos vaizdą. Šis atspindys gali būti pateikiamas tiek vykdant veiklą, tiek ją įvykdžius, kai studentas gali peržiūrėti praeities veiklų istoriją pasirinkto detalumo sistemos pateikiamoje vizualizacijoje. Atspindžio sistemų įrankių tikslas yra suteikti studentui vaizdą apie jo elgesį vykdant konkrečias veiklas ir paskatinti mąstymą apie tą elgesį. Tai, pavyzdžiui, gali vesti studentą prie elgesio pokyčių, jei jis suvoks, kad esamas elgesys yra neteisingas, atsižvelgiant į tai, ko tikimasi iš vykdomos veiklos.
2. Indikacijos sistemos. Indikacijos sistemos apibrėžiamos kaip sistemos, kurias gražina naudotojui atsaką, leidžiantį jam pereiti per tam tikrus metakognityvinius

procesus. Pačiose išmaniausiose sistemose išskiriami trys esminiai (aprašyti plačiau) ir keturi papildomi procesai:

- Stebėsena.
- Atpažinimas. Susideda iš svarbiausios veiklos informacijos paryškimo, lyginant stebimą informaciją su informacija iš pažintinio veiklos modelio.
- Įvertinimas. Susideda iš atpažinimo fazėje gautos informacijos įvertinimo, siekiant išmatuoti pažintinės veiklos progresą bazinėje veikloje.
- Apmąstymas. Susideda iš įvertinimų analizės, siekiant nustatyti pažintinės veiklos efektyvumą.
- Susipratimas.
- Reguliavimas.
- Planavimas.

Indikacijos sistemose elementai, kurie leidžia šiems procesams būti vykdomiems, yra paprastai perduodami studentams. Sistema pati nerealizuoja procesų.

Paprasčiausias tokios sistemos pavyzdys – prietaisų skydas.

3. Treniravimo sistemos. Treniravimo sistemų tikslas yra automatiškai suteikti patarimus. Šios sistemos gali analizuoti individualaus asmens arba jų grupės veiklos būsenas ir atlikti dėstytojo rolę, kad pagerintų mokymosi proceso efektyvumą. Treniravimo sistemos gali būti laikomos išmaniaisiais kuratoriais.

1.4.9. Nuotolinės ir virtualios laboratorijos

Nors nuotolinės ir virtualios laboratorijos dažniausiai talpinamos mokymo institucijų serveriuose, A. Chiocariello, A. Ceregini ir M. Tavella mano, kad šios laboratorijos laikui bėgant neabejotinai taps interaktyviu tinklo ištekliumi, leidžiančiu laboratorijas integruoti į mokyklos ar universiteto mokymo sistemą [CCT12]. Autoriai teigia, kad nuotolines laboratorijas norint paversti fiziniais ištekliais reikia plečiamos architektūros, kuri minimizuotų kūrimo ir laboratorijos įrangos palaikymo kainą, o tuo pačiu maksimizotų įrangos naudojimo laiką. Vienas iš tokios architektūros komponentų turėtų būti laiko rezervavimo sistema.

Taip pat, autoriai mano, kad tiek virtualios, tiek nuotolinės laboratorijos turėtų būti pasiekiamos tiesiai iš naršyklės, be jokių papildomų programinės įrangos sluoksnių ar įskiepių diegimo kliento pusėje. Nurodoma, kad su tokiu tikslu jau dirba tarptautinės organizacijos „Global Online Lab Consortium“ ir „International Association of Online Engineers“.

1.4.10. Mobilusis mokymas

H. Crompton mobilųjį mokymą apibrėžia kaip mokymąsi keliuose skirtinguose kontekstuose per socialines ir turinio sąveikas, naudojant asmeninius elektroninius prietaisus [Cro13]. Jie šiame darbe apibrėžiami kaip mobilieji įrenginiai.

Žodis „kontekstas“ šioje sąvokoje apima tiesioginį, savarankišką bei spontanišką mobilųjį mokymą. Kitaip sakant, mokymas gali būti atliekamas tiek kito žmogaus, tiek paties asmens ir jis gali būti tiek planuotas, tiek neplanuotas. Mokymasis gali vykti tiek akademinėje, tiek bet kokiaje kitoje aplinkoje, kuri netgi gali būti mokymosi dalis (pvz., muziejaus eksponato QR kodo skenavimas, ieškant daugiau informacijos).

1.4.10.1. Privalumai

Nemažoje dalyje ankstesniuose poskyriuose (1.4.1 – 1.4.9) analizuotų šaltinių išreikštinai minima mokymo nauda, naudojant mobiliuosius įrenginius, ir privalumai prieš tradicinį mokymą.

E. Klopfer ir K. Squire dar 2008-aisiais identifikavo penkias unikalias mobiliųjų įrenginių ypatybes [KS07]:

1. Perkeliamumas. Mobilųjį įrenginį galima nesunkiai ir patogiai perkelti iš vienos vietos į kitą.
2. Socialinis interaktyvumas. Labai paprasta keistis duomenimis ir bendrauti su kitais žmonėmis.
3. Konteksto jautrumas. Gali rinkti tiek realius, tiek modeliuojamus duomenis, atsižvelgiant į esamą buvimo vietą, aplinką ir laiką.
4. Ryšys. Paprasta prijungti prie kitų prietaisų bei interneto, kurti ir jungti kelis prietaisus prie bendrosios aplinkos.
5. Savitumas. Yra daugybė būdų kaip galima keisti mobiliųjų įrenginių nustatymus pagal savo poreikius.

2010-aisiais metais J. Lam, J. Yau, ir S. Cheung išskyrė pagrindinius mobiliųjų įrenginių panaudojimo edukaciniuose scenarijuose privalumus [LYC10]:

- Suteikia galimybę gauti mokymosi išteklius ir paslaugas realiu laiku pagal studento ar dėstytojo poreikį.
- Realio laiku gaunami priminimai ir perspėjimai.
- Suteikia naujas mokymosi galimybes, kurios praplečia tradicines dėstytojo kontroliuojamas veiklas klasėje.
- Drąsina ir skatina studentus aktyviau dalyvauti mokymosi procese.

- Palaiko priėjimą, komunikaciją ir žinių keitimąsi su dėstytojais ir kolegomis realiu laiku pagal poreikį.

Mobilių mokymo sistemų pritaikomumas ir personalizavimas remiasi sistemos galimybėmis pritaikyti jos elgesį ir funkcionalumą kiekvienam studentui arba jų grupei tokiems aspektams [GZS+14]:

- Edukaciniams poreikiams, tokiems kaip mokymosi tikslai ir interesai.
- Asmeninėms charakteristikoms, tokioms kaip mokymosi stilius ir skirtingos turimos žinios.
- Konkrečioms aplinkybėms, tokioms kaip esama buvimo vieta ir judėjimas aplinkoje.

L. Vicent, S. Villagrasa ir kiti taip pat teigia, kad pastaruju metu buvo atliekami tyrimai apie mobiliųjų įrenginių panaudojimą mokymui [VVF+14]. Išanalizavę tyrimus autoriai teigia, kad tokių įrenginių naudojimas suteikia ne tik nuotolinio mokymosi, patogumo bei mobilumo ypatybes, tačiau dar ir efektyvesnį dinaminio vertinimo metodą dėstytojams. Taip pat, padidėjęs technologijų panaudojimas mokymui sukuria lengvesnį būdą įvertinti tiek sudėtingesnes užduotis, tiek specifinius studentų įgūdžius.

D. Hernández-Leo, R. Nieves ir kiti mini, kad signalų orkestravimo sistemos funkcijas nesunkiai galima atlikti su mobiliaisiais įrenginiais. Tokiu atveju gaunama informacija netgi galėtų būti detalesnė, nei naudojant įprastus prietaisus (specialius jutiklius, lemputes) [LNA+12].

Tuo tarpu M. S. Ahmad, P.H. Hung ir kiti parodė, kad gerai suprojektuotos užduotys, sistemos atsakas realiu laiku ir papildoma medžiaga pateikiami naudojant mobiliuosius įrenginius, gali pagerinti studentų įgūdžius tyrimais paremtuose edukaciniuose scenarijuose [AP14, HHL+13, CLM+14].

1.4.10.2. Trūkumai

Jeigu mobilieji įrenginiai būtų tobuli įrankiai technologijomis paremtam mokymui, tai be jokios abejonės juos ir matytume kiekvienoje pamokoje ir paskaitoje. Tačiau, net ir šie įrenginiai turi įvairių trūkumų, minimų literatūroje.

Visų pirma, mobiliųjų įrenginių naudojimas kai kurių šalių mokymo įstaigose netgi yra uždraustas, kadangi manoma, jog pastarieji blaško studentų dėmesį bei yra naudojami ne su mokymusi susijusiomis veiklomis [LNA+12, BM15, AMB13]. Taip pat, patys dėstytojai yra linkę laikyti mobiliuosius įrenginius ne pagalbine priemone, o priešingai – vienu iš pagrindinių trukdžių [LNA+12, BM15, AMB13]. Kita vertus, tokia nuomonė susiformavo ne specifiškai taikant mobiliuosius įrankius mokymo tikslams, o studentams savavališkai jais naudojantis paskaitų metų savo reikmėms, pavyzdžiui, susirašinėjimams arba žaidimams. Kritiką

mobiliesiems įrenginiams išsakantys mokslininkai sutinka, kad visgi mobilieji įrenginiai gali būti naudingi mokyme, jei jų panaudojimas bus apgalvotas, pagrįstas ir tinkamai struktūrizuotas [BM15].

Problemos susijusios su mobiliaisiais įrenginiais, taikant juos mokymui, išskiriamos kitokios. Visų pirma, nors sutinkama, kad su mobiliaisiais įrenginiais galima pateikti detalią informaciją, tačiau kritikuojamas jos matomumas ir galimybės dalintis [LNA+12, WSN+09]. Kita problema yra ta, kad ne visose šalyse galima daryti prielaidą, kad visi studentai turės mobiliuosius įrenginius, todėl dėstytojas negali užtikrinti, kad kurso dėstymas naudojant juos nesukels problemų studentams, neturintiems pakankamai lėšų įrenginio įsigijimui [LNA+12, Shi12]. Galiausiai, dalyvavimas paskaitoje ir papildomas mobiliųjų įrenginių naudojimas gali būti traktuojamas kaip dviejų darbų darymas vienu metu, o tai laikoma bloga praktika [AMB13]. Visi trūkumai surašyti 1-oje lentelėje.

1 lentelė. Mobilaus mokymo trūkumai

Trūkumas	Šaltiniai
Mažiau matoma informacija, lyginant su įrenginiais, turinčiais didelius ekranus.	[LNA+12, WSN+09]
Brangiai kainuoja ir dėstytojas negali užtikrinti arba daryti prielaidos, kad visi studentai turės mobilųjį įrenginį, atitinkantį sistemos reikalavimus	[LNA+12, Shi12]
Studentų dėmesys gali būti prarastas, jei mobilųjį įrenginį tuo pačiu metu jie naudos ir kitoms, su paskaita nesusijusioms, aplikacijoms	[LNA+12, BM15, AMB13]
Dėstytojų nusistatymas prieš mobiliųjų įrenginių naudojimą	[LNA+12, BM15, AMB13]
Dviejų darbų darymas vienu metu yra bloga praktika	[AMB13]

1.5. Mokymą remiančių technologinių priemonių apibendrinimas

2-oje lentelėje pateikiamas mokymą remiančių technologinių priemonių sąrašas kartu su svarbiausiais literatūros apžvalgos aspektais:

- Ar technologinė priemonė buvo pritaikoma ir mobiliems įrenginiams. Svarbu, nes įrenginiai minimi didžiojoje dalyje šaltinių.
- Ar technologinė priemonė buvo taikoma sinchroniniam mokymui. Svarbu, nes šio darbo tikslas sukurti edukacinį scenarijų būtent sinchroniniam mokymui.

- Ar buvo atliktas empirinis tyrimas. Svarbu, nes suteikia realios informacijos apie scenarijaus panaudojamumą mokyme.
- Ar teigiama, kad priemonės naudojimas mokyme gerina grįžtamąjį ryšį. Svarbu, nes šiame darbe kuriamas scenarijus turi būti su grįžtamojo ryšio elementais.

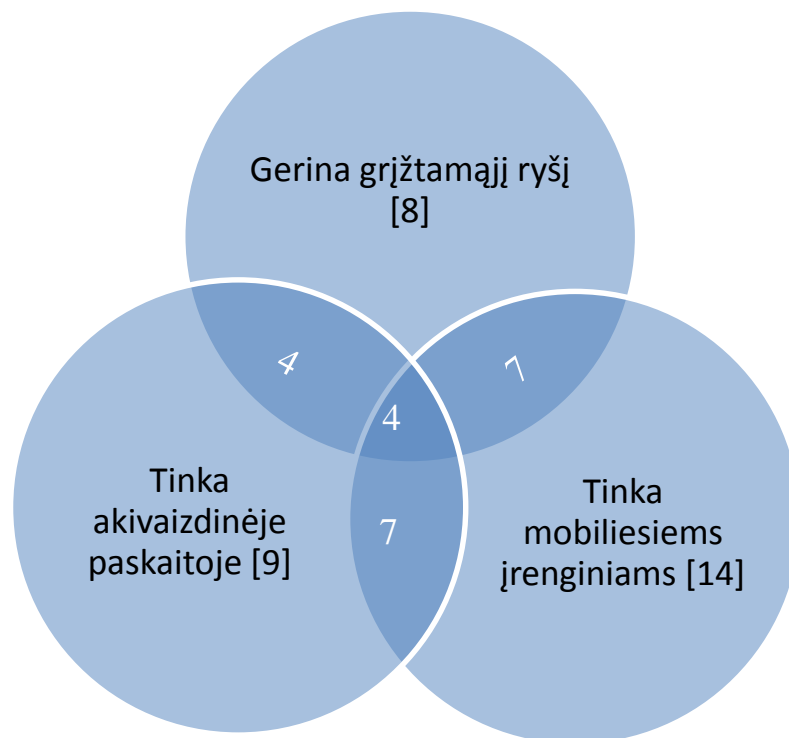
2 lentelė. Mokymą remiančių technologinių priemonių sąrašas

Šaltiniai	Naudojama technologija	Ar pritaikoma mobiliems įrenginiams	Ar taikoma sinchroniniam mokymui	Ar buvo atliktas empirinis tyrimas	Ar gerina grįžtamąjį ryšį
[MAM13]	Interaktyvūs vaizdo įrašai	Taip	Taip	Taip	Taip
[KJM13]	Interaktyvūs vaizdo įrašai	Taip	Taip	Ne	Ne
[CLM+14, GZS+14, SB14, VMX+12]	Kontekstą atpažįstančios sistemos	Taip	Ne	Taip	Taip
[Shi12, DKE+15]	Papildyta realybė	Taip	Taip	Ne	Ne
[Wak13]	Vietos nustatymu paremti žaidimai	Taip	Ne	Taip	Ne
[KKL+15]	Bendro situacijos sąmoningumo žaidimai	Taip	Taip	Taip	Taip
[LNA+12, VSL+13]	Signalų orkestravimo sistemos	Ne	Taip	Taip	Ne
[JBB+13]	Debesijos mokymosi aplinkos	Taip	Taip	Ne	Taip
[VVF+14]	Virtuali realybė	Taip	Ne	Taip	Ne
[Pir13]	Virtualieji pasauliai	Ne	Taip	Taip	Ne
[CMP+14]	3D virtualieji pasauliai ir papildyta realybė	Taip	Ne	Taip	Ne
[ZSS+15, CCT12]	Nuotolinės ir virtualios laboratorijos	Ne	Ne	Taip	Ne
[AP14]	Įvairios. Mobilieji įrenginiai,	Taip	Taip	Ne	Taip

	liečiami stalai.				
[GMB15]	Refleksyvios sistemos	Ne	Ne	Ne	Taip

Iš lentelės duomenų nubraižyta Veno diagrama (1 pav.) aiškiai parodo, kad paskutiniaisiais metais tyrimų apie interaktyvius edukacinius scenarijus, tinkamus vykdyti akivaizdinėje paskaitoje, gerinančius studentų grįžtamąjį ryšį ir taikomus mobiliems įrenginiams buvo vos 4 iš 20 nagrinėtų straipsnių apie edukacinius scenarijus, paremtus technologinėmis priemonėmis.

Žvelgiant iš kitos pusės, svarbu paminėti, kad mokymui gerinti buvo pasiūlyta ir bandyta tikrai nemažai edukacinių scenarijų. Didžiausia problema yra ta, kad jų panaudojimui reikalingos didelės pastangos, technologijų naudojimas yra sudėtingas arba jie buvo skirti tik neakivaizdiniam mokymui. Tačiau nebūtina naudoti lygiai tokių pačių scenarijų ir technologijų, kokios jau buvo bandytos. Galima išskirti svarbiausius tikslus, kurių buvo siekiama technologijų pagalba, ir bandyti juos išlaikyti, sudėtingas technologijas užklojant paprastesnėmis, pavyzdžiui – mobiliisiais įrenginiais.



1 pav. Mokymą remiančių technologinių priemonių Veno diagrama

1.6. Panaudojamumo vertinimas

Kadangi vienas iš darbo uždavinių yra apibrėžti edukaciniam scenarijui technologinę paramą suteikiančią priemonę, tai reikalingas ir apibrėžimas, kaip galima išmatuoti tos priemonės panaudojamumą. Šiame skyriuje bus apžvelgti keli literatūroje siūlomi panaudojamumo vertinimo būdai.

1.6.1. Nielseno panaudojamumo atributai

Sistemos panaudojamumo išmatavimui J. Nielsen nustatė penkis esminius panaudojamumo atributus [Nie93]:

- Išmokstamumas: lengvumas išmokti naudotis sistema.
- Atsimenamumas: gebėjimas atsiminti, kaip naudotis sistema.
- Našumas: su sistema atliekamų užduočių laikas ir efektyvumas.
- Pasitenkinimas: malonumas naudotis sistema.
- Klaidos: sistemos atsparumas vartotojo klaidoms.

Formuluojant panaudojamumo tikslus, turi būti aprašomi ir kiekvieno tikslo matai bei sėkmės kriterijai. Matai formuluojami pagal panaudojamumo atributus, o sėkmės kriterijai nusako koku atveju naudotojas palankiai vertina sistemą. Pats matavimas vyksta stebint naudotojo veiklą ir/arba naudotojui atliekant apklausą.

1.6.2. Mobilaus mokymo panaudojamumo vertinimas

P. Harpur ir R. Villiers sudarė išsamų mobilaus mokymo aplinkų projektavimo gairių sąrašą, pagal kurias galima įvertinti panaudojamumą [HV14]. Autoriai gaires suskirstė į 16 kategorijų, kurios kartu su gairių pavyzdžiais, surašytos 3-oje lentelėje. Pilnos gairės pateikiamos vertinimo metu, 3.1 poskyryje.

3 lentelė. Mobilaus mokymo panaudojamumo gairių pavyzdžiai

Kategorija	Gairių pavyzdžiai
Strategija	Gerink mokymosi aplinką kurdamas interaktyvų dizainą
Mobilios specifikacijos	Suteik galimybę pasiekti informaciją studento judėjimo metu
Atsižvelgimas į naudotoją	Įtrauk galutinius naudotojus į vartotojo sąsajos kūrimą
Naudojimo lengvumas	Susitelk ties lankstumu ir paprastumu Teik tik svarbią informaciją
Turinys	Turinį pateik kompaktišku formatu
Kontekstas	Žinok mobilumo lygius, naudojimo režimus, mokymo laiką ir vietą
Virtualios mokymosi aplinkos	Nepamiršk, kad skaitmeninės technologijos pakeitė studentų požiūrį į „senovinį“ rašymą bei paskaitas su popieriaus lapu ir rašikliu

Tinklo įrankiai	Įtrauk tiesiogines transliacijas, tinklaraščius, socialinius tinklalapius
Prietaisai	Apsvarstyk skirtingų prietaisų ekrano dydžius Apsvarstyk galimų įvesčių apribojimus
Vertinimas	Suteik savęs vertinimo galimybes Įtrauk kelių pasirinkimų klausimus
Našumas	Užtikrink greitą puslapių užsikrovimą
Naršymas	Palaikyk naršymą – visur ir visada
Interaktyvumas	Palaikyk prisijungusių studentų matomumą Lengvink bendradarbiavimą grupiniuose projektuose
Vizualūs faktoriai	Teik paprastą ir malonų išdėstymą Stiprink vizualią patirtį, pridėdamas animacijas
Inovatyvumas	Pasiūlyk naudotojui aplinką, kuri būtų laikoma nauja ir neįprasta
Pasitenkinimas	Užtikrink, kad funkcijos veiktų korektiškai Užtikrink gerą skaitomumą

2. EDUKACINIŲ SCENARIJŲ KŪRIMAS

Šiame skyriuje siekiama pagrindinio darbo tikslo: sukurti interaktyvių edukacinių scenarijų rinkinį, pritaikytą vykdyti akivaizdinėse studijose užsiėmimų metu, bei jam technologinę paramą mokymui suteikiančios priemonės modelį, atsižvelgiant į tai, kad priemonės panaudojimas nereikalautų nepriimtinais didelių pastangų. Nepriimtinais didelėmis pastangomis laikomi įvairūs sudėtingo panaudojimo aspektai, nagrinėjami 2.6 poskyryje.

