



**Kauno technologijos universitetas**

Informatikos fakultetas

**Susidomėjimo fizika skatinimas, taikant elektroninio  
mokymosi priemones**

Baigiamasis magistro projektas

---

**Eglė Paliliūnaitė**

Projekto autorė

**Lekt. dr. Ramūnas Kubiliūnas**

Vadovas

---

**Kaunas, 2019**



**Kauno technologijos universitetas**

Informatikos fakultetas

**Susidomėjimo fizika skatinimas, taikant elektroninio  
mokymosi priemones**

Baigiamasis magistro projektas

Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos (6211BX010)

---

**Eglė Paliliūnaitė**

Projekto autorė

**Lekt. dr. Ramūnas Kubiliūnas**

Vadovas

**Doc. Danguolė Rutkauskienė**

Recenzentė

---

**Kaunas, 2019**



**Kauno technologijos universitetas**

Informatikos fakultetas

Eglė Paliliūnaitė

## **Baigiamojo projekto pavadinimas**

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad mano, Eglės Paliliūnaitės, baigiamasis projektas tema „Susidomėjimo fizika skatinimas, taikant elektroninio mokymosi priemones“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

---

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

---

(parašas)

Paliliūnaitė, Eglė. *Stimulation Of The Interest in Physics Using E-learning Tools*. Master's thesis in Information Technologies of Distance Education/ supervisor lect. dr. Ramūnas Kubiliūnas. The Faculty of Informatics, Kaunas University of Technology.

Research area and field: Computing, Informatics engineering (B04).

Key words: e-learning tools, virtual learning system, physics, education.

Kaunas, 2019. 88 p.

## SUMMARY

In Lithuania, natural science education should become the priority of the education, as science education is an important source of the innovation. Physics belongs to the natural science, the knowledge of physics is applied in various fields, so it is important to encourage students to study physics as well as other sciences. According to the results of the International PISA study, Lithuanian students are not very good at natural science literacy; nowadays the children are Z-generation representatives who grow surrounded by technology using the Internet, making pupils attractive to e-learning measures. Due to this, there are some problematic questions: what e-learning tools motivate the new Internet generation and how to use them to encourage pupils' interest in physics?

The subject of this study is the methods and tools to increase students' motivation to learn physics.

The aim of the thesis is to create a learning system that promotes the pupils' interest in physics through e-learning.

To achieve the goal of the work the following tasks are solved: to analyze pupils' interest in the ways of promoting physics, to analyze e-learning tools and their opportunities to promote physics of 7-8 grade students creating physics learning using e-learning tools to stimulate interest in physics, to adapt the virtual learning environment to the demonstration and testing of the Moodle methodology, to explore how e-learning can be used, to explore 7th and 8th grades pupils interested in physics.

The methods of the scientific literature analysis, design and questionnaire research were applied.

In the analytical part the results of the questionnaire given at Kaunas Milikoniai progymnasium showed that the students were attracted by computer tasks, which could increase the motivation of some students. The ways of stimulating pupils' interest in physics are explored and studied using various e-learning devices and different learning activities. The work reveals some advantages and disadvantages of the E-learning tools that are applied to physics and presents the exact requirements.

In the design part it is given the project of the systems that stimulate the students' interest in physics through E-learning devices. The design phase identifies the participants and their needs, learning processes and sub-systems for realizing them.

The developed learning system was tested at school during physics lessons. The aim is to find out whether a virtual learning system promotes students' interest in physics. Pupils' survey shows that lessons, created in VMS, diversify traditional lessons and encourages the students' interest in physics.

Paliliūnaitė, Eglė. Baigiamojo projekto „Susidomėjimo fizika skatinimas, taikant elektroninio mokymosi priemones“. Magistro baigiamasis projektas / vadovas lekt. dr. Ramūnas Kubiliūnas; Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas.

Mokslo kryptis ir sritis: Informatikos mokslai, Informatikos inžinerija (B04)

Reikšminiai žodžiai: el. mokymosi priemonės, virtuali mokymosi sistema, fizika, ugdymas.

Kaunas, 2019. 88 p.

## SANTRAUKA

Lietuvoje gamtamokslinis ugdymas turėtų tapti vienu iš švietimo prioritetų, nes gamtamokslinis ugdymas yra svarbus inovacijų šaltinis. Vienas iš gamtos mokslų yra fizika, fizikos žinios pritaikomos įvairiose srityse, todėl aktualu skatinti moksleivius mokytis fizikos, taip pat ir kitų gamtamokslinių dalykų. Remiantis Tarptautinių tyrimų PISA rezultatais, Lietuvos mokinių gamtamokslinis raštingumas yra ne itin geras, moksleiviai neigiamai vertina gamtos disciplinų mokymą mokyklose. Dabartiniai vaikai – tai Z kartos atstovai, kurie auga apsupti technologijų, naudodamiesi internetu, todėl mokiniams patrauklus mokymasis el. priemonėmis. Taigi kyla probleminiai klausimai: kokios el. priemonės motyvuoja naująją interneto kartą ir kaip jas naudoti siekiant skatinti mokinių susidomėjimą fizika?

Šio darbo tyrimo objektas – metodai ir priemonės, skirtos didinti mokinių motyvaciją mokytis fizikos.

Darbo tikslas – sukurti mokymosi sistemą, skatinančią mokinių susidomėjimą fizika, taikant el. mokymosi priemones.

Darbo tikslui pasiekti sprendžiami tokie uždaviniai: išanalizuoti mokinių susidomėjimą fizika skatinimo būdus, išnagrinėti el. mokymosi priemones bei jų galimybes skatinti 7-8 klasių mokinių susidomėjimą fizika, sukurti fizikos mokymuisi, taikant el. mokymosi priemones skirtą metodiką, skatinančią susidomėjimą fizika, pritaikyti virtualią mokymosi aplinką Moodle metodikos demonstracijai ir testavimui, iširti, kaip el. mokymosi priemonės veikia 7-8 klasių mokinių susidomėjimą fizikos dalyku.

Darbe taikyti mokslinės literatūros analizės, projektavimo ir anketinio tyrimo metodai.

Analitinėje dalyje atliktas anketinis Kauno Milikonių progimnazijoje, kuris parodė, kad moksleiviams patrauklus užduočių atlikimas kompiuteriu, todėl tai galėtų pakelti kai kurių mokinių motyvaciją. Toliau nagrinėjami mokinių susidomėjimą fizika skatinantys būdai, iširtos įvairios el. priemonės skirtingoms mokymosi veikloms atlikti. Nurodyti el. priemonių skirtų fizikai privalumai ir trūkumai, pateikti reikalavimai el. mokymosi priemonėms.

Projektinėje dalyje pateikiamas sistemos, skirtos skatinti mokinių susidomėjimą fizika, taikant el. mokymosi priemones, projektas. Projektavimo etape nustatyti dalyviai ir jų poreikiai, mokymosi procesai ir posistemės jiems realizuoti.

Sukurta mokymosi sistema išbandyta mokykloje fizikos pamokų metu. Siekta išsiaiškinti ar virtuali mokymosi sistema skatina mokinių domėjimąsi fizika. Mokinių apklausa rodo, kad pamokos sukurtoje VMS, pajvairina tradicines pamokas ir skatina besimokančiųjų domėjimąsi fizikos dalyku.

## Turinys

<b>PAVEIKSLĖLIŲ SĄRAŠAS .....</b>	<b>8</b>
<b>LENTELIŲ SĄRAŠAS.....</b>	<b>9</b>
<b>ĮVADAS .....</b>	<b>10</b>
<b>1. TYRIMAS APIE E. PRIEMONIŲ NAUDOJIMĄ MOKYMUISI KAUNO MILIKONIŲ PROGIMNAZIJOJE .....</b>	<b>12</b>
1.1. Įstaigos aprašymas.....	12
1.2. Situacijos apie e. priemonių naudojimą Milikonių progimnazijoje analizė.....	12
1.3. Tyrimo duomenų apibendrinimas .....	13
1.4. Problemų medis.....	13
1.5. Tyrimo išvados.....	14
<b>2. MOKINIŲ SUSIDOMĖJIMO FIZIKA SKATINIMO BŪDAI BEI ELEKTRONINIŲ PRIEMONIŲ PANAUDOJIMO SKATINIMUI GALIMYBĖS IR JŲ TAIKymo METODIKA .....</b>	<b>16</b>
2.1. Mokymo metodų klasifikacija ir apžvalga .....	16
2.2. Kompiuterizuoto mokymosi metodai.....	18
2.3. Mokinių susidomėjimo fizika skatinimo būdai .....	19
2.4. Reikalavimai el. mokymosi priemonėms .....	20
2.5. El. mokymosi priemonės fizikos pamokoms .....	21
2.6. Kokybiškai ištirtų el. priemonių funkcionalumo ir susidomėjimo skatinimas fizikos pamokose analizė .....	23
2.6.1. Kompiuterinė modeliavimo programa Algodoo.....	23
2.6.2. Kaupiamojo vertinimo priemonė.....	24
2.6.3. Priemonė grįžtamajam ryšiui.....	25
2.6.4. Priemonė interaktyviam turiniui kurti .....	25
2.6.5. Pokalbių lenta .....	27
2.7. Analizės išvados.....	28
<b>3. PROJEKTAS.....</b>	<b>29</b>
3.1. Paskirtis ir dalyviai.....	29
3.2. Procesai ir posistemės .....	29
3.3. Dalyvių poreikiai.....	29
3.4. Sistemos modelis.....	31
3.5. Sistemos taikymo metodikos algoritmas.....	32
3.5.1. Kompiuterinio modeliavimo metodo taikymo algoritmas.....	33
3.5.2. Informacijos perteikimo metodo taikymo algoritmas .....	34
3.5.3. Eksperimentinio/tiriamąjo metodo taikymo algoritmas .....	35
3.5.4. Žinių kontrolės/savikontrolės metodo taikymo algoritmas .....	36
3.6. Virtualiosios mokymosi aplinkos panaudojimo atvejų modelis .....	37
3.6.1. Posistemės „Sistemos administravimas ir tvarkymas“ PA modelis .....	37

3.6.2 Posistemės: „Kursų kūrimas ir valdymas“ PA modelis.....	38
3.6.3 Posistemės: „Mokymosi turinio parengimas ir pateikimas“ PA modelis.....	39
3.6.4 Posistemės: „Mokymosi ir vertinamų veiklų organizavimas“ PA modelis.....	40
3.6.5 Posistemės: „Kurso dalyvių bendravimas ir bendradarbiavimas“ PA modelis.....	41
3.7. Projektuojamos sistemos realizacija.....	43
3.7.1. h5p įtraukimas ir taikymas mokymesi VMA Moodle.....	45
3.7.2. PhET mokomųjų objektų įtraukimas ir taikymas mokymesi VMA Moodle.....	49
3.7.3. gamta7-8.mkp.emokykla.lt mokomųjų objektų įterpimas ir taikymo rekomendacijos VMA Moodle.....	53
3.7.4. Vaizdo įrašų įkėlimas į VMA Moodle.....	55
3.7.5. Padlet skelbimų lentos įtraukimas į VMA Moodle ir taikymo mokymesi rekomendacijos.....	55
3.8. Projektinės dalies išvados.....	57
<b>4. MOKYMOSI SISTEMOS TINKAMUMO TYRIMAS.....</b>	<b>58</b>
4.1. Mokymosi sistemos panaudojimo fizikos pamokose tyrimo aprašymas.....	58
4.2. 7-8 klasių moksleivių kiekybinio tyrimo aprašymas.....	58
4.3. Tyrimo rezultatų išvados.....	62
<b>IŠVADOS.....</b>	<b>64</b>
<b>Priedai.....</b>	<b>68</b>
1 priedas Anketa „Skaitmeninių mokymosi priemonių poreikio tyrimas Kauno Milikonių progimnazijoje“.....	68
2 Priedas Algodo programos diegimo instrukcija.....	70
3 Priedas Anketa „Virtualios mokymosi sistemos vertinimas“.....	75
4 Priedas Veiklos/užduočių lapo pavyzdys.....	78
5 Priedas VMA posistemės „Sistemos administravimas ir tvarkymas“ PA specifikacijų lentelės.....	79
6 Priedas Posistemės „Kursų kūrimas ir valdymas“ PA specifikacijų lentelės.....	81
7 Priedas Posistemės „Mokymosi turinio parengimas ir pateikimas“ PA specifikacijų lentelės.....	83
8 Priedas Posistemės „Mokymosi ir vertinamų veiklų organizavimas“.....	85
9 Priedas Posistemės „Kursų dalyvių bendravimas ir bendradarbiavimas“.....	87

## PAVEIKSLĖLIŲ SĄRAŠAS

1 pav. Problemų medis .....	14
2 pav. Mokymosi piramidė.....	18
3 pav. Elektroninių mokymosi priemonių ontologija.....	21
4 pav. Algodoo programa sukurtos geometrinės optikos reiškinių vizualizacijos .....	23
5 pav. ClassDojo kaupiamąjį vertinimo priemonė .....	24
6 pav. Padlet įrankiu sukurta pokalbių lenta .....	27
7 pav. Sistemos, apimančios VMA, el. priemones ir metodus, taikymo modelis .....	32
8 pav. Virtualios mokymosi sistemos taikymo schema.....	33
9 pav. Kompiuterinio modeliavimo metodo taikymo schema.....	34
10 pav. Eksperimentinio/tiriamąjį metodo taikymo schema .....	35
11 pav. Žinių kontrolės metodo taikymo schema.....	36
12 pav. „Sistemos administravimas ir tvarkymas“ PA diagrama.....	38
13 pav. „Kursų kūrimas ir valdymas“ PA diagrama .....	39
14 pav. „Mokymosi turinio parengimas ir pateikimas“ PA diagrama.....	40
15 pav. „Mokymosi ir vertinamų veiklų organizavimas“ PA diagrama .....	41
16 pav. „Kurso dalyvių bendravimas ir bendradarbiavimas“ PA diagrama.....	42
17 pav. Papildinio h5p diegimas VMA Moodle.....	45
18 pav. h5p papildinio zip failo atsisiuntimas .....	46
19 pav. Papildinio h5p diegimas .....	46
20 pav. Įtraukiama interaktyvi h5p veikla .....	47
21 pav. h5p turinio sąrašo atvėrimas .....	47
22 pav. h5p interaktyvios veiklos pasirinkimas .....	47
23 pav. Pasirinkto h5p turinio tipo diegimas.....	48
24 pav. Pradedamas naudoti h5p įdiegtas turinys .....	48
25 pav. h5p priemone sukurta užduotis fizikai.....	49
26 pav. phet.colorado.edu puslapis.....	49
27 pav. PhET objekto pasirinkimas.....	50
28 pav. PhET objekto atsisiuntimas .....	50
29 pav. VMA Moodle išteklių failo įtraukimas .....	51
30 pav. PhET objekto failo įkėlimas į VMA Moodle .....	51
31 pav. PhET objektas įkeltas į VMA Moodle.....	52
32 pav. Mokomojo objekto iš svetainės gamta7-8.mkp.emokykla.lt atsisiuntimas .....	53
33 pav. SCORM paketo įtraukimas.....	54
34 pav. SCORM paketo įkėlimas į Moodle.....	54
35 pav. SCORM paketas Moodle aplinkoje .....	54
36 pav. Padlet skelbimo lentos kodo kopijavimas.....	56
37 pav. Padlet lentos kodo įterpimas į Moodle .....	56
38 pav. Ar patiko mokytis virtualioje mokymosi aplinkoje egfizika.com .....	58
39 pav. Moskleivių požiūris į savikontrolės užduotis ir testus.....	59
40 pav. Požiūris į vaizdo įrašus pamokoje .....	59
41 pav. Virtualių laboratorijų vertinimas .....	60
42 pav. Kompiuterinio modeliavimo veiklos vertinimas .....	61
43 pav. Vaizdo filmuko kūrimo užduoties vertinimas .....	61



## LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė Mokymo metodai pagal L. Jovaišą .....	16
2 lentelė Fizikos kurso temose realizuotos VMA funkcijos, el. priemonės ir metodai.....	44
3 lentelė PA registruoti naudotoją sistemoje .....	79
4 lentelė PA diegti, atnaujinti sistemą .....	79
5 lentelė PA nustatyti sistemos parametrus .....	79
6 lentelė PA sukurti grupes.....	80
7 lentelė PA suteikti teises.....	80
8 lentelė PA patvirtinti kursų užklausa.....	81
9 lentelė PA kurti kursą .....	81
10 lentelė PA įtraukti studentus į kursą.....	81
11 lentelė PA įtraukti papildomas priemones.....	82
12 lentelė PA nustatyti kurso parametrus .....	82
13 lentelė PA rengti mokymosi turinį .....	83
14 lentelė PA įkelti failus .....	83
15 lentelė PA teikti mokymosi turinį.....	83
16 lentelė PA peržiūrėti mokymosi turinį .....	84
17 lentelė PA redaguoti mokymosi turinį.....	84
18 lentelė PA Atlikti testą.....	85
19 lentelė PA parengti testą.....	85
20 lentelė PA įvertinti pateiktą darbą .....	85
21 lentelė PA atlikti praktinę užduotį .....	86
22 lentelė PA peržiūrėti testo rezultatus .....	86
23 lentelė PA kurti diskusijų forumą.....	87
24 lentelė PA rašyti paprastą žinutę .....	87
25 lentelė PA rašyti žinutę forume .....	87
26 lentelė PA rašyti Viki dokumentą.....	88

## IVADAS

Lietuvoje gamtamokslinis ugdymas turėtų tapti vienu iš švietimo prioritetų, nes gamtamokslinės žinios yra svarbus inovacijų šaltinis. Europos komisija (2010) inovacijas išskėlė, kaip pagrindinę „Europa 2020“ strategijos idėją. Todėl svarbu, kad mokiniai būtų motyvuoti mokytis gamtos mokslus ir kad jų pasiekimai būtų kuo aukštesni.

Vienas iš gamtos mokslų yra fizika. Fizikos mokslas yra technikos pagrindas, šiuolaikinė civilizacija paremta fizikos atradimais ir dėsniais. Planuojant statyti pastatus, tiltus, laivus, rengiant ryšio linijas, kosmoso tyrinėjimus remiamasi fizikos dėsniais. Fizikos mokslo vystymas įgalino automobilių, lėktuvų, raketų, lazerių, mobiliųjų telefonų, kompiuterių ir interneto atradimus. Dabar vystomos nanotechnologijos, biotechnologijos, dirbtinis intelektas remiasi sudėtingais fizikiniais skaičiavimais. Taigi fizikos žinios pritaikomos įvairiose srityse, todėl aktualu skatinti moksleivius mokytis fizikos, taip pat ir kitų gamtamokslių dalykų.

Remiantis Tarptautinių tyrimų PISA rezultatais, Lietuvos mokinių gamtamokslinis raštingumas yra ne itin geras, moksleiviai neigiamai vertina gamtos disciplinų mokymą mokyklose.[2] Dabartiniame technologijų amžiuje susidarė paradoksali situacija – vis mažiau mokinių domisi gamtos mokslais, pasirenkančių gamtamokslines studijas moksleivių skaičius ženkliai mažesnis nei socialinių mokslų. Pagal Lietuvos aukštųjų mokyklų asociacijos bendrajam priėmimui organizuoti duomenis<sup>1</sup> pirmakursių gamtos mokslai, inžinierinės studijos, IT negali tikėtis daug, kadangi laikančių fizikos, chemijos, IT egzaminus nesiekė nė 10%.

Motyvacijos gamtamoksliniams dalykams problema domisi tiek švietimo politikai (OECD, 2010; Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research, 2011), tiek tyrėjai (Lavonen et al., 2008; Loukomies et al., 2013).

Dabartiniai mokiniai – tai Z kartos atstovai, kurie auga naudodamiesi internetu, mobilus telefonas jiems pakeitė lėlę ar automobiliuką. „Z karta ir yra technologijos.“ [7]. Todėl mokiniams patrauklios technologijos bei mokymasis naudojant el. priemones. Vilija Targamadžė teigia, kad pasak mokytojų, ši karta „nekreipia dėmesio į detales, sunkiai sukaupia dėmesį“, „mažiau gilinasi į esmę, daugiau slenka paviršiumi – „žinau ir tiek, girdėjau“, bet ne visada gilinasi iki pilno supratimo ar suvokimo“, „nesukaupiantys dėmesio, išsiblaškę, negirdintys“, „hiperaktyvūs, sunkiai sukaupiantys ir išlaikantys dėmesį“ ir pan. Tokiems vaikams reikia rasti tinkamą skatinimo mokytis specifiką, įvertinant naujosios kartos skaitymo ir teksto suvokimo ypatumus. [5]

Mokinių susidomėjimą dalyku galima skatinti parenkant metodus ir priemones, atliepančius mokinių interesus. Geri rezultatai gal gali būti pasiekti ir su vadovėliu, tik ar bus vaikui įdomu? Yra kompiuterinių priemonių fizikos mokymuisi, atsirado galimybė realius praktinius darbus atlikti virtualiai, fizikos eksperimentus stebėti ir valdyti kompiuterio ekrane. Taigi kyla probleminiai klausimai: kokios el. priemonės motyvuoja naująją interneto kartą ir kaip jas naudoti siekiant skatinti mokinių susidomėjimą fizika?

**Problema** – mokiniai nepakankamai domisi fizika, nors tai yra vienas iš svarbių gamtamokslinių žinių šaltinių inovacijoms. Kaip sudominti naująją interneto kartą fizikos dalyku?

---

<sup>1</sup> Remiamasi duomenimis, esančiais svetainėje <http://lamabpo.lt/>, prieiga per internetą <http://bakalauras.lamabpo.lt/bendro-priemimo-rezultatai/2018-m-2/#3>, žiūrėta 2019 03 25.

**Darbo tikslas** – sukurti mokymosi sistemą, skatinančią mokinių susidomėjimą fizika, taikant el. mokymosi priemones.

**Darbo uždaviniai:**

1. išanalizuoti mokinių susidomėjimo fizika skatinimo būdus,
2. išnagrinėti el. mokymosi priemones bei jų galimybes skatinti 7-8 klasės mokinių susidomėjimą fizika,
3. sukurti fizikos mokymuisi skirtą metodiką, skatinančią susidomėjimą fizika, taikant el. mokymosi priemones,
4. pritaikyti virtualią mokymosi aplinką Moodle metodikos demonstracijai ir testavimui,
5. ištirti, kaip el. mokymosi priemonės veikia 7-8 klasių mokinių susidomėjimą fizikos dalyku.

**Tyrimo objektas** – Metodai ir priemonės, skirtos didinti mokinių motyvaciją mokytis fizikos.

**Rezultatas** – išanalizuotos el. fizikos mokymosi priemonės, ištirtas jų poveikis susidomėjimui fizikos dalyku, sukurta ir išbandyta mokymosi sistema, mokinių susidomėjimui fizika skatinti.

**Taikomi metodai** – mokslinės literatūros analizė, anketinis tyrimas.

Magistrinį baigiamąjį projektą sudaro: santrauka anglų ir lietuvių kalbomis, paveikslėlių ir lentelių sąrašai, 4 skyriai, išvados ir priedai.

**Darbo struktūra**

Pirmame skyriuje pateiktas tyrimas, kuriuo siekta išsiaiškinti, kaip el. priemonės naudojamos mokymesi, kokias skaitmenines priemones norėtų moksleiviai naudoti pamokose..

Antrame skyriuje teoriniu aspektu analizuojami mokymosi metodai, susidomėjimo fizika skatinimo būdai. Išskirti reikalavimai el. mokymosi priemonėms, atlikta jų analizė.

Trečiame skyriuje atliekama virtualios mokymosi sistemos apimančios virtualią mokymosi aplinką, mokymosi metodus ir el. mokymosi priemones projektavimas.

Ketvirtame skyriuje pateikiami sukurtos virtualios mokymosi sistemos (metodų ir el. mokymosi priemonių) vertinimo tyrimo rezultatai.

## **1. TYRIMAS APIE E. PRIEMONIŲ NAUDOJIMĄ MOKYMUISI KAUNO MILIKONIŲ PROGIMNAZIJOJE**

Dabartinė karta auga technologijų apsuptyje. Įvairių mokymuisi skirtų priemonių pasiūla didelė, siekiant išsiaiškinti, kaip el. priemonės naudojamos mokymesi, moksleivių požiūrį į skaitmeninių priemonių naudojimą pamokose Kauno Milikonių progimnazijoje, buvo atliktas anketinis tyrimas.

**Tyrimo tikslas** – ištirti 7-8 klasių moksleivių el. priemonių taikymą mokymesi ir nustatyti, kokias skaitmenines priemones norėtų moksleiviai naudoti pamokose Milikonių progimnazijoje.

### **1.1. Įstaigos aprašymas**

1990 m. rugsėjo 1 d. atidaryta Kauno 52-oji vidurinė mokykla 1995 m. gegužės 16 d. pavadinta Milikonių vardu. Įstaigos steigėjas – Kauno miesto savivaldybė. Mokykla yra Šilainių seniūnijoje. Šiuo metu mokykla įgyvendina priešmokyklinio, pradinio ir pagrindinio ugdymo programas. Įstaigoje ugdoma 667 mokiniai, iš jų specialiųjų poreikių mokinių – 82. Nuo 2017 m. mokykla reorganizuota į progimnaziją. Įstaiga pagal mokinių skaičių išlieka viena didžiausių mokyklų tarp Kauno pagrindinių ir progimnazijų.

Mokyklos ugdytiniai aktyviai ir sėkmingai dalyvauja miesto, šalies bei tarptautiniuose renginiuose. Mokykla išsiskiria tarptautinių filosofijos olimpiadų, šalies dalykinių olimpiadų (filosofijos, lietuvių ir anglų kalbų, biologijos), sporto pasiekimais. Kauno mieste yra žinoma ir mokinių pasiekimais matematikos, fizikos, geografijos, dailės, technologijų, chemijos, informacinių technologijų srityse.

Mokyklos pedagogai išsiskiria aukšta kvalifikacija ir aktyvia metodine veikla mieste. Mokykloje dirba 64 mokytojai: 2 ekspertai, 41 mokytojas metodininkas, 18 vyresniųjų mokytojų, 2 mokytojai. 12 mokyklos pedagogų aktyviai dalyvauja Kauno miesto metodinėje veikloje. Pedagogai dalinasi patirtimi konferencijose, veda autorinius seminarus, kai kurie yra leidinių bendraautorai.

Nuo 2015-2016 mokslo metų pradžios sukurtas mokyklos socialinis tinklas, kur mokykla su mokiniais ir tėvais gali bendrauti ir bendradarbiauti per debesų kompiuteriją. Mokykla vis aktyviau įsijungia į projektinę veiklą: kasmet dalyvauja 1-2 tarptautiniuose Comenius, eTwinning projektuose, 2-4 šalies projektuose, aktyviai dalyvauja miesto projektuose [21].

### **1.2. Situacijos apie e. priemonių naudojimą Milikonių progimnazijoje analizė**

Mokykla turi dvi išmaniąsias klases, dvi informacinių technologijų klases po 15 darbo vietų, kompiuterizuotos mokytojų darbo vietos, visos klasės turi multimedijos projektorius, 8 SMART interaktyvias lentas, kurias naudoja matematikos, geografijos ir pradinių klasių mokytojai. Mokykloje naudojamas e. dienynas, debesų kompiuterija, elektroninis skaitytojo bilietas bibliotekoje, bibliotekoje yra skaitmeninė skaitykla.

2017 m. rudenį, kalbant su moksleiviais ir mokytojais, išaiškėjo, kad šiuo metu progimnazijoje taikomas tradicinis e. priemonėmis praturtintas mokymo(si) būdas, mokiniai atlieka elektronines EMA pratybas, mokytojai pamokose naudoja pateiktis, vaizdo įrašus internete. Fizikos pamokose naujos pamokos medžiagai išdėstyti naudojamos pateiktys, fizikos eksperimentų vaizdo įrašai, demonstruojami bandymai virtualiose laboratorijose. Skaitmeninės priemonės pakeistų dalį fizikos realiųjų demonstracijų ir eksperimentų, nes reorganizuojant mokyklą iš vidurinės mokyklos į progimnaziją, buvo panaikintas fizikos kabinetas. Mokyklai neturint fizikos kabineto, sudėtinga vykdyti fizikines demonstracijas, eksperimentus ir laboratorinius darbus.

### 1.3. Tyrimo duomenų apibendrinimas

Internetinės apklausos sistemoje [www.apklausa.lt](http://www.apklausa.lt) buvo patalpinta anketa „Skaitmeninių mokymo priemonių poreikio tyrimas Kauno m. Milikonių progimnazijoje“ (anketą galima rasti čia: <https://apklausa.lt/private/forms/nuotolinio-mokymo-poreikio-tyrimas-kauno-m-milikoniu-progimnazijoje-13bgkvp/answers>). Anketą sudaro 15 klausimų (žr. priedą Nr. 1). Nuoroda į anketą buvo išplatinta per elektroninį dienyną [www.tamo.lt](http://www.tamo.lt) 120 7 ir 8 klasių moksleiviams. Į anketą atsakė 48 moksleiviai. Iš 48 atsakiusių į anketą – 64,6% mergaičių ir 35,4% berniukų, iš kurių 7-toje klasėje mokosi 62,5%, o 8-toje klasėje 37,5% .

Iš pateiktų anketos klausimų siekta išsiaiškinti, ar mokiniai naudoja kompiuterį ruošiantis pamokoms, kokios programos ir tinklalapiai populiariausi tarp moksleivių, ar priimtina jiems mokomoji medžiaga elektroniniuose šaltiniuose, kokias mokymosi naujovių norėtų taikyti pamokose.

Į klausimą, ar ruošiantis pamokoms naudoja IT, teigiamai atsakė beveik visi moksleiviai – 83%. Tai rodo apie aukštą technologijų naudojimo lygį, o tai yra svarbu, galvojant apie mokinių susidomėjimo fizika skatinimą el. priemonėmis.

Tarp mokinių populiariausios programos ir tinklalapiai: interneto naršyklę naudoja beveik visi ir pagal populiarumą ji pirmoje vietoje 23,2%, antroje vietoje 22,1% internetinė enciklopedija Wikipedia, toliau seka pateiktųjų rengimo programa 16,8%, nedaug atsilieka vaizdo filmukų peržiūros platforma youtube 14,2%, mažiau populiarios – dokumentų rengimo 8,4% ir skaičiuoklės 6,8% programos. Mažiausiai populiarios filmukų kūrimo 3,8% ir grafinių vaizdų redagavimo programos 3,8%. Iš pateiktų atsakymų matyti, kad mokiniai mokymuisi medžiagos ieško internete, internetinėje enciklopedijoje Wikipedia. Tai rodo, kad jiems būtų patogiu ir priimtina, jei reikalinga mokymuisi medžiaga būtų patalpinta virtualioje mokymosi aplinkoje, kurioje mokytojas pateiktų reikalingą mokymuisi medžiagą ir nuorodas į internetinius šaltinius.

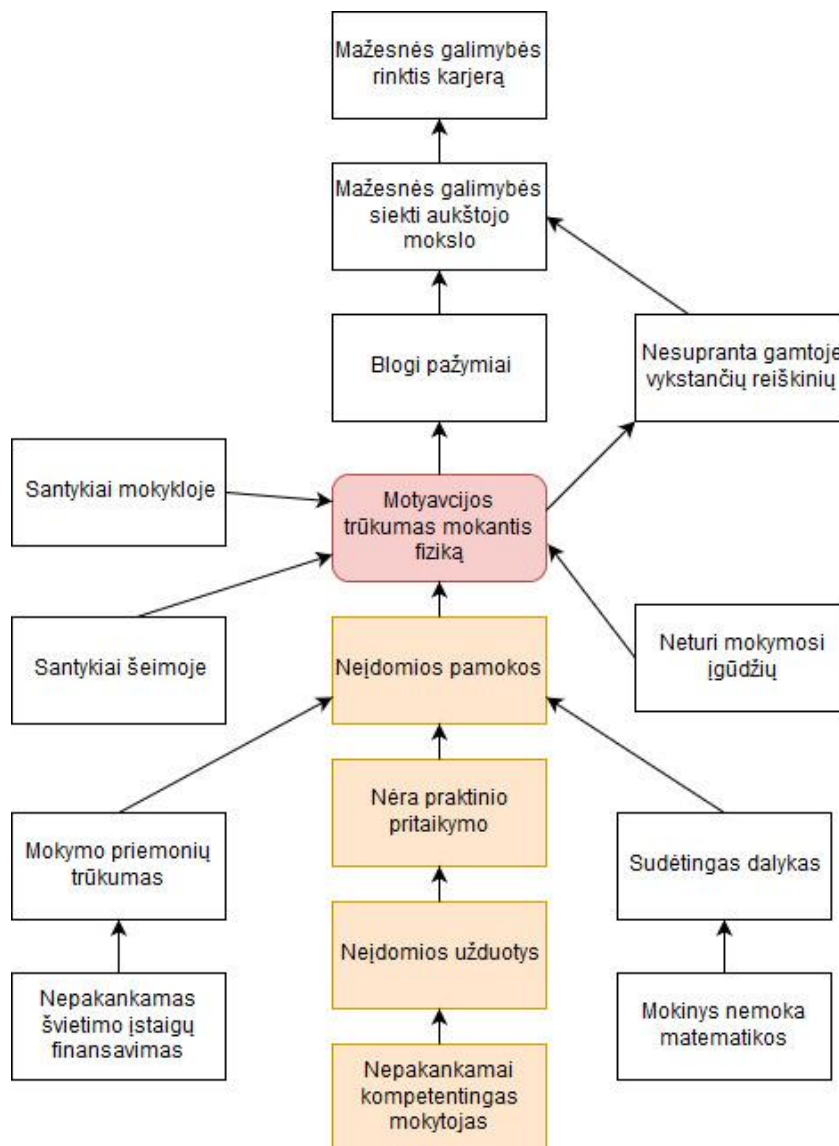
Tyrimo metu buvo klausama kokias naujoves žinote ir norėtumėte pritaikyti mokykloje? Apibendrinus galima išskirti šias:

- namų darbus atlikti kompiuteriu;
- nuotolinio mokymo;
- elektroninius vadovėlius;
- elektronines pratybas;
- 3D klasės;
- pamokų metu norėtų bendrauti su kitų šalių moksleiviais;
- mokymosi su mokytoju internetu.

