



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS**

Domantas Bernatonis

**NUOTOLINIO MOKYMOSI TECHNOLOGIJŲ TAIKYMAS VAIKŲ
SAVARANKIŠKAME TIKSLIŲJŲ MOKSLŲ UGDYMESI GYDYMO
ĮSTAIGOJE**

Baigiamasis magistro projektas

Vadovė

Doc. dr. Danguolė Rutkauskienė

KAUNAS, 2015

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS

**NUOTOLINIO MOKYMO SI TECHNOLOGIJŲ TAIKYMAS VAIKŲ
SAVARANKIŠKAME TIKSLIŲJŲ MOKSLŲ UGDYMESI GYDYMO
ĮSTAIGOJE**

Baigiamasis magistro projektas
Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos (kodas 621E14002)

Vadovas

(parašas) Doc. dr. Danguolė Rutkauskienė
(data)

Recenzentas

(parašas) Lekt. dr. Vitalija Jakštienė
(data)

Projektą atliko

(parašas) Domantas Bernatonis
(data)

Bernatonis, D. Nuotolinio mokymosi technologijų taikymas vaikų savarankiškame tikslių mokslų ugdymesi gydymo įstaigoje. Informacinių technologijų magistro baigiamasis projektas / vadovė doc. dr. Danguolė Rutkauskienė; Kauno technologijos universitetas, informatikos fakultetas. Kaunas, 2015. 115 p.

SANTRAUKA

The use of distance education technologies for students' self-directed learning of exact sciences in a healthcare institution

There is a group of stationary healthcare institutions for high school students in Lithuania. Students have a lot of free time while staying in those institutions, so there is a possibility for students to use that time for expanded learning.

The problem of the research – the use of distance learning technologies in a healthcare institution in order to keep patients occupied after school and to develop their self-directed learning skills.

Rapidly evolving information technologies stimulated the development of distance education, which is of particular relevance for medical institutions because this kind of learning method allows a sick patient to actively participate in the learning process.

The aim of this research is to analyze the implementation of distance education technologies for the students' expanded learning in a healthcare institution and to design and implement the computer system for students' self-directed learning of exact sciences.

In the first part of work there is the overview of the distance learning situation in healthcare institutions. Additionally, the analysis of theoretical aspects of the use of distance learning technologies for expanded learning courses is performed.

In the second part of work the research on identifying the demand on expanded learning using self-directed virtual learning technologies in the healthcare institution is performed.

In the third part of work the analysis of the possibilities to use virtual learning as a tool to improve the quality and quantity of students' after-school activities is performed.

In the next part of work the project of the development of the computer system for students' self-directed learning of exact sciences is prepared.

There are the installation “step-by-step” guide and the user guide for the implemented system “Virtual Learning with Wolfram Alpha” in the final part of work. Additionally, the main components of the implemented system are described.

TURINYS

ĮVADAS.....	7
1. NM TECHNOLOGIJŲ TAIKYMAS VAIKŲ GYDYMO ĮSTAIGOJE	9
1.1. Nuotolinio mokymosi plėtros Lietuvoje analizė	9
1.2. Nuotolinio mokymosi situacijos analizė vaikų gydymo įstaigoje.....	11
1.3. Neformalusis vaikų švietimas	12
1.4. Nuotolinis papildomas vaikų ugdymas taikant neformalųjį švietimą	14
1.5. Savarankiškas mokymasis naudojant informacines technologijas.....	16
1.6. NM technologijų taikymo pacientų papildomo ugdymo kursuose teoriniai aspektai	17
2. NM POREIKIO VAIKŲ GYDYMO ĮSTAIGOJE SOCIOLOGINIS TYRIMAS	19
2.1. Tyrimo organizavimas.....	19
2.2. Tyrimo metodika	19
2.3. Tyrimo respondentai.....	21
2.4. Tyrimo rezultatai ir jų analizė	21
2.4.1. Pacientų naudojimosi kompiuteriu įgūdžiai	21
2.4.2. Pacientų užimtumas gydymosi laikotarpiu.....	23
2.4.3. Nuotolinio mokymosi poreikis.....	24
3. NM TECHNOLOGIJŲ TAIKYMO GALIMYBĖS VAIKŲ GYDYMO ĮSTAIGOJE	29
3.1. Programinės įrangos analizė.....	29
3.1.1. Lokali programinė įranga	29
3.1.2. Saityno pagrindu veikiančios sistemos	31
3.2. Skaičiuojamasis žinių variklis „Wolfram Alpha“	34
3.2.1. „Wolfram Alpha“ galimybių aprašas	34
3.2.2. „Wolfram Alpha“ pritaikymas tiksluosiuose moksluose	35
3.2.3. Sistemos „Wolfram Alpha“ praktinis panaudojimas	37
3.2.4. „Wolfram Alpha“ panaudojimas matematikos moksle.....	37
3.2.5. „Wolfram Alpha“ panaudojimas gamtos moksluose	40
3.2.5. „Wolfram Alpha“ panaudojimas ekonomikos moksle.....	41
3.3. Besimokančiųjų paramos poreikių tyrimas	41
3.3.1. Paramos poreikių tyrimo organizavimas.....	41
3.3.2. Paramos poreikių tyrimo rezultatai ir jų analizė	42
3.3.3. Paramos sistemos elementai.....	45
4. PAPILDOMO SAVARANKIŠKO UGDYMO PRIEMONĖS PROJEKTAS.....	47
4.1. Sistemos aprašas.....	47
4.2. Panaudojimo atvejų modelis	47
4.3. Priemonės nefunkciniai reikalavimai ir naudojamos technologijos.....	51
4.5. Projekto realizacijos planas	56
5. SISTEMOS „VIRTUALUS MOKYMASIS SU WOLFRAM ALPHA“ REALIZAVIMAS	57
5.1. Sistemos komponentų paskirtis	57
5.2. Sistemos diegimas	58
5.3. Sistemos naudotojo vadovas	61
5.3.1. Sistemos sritis „Dėstytojams“	63
5.3.2. Sistemos sritis „Moksleiviams“	67
5.4. Virtualus kursas „Matematika“	70
5.5. Sistemos testavimas.....	71

IŠVADOS.....	73
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	74
PRIEDAI	79
1 Priedas. Požymių dažnių lentelės	80
2 Priedas. NM poreikio tyrimo anketa	83
3 Priedas. „Wolfram Alpha“ funkcijų naudojimo iliustracijos	86
4 Priedas. Paramos poreikių tyrimo anketa	94
5 Priedas. Paramos poreikių apklausos atsakymų rezultatai	97
6 Priedas. Kurso medžiaga <i>PDF</i> formatu.....	101

Paveikslų sąrašas

1 pav. Kulautuvos vaikų ligoninės lovdienių skaičiaus kitimo diagrama 2012 m.	15
2 pav. Kulautuvos vaikų ligoninės lovdienių skaičiaus kitimo diagrama 2013 m. I – III ketv.	15
3 pav. Naudojimosi kompiuteriniais/internetiniais įrankiais įgūdžiai.....	22
4 pav. Saviugdų priemonės, kuriomis naudojamosi internete	22
5 pav. Vieta, kur nevykstant pamokoms naudojamosi kompiuteriu su interneto prieiga.....	24
6 pav. Labiausiai pacientus dominantys užsiėmimai	26
7 pav. Respondentų nuomonė apie priemonių naudojimą virtualių kursų metu.....	26
8 pav. Vieta, kurioje pacientai naudojami internetu nebūdami ligoninėje	27
9 pav. Laikas kurį pacientai galėtų skirti virtualiam mokymuisi	28
10 pav. Pacientų nuomonė apie virtualaus mokymosi kurso tęsimą išvykus iš ligoninės	28
11 pav. „Matlab“ darbo aplinka	30
12 pav. „Mathcad“ naudotojo sąsajos langas	30
13 pav. „Mathway“ uždavinių sprendimo priemonės	31
14 pav. „Sage“ darbo aplinka	32
15 pav. „Facebook“ kontaktų ryšių schema	34
16 pav. Žvaigždynų išsidėstymo schema	34
17 pav. „Wolfram Problem Generator“ įrankio pradinis langas	36
18 pav. Pradinis „Wolfram Alpha“ sistemos langas	37
19 pav. Reiškinių sprendimas pažingsniui	38
20 pav. „Wolfram Problem Generator“ sugeneruoto aritmetikos uždavinio langas	39
21 pav. Naudojimosi nurodytomis kompiuterinėmis programomis bei interneto įrankiais įgūdžiai	43
22 pav. Virtualaus kurso aprašo turinys	43
23 pav. Mokymosi medžiagos pateikimo būdai	44
24 pav. Moksleivio darbo su „Wolfram Alpha“ modelis.....	46
25 pav. Panaudojimo atvejų diagrama	48
26 pav. Panaudojimo atvejo „Įkelti mokomąją medžiagą“ sekų diagrama.....	50
27 pav. Panaudojimo atvejo „Palikti atsiliepimą apie kurso temas“ sekų diagrama.....	51
28 pav. DB esybių ryšių modelis	53
29 pav. Reliacinis duomenų bazės modelis.....	54
30 pav. Projekto realizacijos Ganto diagrama.....	56
31 pav. Sistemos puslapių struktūra	57
32 pav. Sistemos diegimo diagrama.....	59
33 pav. Sistemos „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“ failai	59
34 pav. Sistemos „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“ duomenų bazė	60
35 pav. <i>SQL</i> failo importavimas.....	60
36 pav. Prisijungimas prie sistemos	61
37 pav. Dėstytojų meniu.....	62
38 pav. Pagrindinis komponento „Kontaktai“ langas	62
39 pav. Žinutės rašymo forma.....	63
40 pav. Pranešimas apie sėkmingą žinutę	63
41 pav. Pagrindinis sistemos dalies „Dėstytojams“ puslapis	63
42 pav. Pagrindinis komponento „Moduliai“ langas	64
43 pav. Modulario sukūrimo langas	64
44 pav. Naujai sukurto modulario įrašas	64
45 pav. Temos sukūrimo langas	65

46 pav. <i>PDF</i> failo pasirinkimo langas.....	65
47 pav. Įvertinimo forma.....	66
48 pav. Pagrindinis komponento „Komentarai“ langas	67
49 pav. Mokomosios medžiagos dokumento ištrauka	67
50 pav. Pasirinktos temos peržiūros langas.....	68
51 pav. Testo klausimas „Quizworks“ sistemoje.....	68
52 pav. Pagrindinis komponento „Įvertinimai“ langas (moksleiviams)	69
53 pav. Atsiliepimo rašymo forma	69
54 pav. Diskusijų forumas.....	70
55 pav. Modulio „Matematika“ temų sąrašas	70

Lentelių sąrašas

1 lentelė. Ryšys tarp pacientų amžiaus ir nuomonės apie mokytojo-kuratoriaus poreikį	25
2 lentelė. Panaudojimo atvejo „Sukurti kursą“ aprašymas	48
3 lentelė. Panaudojimo atvejo „Įkelti mokomąją medžiagą“ aprašymas	49
4 lentelė. Panaudojimo atvejo „Palikti atsiliepimą apie kurso temas“ aprašymas	50
5 lentelė. Nefunkciniai reikalavimai ir technologiniai sprendimai	51
6 lentelė. DB lentelės „Dėstytojai“ atributų specifikacija.....	54
7 lentelė. DB lentelės „Mokiniai“ atributų specifikacija.....	55
8 lentelė. DB lentelės „Įvertinimai“ atributų specifikacija	55
9 lentelė. DB lentelės „Moduliai“ atributų specifikacija.....	55
10 lentelė. DB lentelės „Temos“ atributų specifikacija	55
11 lentelė. DB lentelės „Komentarai“ atributų specifikacija	56
12 lentelė. Projekto realizavimo planas.....	56
13 lentelė. Sistemos pagrindiniai loginiai komponentai	57
14 lentelė. Testavimo scenarijus: Prisijungimas prie sistemos	71
15 lentelė. Testavimo scenarijus: Uždaros sistemos dalys.....	71
16 lentelė. Testavimo scenarijus: Sukurti kurso temą.....	72

IVADAS

Lietuvoje veikia grupė vaikų gydymo įstaigų, užsiimančių stacionarine asmens sveikatos priežiūros veikla. Tokios įstaigos įprastai yra sanatorinio tipo, t.y. pacientai čia išbūna ilgą laiką tarpą (1 - 2 mėnesius). Šalia gydymo įstaigų arba jų patalpose yra įkurtos Švietimo ir mokslo ministerijai pavaldžios vidurinės ar pagrindinės mokyklos, kuriose gydymosi laikotarpiu pacientai tęsia ugdymą pagal pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo programas. Kai nevyksta pamokos ir gydymo procedūros, pacientų užimtumu įprastai rūpinasi socialiniai darbuotojai, psichologai bei slaugytojai. Tačiau darbuotojams dažnai sunku sudominti ir užimti vaikus, ypač savaitgaliais ir vasaros laikotarpiu, kuomet mokyklų personalas nedirba ir pacientai turi daug laisvo laiko. Gydymo įstaigoms atsiveria galimybė tą laiką išnaudoti, savarankiškai užsiimant papildomu vaikų lavinimu. Kadangi formalioju švietimu užsiima sveikatos priežiūros įstaigose įsikūrusios mokyklos, papildomą vaikų ugdymą galima įgyvendinti, taikant neformalųjį vaikų švietimą, kurio paskirtis – tenkinti mokinių pažinimo, ugdymosi ir saviraiškos poreikius, padėti jiems tapti aktyviais visuomenės nariais [23].

Vienas iš pagrindinių Valstybinės Švietimo 2013-2022 metų strategijos tikslų yra suteikti mokiniams palankias galimybes atskleisti individualius gebėjimus ir tenkinti specialiuosius ugdymo poreikius. Tai įgyvendinti bus siekiama užtikrinant švietimo prieinamumą ir lygias galimybes bei maksimaliai plėtojant vaikų švietimo aprėptį [62]. Nuolatinis žinių ir informacijos poreikis bei didėjantis žmonių užimtumas skatina ieškoti naujų švietimo galimybių ir lankstesnių mokymosi būdų. Sparčiai besivystančios informacinės ryšio technologijos sudarė puikias prielaidas nuotolinio mokymosi plėtrai [49]. Nuotolinis mokymasis, kuris populiarėja dėl didėjančio žmonių mobilumo ir užimtumo, vis dažniau papildo tradicinį mokymą arba visai jį pakeičia. Nuotolinis mokymasis ypač aktualus gydymo įstaigose, kadangi toks mokymosi būdas leidžia sergančiam ir negalinčiam palikti gydymosi palatos pacientui aktyviai dalyvauti mokymosi procese.

Pasak Visser ir Wilson (2012), pasaulyje nuotolinio švietimo augimo tempai buvo tokie dideli, kad prognozuoti kokios bus nuotolinio mokymosi sąlygos už daugiau kaip 2 - 3 metų yra ypač sudėtinga [63]. Šiuo metu tiek Lietuvoje, tiek Europos Sąjungoje akcentuojamas švietimo prieinamumo ir atvirumo didinimas. Didelis dėmesys skiriamas atviriesiems švietimo ištekliams, kuriuos skleisti pasitelkiamos nuotolinio mokymosi informacinės technologijos. Atvirųjų švietimo išteklių plėtotę ir prieinamumą skatinama remti Europos Komisijos komunikate (2013) „Atviresnis švietimas“ [3]. Nuotolinio mokymosi plėtrą Lietuvoje skatina ir toli pažengusios ryšio technologijos. Lietuva yra viena pirmaujančių valstybių Europoje pagal interneto infrastruktūros išplėtojimą ir panaudojimą [18], taigi pasiekti vartotoją ir jam teikti elektroninį mokymosi turinį yra sudarytos puikios sąlygos.

Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2012-2016 metų programoje kaip veiklos prioritetas yra išskirtas veiksmingos, technologijų pažangą spartinančios mokslo ir technologijų plėtros politikos vykdymas. Programoje taip pat teigiama, kad bus skirta ypač daug dėmesio sveikatos problemų

turinčio jaunimo švietimui [53]. Lietuvoje problema yra ta, kad nėra dirbama su sergančiais vaikais gydymo įstaigose, suteikiant jiems neformalaus ugdymo galimybes. Įvertinant tai ir nuotolinio mokymosi plėtros perspektyvas bei nuotolinio mokymosi informacinių technologijų taikymo naudą, šiame darbe bus nagrinėjamas nuotolinio mokymosi technologijų taikymas papildomame vaikų ugdyme gydymo įstaigoje.

Darbo problema – Lietuvos gydymo įstaigose nėra suteikiamos neformalaus ugdymo galimybės vaikams, netaikomos nuotolinio mokymosi technologijos ir edukaciniai sprendimai pacientams, norintiems gilinti tikslųjų mokslų žinias, savarankiškai mokantis virtualioje mokymosi aplinkoje.

Darbo objektas – papildomas savarankiškas vaikų tikslųjų mokslų ugdymasis gydymo įstaigoje, taikant nuotolinio mokymosi informacines technologijas.

Darbo tikslas – išanalizuoti nuotolinio mokymosi technologijų taikymo galimybes papildomame vaikų ugdyme gydymo įstaigoje bei suprojektuoti ir realizuoti moksleivių tikslųjų mokslų savarankiško ugdymosi sistemą.

Darbo uždaviniai:

1. Apžvelgti nuotolinio mokymosi situaciją vaikų gydymo įstaigoje bei išnagrinėti nuotolinio mokymosi technologijų taikymo pacientų papildomo ugdymo kursuose teorinius aspektus.
2. Atlikti tyrimus, siekiant nustatyti papildomo ugdymosi, taikant nuotolinio savarankiško mokymosi technologijas, poreikį vaikų gydymo įstaigoje.
3. Ištirti virtualaus mokymosi, kaip priemonės pacientų užimtumui didinti, taikymo galimybes.
4. Suprojektuoti tikslųjų mokslų virtualaus savarankiško ugdymosi sistemą.
5. Realizuoti suprojektuotą sistemą ir į ją įkelti sukurtą tikslųjų mokslų kursą.

Darbo metodai: Mokslinės literatūros, strateginių dokumentų, statistinių duomenų analizė, lyginamoji analizė, empirinis tyrimas – struktūrizuota anketinė apklausa, neparametriniai kriterijai, projektavimas, testavimas.

1. NUOTOLINIO MOKYMOSI TECHNOLOGIJŲ TAIKYMAS VAIKŲ GYDYMO ĮSTAIGOJE

1.1. Nuotolinio mokymosi plėtros Lietuvoje analizė

Sisteminę nuotolinio švietimo vystymąsi Lietuvoje stipriai įtakoją 2007 m. Švietimo ir mokslo ministro patvirtinta, „Lietuvos virtualaus universiteto“ 2007–2012 m. programa (LVU). Šios programos tikslas buvo panaudojant sukauptą patirtį bei sukurtą informacinių technologijų infrastruktūrą sudaryti sąlygas ir padėti programos dalyviams, vykdyti ir plėsti savo veiklą virtualioje erdvėje, teikiant aukštojo mokslo ir kitas švietimo paslaugas [25]. LVU programa atnešė daug naudos nuotolinio mokymosi plėtrai [25]:

- anksčiau sukurtos duomenų bazės ir sistemos sujungtos į Lietuvos akademinės elektroninės bibliotekos informacinę sistemą (eLABa);
- užtikrintas veiklos tęstinumas, palaikant sukurtą el. mokymosi infrastruktūrą Lietuvoje;
- vykdytas lėšų panaudojimo optimizavimas Lietuvos nuotoliniam mokymosi tinklui LieDM palaikyti – įdiegta atviro kodo centralizuota virtuali mokymosi aplinka;
- įsteigtas LieDM tinklo techninis centras, kurio paslaugomis naudojasi 46 institucijos;
- įsteigta ir įteisinta tarpinstitucinė Lietuvos mokslo ir studijų informacinė sistema/Institucijų mokslo ir studijų informacinė sistema (LieMSIS/IMSIS), kurią naudoja 7 institucijos (KTU, VGTU, KK, AK, KMAIK, LKKA, ŠU).

LVU programa baigta vykdyti 2012 metais, daugumos šios programos uždavinių įgyvendinimą perėmė įsteigti aukštųjų mokyklų konsorciumai, o paslaugų ir sistemų plėtros finansavimas tęsiamas pagal "Lietuvos mokslo ir studijų informacinės infrastruktūros plėtros" 2013–2015 metų programą (LITMIS) [26]. LITMIS programos uždaviniai [20]:

- kurti ir plėtoti bendras mokslo ir studijų informacines sistemas, užtikrinant mokslo ir studijų informacinių sistemų ir infrastruktūros integraciją, atvirą prieigą ir efektyvų veikimą;
- naudojant sukurtas informacines sistemas ir infrastruktūrą bei sukauptą patirtį, sudaryti sąlygas akademinėi bendruomenei įgyti žinių ir kompetencijų.

Pastarajam uždaviniui įgyvendinti nustatyta veiklos kryptis: mokslo ir studijų informacinių sistemų (eLABa, LieMSIS/IMSIS, el. studijos), taip pat švietimo valdymo informacinei sistemai bei mokslo ir studijų stebėsenai skirtų nacionalinių registrų veiklos palaikymas [20].

Prie nuotolinio mokymosi plėtros neabejotinai prisidėjo virtualiosios mokymosi aplinkos (VMA), pirmiausiai pradėtos naudoti užsienio šalių aukštosiose mokyklose, vėliau ir Lietuvoje. Universitetai dabar plačiai naudojami virtualiomis mokymosi aplinkomis dėstydami studentams vis didesnę dalį universiteto kursų [54]. Reikėtų išskirti Lietuvoje labai plačiai naudojamą, atvirojo kodo virtualaus mokymosi aplinką „Moodle“.

Lietuvos Respublikos Švietimo ir mokslo ministerijos 2011 metų veiklos ataskaitoje rašoma, kad Europos Sąjungos Socialinio fondo lėšomis buvo vykdomas projektas „Inovatyvios, tęstinės gimtosios

kalbos kvalifikacijos tobulinimo programos gimtosios kalbos mokytojams“. Buvo pradėtas nuotolinis lituanistų mokymas virtualioje mokymo aplinkoje „Moodle“ [21]. Tačiau, 2012 m. dėl finansavimo stygiaus nebuvo parengti moduliai, skirti mokytis nuotolinio mokymosi aplinkoje [22]. Reikėtų paminėti, kad „Moodle“ sistema taip pat naudojasi ir kol kas vienintelė Lietuvoje mokykla (Vilniaus Ozo gimnazija), teikianti mokymą distanciniu būdu.

Šiuo metu Lietuvos vyriausybės veiklos prioritetuose ir įvairiuose strateginiuose dokumentuose akcentuojamas švietimo prieinamumas. Rimgailienė (2013) rašo, kad svarbiausi Lietuvos švietimo uždaviniai – prieinamumas, kokybė, veiksmingumas [45]. Savo straipsnyje apie tai kalba ir Lukšienė (2013), teigdama, kad vienas iš esminių švietimo politikos uždavinių yra užtikrinti švietimo sistemos prieinamumą, nes reikia siekti šalies švietimo sistemas pritaikyti prie besikeičiančios visuomenės poreikių [27]. Šešioliktosios Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2012-2016 metų programoje vienas iš veiklos prioritetų yra kurti lanksčią ir atvirą, kokybišką ir kiekvienam prieinamą švietimo sistemą, kuri atitiktų atviros pilietinės visuomenės asmens ir šalies ūkio poreikius ir sudarytų galimybę mokytis ir tobulėti visą gyvenimą. Dokumente taip pat teigiama, kad bus skatinamos mokymosi visą gyvenimą programos, kurios bus įgyvendintos per formalųjį, neformalųjį švietimą ir savišvietą, mokinių judumo didinimą bei bus siekiama, kad įvairių lygių švietimas ir mokymas taptų atviresnis [53]. Apie mokymosi visą gyvenimą sistemos sukūrimą ir efektyvų informacinių ryšių technologijų pritaikymą, rašoma ir Lietuvos pažangos strategijoje „Lietuva 2030“ [61]. Dokumente Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2014 metų veiklos prioritetai, vėlgi kaip prioritetinė kryptis nurodomas studijų prieinamumo sąlygų gerinimas bei neįgalių studentų rėmimas siekti aukštojo mokslo, sukuriant palankias studijų sąlygas [24].

Švietimo prieinamumui didinti puikiai gali pasitarnauti nuotolinio mokymosi technologijos ir metodai, o ypač vienas NM atributų – atvirieji švietimo ištekliai (AŠI). Kaip teigia Rutkauskienė ir kt. [47] „AŠI panaudojimas yra globalaus siekio dalis padaryti taip, kad žinios būtų prieinamos kiekvienam pasaulio žmogui“. Atvirųjų švietimo išteklių plėtotę ir prieinamumą skatinama remti Europos Komisijos komunikate (2013) „Atviresnis švietimas“ [2].

Lietuvoje atvirų švietimo išteklių judėjimo populiarumas dar nesulaukė tokių aukštumų, kaip anglakalbiame pasaulyje. LieDM tinklas vienas pirmų, kuris pradėjo gvildinti atvirų švietimo resursų kryptį [47]. Kalbant apie AŠI Lietuvoje, taip pat reikėtų paminėti KTU e. mokymosi technologijų centro plėtojama vaizdo paskaitų sistemą Vips, kurioje daugelis paskaitų įrašų yra atviri ir prieinami nemokamai. Viena iš AŠI dalių – tai Masiniai atvirieji internetiniai kursai, kurie šiuo metu yra naujovė Lietuvoje. Kauno technologijos universitetas pirmasis Lietuvoje, 2013 m. balandžio mėn. atvėrė atvirą vadybos kursą, kuriame buvo daugiau nei 1000 užsiregistravusiųjų klausytojų.

Valstybinės švietimo 2013-2022 metų strategijos projekte [62], teigiama, kad turime sukurti įvairesnes paskatas ir sąlygas mokytis bet kurio amžiaus asmeniui, nepriklausomai nuo gyvenamosios vietos, net ir atokesnėse kaimo vietovėse. Iš atliktos analizės matome, kad nuotolinis mokymasis

puikiai įgyvendina šiuos siekius. Kaip teigia Targamadžė (2011), NM siekis ir yra mokymosi atvirumas, galimybė išlaisvinti dėstytoją ir studentą nuo laiko ir erdvės ribojimų [54].

1.2. Nuotolinio mokymosi situacijos analizė vaikų gydymo įstaigoje

Kaip buvo minėta, Lietuvoje veikia grupė vaikų gydymo įstaigų, užsiimančių stacionarine asmens sveikatos priežiūros veikla. Toliau darbe bus apžvelgta nuotolinio mokymosi situacija vaikų gydymo įstaigų grupės atstovėje – *Kulautuvos vaikų ligoninėje*.

Kulautuvos vaikų ligoninėje per metus gydosi daugiau negu 600 nuo 3 iki 18 metų tuberkulioze infekuotų arba sergančių įvairiomis plaučių, ausų, nosies, gerklės ligomis vaikų [35]. Ligoninė yra sanatorinio tipo, t.y., pacientai įprastai čia išbūna ilgą laiko tarpą (1 - 2 mėnesius). Tame pačiame ligoninei priklausančiame pastate yra įsikūrusi ir Švietimo ir mokslo ministerijai priklausanti Kulautuvos vaikų sanatorinė vidurinė mokykla, kurioje besigydantys pacientai tęsia ugdymą pagal pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo programas. Ši įstaiga taip pat užtikrina ikimokyklinio amžiaus vaikų parengimą mokyklai [36].

Ligoninė susiduria su didele problema – vaikų užimtumu, nes jiems trūksta veiklos, kai nevyksta pamokos vidurinėje mokykloje. Didelė dalis ligoninės pacientų kontingento yra vaikai iš asocialių šeimų, vaikų namų, kurie sunkiai pasiduoda auklėjimui. Kai nevyksta pamokos ir gydymo procedūros, pacientų užimtumu rūpinasi socialinė darbuotoja, psichologė bei slaugytojos. Tačiau darbuotojams sunku sudominti vaikus, vaikų užimtumas ir lavinimas apsiriboja tradicinėmis priemonėmis, kurios nepatraukia pacientų dėmesio.

Kalbant apie nuotolinio mokymosi situaciją ir plėtrą, kas liečia pacientų užimtumą ir lavinimą, tai pačioje ligoninėje jokios nuotolinio mokymosi priemonės ir metodikos iki šiol nebuvo ir šiuo metu nėra taikomos. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2012-2016 metų programoje kaip veiklos prioritetas yra išskirtas veiksmingos, technologijų pažangą spartinančios mokslo ir technologijų plėtros politikos vykdymas, o kalbant apie švietimą pabrėžiama, kad bus skirta ypač daug dėmesio sveikatos problemų turinčiam jaunimui [53].

Kulautuvos vaikų ligoninėje yra įdiegtas plačiajuostis interneto ryšys, kurį būtų galima naudoti nuotoliniu studijų turinio perdavimui. Reikėtų paminėti, kad didžiojoje Lietuvos dalyje yra tiekiamas kokybiškas internetas. Interneto pasiekiamumą visoje Lietuvoje lemia gera interneto infrastruktūra, kurios vystymui didelę įtaką turėjo Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerijos ir viešosios įstaigos „Plačiajuostis internetas“ įgyvendinami projektai RAIN. Vykdam šiuos projektus išplėtotą pažangi elektroninė infrastruktūra Lietuvoje ir sudaryta galimybė kaimiškųjų vietovių gyventojams, verslo organizacijoms bei valstybės ir vietos savivaldos institucijoms naudotis plačiajuosčio ryšio paslaugomis [44]. Lietuvos statistikos departamento duomenimis, Lietuva 2013 metais pagal dominuojančio šalyje šviesolaidinio ryšio linijų naudojimą plačiajuosčio interneto prieigos paslaugoms teikti ir toliau išlieka pirmoji Europos Sąjungoje bei penktoji pasaulyje [13]. Lietuvos informacinės visuomenės plėtros 2011 – 2019 metų programoje teigiama, kad vienas iš veiklos prioritetų yra

užtikrinti geografiškai tolygią plačiajuosčių elektroninių ryšių tinklų infrastruktūros plėtrą visoje šalies teritorijoje ir skatinti elektroninių ryšių paslaugų naudojimą. Dokumente išsikeltas uždavinys siekti, kad iki 2020 metų visi Lietuvos gyventojai galėtų naudotis spartesniu nei 30 Mbps interneto ryšiu [19]. Visa tai leis užtikrinti nuotolinio (elektroninio) švietimo prieinamumą besimokantiejiems.

Atsižvelgiant į sparčiai besivystančias šiuolaikines technologijas, didelius nuotolinio švietimo plėtros tempus, taip pat į vaikų imlumą naujovėms, domėjimąsi kompiuteriais ir informacinėmis technologijomis, ligoninės iniciatyva būtų galima organizuoti nuotolinio mokymosi technologijomis paremtą papildomą vaikų lavinimą.

Nuotolinio mokymosi plėtra vaikų gydymo įstaigoje Lietuvos kontekste

Lyginant Kulautuvos vaikų ligoninės NM plėtrą Lietuvos kontekste, galima pastebėti, kad kitose vaikų gydymo įstaigose situacija yra panaši. Kaip pavyzdį galima būtų paminėti Kačerginės vaikų sanatorijoje „Žibutė“ veikiančią mokyklą, kurioje vedamos pamokos ir popamokinė veikla vykdoma ne tik klasėse, bet ir palatose. Ligoninė vaikams užimti turi sukūrusi auklėtojų etatus [34]. Valkininkų vaikų ligoninėje „Pušėlė“ taip pat veikia sanatorijos mokykla, kurioje mokomi mokyklinio amžiaus vaikai iki 16 metų [39]. Vilniaus Santariškių konsultacinis mokymo centras vykdo veiklą mokydamas Santariškių klinikų filialo vaikų ligoninėje gulinčius vaikus [40]. Tumėnienės vaikų reabilitacijos centre veikia reabilitacijos centro mokykla, kuri užtikrina ikimokyklinio, priešmokyklinio, pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo programų vykdymo tęstinumą [38]. Abromiškių reabilitacijos ligoninės vaikų skyriuje besigydantiems pacientams pamokas rengia Elektrėnų sanatorinė mokykla [33]. Taigi, matome, kad šalia gydymo įstaigų arba pačiose įstaigose yra įkurtos Švietimo ir mokslo ministerijai pavaldžios vidurinės ar pagrindinės mokyklos, teikiančios formaliojo ir neformaliojo švietimo paslaugas pacientams. Pačios gydymo įstaigos gali užsiimti vaikų užimtumu ir lavinimu, popamokinėje veikloje bei visa dieną vasaros atostogų metu. Kalbant apie nuotolinį mokymąsi, pačiose ligoninėse ar kitose gydymo įstaigose savarankiškas nuotolinio mokymosi veiklos plėtojimas nėra paplitęs ir šiuo metu nėra taikomas.

1.3. Neformalusis vaikų švietimas

Lietuvos Respublikos švietimo įstatyme, neformalusis švietimas apibrėžiamas kaip švietimas pagal įvairias švietimo poreikių tenkinimo, kvalifikacijos tobulinimo, papildomos kompetencijos įgijimo programas [23]. Neformalusis švietimas yra mokymosi visą gyvenimą koncepcijos dalis, leidžianti vaikams bei suaugusiesiems įgyti ir išlaikyti įgūdžius bei kompetencijas, kurie reikalingi jų adaptacijai nuolat kintančioje aplinkoje [29].

Viena iš neformaliojo švietimo dalių ir sudedamoji Lietuvos švietimo sistemos dalis yra neformalusis vaikų švietimas [46]. Neformalusis vaikų švietimas apibrėžiamas kaip „kryptinga veikla, padedanti vaikui įgyti kompetencijos, tapti sąmoninga asmenybe, sugebančia atsakingai ir kūrybingai spręsti savo problemas ir aktyviai veikti visuomenėje bei prisitaikyti prie kintančios aplinkos“ [46, p.

1]. Įvairiuose Europos Sąjungos dokumentuose neformaliajam vaikų ugdymui teikiama ypatinga svarba, pabrėžiant teikiamas galimybes asmeniui tapti aktyviu visuomenės nariu, sėkmingai veikti visuomenėje, padėti tenkinti pažinimo ir saviraiškos poreikius [29]. Kaip teigiama *Neformaliojo vaikų švietimo koncepcijoje*, pasirenkamojo vaikų ugdymo tikslas yra ugdyti kompetencijas, teikiančias galimybių asmeniui tapti aktyviu visuomenės nariu, sėkmingai veikti visuomenėje, padėti tenkinti pažinimo ir saviraiškos poreikius [30].

Rezultatas, į kurį orientuotas neformalusis vaikų švietimas, yra kompetencijos, skirstomos į keturias pagrindines sritis [46]:

- **asmeninės** – savęs pažinimas, savistaba, pasitikėjimas savimi, savęs vertinimas, savianalizė, saviraiška, sveika gyvensena, atsakomybė už savo veiksmus;
- **edukacinės (mokymosi)** – savarankiškas mokymasis bei informacijos valdymas, mokymasis visą gyvenimą, informacijos gavimas, jos analizavimas bei panaudojimas, mąstymo lankstumas (loginis, kritinis probleminis, kūrybinis);
- **socialinės** – bendravimas ir bendradarbiavimas, darbas komandoje, demokratiškos struktūrų ir procedūrų išmanymas, sprendimų priėmimas, konfliktų sprendimas, lygių galimybių įsisąmoninimas, ekologinė savimonė;
- **profesinės** – specifinių sričių žinios.

Neformaliajame vaikų švietime laikomasi šių principų: aktualumo, demokratiškumo, prieinamumo, individualizavimo ir savanoriškumo [30].

Neformaliojo vaikų švietimo paslaugų teikėjai gali būti:

- neformaliojo vaikų švietimo mokyklos, kurių pagrindinė veikla yra neformalusis vaikų švietimas;
- formaliojo švietimo mokyklos, turinčios teisę dirbti pagal neformaliojo vaikų švietimo programas;
- laisvieji mokytojai.

Nagrinėjamu atveju, kadangi Kulautuvos vaikų ligoninė nėra švietimo institucija, tinkamas kursų teikimas turėtų būti įgyvendintas, pasitelkiant laisvuosius mokytojus.

Neformaliojo vaikų švietimo programoms finansuoti iš valstybės taikomas mokymo lėšų skyrimo vienam vaikui principas, kaip ir formaliojo švietimo įstaigose, formuojamas neformaliojo vaikų švietimo krepšelis [46].