Tikslas siekiamas tokia veiksmų seka:

- Išanalizuojami naudotojų tikslai ir suformuluojamos naudotojų užduotys.
- Įvertinamas priemonių panaudojimo sudėtingumas.
- Sukuriamas akivaizdinio mokymo scenarijų rinkinys su grįžtamojo ryšio elementais.
- Apibrėžiama edukaciniam scenarijų rinkiniui technologinę paramą suteikianti priemonė.

2.1. Metodika

Edukacinių scenarijų kūrimas šiame darbe remiasi į tikslą orientuoto projektavimo (angl. *goal-directed design*) metodika, kurią pasiūlė Alan Cooper [CRC07]. Metodikos esminė dalis, kaip jau ir sufleruoja jos pavadinimas, yra naudotojų tikslai (angl. *user goals*). Šie tikslai formuojami personoms.

Persona – tai sudėtinis stereotipizuojamo naudotojo portretas: daugiausiai vienas lapas aprašo, susidedančio iš trumpo darbo aprašymo, siekiamų tikslų, susiduriamų problemų. Dar kitaip, tai naudotojo ir jo požiūrio į kuriamą produktą ar sistemą aprašas. Turėtų būti konkretus, bet apibendrinantis naudotojų grupę. Jei kuriamos sistemos naudotojai apibrėžti, tai persona gali atitikti realų asmenį, o jei, kaip šio darbo atveju, neapibrėžti, tai personas kuriamos vadovaujantis projektuotojų patirtimi, analogiškų ar panašių scenarijų analize, įvairiais potencialių naudotojų stebėjimais.

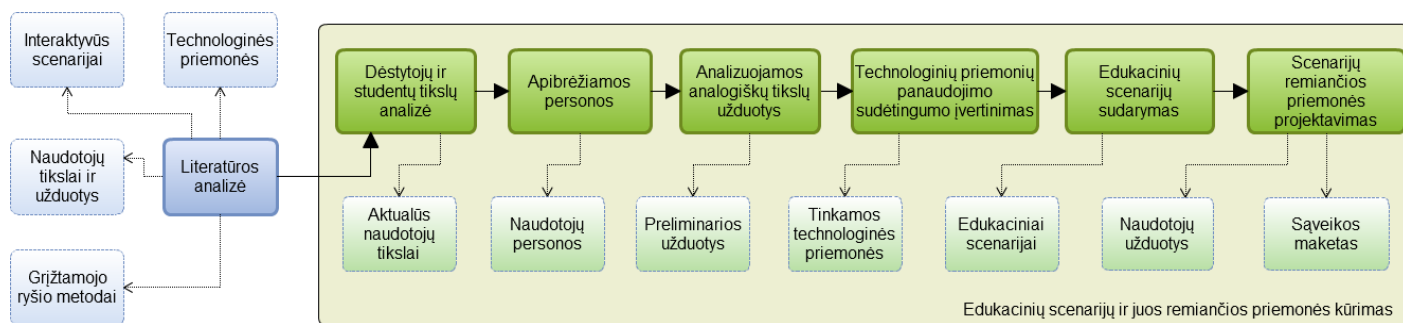
Apibrėžus personas ir jų tikslus, suformuluojamos preliminarios užduotys, tikslams pasiekti, t.y. pagal tai, ko naudotojai norėtų. Toliau turi būti apibrėžiama technologinė priemonė, kuri maksimaliai gali įgyvendinti naudotojų užduotis ar didžiąją dalį jų. Tolimesnis metodikos žingsnis – sudaryti scenarijus, esamas naudotojų veiklas keičiant kompiuterizuotomis.

2.2. Scenarijų kūrimo planas

Tikslas siekiamas tokia veiksmų seka:

1. Analizuojami dėstytojų ir studentų tikslai. Darbo dalis (2.3 poskyris) skirta išskirti svarbiausius tikslus, į kuriuos būtina atsižvelgti, kuriant edukacinių scenarijų rinkinį. Taip pat, atrinkti tikslus, į kuriuos šiame darbe nebus kreipiamas dėmesys ir argumentuoti to priežastis.
2. Apibrėžiamos dėstytojo ir studento personas (2.4 poskyris).
3. Nagrinėjami šaltiniai, kuriuose minimos tokių pačių tikslų siekimui vykdomos užduotys (Naudotojų užduotys 2.5 poskyris). Naudojantis jomis ir personomis apibrėžiamos preliminarios naudotojų užduotys kuriamame scenarijų rinkinyje.
4. Nagrinėjami šaltiniai, kuriuose aprašomi edukaciniai scenarijai su technologine parama jiems suteikiančiomis priemonėmis (2.6, 2.7 poskyriai), siekiant įvertinti tų priemonių naudojimo sudėtingumą. Dalies rezultatai: įvardintos priemonės, reikalaujančios pernelyg daug pastangų, kad „apsimokėtų“ įtraukti į mokymo procesą. Taip pat, surašytos technologinės priemonės, kurios galėtų būti naudojamos.
5. Atsižvelgiant į apibrėžtas preliminarias užduotis ir technologinių priemonių sudėtingumą pritaikant mokymui, sukuriamas interaktyviųjų edukacinių scenarijų rinkinys, kuriame grįžtamasis ryšys įgyvendinamas naudojant informacines technologijas (2.8 poskyris).
6. Sukuriamas edukacinių scenarijų rinkinį remiančios priemonės modelis (2.9 poskyris).

Šiam planui įgyvendinti naudojama ankstesniame skyriuje apžvelgta literatūra. Visą darbo eigą galima pavaizduoti ir diagrama (2 pav.).



2 pav. Darbo eigos diagrama

2.3. Naudotojų tikslų analizė

Vienas iš šio darbo uždavinių yra išanalizuoti dėstytojų ir studentų tikslus mokymo veikloje. Į svarbiausius tikslus turi būti atsižvelgta ir naujajame edukacinių scenarijų rinkinyje, kad jis būtų naudingas ir tiktų naudotojams.

Atlikta literatūros analizė suteikia informacijos ne tik apie technologijas, taikytas edukaciniuose scenarijuose, bet ir apie edukacinių scenarijų dalyvių tikslus. Kitaip sakant, literatūros analizę galima naudoti ir kaip potencialių naudotojų tyrimą.

Visi svarbiausi naudotojų tikslai pagal edukaciniuose scenarijuose naudojamą technologijas pateikti 4-oje lentelėje.

4 lentelė. Svarbiausi naudotojų tikslai pagal esamus edukacinius scenarijus

Šaltiniai	Scenarijuje naudojama technologija	Naudotojų tikslai
[MAM13, KJM13]	Interaktyvūs vaizdo įrašai	Efektyviai patraukti studentų dėmesį Iliustruoti naujas temas Padrąsinti studentų diskusijas Pagerinti grįžtamąjį ryšį
[CLM+14, GZS+14, SB14, VMX+12]	Kontekstą atpažįstančios sistemos	Pritaikyti mokymosi medžiagą prie studento mokymosi aplinkos, kurią sudaro: <ul style="list-style-type: none"> • Naudojamos priemonės (pavyzdžiui, mobilusis įrenginys). • Situacija (pavyzdžiui, buvimo vieta, paros laikas, triukšmas, apšvietimas). • Asmeniniai bruožai (žinios, pasiekimai, interesai, mokymosi tikslai). • Ir kt. Pagerinti studentų mokymosi kokybę (kuri matuojama gautais pažymiais) Kuo tiksliau gauti informaciją apie studentų emocinę būseną
[Wak13, KKL+15]	Žaidimai	Pagerinti grįžtamąjį ryšį Efektyviai patraukti studentų dėmesį Paskatinti konkurenciją

		<p>Pagerinti bendradarbiavimo ir komunikacijos įgūdžius</p> <p>Pakelti motyvaciją</p> <p>Pagerinti bendrą situacijos sąmoningumą</p>
[LNA+12, VSL+13]	Signalų orkestravimo sistemos	<p>Valdyti ir koordinuoti grupinį darbą</p> <p>Patraukti studentų dėmesį</p> <p>Efektyviai paskirstyti mokymo išteklius</p>
[JBB+13]	Debesijos mokymosi aplinkos	<p>Pagerinti grupinį darbą</p> <p>Skatinti aktyvų dalyvavimą</p> <p>Pagerinti grįžtamąjį ryšį</p> <p>Automatiškai sisteminti grįžtamąjį ryšį (taupant dėstytojų laiką)</p> <p>Vaizdžiai pavaizduoti studentų atsaką</p> <p>Efektyviai patraukti studentų dėmesį</p> <p>Padaryti patogesnes grupines diskusijas</p>
[VVF+14]	Virtuali realybė	<p>Pakelti studentų įsipareigojimą mokymosi procesui (aktyvumą)</p> <p>Pakelti pasitenkinimą mokymusi ir žinių išlaikymą atmintyje (motyvaciją)</p> <p>Skatinti motyvuojantį ir pažangų mokymą</p> <p>Suasmeninti mokymą, kuris skatina svarstymus ir diskusijas</p>
[CMP+14, Pir13, Shi12, DKE+15]	3D virtualieji pasauliai ir papildyta realybė	<p>Palengvinti ir pagerinti 3D modelių suvokimą</p> <p>Patraukti studentų dėmesį</p> <p>Pakelti motyvaciją ir savarankiškumą</p> <p>Pakelti socialinį sąmoningumą (aktyvumą)</p> <p>Palengvinti bendradarbiavimą</p> <p>Sukurti buvimo kartu jausmą mokantis nuotoliniu būdu</p>
[ZSS+15, CCT12]	Nuotolinės ir virtualios laboratorijos	<p>Padidinti susidomėjimą mokslu (motyvaciją)</p> <p>Skatinti aktyvų dalyvavimą mokymosi veiklose</p> <p>Pagerinti praktinius įgūdžius</p>
[AP14]	Integruota mokymosi aplinka iš įvairių prietaisų (maži mobilieji įrenginiai, liečiami	<p>Pagerinti grįžtamąjį ryšį</p> <p>Palengvinti ir pagerinti bendradarbiavimą (tiek tarp studentų tarpusavyje, tiek tarp studentų ir dėstytojo)</p> <p>Suteikti galimybę mokytis iš bet kur (angl. <i>Ubiquitous access</i>)</p>

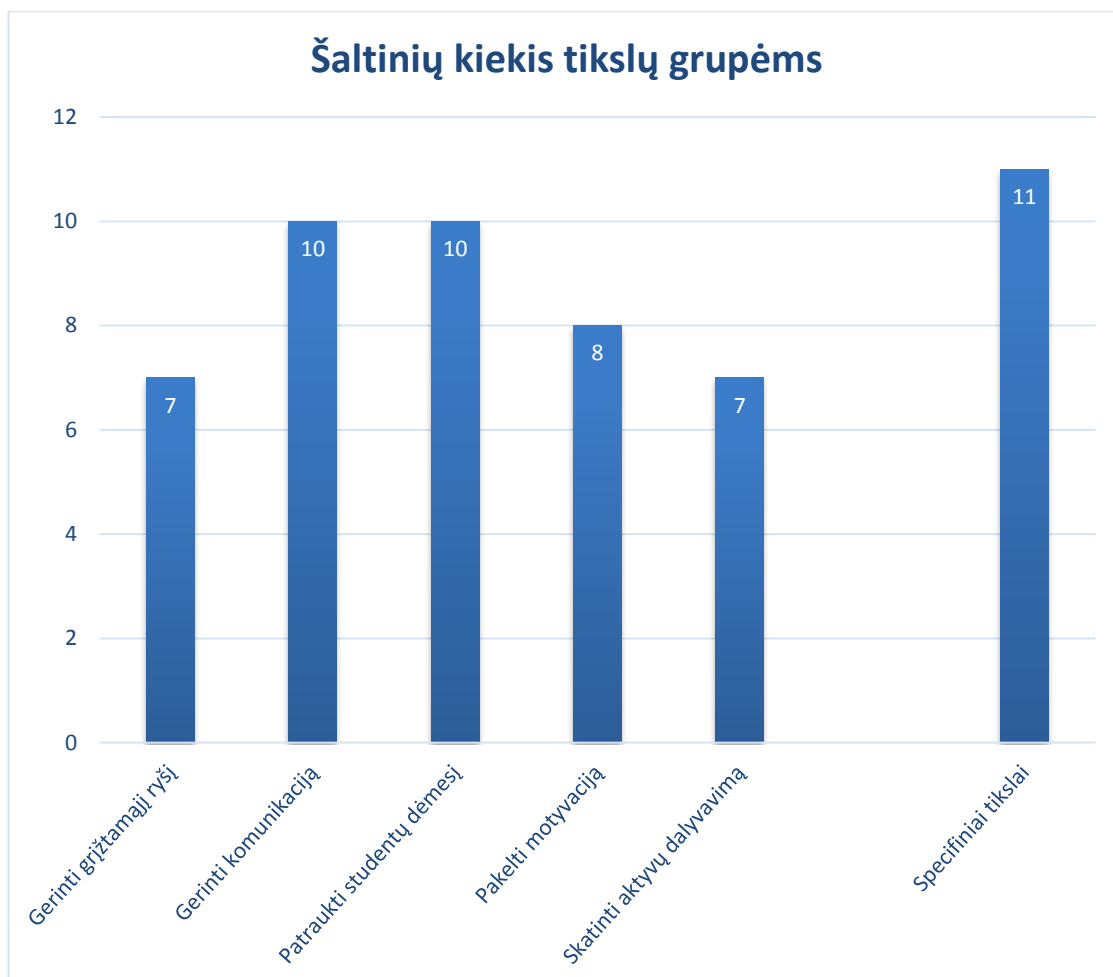
	stalai, kompiuteriai, interaktyvios lentos)	Sukurti interaktyvumą Padaryti patogesnes grupines diskusijas Suteikti galimybę efektyviai dirbti grupėje
[GMB15]	Refleksyvios sistemos	Pagerinti grįžtamąjį ryšį Tyrinėti studento mokymosi veiklą Pagerinti mokymo kontrolę arba studento savikontrolę Suteikti studentui vaizdą apie jo elgesį vykdant konkrečias veiklas ir paskatinti mąstymą apie tą elgesį Pagerinti mokymosi proceso efektyvumą

Apžvelgus egzistuojančius edukacinius scenarijus buvo pastebėta, kad dalis naudotojų tikslų, dėl kurių buvo kuriami scenarijai, tarpusavyje persidengia ir kartojasi. Siekiant atsižvelgti į svarbiausius ir dažniausius tikslus, panašaus pobūdžio tikslai buvo apjungti, o specifinio – išskirti į atskirą grupę. Šios veiklos rezultate buvo suformuluoti tokie šeši tikslai ar jų grupės:

- Tikslai, tiesiogiai orientuoti į grįžtamojo ryšio gerinimą:
 - Pagerinti grįžtamąjį ryšį.
 - Gauti informaciją apie emocinę būseną.
 - Automatiškai sisteminti grįžtamąjį ryšį.
 - Vaizdžiai pavaizduoti grįžtamąjį ryšį.
- Tikslai, orientuoti į komunikacijos gerinimą:
 - Pagerinti diskusijas.
 - Pagerinti bendradarbiavimo įgūdžius.
 - Valdyti ir koordinuoti grupinį darbą.
 - Paskirstyti mokymo išteklius.
 - Pagerinti grupinį darbą.
- Patraukti studentų dėmesį.
- Pakelti motyvaciją.
- Skatinti aktyvų dalyvavimą.
- Specifiniai tikslai – aptinkami tik viename ar dviejuose literatūros analizės metu nagrinėtuose šaltiniuose.
 - Suteikti galimybę mokytis iš bet kur.
 - Pagerinti 3D modelių suvokimą.
 - Pagerinti pažymius.
 - Paskatinti konkurenciją.

- Kiti darbe neaktualūs tikslai (pvz.: suteikti galimybę mokytis judėjimo metu, suteikti galimybę peržiūrėti paskaitos vaizdo įrašą ir pan.).

Kiekvienas tikslas, ar jų grupė, buvo minimi bent keliuose šaltiniuose. Stulpelinėje diagramoje (3 pav.) pavaizduotas šaltinių kiekis, parodantis, keliuose šaltiniuose buvo kalbama apie kiekvieną iš tikslų ar tikslų grupių.



3 pav. Šaltinių kiekis tikslų grupėms

Dažniausi specifiniai tikslai ir komentarai, kodėl į juos nebus atsižvelgiama tolimesniuose šio darbo skyriuose yra nurodyti 5-oje lentelėje.

5 lentelė. Dažniausi specifiniai tikslai

Tikslas	Komentarai
Suteikti galimybę mokytis iš bet kur (angl. <i>Ubiquitous access</i>)	Nėra reikalinga, kadangi kuriamas scenarijų rinkinys skirtas tik akivaizdinėms studijoms.
Pagerinti 3D modelių	Tikslas susijęs tik su tam tikromis sritimis.

suvokimą	
Pagerinti pažymius	Tikslas nėra pirminis – pažymių pagerinimas tiesiogiai susijęs su mokymo gerinimu. Šis tikslas bus pasiektas, jei bus pasiekti kiti šiame darbe numatyti tikslai.
Paskatinti konkurenciją	Tikslas mažai susijęs su interaktyviais scenarijais ir labiau priklauso nuo išorinių veiksnių – stipendijų ar nemokamo mokslo skyrimo geriausiai besimokantiems.

Šiame darbe siekiama atsižvelgti į penkis tikslus (ar jų grupes), kurie didžiojoje dalyje šaltinių taip pat yra svarbūs: patraukti studentų dėmesį, gerinti komunikaciją, pakelti motyvaciją, skatinti aktyvų dalyvavimą bei gerinti grįžtamąjį ryšį.

2.4. Personos

Iš atliktos literatūros analizės, stebėjimų bei turimos patirties, tolimesniuose poskyriuose aprašytos dėstytojo ir studento personas, kurios išskiria esmines naudotojų veiklų tikslus, poreikius ir problemas.

2.4.1. Dėstytojas

Darbo aprašas

Dėstoma žodžiu, esminius aspektus užrašant ant lentos arba rodant per projektorių skaidrėse. Žinios tikrinamos raštu, pateikiant užduotis studentams popieriaus lape.

Technologinė patirtis

Vidutiniškai patyręs naudotojas. Geba naudotis kompiuteriu, projektoriumi, mobiliuoju telefonu, naudoti kompiuterių programas bei mobiliąsias programėles. Yra pagrįstai išrankus programėlių sudėtingumui – sudėtingesnes programėles šalina ir ieško paprastesnių alternatyvų.

Problemos, poreikiai ir neišnaudotos technologijų galimybės

1. Sunku suprasti, ar dėstoma pakankamai aiškiai, ar ne per daug gilinamasi į detales, jei studentai nieko nesako. Norisi aktyvaus jų dalyvavimo paskaitoje ir dažno bei informatyvaus atsako.

2. Norisi patogių ir nesudėtingų priemonių sudominti studentus paskaitos metu, kadangi studentai gana greitai praranda susidomėjimą ir motyvaciją mokytis, ypač kai tampa tik pasyviais klausytojais.
3. Norisi patogių ir nesudėtingų priemonių ruošti žinių patikrinimo testus studentams, sistemos pagalbos tikrinant atsakymus.

Tikslai

1. Patraukti studentų dėmesį.
2. Pakelti studentų motyvaciją.
3. Skatinti aktyvų dalyvavimą.
4. Gerinti grįžtamąjį ryšį.

2.4.2. Studentas

Darbo aprašas

Išmokti dėstomą medžiagą klausant dėstytojo ir parodyti savo žinias, raštu atsakant į dėstytojo pateiktas užduotis.

Technologinė patirtis

Vidutiniškai patyręs naudotojas. Geba naudotis kompiuteriu, mobiliuoju telefonu, naudoti kompiuterių programas bei mobiliąsias programėles.