Atliktas tyrimas Milikonių progimnazijoje parodė, kad moksleiviai norėtų mokytis elektroninėje erdvėje, jiems priimtinas mokomosios medžiagos pateikimas elektroniniuose šaltiniuose.

### 1.4. Problemų medis

Ieškant problemos sprendimo būdo, sudarytas problemų medis (žr. 1 pav.), kuriame pateiktos motyvacijos trūkumo mokytis fiziką, priežastys ir pasekmės. Motyvacijos mokytis fiziką nebuvimo priežastys gali būti įvairios: santykiai mokykloje (nesutarimai su mokytoju, klasės draugais), santykiai šeimoje (tėvams nerūpi, kaip jų vaikas mokosi), nesugeba mokytis (žemas intelektas), neįdomios pamokos.



1 pav. Problemų medis

Remiantis tyrimo rezultatais galima siūlyti problemos sprendimo būdą – susidomėjimą fizikos dalyku skatinti elektroninėmis mokymosi priemonėmis. Pamokoms, pamokų užduotims pajvairinti naudoti elektronines priemones. Problemos sprendimo kelias problemų medyje išskirtas kita spalva (žr. 1 pav.).

### 1.5. Tyrimo išvados

1. Gamtos mokslų, technologijų, inžinerijos specialistų trūkumas yra opi problema, ji pirmiausia kyla dėl to, kad šiais dalykais nesudominami mokiniai ir jie toliau nesirenka gamtamokslinių studijų universitete. Tuo remiantis buvo atliktas tyrimas, kokios mokymosi formos patrauklios mokiniams.
2. Vertinant IT naudojimo lygį, tyrimas parodė, kad ruošiantis pamokoms dauguma moksleivių naudoja IT. Mokinių dažniausiai naudojamos priemonės ir programos: internetas, internetinė enciklopedija wikipedia, pateikčių rengimo programa, vaizdo filmukų peržiūros platforma Youtube.

3. Tyrimas parodė, kad daugiau nei pusė moksleivių norėtų mokytis nuotoliniu būdu. Mokiniai išskyrė šiuos nuotolinio mokymo privalumus: galimybė mokytis norimu tempu, mokymosi medžiaga elektroninėje erdvėje jiems patrauklesnė nei spausdinta, galimybė pasirinkti mokymosi laiką ir vietą.
4. Tyrimo metu gauti duomenis rodo, kad progimnazijos 7-8 klasių mokiniams priimtinas e. mokymasis, jiems užtenka kompiuterinių įgūdžių mokytis elektroninėje erdvėje. Nuotolinis mokymasis būtų naudingas mokiniams, kurie dėl kažkokių priežasčių negali dalyvauti pamokoje tiesiogiai arba pamokų metu nespėjo įsisavinti naujos medžiagos. Mokiniais patrauklus užduočių atlikimas kompiuteriu, todėl tai galėtų pakelti kai kurių mokinių mokymosi motyvaciją. Tikslinga būtų ištirti ir mokytojų požiūrį į nuotolinį mokymąsi.
5. Ruošiantis diegti nuotolinį mokymąsi, turėtų būti parinkta technologija, kuri patenkintų besimokančiųjų išreikštus tyrimo metu poreikius bei įpročius.

## 2. MOKINIŲ SUSIDOMĖJIMO FIZIKA SKATINIMO BŪDAI BEI ELEKTRONINIŲ PRIEMONIŲ PANAUDOJIMO SKATINIMUI GALIMYBĖS IR JŲ TAIKYMO METODIKA

Šiame skyriuje apžvelgiami mokymosi metodai ir el. priemonės, siekiant nustatyti, kurios iš jų tinkamiausios susidomėjimui fizika skatinti.

### 2.1. Mokymo metodų klasifikacija ir apžvalga

Mokymo metodas – racionalus, nuoseklus ir visuotinai reikšmingas mokomojo veikimo būdas, nukreiptas į mokymo tikslą ir suderintas tiek su mokinio prigimtimi, tiek su mokomojo dalyko ypatybėmis [20]. Mokymosi metodika turi mokyti savarankiškai įgyti žinių, gebėjimų, padėti juos įtvirtinti bei praktiškai pritaikyti.

Aiškios ir vieningos metodų klasifikacijos nėra. Kalbant apie ugdymą dažnai girdime vartojant tokias sąvokas, kaip tradiciniai metodai ir aktyvūs mokymo metodai. Mokymosi metodai kito nuo žodinio informacijos perdavimo prie praktinio, o nuo – šio prie savarankiškumą bei kūrybiškumą ugdančių metodų. Mokymosi metodai, pasak L. Jovaišos [21], skirstomi į tris grupes:

- aiškinamieji – iliustraciniai-atgaminamieji (informaciniai),
- praktiniai ir operaciniai,
- kūrybingumą plėtojantys.

1 lentelė Mokymo metodai pagal L. Jovaišą

<b>Informaciniai metodai</b>		
<i>Teikiamieji metodai:</i>		<i>Atgaminamieji:</i>
Pasakojimas		Atpasakojimas (raštu, žodžiu)
Paskaityta		Kartojimo pokalbis (atkūrimo, apibendrinimo)
Teikiamasis pokalbis (genetinis, analitinis, sintetinis)		Tikrinamasis pokalbis (apklausa, kontrolinis darbas)
Demonstravimas		Rašiniai
		Iliustravimas
<b>Operaciniai metodai</b>		
<i>Pratybų:</i>		<i>Laboratoriniai:</i>
Kontekstinės pratybos (komentavimo, aiškinimo)		Bandymų demonstravimas
Kūrybinės pratybos		Eksperimentiniai laboratoriniai darbai
Skaitymo ir rašymo metodai		
<b>Kūrybiniai metodai</b>		
<i>Euristinis pokalbis:</i>	<i>Probleminiai:</i>	<i>Tiriamieji:</i>
Loginis įrodymas	Probleminis dėstymas	Stebėjimas
Paieškos	Probleminis pokalbis pagal situaciją	Eksperimentas
Techninis konstravimas	Uždavinių sprendimas	Tiriamasis pokalbis
	Techninis modeliavimas	Darbas su literatūros šaltiniais
	Kūrybiniai rašiniai	Tyrimo rezultatų apipavidalinimas
	Programavimas	Statistinių metodų taikymas



Praktiškai visi lentelėje nurodyti metodai gali būti taikomi naudojant informacines technologijas. IT gali būti taikomi ir naudojant savituosius kompiuterinius mokymosi metodus: programuotas mokymas, nuotolinis mokymas. Konstruktyvios mokymosi aplinkos: hipertekstas, multimedija, mikropasauliai.

Hipertekstas – elektroniniu pavidalu pateikiamas tekstas, kurio atskiros dalys siejamos nuorodomis. Hipertekste turinio ryšiai siejami, taip kaip numato autorius. Hipertekste nuorodomis į kitų dalykų šaltinius patogiu integruoti mokymosi turinį. Skaitydami hipertekstą moksleiviai gali pasirinkti teksto skaitymo nuoseklumą, informacijos kiekį. Hipertekstas puikiai siejasi su mokymosi individualizavimu. Pavyzdžiui, galima informaciją skaityti nuosekliai ir nebūtinai naudotis hipertekstu [20].

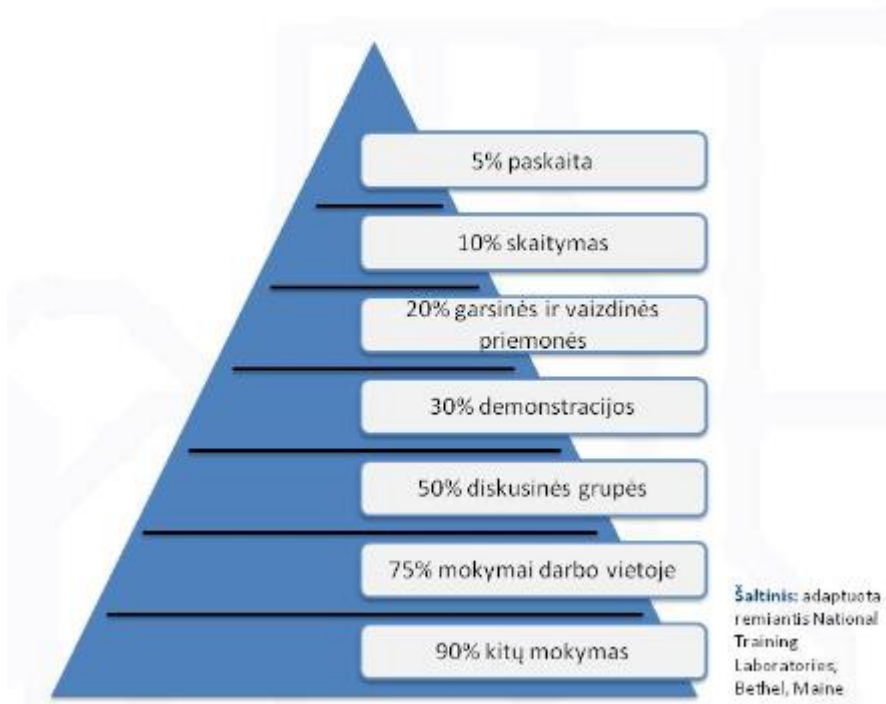
Multimedijos apibrėžimų yra daug. Multimedija – tai teksto, vaizdo, grafikos, garso, animacijos ir vaizdo įrašų derinys. Multimedijos elementų naudojimas mokyme padeda perteikti tikrą pasaulio vaizdą, jo dėsningumus. Daugybė multimedijos išteklių galima rasti internete, mokytojui ir mokiniui belieka tik kūrybiškai juos pritaikyti mokymui ir mokymuisi.

Mikropasauliai – tai atvira kompiuterizuota mokymosi aplinka, kurios tikslas – išmokyti individą mąstyti ir ugdyti asmeninį supratimą per niekieno iš šalies nevaržomų idėjų generavimą ir eksperimentavimą [26]. Mikropasauliai – tai kompiuterinės aplinkos labiausiai atitinkančios konstruktyvizmo idėjas. Veikdamas šiose aplinkose mokinys gali kūrybiškai atsiskleisti modeliuodamas tikrovę. Mikropasauliai leidžia mokytis konstruojant įvairius daiktus, pamatyti realius reiškinius skirtingais rakursais.

Anot Geoff Petty'o [22], mokiniams patinka tokie metodai, kuriuos taikant galima ką nors gaminti, kurti, daryti: diskusija grupėmis, žaidimas, projektavimas, eksperimentas, kompiuterių naudojimas. Mokiniams nepatinka paskaitos, rašiniai, stebėjimas. Galima sakyti, kad mokiniams patinka aktyvūs mokymo metodai.

Metodo pasirinkimas priklauso nuo mokymosi tikslo: vienu atveju gali būti siekiama žinių, kitu – praktinių įgūdžių. Metodo pasirinkimas priklauso ir nuo pamokos temos, mokinių amžiaus, mokykloje esančios įrangos ir pan. Kiekvienu atveju mokytojas pasirenka metodą, kuris tuo metu jam priimtinausias. Negalima sakyti, jog vienas ar kitas metodas yra geriausias, kiekvienas mokantysis ir besimokantysis prisitaiko įvairių metodų technikas.

Edukologinių tyrimų pagrindu yra sudaryta mokymosi veiklų veiksmingumo piramidė (žr. 1 pav.).



2 pav. Mokymosi piramidė

Iš šios piramidės matyti, kad geriausiai išmokstama ir atsimenama mokant kitus.

## 2.2. Kompiuterizuoto mokymosi metodai

Informacinių technologijų įtraukimas į edukacinę veiklą apima daug sričių: kompiuteriai yra priemonė mokytis, komunikuoti ir kt. Bihevioristinės ugdymo teorijos šalininkai pastebėjo, kad kompiuteris puikiai tinka mokytis programuoto mokymo metodais. Konstruktyvaus mokymo šalininkai pastebėjo, kad kompiuteris yra puiki priemonė, galinti sukurti naują aplinką, tinkančią konstruktyviam mokymuisi.

**Programuotas mokymasis** yra vienas seniausių su kompiuterių taikymu susijęs mokymo metodas. Programuoto mokymo ciklą galima išreikšti tokiu nuoseklumu: tikslas → sėkmė → paskatinimas → naujas tikslas ir t. t.

Programuoto mokymo metu mokomoji medžiaga suskaidoma mažesniais elementais, už kiekvieno elemento įsisavinimą numatomas atlygis. Taikant programuotą mokymąsi, mokymasis vyksta laipsniškai, t.y. kartojantis tam pačiam metodui – išmokstama lengviau. Kuo greičiau judamo programuoto mokymo ciklu, tuo greičiau gaunamas įvertinimas, o tai skatina motyvaciją. Galima sakyti, kad kompiuteriniai žaidimai veikia programuoto mokymo principu, kai tik įveikiamas žaidimas ar žaidimo etapas, gaunamas prizas [21].

**Kompiuterinis modeliavimas** – aktyvus mokymosi metodas. Modeliavimas – konstruktyvusis mokymo metodas. Modelių kūrimas leidžia įsigilinti į analizuojamą problemą, tai kūrybinė ir intelektualinė veikla. Konstruktyviesiems mokymo metodams būdinga tai, kad jiems svarbus aktyvus žinių konstravimo procesas, kuriame pagrindinis vaidmuo tenka besimokančiajam. Modeliavimas kompiuteriu verčia išskirti esminius kuriamo modelio bruožus, atmesti konkrečiu atveju nereikalingą informaciją. Mokomoji medžiaga įgauna vaizdumą [21]. Viena iš fizikinių reiškinių modeliavimo programų – Algodoo.

### 2.3. Mokinių susidomėjimo fizika skatinimo būdai

Mokymo procesu siekiama kaip galima labiau sudominti ugdytinius mokomuoju dalyku. Per pamoką mokinio susidomėjimą dalyku rodo tokie požymiai: aktyvumas, savarankiškumas, atskleidžiant dėsningumus, darant išvadas ir apibendrinant, atliekant eksperimentus. J. Laužikas [18] išskiria kelis domėjimosi pamoka atvejus:

- a) mokiniai susidomėję ir aktyvūs,
- b) domisi tik kai kuriais dalykais ir detalėmis,
- c) pasyvūs, abejingi, užduotis atlieka be susidomėjimo,
- d) mokinių interesai nesusiję su mokykline veikla.

Tie patys mokiniai per vienas pamokas susidomėję ir aktyvūs, per kitas pasyvūs. Mokinių susidomėjimas pamoka priklauso ne tik nuo dalyko turinio, bet ir nuo mokymo būdo. Susidomėjimą, smalsumą galima skatinti pateikiant praktinį žinių pritaikymą realiame pasaulyje, taip pat jei mokinys mano jog tai jam pravers ateityje. Vienas iš susidomėjimo fizika skatinimo būdų būtų – paversti mokinį iš pasyvaus stebėtojo į aktyvų mokymosi proceso dalyvį. Tam puikiai gali pasitarnauti IKT priemonės [12].

Projekto „Learning with ICT use“ dalyviai [16] teigia, kad IKT sprendžia psichologinę problemą – žmonių gebėjimą sutelkti dėmesį. Išsiblaškymas, dėmesio nesutelkimas ties atliekama užduotimi neleidžia atlikti numatytų darbų. Daina Gudonienė [15] pažymi, kad informacinių technologijų naudojimas įgalina nukreipti mokinio technologines žinias ir gebėjimus geresniam visų mokomųjų dalykų supratimui, ugdo gebėjimą ir norą bendrauti ne tik su mokyklos bendruomene, bet ir su bendraamžiais visame pasaulyje.

Naudodami informacines technologijas ugdymo procese siekiame mokymo(si) kokybės ir efektyvumo. Atnaujintose (2011) fizikos ugdymo programose rekomenduojama pereiti nuo formulių nagrinėjimo ir jų taikymo prie giluminio reiškinių ir dėsnių supratimo bei gebėjimo juos taikyti nestandartinėse situacijose, spręsti problemas, ugdyti kūrybiškumą. Fizikos pamokose atliekami mokomieji eksperimentai, laboratoriniai darbai, įvairūs demonstraciniai bandymai, stebėjimai. Fizikos demonstraciniais bandymais tiriami gamtos reiškiniai bei procesai. Žinios, įgytos demonstracinio bandymo metu, gerai įsimenamos, skatina domėjimąsi dalyku ir moksliniu tyrimu. Tačiau nepakanka tik demonstruoti bandymą, jei moksleiviai yra pasyvūs bandymo stebėtojai, jie įsimenta daug mažiau nei tie, kurie buvo įtraukti į bandymo demonstraciją. Šiandien mokyklose fizikos demonstracinius bandymus galima atlikti įvairiais būdais: rodyti realiąsias, virtualiąsias arba realiąsias kompiuterizuotas demonstracijas [12]. Veiksniai, labiausiai skatinantys naudoti virtualias demonstracijas: noras sudominti mokinius, ieškoti įvairesnių mokymo formų, galimybė pateikti mokiniams reiškinius, kuriuos jiems sunku įsivaizduoti, paįvairinama demonstracinių bei laboratorinių darbų priemonių bazė, fizikinių priemonių trūkumas, kuris verčia ieškoti alternatyvos – virtualaus bandymo [17].

Šiandieninė visuomenė ieškodama aktyvaus įsitraukimo ir motyvacijos į ugdymo procesą ieško naujų būdų žinioms ir idėjoms perduoti. Vienas iš tokių būdų – mokymosi proceso sužaidybinimas. Ugdymo proceso sužaidybinimas – tai žaidimo logikos, žaidimo elementų perkėlimas į mokymosi veiklas, siekiant padidinti mokymosi motyvaciją ir patį mokymąsi padaryti patrauklesnį besimokančiajam. Dažniausiai žaidybinimas siejamas su kompiuterinėmis priemonėmis. Tyrėjus ir pedagogus stebina vaikų ir suaugusių savanoriškas įsitraukimas į žaidimą, kuriame neatsitraukdami jie gali praleisti po

keletą valandų kas dieną, todėl ieškoma būdų, kaip žaidimą įtraukti į mokymosi veiklas. Žaidėjas įsijaučia į žaidimų aplinką ir lengvai priima su ja susijusią informaciją. Mokymasis dažnai būna sunkus dėl grįžtamojo ryšio nebuvimo. Sužaidybinus tampa dažnesni tarpiniai vertinimai, kurie vyksta skatinimo ir palaikymo būdu. Žaidime sprendžiant problemas ir nuolat gaunamas palaikomasis grįžtamasis ryšys, kuris kartu įvertina mūsų indėlį. Žaidžiant žaidimą mus nuolat lydi pagyrimai ir augantys vertinimo taškai bei prizai [23].

#### **2.4. Reikalavimai el. mokymosi priemonėms**

El. priemonių fizikos mokymui yra daug ir įvairių, jų pritaikymas priklauso nuo mokymosi situacijos. Skaitmeninis mokymasis vis labiau įtakoja mokymąsi mokyklose bei universitetuose, todėl svarbu nustatyti ir išanalizuoti mokymosi procesą stiprinančias metodikas, taikant el. priemones. El. priemonių naudojimas mokyme apima daugelį metodikų. Šios priemonės gali būti įvairių formų ir naudojamos bet kurioje vietoje ir bet kuriuo mokymosi metu. Siekiant sudominti mokinius fizika, reikia parinkti tokias el. mokymosi priemones, kurios būtų tinkamos mokinių susidomėjimui fizika skatinti ir metodiškai jas taikyti. Pats žodis metodika, pasak, lietuvių kalbos žodyno reiškia visumą būdų (taisyklių) kokiam nors darbui ar veiksmui atlikti.

Remiantis atlikta literatūros analize, mokinių apklausa, išbandytomis el. mokymosi priemonėmis, mokytojos išvalgomis, kokios priemonės ir metodai lengviausiai įtraukia mokinius į mokymosi procesą, galima išskirti šiuos el. mokymosi priemonių kriterijus:

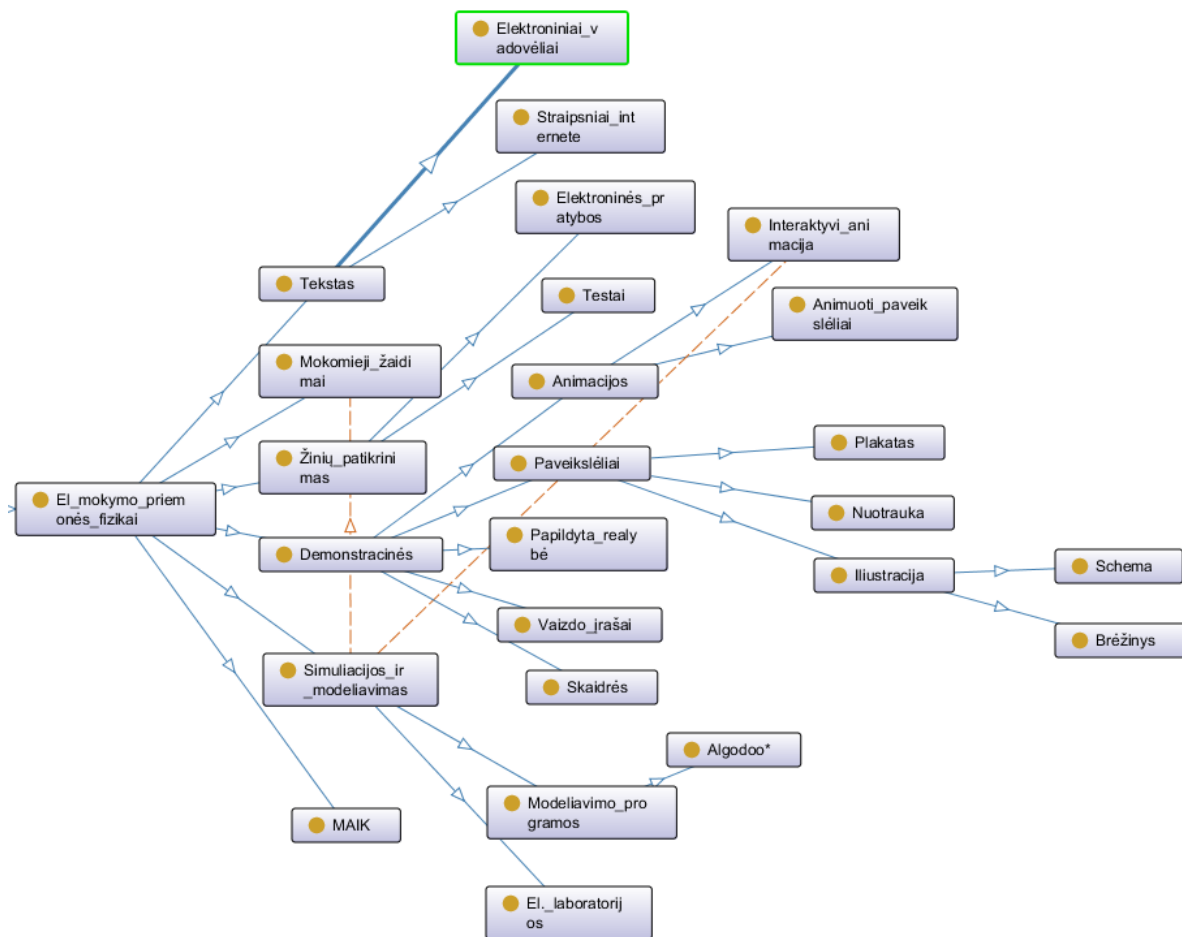
**Nemokamos ir laisvai pasiekiamos**, mokamos el. priemonės apskunkintų galimybę mokytojui ir mokiniams jomis naudotis.

**Atitinka mokinių amžių ir klasę**, 7-8 kl. mokiniams netiks priemonės skirtos vyresniųjų klasių moksleiviams, jiems jos gali būti per sudėtingos naudoti. Mokinių žinios yra formuojamos nuosekliai, einant nuo lengvesnių dalykų prie sunkesnių, papildant turimas žinias naujomis, sudėtingesnėmis.

**Priemonės vykdymas remiasi HTML5 standartu**, jau dabar populiariosios interneto naršyklės (Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge) riboja Flash įskiepių naudojimą, o 2020 m. „Flash Player“ grotuvas nebebus platinamas ir atnaujinamas.

**Lengvas, intuityvus valdymas**, lengvai suprantamas el. priemonės valdymas leistų neskirti pamokos laiko arba skirti jo minimaliai aiškinimuisi kaip dirbti šia priemone.

Kokios yra elektroninės mokymo(si) priemonės atskleidžia elektroninių mokymosi priemonių ontologija, kurią matome 3 pav.



3 pav. Elektroninių mokymosi priemonių ontologija

Kiekvienai mokymosi temai bent kelių skirtingų tipų priemonės, skirtingų tipų priemonės (testai, vaizdo įrašai, mokomieji žaidimai, laboratorijos) leidžia vykdyti įvairias veiklas (pasitikrinti žinias, pamatyti demonstracijas, mokytis žaidžiant, atlikti eksperimentą, tyrimą).

## 2.5. El. mokymosi priemonės fizikos pamokoms

7-8 klasės mokiniai fizikos virtualias demonstracijas gali atlikti švietimo portale <http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/> Čia gamtos mokslų kurso 60-čiai temų yra sukurta 185 mokymosi objektai, 1200 testų užduočių, žinynas. Mokymosi objektai – interaktyvios demonstracijos, tiriamieji darbai, užduočių lapai – skirti mokytis biologijos, chemijos, fizikos kaip atskirų dalykų ir integruotai. Mokiniai savarankiškai ar mokytojo padedami gali stebėti nematomus objektus, ilgai ir akimirka trunkančius gamtos reiškinius, saugiai atlikti bandymus. Prie kiekvieno mokymosi objekto pateikiami mokymosi uždaviniai ir jo naudojimo metodinės rekomendacijos. Išnagrinėjęs kiekvienos temos mokymosi objektus ir atlikęs užduotis, mokinys gali įsivertinti, kaip suprato pateiktą medžiagą. Atliktas užduotis iš interneto svetainės galima nusiųsti mokytojui elektroniniu paštu arba išsaugoti savo kompiuteryje. Fizikai skirtos demonstracijos temoms: Judėjimo ir jėgų pažinimas, Energijos ir fizikinių procesų pažinimas.

Fizikos kompiuterinė edukacinė priemonė anglų kalba: <https://phet.colorado.edu/>, tai – Kolorado Boulderio universiteto sukurtos interaktyvios matematikos ir gamtos mokslų simuliacijos laisvai prieinamos internete. Pavyzdžiui, [https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act_en.html) šioje mokytojoje 8 klasės fizikos kursui tinkamoje kompiuterinėje priemonėje tyrinėjami

pusiausvyros dėsniai. Galima pačiam eksperimentuoti su įvairiais svoriais, siekiant išlaikyti svertą pusiausvyroje, patikrinti žinias keturių lygių testais. Šioje svetainėje daug mokymosi objektų skirtų įvairioms fizikos sritims ir temoms, tinkamų tiek vyresniųjų klasių moksleiviams, tiek jaunesniems.

Daug fizikos mokymuisi skirtos medžiagos įvairaus amžiaus moksleiviams yra vaizdo dalinimosi platformoje [www.youtube.com](http://www.youtube.com), kurią galima naudoti pamokose ir savarankiškam mokymuisi. Trumpų mokomųjų vaizdo įrašų peržiūra patraukli veikla mokiniams, dauguma patys kuria, kelia, žiūri įvairius vaizdo įrašus. Šiai veiklai dažniausiai naudoja išmanųjį telefoną.

Neformaliai fizikos mokymui tinkamas fizikinis žaidimas Algodoo, pasiekiamas adresu: <http://www.algodoo.com/>. Nemokamas 2D fizikinis žaidimas, kuriame galima pasinaudoti jau sukurtais projektais arba kurti pačiam. Programa siūlo paprastus piešimo įrankius, tokius kaip stačiakampiai, apskritimai, spyruoklės, lynai ir kt. Tie objektai yra ne tik statiniai, jie yra realūs Algodoo pasaulyje, ratas atšoka nuo grindų, šviesa perėjusi prizmę išsiskaido į spektrą ir pan. Programa nemokama, ją galima atsisiųsti ir įdiegti kompiuteryje.

Kaupiamajam fizikos vertinimui puikiai tinka [www.classdojo.com](http://www.classdojo.com) svetainės siūlomos priemonės, mokytojo ir mokinių bendru susitarimu galima nustatyti už ką bus skiriami taškai. Tai nemokama priemonė mokytojams, mokiniams ir jų tėvams. Tėvai, prisijungę prie Classdojo, gali stebėti vaikų aktyvumą pamokoje, už ką jie gavo taškus, jų surinktą taškų sumą. Mokytojui pamokoje šia priemone galima mokinius suskirstyti į grupes, pakviesti atsakyti į klausimą atsitiktinai programos išrinktą mokinį. Yra ir classdojo programėlė skirta Android ir iOS, patogų vaikstant po klasę, stebint mokinių darbą pamokoje, telefonu skirti kaupiamuosius taškus. Periodo pabaigoje taškai sumuojami ir paverčiami į pažymį.

8 klasės mokiniams galima skirti namų darbą savo vidutiniam greičiui iki mokyklos skaičiuoti, panaudojant nueito atstumo matavimo programėlę Pedometr skirtą išmaniajam telefonui. Mokantis apie garsą, garso stipriui decibelais (dB) nustatyti patogų naudoti programėlę Sound Meter.

Fizikos žinių patikrinimui arba savikontrolei galima pasinaudoti testų kūrimo priemone: <http://www.testai.tinklas.lt/>, tačiau testas talpinamas internete 3 mėnesius nemokamai, už paslaugą metams – 20 €. Dar viena žinių testavimo sistema <http://www.etest.lt>, vienas mėnesis nemokamai, toliau 6 €/mėn. Šias testavimo priemones naudoti nepatogu, nes paskyrus nemažai laiko testo kūrimui, vėliau už jį nesumokėjus, prarandama galimybė juo laisvai naudotis.

Mokinių aktyvinimui ir apklausai pamokoje skirta nemokama testų kūrimo priemonė internete anglų k. [www.plickers.com](http://www.plickers.com). Užsiregistravus šioje svetainėje, mokytojas turi teisę susikurti klases, į jas įtraukti mokinius, sudaryti klausimų biblioteką. Testo klausimai gali būti dviejų tipų: tiesa arba melas, vieno teisingo pasirinkimo klausimas. Norint pateikti klausimus klasei, mokytojas turi įsidiegti Plickers programėlę telefone arba planšetiniame kompiuteryje ir iš savo įrenginio parinkti klausimą klasei. Klausimas rodomas ekrane, o mokiniai pasirenka atsakymo variantą pakeldami korteles, kurias mokytojas skenuoja telefono/planšetės kamera. Mokinių atsakymus mokytojas gali peržiūrėti, parodyti lentoje.

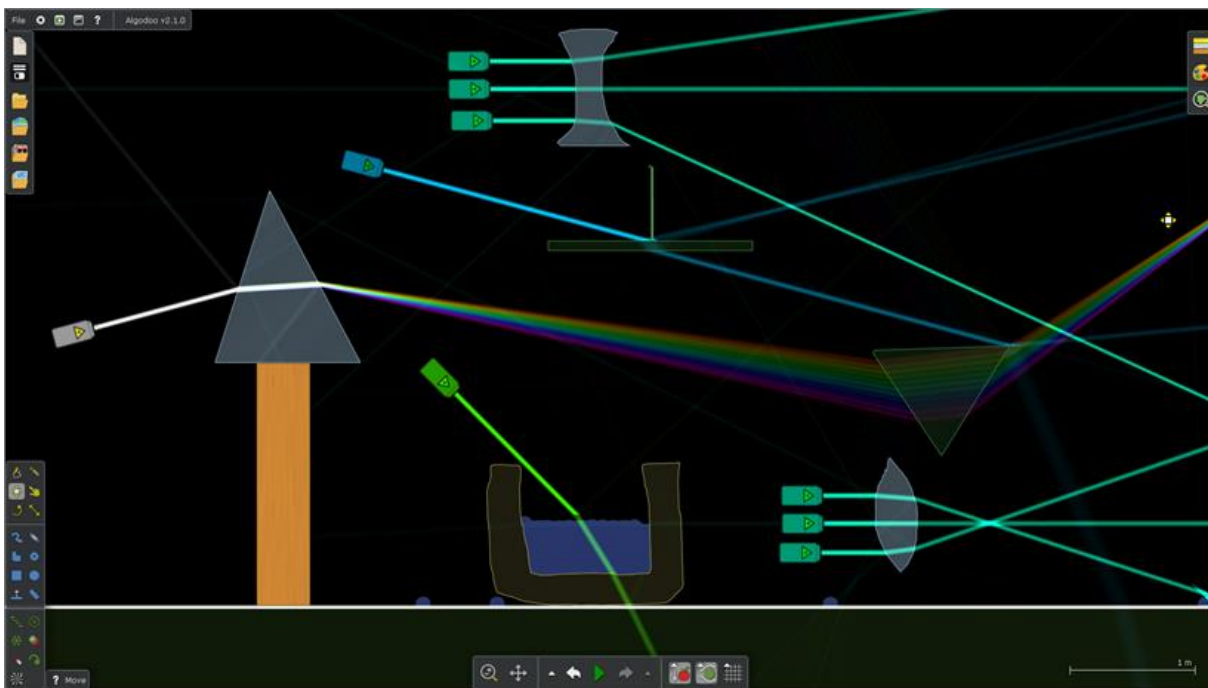
El. mokymosi priemonių skirtų fizikos dalykui yra įvairių ir nuo mokytojo pasirengimo priklauso, kaip jos įtraukiamos į mokymosi procesą.