2009 m. atlikto sociologinio tyrimo duomenimis, labai didelis skaičius mokinių nedalyvauja neformaliajame vaikų švietime, nelanko jokių būrelių. Net 33 proc. gimnazijų mokinių (imties nesudarė dvyliktokai), net 40 proc. vidurinių mokyklų mokinių ir net 31 proc. pagrindinių mokyklų mokinių nedalyvauja neformaliojo vaikų švietimo veiklose [46]. Atlikus tyrimą nustatyta, jog krepšinis buvo populiariausia mokinių neformaliojo švietimo veikla, antroje vietoje rikiavosi muzika, kuri ypač populiari tarp merginų. Intelektu lavinimas, gamtos ir tautinės kultūros būreliai, užsienio kalbų

mokymasis, informacinės ir kitos technologijos – tai veiklos, gerokai populiarumu nusileidžiančios kitoms neformaliojo vaikų švietimo veikloms (renkasi tik iki 5 proc. mokinių). Atlikus tyrimą buvo suformuotos tokios rekomendacijos [46]:

- Suteikti mokiniams daugiau laisvės renkantis neformaliojo švietimo veiklas, didinti galimybes patiems inicijuoti jas;
- Didinti neformaliojo švietimo patrauklumą stiprinant legitiminį pripažinimą;
- Suderinti kasdienį vaikų perėjimą iš formaliojo į neformaliojo švietimo sistemas;
- Kurti struktūruotą ir tikslią neformaliojo švietimo duomenų bazę;
- Tobulinti neformaliojo švietimo veiklų finansavimo tvarką;
- Įtraukti ikimokyklinio amžiaus vaikus į neformaliojo švietimo sistemą;
- Taikyti daugiau aktyviojo mokymosi metodų;
- Remti mokinių pilietines iniciatyvas ir skatinti jose dalyvauti;
- Siekti visų vaikų dalyvavimo plėtojant tolerancijos ugdymo veikloje prioritetą;
- Į neformaliojo vaikų švietimo organizavimą ir veiklas įtraukti tėvus;
- Plėtoti galimybes stiprinant materialinę bazę;
- Ugdyti mokytojų bendrąsias kompetencijas;
- Reflektuoti ir naujai apibrėžti neformaliojo švietimo tikslus;
- Įtraukti neformaliojo švietimo pasiekimus į atrankos į aukštąsias mokyklas kriterijų aplanką.

Teigiama, jog neformalusis vaikų švietimas suteikia ugdymosi alternatyvas, nukreiptas į socialinių, bendrųjų kompetencijų, gebėjimų ugdymą, saviraiškos poreikių tenkinimą bei asmenybės tobulėjimą. Ši švietimo sritis yra ypač aktuali ir socialinės atskirties rizikos grupėms, nes padeda jų socializacijai bei įsitraukimui į visuomeninius procesus, sprendžia vaikų ugdymosi po pamokų problemas. Neformalusis vaikų švietimas sukuria prasmingo vaikų laisvalaikio praleidimo galimybes, kas ypač aktualu vaikų gydymosi įstaigose, kuriose pacientai praleidžia daug laiko [46].

Švietimo dalyviai, tyrėjai ir vertintojai kaip pagrindines neformaliojo švietimo kokybės problemas Lietuvoje įvardija: nepakankamai veiksmingą organizavimą, nepakankamą prieinamumą bei finansavimą [46].

Tačiau ieškoma įvairių sprendimų valstybės mastu. Vienas iš Valstybinės švietimo 2013–2022 metų strategijos tikslų – kuo labiau plėtojant vaikų ir jaunimo neformaliojo švietimo aprėptį suteikti mokiniams bei studentams palankiausias galimybes išskleisti individualius gebėjimus ir įgyvendinti specialiuosius ugdymosi poreikius [46].

1.4. Nuotolinis papildomas vaikų ugdymas taikant neformalųjį švietimą

Siekiant plėtoti nuotolinio mokymosi veiklą, svarbu pasirinkti švietimo rūšį: formalųjį arba neformalųjį mokymąsi. Kadangi, analizuojamu atveju, formaliojo švietimo funkcijas atlieka Kulautuvos vaikų sanatorinė vidurinė mokykla, Kulautuvos vaikų ligoninė galėtų pasirinkti

neformalųjį vaikų švietimą. Neformalųjį švietimą reikėtų rinktis dėl to, kad vykdant papildomą švietimą vaikams nėra būtini oficialūs sertifikatai ir pažymėjimai apie kursų baigimą, svarbiausia įgytos vaikų žinios ir jų asmeninių savybių ugdymas. Juo labiau, kad neformaliojo švietimo būdu asmens įgyta kompetencija gali būti pripažįstama kaip baigta formaliojo švietimo programa [23], o vienas iš Valstybinės švietimo 2013-2022 m. strategijos tikslų – įgyvendinti neformaliojo švietimo būdu įgytų kvalifikacijų pripažinimo sistemą [62].

Kita priežastis, kodėl reikėtų taikyti neformalųjį švietimą yra neaiškus paciento ligoninėje buvimo laikotarpis bei labai svyruojantis bendras pacientų ligoninėje skaičius. 1 pav. pateikta Kulautuvos vaikų ligoninės lovdienių skaičiaus kitimo diagrama 2012 metais, kuriais ligoninėje gydėsi iš viso 629 pacientai. Lovadienis – ligoninės lovų užimtumo apskaitos vienetas, t.y. dienų skaičius, kurias visi pacientai praleido ligoninėje.



1 pav. Kulautuvos vaikų ligoninės lovdienių skaičiaus kitimo diagrama 2012 m.

Kaip matome iš diagramos, 2012 m. lovdienių skaičius ligoninėje piką pasiekė vasarą ir liepos mėnesį sudarė 15 proc. visų metinio lovdienių skaičiaus. Rugsėjo mėnesį lovdienių skaičius pasiekė žemiausią tašką ir tesudarė 1,3 proc. metinio lovdienių skaičiaus. Kadangi mokyklos personalas vasarą atostogauja ir nevyksta pamokos, tai labai apsunkina ligoninės vaikų užimtumo situaciją, taigi nėra kam užsiimti su pacientais. Analogišką 2012 m. situaciją matome ir 2 pav. Esančioje 2013 m. lovdienių skaičiaus diagramoje. Vėlgi, tai dar viena priežastis, kodėl reikėtų rinktis neformalųjį švietimą.



2 pav. Kulautuvos vaikų ligoninės lovdienių skaičiaus kitimo diagrama 2013 m. I – III ketv.

Lyginant tradicinio ir nuotolinio mokymo taikymo galimybes Kulautuvos vaikų ligoninėje, iš atliktos analizės matome, kad tradicinį mokymo būdą čia taikyti būtų sudėtinga, dėl netolygaus

pacientų srauto pasiskirstymo. Dėl tokio ligonių skaičiaus svyravimo įdarbinti specialistus, kurie mokyti vaikus įstaigos viduje, būtų ekonomiškai nenaudinga. Kviesti specialistus atvykti pravedinėti užsiėmimų į ligoninę irgi nenaudinga, nes prisidėtų transportavimo kaštai. Šiuo nagrinėjamu atveju, geriau tiktų nuotolinis mokymosi būdas, kada dėmesio centre yra mokinys, ir pamokos organizuojamos taip, kad jam būtų patogiau [49]. Nuotolinio mokymosi privalumas – studijų vietos ir laiko pasirinkimas – ypač svarbus ligoninėse, nes sergančiam pacientui dėl savijautos gali nepavykti sudalyvauti mokymuose, todėl svarbu, kad jam būtų suteikta galimybė, mokymus išklausyti jam patogiu metu.

Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerijos leidinyje „Nuotolinis mokymasis: Mokymosi galimybių išplėtimas“ teigiama, jog Nuotolinis mokymasis naudingiausias asmenims, kurie [32]:

- **negali atvykti į mokymo įstaigą;**
- dirba ir nori tobulinti ar įgyti kvalifikaciją, laipsnį;
- **turi mokymosi sunkumų (greitai išsiblaško, lėčiau suvokia naują informaciją ir pan.);**
- turi specialiųjų ugdymosi poreikių;
- daug keliauja (siekia karjeros sporte, muzikoje ar mene);
- **gydos ligoninėje ar sanatorijoje;**
- yra labai gabūs;
- **turi specifinių psichologinių bendravimo problemų ir kt.**

Šiame tiriamajame darbe nagrinėjamu atveju mokymosi dalyviai gydos ligoninėse ar sanatorijose (stacionaruose), todėl negali nuvykti į kitą mokymo įstaigą. Nemaža jų dalis yra iš asocialių šeimų, todėl turi psichologinių bendravimo problemų bei mokymosi sunkumų. Tarp pacientų neabejotinai pasitaiko ir turinčių specialiųjų mokymosi poreikių ar priešingai – labai gabių vaikų. Taigi gydymo įstaigų pacientams tinkamos net 80%, Švietimo ir mokslo ministerijos išskirtų, aplinkybių, kurioms esant rekomenduojama taikyti nuotolinį mokymąsi. Tai patvirtina prielaidą, jog nuotolinio mokymosi technologijų taikymas vaikų gydymo įstaigoje tinkama priemonė, galinti padėti didinti pacientų užimtumą.

1.5. Savarankiškas mokymasis naudojant informacines technologijas

Nuotolinis mokymasis keičia studijas, jos tampa individualesnės, mokytojas dažnai tampa patarėju ir metodiniu vadovu. Teigiama, jog nuotoliniuose kursuose naudojamos technologijos daro įtaką besimokančiojo savarankiško darbo dominavimui. Minėtos technologijos, leidžiančios greitai ir nesudėtingai keisti informaciją, daro savarankiško mokymosi procesą patraukliu ir prieinamu. Todėl nuolatos kuriami ir plačiai naudojami įvairūs nuotolinių savarankiškų studijų elektroniniai įrankiai, kurie užtikrina individualaus mokymosi ir bendravimo galimybes bei leidžia mokytis priimtinu tempu ir pasirinktoje vietoje [42].

G. Petty (2006) išskiria tokius savarankiško mokymosi naudos aspektus [14]:

- **Didėja motyvacija.** Mokiniai privalo prisiimti visą atsakomybę už atliktas užduotis, todėl išmoksta tinkamai mąstyti ir veikti.
- **Igyja savarankiško mokymosi įgūdžių.** Mokiniai privalo patys susidaryti studijų darbų planus ir jų laikytis, todėl gali savikritiškai įvertinti savo sugebėjimus.
- **Gali mokytis priimtiniu tempu, patys renkasi mokymosi metodus.** Paties moksleivio pasirinktas studijų tempas nekelia įtampos ir leidžia geriau įsisavinti žinias.
- **Skatinamas gilus, o ne paviršinis mokymasis.** Savarankiškai išmokta tema lemia geresnę temos įsisavinimą ir suvokimą.

1.6. Nuotolinio mokymosi technologijų taikymo pacientų papildomo ugdymo kursuose teoriniai aspektai

Sparčiai tobulėjant informacinėms technologijoms, tendencingai kinta ir mokymosi procesas, kuriame vis didesnis dėmesys skiriamas nuotolinio mokymosi sistemai. Nuotolinis mokymasis suteikia žmonėms galimybę mokytis, jiems patogioje vietoje, tinkamu laiku ir tokia sparta, kuri atitinka besimokančiojo poreikius bei galimybes [1]. Tai ypač aktualu gydymo įstaigoje, kadangi toks mokymosi būdas leidžia sergančiam ir negalinčiam palikti gydymosi palatos pacientui aktyviai dalyvauti mokymosi procese. Tačiau labai svarbu tinkamai parengti nuotolinio mokymosi kursą, kuris sudarytų lygias papildomo lavinimosi galimybes vaikams, užsiimantiems įvairia veikla bei turintiems skirtingus žinių lygmenis [16].

„Mokymosi tikslų pasiekimas ir mokymosi pasiekimų vertinimas lems mokymosi sėkmę, besimokančiojo motyvaciją ir nuotolinio mokymosi kurso kokybę“ [55, p. 56]. Norint kalbėti apie nuotolinio mokymosi technologijų taikymą papildomo ugdymo kursuose, pirmiausia reikėtų apibrėžti mokymosi tikslus. Targamadžė (2011) teigia, jog mokymosi tikslas yra tai, ką besimokantieji turi žinoti, suprasti ir sugebėti atlikti [54]. Pasak Teresevičienės ir kitų (2008), mokymosi tikslo formuluotė turi žymėti galutinę besimokančiojo elgseną, apibūdinti, kokiomis sąlygomis ši elgsena pasireiškia bei apibrėžti tos elgsenos pasireiškimo minimumą [55]. Teigiama, kad mokymosi tikslas nusako tam tikrą profesinę kvalifikaciją, kuri įgyjama atsiskaičius už mokymosi kurse numatytas veiklas [49].

Nustačius mokymosi tikslus, kursų organizatorius turėtų apžvelgti nuotolinio mokymosi būdus. Targamadžė (2011) išskiria:

- elektroninį mokymosi būdą – „tradicinis mokymasis, kai dalis mokymosi persikelia ir virtualiąją erdvę“ [54, p. 18];
- virtualų mokymosi būdą – „virtualioje erdvėje vykstantis individualizuotas mokymosi procesas“ [54, p. 18].

Nuotolinių kursų organizatoriui svarbu pasirinkti tinkamą mokymosi būdą, nes tai leidžia nubrėžti gaires mokymosi programos rengimui. Pagal pasirinktą mokymosi būdą, tampa aišku kokioje

erdvėje (virtualioje ar realioje) vyks mokymosi procesas bei kokius parinkti mokymosi metodus ir priemones.

Taigi kita kursų organizatoriaus užduotis – parinkti mokymosi metodus ir priemones. Tinkamas metodų parinkimas leidžia užtikrinti mokymosi naudingumą, efektyvumą bei gali padėti motyvuoti besimokantįjį. Tradiciškai pasirenkami tokie mokymosi metodai, kaip vaizdo paskaitos ar virtualūs seminarai, savarankiškas mokymosi medžiagos studijavimas, elektroninis paštas, diskusijos, savikontrolės testai ir kiti dėstytojo numatyti metodai [49].

Trinkūnas [57] bei Rutkauskienė [48] savo darbuose išskiria šias nuotolinių studijų procese taikomas priemones:

- mokymosi medžiaga,
- žinių vertinimo priemonės,
- mokymosi proceso ir rezultatų stebėjimo bei vertinimo priemonės,
- bendravimo priemonės,
- kiti papildomi informacijos šaltiniai.

Aptarus mokymosi metodų ir priemonių parinkimo svarbą reikėtų apžvelgti galimas mokymosi medžiagos perdavimo ir saugojimo priemones. Tokiomis priemonėmis gali būti asmeninis kompiuteris, skaidrių rinkinys, CD, DVD laikmenos, e. paštas, saityno 2.0 technologijos, internetiniai forumai ir kitos [54]. Nors šiais laikais pagrindine informacijos perdavimo mokiniams priemone tapo internetas, tačiau neretai duomenų perdavimui vis dar naudojamos ir informacijos laikmenos. Pavyzdžiui, kai kuriose šalyse ar jų regionuose, prastai išvystyta interneto infrastruktūra ir brangus interneto ryšys diskriminuoja besimokančiųjų galimybes pasinaudoti modernių formų nuotolinio mokymosi paslaugomis. Tokiais atvejais, informacijos laikmenos gali būti panaudotos kaip priemonė aprūpinti studijų medžiaga nuotolinio mokymosi dalyvius. Mokymo medžiaga patalpinta CD ar DVD diskuose leidžia besimokantiems apeiti problemą, kylančią, kai reikia perduoti didelės apimties vaizdo ar garso failus [4].

Laikui bėgant keičiasi ir tobulėja mokymosi procese naudojamos informacijos perdavimo priemonės. Paskutiniu metu nuotoliniuose kursuose vis dažniau naudojamos specializuotos terpės, skirtos organizuoti mokymui – virtualios mokymosi aplinkos (VMA) [57]. Yra sukurta daug VMA sistemų: „Learning Space“, „Blackboard“, „TopClass“, „LUVIT“, „Moodle“, „ATutor“, „WebCT“, „First Class“ ir kitos sistemos [54]. Dauguma VMA sistemų gali būti panaudotos visiškai nuotolinio studijų modulio parengimui [12]. Sistemos pasirinkimas priklauso nuo kurso specifikacijos ir dėstytojo pageidaujamų VMA funkcijų.

2. NUOTOLINIO MOKYMOSI POREIKIO VAIKŲ GYDYMO ĮSTAIGOJE SOCIOLOGINIS TYRIMAS

2.1. Tyrimo organizavimas

Atlikta literatūros šaltinių bei gydymosi įstaigos situacijos analizė parodė, kad yra poreikis pradėti informacinėmis technologijomis paremtą nuotolinio mokymosi veiklą. Siekiant išsiaiškinti, ar vaikų gydymosi įstaigos pacientai pritartų nuotolinių kursų organizavimui, buvo atliktas ligoninėje besigydančių vaikų nuomonės tyrimas (anketinė apklausa). **Tyrimo hipotezė** – tikėtina, kad vaikų gydymo įstaigos pacientai sutiktų papildomai mokintis nuotoliniu būdu, kadangi gydymosi laikotarpiu jiems trūksta užimtumo.

Tyrimas vykdytas 2013 metų lapkričio 16 d. – lapkričio 30 d. **Tyrimo lokacija** – Kulautuvos vaikų ligoninė. Atliekant tyrimą, labai svarbu tinkamai pasirinkti respondentus, kurie padėtų pasiekti užsibrėžtą tyrimo tikslą. Kaip buvo minėta, Lietuvoje veikia grupė vaikų sveikatos priežiūros įstaigų (stacionarų), kurių pacientai sudaro tyrimo **tikslinę grupę**. Vykdamas šį tyrimą, buvo apklausti vienos iš aprašytos vaikų gydymo įstaigų grupės ligoninės *Kulautuvos vaikų ligoninė* pacientai – vaikai, kadangi būtent jie ir būtų mokymosi paslaugų vartotojai, todėl labai svarbu išsiaiškinti, ar pacientų atžvilgiu yra poreikis ir noras dalyvauti virtualiuose kursuose. Taigi tyrimas **geografiniu požiūriu** yra apribotas. Tačiau Kulautuvos vaikų ligoninėje gydomi vaikai iš Kauno, Marijampolės, Panevėžio, Kėdainių, Raseinių ir kt. apskričių, taigi tyrimas atspindi pacientų nuomonę visos Lietuvos mastu. Tyrime buvo laikomasi savanoriškumo principo [55] – apklausti visi ligoninėje besigydantys ir tyrime sutikę dalyvauti pacientai, kurie ir sudarė šio tyrimo imtį. Spausdintos anketos buvo dalijamos laisvu respondentams laiku, psichologo bei socialinės darbuotojos kabinetuose. **Tyrimo imtis** – 43 pacientai.

Anketai pildyti buvo sudarytos palankios sąlygos, kad pacientai galėtų niekieno netrukdomi, atvirai ir neskubėdami atsakyti į klausimus [56]. **Anketų grįžtamumas** – 100 proc. **Anketų užpildymo efektyvumas** – 95 proc. (2 anketos buvo atmestos).

Surinktų apklausos duomenų analizė buvo atlikta, naudojant programinę paketą *IBM SPSS Statistics 17.0* ir elektroninę skaičiuoklę *Microsoft Office Excel 2010*. Surinktiems duomenims apibendrinti, naudota aprašomoji statistika, priklausomybės analizė, neparametriniai kriterijai.

Toliau darbe plačiau aptariama tyrimo metodika.

2.2. Tyrimo metodika

Tyrimo metodą lemia tikslai ir pasirinktas tyrimo pobūdis [41]. Nuotolinio mokymosi poreikio vaikų gydymo įstaigoje nustatymui pasirinktas kiekybinis tyrimo metodas – anketinė apklausa. Anketinės apklausos rūšis – padalomoji apklausa raštu (spausdinta forma). Ši apklausos forma pasirinkta, todėl, kad ji leidžia užtikrinti pakankamą atranką bei didelį užpildytų anketų grįžtamumą. Tokios apklausos metu numatomas asmeninis apklausėjo ir respondento kontaktas, taigi iškilus būtinumui, apklausos organizatorius gali konsultuoti tyrimo dalyvius [56] [7]. Tai aktualu atliekant

tyrimą vaikų gydymo įstaigoje, kadangi jaunesnio amžiaus pacientams gali kilti problemų, suvokiant klausimo esmę.

Atsižvelgiant į tyrimo tikslą, buvo sudaryta 22 klausimų anketa (žr. 2 priedą). Anketa – anoniminė (atsakiusieji asmenys lieka nežinomi), nes tyrimui nereikia išsamių biografinių duomenų apie apklaustuosius. Be to ne visi respondentai nori atvirai deklaruoti savo pažiūras, todėl anketos slaptumas leido pacientams nuoširdžiau atsakyti į klausimus [56]. Anketos struktūrą sudaro trys pagrindinės dalys: įvadinė (Paaiškinami tyrimo tikslai, anketos pildymo technika, rezultatų panaudojimo galimybės), pagrindinė (klausimų blokas) ir baigiamoji (padėka už dalyvavimą tyrime) [56] [7]. Anketos klausimai klasifikuojami pagal turinį ir funkcijas [56]. Klausimyne naudojami funkciniai klausimai-filtrai, kurių tikslas – „atskirti respondentų dalį pagal vieną ar kitą požymį nuo bendros respondentų masės“ [7, p. 58]. Klausimai-filtrai leidžia užtikrinti, kad respondentams nereikėtų gaišti atsakinėjant į klausimus, kurių atsakymas tampa akivaizdus dėl atsakymo į anksčiau užduotą klausimą, todėl respondentui nurodoma iš karto pereiti prie aktualių klausimų (žr. 2 priedą. Klausimyno 3, 8, 10, 18 klausimus). Pagal standartizacijos lygį klausimynas sudarytas iš uždarų (pateikiami paruošti atsakymų variantai) bei pusiau uždarų klausimų. Uždaras klausimų tipas pasirinktas, kadangi atsakymus į tokio tipo klausimus galima tiksliau interpretuoti ir lengviau išreikšti kiekybiniais matais. Pusiau uždari klausimai, kai atsakymų variantai duoti, bet respondentui suteikiama galimybė įrašyti savo nuomonę, leido maksimaliai numatyti visus galimus atsakymų variantus [56]. Iš anksto paruošti atsakymai buvo parengti įvairiomis formomis. Naudotas atsakymų tipas „taip-ne“; alternatyvūs atsakymai su vienas kitą atmetančiais, nesuderinamais variantais; atsakymai „meniu“, kai respondentas kelis atsakymo variantus; skalės atsakymai [7]. Įvairios atsakymo formos anketoje leido respondentams pasirinkti tinkamiausius atsakymo variantus, įvertinant klausimo pobūdį bei suteikė galimybę įvairiapusėms atskleisti Kulautuvos vaikų ligoninės pacientų nuomonę apie nuotolinio mokymosi poreikį.

Priklausomybės tarp vardinių ir rangų skalės kintamųjų analizei tyrime buvo naudojamos požymių dažnių lentelės. Taip pat buvo naudotas neparametrinis kriterijus chi-kvadratu (χ^2), kuris, pasak Pukėno (2009), yra pagrindinis anketinių apklausų duomenų analizės įrankis. Chi-kvadratu tyrime taikytas, siekiant išsiaiškinti dviejų kintamųjų nepriklausomumą, t.y., patikrinti nepriklausomumo hipotezę. Chi kriterijus skaičiuotas pagal Pirsono (Pearson) formulę. Statistinio reikšmingumo lygmeniu pasirinktas $\alpha = 0,05$. Nulinė hipotezė, t.y., kad atsakymai skiriasi statistiškai reikšmingai, atmetama jeigu chi-kvadratu kriterijaus p reikšmė didesnė už reikšmingumo lygmenį [43] [52].

Tyrime naudotų metodų pagalba gauti duomenys, leido išsiaiškinti pacientų nuomonę apie nuotolinio mokymosi poreikį bei pageidautinus nuotolinių užsiėmimus bei mokymosi priemones. Šių veiksmų identifikavimas leidžia daryti išvadas bei pateikti galimas kursų organizavimo rekomendacijas.

2.3. Tyrimo respondentai

Pateiktą anketą užpildė 41 Kulautuvos vaikų ligoninės pacientas. Iš gautų rezultatų matoma, kad didžioji dalis respondentų buvo merginos, kurios sudarė 61 proc. visų apklaustųjų, atitinkamai vaikinai sudarė 39 proc. Paaiškėjo, kad 61 proc. apklaustųjų priklauso 11 - 15 metų amžiaus grupei, taip pat nemaža dalis (38 proc.) respondentų patenka į 16 - 18 metų amžiaus grupę. Mažiausias respondentų skaičius (2 proc. apklaustųjų) buvo 6 -10 metų grupėje. Nustatyta, kad apklausos metu ligoninėje esančių pacientų daugumą (43,9 proc. apklaustųjų) sudarė 11 - 15 metų merginos (žr. 1 priedo 1 lent.).

Siekiant išsiaiškinti, ar pacientų pasirinkimams turėjo įtakos lytis bei amžius, darbe pateikiami ir analizuojami bendri respondentų atsakymų rezultatai bei atsakymų pasiskirstymas pagal pacientų demografinius požymius. Vykdam apklaušą 6 - 10 metų amžiaus grupei priklausantys pacientai beveik nedalyvavo apklausoje, t.y. buvo apklaustas tik 1 vaikinai, patenkantis į šią amžiaus grupę. chi-kvadratų testą rekomenduojama taikyti, tuomet kai požymių dažnių lentelės laukelių, kuriuose yra mažai stebinių (mažiau nei 5), skaičius neviršija 20 procentų [43] [52]. Taigi aprašant rezultatus buvo apjungtos 6 - 10 metų bei 11 - 15 metų grupės, kurios sudarė naują – jaunesnių pacientų grupę. 16 - 18 metų pacientų grupė, įvardinta kaip vyresnių pacientų grupė.

Toliau darbe aprašomi tyrimo rezultatai, kuriuose apdoroti duomenys, pateikiami grafikų bei lentelių pavidalu. Pateikiami bendrieji pacientų atsakymų procentiniai pasiskirstymai ir pasiskirstymai pagal demografines charakteristikas [15].

2.4. Tyrimo rezultatai ir jų analizė

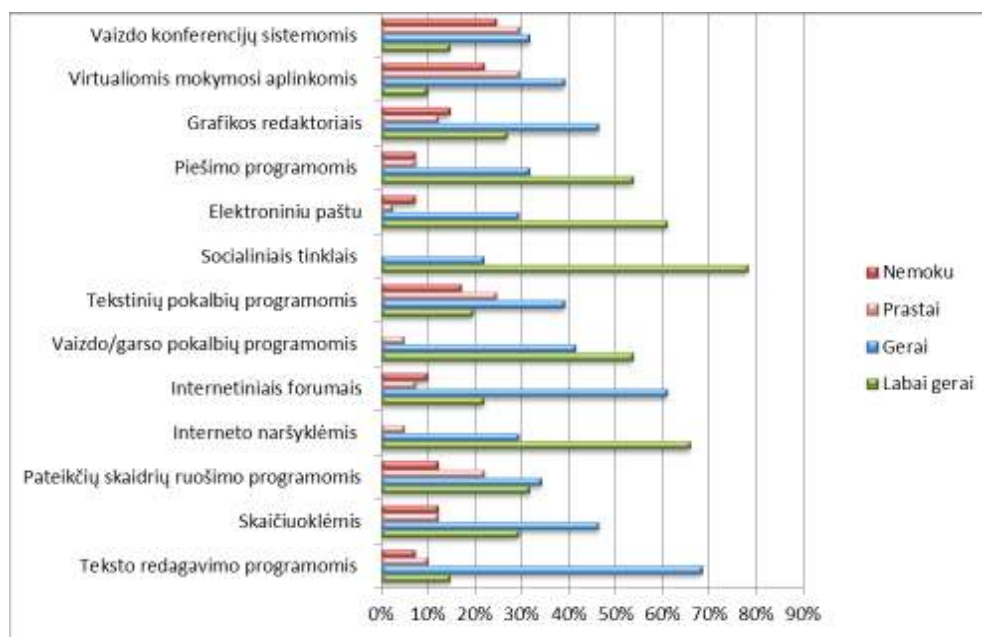
2.4.1. Pacientų naudojimosi kompiuteriu įgūdžiai

Tyrimo siekiama išsiaiškinti, ar respondentai sutiktų dalyvauti papildomame ugdyme virtualaus mokymosi būdu, kurį taikant kompiuteris ir internetas – būtina mokymosi ir komunikacijos priemonė [54]. Taigi buvo siekiama įvertinti pacientų sugebėjimą naudotis kompiuteriu ir internetu. Paaiškėjo, kad visi apklaustieji teigiamai vertina savo kompiuterinio raštingumo lygį. Iš gautų rezultatų matoma, kad 32 proc. apklaustųjų mano, kad kompiuteriu ir internetu sugeba naudotis labai gerai, o 68 proc. apklaustųjų – gerai. Nei vienas respondentas nenurodė, kad nemoka naudotis kompiuteriu ir internetu arba naudojami prastai.

Atlikus chi-kvadratu testą, buvo nustatyta, kad nėra statistiškai reikšmingos priklausomybės tarp naudojimosi kompiuterių įgūdžių bei respondentų lyties (žr. 1 priedo 2 lent.) ir amžiaus (žr. 1 priedo 3 lent.). Tą parodo Pirsono chi-kvadratu kriterijaus p reikšmė, kurie abiem atvejais buvo didesnė už reikšmingumo lygmenį (0,05).

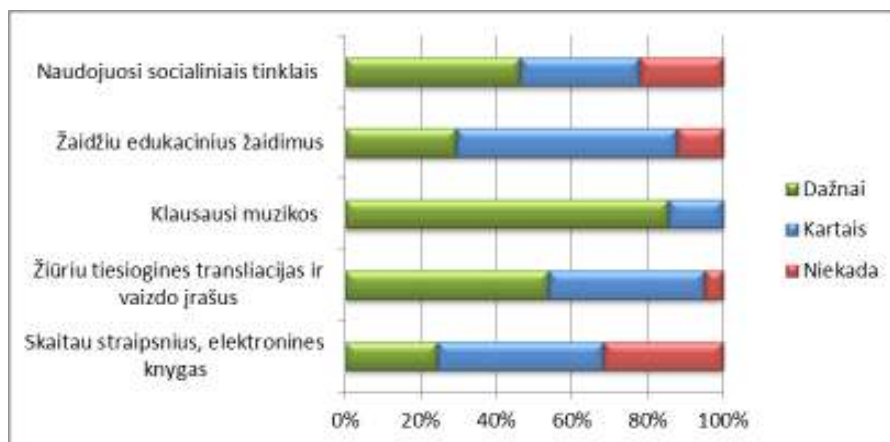
Ligoninės pacientai buvo paprašyti įvertinti, kaip moka naudotis išvardintais kompiuteriniais/internetiniais įrankiais (žr. 3 pav.). Nustatyta, kad respondentai labai gerai moka naudotis socialiniais tinklais (78 proc.), interneto naršyklėmis (66 proc.) bei elektroniniu paštu (61

proc.). Gerus įgūdžius apklaustieji turi naudodamiesi teksto redagavimo programomis (68 proc.), internetiniais forumais (61 proc.), skaičiuoklėmis (46 proc.) bei grafikos redaktoriais (46 proc.). Nemaža dalis respondentų (29 proc.) prastai moka naudotis virtualiomis mokymosi aplinkomis (VMA) bei vaizdo konferencijų sistemomis. 22 proc. pacientų nurodė, kad visiškai nemoka naudotis VMA, o 24 proc. respondentų nemoka naudotis vaizdo konferencijų sistemomis. Taip pat matoma, kad tarp apklaustųjų nebuvo nemokančių naudotis interneto naršyklėmis, vaizdo/garso pokalbių programomis bei socialiniais tinklais.



3 pav. Naudojimosi kompiuteriniais/internetiniais įrankiais įgūdžiai

Išanalizavus duomenis apie saviugdos priemones, kuriomis respondentai naudojami internete, nustatyta, kad dažniausiai vaikai internete klausosi muzikos (85 proc.) (žr. 4 pav.). Didžioji dalis respondentų (59 proc.) nurodė kartais žaidžiantys edukacinius žaidimus. Pastebėta, kad beveik trečdalis apklaustųjų (32 proc.) niekada neskaityt straipsnių ir elektroninių knygų.



4 pav. Saviugdos priemonės, kuriomis naudojamosi internete

Galima teigti, kad apklaustieji renkasi internetinį bendravimą bei vaizdines/garsines saviugdos priemones. Tarp respondentų mažiau populiaru yra skaityti straipsnius bei elektronines knygas.

Galima daryti išvadą, kad visi apklausti vaikai moka naudotis kompiuteriu ir internetu. Respondentai turi gerus pagrindus naudojantis internetu bei pagrindinėmis kompiuterinėmis programomis, bet stokoja įgūdžių (arba visai jų neturi) darbui su VMA bei vaizdo konferencijų sistemomis, kurios plačiai naudojamos nuotoliniuose mokymuose. Tai rodo, kad nuotoliniuose kursuose, pasirinkus naudoti minėtas sistemas, būtų reikalingas kuratorius, kuris rodytų, kaip dirbti su minėtomis sistemomis ir konsultuotų besimokančiuosius.

2.4.2. Pacientų užimtumas gydymosi laikotarpiu

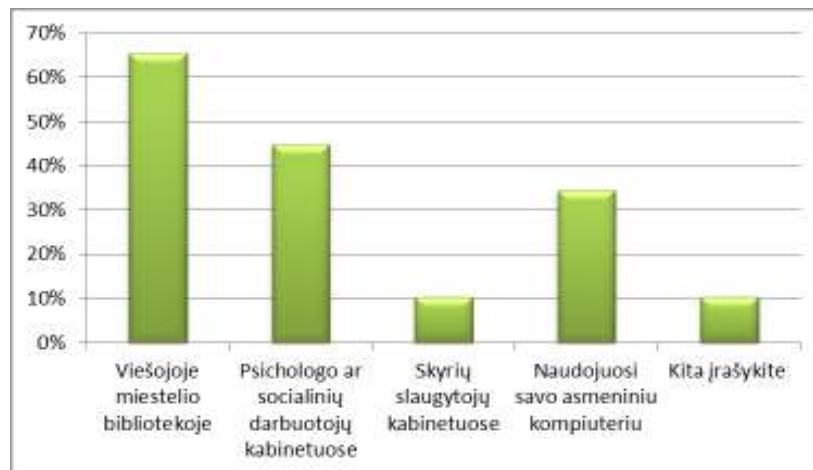
Lietuvos švietimo įstatyme nurodyta, jog vaikui, dėl ligos ar patologinės būklės negalinčiam mokytis bendrojo ugdymo mokykloje, sudaromos sąlygos mokytis stacionarinėje asmens sveikatos priežiūros įstaigoje [23]. Tačiau dalis tėvų ir mokinių nepatenkinti mokykloje vyraujančiu ugdymo stiliumi ir pageidauja švietimo sistemoje daugiau alternatyvų, nukreiptų į individualių gebėjimų ugdymą ir asmenybės tobulėjimą [62]. Tyrime bandyta išsiaiškinti, ar gydymosi ligoninėje laikotarpiu pacientams netrūksta užimtumo, kadangi buvo nustatyta, kad pacientai turi laisvo laiko, kurį galėtų panaudoti, dalyvaujant papildomo ugdymo kursuose.

Dauguma respondentų pareiškė, kad jiems trūksta (41 proc.) arba labai trūksta (22 proc.) užimtumo. Likusi dalis vaikų pažymėjo, kad užimtumo jiems netrūksta (24 proc.) arba neturi nuomonės (12 proc.). Chi-kvadratu kriterijus neparodė priklausomybės tarp amžiaus ($p = 0,73$) ir lyties ($p = 0,446$) bei pacientų nuomonės apie užimtumo trūkumą (žr. 1 priedo 4 ir 5 lent.). Labiausiai užimtumo trūkumą jautė jaunesnio amžiaus apklaustųjų grupė (65,4 proc. grupės atstovų trūko užimtumo).

Pacientai klausiami, ar norėtų užsiimti papildoma užklasine veikla pasitelkiant kompiuterį ir internetą, daugiausia nurodė, kad norėtų (75 proc.). Tik 10 proc. apklaustųjų šią galimybę vertino neigiamai. Likusieji 15 proc. neturėjo nuomonės šiuo klausimu.

Galima teigti, kad Kulautuvos vaikų ligoninėje besigydantiems pacientams trūksta užimtumo ir nepakanka užsiėmimų, siūlomų gydymo įstaigoje. Pacientai kaip vieną iš alternatyvų užimtumui didinti rinkęsi papildomus užsiėmimus, naudojant kompiuterį bei internetą.

Aiškinantis, ar ligoninėje vaikams suteikiama galimybė naudotis kompiuteriu su interneto prieiga, paaiškėjo, jog didžioji dalis (71 proc.) pacientų turi tokią galimybę. Tolesni apklausos rezultatai parodė, jog didžioji dalis (66 proc.) atsakiusių internetu naudojasi viešojo miestelio bibliotekoje, psichologo ar socialinių darbuotojų kabinetuose internetu naudojasi 45 proc. atsakiusių. Galimybę naudotis savo asmeniniu kompiuteriu nurodė turintys 34 proc. respondentų (žr. 5 pav.).



5 pav. Vieta kur nevykstant pamokoms naudojama kompiuteriu su interneto prieiga

Apklauskos rezultatai atskleidė problemą – vaikai internetu dažnai naudojami viešojoje miestelio bibliotekoje, tačiau pacientai palikti ligoninės teritorijos negali, be to, besigydantiems pacientams, pavojinga vieniems vaikščioti be priežiūros. Galima teigi, jog dalis pacientų turėtų galimybę dalyvauti papildomuose kompiuteriniuose užsiėmimuose, kurie vyktų ligoninės patalpose, tačiau būtina apsvaustyti kompiuterinių darbo vietų įrengimą vaikams.