Problemos, poreikiai ir neišnaudotos technologijų galimybės

Dėstytojas dėsto monotoniškai, be studentų atsako, greitai tampa nuobodu. Poreikiai:

1. Turėti galimybę teikti pasiūlymus dėstytojui, kaip galima būtų pagerinti mokymosi procesą paskaitos metu.
2. Turėti galimybę užduoti klausimą bet kada paskaitos metu. Dažniausiai klausimus galima užduoti paskaitos pabaigoje, taigi kilus klausimui reikia jį išiminti, o tai blaško dėmesį, darosi sunkiau suprasti toliau dėstomą medžiagą.
3. Įdomesnio paskaitos turinio – galvosūkių, mini žaidimų, netradicinių klausimų, technologijų panaudojimo.

Tikslai

1. Daugiau bendrauti su dėstytoju – gerinti komunikaciją.
2. Aktyviau dalyvauti paskaitoje.
3. Gauti įdomiau pateiktą paskaitos turinį.

Apibrėžus studento personažą, darbe išryškėjo du nauji tikslai, kurių turėtų būti siekiama: aktyviau dalyvauti paskaitoje ir gauti įdomiau pateiktą paskaitos turinį. Šie tikslai nepasimatė po literatūros analizės, kadangi didžioji dalis straipsnių autorių akcentavo dėstytojų, o ne studentų tikslus, nors iš konteksto dažnai buvo galima numatyti ir šių tikslų siekimą.

2.5. Naudotojų užduotys

Kitas metodikos etapas yra suformuluoti kuriamos priemonės naudotojų užduotis (angl. *user tasks*). Užduotys skirtos personų tikslams pasiekti. Naudotojų užduotys dar kitaip gali būti suprantamos kaip kuriamos sistemos naudotojo požiūriu suformuluotos funkcijos. Šio darbo atveju, tokia sistema yra laikoma technologinę paramą edukacinių scenarijų rinkiniui suteikianti priemonė. Literatūros analizėje buvo apžvelgta nemažai tokių sistemų, kurios analogiškų tikslų siekė įvairiomis užduotimis. Šios užduotys surašytos 6-oje lentelėje. Analogiškų sistemų analizė, anot metodikos yra vienas geriausių būdų naudotojų užduotims (reikalavimas) rinkti, ypač, kai sistemos naudotojai nėra konkretūs (žinomi) [CRC07].

6 lentelė. Naudotojų užduotys literatūroje

Šaltiniai	Naudojama technologija	Naudotojų užduotys
[MAM13, KJM13]	Interaktyvūs vaizdo įrašai	<p>Kurti interaktyvius klausimus vaizdo įrašų pagalba</p> <p>Pridėti titrus skirtingomis kalbomis</p> <p>Keisti paskaitos peržiūros greitį</p> <p>Automatiškai pateikti klausimus</p> <p>Rinkti įvairią statistiką, rodančią:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurie klausimai buvo sunkiausi (dažniausiai atsakomi neteisingai). • Kurios vaizdo įrašo dalys buvo dažniausiai pakartotinai peržiūrėtos. • Kurios vaizdo įrašo dalys buvo dažniausiai praleistos. • Kurie vaizdo įrašai buvo peržiūrėti daugiausiai kartų.
[CLM+14, GZS+14, SB14,	Kontekstą atpažįstančios sistemos	<p>Pritaikyti mokymo turinį prie studento mokymosi aplinkos</p> <p>Išmatuoti fiziologinius signalus</p>

VMX+12]		
[Wak13, KKL+15]	Žaidimai	Konkuruoti su kitais studentais Komunikuoti su kitais studentais žaidime Vykdėti žaidimo užduotis Kurti žaidimus Analizuoti žaidimo rezultatus
[LNA+12, VSL+13]	Signalų orkestravimo sistemos	Formuoti studentų grupes Identifikuoti studentus grupėse Paskirstyti roles ir jų rotaciją Paskirstyti išteklius Paskirstyti darbo vietas Pranešti apie veiklos užbaigimą
[JBB+13]	Debesijos mokymosi aplinkos	Rengti interaktyvius klausimus Pateikti atsakymus Pateikti grafinį atsakymų vaizdą/pasiskirstymą Sukurti diskusiją Rašyti komentarą diskusijai Rodyti diskusiją vienoje terpėje
[VVF+14]	Virtuali realybė	Kurti interaktyvius 3D objektus kaip mokymo turinio vizualizacijas ir modelius Kurti ir keisti virtualų pasaulį
[CMP+14]	3D virtualieji pasauliai ir papildyta realybė	Jungti realų ir virtualų kompiuterio generuojamą turinį tinkamai užklojant virtualų pasaulį ant realaus Įrašyti virtualius ir realius objektus 3D erdvėje Kurti interaktyvius 3D objektus kaip mokymo turinio vizualizacijas ir modelius Kurti ir keisti virtualų pasaulį
[ZSS+15, CCT12]	Nuotolinės ir virtualios laboratorijos	Suteikti prieigą prie išteklių Paskirstyti išteklius
[AP14]	Integruota mokymosi aplinka iš įvairių prietaisų (maži mobilieji	Teikti pasiūlymus dėstytojui Sukurti diskusiją Rodyti diskusiją vienoje terpėje Rengti interaktyvius klausimus

	įrenginiai, liečiami stalai, kompiuteriai, interaktyvios lentos)	
[GMB15]	Refleksyvios sistemos	Saugoti veiklos būsenas Gauti studento atminties vizualų atspindį, naudojant veiklos istorijos įrašus Analizuoti naudotojo veikimo būdus Automatiškai suteikti patarimus

Literatūros analizėje apžvelgtų priemonių naudotojų užduotys neretai, taip pat kaip ir tikslai, sutampa ir kartojasi. Toks efektas nėra atsitiktinis, kadangi užduotys turi atitikti tikslus arba priemonei keliamus reikalavimus, kurie formuluojami iš tikslų. Pagal tai, kokie tikslai yra aktualūs šiame darbe, buvo išrinktos ir apibendrintos naudotojų užduotys. Jos surašytos 7-oje lentelėje kartu su priemonėmis, iš kurių tos užduotys išvestos bei kokius tikslus jos atitinka.

7 lentelė. Naudotojų užduotys

Naudotojų užduotis	Iš kurių priemonių naudotojų užduočių išvestas	Kokius tikslus atitinka
Kurti interaktyvius klausimus	Interaktyvūs vaizdo įrašai Žaidimai Debesijos mokymosi aplinkos Integruota mokymosi aplinka iš įvairių prietaisų 3D virtualieji pasauliai ir papildyta realybė Virtuali realybė	Gerinti grįžtamąjį ryšį Skatinti aktyvų dalyvavimą
Analizuoti grįžtamąjį ryšį	Interaktyvūs vaizdo įrašai Kontekstą atpažįstančios sistemos Žaidimai Debesijos mokymosi aplinkos Refleksyvios sistemos	Gerinti grįžtamąjį ryšį
Paskirstyti/pateikti mokymosi išteklius/klausimus	Interaktyvūs vaizdo įrašai Debesijos mokymosi aplinkos Signalų orkestravimo sistemos	Patraukti studentų dėmesį Skatinti aktyvų dalyvavimą

	3D virtualieji pasauliai ir papildyta realybė Nuotolinės ir virtualios laboratorijos	
Užduoti klausimą, teikti pasiūlymus dėstytojui	Debesijos mokymosi aplinkos 3D virtualieji pasauliai ir papildyta realybė Integruota mokymosi aplinka iš įvairių prietaisų	Gerinti komunikaciją Aktyviau dalyvauti paskaitoje Skatinti aktyvų dalyvavimą Gerinti grįžtamąjį ryšį Pakelti motyvaciją
Naudoti vaizdines priemones	Interaktyvūs vaizdo įrašai Žaidimai Debesijos mokymosi aplinkos 3D virtualieji pasauliai ir papildyta realybė Refleksyvios sistemos Integruota mokymosi aplinka iš įvairių prietaisų Virtuali realybė	Patraukti studentų dėmesį Pakelti motyvaciją Gauti įdomiau pateiktą paskaitos turinį

2.6. Technologinių priemonių taikymui reikalingos pastangos

Darbe jau buvo minėta svarbi problema, kad yra reikalingas nepriimtinais didelis mokymo įstaigos ar dėstytojo pastangų bei išteklių kiekis, siekiant dėstytojų panaudoti didžiąją dalį grįžtamąjį ryšį suteikiančių technologijų. Iš problemos kyla pagrindiniai keliami reikalavimai kuriamam scenarijų rinkiniui:

- Scenarijuose naudojamos technologijos panaudojimas neturi reikalauti itin didelių mokymo įstaigos ar dėstytojo pastangų. Kitaip sakant, jau dabar egzistuojančiuose scenarijuose (nagrinėtuose literatūros analizės metu) neturėtų būti akcentuojami sudėtingo panaudojimo aspektai technologijai.
- Scenarijuose naudojamos technologijos panaudojimas neturi reikalauti itin didelių mokymo įstaigos ar dėstytojo išteklių. Kitaip sakant, technologinė priemonė turi būti plačiai naudojama ir lengvai prieinama tiek dėstytojams, tiek studentams, arba nereikalauti didelių išteklių jos parūpinimui mokymosi vietose.

- Scenarijuose naudojamos technologijos turi suteikti arba pagerinti studentų grįžtamąjį ryšį. Grįžtamojo ryšio pagerinimu laikomi įvairūs jį įtakojantys aspektai:
 - Gaunamas greičiau – technologija suteikia galimybę iš studentų surinkti grįžtamąjį ryšį greičiau, nei scenarijuje be technologijų (t.y. greičiau nei išklausančią kiekvieną studentą arba išdalinant ir surenkant atsakymų lapus).
 - Apdorojamas automatiškai – technologija suteikia galimybę įvertinti studentų grįžtamąjį ryšį automatizuotai (pvz.: atsakymus į klausimus su pasirinkimo variantais).
 - Labiau skatinamas – technologija suteikia galimybę pajvairinti mokymosi medžiagos pateikimo būdus, studentų aktyvaus dalyvavimo galimybes.

Papildomas reikalavimas scenarijų rinkiniui: turi tiktis visoms ar bent jau daugeliui mokslo sričių, kadangi darbe nenumatytas orientavimasis į kažkurią vieną jų.

Šiame poskyryje išskiriamos technologinės priemonės, atitinkančios keliamus reikalavimus.

Visų pirma, atmetamos technologinės priemonės, kurios nepakankamos naudotojų tikslams ar bent didžiąjai daliai jų įgyvendinti. Reikalavimas pakankamumui – turi gerinti grįžtamąjį ryšį ir siekti dar bent dviejų kitų naudotojų tikslų. Atmetamos priemonės yra:

- Kontekstą atpažįstančios sistemos.
- Signalų orkestravimo sistemos.
- Nuotolinės ir virtualios laboratorijos.
- Refleksyvios sistemos.

Antra, atmetamos priemonės, kurių panaudojimui edukaciniuose scenarijuose reikalingos didelės pastangos – literatūroje akcentuoti sudėtingo panaudojimo aspektai. Tokios priemonės ir sudėtingo panaudojimo aspektai įvardinti 8-oje lentelėje.

8 lentelė. Atmetamos technologinės priemonės

Šaltiniai	Naudojama technologija	Sudėtingo panaudojimo aspektai
[MAM13, KJM13]	Interaktyvūs vaizdo įrašai	Reikalingas paskaitos vaizdo įrašas ir kad paskaita būtų vedama pagal griežtą grafiką (kad atitiktų įrašą), nes svarbu, kada pasirodo klausimai, grafikai ir kita medžiaga, kiek laiko studentai turi atsakyti ir t. t. Tokie tikslai pakankamai sudėtingi, todėl interaktyvūs vaizdo įrašai labiau tinkami neakivaizdinėms studijoms.

[Wak13, KKL+15]	Žaidimai	Žaidimo sukūrimas užima daug laiko ir reikalauja techninių žinių.
[CMP+14, Pir13, Shi12, DKE+15]	3D virtualieji pasauliai ir papildyta realybė	Dideli techniniai reikalavimai. Virtualieji pasauliai efektyviam veikimui reikalauja greito interneto ryšio, teisingos ugniasienės konfigūracijos bei modernaus kompiuterio, palaikančio 3D grafiką. Studentams ir dėstytojams reikalingos specifinės žinios apie virtualiuosius pasaulius, kad galėtų efektyviai dalyvauti sąveikoje ir kurti naujus objektus. Naujiems naudotojams reikalingi aiškūs apmokymai, kitaip virtualieji pasauliai tik sumažins mokymosi rezultatus ir taps demotyvuojančiu faktoriumi.
[VVF+14]	Virtuali realybė	Analogiškai virtualiesiems pasauliams, studentams ir dėstytojams reikalingos specifinės žinios, kad galėtų efektyviai dalyvauti sąveikoje ir kurti naujus objektus. Naujiems naudotojams reikalingi aiškūs apmokymai.

Galiausiai, lieka dvi technologinės priemonės, tinkamos šiame darbe kuriamo scenarijų rinkinio technologiniam parėmimui:

- Debesijos mokymosi aplinkos.
- Integruota mokymosi aplinka iš įvairių prietaisų.

2.7. Scenarijų rinkinio technologinės priemonės parinkimas

Visų pirma, aptariant likusias technologines priemones, integruotą mokymosi aplinką iš įvairių prietaisų (maži mobilieji įrenginiai, liečiami stalai, kompiuteriai, interaktyvios lentos) galima supaprastinti iki tiesiog mobiliųjų įrenginių, remiantis tokiais teiginiais:

- Pagal darbe naudojamą apibrėžimą tiek maži mobilieji įrenginiai, tiek kompiuteris (nešiojamas) patenka į terminą mobilieji įrenginiai.
- Interaktyvių lentų esmines funkcijas galima pritaikyti mobiliesiems įrenginiams, o duomenų atvaizdavimui panaudoti projektorių. Interaktyvių lentų tenka atsisakyti, kadangi jos dar nėra nei labai plačiai naudojamos, nei užtektinai pigus resursas.
- Interaktyvūs stalai naudojami scenarijuose be dėstytojo, kai studentų grupė dirba prie bendro tikslo ir naudoja interaktyvų stalą bendram vaizdui bei visiems

matomoms įvestims. Šiame darbe nekalbama apie tokio tipo scenarijus, todėl interaktyvieji stalai nėra būtinybė.

Antra, naudojant lokalų serverį ir mobiliuosius įrenginius, galima pasiekti tuos pačius tikslus, kaip ir naudojant debesijos mokymosi aplinkas, kadangi debesijos kompiuterija naudojama iš esmės tik siekiant pažangumo ir patogumo, o ne kaip esminė technologinė priemonė. Kitaip sakant, galima taikyti edukacinius scenarijus, kuriuose debesijos mokymosi aplinkos naudojamos kaip technologinė priemonė, užklojant debesijos kompiuterijos sudėtingumą kitomis priemonėmis, pvz.: mobiliaisiais įrenginiais.

Taigi šiame darbe technologinė priemonė, remianti edukacinius scenarijus, yra mobilieji įrenginiai.

2.8. Akivaizdinio mokymo scenarijai

Edukacinį scenarijų sudaro neformalus aprašymas tokių veiksmų [KW10]:

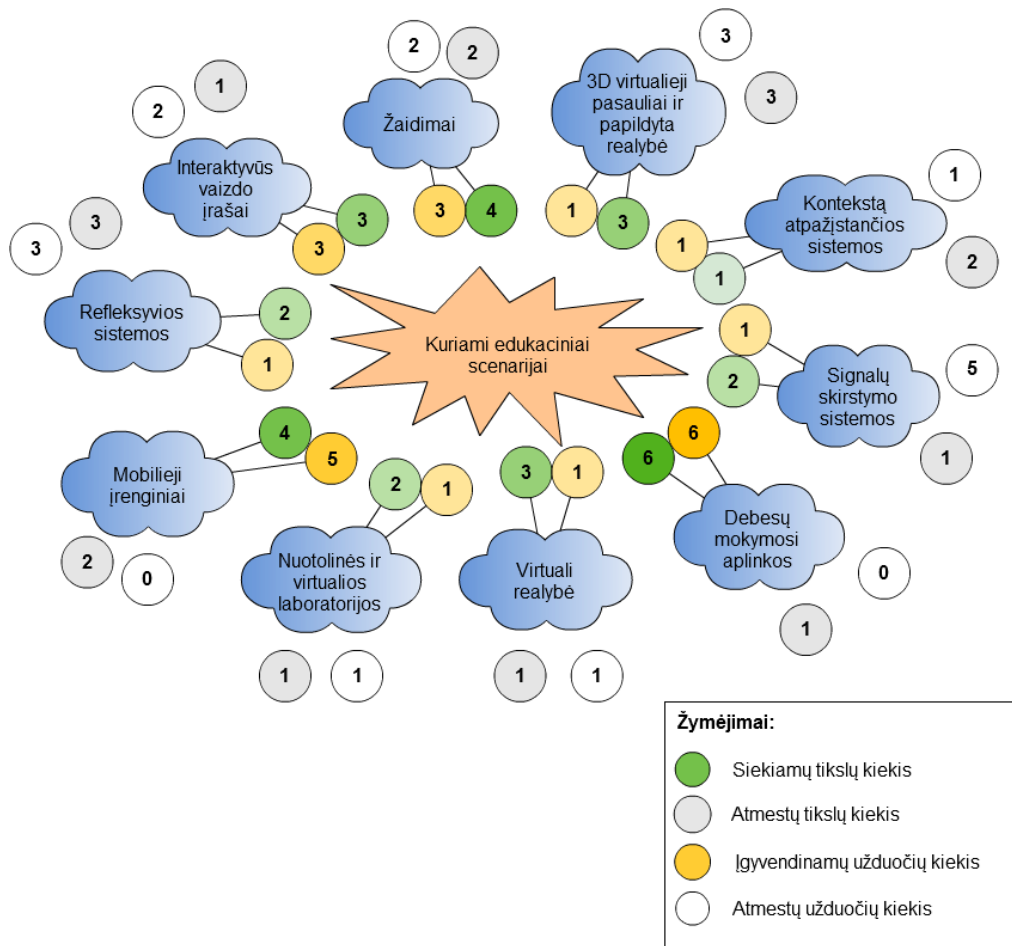
- Socialinės sąveikos: kiek yra dalyvių, kokios jų rolės.
- Erdvės: kokia aplinka supa sąveikaujančius dalyvius.
- Laiko: kiek trunka veikla, kuriuo užsiėmimo metu ji vyksta.
- Turinio: koku būdu vyksta mokymo veikla, kokios dalys sudaro pačią veiklą, bet ne mokymo turinį. Pavyzdžiui, apklausa.

Remiantis literatūra bei suformuluotomis naudotojų užduotimis, šiame darbe, pagal edukacinio scenarijaus apibrėžimą, iš viso bus apibrėžti trys scenarijai, kuriuos visus remia ta pati technologinė priemonė. Scenarijai darbe bus vadinami taip:

- Vienos minutės apklausa [JBB+13, SB14, Ste05, Wik16b].
- Žinių patikrinimas [AP14, MAM13].
- Viktorina [AP14, JBB+13].

4-tame paveiksle pateiktas šiame scenarijų rinkinyje siekiamų tikslų ir įgyvendinamų užduočių kiekis iš visų analizuotų scenarijų su technologiniu priemonių parėmimu. Siekiamais tikslais šiame darbe laikomi tokie kitų scenarijų tikslai, kurie bus pasiekti ir kuriamame scenarijų rinkinyje. Įgyvendinamomis naudotojų užduotimis laikomos tokios kitų scenarijų užduotys, kurios bus įgyvendintos ir kuriamuose scenarijuose, pritaikant jas pasirinktai technologinei priemonei.

Detaliau kiekvienas iš šiame darbe sukurtų scenarijų yra aprašytas tolimesniuose skyriuose.



4 pav. Scenarijuose siekiamų tikslų ir įgyvendinamų užduočių kiekis

2.8.1. Socialinė sąveika, erdvė ir laikas

Visiems kuriamiems scenarijams socialinės sąveikos, erdvės ir laiko veiksniai sutampa. Jie aprašomi šiame poskyryje.

Socialinė sąveika. Scenarijaus dalyviai skirstomi į dvi roles – dėstytojas ir studentas. Dalyvių skaičius nėra griežtai apibrėžtas – scenarijuje turėtų dalyvauti vienas dėstytojas ir bent vienas studentas. Maksimalaus studento kiekio nėra – priklauso nuo vietų skaičiaus scenarijaus erdvėje.

Erdvė. Kadangi scenarijus skirtas vykdyti akivaizdinėje paskaitoje, tai erdvė – auditorija arba bet kokia kita vieta, kurioje vedamas užsiėmimas.