## 2.6. Kokybiškai ištirtų el. priemonių funkcionalumo ir susidomėjimo skatinimas fizikos pamokose analizė

Siekiant išsiaiškinti el. priemonių taikymo galimybes fizikos pamokose, jų poveikį fizikos mokymosi motyvacijai, buvo atliktas kokybinis tyrimas, tam pasirinktos šios priemonės: Algodoo kompiuterinio modeliavimo programa 8 kl., kaupiamojo vertinimo sistema Classdojo ir testavimo internetinė priemonė Plicker 7-8 kl. Padlet internetinė pokalbių lenta, tinkanti minčių lietaus metodui ir grįžtamajam ryšiui gauti. Priemonių analizė atlikta stebint mokinių darbą ir įsitraukimą pamokoje, pokalbių su mokiniais metu.

### 2.6.1. Kompiuterinė modeliavimo programa Algodoo

Darbai su kompiuterine modeliavimo programa Algodoo buvo skirtos po dvi pamokas 7 ir 8 klasėse. Pamoka vyko kompiuterių klasėje, mokiniams dirbant poromis. Viena pamoka buvo skirta susipažinti su darbo Algodoo aplinkoje principais, o antroje pamokoje moksleiviai turėjo atlikti konkrečias užduotis. 7 klasės moksleiviai kūrė dispersijos, atspindžio reiškinių vizualizacijas, bei kūrė periskopo modelį. 8 klasės mokiniai tyrė kūnų plūduriavimo sąlygas, bei kūrė aerostato modelį. Darbas su Algodoo modeliavimo programa sukėlė susidomėjimą, vertė tyrinėti. Septintokai sprendė klausimą: jeigu balta šviesa išsiskaidė į spektrą, tai ar galima ją surinkti ir vėl gauti baltą šviesą, ar šviesą skaido tik prizmė, o gal ir kitos formos kūnai. Aštuntokai aiškinosi kodėl aerostatas nekyla, teko keisti baliono dydį, krovinio masę. Po pamokos mokiniai klausė, kada vėl galės dirbti su šia programa, keletas žadėjo atsisiųsti ir įsidiegti programą į namų kompiuterį.



4 pav. Algodoo programa sukurtos geometrinės optikos reiškinių vizualizacijos

#### Algodoo programos privalumai:

- nemokama, intuityvi darbo aplinka,
- skatina mokinių domėjimąsi fizika,
- skatina tyrinėti, eksperimentuoti su Algodoo objektais ir sukurtais modeliais,
- dirbant su programa nereikia interneto.

## Programos trūkumai:

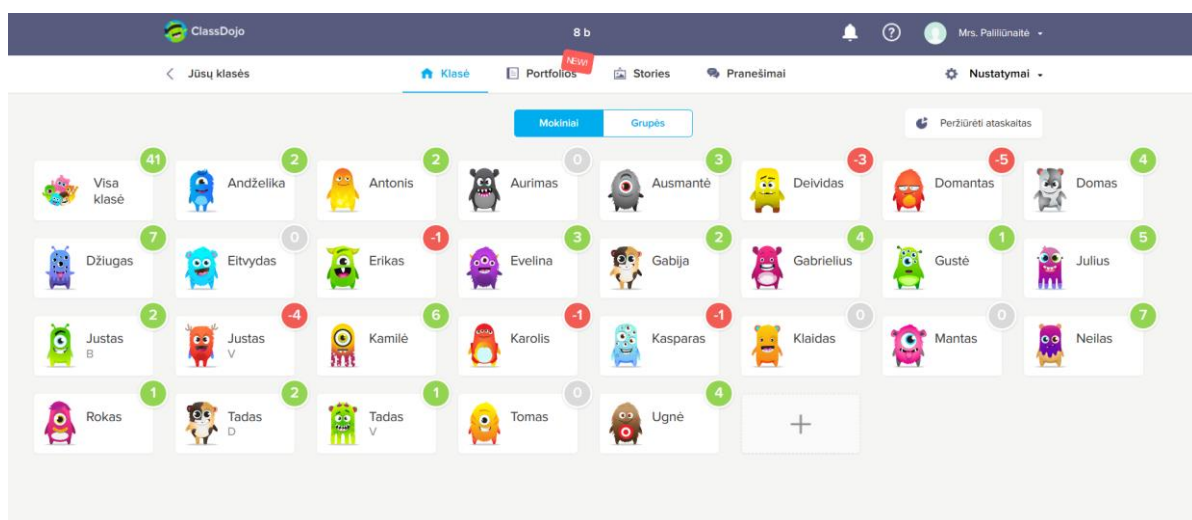
- reikia atsisiųsti ir įdiegti (diegimo instrukcija žr. priedas Nr. 2),
- Algodoo programa modeliuoti galima ne visų fizikos šakų reiškinius, programoje nėra galimybės tyrinėti elektromagnetinius reiškinius,
- programa nepritaikyta Android sistemai,
- darbui su programa reikia taikytis prie kompiuterių klasės užimtumo.

## Algodoo panaudojimo galimybės:

- Fizikinių reiškinių vizualizacija. Mokytojas pamokoje rodo sukurtas reiškinių, procesų demonstracijas, kurias pamokoje galima keisti, atsižvelgiant į moksleivių pasiūlymus, idėjas, kaip tobulinti demonstraciją.
- Problemų sprendimų įrankis. Pamokoje mokytojui vadovaujant, mokiniai grupėse tiria priklausomybę tarp fizikinių dydžių, keičiant modelio fizikinius parametrus: greitį, masę, tankį, jėgą ir kt. Analizuoja judėjimo ir kt. grafikus.
- Tirti reiškinius ir procesus. Mokiniai namuose arba klasėje, kuria fizikinio reiškinių demonstraciją, veikimo modelį ir sukurtą modelį pristato klasėje, taip moksleiviai geriau įsigilina ir supranta nagrinėjamą reiškinį.
- Inžinerinio modeliavimo įrankis. Būrelio metu, namuose moksleiviai kuria įvairių mechanizmų, transporto priemonių, statinių modelius.

### 2.6.2. Kaupiamojo vertinimo priemonė

Kaupiamajam vertinimui buvo pasirinkta ClassDojo internetinė priemonė. Mokytojas turi užsiregistruoti [www.classdojo.com](http://www.classdojo.com) svetainėje, susikurti klases, įtraukti mokinius, tėvų el. paštus. Pamokoje mokytojas kartu su mokiniais pasirenka kriterijus už ką mokiniai gaus arba neteks taškų, susitaria kada bus rašomas kaupiamasis įvertinimas, minimalus taškų skaičius, už kurį bus rašomas įvertinimas. Periodo pabaigoje peržiūrima ataskaita, kurioje mokinių galutinis įvertinimas išreiškiamas procentais.



5 pav. ClassDojo kaupiamojo vertinimo priemonė



### **ClassDojo privalumai:**

- nemokama internetinė priemonė,
- mokiniai skatinami atlikti namų darbus, užduotis, nes už juos gaus kaupiamųjų balų,
- drausmina mokinius, nes nenori netekti balų.
- Mokytojas įsidiegs Classdojo programėlę nešiojamame įrenginyje gali skirti balus vaikščiodamas po klasę ir stebėdamas mokinių darbus.

### **Trūkumai:**

- jeigu mokinių daug, sunku suspėti visus įvertinti,
- Daug laiko ir pastangų reikia norint įtraukti mokinius į sistemą.

### **2.6.3. Priemonė grįžtamajam ryšiui**

Mokinių aktyvinimui, norint greitai išsiaiškinti ar mokiniai suprato sąvokas, įgijo reikiamų įgūdžių, naudojama Plickers internetinė priemonė, kurią galima rasti adresu [www.plickers.com](http://www.plickers.com). Norint taikyti priemonę pamokoje, mokytojui reikia užsiregistruoti svetainėje, susikurti klases, įtraukti į jas mokinius, susikurti klausimų biblioteką. Reikia mokiniams atspausdinti atsakymų korteles, kurios yra QR kodai kiekvienam mokiniui. Mokytojas turi atsisiųsti programėlę Plickers į savo išmanųjį įrenginį, kurio kamera fiksuos mokinių atsakymus. Mokinių atsakymų pasirinkimus galima peržiūrėti ataskaitose, kurios filtruojamos pagal klases, klausimus, datas.

### **Plickers privalumai:**

- nemokama internetinė priemonė,
- galima iš karto gauti grįžtamąjį ryšį kaip mokiniai suprato temą,
- mokiniams nereikia naudoti savų įrenginių, užtenka mokytojo kompiuterio ir telefono/planšetės su įdiegta Plickers programėle,
- sudarant klausimus galima įtraukti paveikslėlių,
- mokytojas gali peržiūrėti atsakinėjimo ataskaitas bet kuriuo metu.

### **Trūkumai:**

- nėra galimybės naudotis kitų mokytojų parengtais testais, visus klausimus turi parengti mokytojas,
- galima kurti tik dviejų rūšių klausimus: tiesa/melas ir vieno teisingo atsakymo klausimas,
- nemokamai sukurti testą galima iš 5 klausimų,
- mokiniams po pamokos nėra galimybės peržiūrėti savo atsakymus,
- mokiniai atsakinėti į testą gali tik pamokos metu.

### **2.6.4. Priemonė interaktyviam turiniui kurti**

h5p priemonė leidžia kurti įdomias užduotis, naudojant įvairias sąveikas. Yra atvirojo kodo, visiškai nemokamas, palaikomas HTML5, pilnai suderinamas su Moodle VMA, Drupal, WordPress TVS. Galima kurti interaktyvius mokomuosius vaizdo įrašus. Į vaizdo įrašą įterpti įvairaus tipo klausimus, informacinius blokelius. Lengvai suprantamas redagavimas, pritaikymas savo reikmėms, galimybė sulietuvinti (išversti įvairius pranešimus). Mokymosi turinys sukurtas h5p priemonėmis yra vizualiai

patrauklus, šiuolaikiškai atrodantis, su žaidimo elementais. h5p priemonės kurti įvairiai, interaktyviai mokymosi medžiagai:

### *Turiniui*

- Interaktyvus video (Interactive Video)
- Virtual tour (360) – 360 virtualus turas
- Image Hotspots – paveikslėlio interaktyvinimas
- Course Presentation – Turinio pristatymas
- Accordion – paprasto teksto pateikimas akordionu
- Column – turinio pateikimas stulpeliu, įtraukiant kaip atskirus elementus: tekstas, lentelė, įvairūs klausimų tipai ir pan.
- Chart – skritulinės ir stulpelinės diagramos pateikimas
- Audio Recorder – garso įrašymas ir parsisiuntimas (kaip įrankis, dėstytojas besimokančiųjų įrašyto garso nemato)
- Documentation Tool – sukuriamas dokumento šablonas, kurį studentai gali redaguoti ir atsiųsti
- Iframe Embedder – kito turinio įterpimas (svetainės, failo, vaizdo įrašo ir pan.)
- Timeline – turinio pateikimas laiko juostoje

### *Turiniui kaip paveikslėliui:*

- Agamotto – paveikslėlio keitimasis
- Collage – paveikslėlių koliažas
- Dialog Cards – atverčiamos dvi kortelės
- Image Juxtaposition – paveikslėlių palyginimas, pvz.: prieš ir po
- Image slider – paveikslėliai kaip skaidrės
- Memory games – vienodų ar panašių kortelių radimas, įsiminti elementams

### *Testavimas*

- Arithmetic Quiz – nesudėtingų aritmetinių veiksnių testas
- Drag and Drop – vilkti ir palikti tekstą ant pav.; pav. ant pav.
- Drag the Words – tekste vilkti žodžius
- Fill in the Blanks – alternatyva Drag the Words, tik čia reikia žodžius įrašyti pačiam
- Essay – atviro klausimo tipas, kai atsakymas tikrina raktinius žodžius
- Find Multiple Hots.. – paveikslėlyje rasti keletą elementų
- Find the Hotspot – paveikslėlyje rasti vieną elementą
- Flachcards – atpažinti kas yra kortelėje, parašant teksto laukelyje
- Guess the Answer – kaip savikontrolės klausimai: klausimas, pagalvojama, atverčiamas ats.
- Image Sequencing – paveikslėlių išdėstymas pagal tam tikrą tvarką
- Mark the Words – tekste atrasti/pažymėti žodžius
- Multiple Choice – klausimo tipas su keliais pasirinkimais
- Single Choise Set – vieno pasirinkimo klausimai
- Personality Quiz – testas, pagal kurio pasirinkimus pateikiami klausimai ir galutinis apib.ats.
- Quiz (question Set) – klausimynas iš kelių klausimų tipų
- Speak the Words//Speak the Words Set – tikrinami balso atsakymai

- Summary
- True/False Question [29]

### h5p privalumai

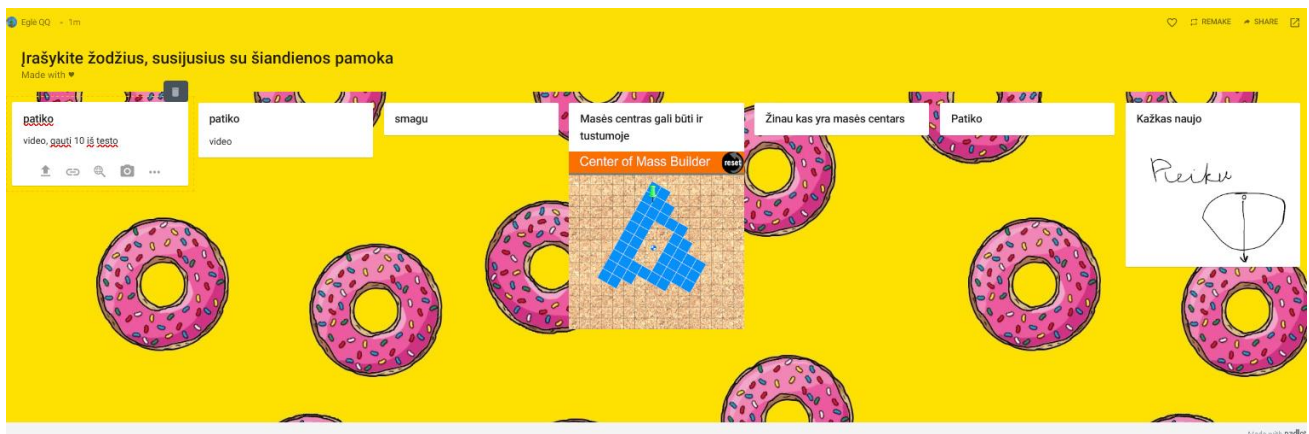
- nemokama, atviro kodo priemonė
- nebūtina registracija
- turi daug ir įvairių priemonių interaktyviam turiniui kurti
- sukurtas priemonės galima sulietuvinti
- sukurtus pavyzdžius galima redaguoti pagal savo poreikius

### h5p trūkumai

- neįgudusiam vartotojui kurti interaktyvų turinį gali būti sudėtinga

### 2.6.5. Pokalbių lenta

**Padlet** įrankis, pasiekiamas adresu <https://padlet.com>, skirtas kurti internetinę pokalbių lentą, kurią galima bendrinti su mokiniais ar mokytojais, tiesiog pasidalinus sukurtos lentos nuoroda. Padlet pokalbių lentą galima įterpti į kitus internetinius puslapius. Sukurtoje lentoje naudotojai rašo skelbdami savo vardą arba anonimiškai. Mokytojas ir kiti naudotojai gali komentuoti paskelbtus lentoje įrašus. Mokymosi veiklose šis įrankis – puiki priemonė grįžtamajam ryšiui iš mokinių gauti, minčių lietaus metodui taikyti, bendradarbiavimo veikloms organizuoti, idėjų dalinimuisi.



6 pav. Padlet įrankiu sukurta pokalbių lenta

### Padlet privalumai

- įrankis pasiekiamas internetu, nereikia diegti
- kurti pokalbių lentas lengva, nereikia specialių įgūdžių
- lentoje galima ne tik rašyti, bet ir dalintis failais
- sukurta lenta dalinamasi nuorodų pagalba
- galima komentuoti paskelbtus įrašus
- tinka minčių lietaus metodui, grįžtamajam ryšiui iš mokinių gauti, bendradarbiavimo veikloms organizuoti

## Padlet trūkumai

- nemokamai leidžiama sukurti tik 3 lentas

### 2.7. Analizės išvados

1. Mokymosi priemonių ir metodų parinkimas priklauso nuo keliamų mokymo tikslų, pamokos temos, mokinių amžiaus, turimų priemonių ir mokytojo pasirengimo taikyti vienokį ar kitokį metodą.
2. Žaidybinių elementų įtraukimas mokymosi procesą padaro įdomesniu ir patrauklesniu, leidžiantis įgyti žinių ir įgūdžių be streso ir įtampos.
3. Kokybiškai ištyrus aprašytas el. mokymosi priemones fizikos pamokose, paaiškėjo, kad jų taikymas kelia mokinių susidomėjimą dėstomu dalyku, skatina juos aktyviai įsitraukti į pamokos veiklas. Tačiau ne visos jos tinkamos savarankiškam mokymuisi.
4. Išbandytos el. priemonės tinka susidomėjimui fizika skatinti, tačiau naudojant šias ir kitas el. priemones pamokose, iškyla problema: tiek mokytojas, tiek mokinys turi jungtis prie skirtingų sistemų, įsiminti nuo kelių iki keliolikos prisijungimo vardų ir slaptažodžių, o tai nėra patogu, juos lengva pamiršti ar pamesti. Būtų gerai, kad mokinys ir mokytojas turėtų virtualią mokymosi aplinką, kurioje būtų galima vykdyti įvairias mokymosi veiklas: teikti mokymosi medžiagą, skaityti teoriją, atsakyti į klausimus, spręsti uždavinius, testus, atlikti interaktyvias užduotis, įkelti atliktas užduotis, žaisti edukacinius žaidimus ir būti už tai apdovanotiems.

### 3. PROJEKTAS

Šiame skyriuje pateikiamas sistemos, skirtos skatinti mokinių susidomėjimą fizika, taikant el. mokymosi priemones, projektas. Projektuojamą sistemą sudaro virtualioji mokymosi aplinka, joje realizuojami mokymosi metodai, taikomos įvairios el. mokymosi priemonės.

#### 3.1. Paskirtis ir dalyviai

Projektuojamos sistemos paskirtis – tenkinti jos dalyvių: mokytojo ir besimokančiojo poreikius. Sistemos paskirtį galima nagrinėti besimokančiojo, nes jis joje mokosi, mokytojo, nes jis joje moko, administracijos, nes ji padeda mokytojui ir prižiūri mokymosi procesą, atžvilgiu. Galima sakyti, kad sistemos paskirtis – tenkinti jos dalyvių:

- besimokančiųjų,
- mokytojų,
- administratorių poreikius.

Paskirtis siejama su šiomis funkcijomis:

- Kursų ir jų struktūros kūrimas
- Mokymosi išteklių valdymas
- Mokymosi proceso organizavimas ir valdymas.

Projektuojamoje mokymosi sistemoje **mokytojas** be pagrindinių savo funkcijų (pateikti mokymosi medžiagą, parinkti el. mokymosi priemones, organizuoti mokymosi veiklas, vertinti), atliks ir administratoriaus funkcijas (kurti kursus, grupes, registruoti dalyvius).

**Mokiniai** projektuojamoje mokymosi sistemoje galės pasiekti mokymosi turinį, atlikti užduotis naudojantis įvairiomis mokymosi priemonėmis, gauti įvertinimą, bendrauti.

#### 3.2. Procesai ir posistemės

Projektuojamoje sistemoje turi vykti šie procesai ir posistemės jiems realizuoti:

- sistemos tvarkymas ir valdymas – sistemos parametrų nustatymas, atnaujinimas, papildinių įdiegimas, vartotojų registravimas, vartotojų teisių priskyrimas ir pan..
- kursų kūrimas ir valdymas – kursų, kursų vartotojų registravimas, grupių formavimas ir pan.
- mokymosi turinio rengimas ir pateikimas – mokymosi turinio kūrimas ir valdymas, redagavimas, atnaujinimas ir pan.
- bendravimas ir bendradarbiavimas – failų dalinimasis, bendrų dokumentų rengimas, diskusijų forumai, bendravimas žinutėmis ir pan.
- mokymosi veiklų organizavimas – vertinimo priemonės ir testavimas, užduočių skyrimas, studento pažangos, veiklos stebėjimas, kalendorius ir pan.

#### 3.3. Dalyvių poreikiai

Sistemos paskirtis tenkinti jos vartotojų: besimokančiųjų, mokytojų, administratorių poreikius.

## **Funkciniai dalyvių poreikiai**

### *Bendri funkciniai reikalavimai:*

- bendrauti tarpusavyje ir su mokytoju (žinutėmis, forumuose, el. laiškais, vaizdo konferencijose)
- bendradarbiauti tarpusavyje ir su dėstytoju (balta lenta, vikio dokumento kūrimas)
- ieškoti informacijos
- prisijungti, pasiekti kursą, mokymosi medžiagą
- stebėti pažangą
- e. mokymosi turinio valdymas.

### *Administratoriui:*

- Kontroliuoti sistemą, kursus, naudotojus
- Apibrėžti naudotojų teises
- Nustatyti sistemos parametrus pagal turimą techninę įrangą
- Parinkti naudotojų identifikavimo būdą
- Prižiūrėti sistemą
- Valdyti mokymosi turinį.

### *Mokytojui:*

- Kurti kursus
- Įkelti ir atnaujinti mokomąją medžiagą
- Numatyti mokymosi scenarijų – tvarkaraštį
- Parengti vertinimo priemonės
- Administruoti kurso mokinius
- Įtraukti arba pašalinti iš kurso
- Skirstyti studentus į grupes
- Atskiroms grupėms skirti skirtingas veiklas
- Parengti vertinimo priemonės
- Mokyti kursuose
- Naudoti bendravimo priemonės
- Sekti studijų procesą
- Analizuoti studentų pasiekimus
- Teikti konsultacijas
- Vertinti atliktas užduotis.

### *Mokiniui:*

- Studijuoti pateiktą mokymosi medžiagą
- Atlikti nurodytas užduotis
- Pateikti savo darbus
- Pasitikrinti įgytas žinias/įgūdžius
- Bendrauti su mokytojais, kitais studentais
- Gauti įvertinimus, stebėti pažangą.

*Svečiui:*

- Naršyti kurse, skaityti mokomąją medžiagą.

### **Nefunkciniai dalyvių poreikiai**

Svarbūs ir nefunkciniai naudotojų poreikiai. Galima išskirti tokius bendrus *nefunkcinius poreikius*:

- Sistemos pasiekiamumas internetu patogiu metu
- Greitas ir intuityvus valdymas
- Patraukli išvaizda
- Aukštas interaktyvumas
- Patogi naudoti
- Lengva prisijungti
- Naudotojo sąsaja gimtąja kalba.

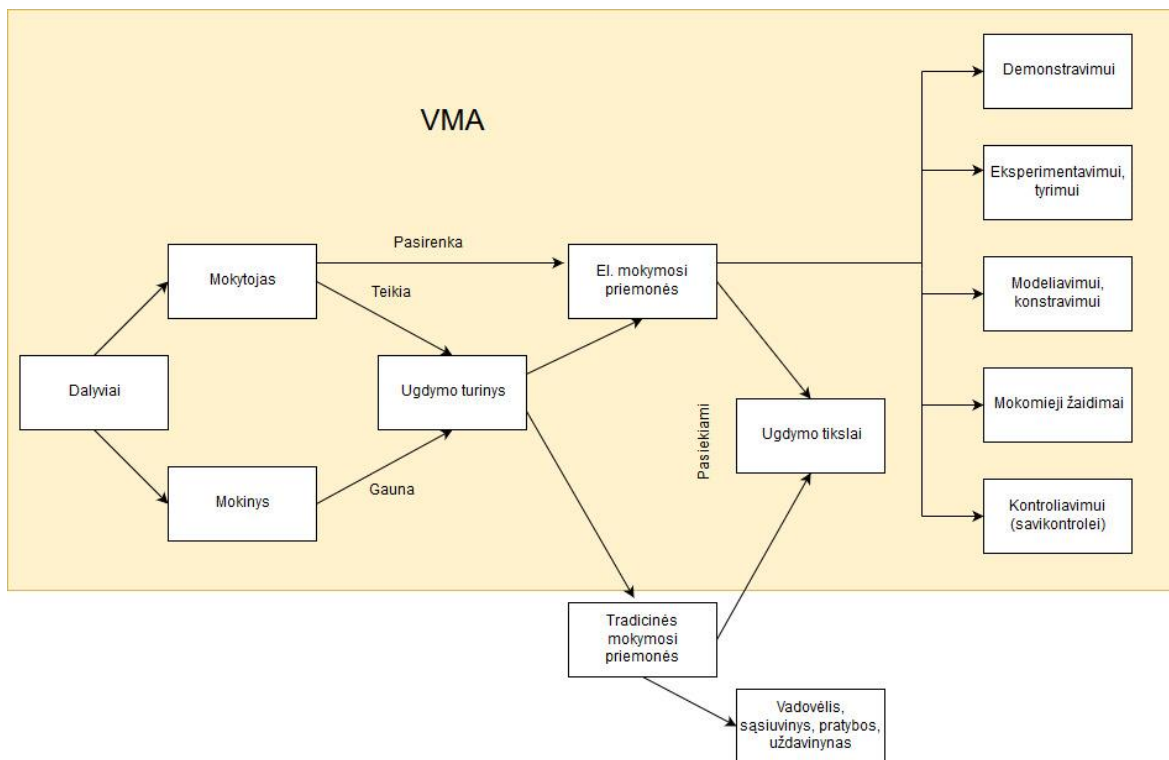
### **3.4. Sistemos modelis**

Remiantis literatūros šaltiniais, mokinys yra susidomėjęs, kai pats aktyviai dalyvauja mokymosi veikloje. Aktyvių metodų taikymas paverčia besimokantįjį aktyviu ugdymosi proceso dalyviu. Projektuojamoje mokymosi sistemoje bus taikomi aktyvūs mokymosi metodai: kompiuterinis modeliavimas, eksperimentavimas/tyrimas, interaktyvus informacijos perdavimas, žinių kontrolė/savikontrolė. Metodų taikymo metodika realizuojama el. mokymosi priemonėmis.

Išanalizavus laisvai prieinamas internete el. mokymosi priemones skirtas fizikai, atsižvelgus į 7-8 klasių fizikos ugdymo turinį, pasirinktos šios el. mokymosi priemonės: vaizdo įrašai youtube kanale, fizikinių reiškinių animacijos ir simuliacijos <http://phet.colorado.edu/> svetainėje, virtualūs eksperimentai ir tiriamieji darbai esantys svetainėse <http://phet.colorado.edu/> ir <http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/>, elektrinių grandinių jungimo žaidimas pasiekiamas adresu: <http://www.crackthecircuit.com/>, grįžtamajam ryšiui <http://padlet.com>. Žinių patikrinimui ir savikontrolėi naudojamos Moodle VMA ir h5p testų kūrimo priemonės.

Metodikai realizuoti, pasirenkama virtuali mokymosi aplinka – Moodle, joje yra ugdymo organizavimo ir planavimo priemonės: el. mokymosi turiniui pateikti, bendravimui ir bendradarbiavimui, mokymuisi skirtos priemonės. Moodle patogi tuo, kad į ją nesunkiai galima įterpti kituose interneto šaltiniuose esančias veiklas, nuorodas į kitus šaltinius. VMA Moodle leidžia taikyti įvairius mokymosi scenarijus, panašiai kaip ir tikroje mokymosi aplinkoje (klasėje, laboratorijoje). Svarbu ir tai, kad virtualiąją mokymosi aplinką Moodle mokykloms nemokamai teikia, atnaujina ir prižiūri organizacija LITNET. Suprojektuotas modelis bus taikomas mokyklos virtualiai mokymosi aplinkai realizuoti.

Projektuojamos sistemos modelis pavaizduotas 7 paveiksle.



7 pav. Sistemos, apimančios VMA, el. priemones ir metodus, taikymo modelis

### 3.5. Sistemos taikymo metodikos algoritmas

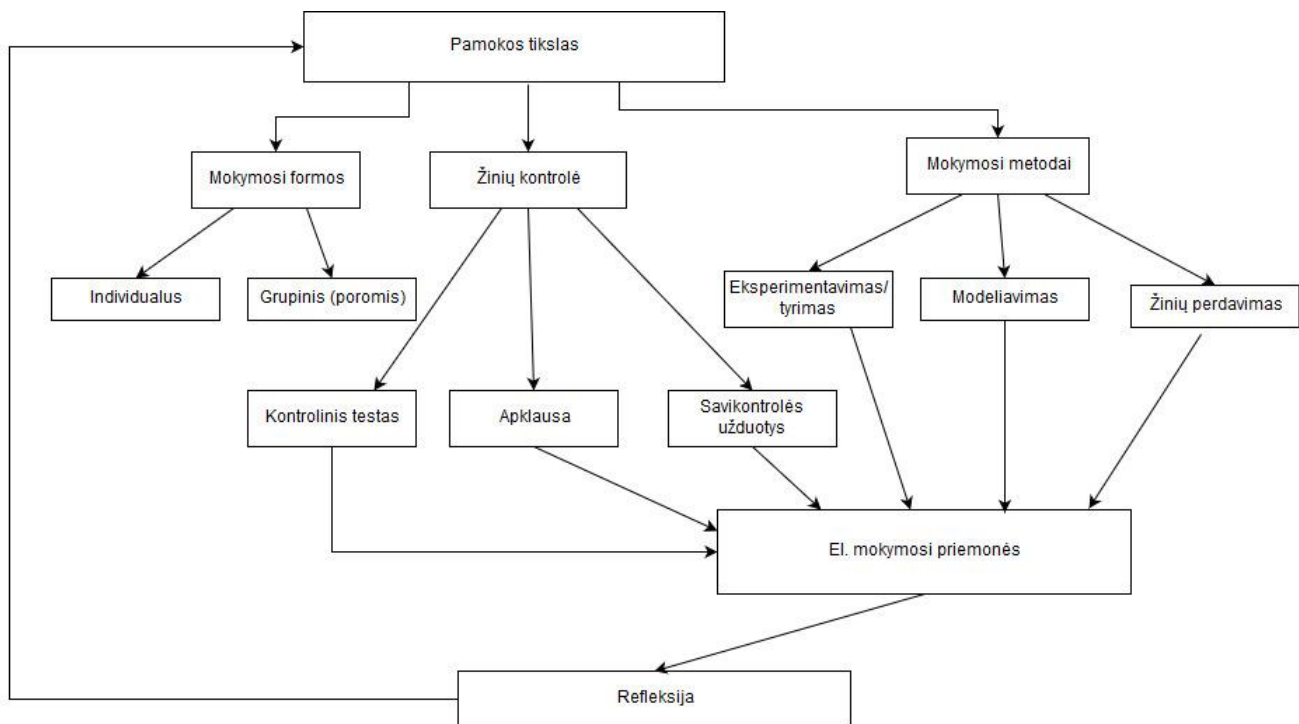
Pagrindiniai sistemos dalyviai yra besimokantysis ir mokytojas. Pateikiami sistemos taikymo scenarijai mokiniui ir mokytojui. Pagal suprojektuotą sistemos modelį (žr. 7 pav.), mokytojas teikia ugdymo turinį, pasirinkęs el. mokymosi priemones ir metodus. Mokinys ugdymo turinį gauna. Kiekvienai temai nagrinėti gali būti pasirenkami keli mokymosi metodai ir ne viena el. mokymosi priemonė. Metodika taikoma mokykloje fizikos pamokų metu.

#### Sistemos taikymo algoritmas mokytojui

- Prisijungiama prie MVS
- Sukuriama pamokos tema, nurodomi pamokos tikslai
- Pasirenkami metodai pamokos tikslams pasiekti
- Parenkamos ir pateikiamos el. mokymosi priemonės
- Sukuriamos užduotys, savikontrolės testai
- Pateikiami darbo pamokoje metodiniai nurodymai moksleiviams
- Gaunama pamokos refleksija el. priemonėmis (apklausa, atviras klausimas, diskusija ir pan.)
- Vertinama, apibendrinama mokinių veikla.

Sistemos taikymo schema pavaizduota 8 pav.





8 pav. Virtualios mokymosi sistemos taikymo schema

### Sistemos taikymo algoritmas mokiniui

- Prisijungiama prie MVS
- Pasirenkama pamokos tema
- Susipažįstama su pamokos tikslu ir darbo pamokoje metodiniais nurodymais
- Naudojantis pateiktomis el. mokymosi priemonėmis, pagal metodinius nurodymus atliekamos užduotys, eksperimentai, testai, tyrimai ir pan.
- Pateikiama pamokos refleksija
- Gaunamas įvertinimas.