2.4.3. Nuotolinio mokymosi poreikis

Tobulėjant informacinėms technologijoms, sparčiai kinta mokymosi procesas, kuriame išryškėja nuotolinio mokymosi svarba, kadangi toks mokymosi metodas leidžia žmonėms mokytis, jiems tinkamu laiku ir sparta [1]. Nuotolinį mokymąsi naudinga taikyti gydymo įstaigose, nes toks mokymasis suteikia galimybę, sveikatos (judumo) problemų turinčiam jaunimui aktyviai dalyvauti mokymosi procese.

Atlikus tyrimą, paaiškėjo, kad pacientai susidomėjo galimybe papildomai tobulinti įgūdžius nuotoliniu būdu. 71 proc. apklaustųjų sutiktų mokytis virtualiu būdu, 22 proc. nebuvo apsisprendę ir tik 7 proc. respondentų nesutiktų mokytis virtualiai.

Galimybė, papildomai tobulinti įgūdžius mokantis virtualiu būdu interneto pagalba, nevykstant pamokoms, labiausiai sudomino 6-15 amžiaus vaikinų grupėje esančius respondentus (87,5% šios amžiaus grupės apklaustųjų). Mažiausiai mokymosi virtualiu būdu galimybe susidomėjo 16-18 metų merginų grupė (57,1%) (žr. 1 priedo 6 lent.). Pirsono chi-kvadratu kriterijaus testas parodė, kad nėra ryšio tarp noro virtualiai mokytis bei respondentų lyties ir amžiaus (žr. 2 priedo 7 ir 8 lent.).

Atlikta analizė patvirtino tyrimo hipotezę, kad vaikų gydymo įstaigos pacientai sutiktų papildomai mokytis nuotoliniu būdu, kadangi gydymosi laikotarpiu jiems trūksta užimtumo.

Paklausti ar norėtų, kad ligoninėje būtų įrengta kompiuterių klasė skirta papildomam nuotoliniam mokymuisi, didžioji dalis (79 proc.) apklaustųjų nurodė, jog norėtų, nenorėtų 8 proc., 13 proc. neturėjo nuomonės šiuo klausimu. Tai patvirtina, jog ligoninėje yra didelis poreikis įrengti tokią kompiuterių klasę. Galima daryti prielaidą, jog esant tokiai klasei, pacientai noriai dalyvautų

nuotoliniuose užsiėmimuose, nes nereikėtų palikti ligoninės patalpų ir užsiėmimuose dalyvauti būtų patogiu.

Didžioji dalis tyrimo respondentų nurodė, kad svarbu (45 proc.) arba labai svarbu (37 proc.), jog nuotolinių mokymosi metu šalia mokytojas (kuratorius), kuris paaiškintų kaip dirbti su kompiuterinėmis programomis.

Chi-kvadrato kriterijaus p reikšmė parodė, kad ligoninės pacientų nuomonės apie „face-to-face“ kuratoriaus poreikį virtualiuose kursuose, priklausomai nuo amžiaus, skiriasi statistiškai reikšmingai, kadangi p reikšmė mažesnė už reikšmingumo lygį (žr. 1 lentelę). Tai leidžia teigi, jog amžius turi įtakos apsisprendimui dėl kursų kuratoriaus poreikio. Nustatyta, jog mokytojo pagalbą rinkęsi jaunesnio amžiaus pacientai (92 proc.). Kuratoriaus buvimui neprieštarautų ir vyresnio amžiaus vaikai, tačiau daugiau nei trečdalis (38,5 %) jų nemato tam didelio poreikio.

1 lentelė. Ryšys tarp pacientų amžiaus ir nuomonės apie mokytojo-kuratoriaus poreikį

Amžius	Paaiškinančio mokytojo poreikis			p reikšmė
	Labai svarbu	Svarbu	Nesvarbu	
6-15 metų	36,0%(9)	56,0%(14)	8,0%(2)	0,041
16-18 metų	38,5%(5)	23,1%(3)	38,5%(5)	
Viso	36,8%(14)	44,7%(17)	18,4%(7)	

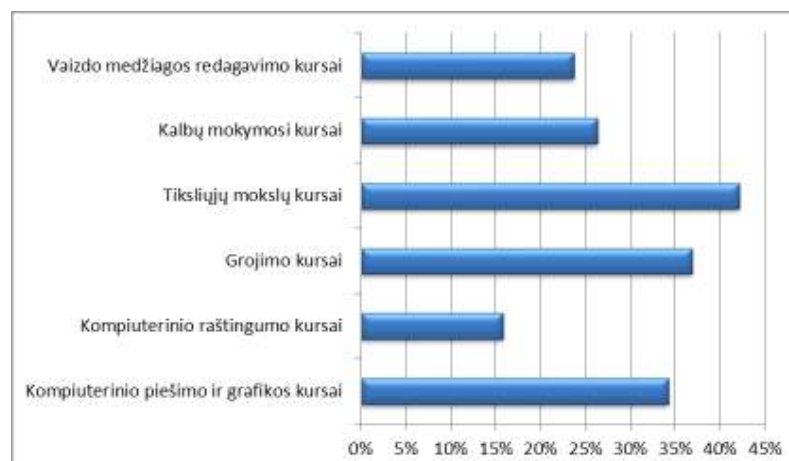
Atlikus apklausą, nustatyta, jog daugiau nei pusę pacientų (53 proc.) rinkęsi mokymąsi kompiuterių klasėje. Mokymuisi gydymosi palatose pirmenybę teiktų šiek tiek daugiau nei trečdalis (34 proc.) apklaustųjų, 13 proc. respondentų neturėjo nuomonės šiuo klausimu.

Galima daryti prielaidą, jog tokį pasiskirstymą lemia tai, kad didžioji dalis apklaustųjų priklauso jaunesnio amžiaus grupei, kurie labiau pritarė kompiuterinės klasės įkūrimui. Nors norinčiųjų mokytis palatose skaičius mažesnis, pasirinkimą mokytis palatose galėjo įtakoti sunkiau sergančių pacientų būklė, kuriems sudėtinga palikti gydymosi palatas arba apklaustiesiems tiesiog nėra svarbus mokytojo buvimas šalia ir jie nori mokytis savarankiškai jiems patogiu metu.

Siekiant, jog nuotoliniai kursai sulauktų pasisekimo, labai svarbu išsiaiškinti kokių užsiėmimų pageidautų potencialūs kursų dalyviai – gydymosi įstaigų pacientai.

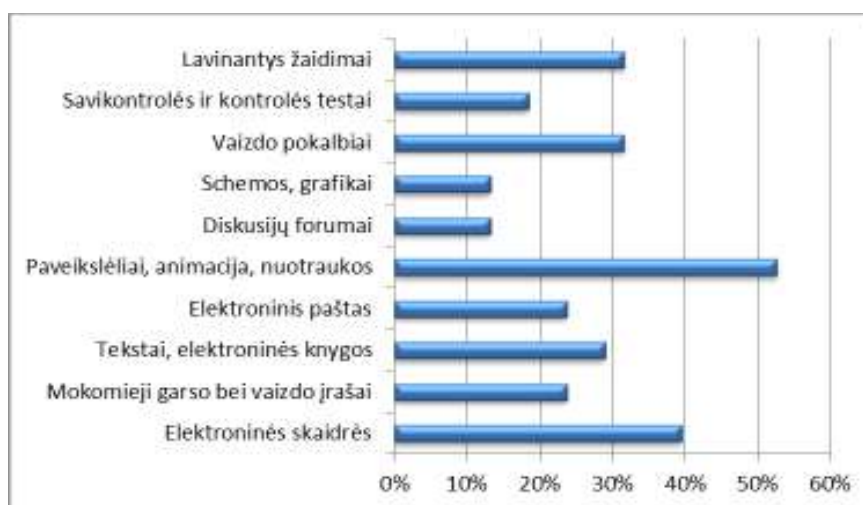
Iš gautų rezultatų, matome, kad populiariausias užsiėmimas Kulautuvos vaikų ligoninėje tarp besigydančiųjų buvo tikslųjų mokslų kursai, juos pasirinko net 42 proc. apklaustųjų (žr. 6 pav.). Taip pat populiarūs buvo grojimo kursai, kuriuos rinkęsi 37 proc. respondentų bei kompiuterinio piešimo ir grafikos kursai, kuriuos norėtų lankyti 34 proc. vaikų. Nebuvo nei vieno užsiėmimo, kuris nebūtų pasirinktas. Mažiausio susidomėjimo sulaukė kompiuterinio raštingumo kursai, kuriuos rinkęsi 16 proc. apklaustųjų, tam įtaką greičiausiai turėjo tai, kad visi respondentai ir taip nurodė mokantys gerai naudotis kompiuteriniu. Įdomu, jog didžiausio pacientų susidomėjimo sulaukė tikslųjų mokslų kursai. Kadangi stojant į universitetus didžiausią dalį stojimo balo sudaro būtent tikslųjų mokslų egzaminai

rezultatas, galime daryti prielaidą, kad respondentai galvodami apie geresnes stojimo galimybes rinkosi būtent šį papildomo ugdymo kursą. Profesijos pasirinkimą lemia ir didesnė nemokamo mokslo galimybė pasirinkus tiksliųjų mokslų studijų kryptį.



6 pav. Labiausiai pacientus dominantys užsiėmimai

Pasak Rutkauskienės ir kt. (2012), organizuojant nuotolinius kursus svarbi užduotis – parinkti tinkamas elektronines mokymosi priemones. Tinkamas priemonių parinkimas leidžia užtikrinti mokymosi naudingumą, efektyvumą bei gali padėti motyvuoti besimokantįjį [49].



7 pav. Respondentų nuomonė apie priemonių naudojimą virtualių kursų metu

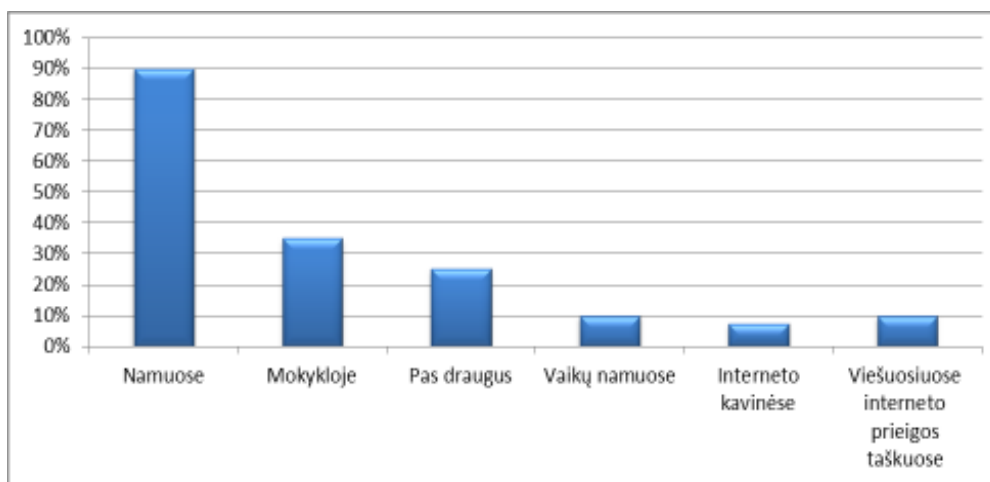
Išanalizavus atsakymų duomenis, galima išskirti daugiausiai pasirinkimų sulaukusias priemones, kurios, respondentų manymu, turėtų būti naudojamos virtualių kursų metu (žr. 7 pav.). Labai svarbios priemonės, 53 proc. atsakiusiųjų nuomone, yra paveikslėliai, animacija, nuotraukos. Apklaustieji norėtų, kad virtualių kursų metu būtų naudojamos elektroninės skaidrės (39 proc.), vaizdo pokalbiai (32 proc.) bei lavinantys žaidimai (32 proc.). Kitos priemonės buvo mažiau populiaros, jas rinkosi ne daugiau nei po 30 proc. apklaustųjų. 24 proc. respondentų nuomone, kursuose turėtų būti pateikiami mokomieji garso bei vaizdo įrašai ir galimybė bendrauti elektroniniu paštu. Tik 18 proc. sutiktų, kad mokymosi kursuose būtų naudojami savikontrolės bei kontrolės testai.

Galima daryti išvadą, kad vaizdinė medžiaga respondentams atrodo labai svarbi, todėl elektronines kursų skaidres būtų rekomenduotina praturtinti animacija bei nuotraukomis. Lavinančių žaidimų ir vaizdo pokalbių bei vaizdo įrašų buvimas papildomą mokymąsi padėtų paversti nemonotonišku procesu, o įdomia laisvalaikio praleidimo forma.

Ištyrus kaip dažnai respondentai norėtų, kad vyktų nuotoliniai užsiėmimai, nustatyta, kad pusė apklaustųjų norėtų jog užsiėmimai vyktų 2 - 4 kartus per savaitę, šiek tiek mažiau (34 proc.) norėtų, kad užsiėmimai vyktų dar dažniau (4 kartus per savaitę). Kitai daliai, 18 proc. respondentų, užtektų ir 1 karto per savaitę. Taip pat nustatyta, jog net pusė visų apklaustųjų būtų pasirengę skirti laiko mokymuisi tiek darbo dienomis, tiek savaitgaliais.

Galime teigti, kad dėl užimtumo trūkumo pacientai nori užsiėmimų kuo dažniau, kad galėtų savo laisvą laiką leisti turiningai. Didelė dalis pacientų norėtų mokintis ir savaitgaliais, kadangi tuo metu nevyksta pamokos vidurinėje ligoninės mokykloje ir vaikams trūksta veiklos.

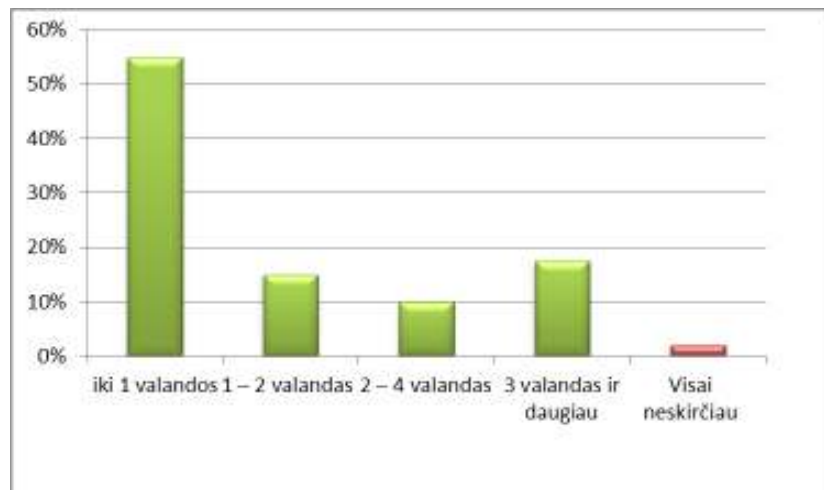
Tiriant pacientų galimybes naudotis internetu, namų aplinkoje, nesigydomi ligoninėje, paaiškėjo, jog beveik visi respondentai (98 proc.) turi tokią galimybę ir tik vienas pacientas nurodė neturintis jokios prieigos prie interneto. Galima matyti, jog kad didžiausia dalis (90 proc.) galimybę naudotis internetu turi būdami namuose, 35 proc. respondentų internetu naudojami būdami mokykloje, būdami pas draugus – 25 proc. apklaustųjų (žr. 8 pav.). Galima daryti išvadą, jog didžiajai daliai apklaustųjų, būnant namuose, nekyla problemų, norint prisijungti prie interneto.



8 pav. Vieta, kurioje pacientai naudojami internetu nebūdami ligoninėje

Analizuojant naudojimosi kompiuteriu trukmę per parą, išsiaiškinta, jog net 48 proc. pacientų internetu naudojami iki 1 valandos, 13 proc. internetu naudojami 1 - 2 valandas, 23 proc. internete praleidžia 2 - 4 valandas per dieną, o 18 proc. respondentų nurodė internete praleidžiantys 4 valandas ir daugiau. Nors chi-kvadratu kriterijus nerodo, statistinio reikšmingumo tarp lyties bei praleidžiamo internete laiko ($p = 0,095$), požymių dažnių lentelėje matoma, jog iki valandos internete praleidžia 62,5 proc. apklaustų merginų ir tik 25 proc. vaikų (žr. 1 priedo 9 lent.).

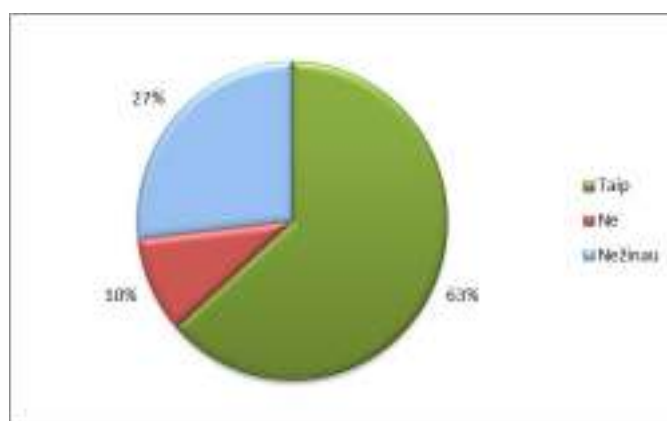
Galima daryti prielaidą, kad praleidžiama internete laikas priklauso ne tik nuo lyties, amžiaus, bet ir auklėjimo namuose.



9 pav. Laikas kurį pacientai galėtų skirti virtualiam mokymuisi

Paprašyti nurodyti, kiek laiko galėtų skirti virtualiam mokymuisi per dieną, kad daugiau nei pusė (55 proc.) ligoninės pacientų teigė, jog galėtų skirti iki 1 valandos (žr. 9 pav.). Galima daryti išvadą, kad pagrindinė tokį atsakymą lėmusi priežastis yra ta, kad daugelis respondentų turi galimybę tik 1 valandą per parą naudotis internetu, kuris yra būtinas virtualiam mokymuisi.

Tyrimo pabaigoje buvo siekiama išsiaiškinti, ar pacientai sutiktų nuotolinio mokymosi kursą tęsti arba pradėti, išvykę iš ligoninės. Nustatyta, jog 63 proc. visų apklausoje dalyvavusių asmenų, sutiktų tęsti kursą, 27 proc. liko neapsisprendę ir nežino, ar norėtų, o 10 proc. nenorėtų tęsti mokymųsi (žr. 10 pav.). Chi-kvadratu testas parodė ($p = 0,02$), jog sprendimą įtakojo, tai ar pacientai sutiko papildomai tobulinti įgūdžius nuotoliniu būdu gydymosi ligoninėje laikotarpiu (žr. 1 priedo 10 lent.). Nors buvo ir pakeitusių nuomonę, bet didžioji dalis pacientų, sutikusių mokytis gydymosi laikotarpiu, sutiktų kursą tęsti ir grįžę namo.



10 pav. Pacientų nuomonė apie virtualaus mokymosi kurso tęsimą išvykus iš ligoninės

Apibendrinant, galima teigti, kad, jeigu Kulautuvos vaikų ligoninėje būtų siūlomi nuotolinio virtualaus mokymosi kursai, jie sulauktų ten besigydančių pacientų susidomėjimo ir noro dalyvauti mokymuose bei tęsti kursus jau palikus gydymo įstaigą.

3. NUOTOLINIO MOKYMOSI TECHNOLOGIJŲ TAIKYMO GALIMYBĖS VAIKŲ GYDYMO ĮSTAIGOJE

Norint kalbėti apie nuotolinio mokymosi plėtojimą įstaigoje, reikėtų apsibrėžti galimą nuotolinio mokymosi būdą. Kadangi tik maža dalis Kulautuvos vaikų ligoninės pacientų į ligoninę atsiveža nešiojamus kompiuterius, šioje įstaigoje būtų rekomenduojama įrengti kompiuterių klasę, kurioje besimokantieji galėtų pasinaudoti internetu. Reiktų pabrėžti, kad šis variantas, tinkamas Kulautuvos vaikų ligoninei, netiktų gydymo įstaigoms, kuriose pacientai gydomi po sunkių traumų ir nevaikščioja ar dėl kitų priežasčių negali pakilti iš lovos. Tokie pacientai turėtų būti aprūpinti nešiojamaisiais kompiuteriais. Kulautuvos vaikų ligoninės atveju, reikėtų rinktis virtualų mokymosi būdą, kadangi mokymosi metodai ir formos būtų įgyvendinami virtualioje aplinkoje, o studijų turinys galėtų būti pritaikytas individualiam savarankiškam mokymuisi [54].

Paaiškėjo, jog papildomą vaikų ugdymą įstaiga gali įgyvendinti, taikant neformalųjį švietimą. Kadangi rekomenduojamas virtualus savarankiškas mokymosi būdas, svarbu pasirinkti ir specializuotą mokymuisi skirtą terpę, kuri leistų mokymosi procesą perkelti į virtualią erdvę [54]. Buvo nuspręsta sukurti moksleivių savarankiško papildomo ugdymosi sistemą ir į ją įkelti virtualaus mokymosi kursą.

Iš atlikto tyrimo rezultatų paaiškėjo, jog vaikus domintų tikslųjų mokslų kursai, taigi turėtų būti taikoma speciali programinė įranga, kuri leistų besimokantiems pasitikrinti sprendimus, nagrinėti uždavinių sprendimo principus ir papildomai savarankiškai lavintis.

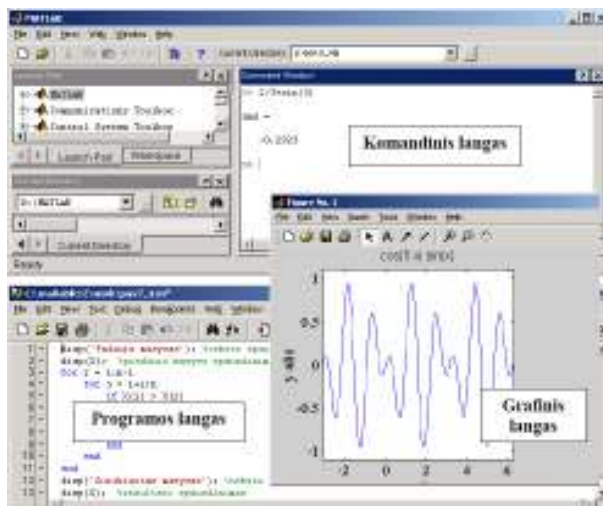
Toliau darbe bus analizuojami lokalsios programinės įrangos paketai ir saityno pagrindu veikiančios sistemos, siekiant rasti priemonę, kurią būtų tinkamiausia taikyti savarankiško mokymosi sistemoje.

3.1. Programinės įrangos analizė

3.1.1. Lokali programinė įranga

„Matlab“

„Matlab“ – tai programinės įrangos paketas, kuris skirtas atlikti inžinerinius bei mokslinius skaičiavimus [60]. „Matlab“ taip pat vadinama aukšto lygio programavimo kalba, skirta skaitmeniniams skaičiavimams ir vizualizacijai. Naudojant „Matlab“, galima analizuoti duomenis, kurti algoritmus, modelius ir taikomas programas. „Matlab“ kalba, įrankiai ir integruotos matematikos funkcijos leidžia vartotojams ištirti daug variantų ir pasiekti sprendimą greičiau nei su skaičiuoklėmis ar tradicinėmis žemesnio lygio programavimo kalbomis, kaip *C*, *C++* ar *Java* [10]. 11 paveiksle pateiktas „Matlab“ vartotojo sąsajos langas.



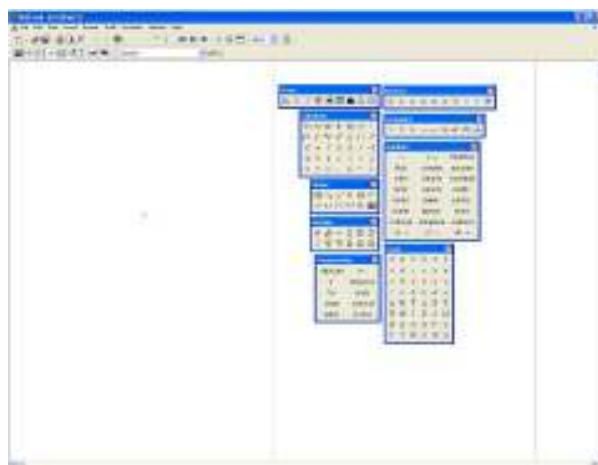
11 pav. „Matlab“ darbo aplinka

Įdomu, kad „Matlab“ programinė įranga leidžia ne tik naudotis vidinėmis („Matlab“ kūrėjų parengtomis) funkcijomis, bet suteikia naudotojui galimybę pačiam sudaryti savąsias, išorines funkcijas, kurios skirtos algoritmų realizavimui. Funkcijos aprašomos programavimo kalba „Matlab“ [60].

„Mathcad“

PTC „Mathcad“ yra programinės įrangos paketas skirtas spręsti, analizuoti ir dalintis įvairias inžineriniais skaičiavimais. „Mathcad“ kūrėjai, teigia, jog jų programinė įranga daro tai, ko skaičiuoklės, tekstų apdorojimo ir programavimo aplikacijos daryti negali – suteikia galingas skaičiavimo galimybes, žmonėms lengvai suprantama forma [9].

Išskirtinis „Mathcad“ bruožas, lyginant su tokia programine įranga kaip „Matlab“ ar „Mathematica“, uždavinių sprendimo komandos rašymas simboliais, kurie praktiškai nesiskiria nuo klasikinės simbolikos. Norint efektyviai išnaudoti „Mathcad“ galimybes, naudotojas privalo turėti geras matematinės žinias bei gerą kompiuterinio raštingumo lygį. Teigiama, kad naudojantis „Mathcad“ programine įranga, įvairūs matematiniai skaičiavimai ne tik palengvėja, bet taip pat padidėja skaičiavimų galimybės [17]. „Mathcad“ naudotojo sąsajos langas pateiktas 12 paveiksle.



12 pav. „Mathcad“ naudotojo sąsajos langas

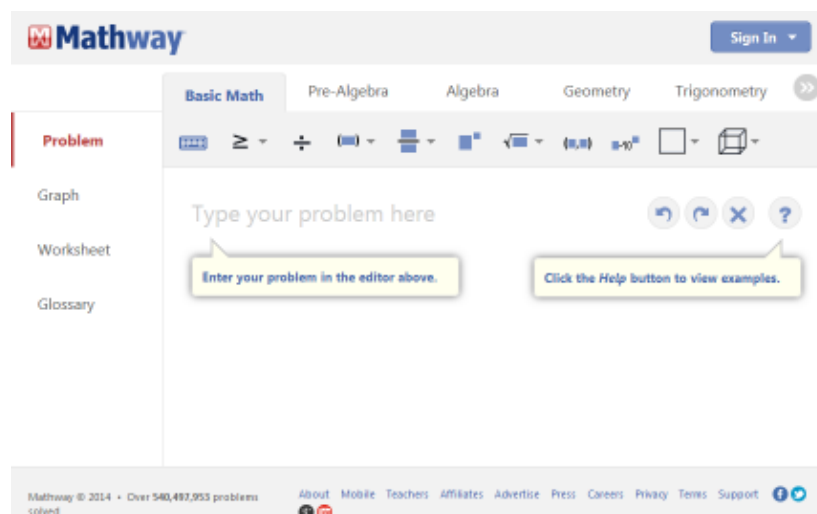
„Microsoft Mathematics“

„Microsoft Mathematics“ yra mokymo ir mokymosi įrankis, padedantis studentams ugdyti savo žinias tikslųjų mokslų srityje. Kūrėjai teigia, jog „Mathematics“ – tai tarsi mokslinis skaičiuotuvas su lygčių ir trikampių sprendimo, grafikų braižymo, vienetų konvertavimo bei rankraščio galimybėmis [28]. Pasitelkiant „Mathematics“, mokiniai gali sužinoti, kaip nuosekliai spręsti lygtis bei gauti esminių algebros, trigonometrijos, fizikos ir chemijos žinių. „Mathematics“ sistemos biblioteka apima daugiau kaip 100 bendrųjų matematikos lygčių ir formulių. Pagrindiniai „Mathematics“ programos elementai: skaičiuotuvo klaviatūra, *Worksheet* (darbalapis), skirtukas *Graphing* ir įvairūs matematiniai įrankiai. Išskirtinis „Mathematics“ bruožas – dinaminis 2D ir 3D grafikų vizualizavimas. „Microsoft Mathematics“ taip pat geba pateikti įvairių tipų uždavinių sprendimo žingsnius [28].

3.1.2. Saityno pagrindu veikiančios sistemos

„Mathway“

Sistema „Mathway“ suteikia mokiniams priemones, skirtas išspręsti matematikos uždavinius ir suprasti, kaip juos spręsti (žr. 13 pav.). „Mathway“ kūrėjai teigia, jog sistema jau yra išsprendus šimtus milijonų matematinių problemų. Sistemos ilgalaikis tikslas yra suteikti „step-by-step“ (žingsnis po žingsnio) sprendimus visiems įmanomiems matematiniais uždaviniams, naudojant paprastą naudotojo sąsają. „Mathway“ kūrėjai taip pat siekia, kad jų produktas būtų multiplatforminis [11].



13 pav. „Mathway“ uždavinių sprendimo priemonės

Naudojant „Mathway“ galima spręsti uždavinius iš tokių temų [11]:

- Matematikos pagrindai;
- Paruošiamoji algebra;
- Algebra;
- Geometrija;
- Trigonometrija;
- Diferencialinis ir integralinis skaičiavimas;

- Statistika;
- Diskrečioji matematika;
- Chemija.

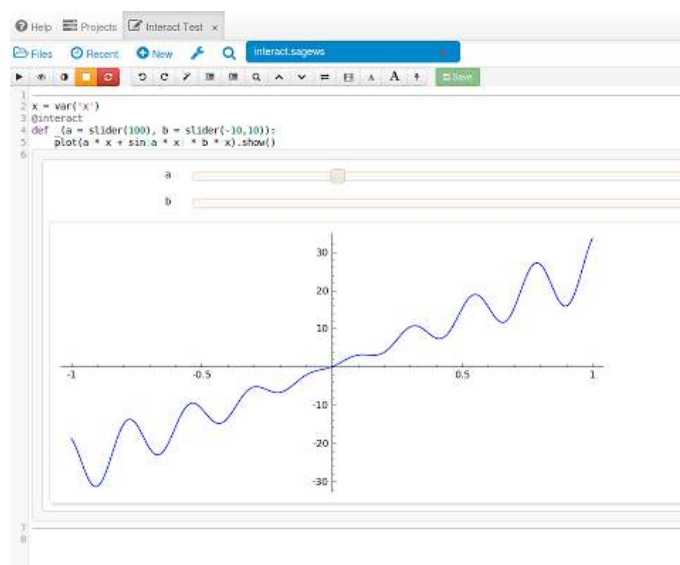
„Sage“

„Sage“ yra atvirojo kodo programinė įranga, apimanti daugelio populiarių matematikos programinių paketų savybes. Išskirtinės „Sage“ savybės [64]:

- internetinė skaičiavimų sąsaja;
- interaktyvių pratimų sudarymo galimybė.

Dirbant „Sage“ sistemoje (žr. 14 pav.), galima vartoti keletą naudotojo sąsajų:

- Kompiuterinė grafinė sąsaja;
- Interaktyvi komandų eilutė;
- Interaktyvus apvalkalas;
- Programa (kuriant programas Sage aplinkoje);
- „Skriptai“ (kuriant savarankiškus *Python* „skriptus“, kurie naudoja „Sage“ bibliotekas).



14 pav. „Sage“ darbo aplinka

„Sage“ yra sukurta iš beveik 100 atvirojo kodo paketų sujungtų į vieningą sąsają. „Sage“ gali būti naudojama studijuojant tiek teorinę, tiek taikomąją matematiką. Sistemoje galima dirbti su plačiu spektru matematikos sričių, tokių kaip [50]:

- algebros pagrindai;
- diferencialiniai ir integraliniai skaičiavimai;
- skaičių teorija (nuo elementarios iki labai skirtos labai pažengusiems);
- kriptografija;
- grupių teorija;
- kombinatorika;

- tiksloji tiesinė algebra ir kt.

Didelė darbo dalis „Sage“ atliekama, naudojant *Python* programavimo kalbą. Tam tikromis funkcijomis galima naudotis ir nemokant *Python* kalbos, bet norint naudotis visomis sistemos galimybėmis, privaloma išmokti šią programavimo kalbą. Taigi mokiniams gali būti sudėtinga įsisavinti specifinę „Sage“ naudotojo sąsają [51].

„Wolfram Alpha“

„Wolfram Alpha“ galima laikyti semantine skaičiuojamąja atsakymų sistema. Ši sistema atsakymus randa ne ieškodama jų saityne, bet atlikdama sudėtingus dinامينius skaičiavimus, grindžiamus dideliu rinkiniu algoritmų ir metodų bei išorine duomenų baze [37].

„Wolfram Alpha“ kūrėjai teigia, kad jų sistemos negalima vadinti įprastinių informacijos paieškos varikliu. „Wolfram Alpha“ – tai skaičiuojamųjų žinių variklis, sukurtas kompiuterinės programos „Wolfram Research Mathematica“ pagrindu. [37]. „Wolfram Alpha“ naudoja semantinio saityno 3.0 principus ir pasitelkdama dirbtinio intelekto elementus, sugeba pateikti atsakymus į natūralios kalbos užklausas. Semantinio saityno tikslas yra išmokyti kompiuterį suprasti saityno informacijos prasmę, kad jam būtų galima patikėti informacijos analizės uždavinius. Taigi, šios technologijos taikymas informacijos paieškos sistemose užtikrina, kad randama informacija yra pritaikyta vartotojų poreikiams [6]. „Wolfram Alpha“, pasitelkdama didelę ekspertinių žinių bazę ir algoritmus, automatiškai pateikia atsakymus į klausimus, atlieką analizę ir sugeneruoja ataskaitas.

Svarbiausia „Wolfram Alpha“ funkcija – matematinių uždavinių sprendimas. Pageidaujant, ši sistema gali parodyti kiekvieną uždavinio sprendimo žingsnį, taip suteikdama galimybę mokytis. Išskirtinis „Wolfram Alpha“ įrankis – „Wolfram Problem Generator“. Jis suteikia galimybę mokiniams savarankiškai praktikuotis, sprendžiant sistemos sugeneruotas užduotis. „Wolfram Alpha“ turi platų spektrą kitų naudingų funkcijų, kurias galima pritaikyti mokymosi procese.

Atlikus programinės įrangos analizę, nustatyta, kad tinkamiausias įrankis pacientų tikslųjų mokslų savarankiško ugdymosi kursuose – skaičiuojamasis žinių variklis „Wolfram Alpha“. Sistemos pasirinkimą lėmė tokie faktoriai:

- lengvai perprantama naudotojo sąsaja;
- „Wolfram Alpha“ funkcijų pakanka, kad būtų galima išspręsti vidurinių mokyklų kursuose pateikiamas užduotis;
- „Wolfram Alpha“ yra daugiaplatformė sistema;
- sistema ne tik sprendžia uždavinius, bet gali pateikti atsakymus į natūralios kalbos užklausas;
- „Step-by-step solution“ funkcija (bandomuoju laikotarpiu);
- išskirtinis savarankiško mokymosi įrankis – „Wolfram Problem Generator“;
- sistemos veikimas saityno pagrindu (naudotojas nepirijamas prie konkretaus įrenginio).

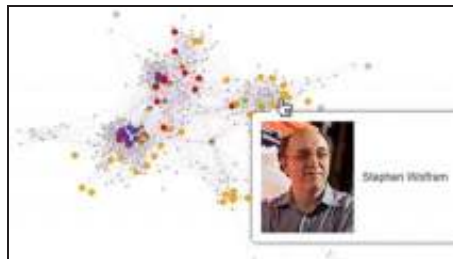
Toliau darbe bus apžvelgtos įvairios „Wolfram Alpha“ funkcijos ir jų panaudojimo galimybės.