Laikas. Šio darbo požiūriu, tikslus scenarijaus laiko apibrėžimas nėra esminis faktorius, nes iš esmės tokį patį scenarijų galima vykdyti bet kuriuo užsiėmimo metu. Pavyzdžiui, vienos minutės apklausa užsiėmimo pradžioje būtų edukacinis scenarijus, skirtas gauti grįžtamąjį studentų ryšį apie praėjusį kartą dėstytą medžiagą arba savarankišką darbą namuose. Tuo tarpu tokio paties tipo vienos minutės apklausa užsiėmimo pabaigoje būtų skirta sužinoti, kas

studentams buvo sunkiausiai suprantama, ką jie norėtų panagrinėti toliau ir panašiai. Siekiant universalumo ir paprastumo, visų scenarijų laikas – bet kuris užsiėmimo laikotarpis. Tuo tarpu trukmė yra skirtinga ir bus apibrėžta prie kiekvieno scenarijaus atskirai.

2.8.2. Turinį sudarančios veiklos

Edukacinių scenarijų turinį dar kitaip galime apibrėžti kaip veiklų aprašymų rinkinį, nusakantį, kokių būdu vyksta mokymas. Šiame poskyryje yra aprašomi dabar egzistuojančių veiklų neformalus pasakojimai apie scenarijaus dalyvių atliekamas užduotis. Taip pat, kiekvienai iš veiklų pateikiamos patobulinimo galimybės bei aprašoma patobulintos veiklos vizija, naudojantis jau anksčiau nustatyta technologine priemone – mobiliaisiais įrenginiais. Visus iš kurių scenarijų sudarys skirtingas rinkinys patobulintų veiklų aprašymų. Veiklų aprašymai pateikti 9-oje lentelėje. Į lentelę įtrauktos ir veiklos, kurios tiesiogiai nedalyvauja scenarijuje, tačiau yra esminės scenarijaus vykdymui (pvz. klausimų ruošimas paprastai atliekamas prieš paskaitą, o ne paskaitos metu, bet paruošti klausimai pateikiami akivaizdiniame scenarijuje paskaitoje). Jeigu veikla atliekama ne paskaitos metu, ją galima atlikti ir ne su mobiliuoju įrenginiu, pvz.: klausimus ruošti ir klasifikuoti stacionariu kompiuteriu. Bet kuriuo atveju, visas veiklas turi būti galima atlikti ir mobiliuoju įrenginiu, kad visos kitos priemonės būtų tik papildomos, o ne privalomos.

9 lentelė. Veiklų aprašymai

Esamas veiklos aprašymas	Veiklos patobulinimo galimybės	Patobulintos veiklos vizija
Klausimų ruošimas. Dėstytojas paruošia klausimus, atspausdina klausimų rinkinius ir padaro tiek popierinių kopijų, kiek gali būti studentų paskaitoje.	Šią situaciją palengvintų galimybė nespausdinti klausimų daugelyje lapų ir juos studentams perduoti skaitmeniniu būdu.	Pasinaudojant mobiliaisiais ar kitais įrenginiais dėstytojas gali klausimus paruošti skaitmeniniu formatu ir perduoti studentams naudojant belaidį ryšį mobiliuoju įrenginiu.
Klausimų klasifikavimas. Dėstytojas ruošdamas klausimus turi numatyti jų tipą (uždaras, atviras ir pan.) ir pagal tai formuoti klausimą, jo išvaizdą,	Situaciją palengvintų klausimų pildymas pagal šablonus, kurie pagal klausimo tipą automatiškai sudarytų patogų klausimą.	Dėstytojas kuria klausimus naudodamasis mobiliuoju ar stacionariu įrenginiu. Visų pirma jis pasirenka klausimo tipą, tuomet įrašo patį klausimą ir, jei reikia, galimus atsakymo

<p>palikti reikiamos vietos atsakymui užrašyti ar pažymėti ir atlikti visą kitą reikalingą formatavimą.</p>		<p>variantus. Sistema pati pasirūpina, kad atitinkamo tipo klausimai vėliau studentams būtų atvaizduoti patogiai, todėl dėstytojui pačiam nereikia nieko formatuoti.</p>
<p>Klausimų dalinimas. Dėstytojas pasirenka paskaitos laiką, kada užduoti klausimus studentams. Priklausomai nuo dėstytojo poreikio, tai gali būti tiek paskaitos pradžia, tiek vidurys, tiek pabaiga. Pasirinktu laiku dėstytojas išdalina studentams lapus su iš anksto paruoštais klausimais.</p>	<p>Šią situaciją palengvintų ir pagreintų galimybė sutaupyti laiką, skirtą lapų dalinimui. Tokia galimybė taip pat leistų neapsiriboti klausimų uždavimu tik vieną kartą paskaitoje, kuris esamame scenarijuje egzistuoja tik siekiant sumažinti papildomas laiko sąnaudas ir triukšmo lygį auditorijoje, lapų dalinimosi metu, kai studentai dar bando pasitarti vieni su kitais.</p>	<p>Pasinaudojant mobiliisiais įrenginiais dėstytojas gali studentams užduoti iš anksto paruoštą klausimą ar klausimų rinkinį, kurie matysis jų mobiliuosiuose įrenginiuose.</p>
<p>Atsakymų surinkimas. Dėstytojas surenka studentų atsakymus ir tęsia arba užbaigia paskaitą.</p>	<p>Situaciją maksimaliai pagreintų galimybė atsakymus gauti realiu laiku iškart studentams į juos atsakius.</p>	<p>Pasinaudojant mobiliisiais įrenginiais studentų atsakymai po patvirtinimo bevieliu ryšiu gali pasiekti dėstytojo mobilųjį įrenginį.</p>
<p>Atsakymų į uždarus klausimus analizė. Dėstytojas skaito kiekvieno studento atsakymus į testinius klausimus ir, priklausomai nuo situacijos, skaičiuoja teisingus atsakymus, ir/ar atskirai žymisi kiek į kokį klausimą buvo teisingų atsakymų.</p>	<p>Situaciją palengvintų ir pagreintų galimybė turėti atsakymus į testinius klausimus skaitmeniniu formatu bei galimybė dirbti su tokiais duomenimis.</p>	<p>Dėstytojas naudodamas mobilųjį įrenginį analizuoja surinktus duomenis. Jis turi galimybę:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gauti vaizdą, parodantį studentų atsakymus į klausimus. • Gauti kiekvieno studento atsakymus ir teisingų atsakymų skaičių.

		<ul style="list-style-type: none"> • Gauti kiekvieno klausimo atsakymus ir teisingų atsakymų kiekį.
<p>Atsakymų į atvirus klausimus analizė.</p> <p>Dėstytojas skaito kiekvieno studento atsakymus į atvirus klausimus ir, priklausomai nuo situacijos, vertina bei skaičiuoja teisingus atsakymus, ir/ar atskirai žymisi kiek į kokį klausimą buvo teisingų atsakymų.</p>	<p>Situaciją palengvintų galimybė turėti atsakymus į atvirus klausimus skaitmeniniu formatu bei galimybė dirbti su tokiais duomenimis.</p>	<p>Dėstytojas naudodamas mobilųjį įrenginį analizuoja surinktus duomenis. Dėstytojas skaito kiekvieno studento atsakymus ir turi galimybę pažymėti, ar atsakymas teisingas. Sužymėjęs atsakymų teisingumą/neteisingumą, dėstytojas turi tokias pat galimybes, kaip ir testinių atsakymų atveju:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gauti vaizdą, parodantį studentų atsakymus į klausimus. • Gauti kiekvieno studento atsakymus ir teisingų atsakymų skaičių. • Gauti kiekvieno klausimo atsakymus ir teisingų atsakymų kiekį.
<p>Studentų grįžtamojo ryšio bendra analizė ir mokymo programos gerinimas.</p> <p>Dėstytojas skaito, vertina ir žymisi kiekvieno studento neteisingai atsakytus klausimus, jų kiekį bei studentų pastabas ar pasiūlymus. Surinktą informaciją panaudoja studijų gerinimui (pvz.: akcentuoja</p>	<p>Situaciją palengvintų automatinis duomenų surinkimas ir atvaizdavimas.</p>	<p>Dėstytojas naudodamas mobilųjį įrenginį gauna iš surinktų atsakymų suformuotus duomenis ir mato dažniausiai neatsakytus klausimus, studentų pažymėtas problemas, pasiūlymus ir pastabas.</p>

dažniausiai nesuprantamas vietas, paaiškina nesuprastus terminus ir pan.).		
Klausimų uždavimas dėstytojui. Studentai atsakę į klausimus parašo savo papildomus pastebėjimus, pasiūlymus ar klausimus dėstytojui.	Situaciją palengvintų galimybė pasiūlymus, klausimus ir pastebėjimus pateikti ne kartu su atsakymais, bei galimybė klausimus teikti anonimiškai. Taip pat, asmeniškai gauti atsakymus į klausimus.	Studentai atsakę į klausimus savo mobiliuosiuose įrenginiuose mato galimybę įvesti ir pasiūlymus, pastebėjimus ar tiesiog klausimus dėstytojui. Gali tą daryti anonimiškai. Dėstytojui atsakius į klausimą, studentas realiu laiku gauna atsakymą.

2.8.3. Scenarijus – vienos minutės apklausa

Dėstytojų tikslai

1. Patraukti studentų dėmesį.
2. Pakelti studentų motyvaciją.
3. Gerinti grįžtamąjį ryšį.

Studentų tikslai

1. Gerinti komunikaciją.
2. Aktyviau dalyvauti paskaitoje.

Scenarijaus trukmė

Maždaug viena minutė, gali būti ir daugiau, suteikiant laiko parašyti ir savo klausimus bei pasiūlymus.

Esamas scenarijus

Studentams duodamas popieriaus lapas su dėstytojo iš anksto paruoštais klausimais, į kuriuos jie turi atsakyti per minutę. Klausimai gali būti labai įvairūs, tačiau populiariausi yra formuluojami siekiant sužinoti, kas studentams buvo naujo, kas jiems atrodė svarbiausia, ar buvo temų, kurių jie nesuprato. Be viso to studentams dar gali būti suteikiama galimybė raštu užduoti klausimą dėstytojui apklausos pabaigoje. Dėstytojas surinkęs apklausos lapus iki kitos paskaitos

juos perskaito, išanalizuoja ir labiausiai tikėtina, kad kažkaip sureaguoja, stengdamasis pagerinti mokymą.

Scenarijaus patobulinimo galimybės

Scenarijus gali būti patobulintas naudojant mobiliuosius įrenginius veiklų, aprašytų 2.8.2 skyriuje, vykdymui.

Patobulinto scenarijaus vizija

Naudodamasis mobiliuoju įrenginiu dėstytojas sukuria mobilią apklausą. Paskaitos metu jis pateikia apklausą studentams, kurie naudodamiesi savo mobiliaisiais įrenginiais atsako į apklausos klausimus. Apklausos pabaigoje studentai taip pat gali parašyti klausimus dėstytojui. Visi atsakymai ir klausimai pasiekiami iš dėstytojo įrenginio.

2.8.4. Scenarijus – žinių patikrinimo testas

Dėstytojų tikslai

1. Patraukti studentų dėmesį.
2. Gerinti grįžtamąjį ryšį.
3. Įvertinti žinias.

Studentų tikslai

1. Aktyviau dalyvauti paskaitoje.
2. Gauti įdomiau pateiktą paskaitos turinį.

Esamas scenarijus

Studentams duodamas popierinis testas su dėstytojo iš anksto paruoštais klausimais, į kuriuos jie turi atsakyti. Klausimai sudaryti iš kurse jau dėstytos medžiagos ir jų tikslas – patikrinti studentų žinias. Testo pabaigoje lapai surenkami ir analizuojami jau po paskaitos. Dėstytojas skaito kiekvieno studento atsakymus į klausimus, žymisi teisingai atsakytus ir įvertina studentus. Norėdamas sužinoti, kurie klausimai buvo sunkiausi ar lengviausi, dėstytojas jau įvertinęs visus studentus dar kartą peržiūri visus atsakymus ir skaičiuoja kiek į kurį klausimą buvo teisingų atsakymų.

Scenarijaus trukmė

Dėstytojo skirtas laikas testui atlikti. Negali būti ilgesnis už užsiėmimo trukmę.

Scenarijaus patobulinimo galimybės

Scenarijus gali būti patobulintas naudojant mobiliuosius įrenginius veiklų, aprašytų 2.8.2 skyriuje, vykdymui.

Patobulinto scenarijaus vizija

Naudodamasis mobiliuoju įrenginiu dėstytojas sukuria testą. Paskaitos metu jis pateikia testą studentams, kurie naudodamiesi savo mobiliaisiais įrenginiais atsako į testo klausimus.

Visi atsakymai ir klausimai patenka į dėstytojo mobilųjį įrenginį. Naudodamas jį dėstytojas taip pat gali analizuoti atsakymus. Vertinant studentus, dėstytojui nereikia skaityti klausimų, su pasirenkamais atsakymo variantais – jie įvertinami automatiškai. Skaitydamas atviro tipo klausimus dėstytojas turi galimybę pažymėti ar studento atsakymas teisingas. Norint sužinoti, kurie klausimai buvo sunkiausi ar lengviausi, jau nereikia peržiūrėti klausimų iš naujo – tokią informaciją sistema pateikia automatiškai.

2.8.5. Scenarijus – viktorina

Dėstytojų tikslai

1. Patraukti studentų dėmesį.
2. Pakelti studentų motyvaciją.
3. Skatinti aktyvų dalyvavimą.
4. Gerinti grįžtamąjį ryšį.

Studentų tikslai

1. Aktyviau dalyvauti paskaitoje.
2. Gauti įdomiau pateiktą paskaitos turinį.

Esamas scenarijus

Dėstytojas užduoda klausimą auditorijai ir laukia studentų atsakymų. Tuomet atsakymai aptariami. Tokiu viktorinos principu užduodami visi dėstytojo turimi klausimai.

Scenarijaus trukmė

Trukmę sudaro laikas, skirtas atsakymui į kiekvieną klausimą bei laikas, kiekvieno klausimo aptarimui. Negali būti ilgesnis už užsiėmimo trukmę.

Scenarijaus patobulinimo galimybės

Scenarijus gali būti patobulintas naudojant mobiliuosius įrenginius veiklų, aprašytų 2.8.2 skyriuje, vykdymui.

Patobulinto scenarijaus vizija

Naudodamasis mobiliuoju įrenginiu dėstytojas sukuria viktoriną. Viktorinos klausimai po vieną pateikiami studentams ir laukiami atsakymai. Tuomet atsakymai parodomi sujungiant dėstytojo mobilųjį įrenginį su projektoriumi arba naudojant trečiųjų šalių programas. Tokiu principu užduodami visi viktorinos klausimai.

2.9. Scenarijų rinkinį remiančios priemonės projektavimas

2.9.1. Naudotojų užduotys

2.9.1.1. Dėstytojo užduotys

D-U1. Sukurti apklausą (testą).

- D-U1.1. Sukurti testinį klausimą.
- D-U1.2. Sukurti atviro tipo klausimą.

D-U2. Pateikti apklausą (testą) studentams.

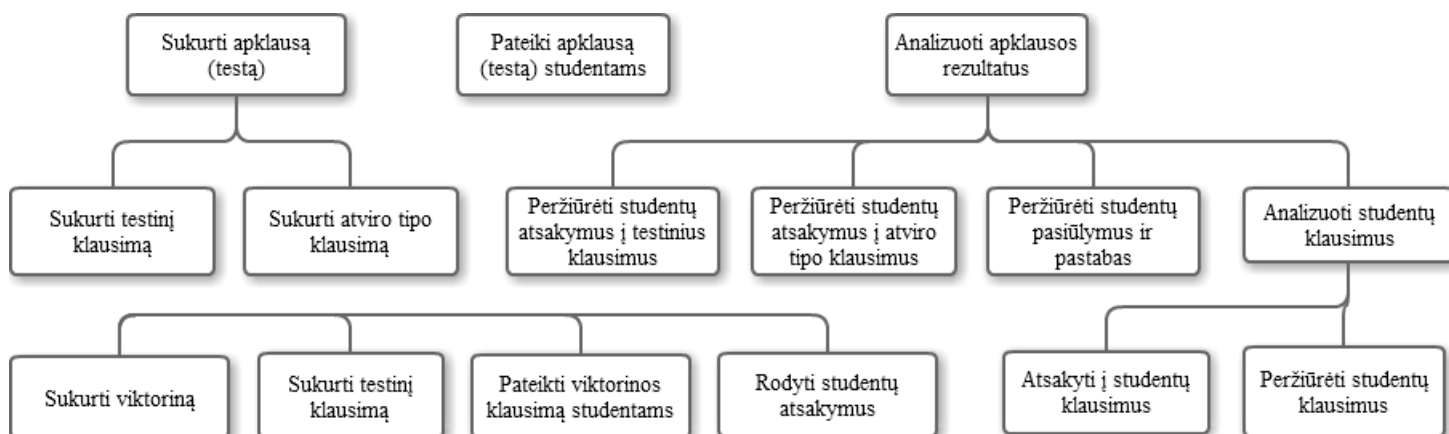
D-U3. Analizuoti apklausos rezultatus.

- D-U3.1. Peržiūrėti studentų atsakymus į testinius klausimus.
- D-U3.2. Peržiūrėti studentų atsakymus į atviro tipo klausimus.
- D-U3.3. Peržiūrėti studentų pasiūlymus ir pastabas.
- D-U3.4. Analizuoti studentų klausimus.
 - D-U3.4.1. Peržiūrėti studentų klausimus.
 - D-U3.4.2. Atsakyti į studentų klausimus.

D-U4. Sukurti viktoriną

- D-U4.1. Sukurti testinį klausimą.
- D-U4.2. Pateikti viktorinos klausimą studentams.
- D-U4.3. Rodyti studentų atsakymus.

Hierarchinė diagrama



5 pav. Dėstytojo tikslų hierarchinė diagrama

2.9.1.2. Studento užduotys

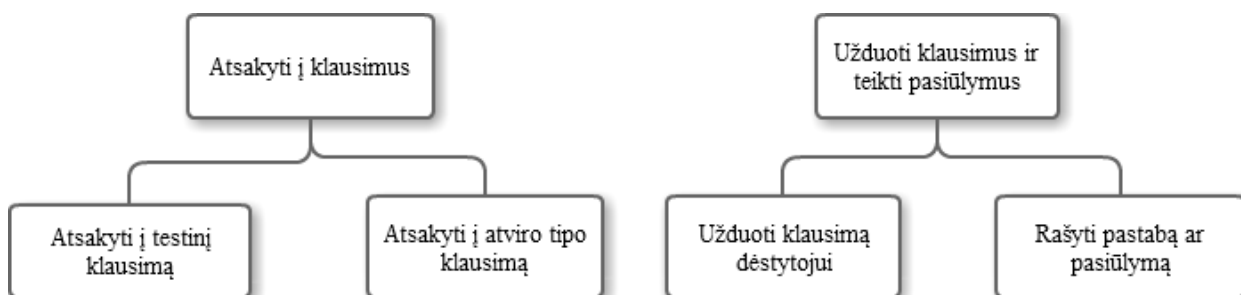
S-U1. Atsakyti į klausimus.

- S-U1.1. Atsakyti į testinį klausimą.
- S-U1.2. Atsakyti į atviro tipo klausimą.

S-U2. Užduoti klausimus ir teikti pasiūlymus.

- S-U2.1. Užduoti klausimą dėstytojui.
- S-U2.2. Rašyti pastabą ar pasiūlymą.

Hierarchinė diagrama



6 pav. Studento tikslų hierarchinė diagrama

2.9.2. Tikslų lokalizavimo užduotyse matrica

Remiantis suformuluotais tikslais ir sudarytomis naudotojų užduotimis, buvo nubraižyta lokalizavimo matrica. Ji pavaizduota 10-oje lentelėje, kurioje kiekvienoje eilutėje surašytos naudotojų užduotys bei pažymėti stulpeliai – tikslai, kurie pasiekiami tomis užduotimis.