#### 3.5.1. Kompiuterinio modeliavimo metodo taikymo algoritmas

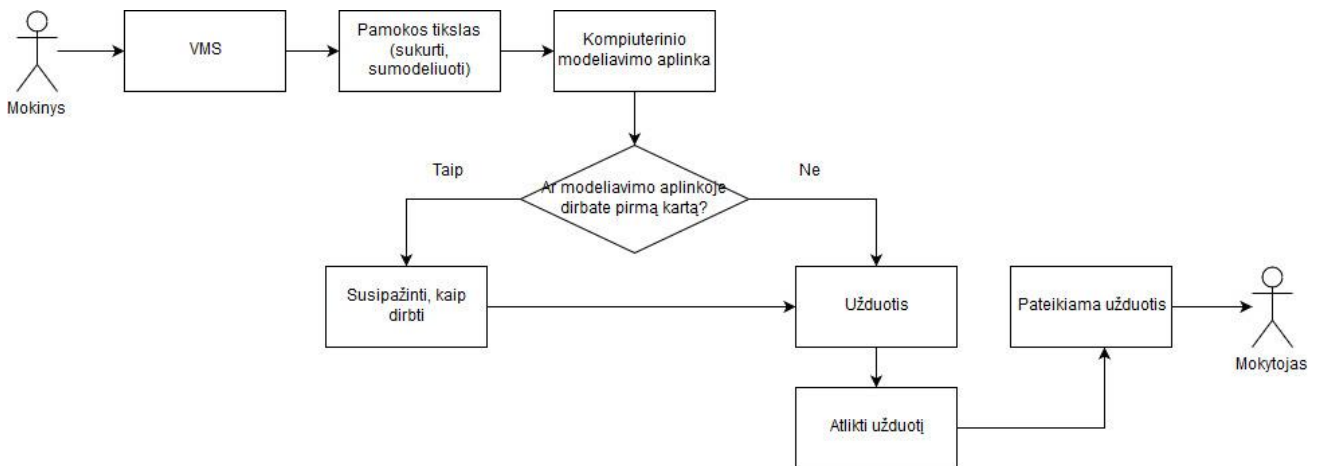
Fizikos pamokose kompiuterinio modeliavimo metodas taikomas modeliuojant fizikinius reiškinius, procesus, laboratorinius darbus, kuriant mechanizmų modelius. Keičiant modelio savybes atsakoma į klausimus kas, kaip, kodėl?

#### Kompiuterinio modeliavimo metodo taikymo algoritmas mokytojui

- Prisijungiama prie MVS
- Sukuriama pamokos tema, nurodomi pamokos tikslai (sumodeliuoti ir ištirti, nustatyti objekto savybes)
- Parenkamos kompiuterinio modeliavimo priemonės (phet.edu, algodoo, mcp.emokykla.lt), tinkamos pamokos tikslams pasiekti
- Mokiniui dirbant el. mokymosi priemone pirmą kartą, pateikiama el. priemonės naudojimo instrukcija
- Parengiamos užduotys (užduočių lapas, žr. priedas Nr. 4)
- Gaunama pamokos refleksija el. priemonėmis
- Įvertinama mokinių veikla.

## Kompiuterinio modeliavimo metodo taikymo algoritmas mokiniui

- Prisijungiama prie MVS
- Susipažįstama su pamokos tema, tikslais
- Susipažįstama su el. mokymosi priemonės naudojimo instrukcija
- Pagal pateiktus nurodymus, naudojantis siūlomomis el. priemonėmis, modeliuojamas fizikinis procesas, reiškinys ar mechanizmas
- Pagal suformuluotą užduotį ištiriamos modeliuojamo objekto savybės
- Pateikiama pamokos refleksija
- Gaunamas įvertinimas.



9 pav. Kompiuterinio modeliavimo metodo taikymo schema

### 3.5.2. Informacijos perteikimo metodo taikymo algoritmas

Informacinio metodo tikslas – perduoti žinias. Moksleiviams informacijos perdavimas el. priemonėmis yra patrauklesnis. Rekomenduojama parinkti/parengti tokius šaltinius, kurie moksleivius įtraukia į aktyvią veiklą, pavyzdžiui, vaizdo įrašą papildyti klausimais. Nenaudoti tekstinių informacijos šaltinių.

#### Informacijos perteikimo metodo algoritmas mokytojui

- Prisijungiama prie MVS
- Sukuriama pamokos tema, nurodomi pamokos tikslai
- Parenkamos el. priemonės/medžiaga informacijai perteikti (vaizdo įrašai, fizikinio reiškinio simuliacijos)
- Parengiami veiklos pamokoje instrukcijos
- Parengiami klausimai, užduotys moksleiviams
- Gaunama refleksija
- Įvertinama moksleivių veikla.

Nustatyta, kad jaunesniųjų klasių moksleiviai dėmesį sugeba išlaikyti iki 3 min. Esant ilgesniam vaizdo įrašui, rekomenduojama jį stabdyti ir užduoti klausimus.

#### Informacijos perteikimo metodo algoritmas mokiniui

- Prisijungiama prie MVS

- Pasirenkama pamokos tema
- Susipažįstama su pamokos tikslais ir veiklos instrukcijomis
- Peržiūrima pateikta mokymosi medžiaga
- Atsakoma į klausimus, atliekamos užduotys
- Pamokos refleksija
- Gaunamas įvertinimas

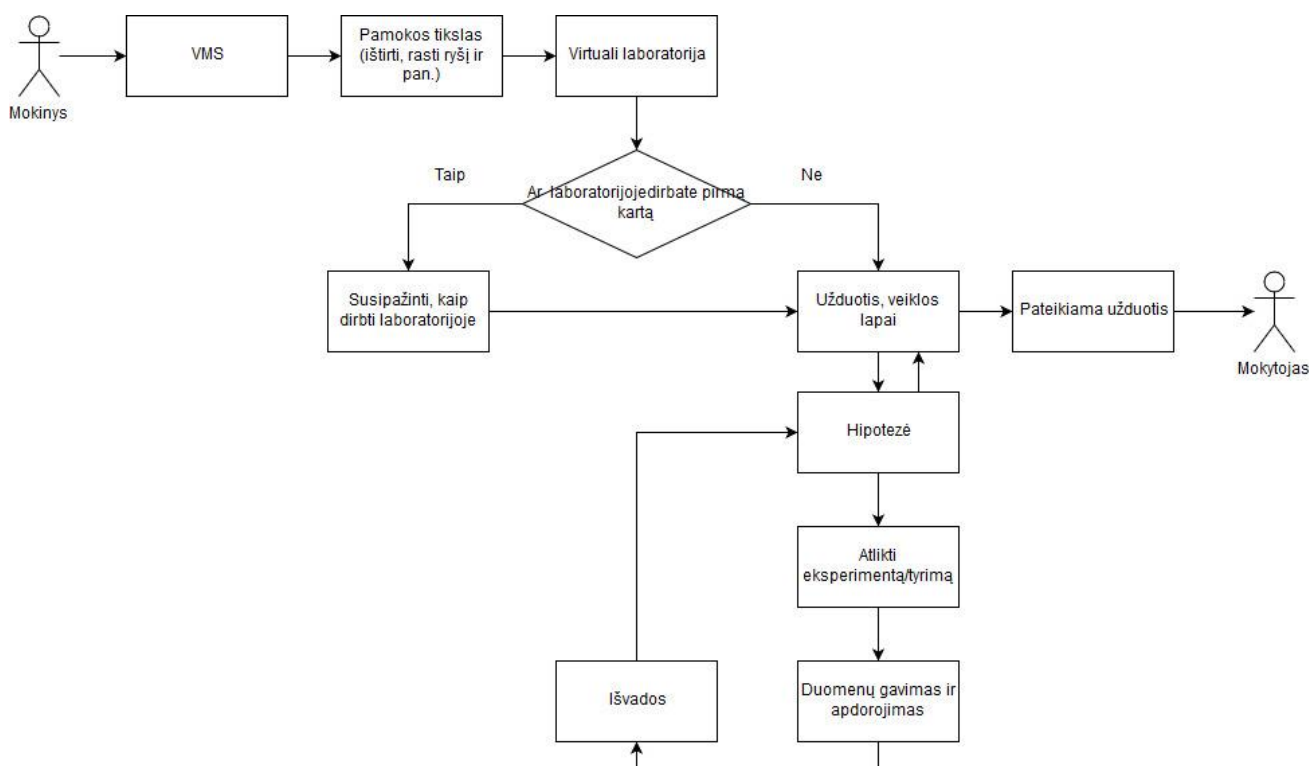
### 3.5.3. Eksperimentinio/tiriamąo metodo taikymo algoritmas

Eksperimentas labai svarbus fizikos pamokose. Eksperimento metu tiriami fizikiniai reiškiniai, nustatomi ryšiai tarp fizikinių dydžių, atrandami fizikiniai dėsniai. Taikant eksperimento/tyrimo metodą ugdomi mokslinio tyrimo darbo įgūdžiai: apdorojami ir analizuojami eksperimento stebėjimo duomenys, apibendrinami gauti rezultatai.

#### Eksperimentinio/ tiriamąo metodo algoritmas mokytojui

- Prisijungiama prie MVS
- Sukuriama pamokos tema, suformuluojami pamokos tikslai
- Parenkamos el. priemonės eksperimento atlikimui (virtualios laboratorijos, esančios [phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu) arba [gamta7-8.mkp.emokykla.lt](http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt) svetainėse)
- Parengiama eksperimento vykdymo eiga (užduočių lapas)
- Įvertinama mokinių veikla.

#### Eksperimentinio/ tiriamąo metodo algoritmas mokiniui



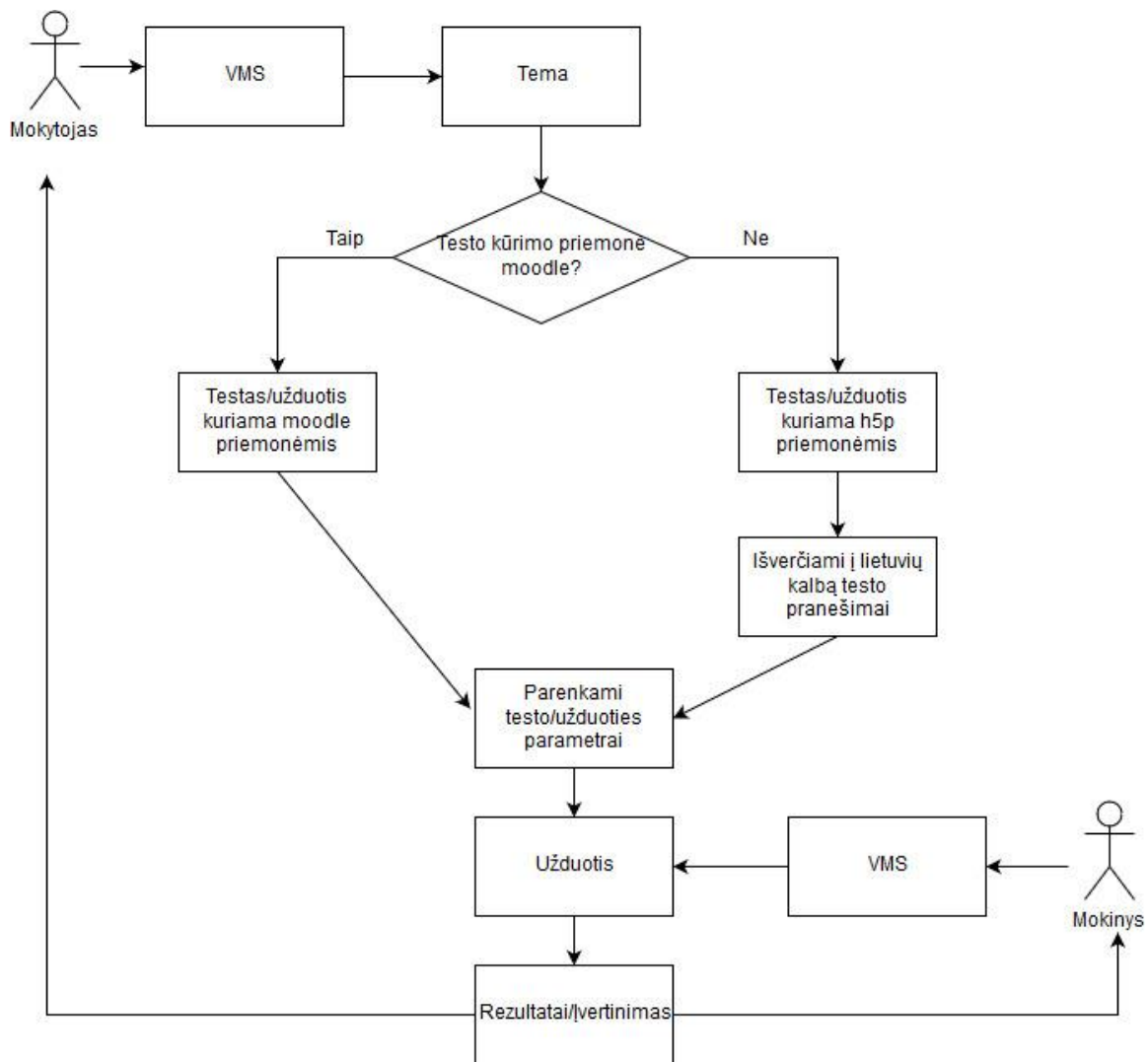
10 pav. Eksperimentinio/tiriamąo metodo taikymo schema

- Prisijungiama prie VMA
- Pasirenkama pamokos tema, susipažįstama su pamokos tikslais

- Susipažįstama su eksperimento vykdymo eiga (užduočių lapas)
- Pateiktomis el. priemonėmis vykdomas eksperimentas
- Eksperimento rezultatai užrašomi užduočių lape
- Apibendrinami tyrimo rezultatai, daromos išvados
- Gaunamas įvertinimas.

### 3.5.4. Žinių kontrolės/savikontrolės metodo taikymo algoritmas

Žinių patikrinimas svarbi mokymosi dalis, leidžianti suprasti ar besimokantysis suprato, išmoko. Be vertinamų veiklų, mokymosi sistema būtų paprasčiausias tinklalapis. Vertinimas leidžia besimokantiejiems gauti grįžtamąjį ryšį apie mokymosi pasiekimus. Remiantis vertinimo rezultatais mokytojai gali nustatyti ar buvo pasiekti mokymosi tikslai. Vertinimas motyvuoja besimokančiuosius.



11 pav. Žinių kontrolės metodo taikymo schema

### Žinių kontrolės/savikontrolės metodo algoritmas mokytojui

- Prisijungiama prie VMS
- Pasirenkama tema žinių kontrolei
- Pasirenkamos el. priemonės užduočių, testų kūrimui (Moodle arba h5p)
- Pasirenkamas klausimo/užduoties tipas, sukuriama testo/užduoties klausimai

- Nustatomi testo parametrai (bandymų skaičius, laiko apribojimas, įvertinimas ir pan.)
- Pateikiamas testas besimokantiesiems
- Gaunami testo rezultatai.

### **Žinių kontrolės/savikontrolės metodo algoritmas mokiniui**

- Prisijungiama prie MVS
- Pasirenkamas testas/užduotis
- Atsakoma į testo klausimus, atliekama užduotis
- Gaunamas įvertinimas.

### **3.6. Virtualiosios mokymosi aplinkos panaudojimo atvejų modelis**

Toliau aprašyti projektuojamos sistemos posistemės ir galimi panaudojimo atvejai.

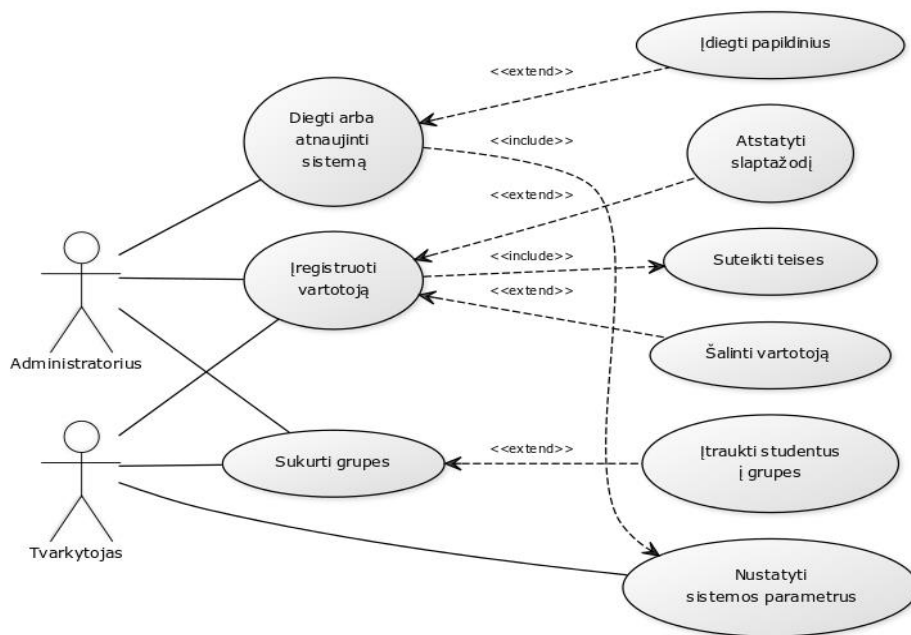
#### **3.6.1. Posistemės „Sistemos administravimas ir tvarkymas“ PA modelis**

*Posistemė:* Sistemos administravimas ir tvarkymas

*Dalyviai:* Administratorius, tvarkytojas

*Panaudojimo atvejai:*

- Diegti, atnaujinti sistemą
- Nustatyti sistemos parametrus
- Diegti papildinius
- Valdyti naudotojus
- Įregistruoti,
- Šalinti
- Priskirti teises
- Kurti grupes



12 pav. „Sistemos administravimas ir tvarkymas“ PA diagrama

VMA posistemės „Sistemos administravimas ir tvarkymas“ PA specifikacijos išdėstytos lentelėmis (žr. priedas Nr. 5).

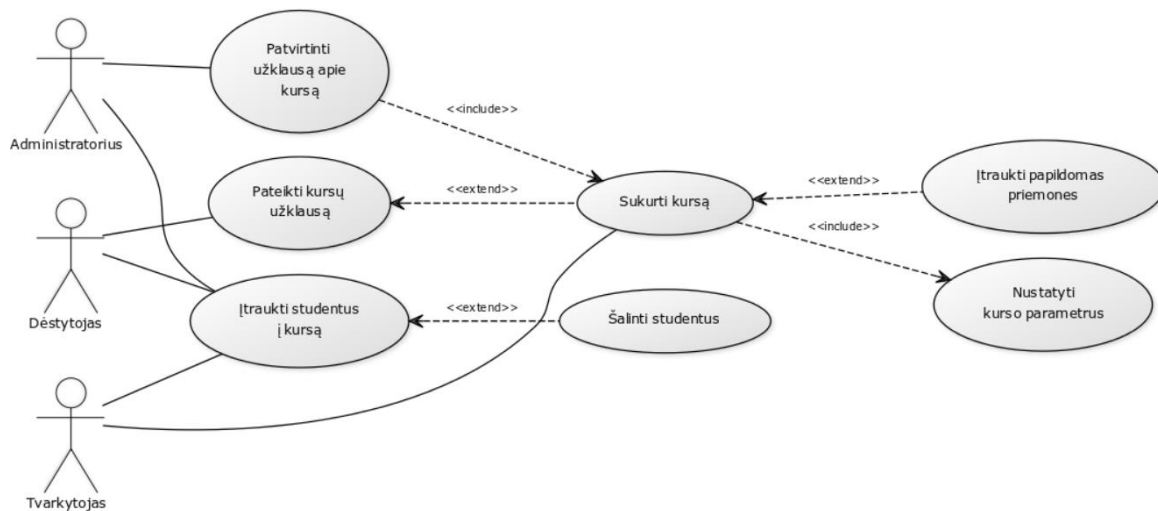
### 3.6.2 Posistemės: „Kursų kūrimas ir valdymas“ PA modelis

*Posistemė:* Kursų kūrimas ir valdymas

*Dalyviai:* Administratorius, dėstytojas, tvarkytojas

*Panaudojimo atvejai:*

- Pateikti/patvirtinti užklausą apie kursą
- Kurti kursą
- Priskirti dalyvius



13 pav. „Kursų kūrimas ir valdymas“ PA diagrama

Posistemės „Kursų kūrimas ir valdymas“ PA specifikacijos išdėstytos lentelėmis (žr. priedas Nr. 6).

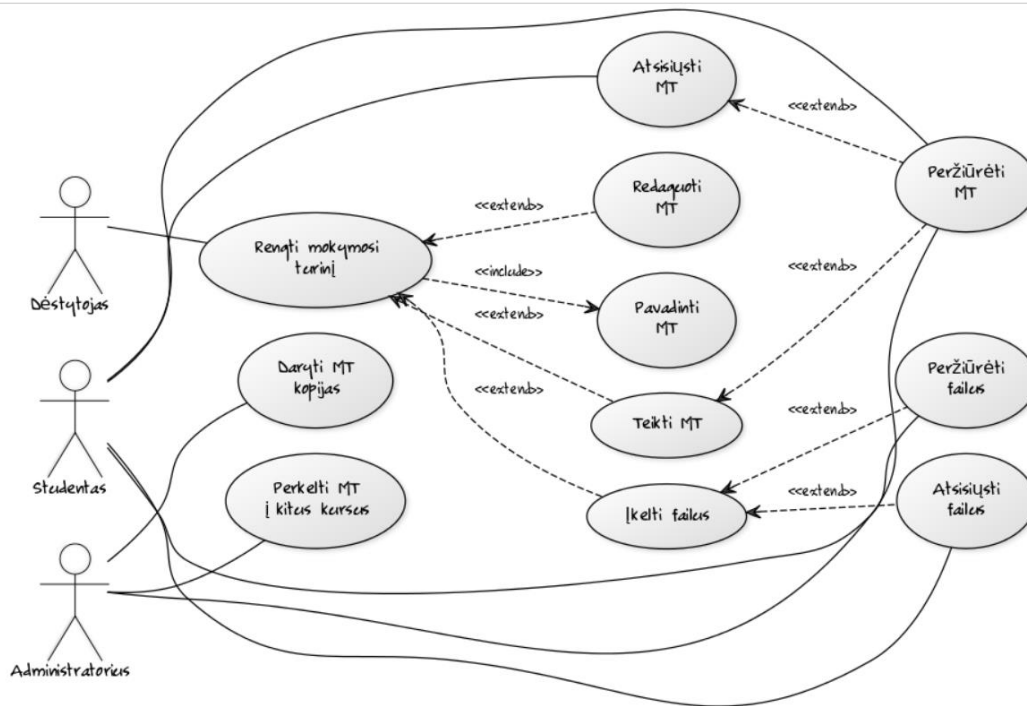
### 3.6.3 Posistemės: „Mokymosi turinio parengimas ir pateikimas“ PA modelis

*Posistemė:* Mokymosi turinio parengimas ir pateikimas

*Dalyviai:* Administratorius, dėstytojas, studentas

*Panaudojimo atvejai:*

- Rengti, redaguoti mokymosi medžiagą
- Teikti turinį
- Įkelti medžiagą įv. formatais
- Gauti mokymosi medžiagą
- Atsisiųsti mokymosi medžiagą
- Daryti kopijas, perkelti į kitus kursus



14 pav. „Mokymosi turinio parengimas ir pateikimas“ PA diagrama

Posistemės „Mokymosi turinio parengimas ir pateikimas“ PA specifikacijos išdėstytos lentelėmis (žr. priedas Nr. 7).

### 3.6.4 Posistemės: „Mokymosi ir vertinamų veiklų organizavimas“ PA modelis

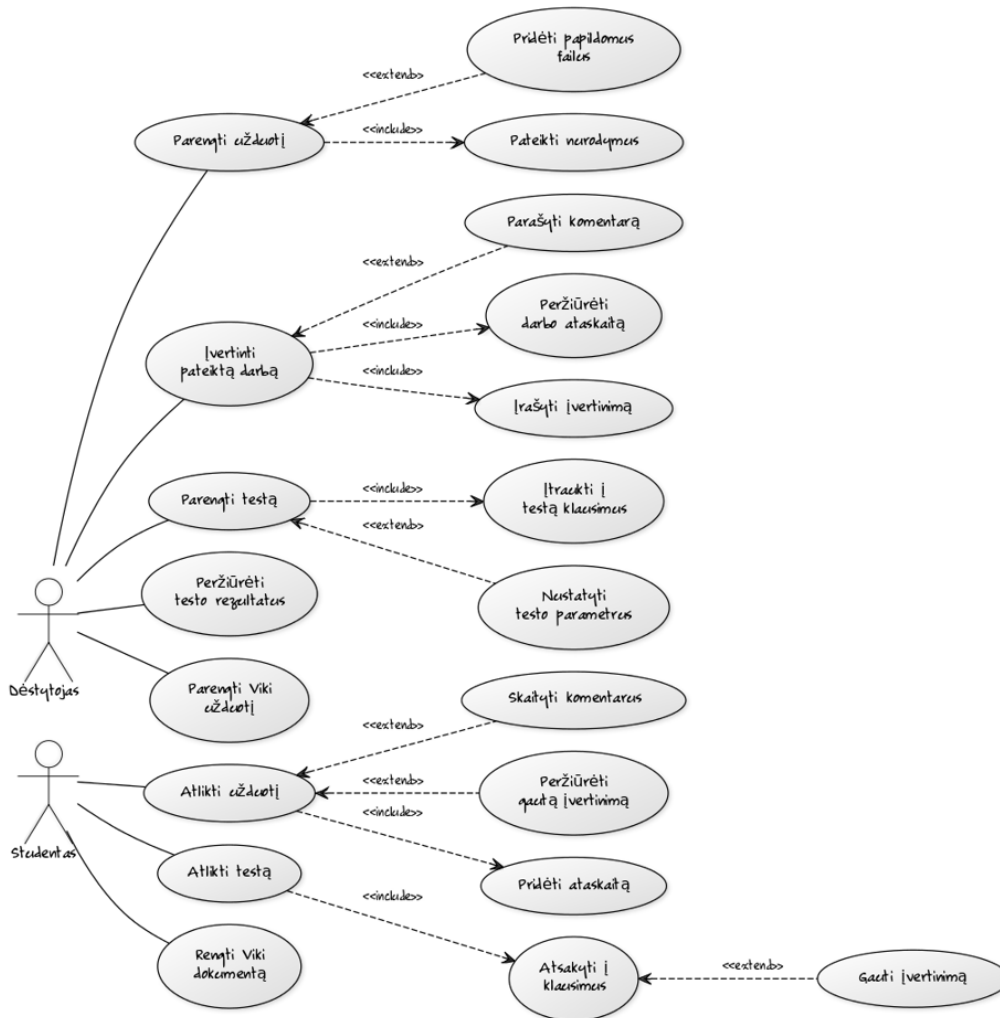
*Posistemė:* Mokymosi ir vertinamų veiklų organizavimas

*Dalyviai:* Dėstytojas, studentas

*Panaudojimo atvejai:*

- Parengti užduotį
- Pateikti užduotį
- Peržiūrėti pateiktą užduotį
- Atlikti interaktyvią užduotį
- Atlikti praktinę užduotį
- Įkelti darbą
- Įvertinti pateiktą darbą
- Parengti testą
- Atlikti testą
- Gauti įvertinimą





15 pav. „Mokymosi ir vertinamų veiklų organizavimas“ PA diagrama

11 pav. „Mokymosi ir vertinamų veiklų organizavimas“ PA diagrama

VMA posistemės „Mokymosi ir vertinamų veiklų organizavimas“ PA specifikacijos išdėstytos lentelėmis (žr. priedas Nr. 8).

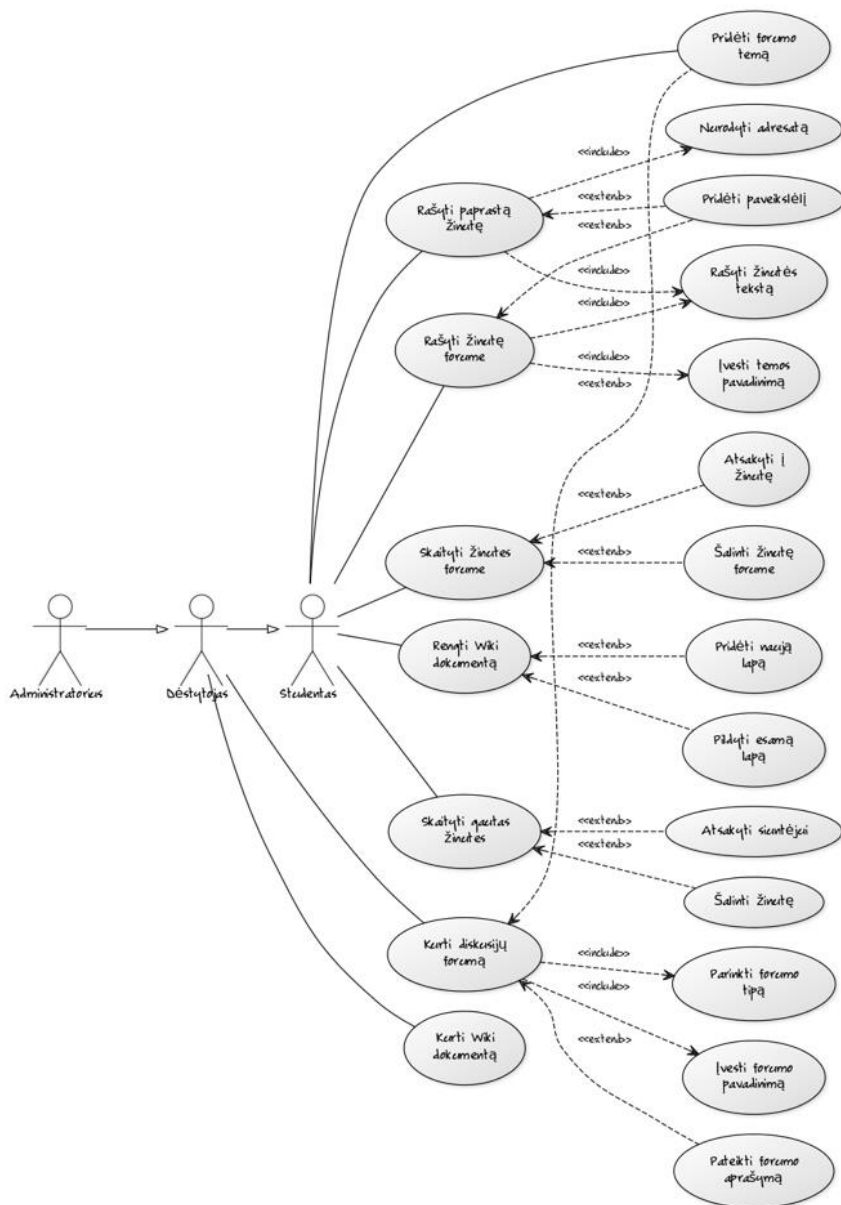
### 3.6.5 Posistemės: „Kurso dalyvių bendravimas ir bendradarbiavimas“ PA modelis

*Posistemė:* Kurso dalyvių bendravimas ir bendradarbiavimas

*Dalyviai:* Administratorius, dėstytojas, studentas

*Panaudojimo atvejai:*

- Rašyti žinutę
- Skaityti žinutę
- Rašyti žinutę forumuose
- Skaityti žinutes forumuose
- Kurti forumus
- Kurti viki dokumentą
- Rengti Viki dokumentą



16 pav. „Kurso dalyvių bendravimas ir bendradarbiavimas“ PA diagrama

Posistemės „Kurso dalyvių bendravimas ir bendradarbiavimas“ PA specifikacijos išdėstytos lentelėmis (žr. priedas Nr. 9).

### **3.7. Projektuojamos sistemos realizacija**

Sukurta mokymosi sistema realizuota pagal suprojektuotą modelį pavaizduotą 7 pav., kurią sudaro VMA Moodle, metodai ir el. priemonės metodams realizuoti.

VMA Moodle įdiegta hostinger.lt serveryje. Pasirinktas mokamas serveris, nes norėta išbandyti įvairias el. priemones, iširti jų galimybes taikant skirtingus metodus. Nemokamose VMA Moodle naudojimo alternatyvose yra apribojimų dalyvių skaičiui, priemonių diegimui.

Sukurta sistema taikyta 7 ir 8 klasės fizikos kurso pamokose. Sistema pasiekama adresu <http://egfizika.com/>.

Taikant suprojektuotą sistemą rekomenduojama fizikos pamokas vesti kompiuterių arba planšėčių klasėje, galima naudoti ir išmaniuosius telefonus, tačiau dėl ekrano dydžio, tai nebūtų patogiu. Taikomos el. priemonės sugrupuotos pagal fizikos kurso 7-8 kl. temas, mokymosi metodus ir veiklas (žr. 3.7 lentelę). Pamokų temos, kuriose taikomi kompiuterinio modeliavimo, virtualaus eksperimento, tyrimo metodai, lentelėje išskirtos pilka spalva. Rekomenduojama, kad šios pamokos vyktų kompiuterių klasėje, konsultuojant mokytojų. Kitų pamokų veiklas moksleiviai gali atlikti mokydami savarankiškai.