3.2. Skaičiuojamasis žinių variklis „Wolfram Alpha“

3.2.1 „Wolfram Alpha“ galimybių aprašas

„Wolfram Alpha“ turi intuityvią ir labai paprastą naudotojo sąsają, tačiau gali atlikti platų spektrą įvairių funkcijų. Pasitelkiant „Wolfram Alpha“ galima atlikti šiuos uždavinius [8]:

- Sužinoti bet kokio patiekalo maistingųjų medžiagų kiekį;
- Sužinoti oro temperatūrą norimame mieste ar net kosmose;
- Sužinoti skrydžio lėktuvu trukmę;
- Sužinoti kokie filmai rodomi artimiausiame kino teatre;
- Sulyginti norimų kompanijų esminius finansinius rodiklius;
- Peržiūrėti akcijų rinkos statistiką bei planuoti investicijas;
- Sužinoti ilgalaikes energetinių išteklių (elektros, kuro) kainų tendencijas įvairiuose regionuose;
- Sužinoti kokio tipo elektrinių gaminamos energijos suvartojama daugiausiai;
- Susieti „Wolfram Alpha“ su asmenine „Facebook“ paskyra ir gauti grafinę kontaktų ryšių schemą (žr. 15 pav.);



15 pav. „Facebook“ kontaktų ryšių schema

- Sulyginti skirtingų periodinių leidinių tiražus;
- Sulyginti didžiausių televizinių tinklų svarbiausius rodiklius;
- Sužinoti įvairių sportinių įvykių rezultatus ir kitą statistiką;
- Sužinoti įvairias tikimybes, pvz., monetas metimo;
- Realio laiku sekti tarptautinės kosminės stoties ar kito palydovo skriejimo trajektoriją;
- Sužinoti kokia yra žvaigždynų išsidėstymo schema žiūrint iš konkretaus miesto, konkrečią valandą (žr. 16 pav.);



16 pav. Žvaigždynų išsidėstymo schema

- Susipažinti su azartinių žaidimų laimėjimo tikimybėmis;

- Sužinoti statistiką apie tai, kokie vaistai dažniausiai paskiriami vizito pas gydytoją metu, sergant konkrečia liga;
- Pateikus informaciją apie savo būklę ir gyvenamosios bei mitybos įpročius sužinoti, kokia rizika susirgti tam tikromis ligomis;
- Pateikus ūgį ir svorį, sužinoti, koks turėtų būti idealus svoris, riebalų masės santykis ir kt.
- Susiplanuoti savo fizinio pasirengimo treniruočių režimą;
- Išsiaiškinti, kiek apytiksliai laiko užima parašyti, perskaityti ar pasakyti konkretų žodžių skaičių;
- Atlikti norimo produkto kainų apžvalgą internetinėse parduotuvėse;
- Sužinoti kiek tam tikru istoriniu laikotarpiu būtų vertas šių dienų doleris;
- Generuoti oro temperatūrų žemėlapius;
- Palyginti žmogaus sukurtų statinių technines charakteristikas;
- Sužinoti duomenis apie Jūsų naudojamą kompiuterį, kuriuos gali nuskaityti internetinės sistemos, pvz., Jūsų geografinę padėtį.

3.2.2. „Wolfram Alpha“ pritaikymas tiksluosiuose moksluose

Tokie semantinio tinklo įrankiai kaip „Wolfram Alpha“ gali pasiūlyti įvairių pedagoginio pritaikymo galimybių. Mokymosi procese „Wolfram Alpha“ leidžia dėstytojams ir studentams užduoti klausimus, kurie niekada nebuvo klausti ar atsakyti, bei sulaukti tikslių ir tinkamų atsakymų. Pasitelkiant „Wolfram Alpha“ studijose galima [58]:

- Rinkti informaciją apie įvairius studijų objektus;
- Atlikti specifinių temų tyrimus;
- Planuoti paskaitų užduotis;
- Kurti informacinius grafinius elementus vaizdo prezentacijoms;
- Demonstruoti matematinio uždavinio sprendimo žingsnius;
- Paskirti namų darbą, pagrįstą „Wolfram Alpha“ sistemoje esančia informacija;
- Naudoti kaip laboratorinių darbų priemonę;
- Naudoti tiriamiesiems darbams ir grupės projektams.

Toliau skyriuje pateikiami trumpi aprašymai apie „Wolfram Alpha“ funkcijas, kurias galima pasitelkti skirtingų kryptų studijose.

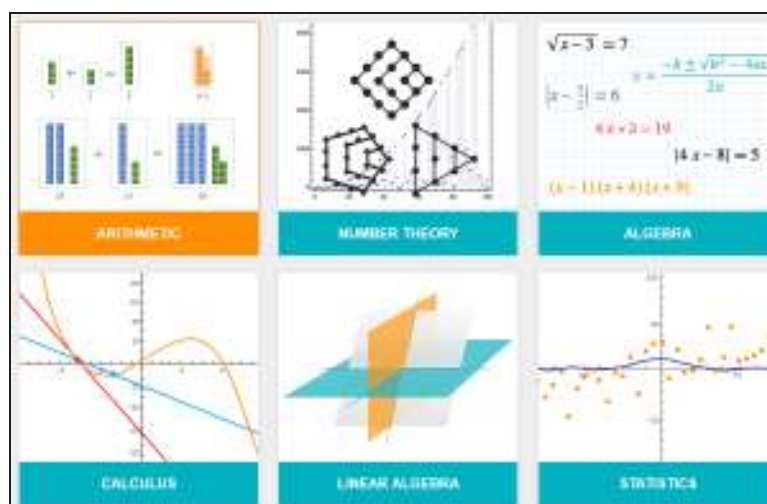
Matematika. Sprendžiant išvestines ar algebrines lygtis, „Wolfram Alpha“ gali pateikti grafinį jų atvaizdavimą, sprendimo žingsnius, alternatyvias atsakymų formas. Skaičiuojamasis žinių variklis sugeba automatiškai išspręsti sudėtingas lygtis. Taigi, pasitelkiant „Wolfram Alpha“, studentai gali mažiau jaudintis dėl atsakymo teisingumo ir, greitai išsprendę jiems pavestus uždavinius, gilintis į sprendimo procedūras [58].

Gamtos mokslai. Naudodami „Wolfram Alpha“, studentai gali analizuoti teorinių principų pritaikymus pavaizduotus grafiškai. Pavyzdžiui, fizikoje gali būti pateiktas lygties dviejų skirtingų kintamųjų ryšio grafikas. Mokantis biologijos, su „Wolfram Alpha“ galima ieškoti informacijos apie įvairias gyvūnų ir augalų rūšis bei sulygtinti gautas charakteristikas. Mokantis chemijos, gali būti generuojami molekulių atvaizdai arba pateikiami cheminių lygčių sprendimai [58].

Ekonomikos mokslai. „Wolfram Alpha“ gali aprūpinti studentus įvairiais statistiniais duomenimis, tinkamais naudoti visose ekonomikos studijų krypties disciplinose. Pavyzdžiui, studentai gali susipažinti su esama padėtimi ir pokyčiais vertybinių popierių biržos rinkoje, gauti įvairius ekonominius ir statistinius indikatorius. Visos gautos duomenų reikšmės gali būti palygintos tarpusavyje, naudojant „Wolfram Alpha“ sistemoje integruotus įrankius. Naujausi faktiniai duomenys bei jų atvaizdavimas grafiškai padeda pagilinti studento turimas enciklopedines žinias [58].

„Wolfram Alpha“ uždavinių generatorius

2013 m. spalio 18 d. „Wolfram Alpha“ kūrėjai pristatė naują specialiai švietimui skirtą įrankį „Wolfram Problem Generator“ (žr. 17 pav.). Šis įrankis leidžia studentams patiems praktikuotis ir mokytis, sprendžiant „Wolfram Alpha“ sistemos sugeneruotas užduotis. Šiuo metu, studentai gali rinktis iš šešių pagrindinių tikslųjų mokslų temų: aritmetika, skaičių teorija, algebra, integralinis ir diferencialinis skaičiavimas, tiesinė algebra ir statistika. Temų sudėtingumas svyruoja nuo pradinių mokyklų iki universitetų lygio [31].



17 pav. „Wolfram Problem Generator“ įrankio pradinis langas

„Wolfram Alpha“ įrankis atveria naujas galimybes švietime, įvairios krypties studijose. Žinoma, į studijų procesą integravus tokį įrankį, dėstytojai turi gerai apsvarstyti ir pakoreguoti studentam pateikiamas užduotis, įsitikinti, kad jos nepraras aktualumo bei išliks tinkamos ir efektyvios, kadangi sistema „Wolfram Alpha“ gali atlikti darbą, kurį seniau studentai privalėdavo atlikti patys.

3.2.3. Sistemos „Wolfram Alpha“ praktinis panaudojimas

Šiame skyriuje bus analizuojamos „Wolfram Alpha“ praktinio taikymo galimybės skirtingų disciplinų mokymosi procese. Bus pateikiami ne tik konkrečių funkcijų pavyzdžiai, bet ir funkcijų naudojimo instrukcijos.

Siekiant surasti norimą informaciją ar išspręsti uždavinį, visų pirmą reikia įsijungti oficialų „Wolfram Alpha“ tinklalapį <http://www.wolframalpha.com>. Lango centre matomas baltas įvesties laukelis su oranžinės spalvos apvadu (žr. 18 pav.). Norint atlikti norimas funkcijas, į šį laukelį vedamos atitinkamos komandos ir informacija. Norint sėkmingai pasinaudoti tam tikra „Wolfram Alpha“ sistemos funkcija, standartiškai reikėtų atlikti šiuos tris veiksmus [5]:

1. Įvesties laukelyje įrašyti reikiamus raktažodžius, informaciją bei įvykdyti „paiešką“;
2. Įsitikinti, kad sistema teisingai interpretavo įvestį;
3. Analizuoti ir pagal savo poreikius pritaikyti gautus rezultatus.



18 pav. Pradinis „Wolfram Alpha“ sistemos langas

Sistema „Wolfram Alpha“ naudotis nėra sudėtinga. Kadangi sistemoje naudojamos semantinio saityno technologijos, galima tiesiog vesti natūralios kalbos užklausas į įvesties laukelį ir sistema pateiks atsakymus. Toliau skyriuje bus pateiktos detalesnės instrukcijos, kaip „Wolfram Alpha“ galima panaudoti švietimo procese. Bus aprašytos „Wolfram Alpha“ funkcijos, kurias galima pritaikyti trijose mokslo kryptyse (matematika, gamtos mokslai, ir ekonomika), kuriose „Wolfram Alpha“ šiuo metu yra labiausiai išvystyta.

3.2.4. „Wolfram Alpha“ panaudojimas matematikos moksle

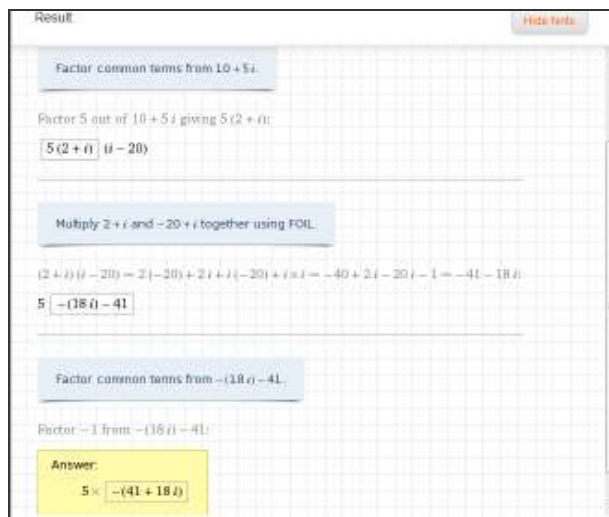
Aritmetinės operacijos

Norint atlikti aritmetines operacijas su „Wolfram Alpha“, įvesties laukelyje reikia tiesiog įrašyti matematinę problemą ir spausti klaviatūros klavišą „Enter“. Kaip galima matyti 3 priedo 1 paveiksle, šalia atsakymo yra užrašas „Step-by-step solution“. Paspaudus jį sistema „Wolfram Alpha“ pateikia informaciją, kaip šį uždavinį išspręsti pažingsniui (žr. 19 pav.). Taigi, „Wolfram Alpha“ tampa virtualia mokymosi aplinka, kurioje galima studijuoti uždavinių sprendimą.

Lygčių sprendimas

Norint išspręsti kvadratinę lygtį, „Wolfram Alpha“ sistema leidžia naudoti 2 metodus. Taikant pirmą metodą, į įvesties laukelį reikia įrašyti raktažodį „solve“ bei suvesti pačią lygtį ir „Wolfram Alpha“ pateiks sprendimą. Taikant 2 metodą, galima į įvesties laukelį įrašyti raktažodį „Quadratic

formula“, tuomet „Wolfram Alpha“ sistemos lange atsiras trys nauji laukeliai: „quadratic coefficient“, „linear coefficient“, „constant coefficient“ (žr. 3 priedo 2 pav.). Į šiuos laukelius atitinkamai suvedus kvadratinį koeficientą, linijinį koeficientą bei konstantos koeficientą, pagal suvestus duomenis sistema pateiks sprendimą [37]. Pasitelkiant „Wolfram Alpha“ galima spręsti ir lygčių sistemas. Tokiu atveju abi lygtis, atskiriant jas kableliais, reikia įrašyti į įvesties laukelį (žr. 3 priedo 3 pav.).



19 pav. Reiškinių sprendimas pažingsniui

Lygčių sprendimas

Norint išspręsti kvadratinę lygtį, „Wolfram Alpha“ sistema leidžia naudoti 2 metodus. Taikant pirmą metodą, į įvesties laukelį reikia įrašyti raktažodį „solve“ bei suvesti pačią lygtį ir „Wolfram Alpha“ pateiks sprendimą. Taikant 2 metodą, galima į įvesties laukelį įrašyti raktažodį „Quadratic formula“, tuomet „Wolfram Alpha“ sistemos lange atsiras trys nauji laukeliai: „quadratic coefficient“, „linear coefficient“, „constant coefficient“ (žr. 3 priedo 2 pav.). Į šiuos laukelius atitinkamai suvedus kvadratinį koeficientą, linijinį koeficientą bei konstantos koeficientą, pagal suvestus duomenis sistema pateiks sprendimą [37]. Pasitelkiant „Wolfram Alpha“ galima spręsti ir lygčių sistemas. Tokiu atveju abi lygtis, atskiriant jas kableliais, reikia įrašyti į įvesties laukelį (žr. 3 priedo 3 pav.).

Veiksmai su matricomis

Naudojant „Wolfram Alpha“ galima nesudėtingai atlikti veiksmus su matricomis. Norint matricą įvesti „Wolfram Alpha“ suprantamu formatu, matricų eilutes reikia rašyti paeiliui iš kairės į dešinę, kiekvieną reikšmę atskiriant kableliais. Kiekvieną eilutę taip pat privaloma atskirti kableliu. Visa matricą bei kiekvieną matricos eilutę reikia apskliausti figūriniais skliaustais [59]. Pavyzdžiui, veiksmą su matricomis $\begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} g & h & i \\ j & k & l \end{pmatrix}$, „Wolfram Alpha“ įvesties laukelyje reikėtų užrašyti taip: $\{\{a, b, c\}, \{d, e, f\}\} + \{\{g, h, i\}, \{j, k, l\}\}$ (žr. 3 priedo 4 pav.).

Grafinis funkcijų atvaizdavimas

Naudojant „Wolfram Alpha“ galima nesudėtingai nubrėžti funkcijų grafikus. Norint nubrėžti tiesinės funkcijos grafiką, į įvesties laukelį reikia įvesti raktažodį „plot“ ir norimą funkciją. Norint

nubrėžti iš karto keletą funkcijų, įvesties laukelyje funkcijas reikia atskirti kableliais (žr. 3 priedo 5 pav.).

Panaudojant komandą „line“ galima nubrėžti paprastas funkcines tieses (žr. 3 priedo 6 pav.). Taip pat tieses galima brėžti į „Wolfram Alpha“ laukelį įvedant „line through“ bei nurodant koordinates, per kurias eina teisė, atskirtas raktažodžiu „and“ (žr. 3 priedo 7 pav.).

„Wolfram Alpha“ leidžia braižyti ir sudėtingesnių funkcijų grafikus, pavyzdžiui paraboles. Reikia tiesiog suvesti norimą funkciją į įvesties laukelį ir spausti klavišą „Enter“ (žr. 3 priedo 8 pav.).

Geometrija

„Wolfram Alpha“ įrankis suteikia galimybę braižyti geometrines figūras koordinačių sistemoje. Norint nubrėžti apskritimą į įvesties laukelį reikia įvesti raktažodį „circle radius“ kartu nurodant apskritimo spindulį. Tuomet rašyti raktažodį „center“ bei nurodyti apskritimo centro koordinates (žr. 3 priedo 9 pav.).

Pasitelkiant „Wolfram Alpha“, galime apskaičiuoti atstumą tarp dviejų taškų koordinačių sistemoje [37]. Reikia įvesti raktažodį „distance from“, pradinę koordinatę, tuomet „to“ ir galutinę koordinatę (žr. 3 priedo 10 pav.).

Absoliutus maksimumas ir minimumas

Įrankis „Wolfram Alpha“ leidžia nesudėtingai rasti funkcijų absoliutų maksimumą ir minimumą. Įvesties laukelyje tereikia įrašyti „maximum“ (norint rasti maksimumą) arba „minimum“ (norint rasti minimumą), suvesti funkciją bei nurodyti kintamojo ribas (žr. 3 priedo 11 pav.)

„Wolfram Alpha“ uždavinių generatorius

Norint pasinaudoti naujuoju „Wolfram Alpha“ uždavinių generavimo įrankiu, vartotojas turi keliauti adresu <http://www.wolframalpha.com/problem-generator/>. Tuomet pasirinkti iš 6 norimų temų ir spręsti sistemos pateikiamus uždavinius ir problemas. Pateiktame paveiksle, pasirinktas aritmetikos uždavinys (žr. 20 pav.).



20 pav. „Wolfram Problem Generator“ sugeneruoto aritmetikos uždavinio langas

Suvedus atsakymą į įvesties laukelį, „Wolfram Alpha“ pateiks sekantį uždavinį. Norint naudotis šiuo įrankiu, vartotojas privalo būti prisiregistravęs prie „Wolfram Alpha“ sistemos.

3.2.5. „Wolfram Alpha“ panaudojimas gamtos moksluose

Fizika

„Wolfram Alpha“ įrankis leidžia nesudėtingai sužinoti įvairiausių medžiagų tankį. Tereikia parašyti raktažodį „density of“ bei norimos medžiagos pavadinimą anglų kalba [37]. Pavyzdžiui, norint sužinoti medienos tankį reikėtų rašyti „density of wood“ (žr. 3 priedo 12 pav.).

Astronomija

Kaip buvo minėta, semantinio saityno principu veikiančios sistemos, kaip „Wolfram Alpha“, gali atsakyti į natūralios kalbos užklausas [37]. Pavyzdžiui, sistemai galima anglų kalba užduoti klausimą: „Kokios yra 100 ryškiausių galaktikų“ ir sistema „Wolfram Alpha“ netrukus pateiks galaktikų sąrašą (žr. 3 priedo 13 pav.).

Su „Wolfram Alpha“ galima nesudėtingai rasti ir atstumą tarp dviejų astronominių objektų. Į įvesties laukelį įrašius raktažodį „distance from“, objekto pavadinimą (pvz., Earth), „to“ ir kito objekto pavadinimą (pvz., Moon) (žr. 3 priedo 14 pav.).

Chemija

Naudojant „Wolfram Alpha“ galima bet kada pasikartoti periodinę elementų lentelę. Reikia tiesiog įrašyti norimo elemento pavadinimą arba jo trumpinį ir sistema pateiks jo padėtį periodinėje lentelėje bei suteiks kitą naudingą informaciją apie ieškotą elementą [37]. Įvedus elementą anglis (angl. carbon), „Wolfram Alpha“ pateikia rezultatus, kuriuos galima matyti 3 priedo 15 paveiksle.

Įvesties laukelyje įrašius norimos cheminės reakcijos pavadinimą, sistema „Wolfram Alpha“ pateiks tos reakcijos cheminę lygtį (žr. 3 priedo 16 pav.).

Geologija

„Wolfram Alpha“ įrankis leidžia gauti informaciją apie neseniai įvykusius žemės drebėjimus. Į įvesties laukelį įrašius raktažodžius „recent earthquakes in“ bei vietovę apie kurią ieškoma informacijos, sistema pateikia įvairiapusią grafinį statistikos atvaizdavimą (žr. 3 priedo 17 pav.).

Geografija

Norint sužinoti, koks yra apytikslis atstumas tarp dviejų geografinių taškų (pvz., miestų), „Wolfram Alpha“ įvesties laukelyje reikia įvesti pradinio taško (miesto) pavadinimą, raktažodį „to“ bei galutinio taško (miesto) pavadinimą. Sistema pateiks ne tik atstumą tarp miestų, bet ir kiek apytiksliai laiko truktų kelionė mašina, per kiek laiko tokį atstumą įveiktų garsas. Maršrutas taip pat grafiškai atvaizduojamas žemėlapyje (žr. 3 priedo 18 pav.).

Norint sužinoti kokia yra visos žemės populiacijos statistika, į „Wolfram Alpha“ įvesties laukelį reikia įrašyti raktažodį „population“ ir sistema ne tik pateiks įvairios naudingos informacijos, bet ir ją atvaizduos grafiškai (žr. 3 priedo 19 pav.).

3.2.5. „Wolfram Alpha“ panaudojimas ekonomikos moksle

Pinigų istorija

„Wolfram Alpha“ leidžia sužinoti, kiek doleris būtų vertas vienu istoriniu laikotarpiu, lyginant su kitu istoriniu laikotarpiu. Norint sužinoti kiek šių dienų 100 dolerių būtų verti 1980 metais, „Wolfram Alpha“ įvesties laukelyje reikia įrašyti „100 current dollars in 1980“. Sistema ne tik pateikia informaciją apie piniginių vertę, bet ir nurodo vidutinį metinį infliacijos koeficientą (žr. 3 priedo 20 pav.).

Akcijų rinkos analizė

Norint sulygtinti kelių kompanijų akcijų statistiką, „Wolfram Alpha“ įvesties laukelyje reikia įrašyti norimų kompanijų akcijų pavadinimų trumpinius, atskiriant juos kableliais (žr. 3 priedo 21 pav.).

Paskolos ir palūkanos

Pasitelkiant „Wolfram Alpha“ galima apskaičiuoti, kokį mėnesinį mokestį reikia mokėti paskolos laikotarpiu [37]. Įvesties laukelyje įvedus raktažodį „mortgage“, paskolos sumą, metinę palūkanų normą, ir paskolos grąžinimo laikotarpį, sistema apskaičiuos ieškomą paskolos įmokos sumą (žr. 3 priedo 22 pav.).

Atlikus sistemos „Wolfram Alpha“ analizę, nustatyta, kad sistema gali atlikti daugelį virtualių mokymosi terpių funkcijų. „Wolfram Alpha“ leidžia rinkti informaciją apie įvairius studijų objektus, atlikti specifinių temų tyrimus bei kurti grafinius, informacinius elementus. Sistemą galima pritaikyti įvairių disciplinų kursuose, tačiau stipriausia sistemos pusė – tikslieji mokslai. Matematikos užsiėmimuose „Wolfram Alpha“ gali atlikti netgi dėstytojo funkcijas, kadangi sistema geba demonstruoti matematinio uždavinio sprendimo žingsnius.

3.3. Besimokančiųjų paramos poreikių tyrimas

3.3.1. Paramos poreikių tyrimo organizavimas

Ankstesnėje darbo dalyje buvo nuspręsta sukurti pacientų (moksleivių) savarankiško papildomo ugdymosi sistemą. Siekiant, kad kuriamas įrankis kuo labiau atitiktų besimokančiųjų poreikius, buvo atliktas pacientų paramos poreikių tyrimas.

Tyrimas vykdytas 2014 metų lapkričio 14 d. – lapkričio 28 d. **Tyrimo vieta** – Kulautuvos vaikų ligoninė. Vykdam šį tyrimą, buvo apklausti *Kulautuvos vaikų ligoninė* pacientai – vaikai, kadangi būtent jie ir būtų pagrindiniai projektuojamo papildomo savarankiško mokymosi įrankio vartotojai, todėl svarbu išsiaiškinti, kokios besimokančiųjų paramos pageidauja pacientai. Spausdintos anketos laisvu laiku buvo dalijamos norintiems pabandyti mokytis nuotoliniu būdu respondentams. **Tyrimo imtis** – 32 pacientai.

Anketai pildyti buvo sudarytos palankios sąlygos, kad pacientai galėtų niekieno netrukdomi, atvirai ir neskubėdami atsakyti į klausimus [7]. **Anketų grįžtamumas** – 100 proc. **Anketų užpildymo efektyvumas** – 100 proc.

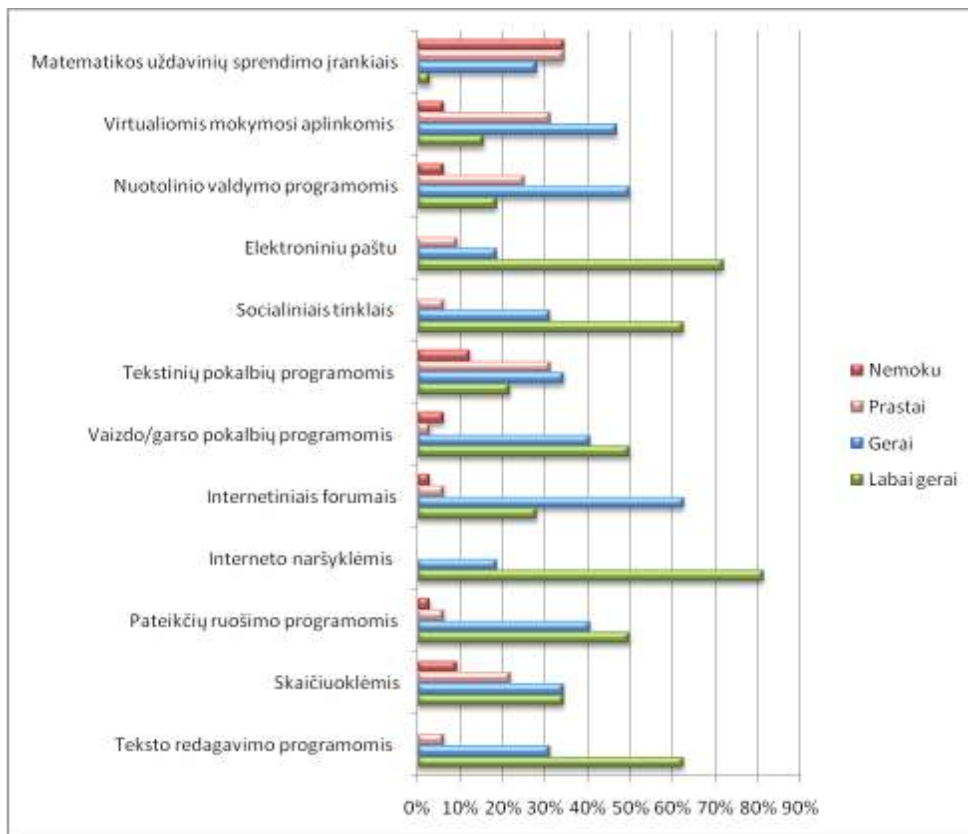
Surinktų apklausos duomenų analizė buvo atlikta, naudojant elektroninę skaičiuoklę *Microsoft Office Excel 2010*. Surinktiems duomenims apibendrinti, naudota aprašomoji statistika.

3.3.2. Paramos poreikių tyrimo rezultatai ir jų analizė

Pateiktą anketą užpildė 32 Kulautuvos vaikų ligoninės pacientai, iš kurių didžioji dalis buvo vaikinai (62 proc.), merginos atitinkamai sudarė 38 proc. apklaustųjų (žr. 5 priedo 1 pav.). Antruoju klausimu anketoje respondentai buvo suskirstyti į dvi amžiaus grupes (žr. 5 priedo 2 pav.). Iš gautų rezultatų matome, kad apklausoje dalyvavo 44 proc. 11-15 metų ir 56 proc. 16-18 metų respondentų.

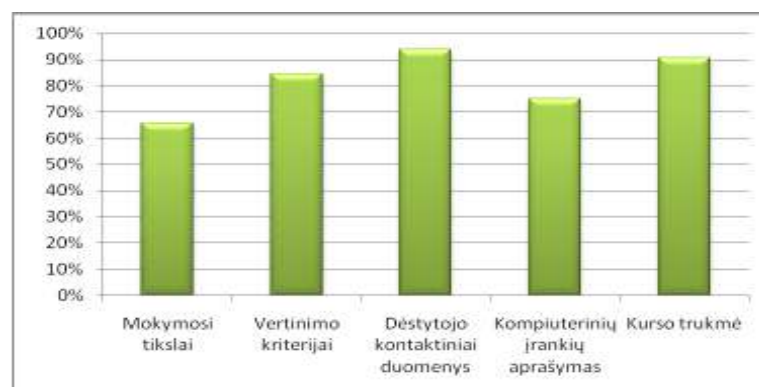
Paklausti, ar svarbu gauti besimokančiųjų paramą, mokantis virtualiu būdu (žr. 5 priedo 3 pav.), daugiau negu pusė (59 proc.) anketą pildžiusiųjų atsakė, jog jiems labai svarbu, gauti besimokančiųjų paramą, kad svarbu atsakė 31 proc. apklaustųjų. Atsakydami į klausimą „ar mokate naudotis nurodytomis kompiuterinėmis programomis bei interneto įrankiais?“ (žr. 21 pav.) respondentai nurodė, jog labai gerai moka naudotis: interneto naršyklėmis (81 proc.), elektroniniu paštu (72 proc.), teksto redagavimo programomis (63 proc.) ir socialiniais tinklais (63 proc.). Save įvertino kaip gerai mokančiais naudotis internetiniais forumais (63 proc.), nuotolinio valdymo programomis (50 proc.) bei virtualiomis mokymosi aplinkomis (47 proc.) apklaustųjų. Respondentai teigė, jog prasčiausiai naudojami matematikos uždavinių sprendimo įrankiais (prastai – 32 proc., nemoku – 32 proc.), skaičiuoklėmis (prastai – 34 proc., nemoku – 22 proc.) bei tekstinių pokalbių programomis (prastai – 31 proc., nemoku – 13 proc.). Kadangi planuojama, jog vienas pagrindinių virtualiuose kursuose naudojamų įrankių bus matematikos uždavinių sprendimo sistema, didelį dėmesį reikės skirti kokybiškų ir detalių „Wolfram Alpha“ naudojimosi instrukcijų parengimui.

Iš gautų atsakymų rezultatų į penktąjį klausimą (žr. 5 priedo 4 pav.), „ar svarbu, kad nuotoliniu mokymusi metu būtų galimybė bendrauti su mokytoju, kuris paaiškintų, kaip tinkamai dirbti su kompiuterinėmis programomis?“, matome, kad 56 proc. apklaustųjų nurodė, jog svarbu ir 31 proc., kad labai svarbu turėti galimybę bendrauti su mokytoju. Todėl kursuose, esant poreikiui, būtų galima naudoti nuotolinio valdymo programinę įrangą, kad mokytojas nuotoliniu būdu besimokančiojo kompiuteryje galėtų pademonstruoti, kaip tinkamai dirbti su konkrečia programine įranga. Sekančiame klausime respondentai buvo paprašyti įvertinti savo anglų kalbos žinias darbui su ketvirtame klausime išvardintomis kompiuterinėmis programomis bei interneto įrankiais (žr. 5 priedo 5 pav.). Gautuose rezultatuose matome, kad net 81 proc. apklaustųjų mano, jog jų anglų kalbos žinios yra pakankamos darbui su mokymuisi reikalingomis programomis bei įrankiais.



21 pav. Naudojimosi nurodytomis kompiuterinėmis programomis bei interneto įrankiais įgūdžiai

Septintuoju klausimu bandyta išsiaiškinti, kas turėtų būti nurodyta virtualaus kurso aprašyme (žr. 22 pav.). Respondentams pateikti išankstiniai atsakymų variantai pasirodė tinkami kurso aprašymo turiniui, kadangi visiems jiems gausiai pritarė pacientai. Dėstytojo kontaktinius duomenis virtualaus kurso aprašyme norėtų matyti 94 proc., kurso trukmę (91 proc.), vertinimo kriterijus (84 proc.), kompiuterinių įrankių aprašymą (75 proc.) ir mokymosi tikslus (66 proc.) apklaustųjų.

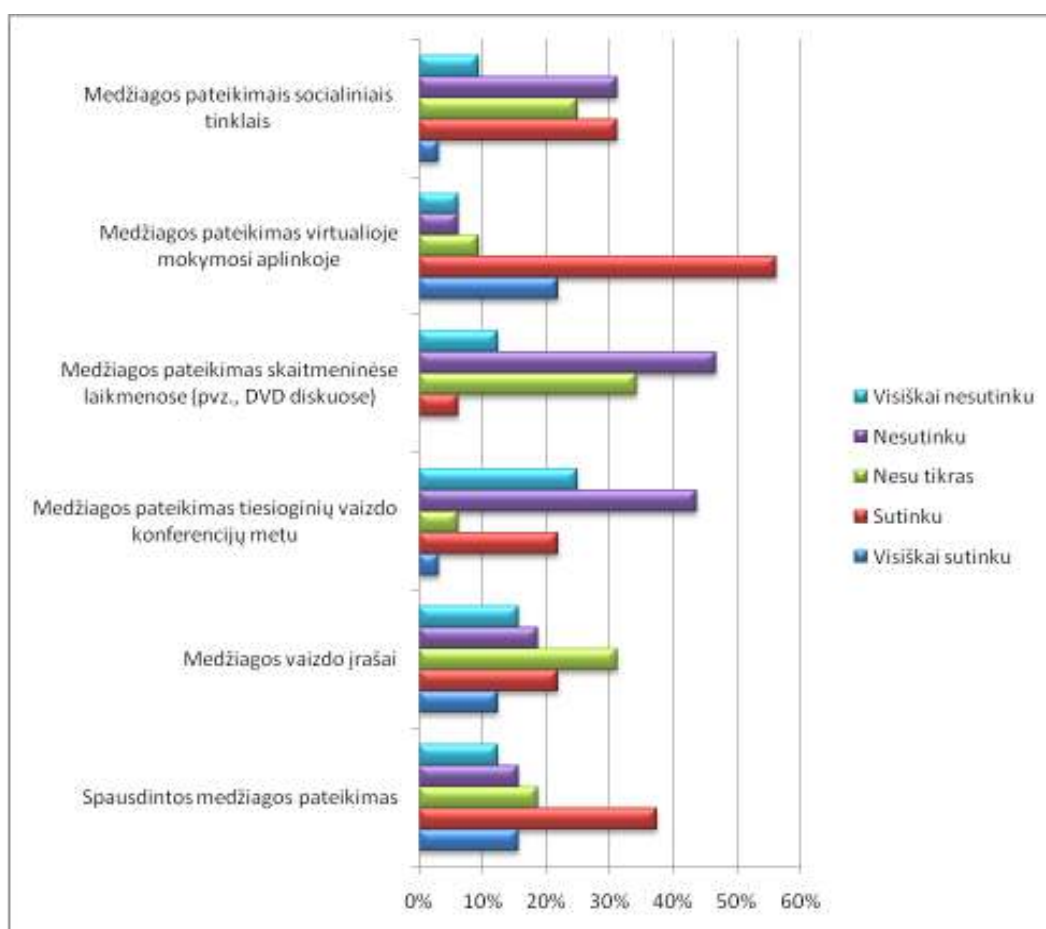


22 pav. Virtualaus kurso aprašo turinys

Paklausti, kuriems mokymosi medžiagos pateikimo būdams skirtų prioritetą (žr. 23 pav.), respondentai teigė, kad jiems priimtinausi būdai: medžiagos pateikimas virtualioje mokymosi aplinkoje (visiškai sutinku - 22 proc., sutinku - 56 proc.) bei spausdintos medžiagos pateikimas (visiškai sutinku - 16 proc., sutinku - 38 proc.). Mažai populiarumo sulaukė variantas, jog mokymosi medžiaga būtų pateikiama skaitmeninėse laikmenose (pvz., DVD diskuose) (nesutinku - 47 proc., visiškai nesutinku - 13 proc.) ir medžiagos pateikimas tiesioginių vaizdo konferencijų metu (nesutinku

- 44 proc., visiškai nesutinku - 25 proc.). Galima daryti prielaidą, kad prastai įvertintas pasiūlymas medžiagą pateikti tiesioginių vaizdo konferencijų metu, apklaustiesiems galėjo asocijuotis su pamokomis mokyklose ir su laisvės rinktis mokymosi laiką ir tempą apribojimu.

Kulautuvos vaikų ligoninės pacientų atsakymų į devintąjį klausimą rezultatai rodo (žr. 5 priedo 6 pav.), kad 69 proc. respondentų norėtų už atliktas virtualaus mokymosi užduotis gauti rekomendacinio pobūdžio įvertinimus, 19 proc. nenorėtų būti vertinami ir 13 proc. neturėjo nuomonės šiuo klausimu. Dešimtajame klausime apklaustųjų buvo klausama, kokiems komunikacijos su mokytoju būdams virtualių kursų metu teiktų prioritetą (žr. 5 priedo 7 pav.), iš gautų atsakymų matome, kad respondentai daugiausia rinkosi bendravimą elektroniniu paštu (78 proc.) bei diskusijų forumą (47 proc.).



23 pav. Mokymosi medžiagos pateikimo būdai

Iš atsakymų į vienuoliktąjį klausimą (žr. 5 priedo 8 pav.) matome, kad turėti galimybę palikti viešą atsiliepimą apie virtualų kursą norėtų 56 proc. apklaustųjų, 13 proc. pacientų mano, jog tokia galimybė jiems nebūtų reikalinga ir 31 proc. apklaustųjų neturėjo nuomonės. Respondentai buvo klausiami, ar kursų metu jiems užtektų tik virtualaus bendravimo. Iš gautų rezultatų matome (žr. 5 priedo 9 pav.), kad 91 proc. mano jog jiems užtektų su mokytoju bendrauti tik virtualiu būdu. Paskutiniajame klausime bandyta išsiaiškinti, kam pacientai teikia pirmenybę: mokymuisi kompiuterių klasėje, ar mokymuisi gydymosi palatose (žr. 5 priedo 10 pav.). Matome, kad didžioji dalis respondentų (84 proc.) rinktųsi mokymąsi savarankiškai savo palatose.