10 lentelė. Lokalizavimo matrica

	Patraukti studentų dėmesį	Aktyviau dalyvauti paskaitoje	Gauti įdomiau pateiktą paskaitos turinį	Gerinti komunikacijos veiklas	Pakelti motyvaciją	Skatinti aktyvų dalyvavimą	Gerinti grįžtamąjį ryšį
D-U1. Paruošti mobilią apklausą							X
D-U1.1. Sukurti testinį klausimą							X
D-U1.2. Sukurti atviro tipo klausimą							X
D-U2. Pateiki studentams mobilią apklausą	X			X	X	X	X
D-U3. Analizuoti apklausos rezultatus	X			X	X	X	
D-U3.1. Peržiūrėti studentų atsakymus į	X			X		X	
D-U3.2. Peržiūrėti studentų atsakymus į atviro	X			X		X	
D-U3.3. Peržiūrėti studentų pasiūlymus ir				X	X		
D-U3.4. Analizuoti studentų klausimus				X	X		
D-U3.4.1. Peržiūrėti studentų klausimus				X	X		
D-U3.4.2. Atsakyti į studentų klausimus				X	X		
S-U1. Atsakyti į klausimus	X	X	X			X	X
S-U1.1. Atsakyti į testinį klausimą	X	X	X			X	X
S-U1.2. Atsakyti į atviro tipo klausimą	X	X	X			X	X
S-U2. Užduoti klausimus ir teikti pasiūlymus		X		X	X		X
S-U2.1. Užduoti klausimą dėstytojui		X		X	X		X
S-U2.2. Rašyti pastabą ar pasiūlymą		X		X	X		X

Tokia matrica parodo, kad visi tikslai yra pasiekiami su aprašytais naudotojų užduotimis, kadangi matricoje nėra nei vieno tuščio stulpelio. Taip pat, kad kiekviena iš užduočių yra prasminga ir atitinkanti tikslus, nes nėra nei vienos tuščios eilutės.

2.9.3. Maketas

Maketas kuriamas siekiant pavaizduoti naudotojo sąsają bei analitiškai įvertinti panaudojamumą.

Šiame darbe maketas pateikiamas tik vienam iš mobiliųjų įrenginių, kadangi darbo tikslas nėra sukurti ir pritaikyti sąsają dideliame kiekiui įrenginių. Tačiau maketas pritaikytas vienam mažiausių įrenginių – mobiliajam telefonui, todėl jo perkėlimas į didesnę ekraną turintį įrenginį yra nepalyginamai lengvesnis procesas, nei sąsają iš didelio ekrano pritaikyti mažesniame.

Kiekvienas iš maketo langų susietas bent su viena užduotimi, kuri gali būti arba yra vykdoma iš to lango. Maketo langai ir jų susiejimas su užduotimis yra 1-ame šio darbo priede.

3. PANAUDOJAMUMO VERTINIMAS

Panaudojamumo vertinimas atliekamas pagal P. Harpur ir R. Villiers sudarytą išsamų mobilaus mokymo aplinkų projektavimo gairių sąrašą [HV14]. Vertinimas darbe atliekamas dviem etapais:

1. Po maketo sukūrimo (pradinis).
2. Po atliktų patobulinimų, kilusių iš pradinio vertinimo (galutinis).

3.1. Panaudojamumo vertinimo gairės

Šiame poskyryje, 11-oje lentelėje, surašytos panaudojamumo vertinimo gairės ir atliekamas pradinis įvertinimas – ar į tas gaires buvo atsižvelgta, kuriant scenarijus ir priemonę.

11 lentelė. Panaudojamumo vertinimo gairės

Nr	Gairė	Atsižvelgta	Neatsižvelgta	Neaktualu	Komentarai
1	Strategija				
1.1	Mokymosi aplinka gerinama kuriant interaktyvų dizainą	x			Interaktyvus dizainas pasiekiamas su mobiliaisiais įrenginiais
1.2	Į projektavimą įtraukti ekspertai			x	Projektavimas svarbi magistrinio darbo dalis, todėl atliekama autoriaus, o ne pašalinių ekspertų
2	Mobilios specifikacijos				
2.1	Studentui suteikiama galimybė pasiekti informaciją judėjimo metu			x	Neaktualu, nes scenarijai taikomi akivaizdinėje paskaitoje, kurioje studentai neturi poreikio aktyviai judėti

2.2	Labiau orientuojamasi į turinį ir mokymą, nei į technologiją	x			Technologija parinkta pagal mokymui keliamus tikslus
2.3	Užduotys gali būti susietos su kurso turiniu		x		Trūksta tipinių užduočių variantų (pvz.: elementų grupavimo, rikiavimo), egzistuoja tik elementarūs tekstiniai klausimai – atsakymai
2.4	Taikomasi į įvairių duomenų palaikymą		x		Palaikomi tik tekstiniai duomenys
2.5	Pritaikyti saugumo ir privatumo ypatumai			x	Neaktualu iki realizacijos, kuri nepatenka į šio darbo apimtį
3	Atsižvelgimas į naudotoją				
3.1	Galutiniai naudotojai įtraukti į vartotojo sąsajos kūrimą		x		Trūksta naudotojų įtraukimo
3.2	Apsvarstytas terminų ir navigacijos supratimas	x			Vengiama terminų, nenaudojamų tarp dėstytojų ir studentų
3.3	Apsvarstytas naudingumas iš naudotojų perspektyvos	x			Projektuota pagal naudotojų personas ir jų tikslus
3.4	Įtrauktos ypatybės, didinančios naudotojų motyvaciją				Reikia pagrįsti pasitelkiant potencialius naudotojus
4	Naudojimo lengvumas				
4.1	Paprastas svarbios informacijos pasiekiamumas	x			Pasiekama keliais mygtukų paspaudimais
4.2	Matoma tik esminė ir nuosekli informacija	x			Informacija pateikiama pažingsniui, skirtinguose languose

4.3	Realizuota sklandi navigacija		x		Maketas neturi navigacijos, reikalingas prototipas
5	Turinys				
5.1	Turinys pateiktas kompaktišku formatu			x	Neaktualu visą mokymo turinį turėti sistemoje
5.2	Realizuotos ypatybės, leidžiančios bendrauti	x			Yra galimybės užduoti klausimą, teikti pasiūlymus
6	Kontekstas				
6.1	Atsižvelgta į mobilumo lygius, naudojimo režimus, mokymo laiką ir vietą			x	Atsižvelgta į mokymo laiką ir vietą – apibrėžta scenarijuose. Mobilumas ir naudojimo režimas neaktualūs, nes scenarijai taikomi akivaizdinėje paskaitoje, kurioje studentai neturi poreikio aktyviai judėti
7	Virtualios mokymosi aplinkos				
7.1	Atsižvelgta, kad skaitmeninės technologijos pakeitė studentų požiūrį į „senovinį“ rašymą bei paskaitas su popieriaus lapu ir rašikliu	x			Projektuojamas sprendimas, tinkantis mobiliesiems įrenginiams
7.2	Išspręsti teisiniai ir intelektualios nuosavybės klausimai			x	Neaktualu iki realizacijos, kuri nepatenka į šio darbo apimtį
7.3	Suteikta vienoda prieiga prie įvairių informacijos šaltinių			x	Neaktualu, nes nebuvo poreikio iš sąsajos pasiekti kitus informacijos šaltinius
8	Tinklo įrankiai				
8.1	Įtraukti tiesiogines transliacijas, tinklaraščius ar socialinius tinklalapius			x	Neaktualu, nes scenarijai taikomi akivaizdinėje

					paskaitoje
8.2	Praplėsta studento buvimo paskaitoje patirtis	x			Pvz.: yra galimybė teikti pasiūlymus
9	Prietaisai				
9.1	Technologijų panaudojimas taikytas, kad padėtų mokymosi procesui	x			Projektuota pagal naudotojų personas ir jų tikslus
9.2	Apsvarstytas suderinamumas su keliais įrenginiais	x			Projektuojama, kad tiktų įvairiems mobiliems įrenginiams
9.3	Apsvarstytos įvesčių galimybės skirtinguose prietaisuose		x		Neišnaudotos daugelio mobiliųjų įrenginių naudojamo liečiamo ekrano galimybės – slankiojantys elementai
9.4	Apsvarstytas skirtingų prietaisų ekrano dydis	x			Projektuojama, kad tiktų įvairiems mobiliems įrenginiams, atsižvelgta, kad gali būti mažas ekranas
10	Vertinimas				
10.1	Suteiktos savęs vertinimo galimybės		x		Trūksta tokios galimybės
10.2	Įtraukti kelių atsakymo pasirinkimo klausimai	x			Yra galimybė kurti klausimus su galimais atsakymo variantais
10.3	Įtraukti uždari klausimai, viktorinos (angl. <i>quiz</i>)	x			Yra galimybė kurti uždarus klausimus, yra viktorinos scenarijus
10.4	Įtrauktos greito grįžtamojo ryšio gavimo galimybės	x			Yra vienos minutės apklausos scenarijus
10.5	Suteikta galimybė pasiruošti testui iš		x		Trūksta tokios galimybės

	analogiškų klausimų				
11	Našumas				
11.1	Puslapiai užsikrauna greitai			x	Neaktualu iki realizacijos, kuri nepatenka į šio darbo apimtį
11.2	Į naudotojo veiksmus atsakymas pateikiamas greitai			x	Neaktualu iki realizacijos, kuri nepatenka į šio darbo apimtį
12	Naršymas				
12.1	Navigacija paprasta ir intuityvi		x		Navigacijos nėra, reikalingas prototipas navigacijos suvokimui
12.2	Nuorodos aiškiai matomos	x			Reikia pagrįsti pasitelkiant potencialius naudotojus
13	Interaktyvumas				
13.1	Galimybė bendrauti su kitais naudotojais			x	Neaktualu, nes scenarijai taikomi akivaizdinėje paskaitoje.
13.2	Kitų studentų buvimo matomumas			x	Neaktualu, nes scenarijai taikomi akivaizdinėje paskaitoje – studentai gyvai mato vieni kitus
13.3	Palengvintas darbas grupiniuose projektuose			x	Neaktualu, nes scenarijai taikomi akivaizdinėje paskaitoje, o grupiniai projektai ne paskaitų metu
13.4	Leidžiama dalintis informacija	x			Dėstytojai gali pateikti apklausas, studentai – klausimus, atsakymus, pasiūlymus

13.5	Yra kitos interaktyvumo siekiančios priemonės ar funkcijos	x			Realizuotos interaktyvios užduotys mobiliuosiuose įrenginiuose
14	Vizualūs faktoriai				
14.1	Teikiamas paprastas ir malonus elementų išdėstymas				Reikia pagrįsti pasitelkiant potencialius naudotojus
14.2	Vizuali patirtis stiprinama animacijomis		x		Reikia papildyti galimybe kurti įdomesnius klausimus su animacijomis
14.3	Puslapiai išdėstyti logiškai				Reikia pagrįsti pasitelkiant potencialius naudotojus
14.4	Parinktos tinkamos spalvos, šriftai ir teksto dydžiai		x		Į išvaizdą atsižvelgiama tik kuriant prototipus, ne maketus
15	Inovatyvumas				
15.1	Pasiūlyta nauja ir neįprasta aplinka				Reikia pagrįsti pasitelkiant potencialius naudotojus
15.2	Pasiūlytas būdas kurso medžiagą pateikti kūrybiškai ir inovatyviai		x		Reikia papildyti galimybe kurti įdomesnius klausimus su animacijomis
16	Pasitenkinimas				
16.1	Funkcijos veikia korektiškai			x	Neaktualu iki realizacijos, kuri nepatenka į šio darbo apimtį
16.2	Užtikrintas geras skaitomumas				Reikia pagrįsti pasitelkiant potencialius naudotojus
16.3	Pakeltas naudotojų susidomėjimas				Reikia pagrįsti pasitelkiant potencialius naudotojus
16.4	Naudojimas kelia pasitenkinimą				Reikia pagrįsti pasitelkiant

					potencialius naudotojus
--	--	--	--	--	-------------------------

Apibendrinant, panaudojamumo gaires po vertinimo galima suskirstyti į keturias dalis:

1. Gairės, į kurias jau atsižvelgta, kuriant edukacinius scenarijus.
2. Gairės, į kurias dar neatsižvelgta ir reikėtų atsižvelgti, siekiant geresnio panaudojamumo vertinimo bei galutinio rezultato.
3. Šiame darbe neaktualios gairės. Komentaruose įrašyta neaktualumo priežastis.
4. Gairės, kurių įvertinimui, ar į jas sėkmingai atsižvelgta, reikalingi naudotojai.

Iš to seka, kad toliau reikia darbą tobulinti atsižvelgiant į likusias aktualias gaires, bei įtraukti naudotojus į vertinimą. Konkretūs toliau darbe atliekami sprendimai surašyti 12-oje lentelėje.

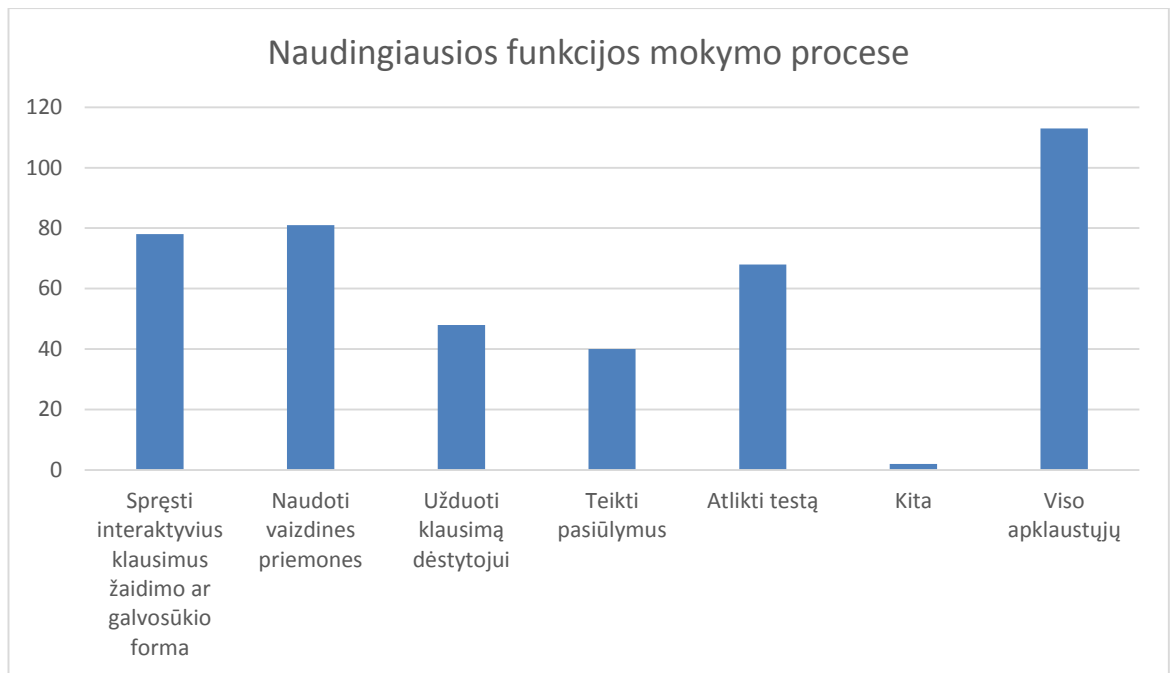
12 lentelė. Tolimesni projektiniai sprendimai

Gairių numeriai	Projektiniai sprendimai
2.3, 9.3, 14.2, 15.2	Papildyti sąsają įdomesniais klausimais, animacijomis
2.4	Įtraukti paveikslėlių ar failų palaikymą
3.1	Atlikti potencialių naudotojų apklausą
4.3, 12.1, 14.4	Sukurti prototipą
10.1, 10.5	Papildyti galimybe studentams įsivertinti save
3.4, 12.1 14.1, 14.3, 15.1, 16.2, 16.3, 16.4	Įtraukti naudotojus į vertinimą

3.2. Scenarijų tobulinimas po vertinimo

3.2.1. Potencialių naudotojų apklausa

Siekiant sužinoti naudotojų požiūrį į reikalingiausias mokymui funkcijas buvo atlikta internetinė apklausa. Joje iš viso dalyvavo 113 respondentų, iš kurių 53 buvo studentai, 41 moksleivis ir 19 – dėstytojų arba baigę studijas asmenys. Iš apklausos rezultatų buvo išfiltruojami atsakymai, atlikti greičiau nei per 20 sekundžių, siekiant sumažinti bet ką pasirenkančių respondentų skaičių. Apklausos rezultatai, t.y. potencialių naudotojų požiūris į tai, kokia funkcija mobiliajame įrenginyje būtų naudinga mokymo procese pavaizduotas diagrama 7-ame paveiksle.



7 pav. Naudingiausios funkcijos mokymo procese

Naudotojų apklausos rezultatai patvirtina tai, kas buvo sužinota pirmojo vertinimo metu – scenarijus reikia papildyti įdomesniais klausimais bei galimybe įtraukti paveikslėlius. Apklausa taip pat parodo ir jau suprojektuotų sprendimų svarbumą – kiekvieną iš funkcijų mažiausiai trečdalis respondentų laiko naudinga mokymui.

Respondentai turėjo galimybę ne tik pasirinkti iš pateiktų atsakymo variantų, bet ir pasiūlyti savo. Toks atsirado tik vienas, kuris pasiūlė sistemą „Kahoot!“. Tai – žaidimo pagrindu sukurta sistema, tinkanti ir mokymuisi. „Kahoot!“ buvo sukurta 2013 metais, tačiau smarkiai išpopuliarėjo tik 2017 metais. Lyginant su šiame darbe kuriamą priemone, „Kahoot!“ įgyvendina viktorinos scenarijų – leidžia kurti klausimus su pasirenkamais variantais ir rodo kiek studentų, kuriuos atsakymus pasirinko [Kah18]. „Kahoot!“ vartotojo sąsaja pateikta aštuntame paveiksle (kairėje visiems matomas ekranas, o dešinėje studento įrenginys).



8 pav. „Kahoot!“ naudotojo sąsaja

Lyginant „Kahoot!“ funkcionalumą, su šiame darbe kuriama priemone, išskirtinas jos privalumas yra tas, kad leidžiama kelti vaizdo įrašus kaip klausimus. Taip pat, studentų vartotojo sąsaja yra gerokai paprastesnė – tereikia pasirinkti teisingus atsakymus. Kita vertus, autorius pastebi ir kelis trūkumus:

- Yra tik vieno tipo – uždari klausimai.
- Atsakymo variantų daugiausiai gali būti 4.
- Kiekvienam klausimui privaloma nurodyti laiką, per kurį studentai turės atsakyti. Už greičiau pateiktą teisingą atsakymą duodama daugiau taškų. Taip skatinamas atsakymo greičio prioretizavimas prieš atsakymo teisingumą, ko pasekoje studentai gali dažniau klysti, bebandydami pataikyti į teisingą atsakymą gerai nepagalvoję.
- Studentai savo įrenginiuose nemato nei klausimų, nei atsakymų, tik skirtingų spalvų figūrėles, kurios simbolizuoja atsakymus. Visa informacija pateikiama per projektorių ar kitą įrenginį, kažkur, kur matytų visi studentai, taigi mintyse dar reikia susieti visus atsakymus matomus skirtingose vietose. Tokia sąsaja neatrodo patogi, nes mobiliajame įrenginyje tikrai tilptų bent jau keturi atsakymo variantai, net ir netalpinant klausimo. Skaityti atsakymus viename ekrane, o atlikti pasirinkimą kitame, kartais gali būti tikrai painu.

3.2.2. Prototipas

Paveikslėlių palaikymas, savęs įsivertinimo galimybė bei sąsajos su įdomesniais klausimais ir animacijomis papildymas buvo kuriamas prototipe. Prototipas taip pat pakeičia maketą scenarijus remiančios priemonės modelyje bei parodo modelio įgyvendinamumą. Tuo tarpu maketas, po prototipo sukūrimo, tampa nebereikalingas ir nebepatenka į galutinius darbo rezultatus.

Prototipo kūrimo patirtis užfiksuota 4-ame darbo priede, o pats prototipas pateiktas 2-ame priede.

3.2.3. Pridėtos naudotojų užduotys

Užduotis „**D-U1**. Sukurti apklausą (testą).“ papildyta vaikinėmis užduotimis testams:

- D-U1.3. Sukurti grupavimo klausimą.
- D-U1.4. Sukurti rikiavimo klausimą.