**2 lentelė** Fizikos kurso temose realizuotos VMA funkcijos, el. priemonės ir metodai

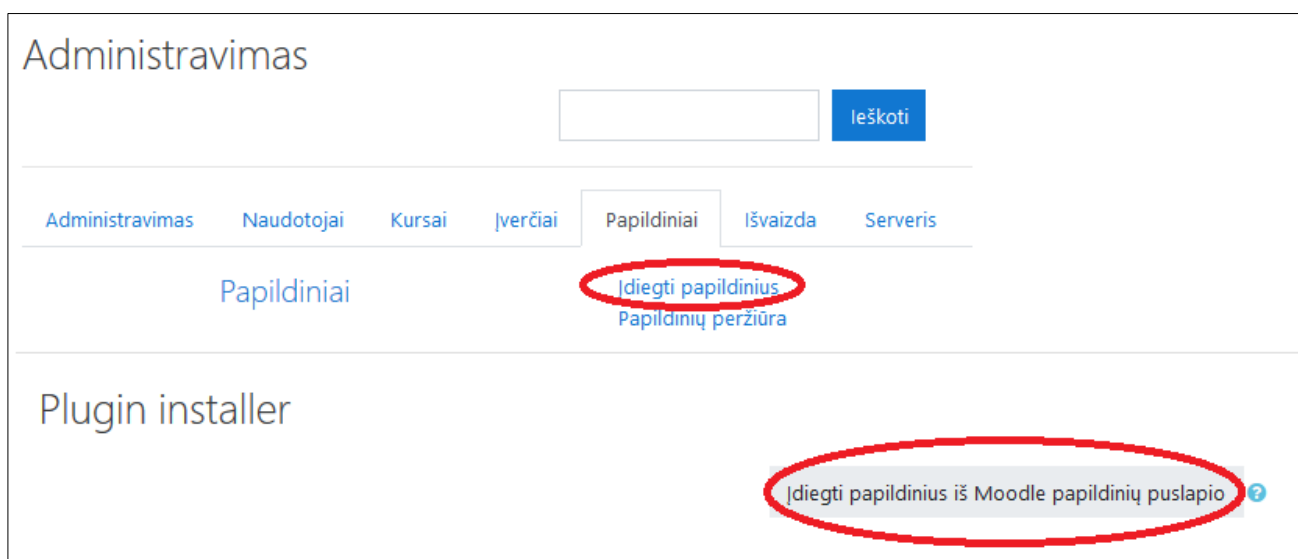
<b>Tema</b>	<b>VMA funkcija</b>	<b>Metodai/veikla</b>	<b>El. priemonės</b>
Kas yra fizika? 7 kl.	Mokymosi medžiagos teikimas ir rengimas, užduočių rengimas ir teikimas	Demonstravimas, informacijos gavimas, interaktyvios savikontrolės užduotys	Moodle, h5p
Fizikiniai dydžiai ir jų matavimo vienetai 7 kl.	Mokymosi medžiagos teikimas ir rengimas, užduočių rengimas ir teikimas	Demonstravimas, informacijos gavimas, testavimas	Moodle, h5p
Tankis 7 kl.	Mokymosi medžiagos teikimas ir rengimas, užduočių rengimas ir teikimas	Demonstravimas, informacijos gavimas, testavimas,	Moodle, youtube, h5p
Medžiagos būsenos 7 kl.	Mokymosi medžiagos teikimas ir rengimas, užduočių rengimas ir teikimas	Demonstravimas, interaktyvios simuliacija, informacijos gavimas, testavimas, apklausa	Moodle, youtube, h5p,
Elektrinimo reiškinys 7 kl.	Mokymosi medžiagos teikimas ir rengimas	Demonstravimas, interaktyvios simuliacijos, informacijos gavimas	Moodle, youtube, phet.colorado.edu
Elektrinių grandinių jungimas 7 kl.	Mokymosi medžiagos teikimas ir rengimas	Modeliavimas, eksperimentas, žaidimas	Moodle, phet.colorado.edu, crackthecircuit.com
Laidininkai ir izoliatoriai 7 kl.	Mokymosi medžiagos teikimas ir rengimas	Eksperimentas, tyrimas, refleksija	Moodle, <a href="http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt">http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt</a> , padlet.com
Masės centras 8 kl.	Mokymosi medžiagos teikimas ir rengimas, užduočių rengimas ir teikimas	Demonstravimas, informacijos gavimas, modeliavimas, savikontrolės užduotys, refleksija	Moodle, youtube, h5p, simbucket.com/combuilder
Svertas 8 kl.	Mokymosi medžiagos teikimas ir rengimas, užduočių rengimas ir teikimas	Demonstravimas, informacijos gavimas, eksperimentas, testavimas, žaidimas, refleksija	Moodle, youtube, phet.edu, padlet.com
Nuožulnioji plokštuma 8 kl.	Mokymosi medžiagos teikimas ir rengimas, užduočių rengimas ir teikimas	Demonstravimas, informacijos gavimas, testavimas	Moodle, youtube, phet.colorado.edu
Garsas, garso atspindys 8 kl.	Mokymosi medžiagos teikimas ir rengimas	Demonstravimas, informacijos gavimas	Moodle, youtube
Slėgis 8 kl.	Mokymosi medžiagos teikimas ir rengimas	Demonstravimas, informacijos gavimas, kompiuterinė simuliacija	Moodle, phet.colorado.edu
	Bendravimas ir bendradarbiavimas	Komunikavimas, demonstravimas, dalijimasis, komentavimas	Moodle, padlet.com
	Mokymosi proceso ir pažangos stebėjimas ir valdymas	Refleksija	Moodle, padlet.com

### 3.7.1. h5p įtraukimas ir taikymas mokymesi VMA Moodle

VMA Moodle papildinys h5p leidžia kurti interaktyvų turinį: interaktyvius vaizdo įrašus, pristatymus, žaidimus, testus, „vilkti ir palikti“ klausimus. h5p turiniu lengva dalintis eksportuojant ir importuojant h5p failus. Naudotojo sąveika su h5p turiniu įtraukiama į Moodle įverčių knygelę. Papildinys h5p pagyvina, sužaidybina mokymosi aplinką.

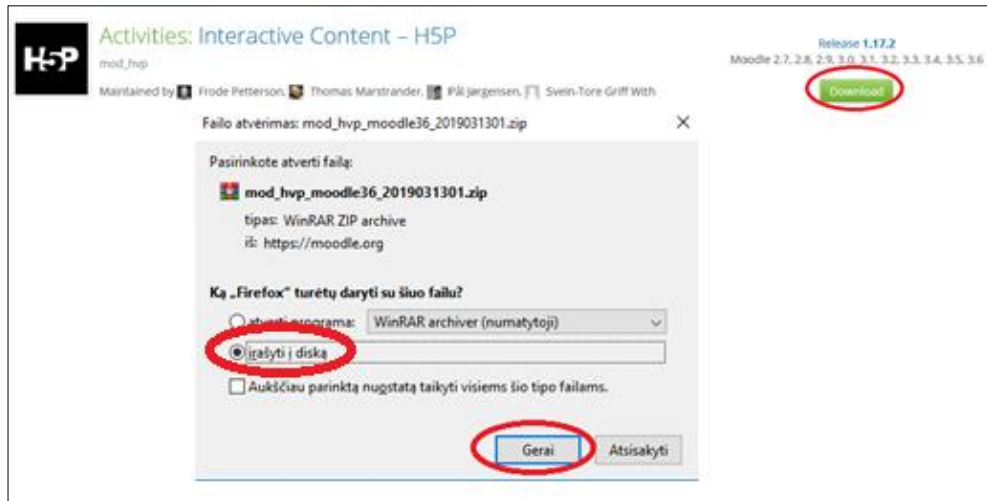
#### h5p diegimas

1. Norint įdiegti papildinį, prie VMA Moodle prisijungiama kaip administratoriui. Pereinama į **Administravimo sritį**, **Administravimo meniu** spaudžiamas mygtukas **Papildiniai**, **Įdiegti papildinius**, **Įdiegti papildinius iš Moodle papildinių puslapio** (žr 17 pav.).



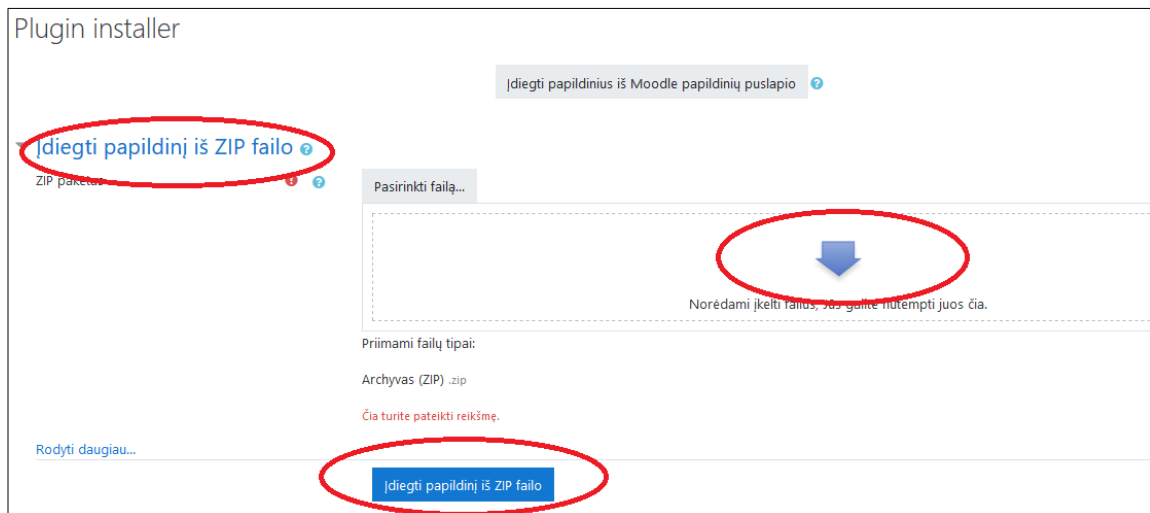
17 pav. Papildinio h5p diegimas VMA Moodle

2. Moodle.org surandamas h5p papildinio puslapis, iš kurio atsisiunčiamas h5p zip failas. Paspaudus mygtuką **Download**, pažymime, kad failas išsaugojamas kompiuteryje (žr. 18 pav.).



18 pav. h5p papildinio zip failo atsisiuntimas

3. Toliau atliekami tokie veiksmai: **Administravimo srityje, Administravimo meniu** spaudžiamas mygtukas **Papildiniai, Įdiegti papildinius, Įdiegti papildinį iš zip failo**. Atsisiųstas failas nutempiamas į laukelį pažymėtą rodykle (žr. 19 pav.)

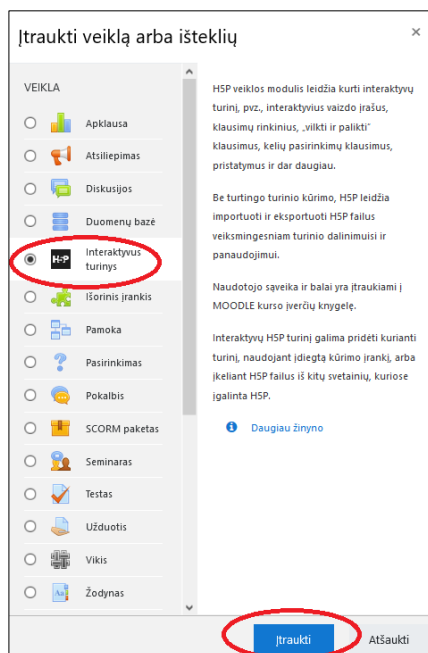


19 pav. Papildinio h5p diegimas

4. Toliau sekami diegimo nurodymai, spaudžiama **tęsti**, atnaujiname duomenų bazę, papildinys įdiegtas.

### h5p veiklų kūrimas

1. Prie VMA Moodle prisijungiama administratoriaus arba mokytojo teisėmis.
2. Pasirenkamas kursas, į kurį įtraukiama h5p veikla, spaudžiame mygtuką **Įtraukti veiklą arba išteklių** (žr. 20 pav.).



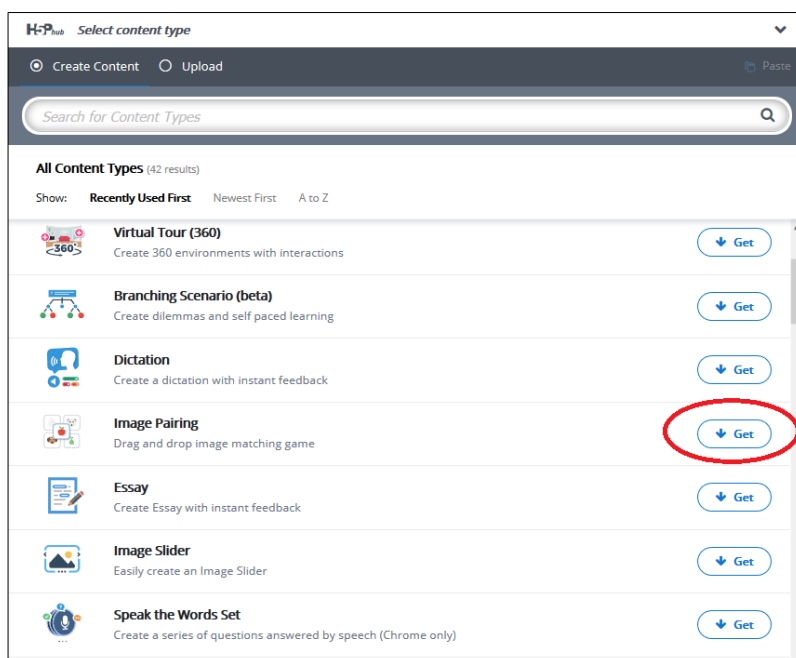
20 pav. Įtraukiama interaktyvi h5p veikla

3. Spaudžiame **Select content type**, kad atvertume h5p priemonių turinį (žr. 21 pav.)



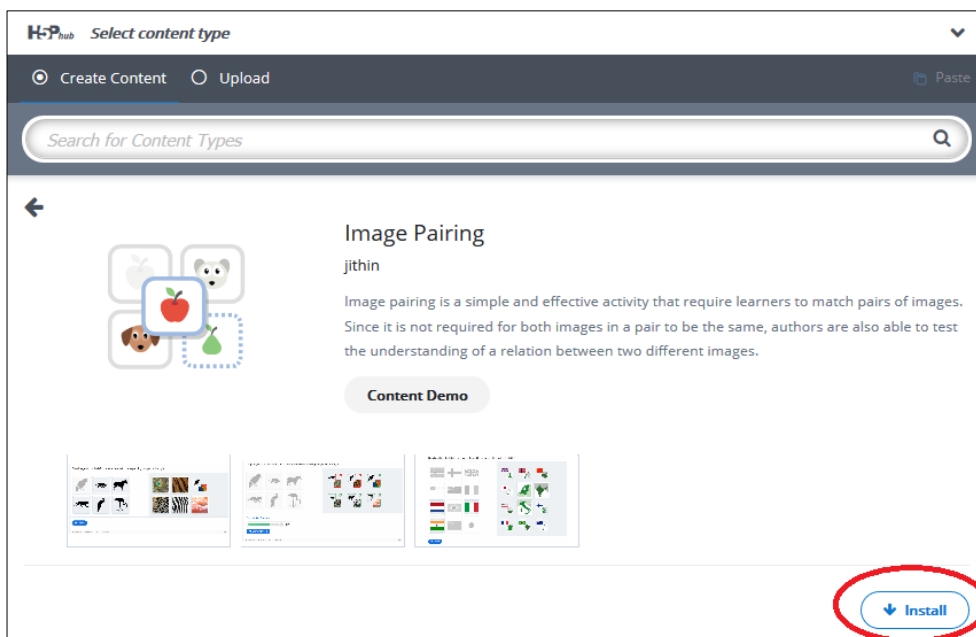
21 pav. h5p turinio sąrašo atvėrimas

4. Sąrašė pasirenkame norimą turinį, spaudžiame **Get** (žr. 22 pav.)



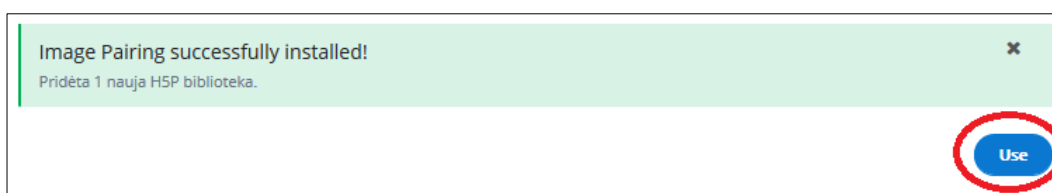
22 pav. h5p interaktyvios veiklos pasirinkimas

5. Atveriamas langas, kuriame rasime informaciją apie pasirinktą h5p veiklą, galėsime peržiūrėti veiklos demonstracinę versiją, ekrano kopijas. Norint įdiegti pasirinktą h5p turinio tipą, spaudžiame **Install** (žr. 23 pav.).



23 pav. Pasirinkto h5p turinio tipo diegimas

6. h5p turinio tipas parostas naudoti, spaudžiame **Use** (žr. 24 pav.), norėdami pradėti kurti turinį.



24 pav. Pradedamas naudoti h5p įdiegtas turinys

### **h5p taikymo rekomendacijos mokymesi**

h5p priemonės rekomenduojama taikyti mokymesi, kuriant interaktyvų turinį, užduotis, testus. H5p parengtos užduotys suteikia besimokančiajam neatidėliotiną grįžtamąjį ryšį, leidžiantį stebėti savo pažangą ir aktyviai įsitraukti į mokymosi procesą. Vizualiai patrauklios, su žaidybinimo elementais užduotys sukelia teigiamas emocijas besimokančiajam, tokios parengtos užduoties pavyzdys pateiktas 25 pav.





25 pav. h5p priemone sukurta užduotis fizikai

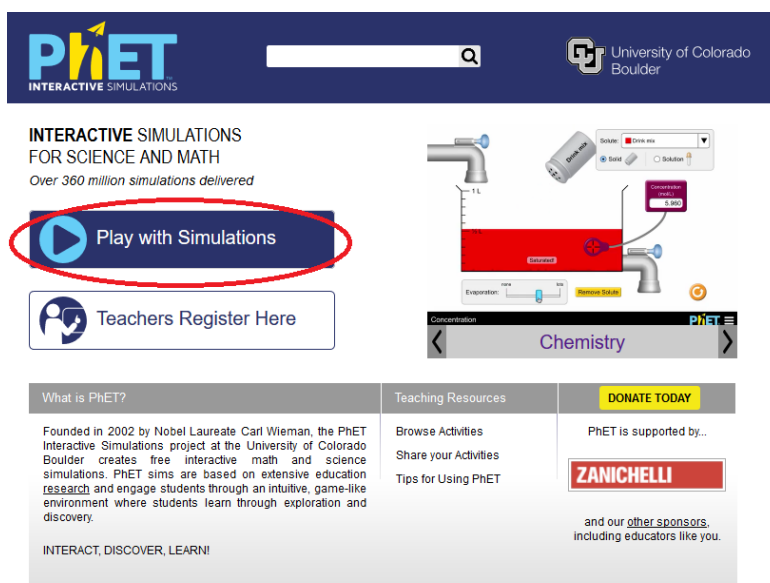
### 3.7.2. PhET mokomųjų objektų įtraukimas ir taikymas mokymesi VMA Moodle

**phet.colorado.edu** interneto svetainėje yra daug atviro kodo interaktyvių mokymosi objektų įvairių dalykų pamokoms: fizikai, chemijai, matematikai, biologijai. Mokymosi objektai – simuliacijos, virtualūs eksperimentai, laboratorijos. Mokymosi objektus galima peržiūrėti internete arba atsisiųsti.

#### PhET mokomųjų objektų įtraukimas į VMA Moodle

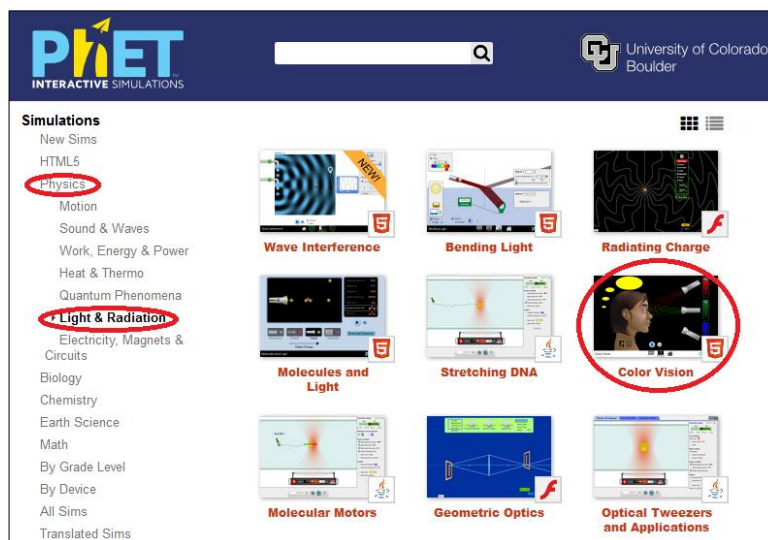
PhET mokomuosius objektus įtraukti į VMA Moodle galima įtraukti dviem būdais: įterpti objekto kodą arba atsisiųstą objekto failą.

1. Atveriamė svetainę adresu: <https://phet.colorado.edu>. Spaudžiame mygtuką **Play with Simulations** (žr. 26 pav.).



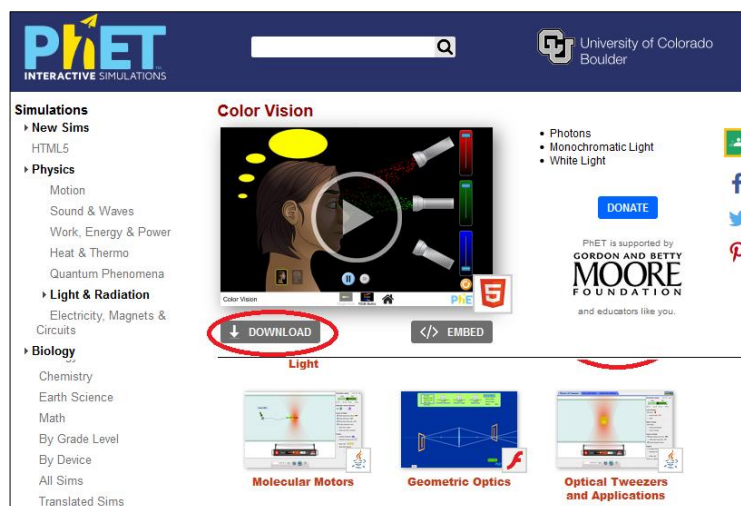
26 pav. phet.colorado.edu puslapis

2. Pasirenkame mokomąjį dalyką, temą, išsirenkame norimą mokymosi objektą (žr. 27 pav.).



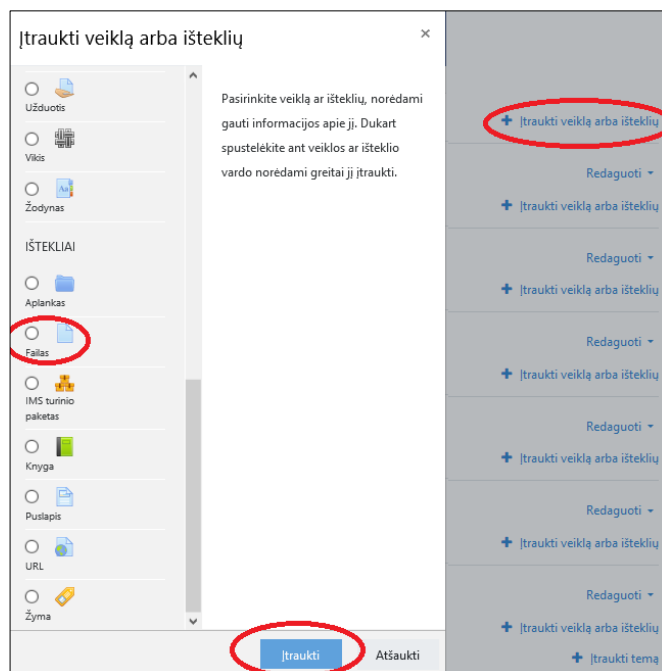
27 pav. PhET objekto pasirinkimas

3. Atsisiunčiame pasirinktą mokymosi objektą, spaudžiant **Download** (žr. 28 pav.).



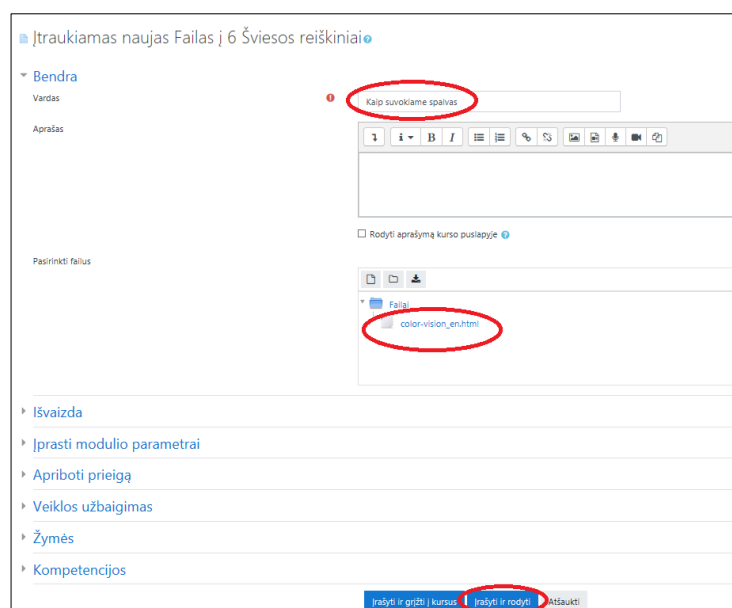
28 pav. PhET objekto atsisiuntimas

4. Prisijungiame prie VMA Moodle administratoriaus arba mokytojo teisėmis. Įjungiamo redagavimą, pasirenkame **Įtraukti veiklą arba išteklių**, pasirenkame, kad įtrauksime failą, spaudžiame **įtraukti** (žr. 29 pav.).



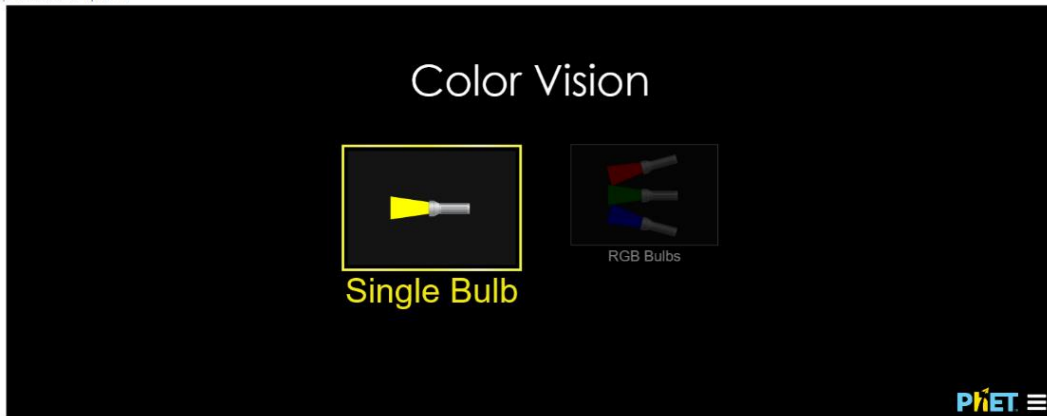
29 pav. VMA Moodle išteklių failo įtraukimas

5. Įrašome veiklos pavadinimą, įkeliame atsisiųstą failą, spaudžiame **įrašyti ir rodyti** (žr. 30 pav.).



30 pav. PhET objekto failo įkėlimas į VMA Moodle

6. Teisingai atlikus veiksmus, VMA Moodle matysime PhET mokomąjį objektą (žr. 31 pav.).



31 pav. PhET objektas įkeltas į VMA Moodle

7. PhET mokomuosius objektus galima įkelti į VMA Moodle įterpiančią kodą. Tereikia PhET objekto kodą nukopijuoti ir Moodle aplinkoje įtraukti veiklą arba išteklių **Žyma**, įdėti kodą. Šiuo metodu įterptas PhET objektas gali neveikti, jei neveiks phet.colorado.edu svetainė.

### PhET objektų taikymo mokymesi rekomendacijos

PhET simuliacijos siūlo animuotą, interaktyvią, panašią į žaidimus aplinką, kurioje besimokantysis gali eksperimentuoti, stebėti, tyrinėti fizikinius reiškinius. Vizualius PhET modelius tinka naudoti fizikos pamokose, kaip demonstracinius eksperimentus. Tokių modelių privalumai:

- paprasčiau nei tikroje įrangoje keisti svarbius parametrus
- galima bet kuriuo momentu stabdyti demonstraciją, norint atkreipti dėmesį į svarbius reiškinio momentus
- demonstruoti realiam gyvenime neįmanomus kitimus, pavyzdžiui, padidinti gravitacijos jėgą
- stebėti dalykus, kurių realiai nematome – atomus, molekules, elektronus, jų elgseną
- modeliai sukurti taip, kad juos paprasta naudoti, susieti su kasdieniu gyvenimu, įdomūs ir patrauklūs akiai.

Dirbant su PhET objektais klasėje, atliekant kompiuterinio modeliavimą ar eksperimentavimą, rekomenduojama parengti trumpus (1-2 lapų) veiklos lapus moksleiviams. Veiklos lapuose neturėtų būti nurodymų kaip dirbti, nes pernelyg išsamūs nurodymai sutelkia besimokančiųjų dėmesį į instrukcijas, o ne į tai, ką jie mato ekrane. Pradedant dirbti, reiktų mokiniam leisti (apie 5 min) patiems laisvai paeksperimentuoti modeliavimo aplinkoje, kad susipažintų su valdikliais, esančiais objektais. Veiklos lapuose nurodyti klausimai, užduotys turi nukreipti besimokančiuosius į tai, ką jie turi išsiaiškinti ir ištirti ar sumodeliuoti. Pavyzdžiui, klausimai skatinantys dirbti ir tyrinėti:

- Kokiais dviem būdais galima padidinti riedutininko kinetinę energiją? (PhET simuliacija „Energy Skate Park“)
- Sumodeliuokite ir aprašykite procedūrą nežinomos medžiagos tankiui rasti (PhET simuliacija „Density“).
- Išvardinkite būtinus elektrinės grandinės elementus, kad sudarytumėte veikiančią elektrinę grandinę (PhET simuliacija „Circuit construction Kit: DC – Virtual Lab“).

Kuriant veiklą mokiniam, kuri naudoja PhET modelius, pirma pačiam mokytojui verta išsiaiškinti ir ištirti modelio galimybes, kad tinkamai paruošti veiklas besimokantiesiems.

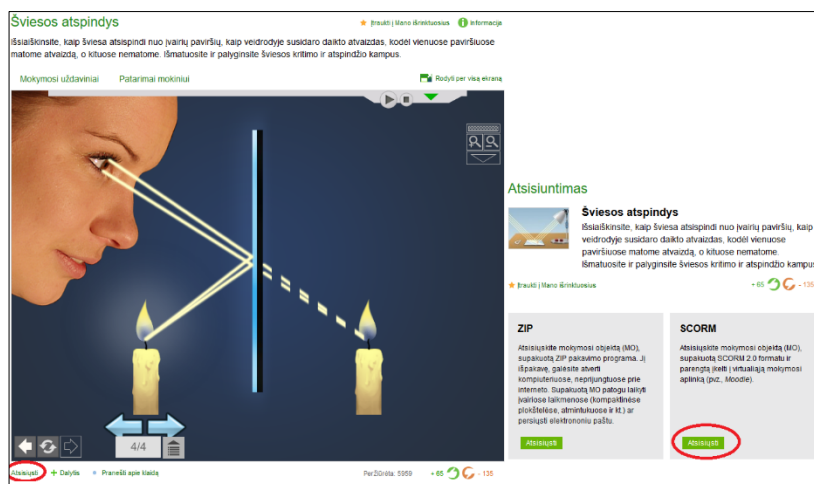
Naudojant modeliavimą, galima pasitikrinti žinias ir supratimą. Prašoma besimokančiųjų nuspėti eksperimento rezultata, paskui jį patikrinti modeliuojant.

### 3.7.3. gamta7-8.mkp.emokykla.lt mokomųjų objektų įterpimas ir taikymo rekomendacijos VMA Moodle

Portale <http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/> esantys mokomieji objektai parengti naudojant Flash technologiją. Šių objektų naudojimas ateityje gali būti problematiškas, nes jau dabar populiariosios naršyklės (Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge) riboja Flash įskiepių naudojimą. Portale esantys objektai yra parengti pagal SCORM standartą, todėl jų įterpimas į VMA Moodle nesudaro problemų.