3.3.3. Paramos sistemos elementai

Remiantis atlikto tyrimo duomenimis, šiame skyriuje aprašomi paramos elementai, kuriuos planuojama taikyti kuriamoje moksleivių savarankiško papildomo ugdymosi sistemoje.

Mokymosi turinys

Kaip buvo minėta, dėl sunkiai prognozuojamo paciento buvimo gydymo įstaigoje laiko, virtualių mokymosi kursų turinys turėtų būti skaidomas į nedidelės apimties, greitai įsisavinamus skyrius, todėl kuriamoje savarankiško mokymosi sistemoje kursų medžiagą planuojama išskaidyti trumpomis temomis, iš kurių moksleivis galėtų pasirinkti, ką mokyti. Nuspręsta, kad pagrindinė mokymosi medžiaga į sistemą bus talpinama *PDF* formatu. Pasirinkimą lemę faktoriai:

- Dėstytojams, norint kurti mokomąją medžiagą, nebūtina gerai žinoti sistemos specifikos ar tokių technologijų kaip *HTML*, *CSS*. Medžiaga gali būti sukurta dėstytojo pasirinktu įrankiu;
- Moksleiviams patogų medžiagą parsisiųsti, atsispausdinti ir studijuoti norimu laiku;
- *PDF* formatas į failą leidžia įtraukti įvairių šriftų tekstą, rastrinę bei vektorinę grafiką, dokumentas palaiko elektroninį parašą. *PDF* užtikrina, kad dokumento skaitytojas mato tokį pat vaizdą, kaip ir dokumento autorius, taigi moksleivis gali kokybiškai studijuoti turinį, jeigu jo naršyklė nepalaiko tam tikrų saityno elementų;
- Platus nemokamų *PDF* dokumentų skaitymo įrankių pasirinkimas;
- Palengvinamas sistemos realizavimas.

Pacientų pageidavimu, kiekvienas kursas turės sekančius elementus:

- mokymosi tikslai,
- vertinimo kriterijai,
- mokytojo kontaktiniai duomenys,
- kurse naudojamų kompiuterinių įrankių aprašymas.

Bendravimas

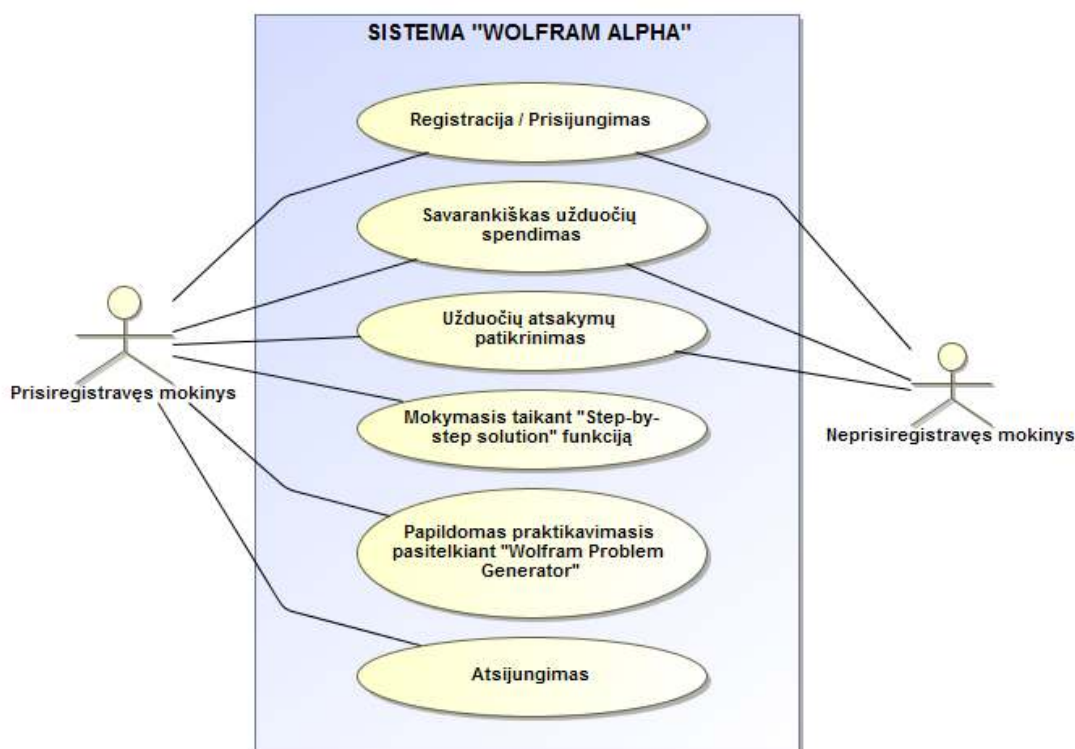
Pagrindine asinchroninio bendravimo priemone rekomenduojama rinktis elektroninį pašta, kuriam pirmenybę teikia didžioji dalis pacientų. Jeigu asinchroninio bendravimo neužtektų, siekiant išspręsti besimokantiesiems kilusias problemas, būtų naudojama nemokama nuotolinio valdymo programinė įranga, kuri mokytojui per nuotolį leistų valdyti besimokančiojo kompiuterį. Kadangi nei vienas iš pacientų nenurodė, kad jiems neužtektų tik virtualaus bendravimo, šioje paramos sistemoje nebuvo numatyti akivaizdiniai besimokančiojo ir mokytojo susitikimai. Juos, esant poreikiui, galėtų atstoti nemokama vaizdo pokalbių sistema „Skype“ arba „Google Hangouts“. Besimokantieji turės galimybę, palikti viešą atsiliepimą prie kiekvienos iš kurso temų bei bendrauti tarpusavyje diskusijų forume.

Žinių vertinimas

Kaip vienas iš žinių vertinimo priemonių rekomenduojama naudoti išorinių sistemų savikontrolės testus bei anketas. Šie testai leistų kursų dalyviams patiems įvertinti savo žinias. Taip pat sistemoje pacientams turėtų būti teikiamos savarankiškos užduotys, kadangi savarankiškas darbas skatina besimokančiųjų kūrybiškumą, informacijos ieškojimo įgūdžius, moko dirbti sistemingai ir motyvuotai. Norėdami gauti įvertinimą už atliktas užduotis, mokiniai turės jų sprendimus nusiųsti elektroniniu paštu, už kurias dėstytojas parašys rekomendacinio pobūdžio įvertinimą.

Pagrindinis paramos įrankis – „Wolfram Alpha“

Kartu su kuriama savarankiško ugdymosi sistema mokymosi procese bus taikoma šiame darbe jau aprašyta speciali programinė įranga – „Wolfram Alpha“, kuri leis besimokantiems patikrinti sprendimus, nagrinėti uždavinių sprendimo principus ir papildomai savarankiškai lavintis. 24 paveiksle suformuotas besimokančiojo darbo su „Wolfram Alpha“ modelis, išskiriant, ką sistemoje gali atlikti registruotas bei neregistruotas vartotojas.



24 pav. Moksleivio darbo su „Wolfram Alpha“ modelis

Galima teigi, kad sistema „Wolfram Alpha“ yra pagrindinis paramos elementas kuriamoje besimokančiųjų tikslųjų mokslų savarankiško papildomo ugdymosi sistemoje. Netaikant tokios programinės įrangos, negalėtų kokybiškai vykti moksleivių savarankiško mokymosi procesas.

4. PAPILDOMO SAVARANKIŠKO UGDYMO SI PRIEMONĖS PROJEKTAS

4.1. Sistemos aprašas

Šioje darbo dalyje bus projektuojama savarankiško mokymosi sistema, skirta mokymosi medžiagai talpinti ir ją studijuoti. Sistemą sudarys dvi sritys: **vieša aplinka**, kurią matys visi naudotojai, ir prisijungusių naudotojų **vidinė aplinka**. Kiekvienas naudotojų tipas turės skirtingas privilegijas ir sistemoje galės atlikti skirtingus veiksmus.

Projektuojamoje sistemoje bus keturios naudotojų kategorijos:

1. Administratorius (prieiga prie viešos ir vidinės aplinkų);
2. Dėstytojas (prieiga prie viešos ir vidinės aplinkų);
3. Mokinys (prieiga prie viešos ir vidinės aplinkų);
4. Svečias (prieiga prie viešos aplinkos).

Kiekvienos naudotojų kategorijos eilės numeris atitinka naudotojų grupės lygį. Aukščiausio (aukštesnio) lygio naudotojas turi visas žemesnio lygio naudotojų funkcijas.

Naudotojas turintis **administratoriaus** teises, turi visas privilegijas. Pagrindinės administratoriaus užduotys: kurti/šalinti naudotojus bei suteikti jiems reikiamas teises.

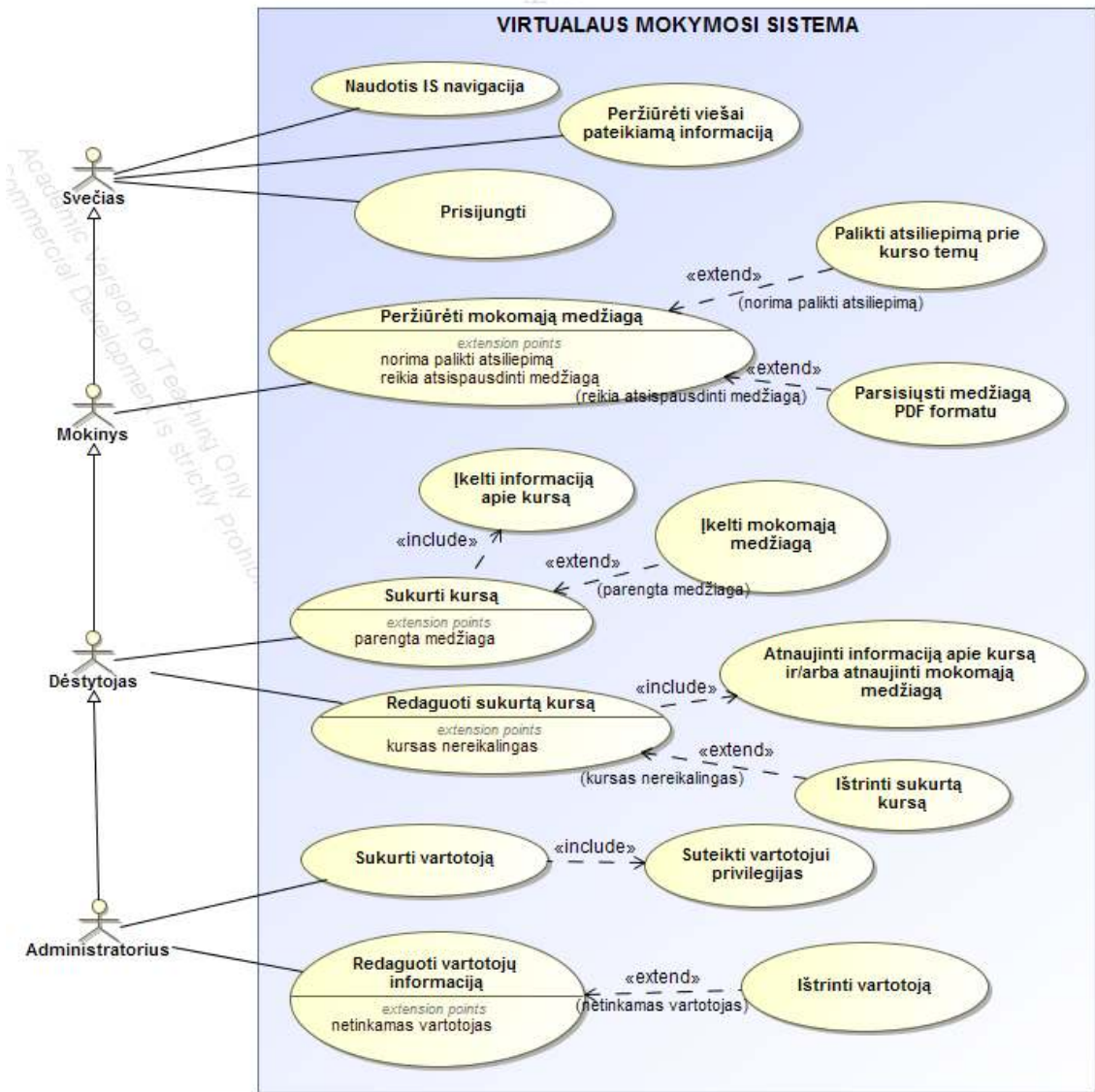
Dėstytojas turi teisę: sukurti kursą, įkelti/atnaujinti informaciją apie kursą, įkelti/atnaujinti mokomąją medžiagą, kelti išorines testų nuorodas bei *PDF* dokumentus.

Mokinys turi teisę skaityti mokomąją medžiagą, parsisiųsti mokomąją medžiagą *PDF* formatu, palikti atsiliepimus prie kiekvienos kurso temos, rašyti elektroninius laiškus administratoriams ir dėstytojams, bendrauti forume bei atsijungti nuo sistemos.

Kiekvienas į sistemą patekęs naudotojas turi **svečio** teises (kol neprisijungia prie sistemos). Svečias gali naudotis sistemos navigacija, matyti viešai prieinamą informaciją bei prisijungti prie sistemos.

4.2. Panaudojimo atvejų modelis

Remiantis trečioje darbo dalyje atlikto tyrimo duomenimis buvo sudarytas savarankiško mokymosi sistemos panaudojimo atvejų modelis (žr. 25 pav.), kuriame grafiškai pavaizduoti projektuojamos programinės įrangos naudotojai, ryšiai tarp jų ir jiems prieinamos funkcijos.



25 pav. Panaudojimo atvejų diagrama

Siekiant labiau detalizuoti sistemos funkcijas aprašyti trys panaudojimo atvejai (PA):

1. tėvinis PA „Sukurti kursą“ (žr. 2 lent.),
2. vaikinis išplečiantis PA „Iškelti mokomąją medžiagą“ (žr. 3 lent.),
3. vaikinis išplečiantis PA „Palikti atsiliepimą prie kurso temų“ (žr. 4 lent.).

2 lentelė. Panaudojimo atvejo „Sukurti kursą“ aprašymas

Tikslas	Kurso (modulio) sukūrimas	
Aprašymas	Naudotojas sukuria modulį	
Prieš sąlyga	Naudotojas turi būti prisijungęs prie sistemos ir nukeliavęs į skiltį „Moduliai“	
Aktorius (numatytasis)	Dėstytojas	
Sistema	Virtualaus mokymosi sistema (NM IS)	
Sužadinimo sąlyga	Naudotojas nori sukurti kursą	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečia PA	—
	Apima PA	„Iškelti mokomąją medžiagą“, „Iškelti informaciją apie kursą“
	Specializuoja PA	—
Pagrindinis įvykių srautas:	Sistemos reakcija ir sprendimai	

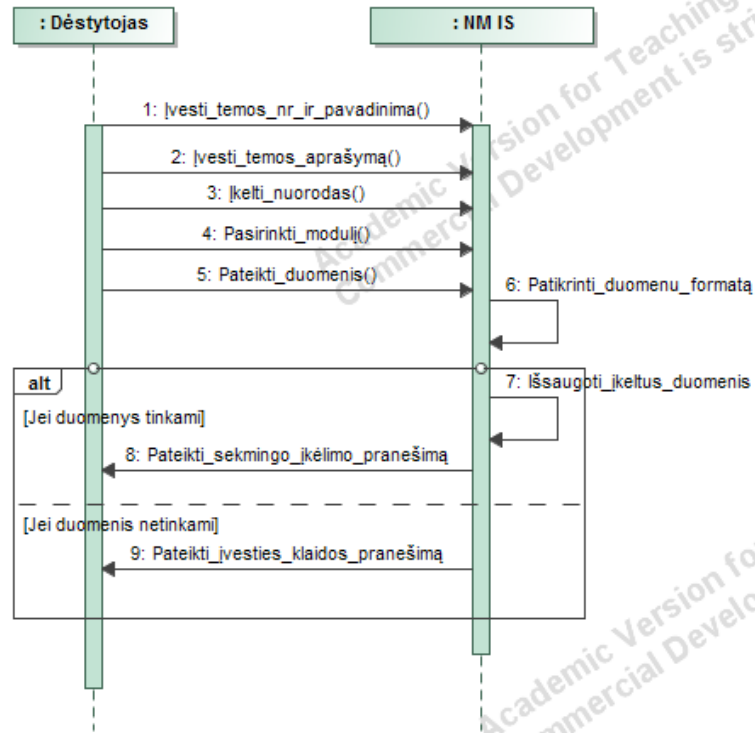
1. Naudotojas pasirenka funkciją „Pridėti modulį“	Sistema atveria modulio kūrimo formą.
2. Naudotojas laukus suveda informaciją	—
3. Naudotojas pateikia įvestus duomenis	Sistema patikrina įvesties formatus, išsaugo įvestus duomenis ir pateikia pranešimą, kad modulis sėkmingai sukurtas
4. Naudotoja baigia PA	—
Po sąlyga	Kursas sukurtas
Alternatyvūs scenarijai	
1. Jeigu naudotojas neturi dėstytojo (arba administratoriaus) teisių	Naudotojui nesuteikiama galimybė pasirinkti „Pridėti modulį“ funkcijos
2. Jeigu naudotojas neįveda duomenų į kurį nors lauką	Sistema pateikia pranešimą, kad tam tikros formos dalys užpildytos neteisingai
3. Jeigu naudotojas į laukus bando įvesti daugiau simbolių nei numatyta duomenų bazės lentelės lauko specifikacijoje	Sistema nebeleidžia vesti simbolių, pasiekus limitą

3 lentelė. Panaudojimo atvejo „Įkelti mokomąją medžiagą“ aprašymas

Tikslas	Mokomosios medžiagos įkėlimas	
Aprašymas	Naudotojas įkelia mokomąją medžiagą	
Prieš sąlyga	Naudotojas turi būti atlikęs PA „Įkelti informaciją apie kursą“ ir įsijungęs temos kūrimo formą	
Aktorius (numatytasis)	Dėstytojas	
Sistema	Virtualaus mokymosi sistema (NM IS)	
Sužadinimo sąlyga	Naudotojas nori įkelti mokomąją medžiagą	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečia PA	„Sukurti kursą“
	Apima PA	—
	Specializuoja PA	—
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai	
1. Naudotojas įveda temos numerį pavadinimą	—	
2. Naudotojas įveda temos aprašymą	—	
3. Naudotojas įveda nuorodas (mokomosios medžiagos, testo)	—	
4. Naudotojas pasirenka modulį	—	
5. Naudotojas pateikia įvestus duomenis	Sistema patikrina įvesties formatus, išsaugo įvestus duomenis ir pateikia pranešimą, kad mokomoji medžiaga sėkmingai įkelta	
6. Naudotojas baigia PA	—	
Po sąlyga	Duomenų bazėje išsaugota mokomosios medžiagos informacija	
Alternatyvūs scenarijai		
1. Jeigu naudotojas neįveda temos pavadinimo; numerio	Sistema pateikia pranešimus: „Tam tikros formos dalys užpildytos neteisingai“; „Įveskite pavadinimą“; „Įveskite temos numerį“	
2. Jeigu naudotojas neįveda temos aprašymo ir nepasirenka modulio	Sistema pateikia pranešimus: „Tam tikros formos dalys užpildytos neteisingai“; „Įveskite aprašymą“; „Pasirinkite modulį“	
3. Jeigu naudotojas į laukus bando įvesti daugiau simbolių nei numatyta duomenų bazės lentelės lauko specifikacijoje	Sistema nebeleidžia vesti simbolių, pasiekus limitą	

Pastabos
Naudotojas 1 – 3 žingsnius gali atlikti bet kokia tvarka
Norint sėkmingai atlikti PA, privaloma atlikti 1, 2 ir 4 žingsnį, 3 žingsnis neprivalomas

Siekiant pavaizduoti sąveikas tarp naudotojų ir NM sistemos, buvo sukurtos PA „Įkelti mokomąją medžiagą“ (žr. 23 pav.) ir PA „Palikti atsiliepimą prie kurso temų“ (žr. 27 pav.) sekų diagramos.

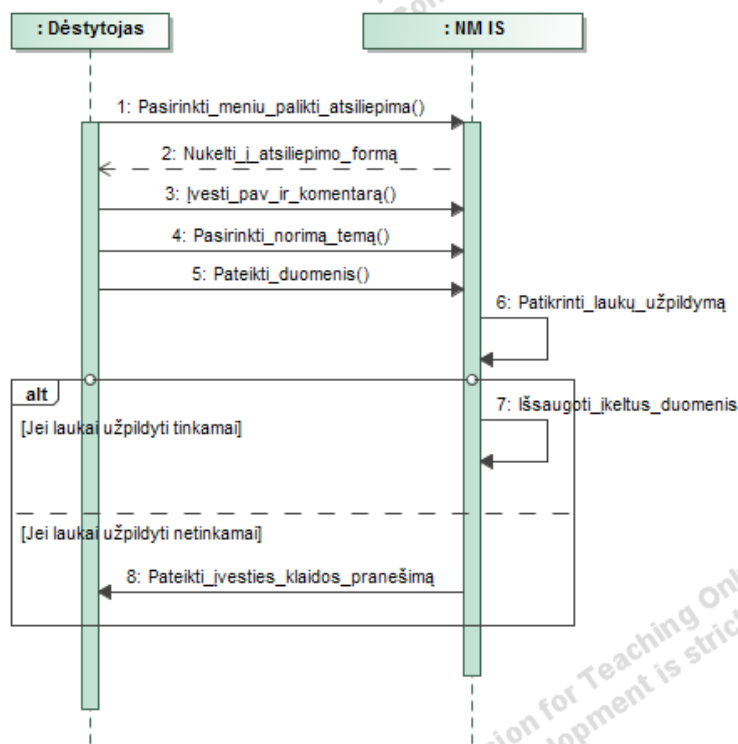


26 pav. Panaudojimo atvejo „Įkelti mokomąją medžiagą“ sekų diagrama

4 lentelė. Panaudojimo atvejo „Palikti atsiliepimą apie kurso temas“ aprašymas

Tikslas	Atsiliepimo apie temą palikimas	
Aprašymas	Naudotojas parašo komentarą apie temą	
Prieš sąlygą	Naudotojas turi būti prisijungęs prie sistemos	
Aktorius (numatytasis)	Mokinys	
Sistema	Virtualaus mokymosi sistema (NM IS)	
Sužadinimo sąlyga	Naudotojas nori palikti atsiliepimą apie kurso temą	
Susiję panaudojimo atvejai	Išplečia PA	„Peržiūrėti mokomąją medžiagą“
	Apima PA	—
	Specializuoja PA	—
Pagrindinis įvykių srautas	Sistemos reakcija ir sprendimai	
1. Naudotojas meniu pasirenka atsiliepimo palikimo funkciją	Sistema atveria naudotojo sąsajos langą, kuriame yra komentaro įvesties formą	
2. Naudotojas įveda komentaro pavadinimą ir tekstą	—	
3. Naudotojas pasirenka norimą temą	—	
4. Naudotojas pateikia įvestus duomenis	Sistema patikrina įvesties formatus ir išsaugo įvestus duomenis	
5. Naudotojas baigia PA	—	
Po sąlyga	Sistemoje išsaugotas komentaras	

Alternatyvūs scenarijai	
1. Jeigu naudotojas neįveda duomenų į kurį nors lauką	Sistema pateikia pranešimą, kad tam tikros formos dalys užpildytos neteisingai
2. Jeigu naudotojas į laukus bando įvesti daugiau simbolių nei numatyta duomenų bazės lentelės lauko specifikacijoje	Sistema nebeleidžia vesti simbolių, pasiekus limitą



27 pav. Panaudojimo atvejo „Palikti atsiliepimą apie kurso temas“ sekų diagrama

4.3. Priemonės nefunkciniai reikalavimai ir naudojamos technologijos

Savarankiško virtualaus mokymosi įrankio nefunkciniai reikalavimai ir jiems įgyvendinti planuojamos naudoti technologijos pateiktos 5 lentelėje.

5 lentelė. Nefunkciniai reikalavimai ir technologiniai sprendimai

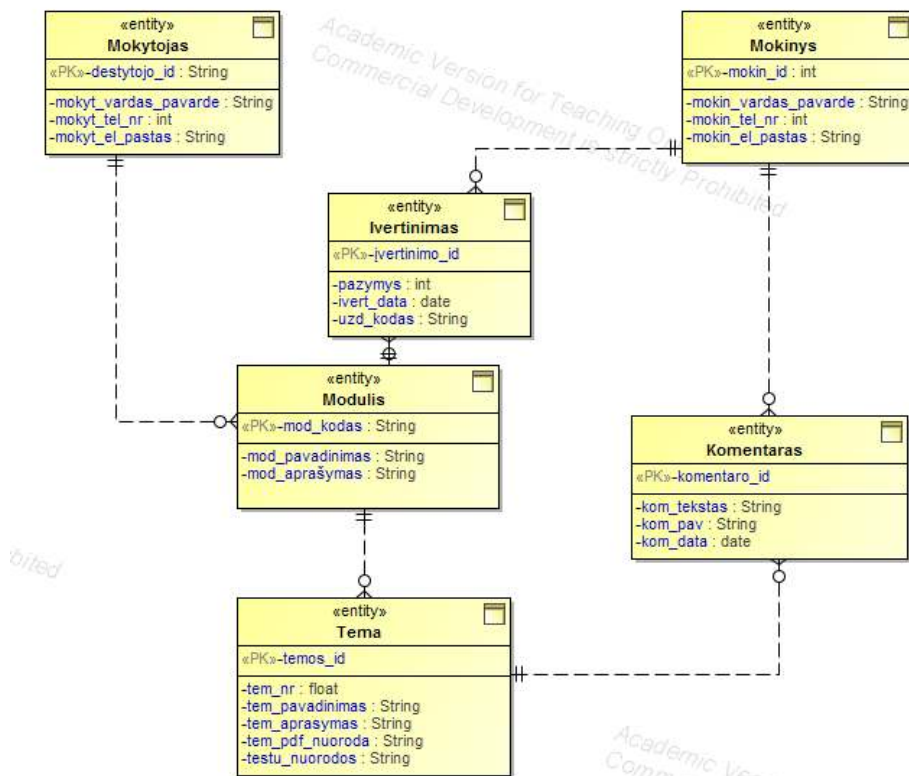
	Nefunkciniai reikalavimai	Naudojamos technologinis sprendimas
Programos vartotojo sąsaja	Naudotojo sąsajos dizainas turi būti aiškus, neapkrautas bereikalingais elementais. Programoje turi būti naudojama lengvai įsisavinama navigacija. Programa turi būti dinamiška ir interaktyvi.	Naudotojo sąsaja turi būti sukurta <i>HTML</i> technologijos pagrindu. Turi būti naudojami <i>HTML</i> 5 versijos elementai, turintys semantinę prasmę. Programos išvaizda turi būti aprašyta atskirame dokumente <i>CSS (Cascading Style Sheets)</i> kalba. Naudotojo sąsajos interaktyvumas įgyvendinamas, naudojant <i>Javascript</i> kalbą.
Saugumas	Priemonė privalo užtikrinti sistemos naudotojų pateiktos informacijos saugumą.	Naudotojų identifikacijai turi būti naudojami ne trumpesni nei 6 simbolių slaptažodžiai, kurie turi būti šifruojami <i>MD5</i> , <i>Blowfish</i> arba <i>SHA-2</i> algoritmu.
Suderinamumas	Šios interneto naršyklės turi	Suderinamumas turi būti užtikrinamas, naudojant

	palaikyti projektuojamą priemonę: <i>Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera</i> bei <i>Internet Explorer</i> .	visoms naršyklėms palaikomus <i>HTML</i> ir <i>CSS</i> , <i>JavaScript</i> sprendimus.
Sistemos architektūra	Pagrindinis priemonės darbas turi vykti serverio dalyje. Turi būti užtikrintas greitas duomenų pasiekiamumas sistemoje [2].	Sistemai realizuoti planuojama naudoti turinio valdymo sistemą <i>Joomla</i> , veikiančią programavimo kalbos <i>PHP</i> pagrindu, kuri yra lengvai suderinama su <i>HTML</i> , <i>CSS</i> ir <i>Javascript</i> kalbomis. Duomenims saugoti bus naudojama duomenų bazė (DB), kurios koncepciniam modeliui atvaizduoti buvo sukurtas esybių ryšių modelis (žr. 5 pav.). DB turi būti sukurta, naudojantis reliacine duomenų bazių valdymo sistema <i>MySQL</i> , kuri yra puikiai suderinama su <i>PHP</i> ir sistema <i>Joomla</i> . Darbui su DB naudojama <i>SQL</i> kalba.

Programinė įranga

Savarankiško mokymosi priemonės kūrimui planuojama naudoti programinę įrangą:

1. **Pradiniam duomenų bazės testavimui:** *Microsoft Access 2010, SQL Server Management Studio, Microsoft SQL Server 2012*;
2. **Sistemos testavimo tikslams:** *WampServer* paketas (*Apache, MySQL, PHP*); *Windows 7* OS; Interneto naršyklės (*Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome, Internet Explorer*);
3. **Pagrindinis internetinės sistemos kūrimo įrankis:** Turinio valdymo sistema *Joomla*;
4. **Darbui su *PHP, HTML, CSS* ir *JavaScript*:** Teksto redaktorius *notepad++*;
5. **Darbui su duomenų baze:** *Windows* komandinė eilutė *Command Prompt* bei įrankis *phpMyAdmin*;
6. **Kuriamos sistemos failų perkėlimui:** *FTP* klientas *FileZilla*;
7. **UML diagramų rengimui:** Įrankis *MagicDraw*;
8. **Tinklalo grafinių elementų kūrimui:** Grafikos redagavimo programa *Photoshop*.



28 pav. DB esybių ryšių modelis

Įrankis Joomla

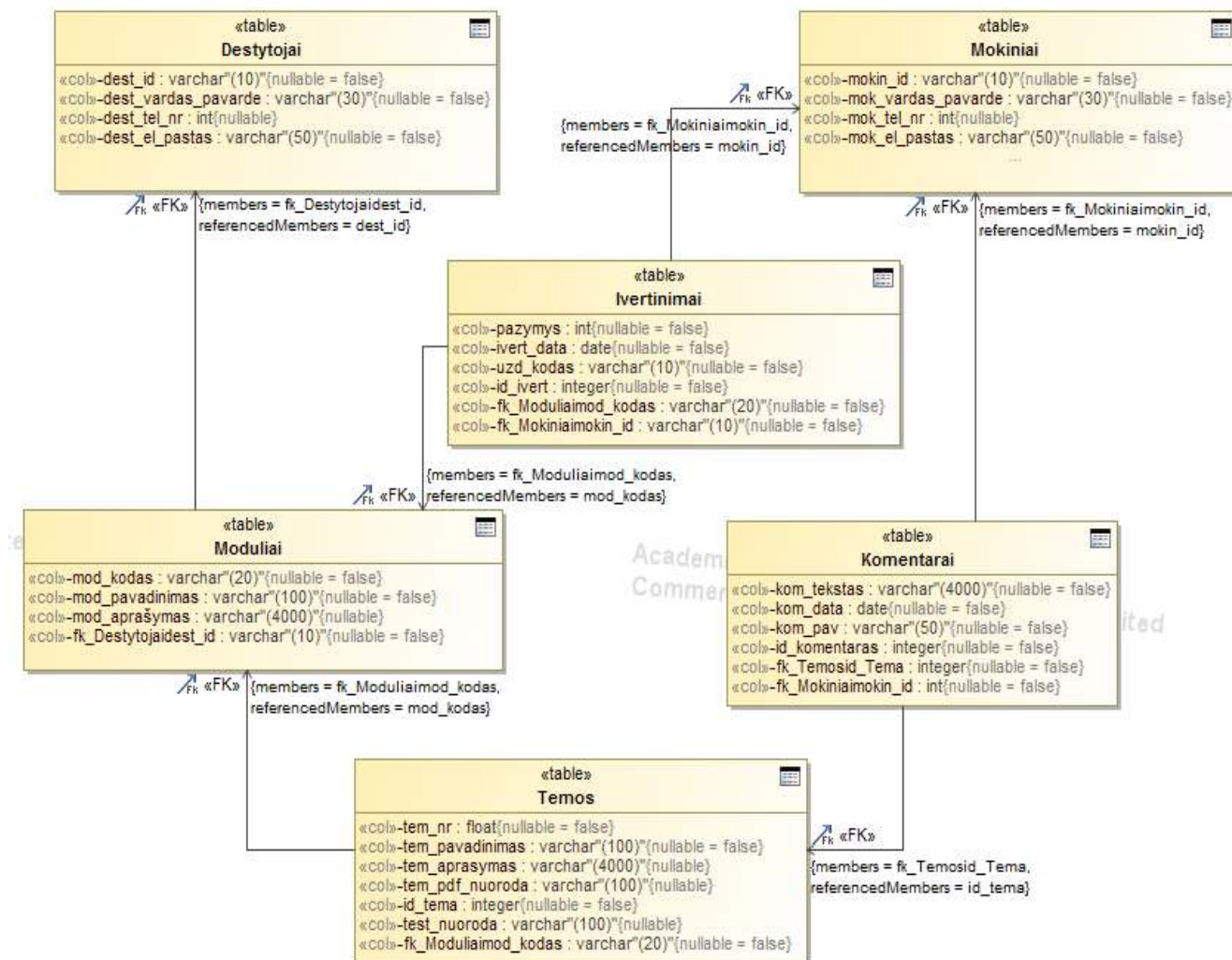
Joomla – tai atvirojo kodo turinio valdymo sistema, suteikianti galimybę kurti internetinius tinklalapius. Joomla pasirinkta kaip pagrindinė virtualus mokymosi sistemos kūrimo priemonė dėl sekančių priežasčių:

- Sistemoje yra integruotas saugus naudotojų registracijos, autentifikacijos ir identifikavimo mechanizmas, kuris leidžia skirtingiems kuriamos sistemos naudotojų tipams (dėstytojams ir mokiniams) suteikti skirtingas privilegijas ir prieigas prie konkrečių sistemos resursų;
- Sistema leidžia kurti tinklalapius su prisitaikančiu dizainu, todėl sukurti puslapiai kokybiškai atvaizduojami tiek didelės, tiek mažesnės rezoliucijos ekranuose (pvz., telefonuose);
- Sistema leidžia integruoti naudotojo sukurtas DB lenteles iš išorinių duomenų bazių;
- Sistema veikia populiarių technologijų (PHP, MySQL, HTML ir CSS) pagrindu, todėl kūrėjui yra nesudėtinga modifikuoti sisteminius failus, taip tobulinant savo kuriamą sistemą;
- Joomla į kuriamą tinklalapį leidžia lengvai integruoti atvirojo kodo plėtinius, šiame darbe kuriamos sistemos atveju – diskusijų forumą.

Reikėtų pastebėti, jog virtualaus mokymosi sistemą galima realizuoti ir nenaudojant turinio valdymo sistemos Joomla. Tokiu atveju, turėtų būti naudojamos technologijos: PHP, HTML, CSS ir Javascript, MySQL. Dėl šios priežasties, toliau darbe esantis reliacinis duomenų bazės modelis turi dvi DB lenteles skirtas vartotojams: „Dėstytojai“ ir „Mokiniai“. Jeigu sistema būtų kuriama pasitelkiant Joomla, vietoj minėtųjų DB lentelių turi būti naudojama viena Joomla sistemos naudotojų DB lentelė.

Sistemos duomenų bazės architektūra

Siekiant pavaizduoti kuriamos sistemos duomenų bazės loginę schemą, buvo sukurtas reliacinis duomenų bazės modelis (žr. 29 pav.), kuriame nurodyti DB lentelių atributai, ryšiai tarp jų, naudotini duomenų tipai ir įvesties apribojimai.



29 pav. Reliacinis duomenų bazės modelis

Toliau pateiktose lentelėse (6 - 11 lentelės) aprašytos duomenų bazės lentelių atributų specifikacijos.