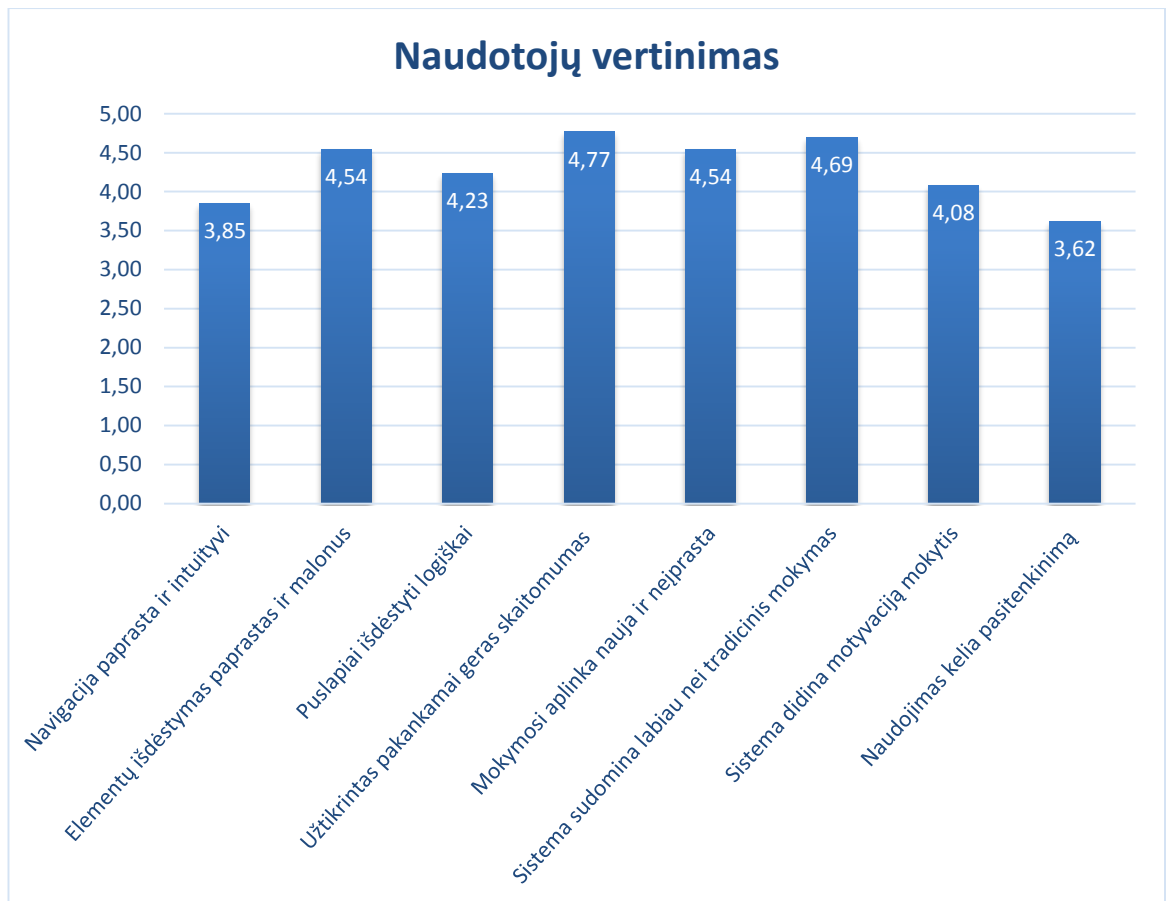
Užduotis „**S-U1**. Atsakyti į klausimus“ papildyta vaikinėmis užduotimis testams:

- S-U1.3. Atsakyti į grupavimo klausimą.
- S-U1.4. Atsakyti į rikiavimo klausimą.

Šių užduočių sąsaja pateikta kartu su prototipu 2-ame darbo priede.

3.2.4. Naudotojų įtraukimas į sąsajos vertinimą

Sukūrus prototipą, jis buvo pateiktas išbandyti potencialiems naudotojams. Naudotojai buvo stebimi ir apklausiami, siekiant kuo tiksliau įvertinti sukurtų scenarijų panaudojamumą. Prototipas buvo išbandytas su trylika naudotojų – du dėstytojai, du magistrantai (potencialūs dėstytojai) ir devyni studentai. Anoniminės naudotojų apklausos anketa pateikta 3-ame priede. Apibendrinti apklausos rezultatai pateikiami devintajame paveiksle, kur 5 yra aukščiausias vertinimas, o 1 – žemiausias.



9 pav. Naudotojų vertinimo rezultatai

Autoriaus pastebėjimai, kilę vertinimo metu su potencialiais naudotojais, apie kai kurias įvertintas gaires ir galimas žemesnio vertinimo priežastis pateikti 13-oje lentelėje.

13 lentelė. Pastebėjimai po naudotojų vertinimo

Gairė	Pastebėjimai
Navigacija paprasta ir intuityvi	Aukštesniam panaudojamumui reikėtų pridėti galimybę grįžti į pagrindinį meniu iš bet kurio lango. Taip pat, nėra akivaizdu, ką daryti viktorinos rezultatų lange.
Mokymosi aplinka nauja ir neįprasta	Kai kurie naudotojai buvo bandę „Kahoot!“ ar kitas savarankiško mokymosi aplikacijas mobiliuosiuose įrenginiuose.
Naudojimas kelia pasitenkinimą	Veiklos sritis kliudė teisingai įvertinti gairę kuriamos priemonės atžvilgiu – kai kurie naudotojai vertino mažesniu balu vien todėl, kad naudojimas reiškia mokymąsi, o tai jiems pasitenkinimo nekelia jokių atveju.

3.3. Galutinis panaudojamumo vertinimas

Galutinis panaudojamumo vertinimas aprašytas 13-oje lentelėje. Neaktualios, bei gairės, į kurias jau atsižvelgta, į vertinimą nebeįtraukiamos. Darbe laikoma, kad į gaires, kurių pagrindimui buvo reikalingas naudotojų įtraukimas, atsižvelgta, jei dauguma naudotojų pritarė gairės teisingumui (t.y. įvertinimo vidurkis yra didesnis už 3).

14 lentelė. Galutinis panaudojamumo vertinimas

Nr	Gairė	Atsižvelgta	Neatsižvelgta	Neaktualu	Komentarai
2	Mobilios specifikacijos				
2.3	Užduotys gali būti susietos su kurso turiniu	x			Papildyta galimybe kurti grupavimo ir rikiavimo užduotis, taip pat kaip ir kurti uždarus bei atvirus klausimus
2.4	Taikomasi į įvairių duomenų palaikymą	x			Palaikomi ir tekstiniai, ir vaizdiniai duomenys
3	Atsižvelgimas į naudotoją				
3.1	Galutiniai naudotojai įtraukti į vartotojo sąsajos kūrimą	x			Atlikta potencialių naudotojų apklausa, atsižvelgta į jos rezultatus.
3.4	Įtrauktos ypatybės, didinančios naudotojų motyvaciją	x			Žr. 3.2.4
4	Naudojimo lengvumas				
4.3	Realizuota sklandi navigacija	x			Realizuotas prototipas su sklandžia navigacija tarp programos langų

9	Prietaisai			
9.3	Apsvarstytos įvesčių galimybės skirtinguose prietaisuose	x		Išnaudotos daugelio mobiliųjų įrenginių naudojamo liečiamo ekrano galimybės – slankiojantys elementai grupavimo ir rikiavimo užduotyse
10	Vertinimas			
10.1	Suteiktos savęs vertinimo galimybės	x		Realizuota galimybė, kurti testus, kur teisingi atsakymai matomi po kiekvieno klausimo
10.5	Suteikta galimybė pasiruošti testui iš analogiškų klausimų	x		Realizuota galimybė, kurti testus, kur teisingi atsakymai matomi po kiekvieno klausimo
12	Naršymas			
12.1	Navigacija paprasta ir intuityvi	x		Žr. 3.2.4
14	Vizualūs faktoriai			
14.1	Teikiamas paprastas ir malonus elementų išdėstymas	x		Žr. 3.2.4
14.2	Vizuali patirtis stiprinama animacijomis	x		Realizuota prototipe
14.3	Puslapiai išdėstyti logiškai	x		Žr. 3.2.4
14.4	Parinktos tinkamos spalvos, šriftai ir teksto dydžiai	x		Atsižvelgta kuriant prototipą
15	Inovatyvumas			
15.1	Pasiūlyta nauja ir neįprasta aplinka	x		Žr. 3.2.4
15.2	Pasiūlytas būdas kurso medžiagą pateikti kūrybiškai ir inovatyviai	x		Suteikta galimybė kurti grupavimo ir rikiavimo

					užduotis, taip pat kaip ir kurti uždarus bei atvirus klausimus.
16	Pasitenkinimas				
16.2	Užtikrintas geras skaitomumas	x			Žr. 3.2.4
16.3	Pakeltas naudotojų susidomėjimas	x			Žr. 3.2.4
16.4	Naudojimas kelia pasitenkinimą	x			Žr. 3.2.4

REZULTATAI IR IŠVADOS

Darbe išanalizuoti akivaizdinėse studijose naudojami edukaciniai scenarijai, taikantys grįžtamojo ryšio metodus, bei technologinės priemonės, kurios galėtų būti naudojamos gerinant grįžtamąjį ryšį. Taip pat, įvertintas tokių priemonių panaudojimo sudėtingumas bei išanalizuoti scenarijų naudotojų tikslai ir vykdomos užduotys tiems tikslams pasiekti.

Pasiekti tokie rezultatai:

- Sukurtas edukacinių scenarijų rinkinys, kuriame grįžtamasis ryšys įgyvendinamas naudojant mobiliuosius įrenginius. Rinkinį sudaro šie scenarijai:
 - Vienos minutės apklausa.
 - Žinių patikrinimo testas.
 - Viktorina.
- Sukurtas edukacinių scenarijų rinkinį remiančios priemonės modelis, turintis aukštą panaudojamumą, nes pasiekta, kad atitiktų aktualias P. Harpur ir R. Villiers sukurtas gaires. Į modelį įeina:
 - Darbo eigos aprašas – edukaciniai scenarijai.
 - Sistemos užduočių sąrašas.
 - Prototipas.

Pasiekus rezultatus buvo prieitos išvados:

- Išanalizavus edukacinius scenarijus ir juos remiančias technologijas nustatyta, kad mokymui gerinti buvo pasiūlyta ir bandyta tikrai nemažai edukacinių scenarijų, tačiau tinkamų vykdyti akivaizdinėje paskaitoje, gerinančių studentų grįžtamąjį ryšį ir pritaikomų mobiliesiems įrenginiams buvo vos 4 iš 20:
 - Interaktyvūs vaizdo įrašai.
 - Bendro situacijos sąmoningumo žaidimai.
 - Debesijos mokymosi aplinkos.
 - Integruota mokymosi aplinką iš įvairių prietaisų.
- Išnagrinėjus esamų mokymui skirtų priemonių naudojimą paskaitose nustatyta, kad nei viena iš jų nėra paplitusi, nes neatitinka svarbių veiksnių:
 - Technologijos panaudojimas neturi reikalauti didelių pastangų.
 - Turi būti gerinimas grįžtamasis ryšys.
 - Projektuojant turi būti analizuojami naudotojų tikslai ir pagal juos parenkama priemonė, o ne atvirkščiai.

- Technologinės priemonės, remiančios edukacinius scenarijus, puikiai tinka ir gali pagerinti mokymosi patirtį ne tik mokantis nuotoliniu būdu, bet ir akivaizdinėse studijose.

TERMINAI

Darbe naudojamų svarbiausių bei rečiau sutinkamų terminų rinkinys:

- Edukaciniai scenarijai – tai scenarijai, kurie nusako edukacinę aplinką ir veiksmų modelį, sudarytus iš erdvės, laiko, turinio bei socialinės sąveikos veiksmų [KW10].
- Trimačiai virtualieji pasauliai – sinchroninei socialinei sąveikai skirta priemonė, kurioje naudotojui atstovaujantis trimatis veikėjas, vadinamas avataru, virtualioje trimatėje aplinkoje realiu laiku bendrauja su kitais avatarais, sąveikauja su objektais ir aplinka [Lap09].
- Interaktyvumas – aparatinės įrangos, programinės įrangos ir juose vykstančių procesų savybė palaikyti abipusį ryšį su vartotoju ir reaguoti į jo veiksmus [DJG00].
- Mobilieji įrenginiai - tai tokie įrenginiai, kurie lengvai perkeliama į kitą vietą ir pritaikyti veikti judėjimo metu arba į tokį įrenginį įdėti, arba tokį įrenginį turintys kaip esminį komponentą [DJG00]. Šiame darbe mobiliaisiais įrenginiais vadinami mobilieji telefonai, planšetės bei nešiojami kompiuteriai.
- Persona – tai sudėtinis stereotipizuojamo naudotojo portretas: daugiausiai vienas lapas aprašo, susidedančio iš trumpo darbo aprašymo, siekiamų tikslų, susiduriamų problemų. Dar kitaip, tai naudotojo ir jo požiūrio į kuriamą produktą ar sistemą aprašas. Turėtų būti konkretus, bet apibendrintas. Jei kuriamos sistemos naudotojai apibrėžti, tai persona gali atitikti realų asmenį, o jei, kaip šio darbo atveju, neapibrėžti, tai personas kuriamos vadovaujantis projektuotojų patirtimi, analogiškų ar panašių scenarijų analize, įvairiais potencialių naudotojų stebėjimais [CRC07].
- Naudotojų užduotis – kuriamos sistemos naudotojo požiūriu suformuluota funkcija [CRC07].

ŠALTINIAI

- [AMB13] Michael O. Adeyeye, Adebola G. Musa, Adele Botha. Problem with Multi-Video Format M-Learning Applications, 2013. [žiūrėta 2016-03-08]. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/275277599_Problem_with_Multi-Video_Format_M-Learning_Applications
- [AP14] Madiha Shafaat Ahmad, Niels Pinkwart. A generalised framework to support field and in-class collaborative learning. *Int. J. Mobile Learning and Organisation*, 2014. [žiūrėta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: https://cses.informatik.hu-berlin.de/pubs/2014/IJMLO/A_generalised_framework_to_support_field_and_in-class_collaborative_learning.pdf
- [BM15] Louis-Philippe Beland, Richard Murphy. Ill Communication: Technology, Distraction & Student Performance. CEP Discussion Paper No 1350, May 2015. [žiūrėta 2016-05-31]. Prieiga per internetą: <http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp1350.pdf>
- [CCT12] A. Chiocariello, A. Ceregini, M. Tavella. UniSchooLabs Toolkit: Tools and Methodologies to Support the Adoption of Universities' Remote and Virtual Labs in Schools. Consiglio Nazionale delle Ricerche / Istituto per le Tecnologie Didattiche, Genoa, Italy, 2012. [žiūrėta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: http://150.145.0.145/download/Papers/IJOE_published_article.pdf
- [CLM+14] Antonio Garcia Cabot, Eva Garcia-Lopez, Luis de-Marcos, Javier Abraham-Curto. Adapting Learning Contents to Mobile Devices and Context to Improve Students' Learning Performance. *Journal of Universal Computer Science*, vol. 20, no. 15 p. 2032-2042, 2014. [žiūrėta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: http://jucs.org/jucs_20_15/adapting_learning_contents_to/jucs_20_15_2032_2042_cabot.pdf
- [CMP+14] Juan A. Muñoz-Cristóbal, Alejandra Martínez-Monés, Juan I. Asensio-Pérez, Sara L. Villagrà-Sobrino, Javier E. Hoyos-Torío, Yannis Dimitriadis. City Ads: Embedding Virtual Worlds and Augmented Reality in Everyday Educational Practice. *Journal of Universal Computer Science*, vol. 20, no. 12, p. 1670-1689, 2014. [žiūrėta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: http://www.jucs.org/jucs_20_12/city_ads_embedding_virtual/jucs_20_12_1670_1689_cristobal.pdf
- [CRC07] Alan Cooper, Robert Reimann, and Dave Cronin. *About Face – The essentials of interaction design*. Wiley Publishing, Inc. 10475 Crosspoint Boulevard, Indianapolis, IN 46256, ISBN: 978-0-470-08411-3, p. 49-125, 2007. [žiūrėta 2016-09-23]. Prieiga per internetą: https://fall14se.files.wordpress.com/2017/04/about_face_3__the_essentials_of_interaction_design.pdf
- [Cro13] H. Crompton. A historical overview of mobile learning: Toward learner-centered education. *Handbook of mobile learning* (pp. 3–14). Florence, KY: Routledge, 2013. [žiūrėta 2016-06-14]. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/263852116_A_historical_overview_of_mobile_learning_Toward_learner-centered_education
- [DJG00] V. Dagiėnė, T. Jevsikova, G. Grigas. *Enciklopedinis kompiuterijos žodynas*. Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos institutas, Vilnius, 2000. [žiūrėta 2015-11-12]. Prieiga per internetą: <http://ims.mii.lt/EK%C5%BD/enciklo.html>

- [DKE+15] Phil Diegmann, Manuel Schmidt-Kraepelin, Sven van den Eynden, Dirk Basten. Benefits of Augmented Reality in Educational Environments – A Systematic Literature Review. Proceedings der 12. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik, Osnabruck, p. 1542-1556, 2015. [žiūrėta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: <http://www.wi2015.uni-osnabrueck.de/Files/WI2015-D-14-00036.pdf>
- [Ehl13] U. Ehlers. The Foundations for Quality of Open-Learning Cultures. Open Learning Cultures, p. 125-146, 2013. [žiūrėta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-38174-4_5
- [End95] M. R. Endsley. Towards a theory of situation awareness in dynamic systems. Human Factors, 37(1), p. 32-64, 1995. [žiūrėta 2016-06-14]. Prieiga per internetą: http://uwf.edu/skass/documents/HF.37.1995-Endsley-Theory_000.pdf
- [Fra08] Claudio de Paiva Franco. Designing online courses in the light of learning styles. Learning Technology Newsletter. Vol. 10, Issue 1, January 2008, p. 14-18. [žiūrėta 2015-10-28]. Prieiga per internetą: http://www.ieeetclt.org/issues/january2008/lt_january2008.pdf
- [GMB15] Sébastien George, Christine Michel, Magali Ollagnier-Beldame. Favouing reflexivity in technology-enhanced learning systems: towards smart use of traces. Interactive Learning Environments, 2015. [žiūrėta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: <http://dx.doi.org/10.1080/10494820.2015.1016532>
- [GZS+14] S. Gómez, P. Zervas, D.G. Sampson, R. Fabregat. Context-aware adaptive and personalized mobile learning delivery supported by UoLmP. Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences Volume 26, Issue 1, Supplement, p. 47–61, 2014. [žiūrėta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319157813000372>
- [HHL+13] P.H. Hung, G.J. Hwang, Y.F. Lin, T.H. Wu, I.H. Su. Seamless Connection between Learning and Assessment – Applying Progressive Learning Tasks in Mobile Ecology Inquiry. Educational Technology & Society, 16 (1), 194–205, 2013. [žiūrėta 2016-06-14]. Prieiga per internetą: http://www.ifets.info/journals/16_1/17.pdf
- [HV14] Patricia Harpur ir Ruth de Villiers. Synthesis of a Framework of Design Guidelines for m-Learning Environments, 2014. [žiūrėta 2016-06-14]. Prieiga per internetą: https://files.ifi.uzh.ch/stiller/CLOSER%202014/CSEDU/CSEDU/Information%20Technologies%20Supporting%20Learning/Full%20Papers/CSEDU_2014_144_CR.pdf
- [JBB+13] Marc Jansen, Lars Bollen, Nelson Baloian, H. Ulrich Hoppe. Using Cloud Services to Develop Learning Scenarios from a Software Engineering Perspective. Journal of Universal Computer Science, vol. 19, no. 14, p. 2037-2053, 2013. [žiūrėta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: http://jucs.org/jucs_19_14/using_cloud_services_to/jucs_19_14_2037_2053_jansen.pdf
- [Kah18] Kahoot! Library. [žiūrėta 2018-04-19] Prieiga per internetą: <https://kahoot.com/library/>
- [KD13] Theodore Kotsilieris and Nikoletta Dimopoulou. The Evolution of e-Learning in the Context of 3D Virtual Worlds. Electronic Journal of e-Learning; Jun2013, Vol. 11 Issue 2, p. 147-167. [žiūrėta 2015-10-28]. Prieiga per internetą: <http://connection.ebscohost.com/c/articles/91546654/evolution-e-learning-context-3d-virtual-worlds>
- [KJB+12] Z. Kostic, A. Jevremovic, I. Branović, R. Popovic, D. Markovic. Dynamic Composition of Curriculum for Computer Science Courses. The Seventh International Conference on Internet and Web Applications and Services ICIW 2012,