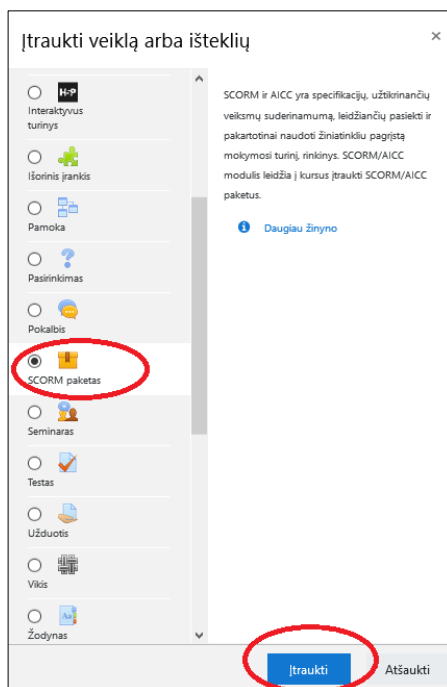
#### gamta7-8.mkp.emokykla.lt mokomųjų objektų įterpimas į VMA Moodle

1. Prisijungiame prie <http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/>, išsirenkame norimą mokymosi objektą ir spaudžiame **atsisiųsti**, atsivėrusiame lange pasirenkame koku formatu ZIP ar SCORM siųsimės mokomąjį objektą (žr. 32 pav.), įkelti į Moodle tinka abu, spaudžiame dar kartą **atsisiųsti**, pažymime, kad norime failą išsaugoti kompiuteryje.



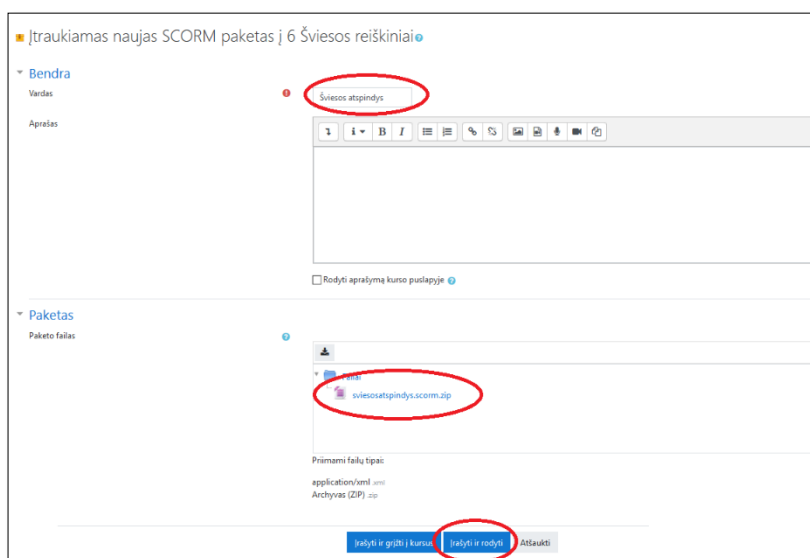
32 pav. Mokomojo objekto iš svetainės [gamta7-8.mkp.emokykla.lt](http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/) atsisiuntimas

2. Prisijungiame prie VMA Moodle administratoriaus arba mokytojo teisėmis. Įjungiame kurso redagavimą, pasirenkame temą, į kurią įtrauksime mokymosi objektą. Spaudžiame **Įtraukti veiklą arba išteklių**, lentelėje pažymime, kad įtrauksime SCORM paketą ir spaudžiame **Įtraukti** (žr. 33 pav.).



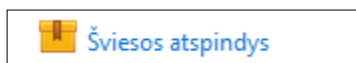
33 pav. SCORM paketo įtraukimas

3. Nurodome objekto pavadinimą ir nutempiame atsisiųstą SCORM paketą į failo laukelį, parenkame reikiamus parametrus, spaudžiame **Įrašyti ir rodyti** (žr. 34 pav.).



34 pav. SCORM paketo įkėlimas į Moodle

4. Įkeltas paketas Moodle aplinkoje matomas kaip parodyta 35 pav.



35 pav. SCORM paketas Moodle aplinkoje

## Portalo gamta7-8.mkp.emokykla.lt mokomųjų objektų taikymo mokymesi rekomendacijos

Portale esantys mokomieji objektai parengti lietuvių kalba. Prie kiekvieno mokymosi objekto nurodyti mokymosi uždaviniai, pateikti patarimai mokiniui. Mokymosi objektai, kuriuose reikia atlikti tiriamąjį darbą, turi parengtus atsiskaitymo lapus, kuriuos užpildo mokiniai dirbdami su mokomuoju objektu. Mokytojui tereikia įvertinti užpildytus atsiskaitymo lapus.

Portale esančius mokomuosius objektus galima naudoti pamokoje fizikinių reiškinių demonstracijoms, atlikti virtualius laboratorinius darbus. Atsiskaitymo lapus rekomenduojama atsispausdinti prieš pamoką arba juos mokiniai gali užpildyti kompiuteryje ir įkelti į Moodle.

### 3.7.4. Vaizdo įrašų įkėlimas į VMA Moodle

Vaizdo įrašą įkelti į Moodle galima keliais būdais: kaip nuorodą į šaltinį, nurodant url adresą, įterpiančiam vaizdo failą (gali būti apribojimų failo dydžiui), įterpiančiam vaizdo įrašo kodą (embed code).

Nuorodos į vaizdo įrašo šaltinį įterpimas:

1. Prisijungiame prie Moodle administratoriaus arba mokytojo teisėmis, įjungiamo redagavimą.
2. Spaudžiame **Įtraukti veiklą arba išteklių**, veiklų išrinkimo lange pasirenkame **URL** išteklių, spaudžiame **Įtraukti**.
3. Įrašome vaizdo įrašo pavadinimą ir įdedame url adresą, spaudžiame **Įrašyti ir rodyti**.

### Rekomendacijos vaizdo įrašams pamokose

Rekomenduojama vaizdo įrašus rodyti trumpais 0-3 min gabaliukais, ilgesni nei 6 min vaizdo įrašai, ypač, jei jie neinteraktyvūs. Ilgesni vaizdo įrašai neišlaikys mokinių dėmesio ir jie nieko neįsimins [30]. Peržiūrėjus vaizdo įrašą, reiktų užduoti klausimus apie tai ką matė, kokių žinių suteikė vaizdo įrašas, savo mintimis besimokantieji galėtų pasidalinti Padlet internetinėje lentoje. Klausimų, komentarų įterpimui į vaizdo įrašus, naudoti h5p priemonę.

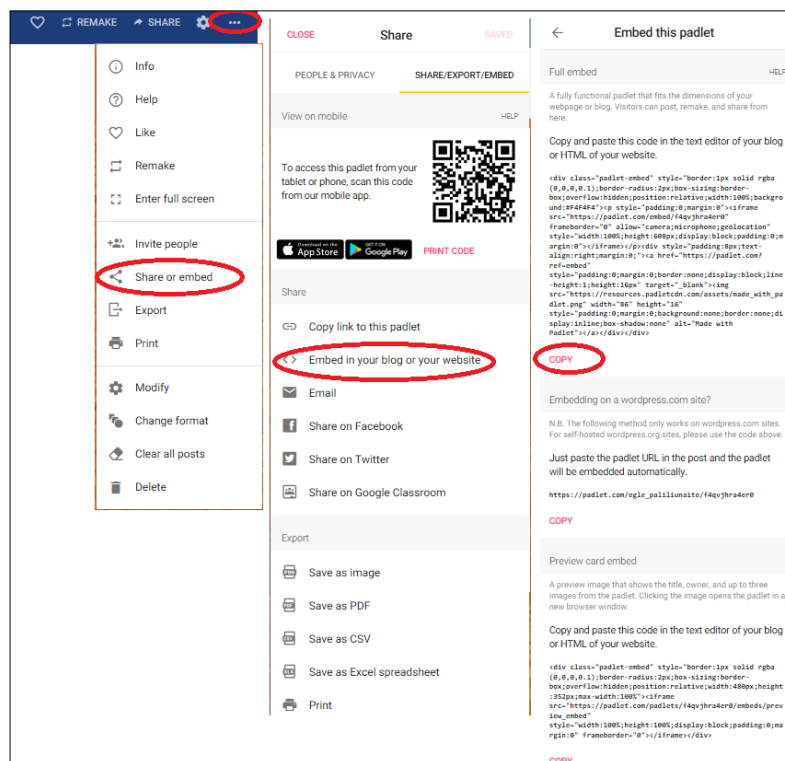
### 3.7.5. Padlet skelbimų lentos įtraukimas į VMA Moodle ir taikymo mokymesi rekomendacijos

Padlet – internetinis įrankis, pasiekiamas adresu <https://padlet.com>, leidžiantis sukurti „lentą“, kurioje galiam dalintis idėjomis, nuotraukomis, vaizdo įrašais. Norint naudotis padlet įrankiu, reikia užsiregistruoti svetainėje padlet.com. Nemokamai leidžiama sukurti tris lentas.

### Padlet internetinės lentos įterpimas į Moodle

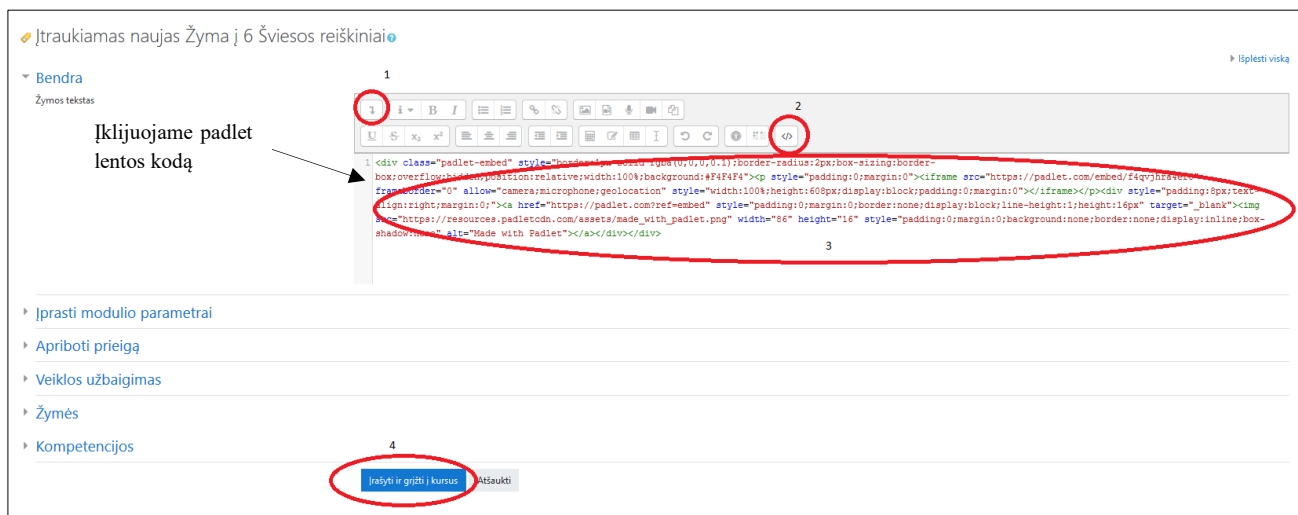
Padlet skelbimų lenta įterpiama į Moodle naudojant įterpimo kodą (embed code).

1. Prisijungiame prie <https://padlet.com>, sukuriame skelbimų lentą, spaudžiame **Make padlet**, išsirenkame lentos maketą, foną, teksto šriftą, įrašome lentos pavadinimą, spaudžiame du kartus **Next** ir **Start posting**. Lenta paruošta.
2. Norėdami pasidalinti sukurta skelbimų lenta, spaudžiame tris taškus, esančius viršutiniame dešiniame kampe, pasirenkame **Share or embed**, **Embed in your blog or your website**, kopijuojame kodą spausdami **Copy** (žr. 36 pav.)



36 pav. Padlet skelbimo lentos kodo kopijavimas

3. Prisijungiame prie Moodle administratoriaus arba mokytojo teisėmis, įjungiamo redagavimą.
4. Spaudžiame **Itraukti veiklą arba išteklių**, veiklų išrinkimo lange pasirenkame **Žyma** išteklių, spaudžiame **Itraukti**.
5. Toliau atliekame veiksmus, paeiliui, kaip parodyta 37 pav. Žymos teksto laukelyje įklijuojame padlet lentos kodą, spaudžiame **Irašyti ir grįžti į kursus**.



37 pav. Padlet lentos kodo įterpimas į Moodle

## Padlet internetinės lentos taikymo mokymėsi rekomendacijos

Padlet internetinė lenta tinka mokinių apklausai, grįžtamajam ryšiui gauti, minčių lietaus metodui, failų dalinimuisi. Pamokos pradžioje, mokinių dėmesio sužadimui, galima paklausti ką jie žino apie pamokos temą ir savo mintis pakviesti užrašyti Padlet lentoje. Pamokos pabaigoje užrašyti ką sužinojo.



Padlet lentos skelbimus gali tvarkyti tik jos kūrėjas: redaguoti, ištrinti įrašus. Mokiniai gali redaguoti ir trinti tik savo įrašus.

Šiuo metu Padlet įrankiu nemokamai leidžiama sukurti tik 3 lentas, dėl šios priežasties, norint Padlet lentą naudoti kitose pamokose, reikės pašalinti senus įrašus.

### **3.8. Projektinės dalies išvados**

1. Elektroninėmis priemonėmis galima pajvairinti mokymosi procesą. Yra įvairių elektroninių priemonių skirtų skirtingoms edukacinėms veikloms: fizikinių reiškinių demonstracijos, tiriamieji darbai, interaktyvios užduotys, testai, mokomieji žaidimai, išmaniųjų įrenginių programėlės, priemonės skirtos žinių vertinimui ir įsivertinimui.
2. Mokytojui ir mokiniui naudotis daugybę programėlių ir priemonių nėra patogiu, sunku atsiminti prisijungimo vardus, slaptažodžius, išsiaiškinti ir prisiminti darbo kiekvienoje aplinkoje būdus. Todėl mokymosi veikloms organizuoti tiktų virtuali aplinka, kurioje mokytojas ir mokinys galėtų tenkinti savo mokymosi poreikius.
3. Atsižvelgiant į studijų dalyvių poreikius, suprojektuota sistema, kuri turi visas pagrindines VMA sandaros priemones: bendravimui ir bendradarbiavimui skirtos priemonės, vartotojų registracijos priemonės, mokymosi turinio rengimo ir teikimo priemonės, mokymosi ir vertinamų veiklų organizavimo priemonės.
4. Suprojektuotoje sistemoje taikomi eksperimentavimo/tyrimo, informacijos perdavimo, kompiuterinio modeliavimo metodai, kurie realizuojami el. priemonėmis: h5p, phet.edu, gamta7-8.mkp.emokykla.lt, vaizdo įrašais youtube kanale ir kitais nemokamais internetiniais ištekliais.
5. Projektuojamai sistemai realizuoti parinkta Moodle VMA. Moodle VMA turi didelę vartotojų bendruomenę, nuolat atnaujinama, jos struktūra modulinė, galima pritaikyti mokymosi aplinką savo reikmėms įtraukiant reikalingus modulius. Moodle aplinkoje galima kurti vertinimo gidą, rubriką, didesnės reflektavimo galimybės – tiek dėstytojais, tiek studentais gali komentuoti įkeltus darbus. Patogi failų įkėlimo sistema „Tempti ir mesti“ (Drag and Drop). Moodle sistema lokalizuota – galima sąsaja lietuvių k.

## 4. MOKYMOŠI SISTEMOS TINKAMUMO TYRIMAS

### 4.1. Mokymosi sistemos panaudojimo fizikos pamokose tyrimo aprašymas

Sukurta virtuali mokymosi sistema adresu [www.egfizika.com](http://www.egfizika.com), kurioje įdiegta VMA Moodle. Šioje aplinkoje yra sukurti fizikos kursai 7 ir 8 klasei. Dalis kursų temų yra skirta mokyti savarankiškai pagal poreikį, kuriose pateikta el. mokymosi medžiaga (vaizdo įrašai, skaidrės, tinklalapiai) ir savikontrolės testai, parengti h5p ir Moodle priemonėmis. Kita dalis kurso temų skirta darbui pamokoje, konsultuojant mokytojų, kuriose taikomi aktyvūs mokymosi metodai: eksperimentavimas, tyrimas, mokomieji žaidimai, užduotys sukurtos h5p priemonėmis, skelbimų lenta.

Mokymosi procese moksleiviai atliko įvairias užduotis, testus, eksperimentus, tyrimus, modeliavimo užduotis. Šios veiklos realizuotos įvairiomis el. priemonėmis, įdiegtomis į VMA Moodle.

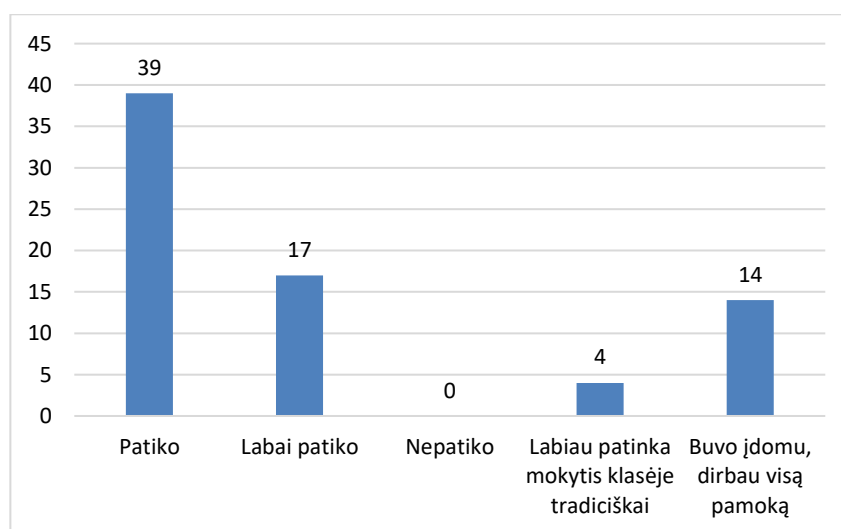
Buvo atliktas kiekybinis tyrimas, kuriuo siekta išsiaiškinti, kaip mokymosi sistema, kurioje įdiegtos el. priemonės, realizuojančios įvairius mokymosi metodus, skatina susidomėjimą fizika, koks jos poveikis fizikos mokymosi rezultatams.

**Tyrimo tikslas** – įvertinti virtualios mokymosi sistemos, pasiekiamos adresu [egfizika.com](http://egfizika.com), priemonių, metodų tinkamumą 7-8 kl. moksleivių susidomėjimui fizika skatinti.

### 4.2. 7-8 klasių moksleivių kiekybinio tyrimo aprašymas

Siekiant įvykdyti tyrimo tikslą, buvo klausiama, apie sukurtoje mokymosi sistemoje naudojamų veiklų įdomumą, poveikį dėmesiui, nuobodumą ir patrauklumą. Kiekybinis tyrimas realizuotas naudojant apklausa.lt priemones, tam buvo sukurta anketa 7-8 klasių moksleiviams. Anketą sudarė 8 uždari klausimai ir 3 atviro pobūdžio klausimai. Į anketą atsakė 74 moksleiviai.

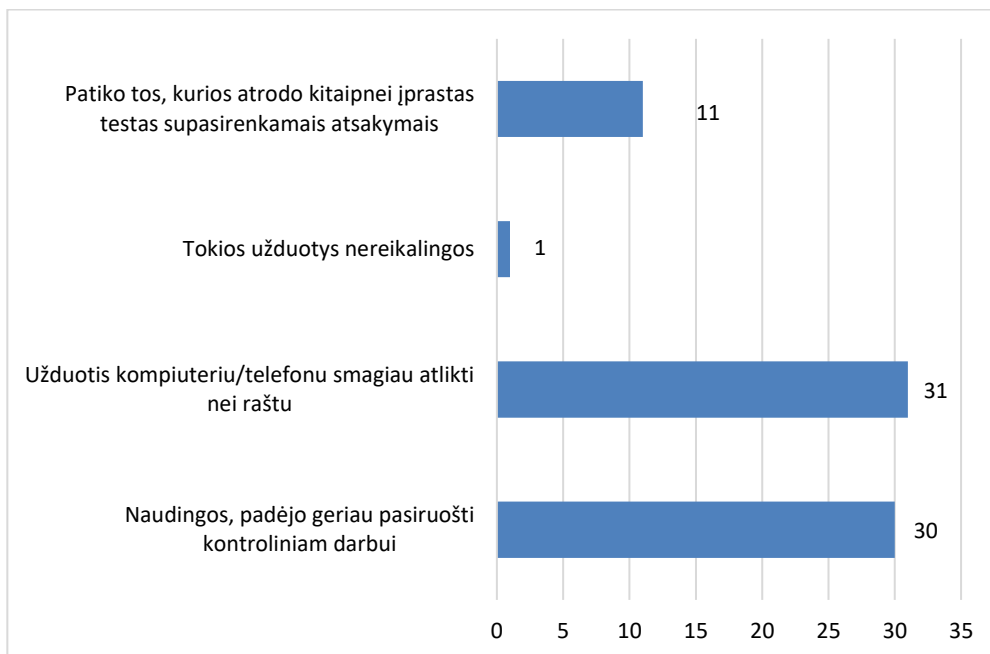
Į klausimą „Ar patiko mokyti mokymosi aplinkoje [egfizika.com](http://egfizika.com)?“, dauguma moksleivių atsakė, kad „patiko“ ir „labai patiko“. Keturiems moksleiviams labiau patinka mokyti tradiciškai, 14 moksleivių buvo susidomėję, dirbo visą pamoką. Mokyti virtualioje mokymosi aplinkoje moksleiviams priimtinau, nei klausytis mokytojos aiškinimo klasėje, tai įrodo 38 pav. pavaizduota diagrama.



38 pav. Ar patiko mokyti virtualioje mokymosi aplinkoje [egfizika.com](http://egfizika.com)

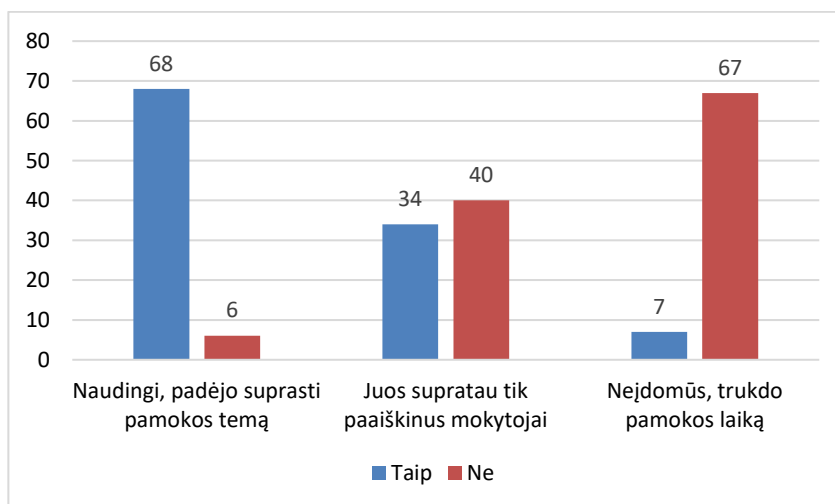
Tolimesniu klausimu siekta išsiaiškinti moksleivių požiūrį į el. priemonėmis parengtas savikontrolės užduotis. Vienam moksleiviui atrodo, kad tokios užduotys nereikalingos. 31 moksleivis atsakė, kad

užduotis kompiuteriu/telefonu smagiau atlikti, nei raštu. 11 moksleivių patiko kitaip atrodančios užduotys, 30 moksleivių savikontrolės užduotys padėjo pasiruošti kontroliniam darbui (žr. 39 pav.). Besimokantieji patiko, kad atlikus užduotis, įvertinimas gaunamas iš karto, yra galimybė užduotį ar testą atlikti dar kartą. Dažnai savikontrolės užduotys buvo skiriamos namų darbams, todėl neigiama testų savybė moksleiviai nurodė, kad juos reikėjo atlikti namuose.



**39 pav.** Moksleivių požiūris į savikontrolės užduotis ir testus

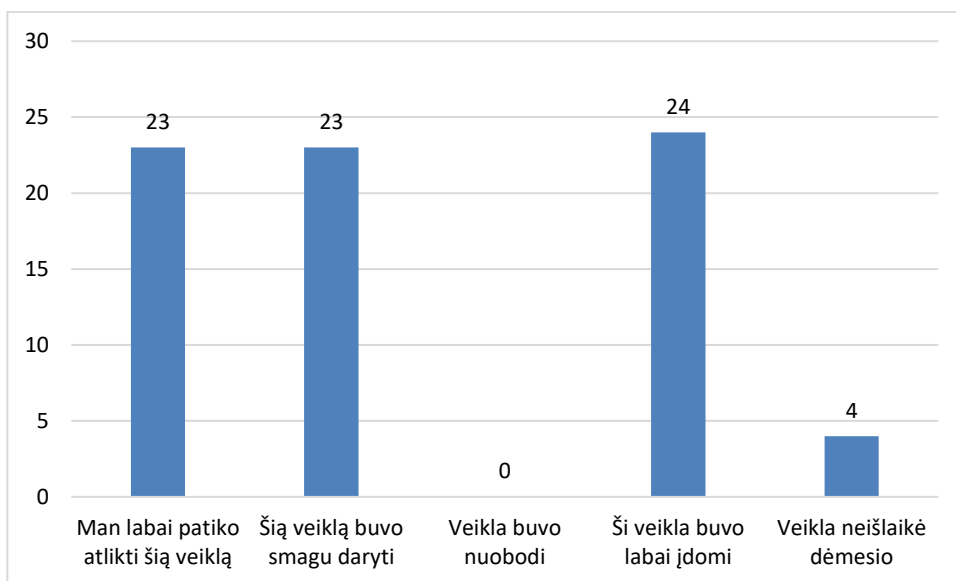
Vertindami vaizdo įrašų naudojimą pamokose, daugumos moksleivių nuomone, jie padeda geriau suprasti pamokos temą, tą matome 40 pav. pavaizduotoje diagramoje. Beveik pusė (34 iš 74) moksleivių sako, kad vaizdo įrašą suprato tik paaiškinus mokytojai, šią problemą padėtų išspręsti interaktyviais klausimais, komentarais paruoštas vaizdo įrašas. Vaizdo įrašų žiūrėjimas pamokoje neįdomus 7 moksleiviams.



**40 pav.** Požiūris į vaizdo įrašus pamokoje

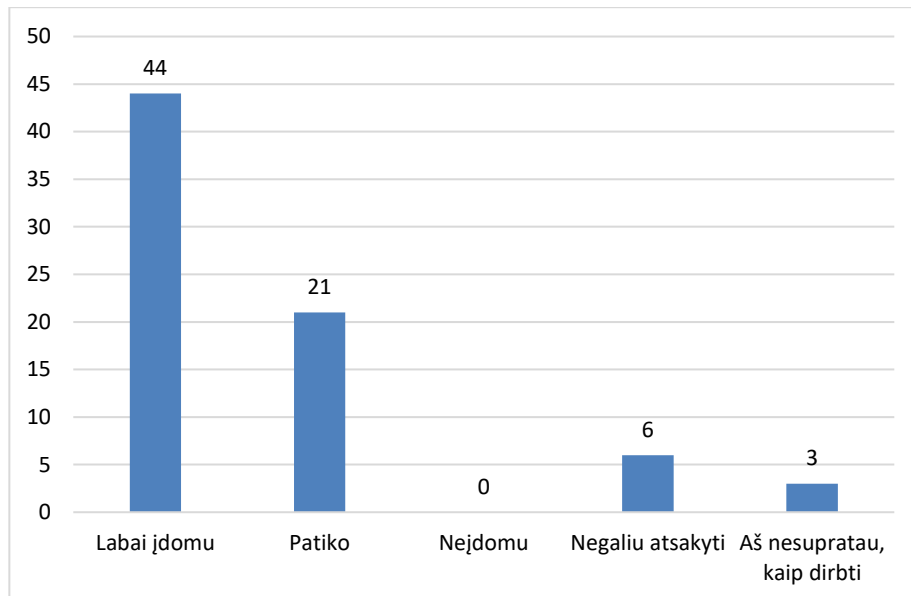
Daugumai moksleivių (69 iš 74) patiko fizikinių reiškinių interaktyvios simuliacijos, kurios vaizdžiai perteikė realiai vykstančius reiškinius. Besimokantieji pažymėjo, kad šios simuliacijos – įdomios ir padėjo suprasti reiškinio priežastys. Gerai paruoštos kompiuterinės simuliacijos papildė realius demonstracinius bandymus.

Moksleiviai labai gerai įvertino veiklą virtualiose laboratorijose. PhET sverto laboratorijoje dirbo 8 kl. moksleiviai, 7 kl. moksleiviai atliko medžiagų laidumo elektros srovei tiriamąjį darbą gamta7-8.mkp.emokykla.lt sukurtoje laboratorijoje. Nei vienas moksleivis nenurodė, kad veikla virtualiose laboratorijose nuobodi. Besimokančiųjų balsai pasiskirstė tolygiai (žr. 41 pav.) tarp „man labai patiko“, „smagu daryti“ ir „labai įdomu“, tokie veiklos apibūdinimai parodo vidinį besimokančiųjų pasitenkinimą ir susidomėjimą.



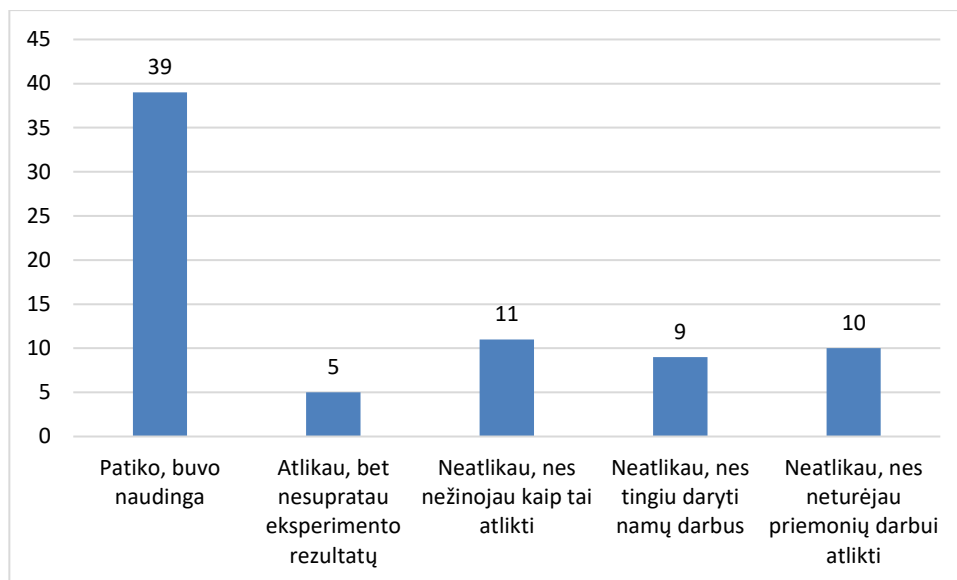
**41 pav.** Virtualių laboratorijų vertinimas

Anketos duomenys rodo, kad moksleivius labai sudomino kompiuterinio modeliavimo veikla. Kad ši veikla buvo labai įdomi nurodė 44 moksleiviai iš 74, 21 moksleiviui ši veikla patiko (žr. 42 pav.). Moksleiviai modeliavo elektrines grandines, tyrė kūnų plūduriavimo sąlygas. Modeliavimas yra kūrybinis procesas, kuriam reikia aktyvaus besimokančiųjų dalyvavimo, tai metodas įtraukiantis į mokymosi procesą. Mokinių susidomėjimą rodo tai, kad po eksperimentavimo virtualiose laboratorijose, jie išreiškė norą eksperimentą pakartoti su realiomis priemonėmis.



**42 pav.** Kompiuterinio modeliavimo veiklos vertinimas

Namų darbams moksleiviams buvo pasiūlyta atlikti filmuko kūrimo užduotį – nufilmuoti fizikinį eksperimentą. Kad užduotis patiko ir buvo naudinga nurodė 39 iš 74 atsakiusių į anketą moksleivių, 5 užduotį atliko, bet nesuprato eksperimento rezultatų (žr. 43 pav.). Užduotis buvo neprivaloma, todėl 30 moksleivių dėl įvairių priežasčių užduoties neatliko. Nors šiuolaikiniai vaikai mėgsta ir turi galimybes savo išmaniaisiais telefonais filmuoti, ne visiems filmuko kūrimo užduotis buvo patraukli. Gali būti, kad vieni pamiršo, kiti ne laiku pastebėjo namų darbų užduotį elektroniniame dienyne ir pritrūko laiko eksperimento pasirošimui, 9 moksleiviai nurodė, kad namų darbų nedaro, nes tingi.



**43 pav.** Vaizdo filmuko kūrimo užduoties vertinimas

Moksleiviams buvo pateikti trys atvirojo tipo klausimai:

- kuriuo metu labiausiai buvote sudomintas fizikos pamokose?
- kada buvo neįdomu?
- kas labiausiai nustebino?

Moksleiviai atsakė, kad labiausiai sudominti buvo: „kai mokėmės prie kompiuterių“, „kai reikėjo kompiuteriu daryti įvairias užduotis ir žaisti žaidimus“, „žaidžiant fizikos žaidimus prie kompiuterio“, „žaidimai, jungiant ir dėlioiant laidus, nes taip supratau lengviau nei braižant“, „labiausiai patiko mokytis internetu, ne raštu“, „kai mokėmės apie parastuosius mechanizmus ir užduotys buvo animuotos“ ir pan. Iš pateiktų vyraujančių atsakymų, galima teigti, kad pamokos vykusios virtualioje erdvėje buvo įtraukiančios, moksleiviams labiausiai patiko žaisti mokomuosius žaidimus, eksperimentuoti ir modeliuoti.