6 lentelė. DB lentelės „Dėstytojai“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Duomenų tipas, (ilgis)	Privalomumas	Aprašymas
dest_nr	varchar (10)	Taip	Dėstytojo identifikacinis kodas (pirminis raktas)
dest vardas_pavarde	varchar (30)	Taip	Dėstytojo vardas ir pavardė
dest_tel_nr	integer	Ne	Dėstytojo telefono numeris
dest_el_pastas	varchar (50)	Taip	Dėstytojo elektroninis paštas

7 lentelė. DB lentelės „Mokiniai“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Duomenų tipas, (ilgis)	Privalomumas	Aprašymas
mokin_id	varchar (10)	Taip	Mokinio identifikacinis kodas (pirminis raktas)
mok_vardas_pavarde	varchar (30)	Taip	Mokinio vardas ir pavardė
mok_tel_nr	integer	Ne	Mokinio telefono numeris
mok_el_pastas	varchar (50)	Taip	Mokinio elektroninis paštas

8 lentelė. DB lentelės „Įvertinimai“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Duomenų tipas, (ilgis)	Privalomumas	Aprašymas
pazymys	integer	Taip	Pažymys mokiniui
ivert_data	date	Taip	Įvertinimo data (įvedama automatiškai)
uzd_kodas	varchar (10)	Taip	Uždavinio pavadinimas
id_ivert	integer	Taip	Įvertinimo unikalus identifikatorius (įvedamas automatiškai) (pirminis raktas)
fk_Moduliaimod_kodas	varchar (20)	Taip	Modulio kodas (išorinis raktas)
fk_Mokiniaimokin_id	varchar (10)	Taip	Mokinio identifikacinis kodas (išorinis raktas)

9 lentelė. DB lentelės „Moduliai“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Duomenų tipas, (ilgis)	Privalomumas	Aprašymas
mod_kodas	varchar (20)	Taip	Modulio kodas (pirminis raktas)
mod_pavadinimas	varchar (100)	Taip	Modulio pavadinimas
mod_aprašymas	varchar (4000)	Taip	Modulio aprašymas
fk_Destytojaidest_id	varchar (10)	Taip	Dėstytojo sukūrusio modulį kodas (įvedamas automatiškai) (išorinis raktas)

10 lentelė. DB lentelės „Temos“ atributų specifikacija

Lauko pavadinimas	Duomenų tipas, (ilgis)	Privalomumas	Aprašymas
tem_nr	float	Taip	Temos numeris
tem_pavadinimas	varchar (100)	Taip	Temos pavadinimas
tem_aprasymas	varchar 400)	Taip	Temos aprašymas ir mokymosi medžiaga
tem_pdf_nuoroda	varchar (100)	Ne	PDF dokumento nuoroda
test_nuoroda	varchar (100)	Ne	Nuoroda į išorinių sistemų testus
id_tema	integer	Taip	Temos unikalus identifikatorius (pirminis raktas)
fk_Moduliaimod_kodas	varchar (20)	Taip	Modulio kodas (išorinis raktas)

11 lentelė. DB lentelės „Komentari“ atributų specifikacija

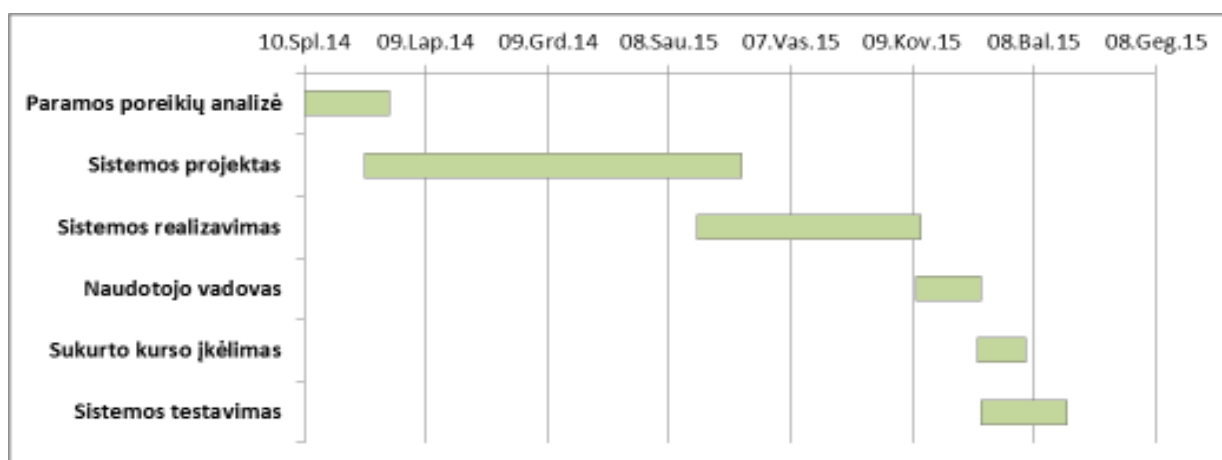
Lauko pavadinimas	Duomenų tipas, (ilgis)	Privalomumas	Aprašymas
kom_tekstas	varchar (4000)	Taip	Komentaro tekstas
kom_data	date	Taip	Komentaro data (įvedama automatiškai)
kom_pav	varchar (50)	Taip	Komentaro pavadinimas
id_komentaras	integer	Taip	Komentaro unikalus identifikatorius (pirminis raktas) (įvedamas automatiškai)
fk_Temosid_tema	integer	Taip	Temos ID (išorinis raktas)
fk_Mokiniaimokin_id	varchar (10)	Taip	Mokinio numeris (įvedamas automatiškai) (išorinis raktas)

4.5. Projekto realizacijos planas

Savarankiško ugdymosi priemonės projekto realizacijos planas pateiktas 12 lentelėje, ganto diagrama – 30 paveiksle.

12 lentelė. Projekto realizavimo planas

Eil. Nr.	Užduotis	Pradžios data	Trukmė (dienomis)	Pabaigos data
1.	Nuotolinio mokymosi priemonės paramos poreikių tyrimas	2014-10-10	21	2014-10-30
2.	Savarankiško nuotolinio mokymosi projekto rengimas	2014-10-25	93	2014-01-30
3.	Tikslųjų mokslų savarankiško ugdymosi sistemos realizavimas	2015-01-15	55	2015-03-10
4.	Sistemos naudotojo vadovo parengimas	2015-03-10	16	2015-03-25
5.	Kurso parengimas ir įkėlimas į sukurta virtualaus mokymosi sistemą	2015-03-25	12	2015-04-05
6.	Sistemos testavimas	2015-03-26	21	2015-04-15



30 pav. Projekto realizacijos Ganto diagrama

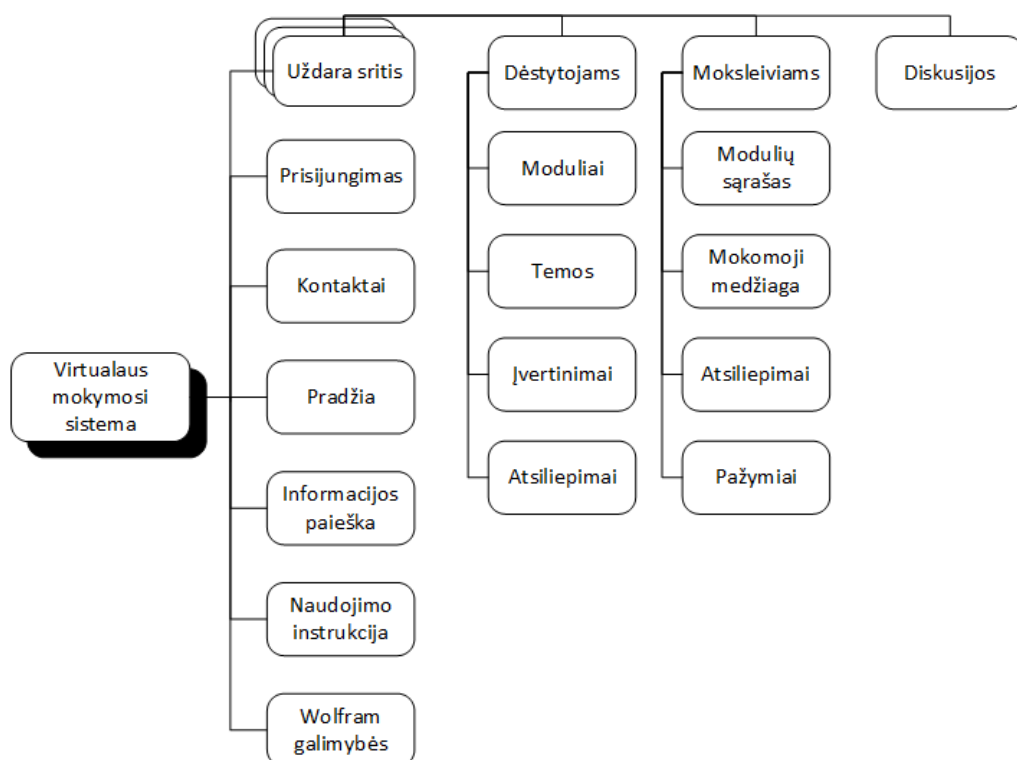
Diagramoje galima aiškiai matyti, kokios yra sistemos realizavimo užduotys ir kada jos turi būti įvykdytos.

5. SISTEMOS „VIRTUALUS MOKYMASIS SU WOLFRAM ALPHA“ REALIZAVIMAS

5.1. Sistemos komponentų paskirtis

Remiantis parengtu projektu, buvo sukurta saityno pagrindu veikianti sistema „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“. Sistema yra skirta moksleiviams, norintiems savarankiškai studijuoti tiksliuosius mokslus.

Sistema „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“ susideda iš loginių komponentų, atitinkančių sistemos puslapių struktūrą (žr. 31 pav.). 13 lentelėje trumpai apibūdinami pagrindiniai sistemos loginiai komponentai.



31 pav. Sistemos puslapių struktūra

13 lentelė. Sistemos pagrindiniai loginiai komponentai

Eil. Nr.	Loginis komponentas	Aprašymas
1.	Pradžia	Pagrindinis sistemos puslapis, kuriame pateikiama trumpa informacija apie sistemą ir jos funkcijas.
2.	Informacijos paieška	Puslapis, kuriame pateikiama trumpa informacija apie naujos kartos informacijos paieškos sistemą "Wolfram Alpha" .
3.	Naudojimo instrukcija („Wolfram Alpha“)	Puslapis, kuriame pateikiami nurodymai, kaip pradėti naudotis sistema "Wolfram Alpha".
4.	Wolfram galimybės	Puslapis, kuriame pateikiama informacija apie įvairias „Wolfram Alpha“ funkcijas bei kaip sistemą galima pritaikyti mokymosi procese.
5.	Prisijungimas	Prisijungimo prie sistemos „Virtualus mokymasis su Wolfram“ forma.

6.	Moksleiviams	Sistemos dalis, kurioje galima skaityti informaciją apie esamus modulius ir temas, siųstis mokomąją medžiagą bei palikti atsiliepimus dėstytojams.
7.	Dėstytojams	Sistemos dalis, kurioje galima kurti modulius ir jų temas, kelti mokomąją medžiagą bei vertinti moksleivius.
8.	Diskusijos	Integruotas diskusijų forumas, skirtas moksleiviams ir dėstytojams susipažinti ir bendrauti.
9.	Kontaktai	Elektroninio laiško dėstytojams arba sistemos administratoriui forma.

Pagrindinė pagalbinė priemonė, studijuojant sistemoje „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“ patalpintus kursus, – skaičiuojamasis žinių variklis „Wolfram Alpha“, kuris leidžia besimokantiems patikrinti sprendimus bei nagrinėti uždavinių sprendimo principus. Kadangi tai išorinė sistema, ji nebuvo įtraukta į sistemos loginių komponentų diagramą, tačiau apatiniame sistemos meniu yra įkelta tiesioginė nuoroda į „Wolfram Alpha“, kad besimokantieji visada galėtų lengvai pasiekti pagalbinę priemonę.

5.2. Sistemos diegimas

Norint įdiegti sistemą „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“, reikia turėti virtualų arba dedikuotąjį serverį, kuriame būtų įdiegta:

1. Tinklo serverio programinė įranga *Apache 2.0* arba naujesnė versija;
2. *PHP* kalbos interpretatorius *PHP 5.4* arba naujesnė versija;
3. Reliacinė duomenų bazių valdymo sistema *MySQL 5.1* arba naujesnė versija;
4. *FTP* serveris.

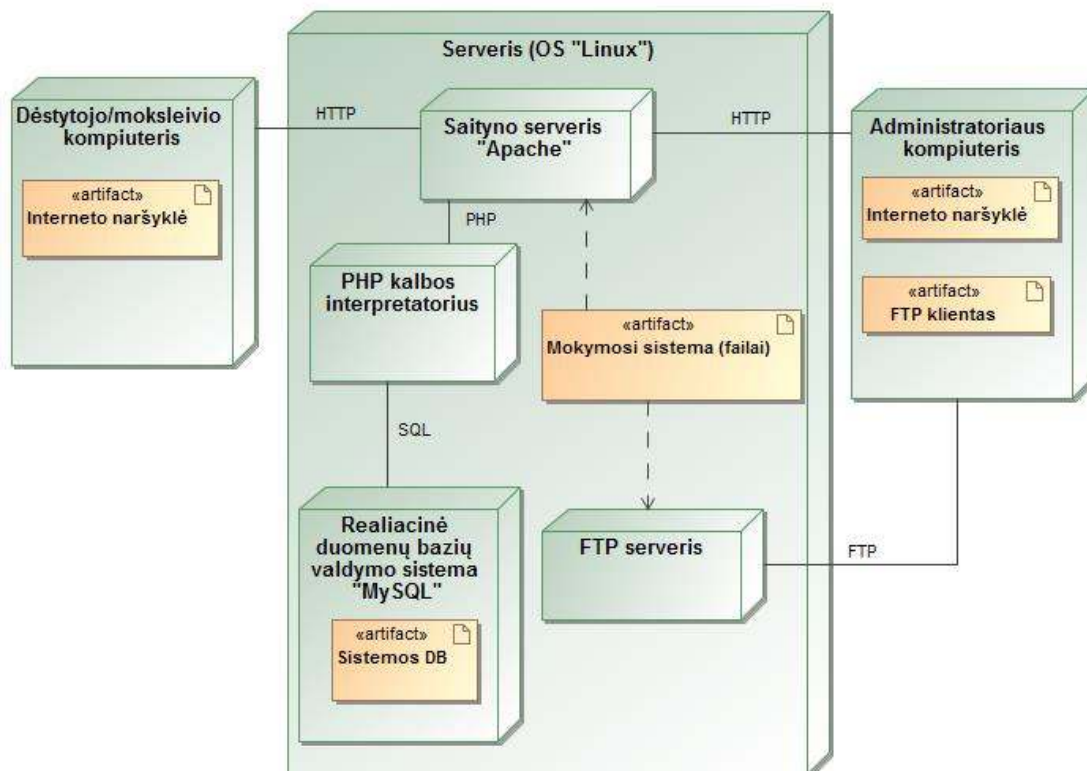
Šių technologijų, sukurtos sistemos ir naudotojų tarpusavio sąveika matoma sistemos diegimo diagramoje (žr. 32 pav.). Paveiksle galima matyti, kad administratorius su sistema gali dirbti dviem būdais:

- Naudodamasis interneto naršykle (*HTTP* protokolas) – prisijungti prie administratoriams skirtos *Joomla* dalies;
- Naudodamasis *FTP* klientu (*FTP* protokolas) – prisijungti sistemos failų direktorijos serveryje.

Sistemai serveryje turėtų būti skirta ne mažiau kaip 150 megabaitų laisvos vietos. Reikėtų pastebėti, kad *PHP* pagrindu veikiančių sistemų kūrimas vyksta serveryje (lokaliame arba nutolusiame), kuriame turi būti įdiegta aukščiau paminėta programinė įranga, todėl sistemos diegimas kartu yra ir sistemos perkėlimas.

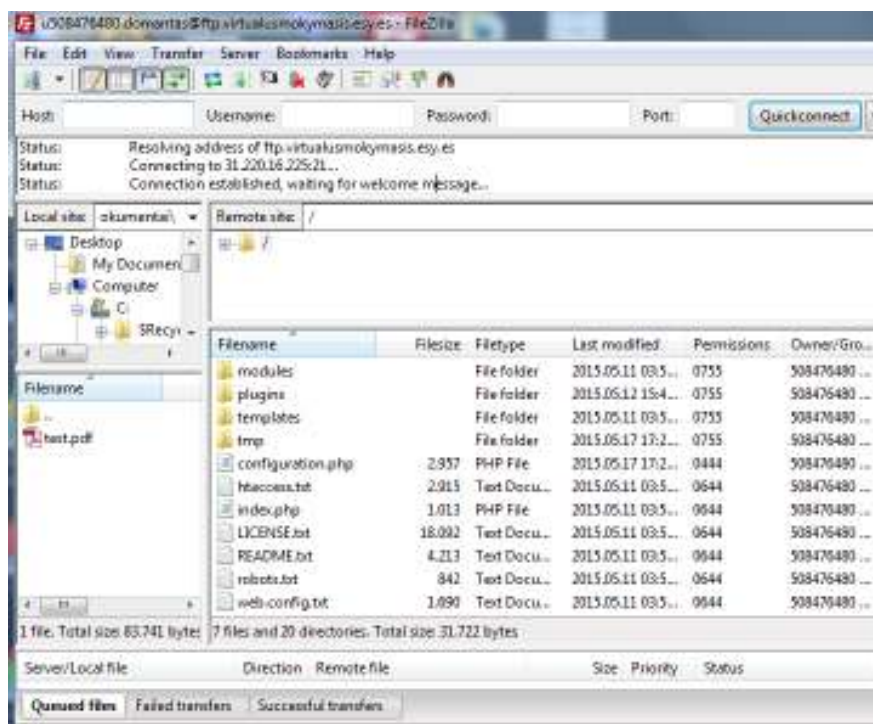
Norint sistemą įdiegti/perkelti į naują serverį rekomenduojama atlikti tokias procedūras:

1. *FTP* klientu (rekomenduojamas *FileZilla*) prisijungiama prie serverio, ir nueinama į šakninę tinklalapio direktoriją (šiuo atveju – `/public_html`), kurioje patalpinti sistemos failai (žr. 33 pav.).



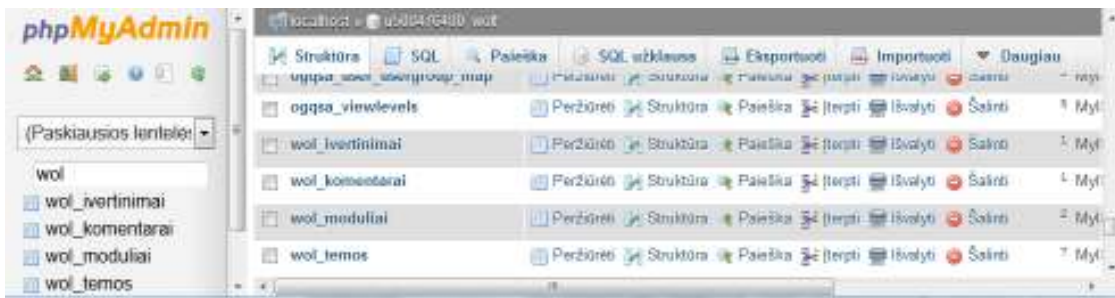
32 pav. Sistemos diegimo diagrama

2. Visi direktorijoje esantys failai nukopijuojami ir perkeliami į naujo serverio šakninę tinklalapio direktoriją;



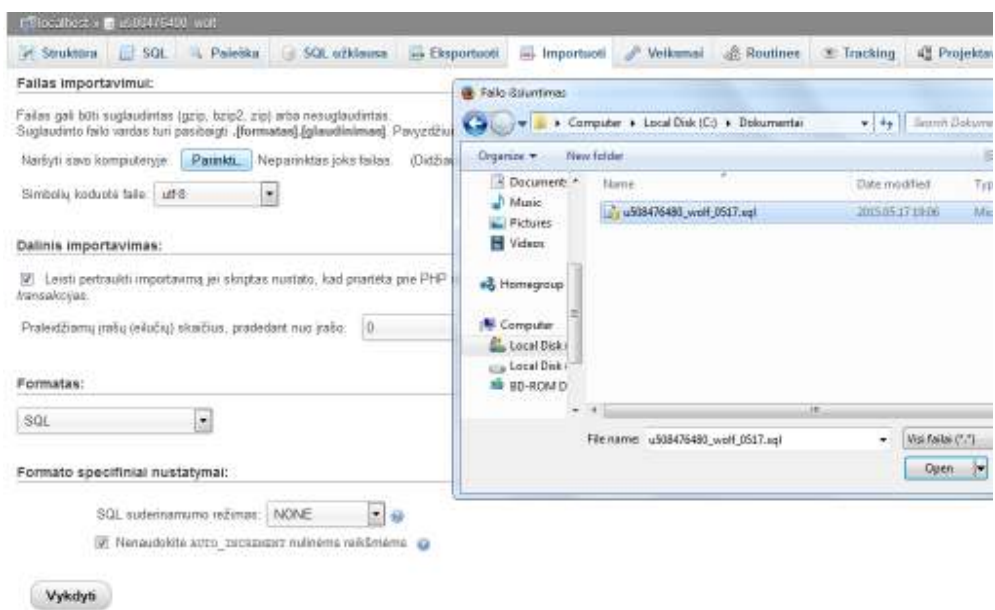
33 pav. Sistemos „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“ failai

3. Norimu įrankiu (rekomenduojama *phpMyAdmin*) prisijungiama prie sistemos duomenų bazės (žr. 34 pav.) ir pasirenkama funkcija „Eksportuoti“, kuri sugeneruoja duomenų bazės lentelių *SQL* failą.



34 pav. Sistemos „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“ duomenų bazė

4. Naujame serveryje sukuriama duomenų bazė ir prie jos prisijungus norimu įrankiu importuojamos duomenų bazės lentelės (žr. 35 pav.).



35 pav. SQL failo importavimas

5. FTP klientu prisijungiama prie serverio ir nuėjus į šakninę tinklalapio direktoriją parsisiunčiamas failas „configuration.php“.
6. Failas redaguojamas norimu teksto redaktoriumi (rekomenduojama *Notepad++*). Atitinkamai pagal naujo serverio nustatymus, pakeičiamos šių parametrų reikšmės (***):

- Serverio adresas (*public \$host = '***'*) – 15 eilutė;
- DB naudotojo vardas (*public \$user = '***'*) – 16 eilutė;
- DB naudotojo slaptažodis (*public \$password = '***'*) – 17 eilutė;
- DB pavadinimas (*public \$db = '***'*) – 18 eilutė.

7. Atlikti pakeitimai išsaugomi faile. Pasinaudojus FTP klientu, ištrinamas senasis failas „configuration.php“ ir įkeliamas naujasis failas su pakeistais parametrais.

Viską atlikus teisingai, sistema turėtų sėkmingai veikti. Sistemą galima pasiekti naujame serveryje nustatytu internetiniu adresu. Galima paminėti, kad atlikus 1 - 3 veiksmą, tačiau sistemos failus ir SQL failą įrašius į failų saugyklą, būtų padaryta sistemos „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“ atsarginė kopija.

5.3. Sistemos naudotojo vadovas

Prieiga prie „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“

Norint pradėti naudotis sistema „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“, reikia atlikti šiuos veiksmus:

1. Paleisti kompiuteryje ar mobiliajame įrenginyje turimą interneto naršyklę. Tinkamos visos populiariosios naršyklės („Google Chrome“, „Mozilla Firefox“, „Opera“ ir kt.), palaikančios *HTML5* ir *Javascript* technologijas.
2. Naršyklės adreso lauke suvesti adresą <http://www.virtualusmokymasis.tk> ir atidaryti šį tinklalapį.

Prisijungimas prie sistemos

Tik registruoti sistemos naudotojai gali naudotis visomis sistemos „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“ funkcijomis. Norėdamas prisijungti prie sistemos, naudotojas turi atlikti šiuos veiksmus:

1. Atsidarius „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“ tinklalapį, kairėje apatinėje puslapio dalyje (apatiniam puslapio meniu) spausti nuorodą „Prisijungimas“ (žr. 36 pav.);
2. Naujai atsidariusiame lange į formą suvesti prisijungimo (naudotojo vardą ir slaptažodį) ir spausti mygtuką „Prisijungti“.

Prisijungus prie sistemos, priklausomai nuo naudotojo tipo, galima naudotis atitinkamomis funkcijomis.

36 pav. Prisijungimas prie sistemos

Prisijungus prie sistemos moksleivio teisėmis, pagrindiniame sistemos meniu naudotojas gali matyti nuorodą „Moksleiviams“. Prisijungus kaip dėstytojui, pagrindiniame meniu atsiranda nuoroda „Dėstytojams“ į specialią sistemos sritį, skirtą dėstytojams (žr. 37 pav.). Prisijungę naudotojai apatiniam sistemos meniu gali matyti nuorodą „Diskusijos“. Naudotojo prisijungimą prie sistemos patvirtina

viršutiniame dešiniame puslapio kampe esantis sistemos modulis, nurodantis naudotojo ID ir turintis atsijungimo mygtuką.

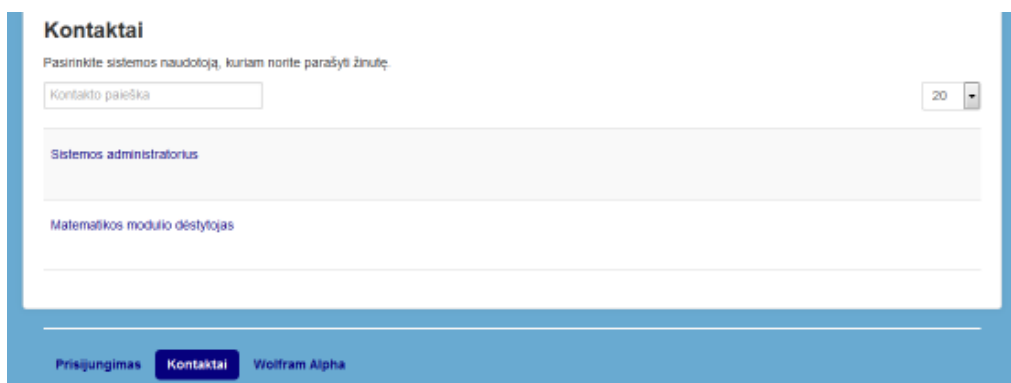


37 pav. Dėstytojų meniu

Kontaktai

Sistemos komponentas „Kontaktai“ leidžia neprisijungusiems ir prisijungusiems prie sistemos naudotojams parašyti elektroninį laišką sistemos administratoriui ar dėstytojams. Tinklapių lankytojai gali sėkmingai nusiųsti žinutę, nežinodami dėstytojų el. pašto adreso, tiesiog užpildę pranešimo formą. Toks sprendimas apsaugo dėstytojus nuo potencialaus elektroninio šlamšto.

Siekiant nusiųsti žinutę dėstytojui, sistemos apatiniame meniu spaudžiama nuoroda „Kontaktai“. Tuomet iš sąrašo pasirenkamas sistemos naudotojas, kuriam norima nusiųsti pranešimą (žr. 38 pav.).



38 pav. Pagrindinis komponento „Kontaktai“ langas

Pasirinkus adresatą, naudotojas nukeliamas į žinutės rašymo formą, kurioje privaloma užpildyti visus laukus. Kiekvieno lauko paaiškinimą, naudotojas gali pamatyti pelės žymekliu užvedęs ant lauko pavadinimo (žr. 39 pav.). Lauke „E. pašto adresas“ turi būti suvestas el. paštas, į kurį pageidaujama sulaukti atsakymo. Sistema automatiškai tikrina, kad šiame lauke suvesti duomenys atitiktų el. pašto adreso formatą. 39 paveiksle matomas raudonas apvadas aplink lauką „El. pašto adresas“ nurodo, kad suvestas klaidingas el. paštas. Kadangi ši forma prieinama viešai, siekiant apsaugoti tinklalapį, formoje įdiegtas kompanijos Google apsaugos testas *reCAPTCHA*, siekiant nustatyti, kad žinutės rašytojas yra žmogus, o ne kenkėjiška programa.

Rašyti žinutę.

Visi laukeliai su žvaigždute (*) privalomi.

Vardas * Domantas

E. pašto adresas * klaidingaspastoadresas

Tema * Test

Žinutė * Tai yra bandomoji žinutė

Siųsti kopiją sau

Siųsti kopiją sau

Captcha * I'm not a robot

Siųsti žinutę

39 pav. Žinutės rašymo forma

Teisingai užpildžius visus formoje esančius laukus, spaudžiamas mygtukas „Siųsti žinutę“ ir sistema, išsiuntus žinutę, naudotojui pateikia panešimą apie sėkmingi atliktą operaciją. (žr. 40 pav.).



40 pav. Pranešimas apie sėkmingą žinutę

5.3.1. Sistemos sritis „Dėstytojams“

Modulių kūrimas ir redagavimas

Norint sukurti naują modulį, sistemoje reikia būti prisijungus dėstytojo teisėmis. Tuomet submenu „Dėstytojams“ reikia pasirinkti punktą „Moduliai“ arba, pirmiau nukeliavus į puslapį „Dėstytojams“, jo turinyje paspausti nuorodą „Moduliai“ (žr. 41 pav.).



41 pav. Pagrindinis sistemos dalies „Dėstytojams“ puslapis

Naujai atsivėrusiame lange naudotojas turi spausti mygtuką „Pridėti“, esantį virš jau sukurtų modulių sąrašo (žr. 42 pav.).

Moduliai



42 pav. Pagrindinis komponento „Moduliai“ langas

Atsivėrusioje formoje į visus laukus naudotojas turi suvesti atitinkamą informaciją. Galimą modulio kodą dėstytojas turi sužinoti iš sistemos administratoriaus. Šalia laukelių esantis akies simbolis nurodo, kad informacija yra privaloma (žr. 43 pav.). Galima pastebėti, kad po įvesties lauku „Modulio aprašymas“ yra nurodytas maksimalus leistinų simbolių skaičius (4000), kuris atitinkamai mažėja, vedant tekstą. Suvedus informaciją, spaudžiamas mygtukas „Saugoti“.



43 pav. Modulio sukūrimo langas

Sėkmingai sukūrus modulį, pateikiamas pranešimas „Įrašas pridėtas/atnaujintas“. Naujai sukurtas modulis atsiranda modulių sąraše (žr. 44 pav.).



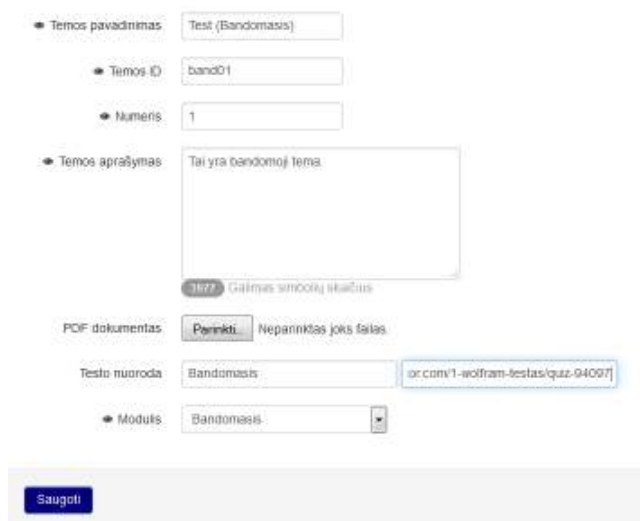
44 pav. Naujai sukurto modulio įrašas

Norint pakeisti įvestą modulio informaciją, spaudžiamas mygtukas „Redaguoti“ (žr. 44 pav.) ir naudotojas nukeliamas į modulio kūrimo/redagavimo formą (žr. 43 pav.). Laukuose pakeitus norimą informaciją, spaudžiamas mygtukas „Saugoti“ ir pakoreguotas įrašas išsaugomas sistemoje. Norint ištrinti sukurtą modulį, spaudžiamas mygtukas su simboliu „X“ – „Šalinti“ ir modulis panaikinamas.

Temų kūrimas ir redagavimas

Sukūrus modulį, dėstytojai gali kurti temas, priklausančias moduliui. Temos kūrimas yra svarbiausia dėstytojų darbo dalis šioje sistemoje, kadangi, kuriant temą, įkeliami mokslieiviams skirta mokomoji kurso medžiaga.

Siekiant sukurti temą, submenu „Dėstytojams“ pasirenkamas punktas „Temos“ ir naudotojas nukeliamas į temų sąrašo puslapį. Paspaudus virš temų sąrašo esantį mygtuką „Pridėti“, dėstytojas patenka į temos kūrimo formą (žr. 45 pav.), kurios laukuose suvedama reikiama informacija. Priešingai nei ankščiau aprašytoje modulio kūrimo formoje, kur visų laukų užpildymas buvo privalomas, čia galima matyti neprivalomus laukus (neturinčių akies simbolio), kuriuos dėstytojai gali užpildyti vėliau koreguodami temos duomenis.



45 pav. Temos sukūrimo langas

Temos kūrimo formoje vertėtų išskirti elementą „PDF dokumentas“. Paspaudus šalia jo esantį mygtuką „Parinkti“, atveriamas naujas langas, kuriame dėstytojas gali surasti savo kompiuterio standžiajame diske, išorinėje laikmenoje ar tinkle esantį *PDF* failą. Sistema rodyt tik failus, kurių plėtinys – *PDF*. Suradus norimą failą, spaudžiamas mygtukas „Open“ (žr. 46 pav.).



46 pav. *PDF* failo pasirinkimo langas

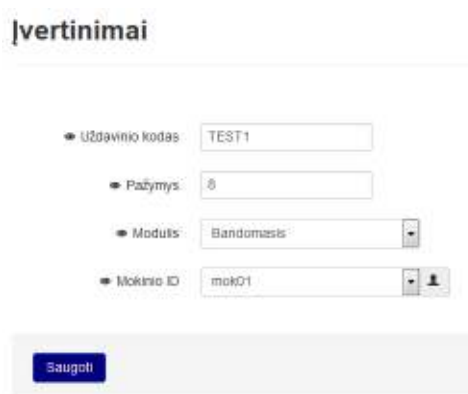
Taip pat galima išskirti sekantį elementą – „Testo nuoroda“, kuris dviejų laukų pagalba, dėstytojams leidžia sukurti interaktyvią nuorodą į išorines internetines testavimo sistemas. Į laukus suvestas tekstas automatiškai paverčiamas į *HTML* žymę (45 paveikslo atveju: `Bandomasis`).

Suvedus visą reikiamą informaciją, spaudžiamas mygtukas „Saugoti“ ir, jeigu neaptinkama klaidų, tema sėkmingai išsaugoma ir atsiranda temų sąrašė.

Norint redaguoti temos informaciją, kaip ir anksčiau aprašytu modulio redagavimo atveju, spaudžiamas mygtukas „Redaguoti“ ir naudotojas nukeliamas į temos kūrimo/redagavimo formą, kurioje galima pakeisti informaciją ir pakeitimus išsaugoti. Siekiant ištrinti sukurtą temą, spaudžiamas mygtukas „Šalinti“ ir tema panaikinama.

Įvertinimų rašymas

Norint moksleiviui parašyti rekomendacinio pobūdžio įvertinimą, submeniu „Dėstytojams“ pasirenkamas punktas „Įvertinimai“. Atsivėrusiame lange virš esamų įvertinimų sąrašo spaudžiamas mygtukas „Pridėti“ ir dėstytojas nukeliamas į įvertinimo formą (žr. 47 pav.), kurioje būtina užpildyti visus laukus.



47 pav. Įvertinimo forma

„Uždavinio kodas“ lauke dėstytojas turi suvesti tokį patį kodą, kokį nurodė savo sukurtame *PDF* dokumente. Lauke „Pažymys“ dėstytojas įveda įvertinimą nuo 1 iki 10, jeigu nesutarta kita vertinimo skalė. Lauke „Modulis“ dėstytojas pasirenka modulį, už kurį rašomas įvertinimas. Lauke „Mokinys“ iš visų sistemos naudotojų sąrašo pasirenkamas mokinys (mokinio ID), kuriam skirtas įvertinimas. Sąrašą su visų kurse dalyvaujančių mokinių identifikaciniais kodais dėstytojas el. paštu gauna iš administratoriaus. Viską užpildžius, spaudžiamas mygtukas „Saugoti“ ir, jeigu neaptinkama klaidų, įvertinimas išsaugomas.

Atsiliepimai apie temas

Norėdami patekti į atsiliepimų skiltį, dėstytojai submeniu „Dėstytojai“ turi pasirinkti įrašą „Atsiliepimai“. Siekiant perskaityti atsiliepimą, reikia paspausti komentaro įrašo gale esantį mygtuką su lupos simboliu „Peržiūrėti“ (žr. 48 pav.) arba nuorodą stulpelyje „Komentaro tema“. Atsivėrusiame lange galima perskaityti palikto komentaro tekstą. Galima pastebėti, kad, priešingai nei skiltyse

„Moduliai“, „Komentariai“, „Įvertinimai“, šiame komentarų sąrašė, šalia įrašų, nėra mygtukų „Šalinti“ ir „Redaguoti“, kadangi sistemos naudotojams nesuteikta teisė šalinti arba redaguoti komentarus.

Komentariai

Pridėti	Grupuoti pagal		
Komentaro tema	Data	Naudotojas	Temos pavadinimas
Naudinga info	2015-05-05	Mokinys Test	[vadinė pamoka (Matematika)]

Rodyti Nr. 10

48 pav. Pagrindinis komponento „Komentariai“ langas

5.3.2. Sistemos sritis „Moksleiviams“

Mokomosios medžiagos peržiūra

Kaip ir dėstytojų atveju, svarbiausia sistemos dalis moksleiviams – „Temos“, kadangi ten patalpinta pagrindinė mokomoji medžiaga. Norint patekti į temų puslapį, submeniu „Moksleiviams“ reikia pasirinkti nuorodą „Mokomoji medžiaga“. Moksleiviai gali matyti visas sukurtas temas, sugrupuotas pagal modulius (žr. 56 pav.).

Šiame sąrašė paspaudus nuorodą stulpelyje „PDF dokumentas“, moksleivis iškart nukeliamas į mokomosios medžiagos failą (žr. 49 pav.).



49 pav. Mokomosios medžiagos dokumento ištrauka

Norėdamas plačiau susipažinti su tema, moksleivis turi pasirinkti norimą nuorodą stulpelyje „Temos pavadinimas“ arba paspausti mygtuką su lupos simboliu, esantį norimos temos įrašo eilutės gale. Moksleivis nukeliamas į pasirinktos temos peržiūros langą (žr. 50 pav.), kuriame gali perskaityti temos aprašymą bei atlikti testą.