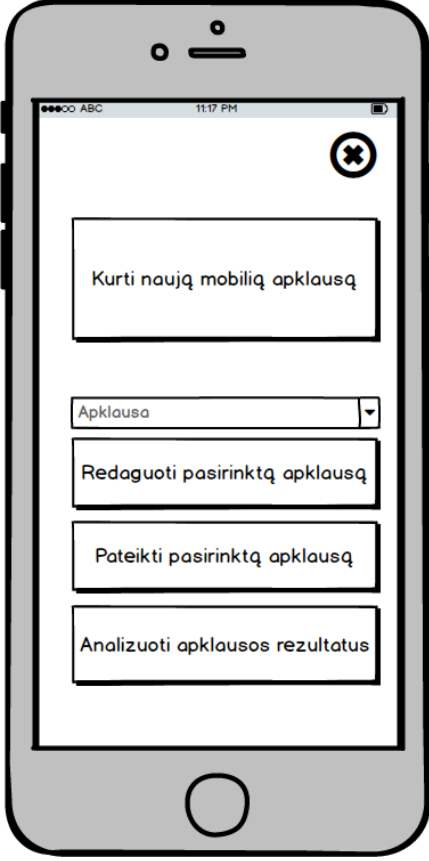
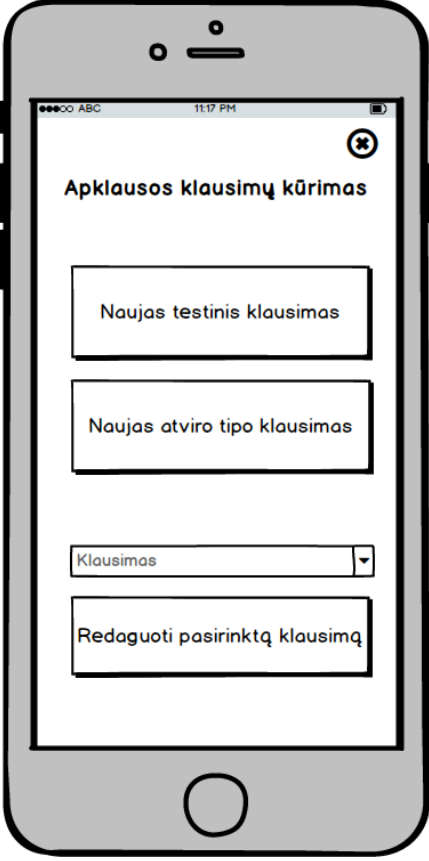
- p. 238-243. [žiūrēta 2015-11-25]. Prieiga per internetą:
https://www.researchgate.net/publication/235812927_Dynamic_Composition_of_Curriculum_for_Computer_Science_Courses
- [KJM13] D. Kohec-Vacs, M.Jancen, M.Milrad. Integrating Interactive Videos in Mobile Learning Scenarios. QScience proceedings, 2013. [žiūrēta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: <http://www.qscience.com/doi/pdf/10.5339/qproc.2013.mlearn.17>
- [KKL+15] Roland Klemke, Shalini Kurapati, Heide Lukosch, Marcus Specht. Transferring an educational board game to a multi-user mobile learning game to increase shared situational awareness. Learning and Collaboration Technologies Volume 9192 of the series Lecture Notes in Computer Science, p. 583-594, 2015. [žiūrēta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-20609-7_55
- [KS07] E. Klopfer, K. Squire. Environmental Detectives - the development of an augmented reality platform for environmental simulations. Educational Research and Development. Educational Technology Research and Development 56(2):203-228, 2007. [žiūrēta 2016-06-14]. Prieiga per internetą:
https://www.researchgate.net/publication/225401122_Environmental_Detectives_The_Development_of_an_Augmented_Reality_Platform_for_Environmental_Simulations
- [KW10] C. Kohls and J. Wedekind. Investigations of E-Learning Patterns: Context Factors, Problems and Solutions. Information Science Reference, Hershey, New York, 2010 December, p. 276-280.
- [Lap09] Kristina Lapin. A comparison of three virtual world platforms for the purposes of learning support in VirtualLife. TrustVWs workshop “Virtual Worlds: Trust, Security, Rule of Law”. Venice, 9-11 December 2009. P. Daras and O. Mayora (Eds.) Proceedings of the 1st International ICST Conference on User Centric Media, UCMedia 2009: LNICST 40, p. 273–278.
- [LNA+12] Hernández-Leo, D., Nieves, R., Arroyo, E., Rosales, A., Melero, J., Blat, J., (accepted for publication) SOS: Orchestrating collaborative activities across digital and physical spaces using wearable signaling devices. Journal of Universal Computer Science, 2012. [žiūrēta 2016-03-06]. Prieiga per internetą:
http://jucs.org/jucs_18_15/sos_orchestrating_collaborative_activities/jucs_18_15_2165_2186_hernandez.pdf
- [LYC10] Jeanne Lam, Jane Yau, Simon K. S. Cheung. A review of mobile learning in the mobile age. ICHL'10 Proceedings of the Third international conference on Hybrid learning, p. 306-315, 2010. [žiūrēta 2016-06-14]. Prieiga per internetą:
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1884454>
- [MAM13] Tommy MacWilliam, R.J. Aquino, David J. Malan. Engaging students through video: integrating assessment and instrumentation. J. Comput. Sci. Coll., 28(6), p.169-178, 2013. [žiūrēta 2016-03-13]. Prieiga per internetą:
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2460188>
- [MML12] Francisco J. Arenas-Marquez, Jose A.D. Machuca, Carmen Medina-Lopez. Interactive learning in operations management higher education. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 32 Iss 12, p. 1395 – 1426, 2012. [žiūrēta 2016-03-06]. Prieiga per internetą:
<http://dx.doi.org/10.1108/01443571211284160>
- [Nie93] J. Nielsen. Usability Engineering. New York, NY, USA: Morgan Kaufmann, 1993. [žiūrēta 2016-06-10].

- [PB11] J. Phillips and J. Ball. Immersive 3D Worlds as Innovation Platforms. OVO Innovation and Startled Cat, April 2011. [žiūrēta 2015-11-12]. Prieiga per internetą: http://innovationmanagement.se/wp-content/uploads/2011/05/Immersive_3D_Worlds_as_Innovation_Platform_IM_copy.pdf
- [Pir13] Johanna Pirker. The Virtual TEAL World - An Interactive and Collaborative Virtual World Environment for Physics Education. Institute for Information Systems and Computer Media (IICM), 2013. [žiūrēta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: <http://jpirker.com/wp-content/uploads/2013/09/pirker2013.pdf>
- [SB14] Olga C. Santos, Jesus G. Boticario. Exploring Arduino for Building Educational Context-Aware Recommender Systems that Deliver Affective Recommendations in Social Ubiquitous Networking Environments. WAIM 2014, LNCS 8597, p. 272–286, 2014. [žiūrēta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-11538-2_25
- [Shi12] Arezoo Shirazi. Context-aware Mobile Augmented Reality Visualization in Construction Engineering Education. B.S. University of Tehran, 2012. [žiūrēta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: http://etd.fcla.edu/CF/CFE0005257/Thesis_-_Arezoo_Shirazi___Very_Final.pdf
- [Ste05] D. R. Stead. A Review of the One-Minute Paper. Active Learning in Higher Education, 6(2), p. 118-131, 2005. [žiūrēta 2016-06-14]. Prieiga per internetą: <http://alh.sagepub.com/content/6/2/118.abstract>
- [Tru15] M. Trucano. Research questions about technology use in education in developing countries. EduTech, 2015. [žiūrēta 2015-12-03]. Prieiga per internetą: <http://blogs.worldbank.org/edutech/research-questions-about-technology-use-education-developing-countries>
- [UNE11] UNESCO. UNESCO Mobile Learning Week Report. UNESCO HQ, Paris, 12-16 December 2011. [žiūrēta 2016-01-21]. Prieiga per internetą: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/ICT/pdf/UNESCO%20MLW%20report%20final%2019jan.pdf>
- [VMX+12] K. Verbert, N. Manouselis, O. Xavier, M. Wolpers, H. Drachsler, I. Bosnic, E. Duval. Context-aware recommender systems for learning: a survey and future challenges. IEEE Trans. Learn. Technol. 5(4), p. 318–335, 2012. [žiūrēta 2016-06-14]. Prieiga per internetą: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2420649>
- [VSL+13] Luis de-la-Fuente-Valentín, M. Pérez-Sanagustín, Davinia Hernández-Leo, Abelardo Pardo, Josep Blat, Carlos Delgado Kloos. Technological support for the enactment of collaborative scripted learning activities across multiple spatial locations. Future Generation Computer Systems (2014), 31, p. 223–237, 2013. [žiūrēta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167739X13001064>
- [VVF+14] Lluís Vicent, Sergi Villagrasa, David Fonseca, Ernest Redondo. Virtual Learning Scenarios for Qualitative Assessment in Higher Education 3D Arts. Journal of Universal Computer Science, vol. 21, no. 8, p. 1086-1105, 2014. [žiūrēta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: http://www.jucs.org/jucs_21_8/virtual_learning_scenarios_for/jucs_21_08_1086_1105_vicent.pdf
- [Wak13] Jo Dugstad Wake. Mobile, location-based games for learning. University of Bergen, 2013. [žiūrēta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: <http://bora.uib.no/handle/1956/7376>

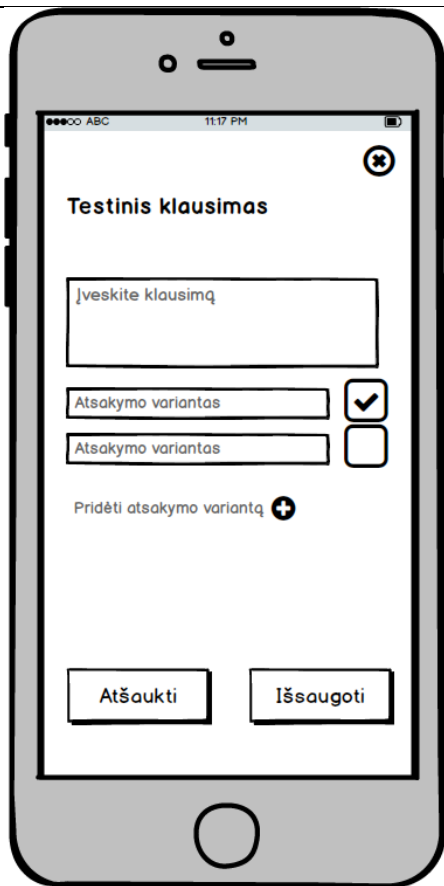
- [Wik16a] Straipsnis „Location-based game“, Wikipedia, 2016. [žiūrėta 2016-06-14]. Prieiga per internetą: https://en.wikipedia.org/wiki/Location-based_game
- [Wik16b] Straipsnis „Self-report study“, Wikipedia, 2016. [žiūrėta 2016-06-14]. Prieiga per internetą: https://en.wikipedia.org/wiki/Self-report_study
- [WM15] Andrew Wheelock and Scott Merrick. 5 virtual worlds for engaged learning. International Society for Technology in Education (ISTE), 2015. [žiūrėta 2015-10-28]. Prieiga per internetą: <https://www.iste.org/explore/articleDetail?articleid=395&category=In-the-classroom>
- [WSN+09] Wang, M, Shen, R, Novak, D & Pan, X 2009, 'The impact of mobile learning on students' learning behaviours and performance: report from a large blended classroom', British Journal of Educational Technology, vol.40, no.4, p. 673-695.
- [ZSS+15] Panagiotis Zervas, Stylianos Sergis, Demetrios G. Sampson, Stefanos Fyskilis. Towards Competence-Based Learning Design Driven Remote and Virtual Labs Recommendations for Science Teachers. Technology, Knowledge and Learning, Volume 20, Issue 2, p. 185-199, 2015. [žiūrėta 2016-03-06]. Prieiga per internetą: <http://link.springer.com/article/10.1007/s10758-015-9256-6>

PRIEDAI

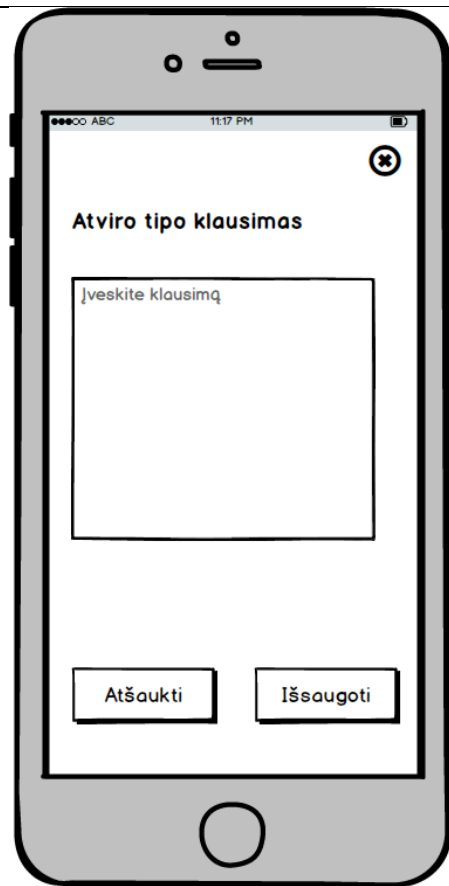
1 priedas. Maketas ir jo susiejimas su užduotimis

Užduotis	Maketas	Užduotis	Maketas
D-U1, D-U2, D-U3	 <p>A mobile app mockup showing a survey creation screen. At the top right is a close button (X in a circle). The main content area contains four buttons: 'Kurti naują mobilią apklausą', 'Apklausa' (with a dropdown arrow), 'Redaguoti pasirinktą apklausą', and 'Pateikti pasirinktą apklausą'. At the bottom is a button 'Analizuoti apklausos rezultatus'.</p>	D-U1. Paruošti mobilią apklausą	 <p>A mobile app mockup showing a question creation screen. At the top right is a close button (X in a circle). The title is 'Apklauso klausimų kūrimas'. The main content area contains three buttons: 'Naujas testinis klausimas', 'Naujas atviro tipo klausimas', and 'Klausimas' (with a dropdown arrow). At the bottom is a button 'Redaguoti pasirinktą klausimą'.</p>

D-U1.1. Sukurti testinį klausimą



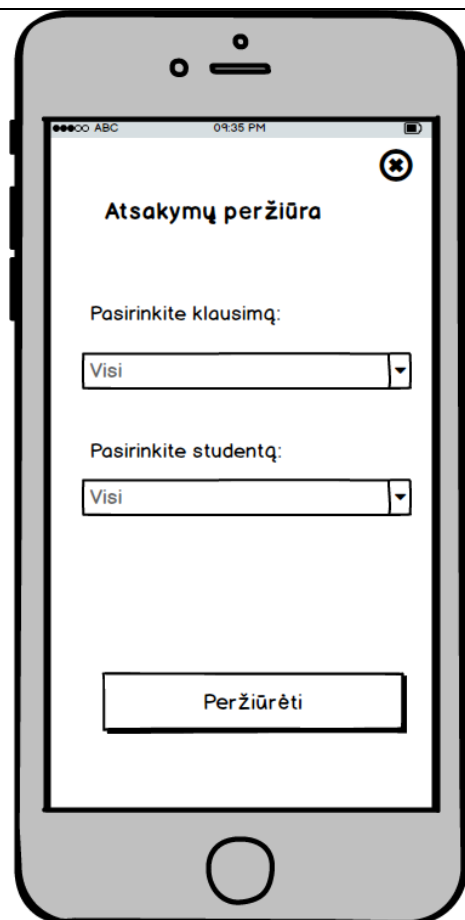
D-U1.2. Sukurti atviro tipo klausimą



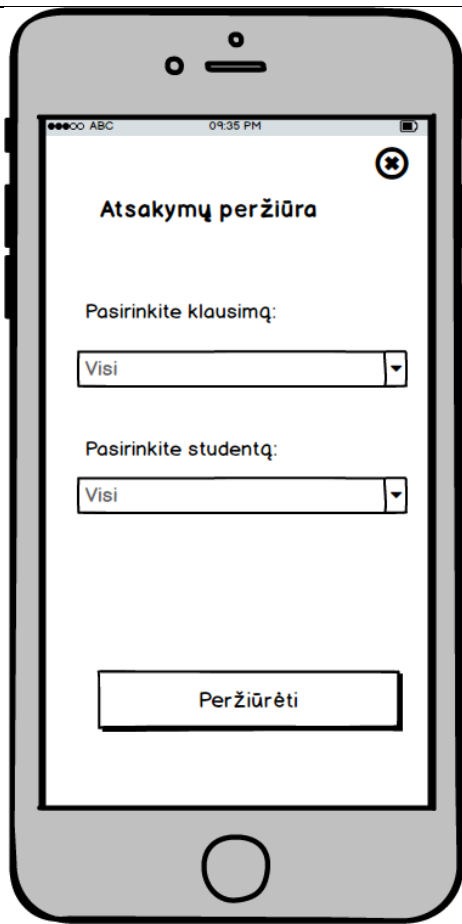
D-U3. Analizuoti apklausos rezultatus



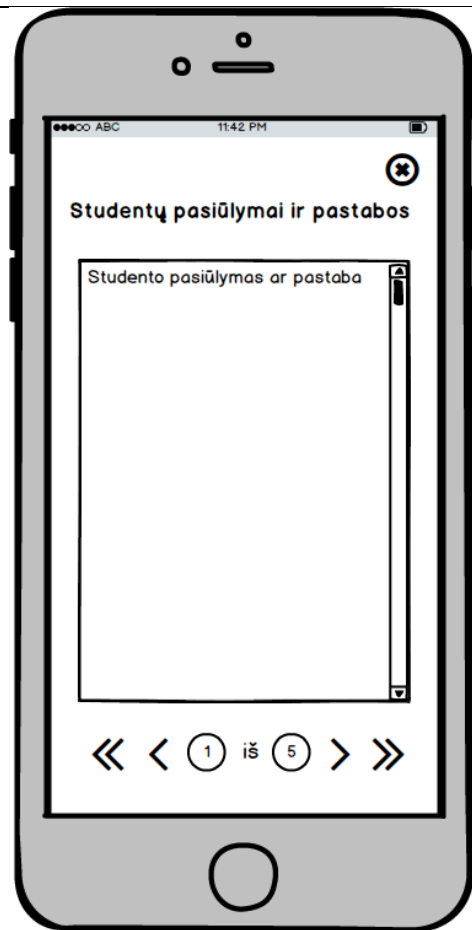
D-U3.1. Peržiūrėti studentų atsakymus į testinius klausimus



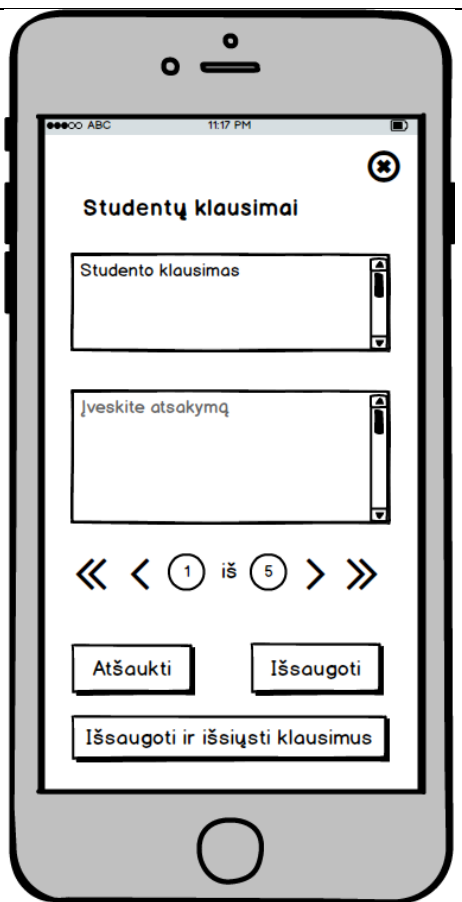
D-U3.2. Peržiūrėti studentų atsakymus į atviro tipo klausimus