Į klausimą, kada labiausiai buvo neįdomu, mokiniai atsakė, kad „kai reikėjo mokytis teoriją“, „sėdint suole ir klausant ką pasakoja mokytoja“, „nelabai patiko tema fizikiniai dydžiai, nes nelabai sekėsi“, „nepatiko atsakinėti į testus“, „kai sėdime klasėje ir rašome“, „teksto skaitymas vadovėlyje“. Iš atsakymų galima spręsti, kad labiausiai neįdomios veiklos yra skaityti ir rašyti, todėl sukurtoje mokymosi sistemoje tekstinės informacijos pateikta minimaliai.

Moksleiviai nurodė, kas juos nustebino fizikos pamokose: „kad atėjom dirbti prie kompiuterių“, „elektrinių grandinių jungimo žaidimas“, „kai pavyko uždegti lemputę“, „kai patys darėm bandymus su tikrais daiktais“, „kai visi galėjome rašyti elektroninėje lentoje“. Iš mokinių pasisakymų galima spręsti, kad eksperimentinės mokymosi veiklos, tiek realios, tiek virtualios, yra svarbios mokinių susidomėjimui fizikos dalyku.

### **Mokytojos išvalgos ir rekomendacijos**

Fizikos pamokos, vykusios taikant sukurta mokymosi sistemą, pasiteisino lūkesčius, besimokantieji buvo įsitraukę į mokymosi veiklas, dirbo visą pamoką. Tokį susidomėjimą skatino tinkamas el. priemonių ir metodų taikymas. Drausmės problemų pamokoje nebuvimas, taip pat rodo mokinių susidomėjimą.

Prieš pradėdant darbą VMS, reikėtų skirti vieną pamoką supažindinimui su virtualia mokymosi aplinka, darbo joje ypatumais.

Apie sukurto VMS įtaką fizikos mokymosi rezultatams sunku spręsti, tam reikėtų atskiro nuodugnesnio tyrimo. VMS aktyviausiai buvo naudojama mokantis apie svertą 8 kl. ir elektros pradmenis 7 kl. Palyginus praėitų metų (nebuvo taikytas mokymasis VMS) ir šių metų (su VMS) kontrolinių darbų rezultatų vidurkius matyti, kad šių metų rezultatai geresni: 7-tų kl. – 6,72 (2018-2019 m.m.) > 6,33 (2017-2018 m.m.) ir 8-tų kl. – 6,45 (2018-2019 m.m.) > 6,12 (2017-2018 m.m.). Tačiau kontrolinių darbų vidurkių skirtumas nežymus.

Trūksta šiuolaikiškų, kokybiškų el. priemonių lietuvių kalba. Svetainėje [gamta7-8.mkp.emokykla.lt](http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt) yra daug mokomųjų objektų, tačiau jie sukurti naudojant Flash technologiją, kuri jau dabar interneto naršyklių yra ribojama. 2020 m. „Flash Player“ grotuvas nebebus platinamas ir atnaujinamas. Jeigu mokomieji objektai nepereis į HTML5 standartu paremtą veikimą, mokomasis turinys lietuvių k. bus nepasiekiamas.

### **4.3. Tyrimo rezultatų išvados**

1. Testavimo ir tyrimo rezultatai rodo, kad pamokos sukurtoje VMS, paįvairina tradicines pamokas ir skatina besimokančiųjų domėjimąsi fizikos dalyku.
2. Iš tyrimo rezultatų matyti, kad moksleiviams priimtini tie metodai, kurie tiesiogiai siejasi su veikla ir kūryba: mokomieji žaidimai, eksperimentavimas ir modeliavimas. Vaizdo įrašų

peržiūra mažiau patraukli moksleiviams. Šių metodų realizavimas tinkamomis el. priemonėmis sudaro sąlygas besimokančiųjų pasitenkinimo mokymosi procesu didinimui.

3. Iš atsakymų į klausimus, matyti, kad produktyviausia sukurta sistema naudoti pamokų metu, nes namų darbų užduotis moksleiviai vertina nepalankiai, ypač tie, kurių mokymosi motyvacija žema.
4. Parinktos el. mokymosi priemonės patrauklios vaikams, su žaidimų elementais, originalia animacija ir galimybe įtakoti procesą.

## IŠVADOS

1. Išanalizavus mokinių susidomėjimo fizika skatinimo būdus, išsiaiškinta, kad susidomėjimas mokomuoju dalyku priklauso ne tik nuo dalyko turinio, bet ir nuo mokymo būdo. Vienas iš susidomėjimo fizika skatinimo būdų būtų – paversti mokinį iš pasyvaus stebėtojo į aktyvų mokymosi proceso dalyvį. Žaidybinių elementų įtraukimas, mokymosi procesą padaro įdomesniu ir patrauklesniu, leidžia įgyti žinių ir įgūdžių be streso ir įtampos.
2. Elektroninėmis mokymosi priemonėmis galima pajvairinti mokymosi procesą. Yra įvairių elektroninių priemonių skirtų skirtingoms edukacinėms veikloms: fizikinių reiškinių demonstracijos, tiriamieji darbai, interaktyvios užduotys, testai, mokomieji žaidimai, išmaniųjų įrenginių programėlės, priemonės skirtos žinių vertinimui ir įsivertinimui. Ištyrus ir praktiškai išbandžius aprašytas el. mokymosi priemones, paaiškėjo, kad jų taikymas kelia mokinių susidomėjimą dėstomu dalyku, skatina juos aktyviai įsitraukti į pamokos veiklas.
3. Suprojektuota mokymosi sistema, kurioje taikomi aktyvūs mokymosi metodai: kompiuterinis modeliavimas, eksperimentavimas, tyrimas, interaktyvus informacijos perdavimas, žinių kontrolė ir savikontrolė. Metodų taikymo metodika realizuojama el. mokymosi priemonėmis. Pagal parengtą metodiką gali būti vykdomas sinchroninis ir pagal poreikį asinchroninis mokymas. Tai naudinga, nes ne visi mokiniai gali dalyvauti tiesioginiuose užsiėmimuose, o dalyvaujantys gali iš karto matyti rezultatus.
4. Projektuojamai VMS realizuoti parinkta Moodle VMA. Moodle turi didelę vartotojų bendruomenę, nuolat atnaujinama, jos struktūra modulinė, galima pritaikyti mokymosi aplinką savo reikmėms įtraukiant reikalingus modulius. Patogi failų įkėlimo sistema „Tempk ir mesk“ (Drag and Drop). Sukurta VMS pasiekama adresu <http://egfizika.com>. Joje vartotojai naudoja parinktas el. mokymosi priemones, pagal sukurtą metodiką.
5. Ištyrus sukurtos VMS tinkamumą 7-8 kl. fizikos mokymuisi, daroma išvada, kad suprojektuota VMS, tinkama skatinti besimokančiųjų susidomėjimą fizika, taikant parinktas el. mokymosi priemones ir metodus. Priemonės ir metodai yra motyvuojantys mokyti ir aktyviai dalyvauti mokymosi procese. Besimokantieji teigiamai įvertino taikytas aktyvias mokymosi veiklas ir metodus. Kompiuterinio modeliavimo veikla, įvertinta kaip labiausiai įtraukianti ir kelianti susidomėjimą.



## Literatūra

1. PEČIULIAUSKIENĖ, P.; DAGYS, D. *Naujosios (Z) kartos mokinių fizikos eksperimentinė veikla: motyvacija ir tarpasmeninė sąveika*, 2016. [žiūrėta 2017 11 20]. Prieiga per internetą: <http://www.pedagogika.leu.lt/index.php/Pedagogika/article/view/358/251>
2. *Education in Lithuania, Reviews of National Policies for Education, OECD, 2017*. [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą: [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/education-in-lithuania\\_9789264281486-en#page108](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/education-in-lithuania_9789264281486-en#page108)
3. VIDYA M. S., *Technologinės priemonės mokymams*, 2014. [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą <https://ec.europa.eu/epale/sites/epale/files/00046.pdf>
4. BRAZDEIKIS V., *Informacinėmis ir komunikacinėmis technologijomis papildytų edukacinių aplinkų kaita*, 2009. . [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą:  
<http://www.zurnalai.vu.lt/files/journals/163/articles/3305/public/57-63.pdf>
6. TARGAMADZĖ V.; GIRDIJAUSKIENĖ S.; ŠIMELIONIENĖ A.; PEČIULIAUSKIENĖ A.; NAUCKŪNAITĖ Z. *Naujoji (Z) karta - prarastoji ar dar neatrastoji?*. Mokslo studija. 2015. [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą:  
<http://www.esparama.lt/documents/10157/490675/2015+Naujoji+Z+karta.pdf/34dab319-bb9b-4041-8365-5f88e2b8db52>
7. ŠLEKIENĖ, V.; RAGULIENĖ, L.; *Naujosios technologijos gamtamoksliniame ugdyme: kompiuterinės mokymo sistemos nova5000 mokymo(si) aplinka*. 2012. [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą: <http://oaji.net/articles/2014/514-1415807697.pdf>
8. CROSS-BYSTROM, A. *What you need to know about Generation Z*. 2010. [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą: <http://www.imediaconnection.com/articles/ported-articles/red-dot-articles/2010/aug/what-you-need-to-know-about-generation-z/>
9. LAVONEN, J.; GEDROVICS, J.; BYMAN, R.; MEISALO, V.; JUUTI, K.; UITTO, A. *Students' motivational orientations and career choice in science and technology: A survey in Finland and Latvia. Journal of Baltic Science Education*. 2008 7(2). 86–103. [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą: <http://roseproject.no/network/countries/finland/fin-lavonen-jbse2008.pdf>
10. LOUKOMIES, A.; PNEVMATIKOS, D.; LAVONEN, J.; SPYRTOU, A.; BYMAN, R.; KARIOTOGLOU, P.; JUUTI, K. (2013). *Research in Science Education*, 43(6), 2517–2539. [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą: <http://dx.doi.org/10.1007/s11165013-9370-1>
11. *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research*. 2011[žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą: <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>.
12. PEČIULIAUSKIENĖ, P., *Pedagoginių santykių vaidmuo paauglių gamtamokslinei motyvacijai: pasiekimų vertinimo aspektas*, 2008, [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą: <https://www.cceol.com/search/viewpdf?id=169241>
13. RAGULIENĖ, L.; ŠLEKIENĖ, V.; *Realijų ir virtualiųjų demonstracijų panaudojimas mokant fizikos vidurinėje mokykloje*, 2016, [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą: <http://oaji.net/articles/2016/1984-1461093022.pdf>

14. SKAKAUSKIENĖ, M., *STE(A)M ugdymo Lietuvoje aktualijos*. 2015. [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą: <https://www.upc.smm.lt/naujienos/bebras/konferencija2015/4-STEAM-ugdymo-Lietuvoje-aktualijos-SMM-Maryte-Skakauskiene.pdf>
15. TARGAMADŽĖ, V.; ŠIMELIONIENĖ, A., *Naujosios (Z) kartos ugdymo pedagoginiai ir psichologiniai aspektai*. 2015. [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą: [http://www.esparama.lt/produktai/-/asset\\_publisher/ih2bjXCc4Xay/content/rekomendacijos-pedagogams-ir-svietimo-pagalbos-specialistams-naujosios-z-kartos-ugdymo-pedagoginiai-ir-psichologiniai-aspektai-](http://www.esparama.lt/produktai/-/asset_publisher/ih2bjXCc4Xay/content/rekomendacijos-pedagogams-ir-svietimo-pagalbos-specialistams-naujosios-z-kartos-ugdymo-pedagoginiai-ir-psichologiniai-aspektai-)
16. GUDONIENĖ D.; RUTKAUSKIENĖ D.; LAURAITIS, A., *Pažangių mokymosi technologijų naudojimas ugdymo procese*. 2013. [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą: <http://www.zurnalai.vu.lt/files/journals/163/articles/2064/public/96-107.pdf>
17. NARBUTĖ J., *Projekto „Learning With ICT Use“ informacinių komunikacinių technologijų diegimo mokymosi(-si) procese idėjų inovatyvumas lietuvių kontekste*. 2016. [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą: <http://ojs.kaunokolegija.lt/index.php/ITE/article/view/98/102>
18. LAMANAUSKAS, V.; VILKONIS, R., *Fizikos mokymas panaudojant internetą, situacijos analizė ir prognozės*, 2006. [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą: <http://oaji.net/articles/2014/514-1393276939.pdf>
19. LAUŽIKAS, J., *Mokinių pažinimas ir mokymo diferencijavimas*, knyga, 1974
20. *Kauno Milikonių progimnazijos internetinis puslapis*. [žiūrėta 2017 11 27]. Prieiga per internetą: [https://milikoniai.kaunas.lm.lt/wp-content/uploads/2017/06/8kl\\_mokyklos\\_profilis-2017.pdf](https://milikoniai.kaunas.lm.lt/wp-content/uploads/2017/06/8kl_mokyklos_profilis-2017.pdf)
21. PEČIULIAUSKIENĖ P., BARKAUSKAITĖ M., *Pedagoginės praktikos mokykloje vadovas*. 2011. [žiūrėta 2018 03 29]. Prieiga per internetą: <http://talpykla.elaba.lt/elaba-fedora/objects/elaba:8309481/datastreams/MAIN/content>
22. JOVAIŠA, L., VAITKEVIČIUS, J. *Pedagogikos pagrindai 2 dalis*, 1989
23. PETTY, G., *Šiuolaikinis mokymas: praktinis vadovas*, 2006
24. CELEŠIENĖ E., KVIESKIENĖ G., *Žaidybinimo ir sumaniosios edukacijos sąsajos*, <http://docplayer.net/53836482-Zaidybinimo-ir-sumaniosios-edukacijos-sasajos.html>
25. KIRYAKOVA G., ANGELOVA N., YORDANOVA L. *Gamification in education*, 2013 [žiūrėta 2018 11 23] Prieiga per internetą: <https://www.sun.ac.za/english/learning-teaching/ctl/Documents/Gamification%20in%20education.pdf>
26. *Moodle internetis puslapis*. [žiūrėta 2018 12 05] Prieiga per internetą: [https://Moodle.org/plugins/mod\\_game](https://Moodle.org/plugins/mod_game)
27. BALČYTIENĖ A., *Būdas mokytis kitaip: hipertekstinė mokymo aplinka*, knyga. 1998
28. LIETUVIŲ ŽODYNAS. *Metodika* [interaktyvus]. 2019 [žiūrėta 2019-04-20]. Prieiga per: <http://www.lietuviuzodynas.lt/terminai/Methodika>

29. *Oficialus priemonės h5p internetinis puslapis*. [žiūrėta 2018 12 05] Prieiga per internetą: <https://h5p.org/>
30. PHILIP J. GUO, JUHO KIM, ROB RUBIN, *How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos*, 2014 [žiūrėta 2019 03 02] Prieiga per internetą: <http://up.csail.mit.edu/other-pubs/las2014-pguo-engagement.pdf>

## Priedai

### 1 priedas Anketa „Skaitmeninių mokymosi priemonių poreikio tyrimas Kauno Milikonių progimnazijoje“

Kokia Jūsų lytis?

- Vyras
- Moteris

Kelintoje klasėje mokotės?

- 7
- 8

Įsivertinkite, kaip mokate dirbti kompiuteriu.

- Turiu labai gerus darbo kompiuteriu įgūdžius
- Pakankamai gerai. Pagrindines žinias ir įgūdžius turiu.
- Silpnai. Dirbant kompiuteriu nuolatos reikalinga pagalba.
- Nemoku.

Ar ruošiantis pamokoms naudojate informacines technologijas (IT)?

- Ne
- Taip

Kokiomis programomis ar tinklapiais naudojate ruošdamiesi pamokoms? (Galimi keli atsakymo variantai)

- Interneto naršyklėmis (pvz., Mozilla Firefox)
- Dokumentų rengimo programomis (pvz., MS Word)
- Skaičiuoklėmis (pvz., MS Excel)
- Pateikčių (skaidrių) rengimo programomis (pvz., MS PowerPoint)
- Grafinių vaizdų redagavimo programomis (pvz., Paint, MS Picture Manager)
- Filmukų kūrimo programomis (pvz., MovieMaker)
- Wikipedia
- Youtube
- 

Ar naudojate IT pamokų metu?

- Taip
- Ne

Kokias IT priemones mokytojai naudoja pamokų metu? (Galimi keli atsakymų variantai)

- Kompiuterį
- Projektorių
- Interneto ryšį
- Išmaniają lentą (Smartboard)
- Garso įrangą
- Planšetinį kompiuterį

Išmanųjį telefoną

Kokias IT priemones norėtumėte, kad naudotų mokytojai pamokų metu? (Irašykite)

Ar mokymosi tikslams naudojate elektroninį paštą?

Taip

Ne

Ar elektroniniu paštu iš mokytojo gaunate mokomąją medžiagą (ne užduotis)?

Taip

Ne

Ar per elektroninį dienyną Tamo iš mokytojo gaunate mokomąją medžiagą (ne užduotis)?

Taip

Ne

Ar mokantis naudotumėte informaciją, esančią elektroniniuose šaltiniuose (Tai -šaltiniai, esantys elektroninėje sistemoje, prie kurios galite prisijungti Jums patogiu metu)?

Taip

Ne

Ar norėtumėte, jog pamokos (arba jų dalis) vyktų nuotoliniu būdu? „Nuotolinis mokymas - tai mokymo būdas, kai mokinį ir mokytoją skiria atstumas, o jų bendravimas vyksta įvairių technologijų pagalba. Mokinys ir mokytojas bendrauja internetu jiems patogiu laiku, patogioje vietoje“.

Taip

Ne

Nuotolinio mokymosi privalumai, įvertinkite nuo 1 (nesvarbus) iki 5 (labai svarbus)

	1	2	3	4	5
Leidžia pasirinkti mokymosi vietą (pvz., namuose, klasėje, picerijoje ir kt.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leidžia pasirinkti mokymosi laiką (nesate pririšti prie tvarkaraščio, nebūtina 8.00 val. sėdėti pamokoje)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Galite mokytis Jums patogiu tempu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informacija pateikta kompiuteryje yra įdomesnė, nei spausdintoje medžiagoje (pvz., vadovėlyje)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bendravimas su mokytoju paremtas IKT (informacinėmis komunikacinėmis technologijomis, pvz., Skype, Facebook, el. paštu ir kt.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kokias mokymosi naujoves žinote ir norėtumėte įdiegti mokykloje?

## 2 Priedas Algodoo programos diegimo instrukcija

Algodoo programą reikia įdiegti kompiuteryje. Tuo tikslu iš oficialios programos Algodoo svetainės atsisiunčiame diegimo failą, programa yra nemokama. Norint atsisiųsti programą atliekami tokie veiksmai: 1. Atveriamė oficialią programos svetainę, kurios adresas <http://www.algodoo.com/>, 2. Spragtelimė puslapio viršuje esančio meniu punktą **Download** (žr. 1 pav.), 3. Pasirenkame operacinę sistemą. Šioje instrukcijoje aprašyta, kaip atliekamas programos diegimas Windows operacinėje sistemoje. Spaudžiamė **Download for Windows** (žr. 2 pav).



44 pav. Programos Algodoo atsisiuntimas

### Download

✓ Algodoo is now available as a free download. If you want to support the development of Algodoo you can donate via PayPal below. You can also purchase it from the App Store with all its benefits. Or, you can simply download it for free below, either way is fine with us.

#### Download for Mac

Support the development of **Algodoo for the Mac** and buy your copy from the Mac App Store.



#### Download for iPad

Support the development of **Algodoo for the iPad** and buy your copy from the App Store.




### Free downloads



Download and double-click to start the installer, then follow the instructions. Important: if Algodoo runs slowly, please make sure you update your graphics drivers!

[Download for Windows](#)

By downloading Algodoo you agree to the License Agreement.



Download and double-click to mount, then open the mounted image on your desktop and copy the Algodoo application to your Applications directory.

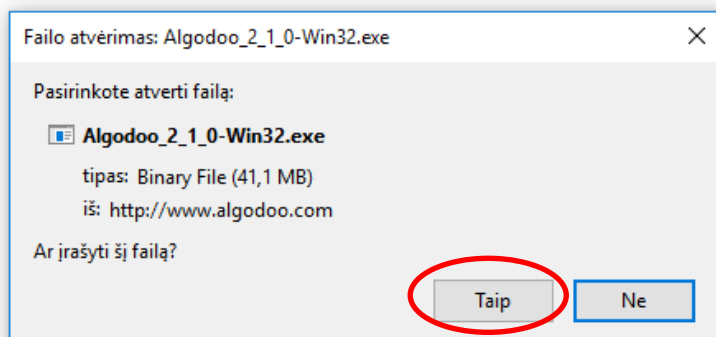
[Download for Mac](#)

By downloading Algodoo you agree to the License Agreement.

45 pav. Operacinės sistemos pasirinkimas

Paspaudus **Download for Windows** toliau atliekami tokie veiksmai: 1. Pažymime, kad failą norime įrašyti į kompiuterį: spaudžiame **Taip** (žr. 3 pav.).

## Download



Support the development of **Algodoo for the Mac** and buy your copy from the Mac App Store.



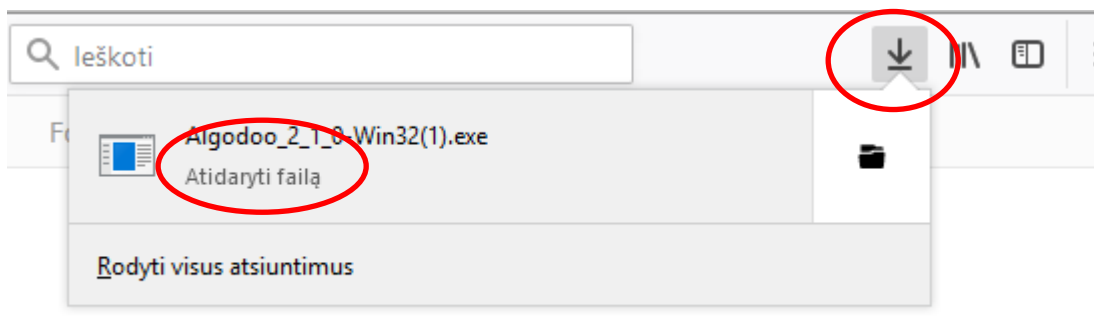
## Download for i

Support the development of **iPad** and buy your copy from i



46 pav. Diegimo failo atsisiuntimas

2. Paleidžiame atsisiųstą failą Algodoo\_2\_1\_0-Win32.exe: pasirenkame naršyklės viršutiniame dešiniame kampe rodyklę Downloads (atsisiuntimai), ir išskleistame atsisiuntimų sąrašę ties Algodoo\_2\_1\_0-Win32.exe spaudžiame pele **atidaryti failą** (žr. 4 pav.).



47 pav. Diegimo failo paleidimas

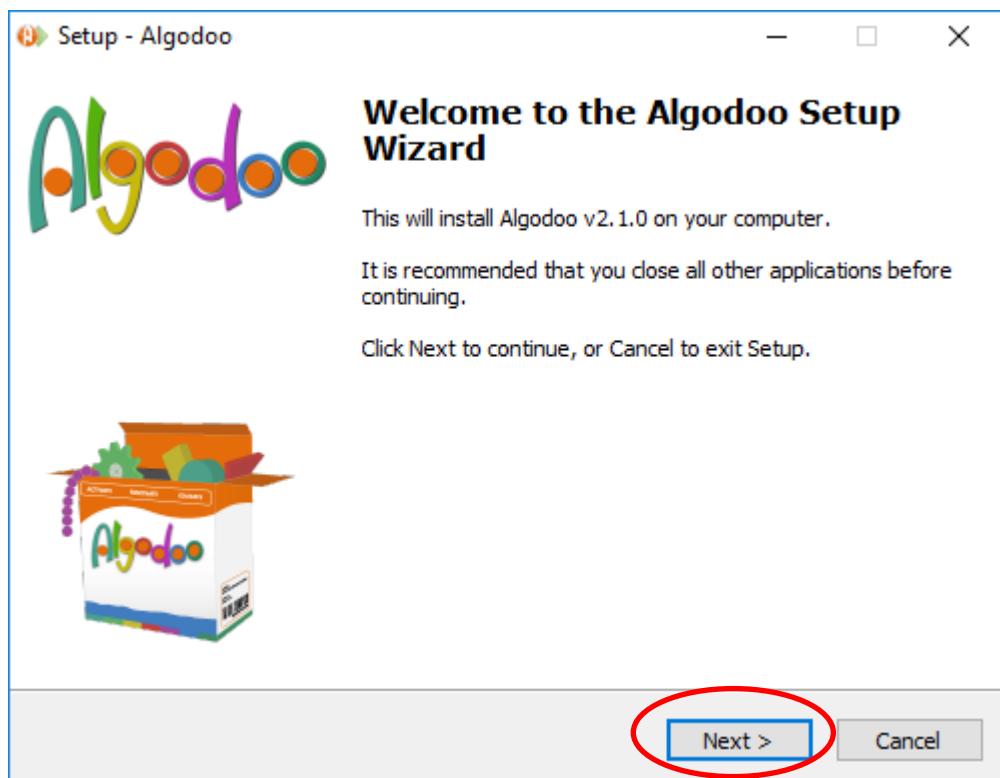
Diegimo failą galime paleisti ir atvėrus **Atsisiuntimų (Downloads)** aplanką dukart spustelėjus pele failo piktogramą. Kaip atrodo piktograma parodyta 5 paveiksle. Paleidus diegimo failą, atliekame tokius veiksmus:



Algodoo\_2\_1\_0-Win32

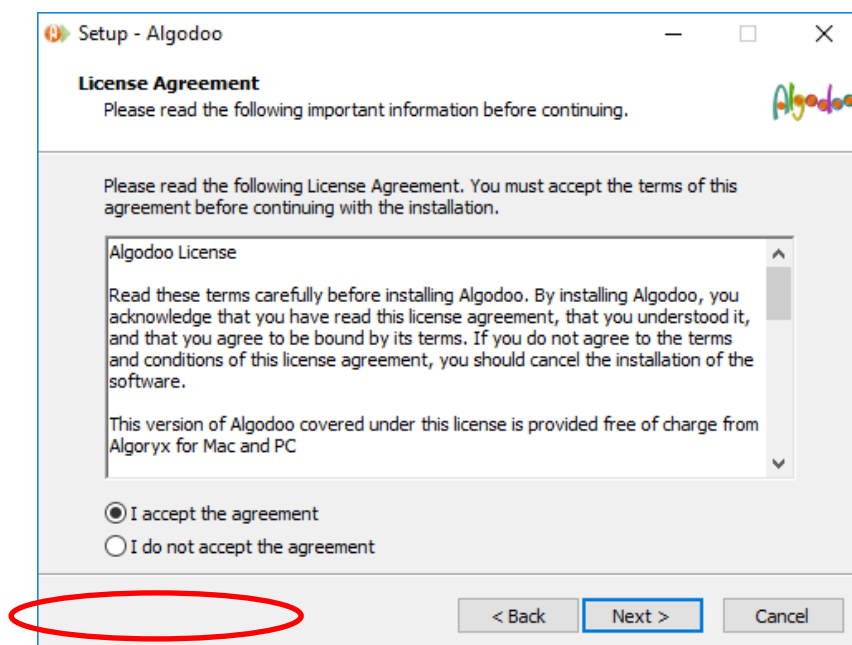
48 pav. Algodoo programos diegimo failo piktograma

1. Spaudžiame **Taip** Windows dialogo lange: „Ar norite leisti šiai nežinomo leidėjo programėlei atlikti pakeitimus savo kompiuteryje?“, diegimo failas pradėdamas vykdyti. 2. Naujai atvertame lange informuojama, kad programa bus diegiama į kompiuterį ir rekomenduojama uždaryti kitas programas. Diegimas vykdomas toliau, paspaudus **Next** (kitas žingsnis) (žr. 6 pav.).



49 pav. Algodoo programos diegimo pradžia

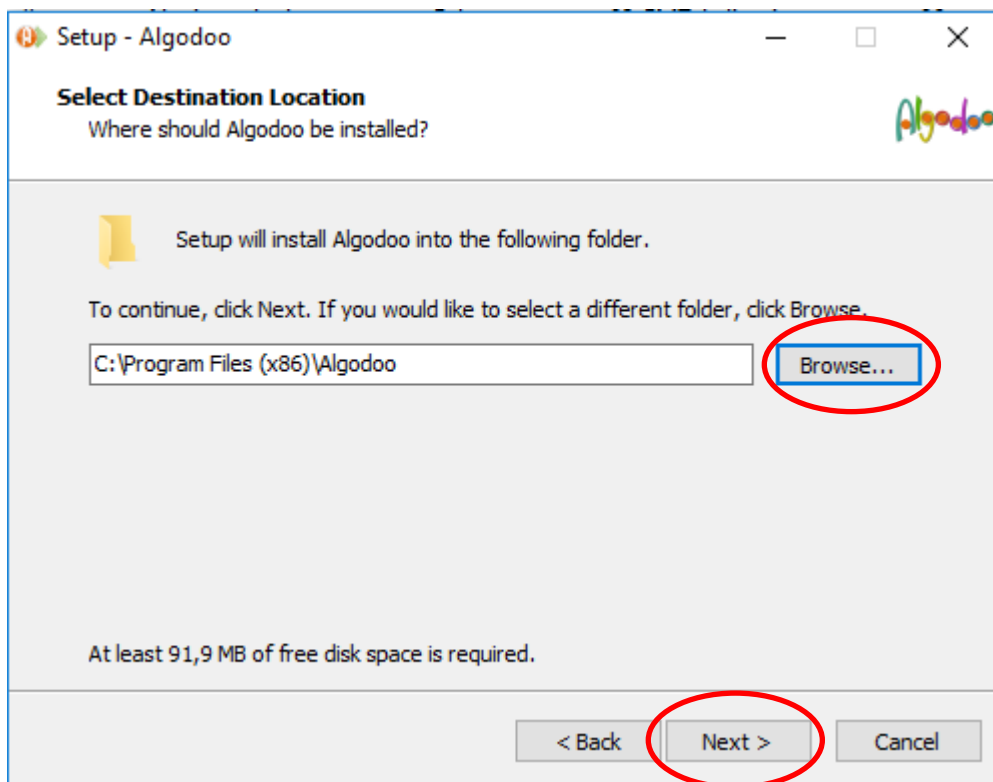
3. Jeigu sutikote su pasiūlymais 2 punkte, sutinkame su programos licencijos sąlygomis, pažymint pele **I accept the agreement** (sutinkame su programos naudojimo taisyklėmis) ir spaudžiame **Next** (žr. 7 pav.).



50 pav. Sutikimas su programos licencijos sąlygomis

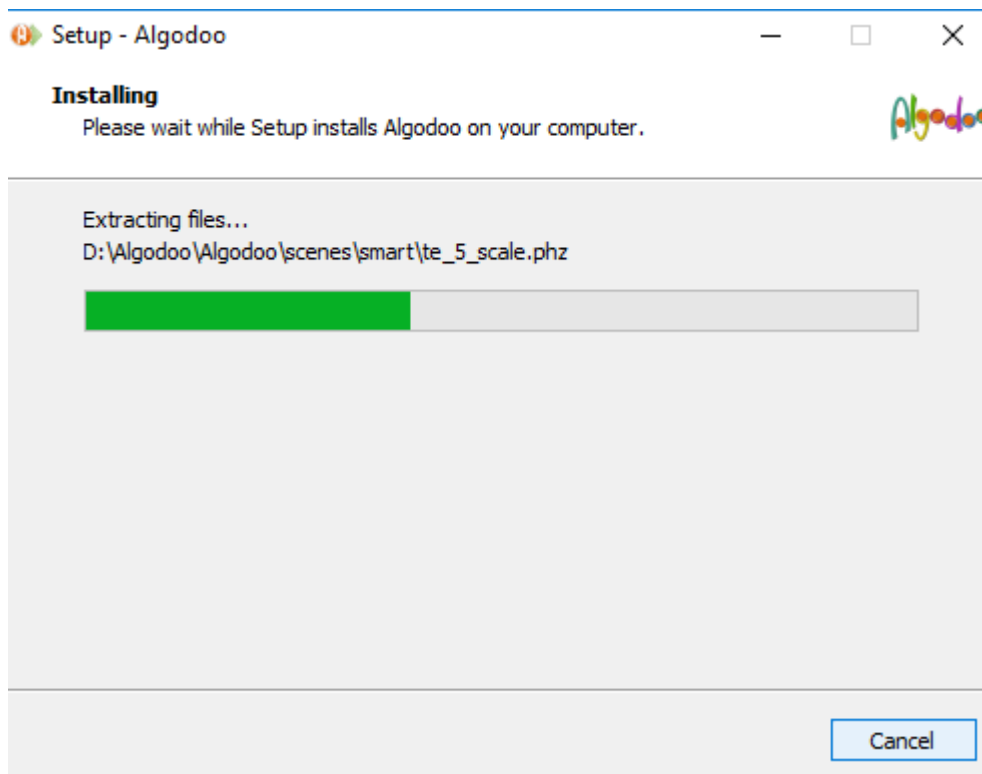


4. Nurodome Algodoo programos diegimo vietą: spaudžiame **Browse** (Naršyti) ir nurodome katalogą kompiuteryje arba sutinkame su siūloma vieta ir spaudžiame **Next** (žr. 8 pav.).