Temos

Temos pavadinimas	Įvadinė pamoka (Matematika)
Temos ID	mat01
Numeris	1
Temos aprašymas	Tai yra įvadinė matematikos pamoka, kurioje: 1. susipažinsite su virtualaus mokymosi tvarka; 2. susipažinsite su sistema "Wolfram Alpha"; 3. apžvelgsime "Wolfram Alpha" panaudojimo galimybes matematikos srityje; 4. išbandysime sistemą sprendžiant uždavius. Pabaigę studijuoti šios pamokos medžiagą, galite atlikti 10 klausimų testą sistemoje QuizWorks. Šios temos detalėse rasite pateiktą testo nuorodą.
PDF dokumentas	matematika_1.pdf
Testo nuoroda	Testas apie Wolfram
Modulis	Matematika

Atgal

50 pav. Pasirinktos temos peržiūros langas

Paspaudus testo nuorodą, moksleivis nukeliamas į išorinę saityno testavimo sistemą, šiuo atveju, „Quizworks“, kur gali atsakinėti pateiktus klausimus (žr. 51 pav.). Mokiniai gali atlikti testą svečio teisėmis, arba, jeigu nori, kad rezultatas būtų išsaugotas „Quizworks“ sistemoje, prisiregistruoti.

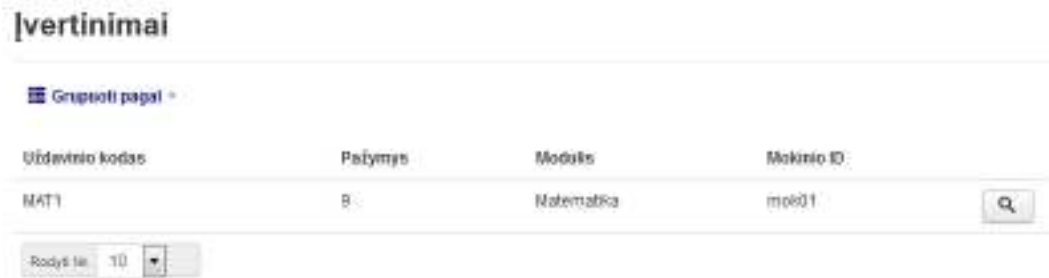


51 pav. Testo klausimas „Quizworks“ sistemoje

Moduliai ir įvertinimai

Be temų peržiūros, moksleiviai taip pat gali sužinoti apie esančius modulius ir perskaityti jų aprašymus. Į modulių skiltį galima patekti submeniu „Moksleiviams“ paspaudus nuorodą „Modulių sąrašas“.

Jeigu moksleivis atlieka modulio temų uždavinius ir nusiunčia sprendimus el. paštu, dėstytojas sistemoje parašo įvertinimą. Norėdamas sužinoti gautą įvertinimą, moksleivis submeniu „Moksleiviams“ turi pasirinkti nuorodą „Pažymiai“ ir įvertimų sąrašė susirasti gautą pažymį (žr. 52 pav.).



52 pav. Pagrindinis komponento „Įvertinimai“ langas (moksleiviams)

Atsiliepiamų rašymas

Kadangi dėstytojams yra svarbus grįžtamasis ryšys, moksleivių submeniu yra sukurta nuoroda „Palikti atsiliepimą“, tiesiogiai nukelianti į atsiliepimo rašymo formą (žr. 53 pav.). Formoje privaloma užpildyti visus laukus, įskaitant lauką „Temos pavadinimas“, kuriame iš sąrašo pasirenkama tema, apie kurią norima palikti atsiliepimą. Viską užpildžius, spaudžiamas mygtukas „Saugoti“ ir sistema pateikia pranešimą apie sėkmingai paliktą įrašą.

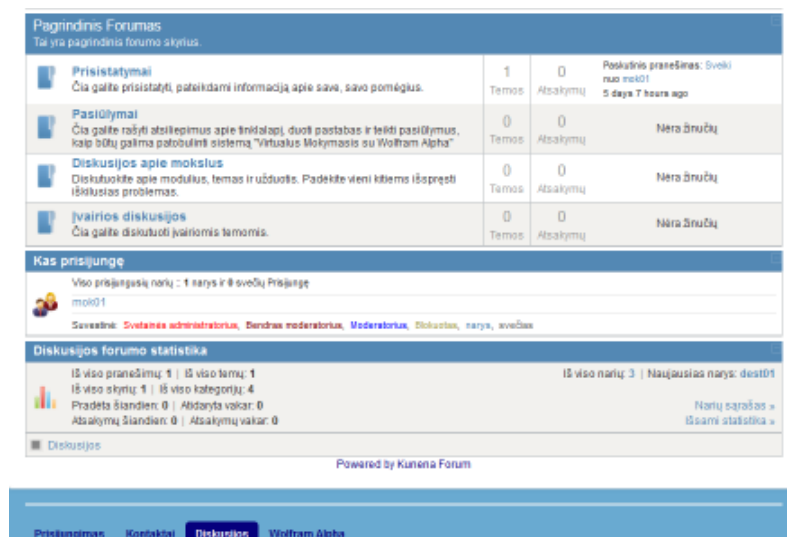


53 pav. Atsiliepimo rašymo forma

Diskusijos

Sistemoje „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“ yra įdiegtas diskusijų forumas, kuris skirtas moksleiviams ir dėstytojams bendrauti tarpusavyje. Norint patekti į forumą, reikia būti prisijungus prie sistemos ir paspausti apatiniame puslapio meniu esančią nuorodą „Diskusijos“ (žr. 54 pav.). Forume sukurtos keturios diskusijų kategorijos:

1. Pristatymai – sistemos naudotojai gali pateikti trumpą informaciją apie save;
2. Pasiūlymai – naudotojai gali teikti pasiūlymus, kaip būtų galima patobulinti sistemą "Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha";
3. Diskusijos apie mokslus – naudotojai gali diskutuoti apie modulius, temas ir užduotis.
4. Įvairios diskusijos – naudotojai gali diskutuoti temomis, nepatenkančiomis į kitas kategorijas.



54 pav. Diskusijų forumas

Sistemos naudotojams pageidaujant, į forumą gali būti įkelta papildomų diskusijų kategorijų.

5.4. Virtualus kursas „Matematika“

Realizavus sistemą „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“, į ją buvo įkeltas bandomasis mokymosi kursas – „Matematika“. Sukurto kurso tikslas – supažindinti moksleivius su sistemos „Wolfram Alpha“ galimybėmis, sprendžiant matematinius uždavinius. Į sukurtą modulį buvo įkeltos 6 temos (žr. 55 pav.). Ateityje modulį planuojama papildyti naujomis temomis. Kadangi šis kursas patalpintas internetinėje sistemoje, moksleiviai galės savarankiškai studijuoti mokymosi medžiagą pasirinktu laiku ir jiems tinkamoje vietoje.

Temos pavadinimas	Temos ID	Numeris	PDF dokumentas	Modulis
Matematika (6)				
Įvodinė pamoka (Matematika)	mat01	1	matematika_1.pdf	Matematika
Alkumų įvertinimas (Matematika)	mat02	2	matematika_2.pdf	Matematika
Diferencialinis skaičiavimas (Matematika)	mat03	3	matematika_3.pdf	Matematika
Laipsnių ir aritmetinių šalių savybės (Matematika)	mat04	4	matematika_4.pdf	Matematika
Stereometrija (Matematika)	mat05	5	matematika_5.pdf	Matematika
Paprastosios lygtys (Matematika)	mat06	6	matematika_6.pdf	Matematika
Bandomasis (1)				
Test (Bandomasis)	band01	1	test.pdf	Bandomasis

55 pav. Modulio „Matematika“ temų sąrašas

Technologijos naudotos rengiant mokomąją medžiagą:

1. *Microsoft Office* – mokomosios medžiagos dokumentų rengimui;
2. Testavimo sistema *Quizworks* – testų rengimui.

Mokomosios medžiagos PDF dokumentai pateikti 6 priede ir pasiekiami adresais:

<http://www.virtualusmokymasis.tk> arba <http://www.virtualusmokymasis.esy.es/>

5.5. Sistemos testavimas

Šiame skyriuje esančiose lentelėse (14 - 16 lent.) aprašyti tam tikrų sistemos komponentų testavimo scenarijai. Nors, kuriant matematikos kursą, buvo ištestuoti visi sistemos komponentai, dėl testavimo specifikos panašumo, pateikiami tik 3 komponentų scenarijai.

14 lentelė. Testavimo scenarijus: Prisijungimas prie sistemos

	Testuojamas scenarijus	Testavimo atvejis	Laukiamas rezultatas
1	Sistemos srityje – „Prisijungimas“ naudotojas įveda naudotojo vardą į lauką „Naudotojo vardas“ ir spaudžiamas mygtukas „Prisijungti“	Įvestas neegzistuojantis naudotojo vardas	Pateikiamas perspėjimas: „Netinkamai įvestas slaptažodis ir/arba naudotojo vardas.“
		Neįvesta jokia naudotojo vardo reikšmė	Po lauku „Naudotojo vardas“ pateikiama žinutė: „Prašome užpildyti šį lauką“
2	Sistemos srityje – „Prisijungimas“ naudotojas įveda slaptažodį į lauką „Slaptažodis“ ir spaudžiamas mygtukas „Prisijungti“	Įvestas klaidingas slaptažodis	Pateikiamas perspėjimas: „Netinkamai įvestas slaptažodis ir/arba naudotojo vardas.“
		Neįvesta jokie slaptažodžio reikšmė	Po lauku „Slaptažodis“ pateikiama žinutė: „Prašome užpildyti šį lauką“

15 lentelė. Testavimo scenarijus: Uždaros sistemos dalys

	Testuojamas scenarijus	Testavimo atvejis	Laukiamas rezultatas
1	Sistemos srityje – „Pradžią“ neprisijungęs arba prisijungęs naudotojas spaudžia ten pateiktas nuorodas	Spaudžiamas nuoroda „Informacijos paieška“	Naudotojas sėkmingai patenka į sistemos skiltį „Informacijos paieška“
		Spaudžiamas nuoroda „Naudojimo instrukcija“	Naudotojas sėkmingai patenka į sistemos skiltį „Naudojimo instrukcija“
		Spaudžiamas nuoroda „Wolfram galimybės“	Naudotojas sėkmingai patenka į sistemos skiltį „Wolfram galimybės“
2	Sistemos srityje – „Pradžią“ neprisijungęs naudotojas spaudžia ten pateiktas nuorodas	Spaudžiamas nuoroda „Moksleiviams“	Naudotojas nukreipiamas į skiltį „Prisijungimas“, pateikiamas pranešimas: „Prisijunkite prie sistemos“
		Spaudžiamas nuoroda „Dėstytojams“	Naudotojas nukreipiamas į skiltį „Prisijungimas“, pateikiamas pranešimas: „Prisijunkite prie sistemos“
3	Sistemos srityje – „Pradžią“ prisijungęs mokinio teisėmis naudotojas spaudžia ten pateiktas nuorodas	Spaudžiamas nuoroda „Moksleiviams“	Naudotojas sėkmingai patenka į sistemos skiltį „Moksleiviams“
		Spaudžiama nuoroda „Dėstytojams“	Naudotojas nukreipiamas į skiltį „Pradžią“, pateikiamas klaidos pranešimas: „Jūs neturite teisės žiūrėti“

			dėstytojams skirtus resursus.“
4	Sistemos srityje – „Pradžia“ prisijungęs dėstytojo teisėmis naudotojas spaudžia ten pateiktas nuorodas	Spaudžiamas nuoroda „Moksleiviams“	Naudotojas sėkmingai patenka į sistemos skiltį „Moksleiviams“
		Spaudžiama nuoroda „Dėstytojams“	Naudotojas sėkmingai patenka į sistemos skiltį „Dėstytojams“

16 lentelė. Testavimo scenarijus: Sukurti kurso temą

	Testuojamas scenarijus	Testavimo atvejis	Laukiamas rezultatas
2	Sistemos formoje „Temos“, laukuose „Temos pavadinimas“, „Temos ID“, „Numeris“, „Temos aprašymas“, įvedama informacija ir spaudžiamas mygtukas „Saugoti“	Neįvesta jokia informacija laukuose: 1) „Temos pavadinimas“; 2) „Temos ID“; 3) „Numeris“; 4) „Temos aprašymas“.	Pateikiamas perspėjimas: „Tam tikros formos dalys užpildytos neteisingai“, laukų pavadinimams pritaikomas CSS stilius (raudona spalva). 1) Po lauku pateikiama žinutė: „Įveskite pavadinimą“; 2) Po lauku pateikiama žinutė: „Įveskite temos ID“; 3) Po lauku pateikiama žinutė: „Įveskite temos numerį“; 4) Po lauku pateikiama žinutė: „Įveskite aprašymą“;
2	Sistemos formoje „Temos“, laukuose „Temos pavadinimas“, „Temos ID“, „Numeris“, „Temos aprašymas“, įvedama informacija ir spaudžiamas mygtukas „Saugoti“	Įvedama teisinga informacija į visus laukelius	Pateikiamas pranešimas „Įrašas pridėtas/atnaujintas“
3	Sistemos formoje „Temos“, lauke „Modulis“, iš sąrašo pasirenkama reikšmė ir spaudžiamas mygtukas „Saugoti“	Nepasirenkama jokia reikšmė	Pateikiamas perspėjimas: „Tam tikros formos dalys užpildytos neteisingai“, lauko pavadinimui pritaikomas CSS stilius (raudona spalva). Po lauku pateikiama žinutė: „Pasirinkite modulį“
4	Sistemos formoje „Temos“, lauke „Modulis“, iš sąrašo pasirenkama reikšmė ir spaudžiamas mygtukas „Saugoti“	Pasirenkama reikšmė	Pateikiamas pranešimas „Įrašas pridėtas/atnaujintas“

Atlikus lentelėse aprašytus testavimo scenarijus, nebuvo aptikta esminių klaidų. Buvo pastebėta Joomla sistemos komponentų (forumo ir atsijungimo modulio) kalbos vertimo (iš anglų į lietuvių) klaidų, kurios buvo ištaisytos. Galima teigti, jog testavimas vyko sklandžiai ir sistema veikia patikimai.

IŠVADOS

1. Atlikus nuotolinio mokymosi situacijos analizę vaikų gydymo įstaigoje, nustatyta, kad yra poreikis pradėti informacinėmis technologijomis grįstą nuotolinio mokymosi veiklą, su tikslu didinti pacientų užimtumą bei ugdyti tikslųjų mokslų įgūdžius. Paaiškėjo, jog dėl sunkiai prognozuojamo moksleivio buvimo laiko gydymo įstaigoje, virtualaus mokymosi kursai turėtų būti skaidomi į nedidelės apimties, greitai įsisavinamus skyrius.

2. Atlikus tyrimą nustatyta, kad gydymosi įstaigos pacientai turi labai gerus (32%) arba gerus (68%) naudojimosi kompiuteriu ir internetu pagrindus. Buvo patvirtinta tyrimo hipotezė, kad vaikų gydymosi įstaigos pacientai (71%) domisi papildoma galimybe mokytis nuotoliniu būdu, dėl užimtumo trūkumo. Nustatyta, jog 42% ligoninės pacientų prioritetą skirtų tikslųjų mokslų kursams.

3. Nustatyta, kad institucija gali teikti moksleiviams papildomo ugdymo kursus, taikant savarankiško mokymosi metodą. Kad kiekvienas moksleivis galėtų mokytis jam priimtinu tempu, nuspręsta sukurti moksleivių savarankiško papildomo ugdymosi sistemą. Atlikus tikslųjų mokslų uždavinių sprendimo įrankių analizę, nustatyta, kad kartu su kuriama savarankiško ugdymosi sistema tinkamiausia būtų taikyti programinę įrangą „Wolfram Alpha“, kuri yra funkcionali, turi išskirtinę uždavinių generavimo funkciją bei pasižymi lengvai ir greitai įsisavinama naudotojo sąsaja.

4. Atlikus besimokančiųjų paramos poreikių tyrimą, buvo suprojektuota moksleivių savarankiško papildomo ugdymosi sistema. Atsižvelgiant į funkcinis reikalavimus ir norint, kad įrankis būtų lengvai prieinamas besimokantiejiems, nuspręsta, jog kuriama sistema veiks saityno pagrindu. Nefunkcinių reikalavimų specifiką lėmė, jog sistema bus realizuota *PHP*, *HTML*, *MySQL*, *CSS*, *Javascript* technologijų pagrindu.

5. Buvo sukurta sistema „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“, skirta mokymosi medžiagos talpinimui ir jos studijavimui bei besimokančiųjų bendravimui. Sistema įdiegta į serverį, palaikanti *Apache*, *PHP*, *MySQL* technologijas. Norint atlikti sistemos veikimo testavimą, buvo sukurtas bandomasis matematikos kursas, skirtas moksleiviams. Nustatyta, kad sistema „Virtualus mokymasis su Wolfram Alpha“ veikia patikimai ir yra paruošta savarankiškam moksleivių ugdymuisi.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Čiarnienė R; Vienažindienė M.; Kumpikaitė V. *Informacinių technologijų taikymas studijų procese: palyginamoji analizė* [elektroninis išteklius]. Economics and management, 2012. [žiūrėta 2014-09-16]. Išteklius: DB „Lituanistika“ (LDB)
2. Danikauskas, T. Studijų modulio *Duomenų bazės ir informacinės sistemos* mokomoji medžiaga [žiūrėta 2014-10-11]. KTU, 2014
3. Europos komisijos komunikatas Europos parlamentui, tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regiono komitetui. „Atviresnis švietimas: visiems prieinamas novatoriškas mokymas(is) naudojantis naujomis technologijomis ir atviraisiais švietimo ištekliais“. (Briuselis, 2014-01-24 COM(2013) 654 final). Prieiga per internetą: <http://ec.europa.eu/>
4. Evans, T; Haughey, M; Murphy, D. *International handbook of distance education* [elektroninis išteklius]. Emerald Group Publishing, 2008 [žiūrėta 2013-10-23]. Prieiga per internetą: <http://scholar.google.com>
5. Grace, K. *Solving Differential Equations Using Wolfram Alpha* [elektroninis išteklius]. [žiūrėta 2014-09-20]. Prieiga per internetą: http://www.math.uci.edu/~baskaran/HiMCM_2011/Compartmental_Analysis_Wolfram_Alpha.pdf
6. Green, M. *Better, Smarter, Faster: Web 3.0 and the Future of Learning*. [elektroninis išteklius]. ASTD, 2011. [žiūrėta 2014-03-18]. Prieiga per internetą: <http://www.astd.org/Publications/Magazines/TD/TD-Archive/2011/04/Better-Smarter-Faster-Web-30-and-the-Future-of-Learning.aspx>
7. Guščinskienė J. *Taikomoji sociologija* [elektroninis išteklius]. Kaunas, 2011. [žiūrėta 2014-10-10] Prieiga per internetą: http://www.ebooks.ktu.lt/eb/169/taikomoji_sociologija/
8. Hickey W. *32 Tricks You Can Do With Wolfram Alpha* [elektroninis išteklius]. [žiūrėta 2014-10-15]. Prieiga per internetą: <http://www.businessinsider.in/science/32-Tricks-You-Can-Do-With-Wolfram-Alpha-The-Most-Useful-Site-In-The-History-Of-The-Internet/articleshow/21056630.cms>
9. *Informacija apie MathCad programinę įrangą* [elektroninis išteklius]. [žiūrėta 2014-10-11]. Prieiga per internetą: <http://www.ptc.com/product/mathcad/about/>
10. *Informacija apie MatLab programinę įrangą* [elektroninis išteklius]. [žiūrėta 2014-10-11]. Prieiga per internetą: <http://www.mathworks.se/products/matlab/>
11. Informacija apie sistemą Mathway [elektroninis išteklius]. [žiūrėta 2014-10-11]. Prieiga per internetą: <https://mathway.com/about>
12. Informacija apie virtualiąją mokymosi aplinką „Moodle“. [žiūrėta 2014-01-10]. Prieiga per internetą: <http://www.studyonline.lt/moodle>

13. *Informacinės technologijos Lietuvoje 2013* [elektroninis išteklius]. Lietuvos statistikos departamentas. Vilnius, 2013. [žiūrėta 2014-05-31] Prieiga per internetą: <http://osp.stat.gov.lt/statistikos-leidiniu-katalogas?eventId=1135>
14. Jakučiūnienė, I. Savarankiškas matematikos mokymasis [elektroninis išteklius]. [žiūrėta 2014-10-25] Prieiga per internetą: www.kpskc.lt/educacinis/matematika/konferencijai_ivj.ppt
15. *Jaunimo situacijos sociologinis tyrimas* [elektroninis išteklius]. [žiūrėta 2014-10-22]. Prieiga per internetą: <http://www.siauliai.lt/nvo/prezentacija.pdf>
16. Jurgaitis, D.; Kaklauskienė, D; Kaklauskas, L. *Nuotolinių studijų taikymo kvalifikacijos kėlimui sąlygos* [elektroninis išteklius] *Pedagogika*, 2003. [žiūrėta 2014-10-21]. Išteklius: DB „Lituanistika“ (LDB)
17. Lapinskas, A. *Matematikos praktikumas su MathCad* [elektroninis išteklius]. Akademija, 2006 [žiūrėta 2014-06-11]. Prieiga per internetą: www.asu.lt/file.doc?id=30391
18. *Lietuva – viena ES lyderių pagal sparčiojo interneto infrastruktūrą ir jos panaudojimą*. [žiūrėta 2014-10-02]. Prieiga per internetą: <http://www.ivpk.lt/news/1875/21/Lietuva-viena-ES-lyderiu-pagal-sparciojo-interneto-infrastruktura-ir-jos-panaudojima>
19. *Lietuvos informacinės visuomenės plėtros 2011 – 2019 metų programa*. [žiūrėta 2013-12-16]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt>
20. *Lietuvos mokslo ir studijų informacinės infrastruktūros plėtros 2013–2015 metų programa*. [žiūrėta 2013-12-16]. Prieiga per internetą: <http://www.lrs.lt>
21. *Lietuvos Respublikos Švietimo ir mokslo ministerijos 2011 metų veiklos ataskaita*. [žiūrėta 2013-12-16]. Prieiga per internetą: <http://www.smm.lt>
22. *Lietuvos Respublikos Švietimo ir mokslo ministerijos 2012 metų veiklos ataskaita*. [žiūrėta 2013-12-16]. Prieiga per internetą: <http://www.smm.lt>
23. *Lietuvos Respublikos Švietimo įstatymas*. [žiūrėta 2014-05-20]. Prieiga per internetą: <http://www.lrs.lt>
24. *Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2014 metų veiklos prioritetai. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2014 metų veiklos prioritetų įgyvendinimo pažangos lentelė*. [žiūrėta 2013-10-20]. Prieiga per internetą: <http://www.lrv.lt>
25. *Lietuvos Virtualaus universiteto 2007–2012 metų programa*. [žiūrėta 2013-11-20]. Prieiga per internetą: <http://www.lrs.lt>
26. *Lietuvos virtualaus universiteto programos oficialus tinklapis*. [žiūrėta 2013-10-20]. Prieiga per internetą: <http://www.lvu.lt>
27. Lukšienė M. *Lietuvos švietimas – šalies prioritetas. Iš Švietimo Naujienos* [interaktyvus]. 2013, rugsėjis. [žiūrėta 2013-10-20]. Prieiga per internetą: <http://sac.smm.lt/>
28. *Microsoft Mathematic 4.0* [elektroninis išteklius]. [žiūrėta 2014-06-11]. Prieiga per internetą: <http://portalas.emokykla.lt/Documents/Office2010/Mathematics%20gidas.pdf>

29. *Neformaliojo ugdymo aktualijos. Švietimo problemos analizė* [elektroninis išteklius]. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2012. Prieiga per internetą: http://www.smm.lt/uploads/documents/kiti/201212_Nr_20_Neformaliojo%20ugdymo%20aktualijos.pdf
30. *Neformaliojo vaikų švietimo koncepcija* [elektroninis išteklius]. Prieiga per internetą: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=269178&p_query=
31. *New Wolfram Problem Generator: Practice And Learn* [elektroninis išteklius]. [žiūrėta 2014-04-10]. Prieiga per internetą: <http://blog.wolframalpha.com/2013/10/18/new-wolfram-problem-generator-practice-and-learn/>
32. *Nuotolinis mokymasis: mokymosi galimybių išplėtimas. Švietimo problemos analizė.* [elektroninis išteklius]. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2012. Prieiga per internetą: http://www.smm.lt/uploads/documents/kiti/201212_Nr_20_Neformaliojo%20ugdymo%20aktualijos.pdf
33. Oficialus Abromiškių reabilitacijos ligoninės vaikų skyriaus tinklapis. [žiūrėta 2013-10-25]. Prieiga per internetą: <http://www.abromiskes.lt/lt/visuomenei/paslaugos/vaiku-reabilitacija/>
34. Oficialus Kačerginės vaikų sanatorijos „Žibutė“ tinklapis. [žiūrėta 2013-10-25]. Prieiga per internetą: <http://www.vaikusanatorija.lt>
35. Oficialus Kulautuvos vaikų ligoninės tinklapis. [žiūrėta 2013-10-25]. Prieiga per internetą: <http://www.kaunoligonine.lt/padaliny-kulautuvos-vaiku-ligonine>
36. Oficialus Kulautuvos vaikų sanatorinės mokyklos tinklapis. [žiūrėta 2013-10-25]. Prieiga per internetą: <http://kvsmokykla.puslapiai.lt/>
37. Oficialus sistemos „Wolfram Alpha“ tinklapis [žiūrėta 2014-03-15]. Prieiga per internetą: <http://www.wolframalpha.com/>
38. Oficialus Tumenienės vaikų reabilitacijos centro tinklapis. [žiūrėta 2013-10-25]. Prieiga per internetą: <http://www.kaunoligonine.lt/padaliny-v.tumenienes-vaiku-reabilitacijos-centras>
39. Oficialus Valkininkų vaikų ligoninės „Pušėlė“ tinklapis. [žiūrėta 2013-10-25]. Prieiga per internetą: <http://www.vaikuligonine.lt/skyriai.php?ID=85>
40. Oficialus Vilniaus santariškių konsultacinio mokymo centro tinklapis. [žiūrėta 2013-10-25]. Prieiga per internetą: <http://www.santariskiucentras.vilnius.lm.lt>
41. Pranulis, V. *Marketingo tyrimai: teorija ir praktika*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 2007
42. Pukelis, K. ir kt. Savarankiško studijavimo panaudojant e-priemones metodika [elektroninis išteklius]. [žiūrėta 2014-09-26] Prieiga per internetą: http://skktg.vdu.lt/downloads/projekto_rezultatai/metodika_taisyta_05-03_maketuota_3.pdf
43. Pukėnas, K. *Kokybinių duomenų analizė SPSS programa* [elektroninis išteklius]. LKKA, Kaunas, 2009. [žiūrėta 2014-10-10]. Prieiga per internetą: <http://www.lsu.lt>

44. RAIN – tarp 12 geriausių ES projektų. [žiūrėta 2014-10-31] Prieiga per internetą:
<http://www.sumin.lt/lt/naujienos/11766>
45. Rimgailienė, Z. Permainos nebus radikaliai (Švietimo naujovių aktualumas). Iš *Švietimo Naujienos* [interaktyvus]. 2013, rugsėjis [žiūrėta 2013-10-14]. Prieiga per internetą:
<http://sac.smm.lt/>
46. Ruškus, J.; Žvirdauskas, D.; Stanišauskienė V. *Neformalusis švietimas Lietuvoje. Faktai, interesai, vertinimai* [elektroninis išteklius]. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2009. Prieiga per internetą:
http://www.sac.smm.lt/images/file/e_biblioteka/Neformalus%20svietimas.pdf
47. Rutkauskienė, D.; Gudonienė, D.; Afoninas. *Web 2.0 ir atvirieji švietimo ištekliai*. Kaunas, 2012
48. Rutkauskienė, D; Lenkevičius, A; Targamadžė, A. *Nuotolinio mokymosi dėstytojo vadovas*. Kaunas, 2007
49. Rutkauskienė, D; Patašienė, I; Mušankovienė, V. *Nuotolinio mokymosi kursų rengimo metodikos pagrindai* [elektroninis išteklius]. Kauno technologijos universitetas, 2012. [žiūrėta 2013-11-16]. Prieiga per internetą: <http://www.ebooks.ktu.lt/einfo/402>
50. Sage Feature Tour [elektroninis išteklius]. [žiūrėta 2014-06-11]. Prieiga per internetą:
<http://www.sagemath.org/tour.html>
51. *SAGE tutorial* [elektroninis išteklius]. [žiūrėta 2014-11-11]. Prieiga per internetą:
<http://www.sagemath.org/pdf/en/tutorial/SageTutorial.pdf>
52. *Statistinės analizės įvadas* [elektroninis išteklius]. ŠVIS ir PA savivaldybių lygmens kvalifikacijos tobulinimo mokymų programos, medžiagos parengimo ir mokymų atlikimo paslaugos. [žiūrėta 2013-12-16]. Prieiga per internetą:
http://www.esparama.lt/es_parama_pletra/failai/ESFproduktai/2011_mokymu_medziaga_5_diena_statistine_analize.pdf
53. Šešioliktosios Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2012-2016 metų programa [žiūrėta 2014-10-25]. Prieiga per internetą: <http://www.lrv.lt>
54. Targamadžė, A. *Technologijomis grįsto mokymosi priemonės ir sistemos* [elektroninis išteklius]. Europos socialinio fondo agentūra, Kauno technologijos universitetas, 2011. [žiūrėta 2013-11-28]. Prieiga per internetą: <http://www.ebooks.ktu.lt/eb/242/>
55. Teresevičienė, M; Rutkauskienė, D; Volungevičienė, A. *Nuotolinio mokymo(si) taikymo galimybės testinio profesinio mokymo plėtrai skatinti* [elektroninis išteklius]. Kaunas, 2008. [žiūrėta 2013-12-20]. Prieiga per internetą: <http://www.lvu.lt>
56. Tidikis, R. *Socialinių mokslų tyrimų metodologija* [elektroninis išteklius]. Lietuvos teisės universitetas, 2003. [žiūrėta 2013-12-11]. Prieiga per internetą: <http://www.vda-unesco.lt/wp-content/uploads>

57. Trinkūnas, Z; Bigelis, Z; Vinogradova, I. *Dėstytojo mokymas teikti studijas nuotoliniu būdu*. Vilnius, 2008
58. Trusart, J. *Wolfram|Alpha, the Semantic Web at its best* [elektroninis išteklis]. [žiūrėta 2014-04-10]. Prieiga per internetą:
http://www.profweb.qc.ca/fileadmin/user_upload/Dossiers/Dossier_Wolfram_Alpha/DossierWebSemantique_english.pdf
59. *Using Wolfram Alpha for Matrices* [elektroninis išteklis]. [žiūrėta 2014-04-10]. Prieiga per internetą: <http://math.ucsb.edu/~kgracekennedy/WolframAlpha.pdf>
60. *Uždavinių sprendimas MatLab aplinkoje* [elektroninis išteklis]. [žiūrėta 2014-06-11]. Prieiga per internetą:
http://www.ebiblioteka.lt/resursai/Leidiniai/Litfund/Lithfund_leidiniai/IT/MATLAB_LT.pdf
61. Valstybės pažangos strategija „Lietuva 2030“. [žiūrėta 2013-11-11]. Prieiga per internetą:
<http://www.lietuva2030.lt/>
62. *Valstybinės švietimo 2013-2022 metų strategijos projektas*. [žiūrėta 2013-11-29]. Prieiga per internetą: <http://www.smm.lt>
63. Visser, L; Wilson, B. G. *Trends and Issues in Distance Education : International Perspectives* [elektroninis išteklis]. Charlotte, N.C. : Information Age Pub, 2012. [žiūrėta 2013-11-17]. Prieiga per EBSCO Publishing
64. Zimnickienė, N.; Pralgauskis, J. *SAGE sistema puiki sistema matematikos mokymuisi*. Švietimo informacinių technologijų centras, Lietuvos kompiuterininkų sąjunga. Vilnius : Lietuvos kompiuterininkų sąjunga, 2009

PRIEDAI

1. Požymių dažnių lentelės
2. Nuotolinio mokymosi poreikio tyrimo anketa
3. „Wolfram Alpha“ funkcijų naudojimo iliustracijos
4. Paramos poreikių tyrimo anketa
5. Paramos poreikių apklausos atsakymų rezultatai
6. Kurso medžiaga *PDF* formatu

1 Priedas. Požymių dažnių lentelės, sudarytos pagal pacientų atsakymų procentinius pasiskirstymus

1 lentelė. Respondentų pasiskirstymas pagal amžių ir lytį

Amžius	Lytis	
	Moteris	Vyras
6-10 metų	0 % (0)	2,4 % (1)
10-15 metų	17,1 % (7)	19,5 % (8)
16-18 metų	43,9 % (18)	17,1 % (7)

2 lentelė. Ryšys tarp respondentų lyties ir gebėjimo naudotis kompiuteriu bei internetu

Lytis	Naudojimasis kompiuteriu		p reikšmė
	Labai gerai	Gerai	
Merginos	24 % (6)	76 % (19)	0,185
Vaikinai	43,75 % (7)	56,25 % (9)	
Viso	31,7 % (13)	68,3 % (28)	

3 lentelė. Ryšys tarp respondentų amžiaus ir gebėjimo naudotis kompiuteriu bei internetu

Amžius	Naudojimasis kompiuteriu		p reikšmė
	Labai gerai	Gerai	
6-15 metų	38,5 % (10)	61,5 % (16)	0,221
16-18 metų	20,0 % (3)	80,0 % (12)	
Viso	31,7 % (13)	68,3 % (28)	

4 lentelė. Ryšys tarp respondentų amžiaus ir nuomonės apie užimtumo trūkumą

Amžius	Užimtumo trūkumas		p reikšmė
	Labai trūksta arba trūksta	Netrūksta arba Neapsisprendę	
6-15 metų	65,4% (17)	34,6% (9)	0,730
16-18 metų	60,0% (9)	40,0% (6)	
Viso	63,4% (26)	36,6% (15)	

5 lentelė. Ryšys tarp respondentų lyties ir nuomonės apie užimtumo trūkumą

Amžius	Užimtumo trūkumas		p reikšmė
	Labai trūksta arba trūksta	Netrūksta arba Neapsisprendę	
Merginos	68,0% (17)	32,0% (8)	0,446
Vaikinai	56,3% (9)	43,8% (7)	
Viso	63,4% (26)	36,6% (15)	

6 lentelė. Respondentų pasiskirstymas pagal amžių ir lytį

Ar, nevykstant pamokoms, norėtumėte papildomai tobulinti įgūdžius mokantis virtualiu būdu interneto pagalba?	Lytis							
	Merginos				Vaikinai			
	Amžius				Amžius			
	6-15 metų		16-18 metų		6-15 metų		16-18 metų	
	Skaičius	Dalis	Skaičius	Dalis	Skaičius	Dalis	Skaičius	Dalis
Norėtų	13	72,2%	4	57,1%	7	87,5%	5	62,5%
Nenorėtų	1	5,6%	1	14,3%	0	,0%	1	12,5%
Nėra apsisprendę	4	22,2%	2	28,6%	1	12,5%	2	25,0%

7 lentelė. Ryšys tarp respondentų lyties ir noro mokytis papildomai nuotoliniu būdu

Lytis	Noras mokytis nuotoliniu būdu		p reikšmė
	Taip	Ne arba Neapsisprendę	
Merginos	68,0% (17)	32,0% (8)	0,631
Vaikinai	75,0% (12)	25,0% (4)	
Viso	70,7% (29)	29,3% (12)	

8 lentelė. Ryšys tarp respondentų amžiaus ir noro mokytis papildomai nuotoliniu būdu

Amžius	Noras mokytis nuotoliniu būdu		p reikšmė
	Taip	Ne arba Neapsisprendę	
6-15 metų	76,9%(20)	23,1%(6)	0,251
16-18 metų	60,0%(9)	40,0%(6)	
Viso	70,7%(29)	29,3%(12)	

9 lentelė. Ryšys tarp lyties ir praleidžiamo internete laiko

Lytis	Laikas praleidžiamas internete būnant ne ligoninėje				p reikšmė
	iki 1 valandos	1-2 val	2-4 val	4 ir daugiau	
Merginos	62,5%(15)	12,5%(3)	12,5%(3)	12,5%(3)	0,095
Vaikinai	25,0%(4)	12,5%(6)	37,5%(2)	25,0%(4)	
Viso	47,5%(19)	12,5%(9)	22,5%(5)	17,5%(7)	

10 lentelė. Ryšys tarp norinčiųjų mokytis nuotoliniu būdu ligoninėje ir norinčių tęsti/pradėti mokytis kursą grįžus namo iš ligoninės.