D-U3.3. Peržiūrėti studentų pasiūlymus ir pastabas



D-U3.4.2. Atsakyti į studentų klausimus



S-U1, S-U2



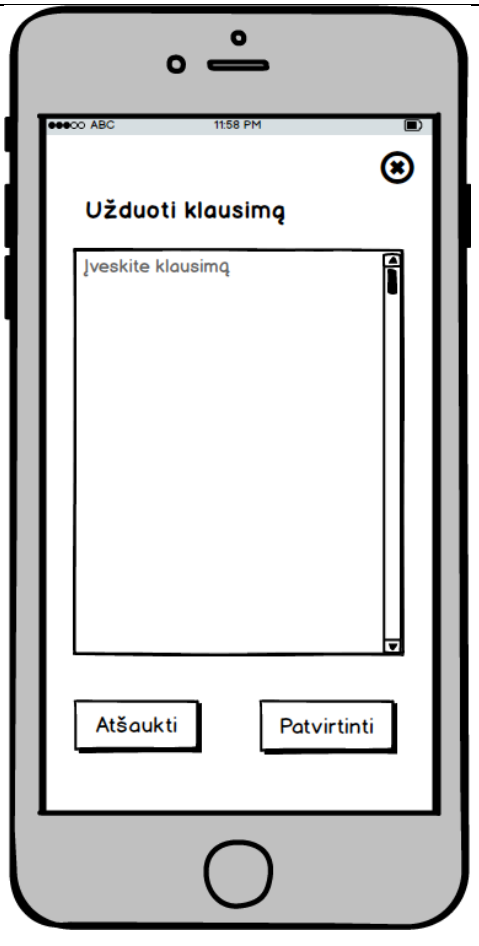
S-U1.1. Atsakyti į testinį klausimą



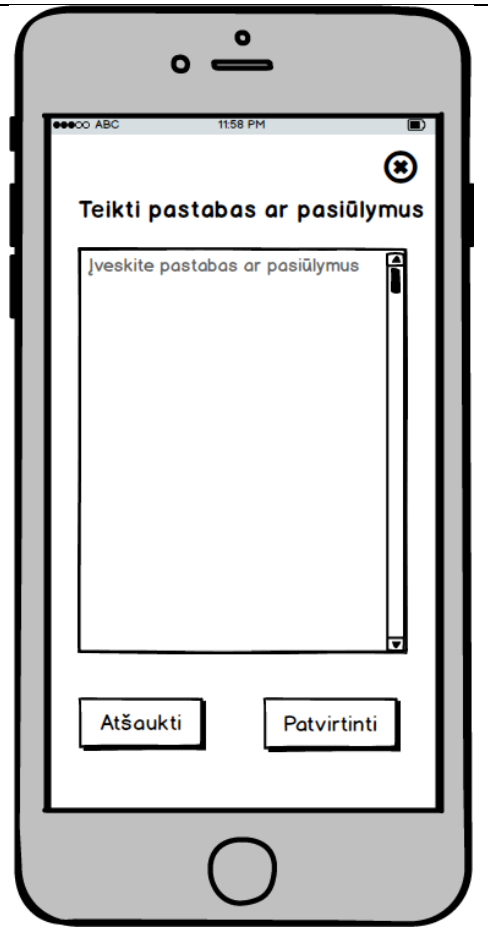
S-U1.2. Atsakyti į atviro tipo klausimą



S-U2.1. Užduoti klausimą dėstytojiui

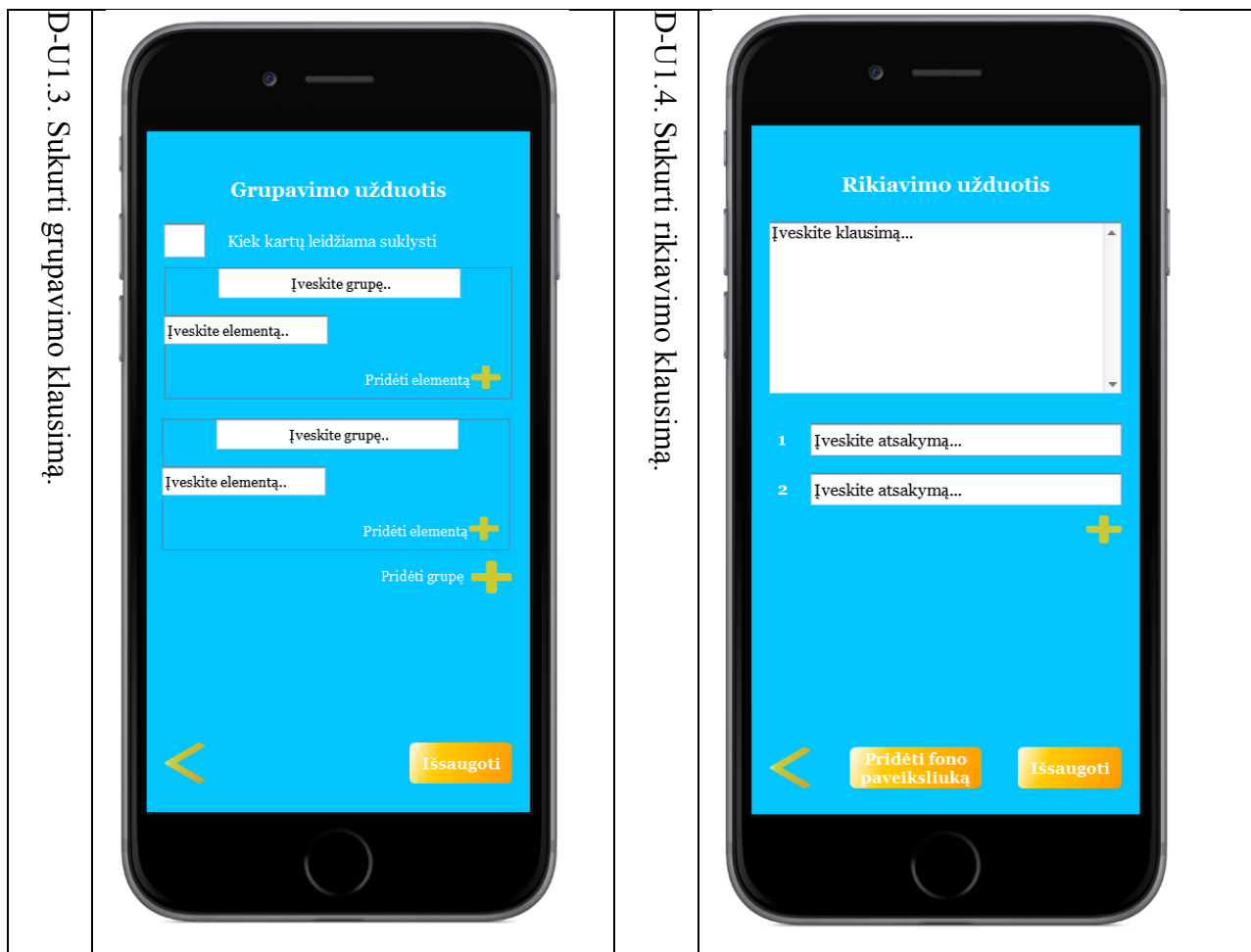


S-U2.2. Rašyti pastabą ar pasiūlymą



2 priedas. Prototipas

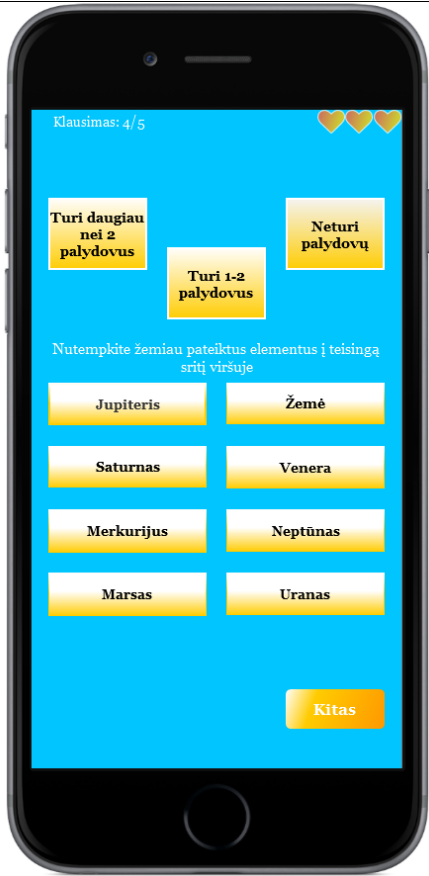
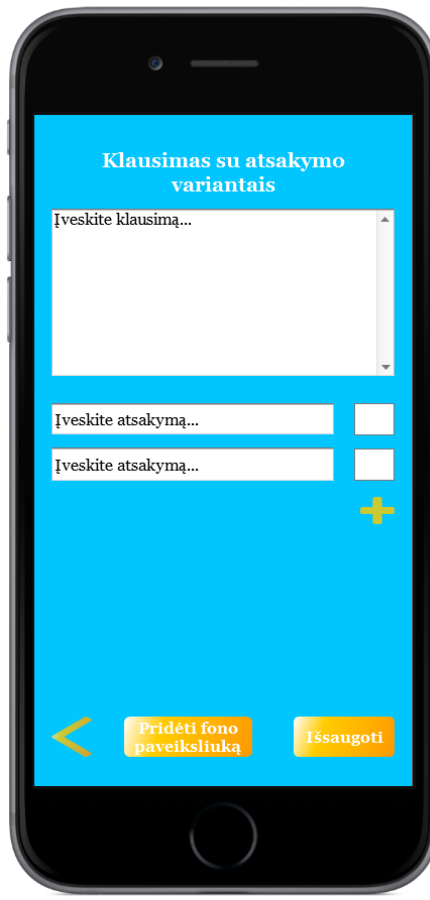
Prototipas negali būti atspindimas vien tik ekrano nuotraukomis, taip kaip maketas, kadangi prototipas yra interaktyvus ir į jį įeina gerokai daugiau kuriamos sistemos vaizdo, nei maketuose, pvz.: animacijos, navigacija, elementų interaktyvumas ir t.t. Dėl šios priežasties šiame priede pateikiami tik po panaudojamumo vertinimo pridėti langai, ar ypatybės. Pilnas prototipas pasiekiamas vieša nuoroda: <https://r89zx0.axshare.com>





S-U1.4. Atsakyti į rikiavimo klausimą.

Galimybė pridėti paveiksluką kuriant klausimus



S-U1.3. Atsakyti į grupavimo klausimą.



Galimybė sukurti testą savęs įsivertinimui (su rodomais atsakymais)

3 priedas. Naudotojų apklausos anketa

1. Prie kiekvieno teiginio pažymėkite, kaip labai su juo sutinkate

	Visiškai nesutinku	Iš dalies nesutinku	Nei sutinku, nei nesutinku	Iš dalies sutinku	Visiškai sutinku
Navigacija paprasta ir intuityvi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elementų išdėstymas paprastas ir malonus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Puslapiai išdėstyti logiškai	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Užtikrintas pakankamai geras skaitomumas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mokymosi aplinka nauja ir neįprasta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistema sudomina labiau nei tradicinis mokymas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistema didina motyvaciją mokytis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Naudojimas kelia pasitenkinimą	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Jei su kuriuo nors teiginiu visiškai nesutinkate, trumpai parašykite kodėl

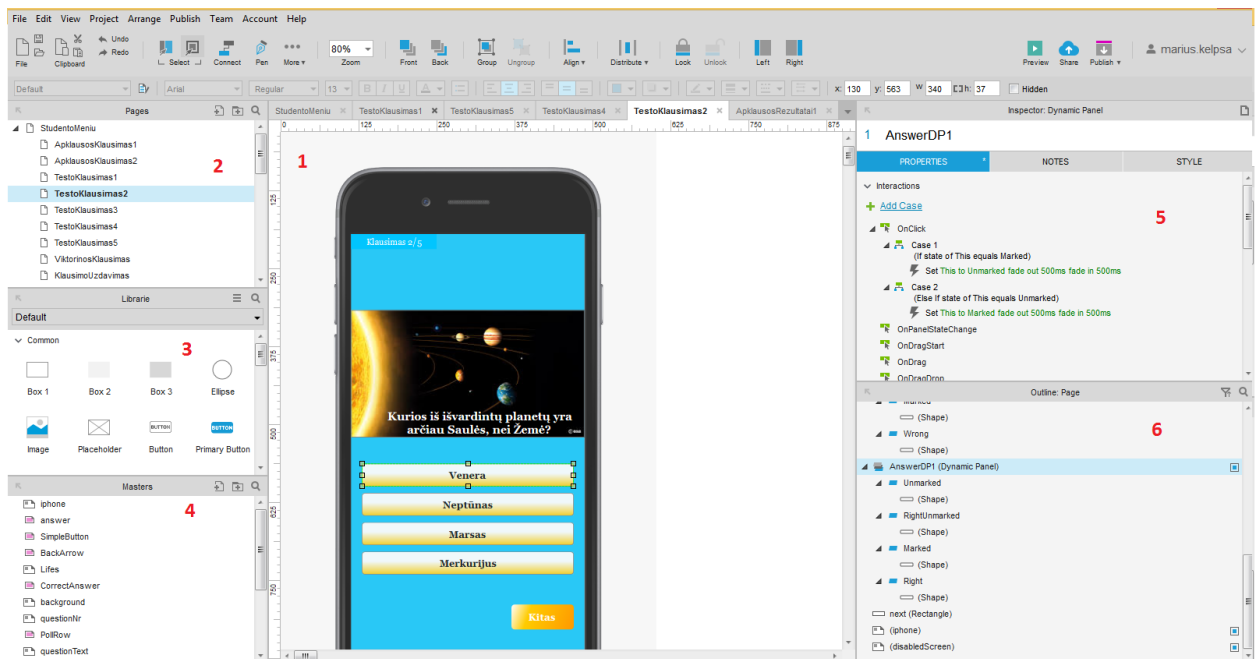
4 priedas. Prototipo kūrimo patirtis

Prototipas buvo kuriamas naudojant „Axure RP 8“ (toliau – Axure). Tai – aukšto lygio prototipavimo priemonė, suteikianti labai daug galimybių prototipą padaryti kuo panašesnę į siekiamą sukurti produktą.

Axure sąsaja

Axure sąsaja suskirstyta į 6 sekcijas:

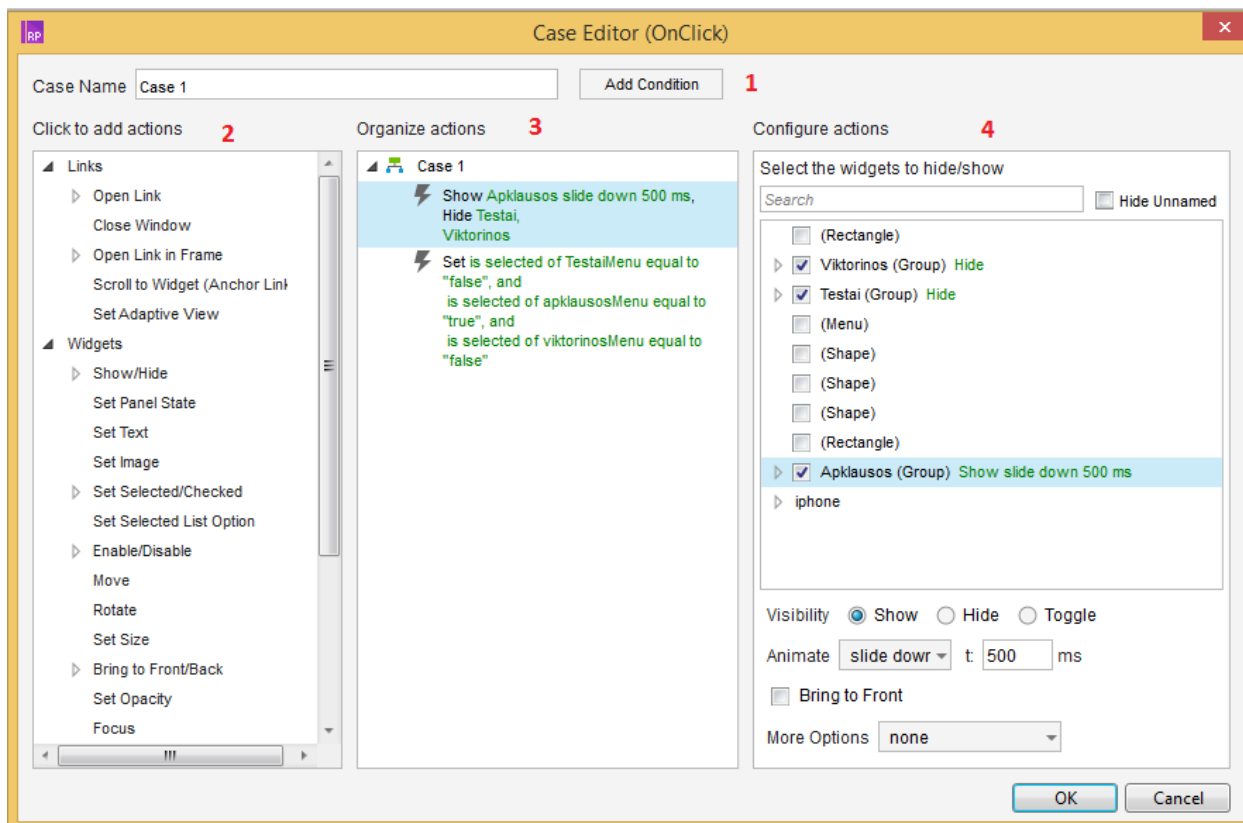
1. „Wireframe Panel“ – pagrindinė Axure sekcija, kurioje talpinami visi komponentai ir kuriamas prototipas.
2. „Pages“ – visų prototipo langų (puslapių) sekcija.
3. „Libraries“ – galimų pasirinkimui komponentų sekcija. Komponentai suskirstyti į bibliotekas, kurių yra daugybė, pagal veiklos sritis ar prototipo rūšį (pvz. biblioteka mobilioms aplikacijoms, bankinėms sistemoms ir t.t.).
4. „Masters“ – šabloniniai komponentai, kurie vienodi viso prototipo ribose. Kurie komponentai patenka į šią sekciją sprendžia pats naudotojas, numatytyjū komponentų nėra. Paredagavus komponentą šioje sekcijoje, jis pakeistas savybes perneša į visus prototipo langus, kur tas komponentas yra panaudotas. Tai labai naudinga, kai daugelyje vietų reikia to paties komponento. Pavyzdžiui, grįžimo atgal rodyklė, kuri yra beveik kiekviename prototipo puslapyje tiesiog privalo būti „Masters“ sekcijos komponentas. Jei norima patogiai ją koreguoti – tarkim norint pakeisti rodyklės spalvą viso prototipo ribose, nereikėtų pereiti per visus langus, užtektų pakeisti „Masters“ sekcijos komponento spalvą.
5. „Inspector“ – sekcija, rodanti visą informaciją apie prototipe pažymėtą komponentą, suskirstyta į tris punktus:
 - „Properties“ – įvairios komponento savybės (pvz. ar jis redaguojamas, matomas) bei sąveikos tipai, t.y. kas nutiks paspaudus komponentą, jį tempiant, pažymint ar atliekant kitus veiksmus, kurių gali būti keliolika ir daugiau.
 - „Notes“ – laukas įrašyti pastaboms apie pažymėtą komponentą.
 - „Style“ – komponento stiliaus savybės (spalva, ryškumas, šriftas ir t.t.).
6. „Outline“ – sekcija, talpinanti informaciją apie visus esamame lange esančius komponentus, bei jų būsenas. Komponento būseną – svarbi sąvoka, nes komponentai yra dinamiški, jie gali keisti savo išvaizdą po kokių nors veiksmų. Būseną nusako kaip atrodo komponentas, paprasčiausias pavyzdys – kitokios fono spalvos, kuri pasikeičia paspaudus ant komponento.



Veiksmų atvejai

Kitas labai svarbus Axure sąsajos langas – „Case Editor“, kuris atidaromas pasirinkus komponento įvykį (pvz. „OnClick“ – ant paspaudimo).

1. „Condition“ – gali būti nurodoma sąlyga, po kurios bus vykdomi veiksmai, įvykus šiam įvykiui.
2. „Add actions“ – veiksmų sąrašas pasirinkimui, kurie gali būti vykdomi.
3. „Organize actions“ – visų pasirinktų veiksmų sąrašas.
4. „Configure actions“ – esamame lange esančių komponentų sąrašas su galimybe nurodyti, kad jiems atliekamas pasirinktas veiksmas, bei kitas savybes, pvz.: animacijas.



Pavyzdyje matomas „OnClick“ įvykis apklausos meniu komponente, kur:

1. Jokia sąlyga nenurodyta, vadinasi visi veiksmai veiks kiekvieną kartą paspaudus apklausos meniu komponentą.
2. Matomi pasirinkimui galimi veiksmai, jų sąrašas visada vienodas.
3. Matomi pasirinkti veiksmai:
 - Rodyti komponentų grupę „Apklauso“.
 - Paslėpti komponentų grupes „Testai“ ir „Viktorinos“.
 - Nustatyti požymį „selected“ į reikšmę „false“ komponentams „TestaiMenu“ ir „viktorinosMenu“ bei požymį „selected“ nustatyti į „true“ komponentui „apklausosMenu“.
4. Sąsaja su galimybe pažymėti ar atžymėti kokiems komponentams atliekami veiksmai. Pavyzdyje pažymėta komponentų grupė „Apklauso“, kuriam pakeičiama „Visibility“ ypatybė į „show“ ir pridama pusę sekundės trunkanti animacija „slide down“.