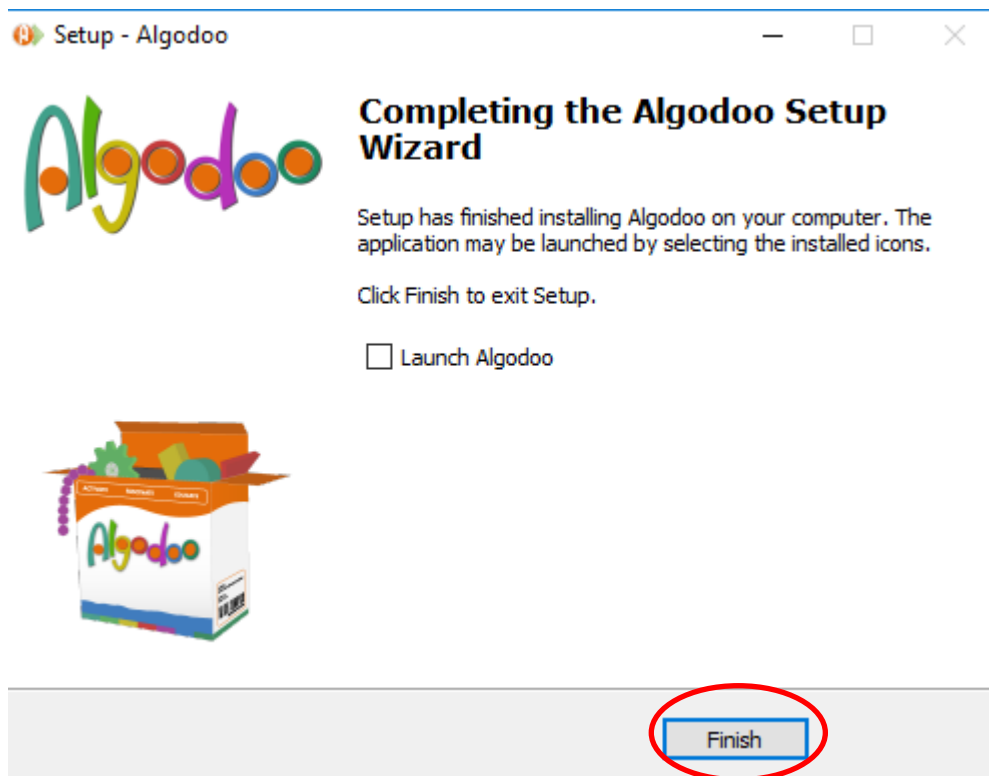
51 pav. Programos vietos kompiuteryje parinkimas

5. Pradedamas programos diegimo procesas (žr. 9 pav.)



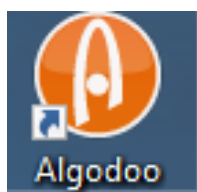
52 pav. Diegimo proceso stebėjimo langas

6. Pasibaigus programos diegimo procesui pranešama, kad programa įdiegta, spauskime **Finish** (baigti) diegimo užbaigimui (žr. 10 pav.).



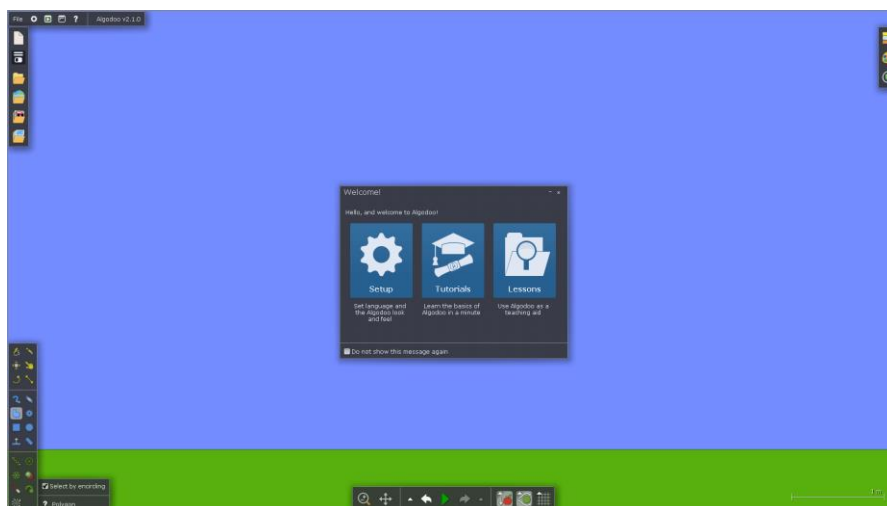
53 pav. Algodoo programos diegimas baigtas

Darbalaukyje arba diegimo metu nurodytame aplankale surandame Algodoo programą (jos piktograma parodyta 11 paveiksle)



54 pav. Algodoo programos piktograma

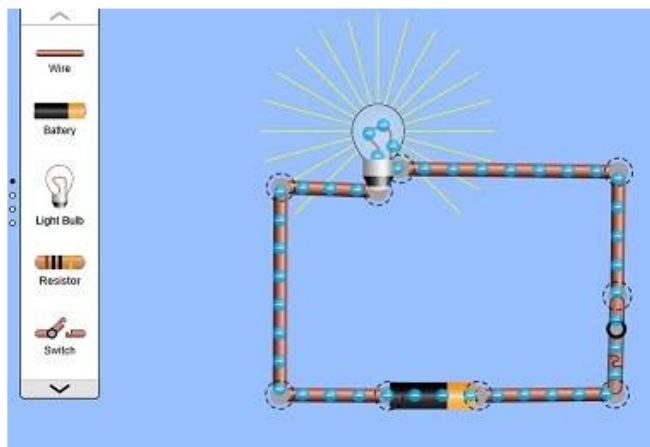
Atlikus teisingus diegimo veiksmus, dukart spragtelėjus Algodoo programos piktogramą, atveriamas Algodoo programos langas (žr. 12 pav.).



55 pav. Algodoo programos langas

### 3 Priedas Anketa „Virtualios mokymosi sistemos vertinimas“

**Kaip vertinate veiklą "Elektrinių grandinių modeliavimas" elektrinių grandinių konstravimo virtualioje laboratorijoje (reikėjo pildyti ir užduočių lapą)?** 📌



	1	2	3	4	5
Man labai patiko atlikti šią veiklą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Šią veiklą buvo smagu daryti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Veikla buvo nuobodi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ši veikla buvo labai įdomi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Veikla neišlaikė dėmesio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Fizikos pamokos, vykusios naudojantis egfizika.com mokymosi aplinka:** 📌

- Patiko
- Labai patiko
- Nepatiko
- Labiau patinka mokytis klasėje tradiciškai
- Buvo įdomu, dirbau visą pamoką

**Kada labiausiai buvote sudominti fizikos pamokų metu?**

Kaip vertinate veiklą "Elektrinių grandinių schemų braižymo žaidimas"? 




- Labai įdomu
- Neįdomu
- Negaliu atsakyti
- Aš nesupratau, ką reikia daryti

Kaip vertinate namų darbų užduotį - sukurti fizikinio eksperimento vaizdo filmuką "Difuzijos priklausomybė nuo temperatūros"?

- Atlikau, buvo naudinga, geriau supratau difuzijos reiškinį
- Atlikau, bet nesupratau eksperimento rezultatų
- Neatlikau, nes nežinojau kaip tai atlikti
- Neatlikau, nes tingiu daryti namų darbus
- Neatlikau, nes neturėjau priemonių darbui atlikti

Pareikškite savo nuomonę apie egfizika.com esančias užduotis žinių patikrinimui: savikontrolės užduotis, testai: 

- pasirinkti - 

- pasirinkti -

Naudingos, padėjo geriau pasiruošti kontroliniam darbui

Užduotis kompiuteriu/telefonu smagiau atlikti nei raštu

Tokios užduotys nereikalingos

Patiko tos, kurios atrodo kitaip nei įprastas testas su pasirenkamais atsakymais

Pareikškite savo nuomonę apie egfizika.com esančias užduotis žinių patikrinimui: savikontrolės užduotis, testai:

	Taip	Ne
Padėjo pasiruošti kontroliniam testui	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Įdomiau atlikti kompiuteriu/telefonu, nei raštu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Padėjo geriau suprasti temą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ši veikla buvo įdomi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pareikškite nuomonę apie egfizika.com pateiktas fizikinių reiškinių simuliacijas 📌



	Taip	Ne
Naudingos, padėjo suprasti fizikinį reiškinį	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Įdomios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Įdomu pačiam paeksperimentuoti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Neįdomu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nesupratau ką su jomis daryti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pareikškite nuomonę apie vaizdo įrašų naudojimą (youtube) fizikos pamokose

	Taip	Ne
Naudingi, padėjo suprasti pamokos temą	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Juos supratau tik paaiškinus mokytojai	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Neįdomūs, trukdo pamokos laiką	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kada buvo neįdomu?

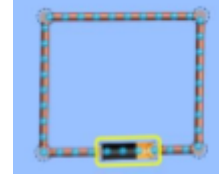
#### 4 Priedas Veiklos/užduočių lapo pavyzdys

Vardas \_\_\_\_\_ Pavardė, \_\_\_\_\_  
klasė \_\_\_\_\_

Prisijunkite adresu: [www.egfizika.com](http://www.egfizika.com)

Pasirinkite: *ELEKTROS PRADMENYS*>>>*Elektrinių grandinių modeliavimas*

1. Sujunkite srovės šaltinio polius laidais žr. pav. dešinėje

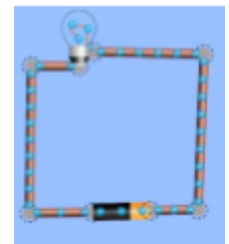


Kas atsitiko?

Kaip manote kodėl?

2. Įjunkite į grandinę lemputę žr. pav. dešinėje

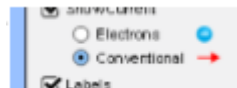
Kas atsitiko?



Elektronų judėjimo kryptis?

Paspauskite dešinėje ant *Conventional*

Kokia elektros srovės kryptis?



*Current*

Sugrąžinkite, kad vėl rodytų elektronų judėjimą.

3. Įsidėmėkite kaip šviečia lemputė.

Padidinkite srovės šaltinio įtampą (voltus), tam spustelėkite ant šaltinio ir apačioje (Voltage srityje) patraukite slankiklį į dešinę.



Kaip pasikeitė lemputės skleidžiama šviesa?

Kaip pasikeitė elektronų judėjimas?

Kokią išvadą galima padaryti? Didinant srovės šaltinio voltų reikšmę (įtampą).....(užbaikite sakinį apibūdinami lemputės šviesa ir elektronų judėjimą).

4. Įjunkite šalia pirmos lemputės dar vieną lemputę.

Kaip pasikeitė pirmos lemputės skleidžiama šviesa?

Kaip pasikeitė elektronų judėjimas?

## 5 Priedas VMA posistemės „Sistemos administravimas ir tvarkymas“ PA specifikacijų lentelės

### 3 lentelė PA registruoti naudotoją sistemoje

Panaudojimo atvejis	Nr. 1	Registruoti naudotoją sistemoje
Tikslas		Suteikti vartotojui galimybę naudotis sistema
Dalyviai		Administratorius, tvarkytojas
Ryšiai su kitais PA		Suteikti teises, šalinti vartotoją, atstatyti slaptažodį
Nefunkciniai reikalavimai		Saugumas, privatumas, greita registracija
Prieš-sąlygos		Įdiegti sistemą, prisijungti
Sužadinimo sąlyga		Spragtelėti nuorodą „Sukurti naują vartotoją“ valdymo panelėje
Po-sąlyga		Pateikiamas patvirtinimas „Patvirtinta“, informuojamas vartotojas, rodoma klaida
Pagrindinis scenarijus		Parodoma forma, kurią reikia užpildyti, įvesti vardą, pavardę, el. pašto adresą, slaptažodį.
Alternatyvūs scenarijai		Sistema informuoja, kad toks naudotojas jau yra ir stabdo registraciją.

### 4 lentelė PA diegti, atnaujinti sistemą

Panaudojimo atvejis	Nr. 2	Diegti, atnaujinti sistemą
Tikslas		Įdiegti sistemą
Dalyviai		Administratorius
Ryšiai su kitais PA		Nustatyti sistemos parametrus, įdiegti papildinius
Nefunkciniai reikalavimai		Lengva įdiegti, nemokama
Prieš-sąlygos		Ištirti vartotojų poreikiai ir pasirinkta sistema, atsisiųstas diegimo failas
Sužadinimo sąlyga		Paleidžiamas diegimo failas
Po-sąlyga		Patvirtinama, kad sistema sėkmingai įdiegta
Pagrindinis scenarijus		Diegiama sistema, baigus įdiegti, užpildoma administratoriaus registracijos forma, kurioje nurodomas prisijungimo vardas, slaptažodis, elektroninis paštas
Alternatyvūs scenarijai		Sistema informuoja, kad sistemos diegimas nutrauktas dėl klaidų, diegimas nutraukiamas.

### 5 lentelė PA nustatyti sistemos parametrus

Panaudojimo atvejis	Nr. 3	Nustatyti sistemos parametrus
Tikslas		Parengti sistemą naudojimui
Dalyviai		Administratorius, tvarkytojas
Ryšiai su kitais PA		Diegti, atnaujinti sistemą
Nefunkciniai reikalavimai		Aiškūs parametrų pavadinimai, paskirtis, lengvai randami sistemoje
Prieš-sąlygos		Dalyvis nori keisti/nustatyti sistemos parametrus
Sužadinimo sąlyga		Atveriamas sistemos nustatymų sritis
Po-sąlyga		Pakeisti/nustatyti sistemos parametrai
Pagrindinis scenarijus		Prie sistemos prisijungiama administratoriaus teisėmis, atveriamas nustatymų sritis, pasirenkami sistemos parametrai, pasirinkimai išsaugomi.

<b>Alternatyvūs scenarijai</b>	Informuojama, kad pasirinkti parametrai negalimi arba nenurodyti reikiami pasirinkimais.
--------------------------------	--

#### 6 lentelė PA sukurti grupės

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>Nr. 4</b>	<b>Sukurti grupės</b>
<b>Tikslas</b>		Suskirstyti besimokančiuosius grupėmis
<b>Dalyviai</b>		Administratorius, tvarkytojas
<b>Ryšiai su kitais PA</b>		Įtraukti studentus į grupes
<b>Nefunkciniai reikalavimai</b>		Lengva sukurti, įtraukti studentus į grupes
<b>Prieš-sąlygos</b>		Studentas įtrauktas į sistemą
<b>Sužadinimo sąlyga</b>		Spragtelime „Sukurti naują grupę“
<b>Po-sąlyga</b>		Sukurtos grupės, joms suteikti unikalūs pavadinimai, siunčiami pranešimai apie įtraukimą į grupę.
<b>Pagrindinis scenarijus</b>		Atveriamą formą, kurią reikia užpildyti, įvedamas grupės pavadinimas, pažymimi studentai, kurie bus įtraukti į grupę.
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>		Informuojama, kad toks grupės pavadinimas jau yra arba studentas priklauso kitai grupei.

#### 7 lentelė PA suteikti teises

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>Nr. 5</b>	<b>Suteikti teises</b>
<b>Tikslas</b>		Suteikti vartotojui galimybę naudotis sistema tam tikromis teisėmis
<b>Dalyviai</b>		Administratorius, tvarkytojas
<b>Ryšiai su kitais PA</b>		Registruoti naudotoją sistemoje
<b>Nefunkciniai reikalavimai</b>		Iš išskleidžiamo sąrašo parenkamos vartotojo teisės
<b>Prieš-sąlygos</b>		Registruotas vartotojas
<b>Sužadinimo sąlyga</b>		Spragtelime ant vartotojo
<b>Po-sąlyga</b>		Vartotojui suteiktos atitinkamos teisės, prie jo vardo matomos jam suteiktos dalyvio teisės, vartotojas informuojamas apie jam suteiktas teises
<b>Pagrindinis scenarijus</b>		Pažymimas vartotojas, atveriamą registracijos formą, kurioje išskleidžiamame sąrašo parenkamos vartotojo teisės
<b>Alternatyvūs scenarijai</b>		Toks vartotojas neregistruotas sistemoje



## 6 Priedas Posistemės „Kursų kūrimas ir valdymas“ PA specifikacijų lentelės

8 lentelė PA patvirtinti kursų užklausa

Panaudojimo atvejis	Nr. 1	Patvirtinti kursų užklausa
Tikslas		Leisti kurti kursą
Dalyviai		Administratorius
Ryšiai su kitais PA		Pateikti kursų užklausa, sukurti kursą, įtraukti studentus į kursą
Nefunkciniai reikalavimai		Greitas pateikimas ir užsakymo patvirtinimas
Prieš-sąlygos		Pateikta kursų užklausa
Sužadinimo sąlyga		Gautas prašymas kurti kursą
Po-sąlyga		Suteiktas leidimas kurti kursą, pateikiamas pranešimas
Pagrindinis scenarijus		Tikrinama kursų užklausa forma, patvirtinamas kursas, sukuriamas kursas, nustatomi kurso parametrai, įtraukiamos priemonės, į kursą įtraukiami studentai
Alternatyvūs scenarijai		Informuojama, kad toks kursas negalimas, kursas nepatvirtinamas

9 lentelė PA kurti kursą

Panaudojimo atvejis	Nr. 2	Kurti kursą
Tikslas		Parengti kursų aplinką ir priemones
Dalyviai		Administratorius, dėstytojas, tvarkytojas
Ryšiai su kitais PA		Pateikti, patvirtinti kursą, nustatyti kurso parametrus, įtraukti priemones
Nefunkciniai reikalavimai		Pakankamas priemonių rinkinys kursų kūrimui ir paprastas jų įtraukimas į kursą
Prieš-sąlygos		Prisijungiama, įgalinta galimybė teikti kursų užklausas
Sužadinimo sąlyga		Gauta užklausa, patvirtinta kursų užklausa
Po-sąlyga		Kurso nuoroda atsiranda dėstytojo lange, pateikiamas tuščias kursas
Pagrindinis scenarijus		Sukuriama kursų aplinka pagal pateiktus užklausa scenarijus
Alternatyvūs scenarijai		Administratoriui atmetus kursą – informuoti

10 lentelė PA įtraukti studentus į kursą

Panaudojimo atvejis	Nr. 3	Įtraukti studentus į kursą
Tikslas		Kursui priskirti studentus
Dalyviai		Administratorius, dėstytojas, tvarkytojas
Ryšiai su kitais PA		Sukurti kursą, šalinti iš kurso
Nefunkciniai reikalavimai		Patogus studentų įtraukimas – kelių mygtukų paspaudimas
Prieš-sąlygos		Sukurtas kursas, studentai užregistruoti VMA
Sužadinimo sąlyga		Spragtelime „Įtraukti į kursą“
Po-sąlyga		Studentų pagrindiniame lange atsiranda nuoroda į kursą
Pagrindinis scenarijus		Atveriamas kursas, pasirenkama – įtraukti studentus į kursą, iš sąrašo pasirenkami studentai
Alternatyvūs scenarijai		Informuojama, kad studento įtraukti į šį kursą negalima

**11 lentelė** PA įtraukti papildomas priemones

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>Nr. 4</b>	<b>Įtraukti papildomas priemones</b>
Tikslas		Įtraukti reikalingas priemones kursams
Dalyviai		Administratorius, dėstytojas, tvarkytojas
Ryšiai su kitais PA		Sukurti kursą
Nefunkciniai reikalavimai		Paprasta įtraukti priemones į kursą, pasirinkti iš sąrašo
Prieš-sąlygos		Sukurtas kursas
Sužadinimo sąlyga		Pasirenkama „Įtraukti priemonę“
Po-sąlyga		Priemonė rodoma kurso aplinkoje
Pagrindinis scenarijus		Pažymimos norimos įtraukti priemonės ir išsaugomi pasirinkimai
Alternatyvūs scenarijai		Ši priemonė negalima, atnaujinkite sistemą

**12 lentelė** PA nustatyti kurso parametrus

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>Nr. 5</b>	<b>Nustatyti kurso parametrus</b>
Tikslas		Parengti kurso aplinką
Dalyviai		Administratorius, dėstytojas, tvarkytojas
Ryšiai su kitais PA		Sukurti kursą
Nefunkciniai reikalavimai		Suprantami parametrai
Prieš-sąlygos		Sukurtas kursas, vartotojas nori pakeisti kurso nustatymus
Sužadinimo sąlyga		Atveriamas kurso nustatymo sritis
Po-sąlyga		Kursas aplinka pasikeičia pagal parinktus parametrus
Pagrindinis scenarijus		Atveriamas kursų nustatymų sritis, pasirenkami norimi parametrai, išsaugomi pasirinkimai.
Alternatyvūs scenarijai		Pranešama, kad toks nustatymas negalimas

## 7 Priedas Posistemės „Mokymosi turinio parengimas ir pateikimas“ PA specifikacijų lentelės

### 13 lentelė PA rengti mokymosi turinį

Panaudojimo atvejis	Nr. 1	Rengti mokymosi turinį
Tikslas		Parengti MT
Dalyviai		Dėstytojas
Ryšiai su kitais PA		Teikti MT, redaguoti MT, pavadinti MT, įkelti failus
Nefunkciniai reikalavimai		Galimi įvairūs formatai, lengvai redaguojama
Prieš-sąlygos		Sukurtas kursas, įtrauktos reikiamos priemonės kursų kūrimui
Sužadinimo sąlyga		Spaudžiame „Redaguoti“
Po-sąlyga		Kursas netuščias, jame yra mokymosi medžiaga
Pagrindinis scenarijus		Įjungiami turinio redagavimo sritis, įrašomas turinio/turinio dalies pavadinimas, rašomas/įkeliamas tekstas, turinys išsaugomas.
Alternatyvūs scenarijai		Informuojama, kad šiuo metu redaguoti turinio negalima/neįrašytas turinio pavadinimas.

### 14 lentelė PA įkelti failus

Panaudojimo atvejis	Nr. 2	Įkelti failus
Tikslas		Įkelti reikalingus failus
Dalyviai		Dėstytojas
Ryšiai su kitais PA		Rengti MT, peržiūrėti failus, atsisiųsti failus
Nefunkciniai reikalavimai		Paprastas failų įkėlimas, pvz., nutempiant failą
Prieš-sąlygos		Sukurtas kursas
Sužadinimo sąlyga		Įjungiami turinio redagavimo sritis
Po-sąlyga		Kurse atsiranda failai, kuriuos galima atsisiųsti, peržiūrėti
Pagrindinis scenarijus		Įjungiami turinio redagavimo sritis, nutempiamas norimas įkelti failas į failo talpinimo vietą, spaudžiama išsaugoti.
Alternatyvūs scenarijai		Informuojamas, kad netinkamas failo formatas

### 15 lentelė PA teikti mokymosi turinį

Panaudojimo atvejis	Nr. 3	Teikti MT
Tikslas		Padaryti mokymosi medžiagą pasiekiamą besimokantiesiems
Dalyviai		Dėstytojas
Ryšiai su kitais PA		Rengti MT
Nefunkciniai reikalavimai		Paprasta įjungti ir išjungti MT rodymą kurse
Prieš-sąlygos		Parengtas MT patalpintas kurse
Sužadinimo sąlyga		Įjungiami turinio redagavimo sritis
Po-sąlyga		MT matomas besimokantiesiems ir kt. dalyviams
Pagrindinis scenarijus		Įjungiami turinio redagavimo sritis, pažymima, kad MT rodyti kurse
Alternatyvūs scenarijai		Informuojama, kad nėra ką rodyti (MT nesukurtas)

**16 lentelė** PA peržiūrėti mokymosi turinį

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>Nr. 4</b>	<b>Peržiūrėti MT</b>
Tikslas	Peržiūrėti, naršyti MT	
Dalyviai	Administratorius, dėstytojas, studentas	
Ryšiai su kitais PA	Teikti MT, atsisiųsti MT	
Nefunkciniai reikalavimai	Peržiūrėti turinį galima įvairiais įrenginiais	
Prieš-sąlygos	MT yra teikiamas (įgalintas rodyti kurse)	
Sužadinimo sąlyga	Spaudžiama kurso nuoroda	
Po-sąlyga	MT matomas ekrane	
Pagrindinis scenarijus	Prisijungiama, spaudžiama kurso nuoroda (kurso pavadinimas), peržiūrimas, naršomas MT	
Alternatyvūs scenarijai	Informuojama, kad neturėti teisės peržiūrėti turinį.	

**17 lentelė** PA redaguoti mokymosi turinį

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>Nr. 5</b>	<b>Redaguoti MT</b>
Tikslas	Taisyti, papildyti MT	
Dalyviai	Dėstytojas	
Ryšiai su kitais PA	Rengti MT	
Nefunkciniai reikalavimai	Paprasta redaguoti turinį	
Prieš-sąlygos	Parengtas MT, norima jį papildyti, taisyti	
Sužadinimo sąlyga	Įjungiamo turinio redagavimo sritis	
Po-sąlyga	Papildytas, pakeistas MT	
Pagrindinis scenarijus	Prisijungiama prie kurso, įjungiamo turinio sritį, įrašome pakeitimus, išsaugome.	
Alternatyvūs scenarijai	Informuojama, kad vartotojas neturi teisės redaguoti turinį	

## 8 Priedas Posistemės „Mokymosi ir vertinamų veiklų organizavimas“

18 lentelė PA Atlikti testą

Panaudojimo atvejis	Nr. 1	Atlikti testą
Tikslas		Patikrinti įgytas žinias
Dalyviai		Studentas
Ryšiai su kitais PA		Atsakyti į klausimus, gauti įvertinimą
Nefunkciniai reikalavimai		Kad būtų aišku ką spausti atsakant į klausimus
Prieš-sąlygos		Parengtas testas matomas kurse
Sužadinimo sąlyga		Spragtelėti testo nuorodą
Po-sąlyga		Pateikiami klausimai, į kuriuos galima atsakyti
Pagrindinis scenarijus		Prisijungiama, pasirenkamas testas, atsakoma į testo klausimus, baigę atsakinėti pateikiame vertinimui.
Alternatyvūs scenarijai		Informuojama, kad bandymai laikyti testą baigėsi

19 lentelė PA parengti testą

Panaudojimo atvejis	Nr. 2	Parengti testą
Tikslas		Sudaryti testą besimokantiejiems
Dalyviai		Dėstytojas
Ryšiai su kitais PA		Įtraukti į testą klausimus, nustatyti testo parametrus
Nefunkciniai reikalavimai		Patogi sąsaja
Prieš-sąlygos		Prisijungti, įjungti kurso redagavimą
Sužadinimo sąlyga		Spragtelėti mygtuką pridėti testą
Po-sąlyga		Testas matomas kurse
Pagrindinis scenarijus		Prisijungiama, spaudžiama „Kurti testą“, įtraukiami klausimai į testą, nustatomi testo parametrai, išsaugomas testas
Alternatyvūs scenarijai		Informuojama, kad neleidžiama rengti testo – kreiptis į administratorių.

20 lentelė PA įvertinti pateiktą darbą

Panaudojimo atvejis	Nr. 3	Įvertinti pateiktą darbą
Tikslas		Patikrinti ir įvertinti darbą
Dalyviai		Dėstytojas
Ryšiai su kitais PA		Parašyti komentarą, peržiūrėti darbo ataskaitą, įrašyti įvertinimą
Nefunkciniai reikalavimai		Lengva rasti įkeltus darbus
Prieš-sąlygos		Darbas įkeltas vertinimui
Sužadinimo sąlyga		Spaudžiama ant įkelto darbo jo peržiūrai
Po-sąlyga		Parašyti įvertinimą
Pagrindinis scenarijus		Prisijungiama, pasirenkama užduoties nuoroda, pasirenkama įkelta užduotis, peržiūrima, įrašomas įvertinimas, komentaras
Alternatyvūs scenarijai		Informuojama, kad vertinti neturite teisės

**21 lentelė** PA atlikti praktinę užduotį

Panaudojimo atvejis	Nr. 4	Atlikti praktinę užduotį
Tikslas		Pateikti atlikto darbo ataskaitą
Dalyviai		Studentas
Ryšiai su kitais PA		Pridėti ataskaitą, skaityti komentarus, peržiūrėti gautą įvertinimą
Nefunkciniai reikalavimai		Lengva įkelti darbą
Prieš-sąlygos		Pateikta užduotis
Sužadinimo sąlyga		Spragtelime „Įkelti darbą“
Po-sąlyga		Įkeltas darbas, įrašytas įvertinimas
Pagrindinis scenarijus		Prisijungiama, pasirenkamas kursas, kurio užduotį atliksime, atliekama užduotis, įkeliami ataskaita, spaudžiame „Pateikti vertinimui“
Alternatyvūs scenarijai		Informuojama, kad užduoties atlikimo laikas baigėsi

**22 lentelė** PA peržiūrėti testo rezultatus

Panaudojimo atvejis	Nr. 5	Peržiūrėti testo rezultatus
Tikslas		Patikrinti, kaip studentai suprato kurso medžiagą
Dalyviai		Dėstytojas
Ryšiai su kitais PA		Parengti testą, atsakyti į testą
Nefunkciniai reikalavimai		Paprasta peržiūra, kurioje matomi visų studentų testo rezultatai
Prieš-sąlygos		Parengtas testas, atsakyta į testo klausimus
Sužadinimo sąlyga		Spragtelime „Rodyti testo rezultatus“
Po-sąlyga		Testo rezultatai rodomi paspaudus „Peržiūra“
Pagrindinis scenarijus		Prisijungiama, pasirenkame „Įvertinimai“, pasirenkamas norimas testas, peržiūrimos vertinimo ataskaitos
Alternatyvūs scenarijai		Informuojama, kad nėra ką rodyti.

## 9 Priedas Posistemės „Kursų dalyvių bendravimas ir bendradarbiavimas“

**23 lentelė** PA kurti diskusijų forumą

Panaudojimo atvejis	Nr. 1	Kurti diskusijų forumą
Tikslas		Sukurti diskusijų forumą kurso dalyviams
Dalyviai		Dėstytojas, Administratorius
Ryšiai su kitais PA		Pridėti forumo tipą, įvesti forumo pavadinimą, pateikti forumo aprašymą
Nefunkciniai reikalavimai		Paprastai įtraukiama forumo veikla
Prieš-sąlygos		Sukurtas kursas
Sužadinimo sąlyga		Spragtelime „Kurti diskusijų forumą“
Po-sąlyga		Diskusijų forumas atsiranda kurso pagrindiniame lange
Pagrindinis scenarijus		Prisijungiama, įjungiamas kurso redagavimas, įtraukiama veikla „Diskusijų forumas“, užpildoma forma, nurodomas forumo pavadinimas, tipas, išsaugoma.
Alternatyvūs scenarijai		Informuojama, kad negalima kurti diskusijų forumo.

**24 lentelė** PA rašyti paprastą žinutę

Panaudojimo atvejis	Nr. 2	Rašyti paprastą žinutę
Tikslas		Parašyti žinutę dalyviams
Dalyviai		Administratorius, dėstytojas, studentas
Ryšiai su kitais PA		Nurodyti adresatą, pridėti paveikslėlį, rašyti žinutės tekstą
Nefunkciniai reikalavimai		Aiški žinučių rašymo sistema
Prieš-sąlygos		Įgalinta žinučių rašymo funkcija
Sužadinimo sąlyga		Spragtelime „Rašyti naują žinutę“
Po-sąlyga		Parašyta ir išsiųsta žinutė adresatui
Pagrindinis scenarijus		Spaudžiame žinučių meniu, pasirenkame „Nauja žinutė“, nurodomas adresatas, parašoma žinutė, spaudžiame siųsti.
Alternatyvūs scenarijai		Informuojama, kad dėl techninių problemų žinučių siųsti negalima.

**25 lentelė** PA rašyti žinutę forume

Panaudojimo atvejis	Nr. 3	Rašyti žinutę forume
Tikslas		Parašyti žinutę forume
Dalyviai		Administratorius, dėstytojas, studentas
Ryšiai su kitais PA		Įvesti temos pavadinimą, rašyti žinutės tekstą, pridėti paveikslėlį
Nefunkciniai reikalavimai		Aišku ką spausti norint rašyti žinutę
Prieš-sąlygos		Sukurtas diskusijų forumas
Sužadinimo sąlyga		Spragtelime forumo nuorodą
Po-sąlyga		Forume atsiranda nauja tema ir parašyta žinutė
Pagrindinis scenarijus		Spaudžiame forumo nuorodą, spaudžiame įtraukti naują diskusijų temą, rašome tekstą, spaudžiame skelbti forume
Alternatyvūs scenarijai		Informuojama, kad šiame forume rašyti gali tik administratorius

**26 lentelė** PA rašyti Viki dokumentą

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>Nr. 4</b>	<b>Rašyti Viki dokumentą</b>
Tikslas		Pildyti viki dokumentą
Dalyviai		Studentas, dėstytojas
Ryšiai su kitais PA		Pridėti naują lapą, pildyti esamą lapą
Nefunkciniai reikalavimai		Intuityviai aišku kaip redaguoti dokumentą
Prieš-sąlygos		Sukurtas viki dokumentas
Sužadinimo sąlyga		Spragtelime vikio nuorodą ir spaudžiame redaguoti
Po-sąlyga		Vikio dokumentas papildytas tekstu, paveikslais, vaizdo įrašu
Pagrindinis scenarijus		Spaudžiame vikio nuorodą, spaudžiame „Redaguoti“, rašome arba įkeliame tekstą (paveikslėlį, vaizdo įrašą) į dokumentą, spaudžiame įrašyti
Alternatyvūs scenarijai		Neleidžiamas redaguoti viki dokumentas