Tęsti/pradėti kursą ne ligoninėje	Noras mokytis nuotoliniu būdu			p reikšmė
	Taip	Ne arba neapsisprendę	Viso	
Taip	79,3%(23)	25,0%(3)	63,4%(26)	0,02
Ne arba neapsisprendę	20,7%(6)	75,0%(9)	36,6%(15)	

2 Priedas. NM poreikio tyrimo anketa

Apklausa dėl nuotolinio mokymosi poreikio

Naudojamų terminų paaiškinimas:

Virtualus mokymasis – tai nuotolinio mokymosi būdas, kai individualizuotas mokymosi procesas vyksta virtualioje erdvėje. Mokymosi procese naudojamos virtualiosios erdvės priemonės ir sinchroninė bei asinchroninė e. komunikacija. Kompiuteris ir internetas – būtina mokymosi ir komunikacijos priemonė.

Gerb. respondente,

Ši anketa yra skirta Kulautuvos vaikų ligoninės pacientams. Anketinio tyrimo tikslas – išsiaiškinti nuotolinio mokymosi poreikį įstaigoje ir nustatyti besimokančiųjų galimybes dalyvauti papildomame ugdyme.

Siekdami, kad nuotolinio mokymosi kursai labiau tenkintų Jūsų poreikius ir prioritetus bei atitiktų galimybes, prašome atsakyti į šios anketos klausimus. Anketa – anoniminė ir Jūsų atsakymai bus panaudoti tik tyrimo tikslams.

Tinkamus atsakymų variantus pažymėkite kryželiu ☒ arba įrašykite atsakymą savais žodžiais į tam skirtus laukelius.

Šioje apklausoje yra 22 klausimai. Anketai užpildyti užtruksite ne daugiau kaip 5 minutes.

1. Kokia Jūsų lytis?

- Mergina
 Vaikinas

2. Jūsų amžius:

- 6 - 10 metų 16 - 18 metų
 11 - 15 metų 19 metų ir daugiau

3. Ar gerai mokate naudotis kompiuteriu bei internetu? (Pažymėkite vieną atsakymo variantą)

- Labai gerai Prastai
 Gerai Nemoku (Pereikite prie 6 klausimo)

4. Ar mokate naudotis šiomis kompiuterinėmis programomis bei interneto įrankiais? (Pažymėkite po vieną atsakymo variantą kiekvienoje eilutėje)

	Labai gerai	Gerai	Prastai	Nemoku
Teksto redagavimo programomis (pvz. „Microsoft Word“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skaičiuoklėmis (pvz. „Microsoft Excel“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pateikčių skaidrių ruošimo programomis (pvz. „Microsoft PowerPoint“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interneto naršyklėmis (pvz. „Google Chrome“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Internetiniais forumais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vaizdo/garso pokalbių programomis (pvz. „Skype“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tekstinių pokalbių programomis (pvz. „mIRC“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Socialiniais tinklais (pvz. „Facebook“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektroniniu paštu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piešimo programomis (pvz. „GIMP“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grafikos redaktoriais (pvz. „Photoshop“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Virtualiomis mokymosi aplinkomis (pvz. „Moodle“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vaizdo konferencijų sistemomis (pvz. „Adobe Connect“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. **Kokiomis saviugdros priemonėmis naudojate internete?** (Pažymėkite po vieną atsakymo variantą kiekvienoje eilutėje)

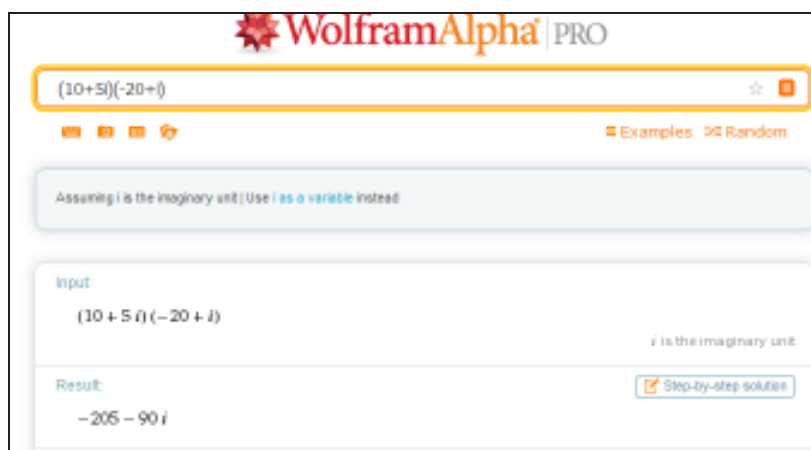
	Dažnai	Kartais	Niekada
Skaitau straipsnius, elektronines knygas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Žiūriu tiesiogines transliacijas ir vaizdo įrašus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Klausausi muzikos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Žaidžiu edukacinius žaidimus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Naudojuosi socialiniais tinklais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kita (įrašykite)			

6. **Ar gydymosi ligoninėje laikotarpiu Jums trūksta užimtumo?** (Pažymėkite vieną atsakymo variantą)
- Labai trūksta Netrūksta
 Trūksta Neturiu nuomonės
7. **Ar Jus domintų papildoma užklasinė veikla pasitelkiant kompiuterį ir internetą?** (Pažymėkite vieną atsakymo variantą)
- Taip Ne Sunku pasakyti
8. **Ar nevykstant pamokoms mokykloje Jums suteikiama galimybė naudotis kompiuteriu su interneto prieiga?** (Pažymėkite vieną atsakymo variantą)
- Taip Ne (Pereikite prie 10 klausimo)
9. **Kur turite galimybę nevykstant pamokoms naudotis kompiuteriu su interneto prieiga?** (Pažymėkite keletą atsakymo variantų)
- Viešojoje miestelio bibliotekoje
 Psichologo ar socialinių darbuotojų kabinetuose
 Skyrių slaugytojų kabinetuose
 Naudojuosi savo asmeniniu kompiuteriu
 Kitur (įrašykite)
10. **Ar, nevykstant pamokoms, norėtumėte papildomai tobulinti įgūdžius mokantis virtualiu būdu interneto pagalba?** (Pažymėkite vieną atsakymo variantą)
- Taip Ne (Pereikite prie 18 klausimo) Neturiu nuomonės
11. **Ar norėtumėte, kad ligoninėje būtų įrengta kompiuterių klasė, skirta papildomam nuotoliniam mokymuisi?** (Pažymėkite vieną atsakymo variantą)
- Norėčiau Nenorėčiau Neturiu nuomonės
12. **Ar svarbu, kad nuotolinių mokymų metu šalia būtų mokytojas, kuris paaiškintų, kaip tinkamai dirbti su kompiuterinėmis programomis?** (Pažymėkite vieną atsakymo variantą)
- Labai svarbu Svarbu Nesvarbu
13. **Pirmenybę teiktumėte mokymuisi kompiuterių klasėje ar mokymuisi gydymosi palatose?** (Pažymėkite vieną atsakymo variantą)
- Mokymuisi kompiuterių klasėje
 Mokymuisi gydymosi palatose
 Neturiu nuomonės
14. **Kokie nuotoliniai užsiėmimai Jus labiausiai domintų?** (Pažymėkite keletą atsakymo variantų)
- Kompiuterinio piešimo ir grafikos kursai Kompiuterinio raštingumo kursai
 Mokymosi groti kursai Tikslųjų mokslų kursai
 Kalbų mokymosi kursai Vaizdo medžiagos redagavimo kursai

- Kita (įrašykite)
- 15. Kaip dažnai norėtumėte, kad vyktų užsiėmimai? (Pažymėkite vieną atsakymo variantą)**
- 1 kartą per savaitę
 2 – 4 kartus per savaitę
 Daugiau nei 4 kartus per savaitę
- 16. Norėtumėte, kad užsiėmimai vyktų: (Pažymėkite vieną atsakymo variantą)**
- Darbo dienomis
 Savaitgaliais
 Darbo dienomis ir savaitgaliais
- 17. Jūsų nuomone, kokios elektroninės priemonės turėtų būti naudojamos virtualių kursų metu? (Pažymėkite keletą atsakymų variantų)**
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Elektroninės skaidrės | <input type="checkbox"/> Mokomieji garso bei vaizdo įrašai |
| <input type="checkbox"/> Tekstai, elektroninės knygos | <input type="checkbox"/> Elektroninis paštas |
| <input type="checkbox"/> Paveikslėliai, animacija, nuotraukos | <input type="checkbox"/> Diskusijų forumai |
| <input type="checkbox"/> Schemos, grafikai | <input type="checkbox"/> Vaizdo pokalbiai |
| <input type="checkbox"/> Savikontrolės ir kontrolės testai | <input type="checkbox"/> Lavinantys žaidimai |
| <input type="checkbox"/> Kita (įrašykite) | |
- 18. Ar būdami ne ligoninėje turite galimybę naudotis internetu? (Pažymėkite vieną atsakymo variantą)**
- Turiu
 Neturiu (Pereikite prie 22 klausimo)
- 19. Kur turite galimybę naudotis internetu nebūdami ligoninėje? (Pažymėkite keletą atsakymo variantų)**
- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Namuose | <input type="checkbox"/> Mokykloje |
| <input type="checkbox"/> Pas draugus | <input type="checkbox"/> Naudojuosi vaikų namuose esančiu kompiuteriu |
| <input type="checkbox"/> Interneto kavinėse | <input type="checkbox"/> Viešuosiuose interneto prieigos taškuose (pvz. bibliotekose) |
| <input type="checkbox"/> Kita (įrašykite) | |
- 20. Kiek laiko per parą praleidžiate internete būdami ne ligoninėje? (Pažymėkite vieną atsakymo variantą)**
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> iki 1 valandos | <input type="checkbox"/> 2 – 4 valandas |
| <input type="checkbox"/> 1 – 2 valandas | <input type="checkbox"/> 4 valandas ir daugiau |
- 21. Kiek laiko galėtumėte skirti virtualiam mokymuisi internetu? (Pažymėkite vieną atsakymo variantą)**
- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> iki 1 valandos | <input type="checkbox"/> 2 – 3 valandas | <input type="checkbox"/> Visai neskirčiau |
| <input type="checkbox"/> 1 – 2 valandas | <input type="checkbox"/> 3 valandas ir daugiau | |
- 22. Ar sutiktumėte tęsti/pradėti nuotolinio virtualaus mokymosi kursą išvykę iš ligoninės? (Pažymėkite vieną atsakymo variantą)**
- Taip Ne Nežinau

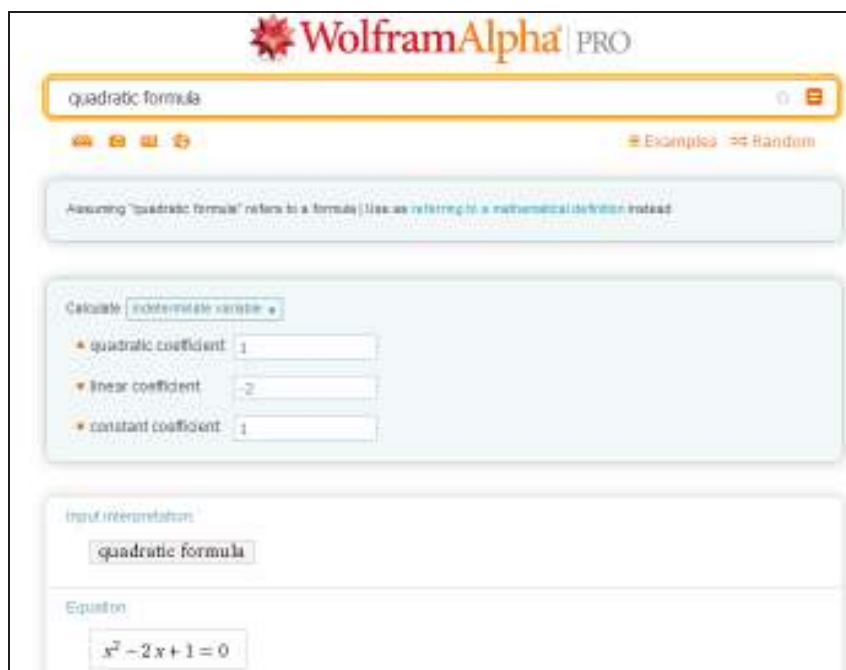
Dėkojame už tyrimui skirtą laiką

3 Priedas. „Wolfram Alpha“ funkcijų naudojimo iliustracijos



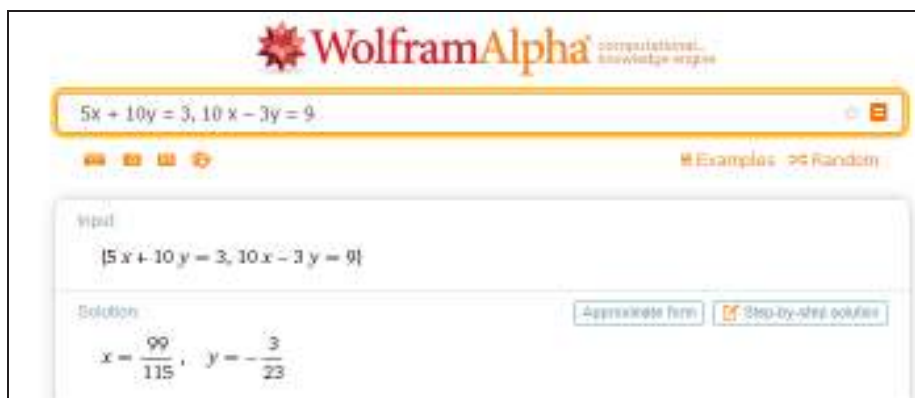
The screenshot shows the WolframAlpha interface. The search bar contains the expression $(10+5i)(-20+i)$. Below the search bar, there are navigation icons and links for "Examples" and "Random". A note states: "Assuming i is the imaginary unit | Use i as a variable instead". The "Input" section shows the expression $(10 + 5 i) (-20 + i)$ and a note that i is the imaginary unit. The "Result" section displays $-205 - 90 i$ and includes a "Step-by-step solution" button.

1 pav. $(10+5i)(-20+i)$ reiškinio sprendimas



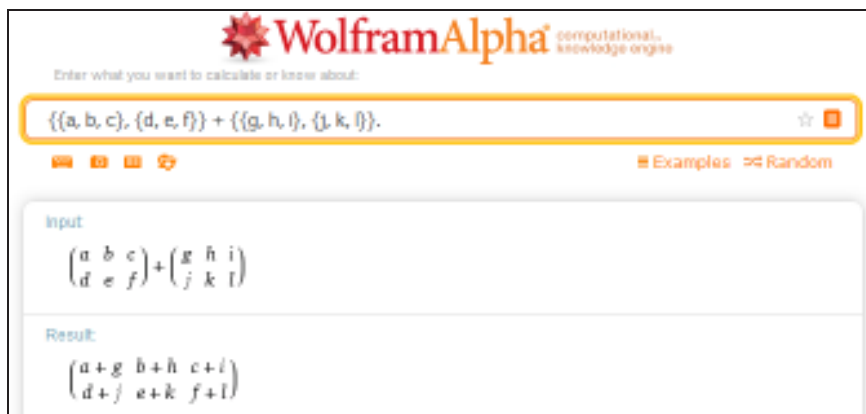
The screenshot shows the WolframAlpha interface for solving a quadratic equation. The search bar contains the text "quadratic formula". Below the search bar, there are navigation icons and links for "Examples" and "Random". A note states: "Assuming 'quadratic formula' refers to a formula | Use as referring to a mathematical definition instead". The "Calculate" section has a dropdown menu set to "indeterminate variable". Below this, there are three input fields for coefficients: "quadratic coefficient" with value 1, "linear coefficient" with value -2, and "constant coefficient" with value 1. The "Input interpretation" section shows the text "quadratic formula". The "Equation" section shows the equation $x^2 - 2x + 1 = 0$.

2 pav. Kvadratinės lygties sprendimo įvesties langas

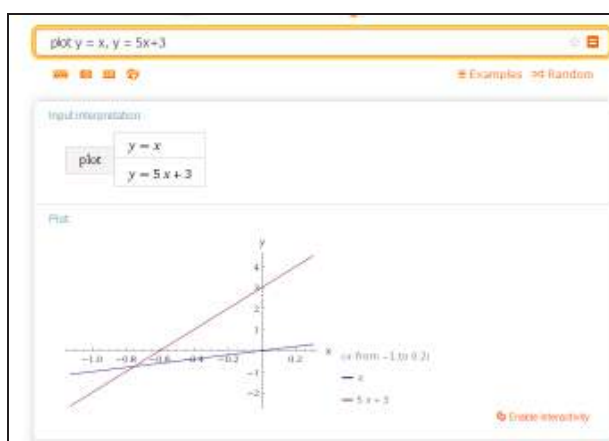


The screenshot shows the WolframAlpha interface for solving a system of linear equations. The search bar contains the system $5x + 10y = 3, 10x - 3y = 9$. Below the search bar, there are navigation icons and links for "Examples" and "Random". The "Input" section shows the system of equations $\{5x + 10y = 3, 10x - 3y = 9\}$. The "Solution" section displays the solution $x = \frac{99}{115}, y = -\frac{3}{23}$ and includes buttons for "Approximate form" and "Step-by-step solution".

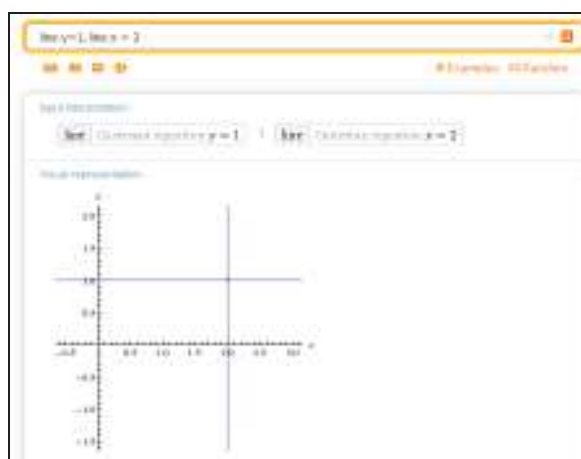
3 pav. Lygčių sistemos $(5x + 10y = 3, 10x - 3y = 9)$ sprendimas



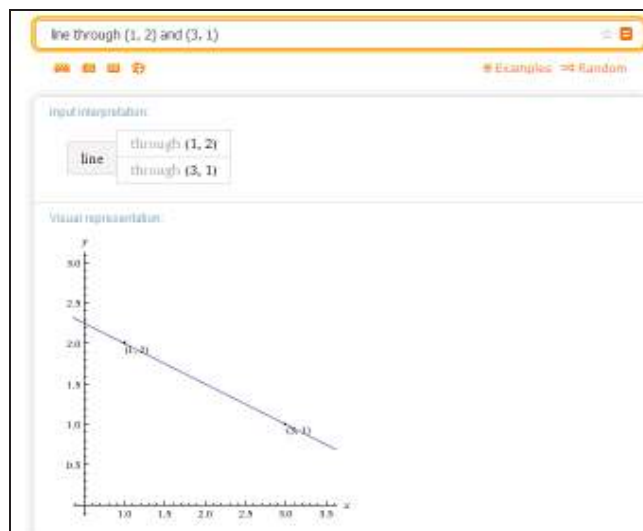
4 pav. Veiksmų su matricomis atlikimas



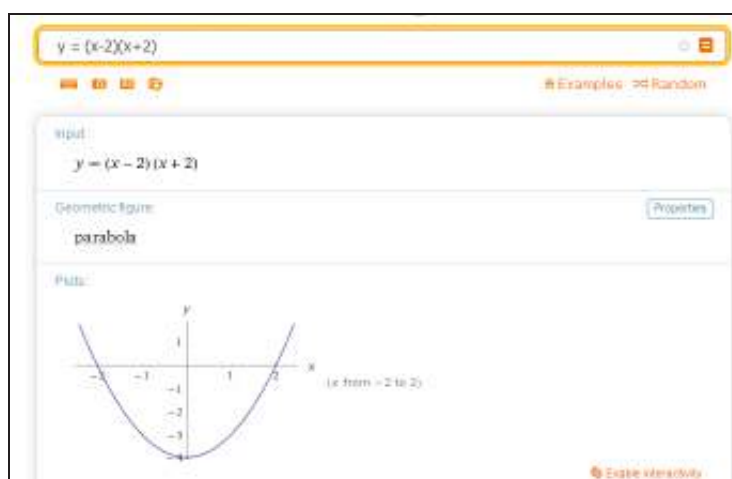
5 pav. Funkcijų ($y = x, y = 5x + 3$) grafinis atvaizdavimas



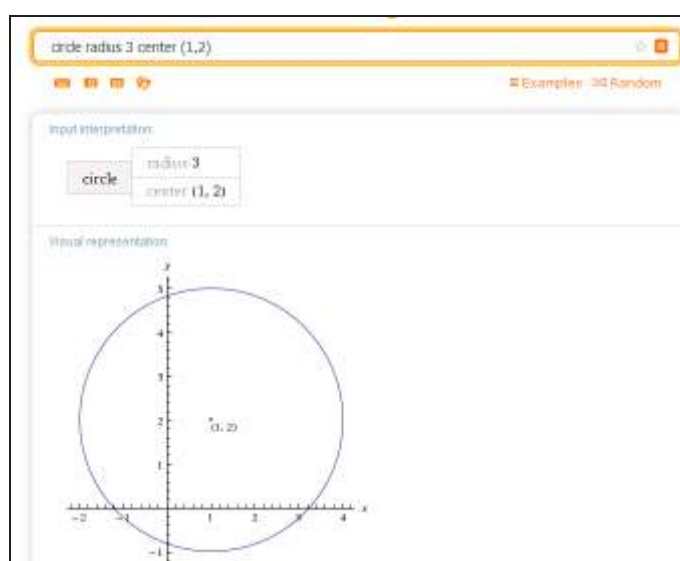
6 pav. Funkcijų ($y = 1, x = 2$) grafinis atvaizdavimas



7 pav. „Wolfram alpha“ funkcija „line through“



8 pav. Funkcijos ($y = (x-2)(x+2)$) grafinė išraiška



9 pav. Apskritimo braižymas „Wolfram Alpha“ sistemoje

distance from (0,0) to (1,2) ☆ ☰

[Examples](#) [Random](#)

Input interpretation:

distance	point	coordinates (0, 0)
	point	coordinates (1, 2)

Result:

$\sqrt{5} \approx 2.23607$

10 pav. Atstumo radimas koordinačių sistemoje

maximum x^3+x^2-8x+5 , x from -5 to 5 ☰

Input interpretation: Mathematica form

maximize	function	$5 - 8x + x^2 + x^3$
	domain	$-5 \leq x \leq 5$

Maximum between -5 and 5:

$\max \{x^3 + x^2 - 8x + 5 \mid -5 \leq x \leq 5\} = 115$ at $x = 5$

Plot:

11 pav. Absoliutaus maksimumo radimas

density of wood ☆ ☰

[Examples](#) [Random](#)

Assuming any type of wood | Use oak wood or [here](#) instead

Input interpretation:

wood	density
------	---------

Average result: Show non-metric Show details

0.63 g/cm³ (grams per cubic centimeter)
(based on 120 types of wood)

Members: More

abarco wood | abura wood | afrormosia wood | ...
(120)

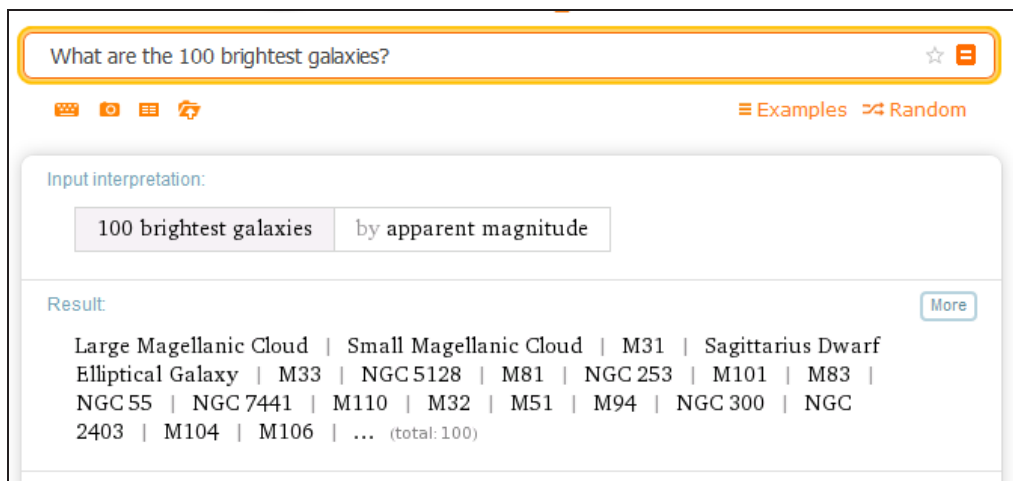
Unit conversions:

630 kg/m³ (kilograms per cubic meter)

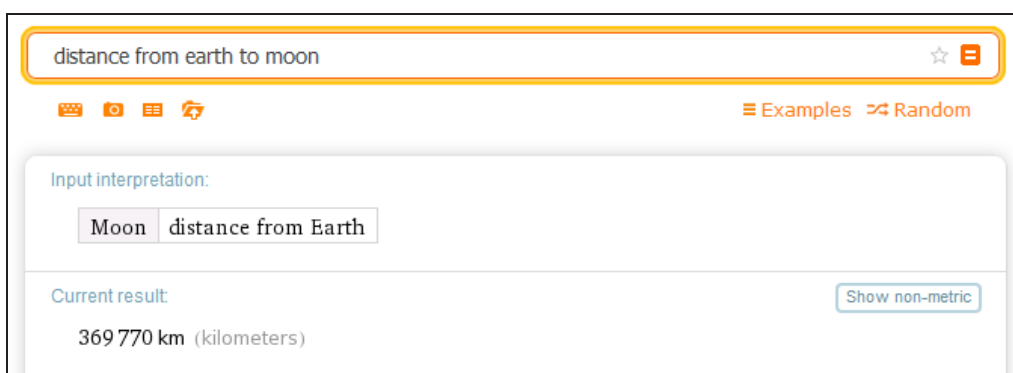
630 g/L (grams per liter)

0.023 lb/in³ (pounds per cubic inch)

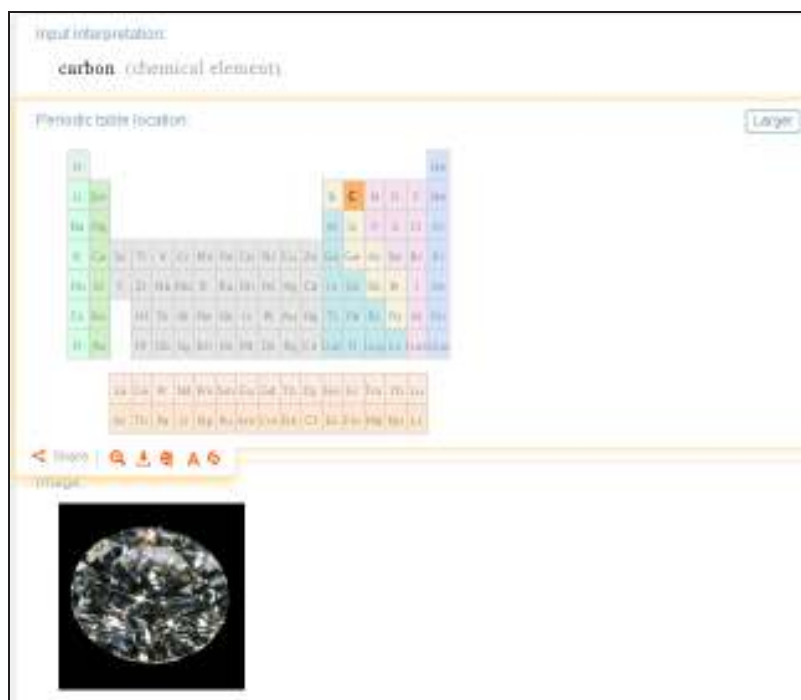
12 pav. Medienos tankio radimas



13 pav. 100 ryškiausiai iš žemės matomų galaktikų



14 pav. Atstumo tarp dviejų astronominių objektų radimas



15 pav. „Wolfram Alpha“ sistemoje pateikiama informacija apie cheminį elementą

WolframAlpha computational knowledge engine

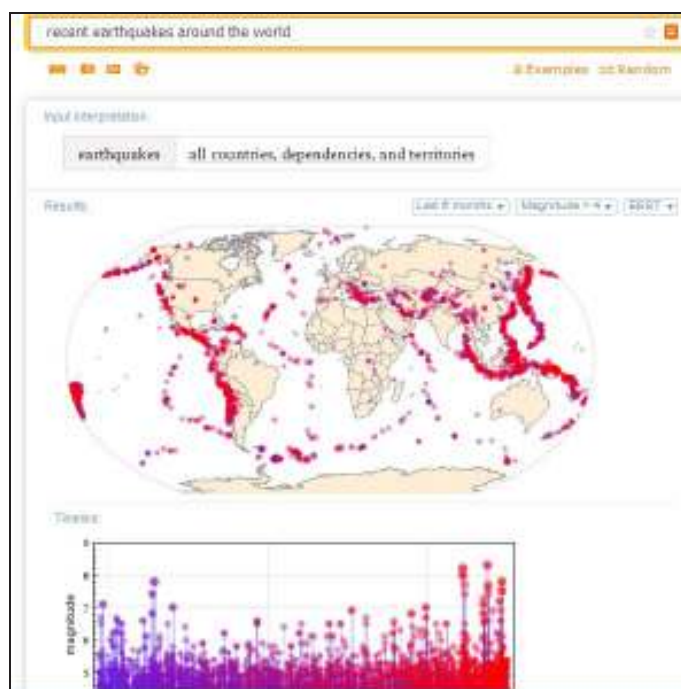
methane combustion

Input interpretation:
methane Combustion

Balanced equation:
$$\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$

Computed by: Wolfram|Mathematica Source information Download as: PDF Live Mathematica

16 pav. Cheminės reakcijos lygtis



17 pav. Žemės drebėjimų statistikos grafinis atvaizdavimas

WolframAlpha PRO

Krakow to Katowice

Viewing "Krakow" as "Krakow"

Showing "Krakow" as a city (see as a state instead)

Map interpretation:
Krakow, Katowice → Krakow, Katowice

Distance:
150.9 km (93.8 miles)

Distances in time:

car (100 km/h)	1 hour 30 minutes
road	10 minutes
light rail	742 km (460.5 miles)

[Map showing a route between Krakow and Katowice]

18 pav. Atstumo tarp dviejų miestų radimas



19 pav. Statistikos apie žemės populiaciją radimas



20 pav. Istorinis pinigų vertės palyginimas



21 pav. Kompanijų „Microsoft“, „Apple“ ir „Google“ akcijų palyginimas

mortgage \$150,000, 6.5%, 30 years

Assuming fixed rate mortgage | Use adjustable rate mortgage instead
 Assuming "\$150,000" refers to loan amount | Use sale amount or down payment instead
 Assuming "6.5%" refers to annual percentage rate | Use down payment instead

Also include: points | interest-only period | tax rate | balloon payment

Input information:

fixed rate mortgage	
loan amount	\$150,000 (US dollars)
annual percentage rate	6.5%
loan period	30 years

Monthly payments:

monthly payment	\$948
effective interest rate	6.697%

22 pav. Paskolos mėnesinių įmokų apskaičiavimas

4 Priedas. Paramos poreikių tyrimo anketa

Apklausa dėl besimokančiųjų paramos poreikių

Gerb. respondente,

Ši anketa yra skirta Kulautuvos vaikų ligoninės pacientams. Anketinio tyrimo tikslas – sužinoti pacientų nuomonę apie besimokančiųjų paramos poreikius kuriamoje tikslųjų mokslų savarankiško papildomo ugdymosi priemonėje.

Siekdami, kad nuotolinio mokymosi kursai labiau tenkintų Jūsų poreikius ir prioritetus bei atitiktų galimybes, prašome atsakyti į šios anketos klausimus. Anketa – anoniminė ir Jūsų atsakymai bus panaudoti tik tyrimo tikslams.

Tinkamus atsakymų variantus pažymėkite kryželiu ☒ arba įrašykite atsakymą savais žodžiais į tam skirtus laukelius.

Šioje apklausoje yra 13 klausimų. Anketai užpildyti užtruksite ne daugiau kaip 5 minutes.

1. Kokia Jūsų lytis?

- Mergina
 Vaikinas

2. Jūsų amžius:

- 6 - 10 metų 16 - 18 metų
 11 - 15 metų 19 metų ir daugiau

3. Ar manote, kad svarbu gauti besimokančiųjų paramą, mokantis virtualiu būdu? (Pažymėkite vieną atsakymo variantą)

- Labai svarbu Svarbu
 Nesvarbu Neturiu nuomonės

4. Ar mokate naudotis šiomis kompiuterinėmis programomis bei interneto įrankiais? (Pažymėkite po vieną atsakymo variantą kiekvienoje eilutėje)

	Labai gerai	Gerai	Prastai	Nemoku
Teksto redagavimo programomis (pvz. „Microsoft Word“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skaičiuoklėmis (pvz. „Microsoft Excel“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pateikčių ruošimo programomis (pvz. „Microsoft PowerPoint“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interneto naršyklėmis (pvz. „Google Chrome“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Internetiniais forumais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vaizdo/garso pokalbių programomis (pvz. „Skype“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tekstinių pokalbių programomis (pvz. „mIRC“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Socialiniais tinklais (pvz. „Facebook“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektroniniu paštu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nuotolinio valdymo programomis (pvz. „TeamViewer“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Virtualiomis mokymosi aplinkomis (pvz. „Moodle“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matematikos uždavinių sprendimo įrankiais (pvz. „Wolfram Alpha“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. **Ar svarbu, kad nuotolinių mokymų metu būtų galimybė bendrauti su mokytoju, kuris paaiškintų, kaip tinkamai dirbti su kompiuterinėmis programomis?** *(Pažymėkite vieną atsakymo variantą)*
- Labai svarbu Svarbu
 Nesvarbu Neturiu nuomonės
6. **Ar manote, kad Jums užtektų anglų kalbos žinių darbui su 4 klausime išvardintomis kompiuterinėmis programomis?**
- Taip Ne Nežinau
7. **Jūsų nuomone, kas turėtų būti nurodyta virtualaus kurso aprašyme?** *(Pažymėkite keletą atsakymų variantų)*
- Mokymosi tikslai Vertinimo kriterijai
 Dėstytojo kontaktiniai duomenys Kurse naudojamų kompiuterinių įrankių aprašymas
 Kurso trukmė Kurso temų sąrašas
 Kita (įrašykite)
8. **Kuriems mokymosi medžiagos pateikimo būdams skiriate prioritetą?** *(Pažymėkite po vieną atsakymo variantą kiekvienoje eilutėje)*

	Visiškai sutinku	Sutinku	Nesu tikras	Nesutinku	Visiškai sutinku
Spausdintos medžiagos pateikimas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medžiagos vaizdo įrašai	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medžiagos pateikimas tiesioginių vaizdo konferencijų metu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medžiagos pateikimas el. paštu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medžiagos pateikimas skaitmeninėse laikmenose (pvz., DVD diskuose)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medžiagos pateikimas virtualioje mokymosi aplinkoje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medžiagos pateikimais socialiniais tinklais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kita (įrašykite).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. **Ar norėtumėte, už atliktas virtualaus mokymosi užduotis gauti rekomendacinio pobūdžio įvertinimus (pažymius)?**
- Taip Ne Neturiu nuomonės
10. **Kokiems komunikacijos su mokytoju būdams virtualių kursų metu teiktumėte prioritetą?** *(Pažymėkite keletą atsakymų variantų)*
- Diskusijų forumas Elektroninis paštas
 Pokalbiai telefonu Internetiniai vaizdo pokalbiai
 Realus laiko tekstiniai pokalbiai Kita (įrašykite)
11. **Ar norėtumėte, turėti galimybę, palikti viešą atsiliepimą apie virtualų kursą?**
- Taip Ne Neturiu nuomonės

12. Ar manote, kad kursų metu Jums užtektų tik virtualaus bendravimo?

- Taip Ne* Neturiu nuomonės

* – Jeigu atsakėte „Ne“, kodėl? (įrašykite).....

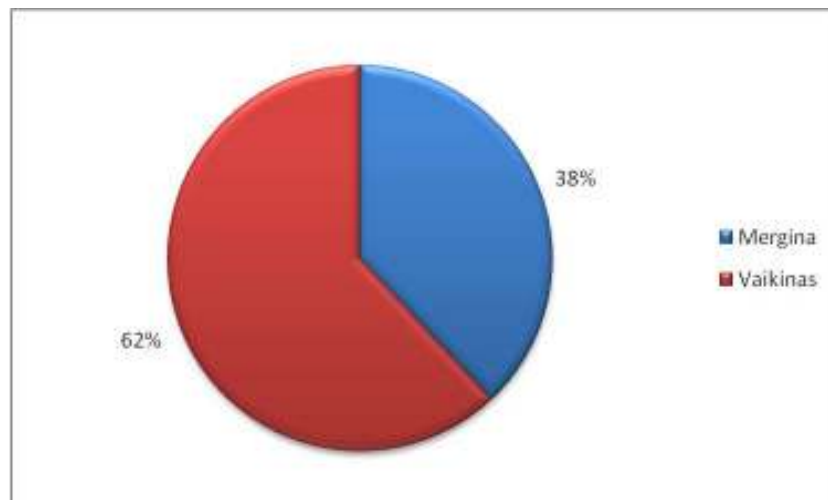
13. Pirmenybę teiktumėte mokymuisi kompiuterių klasėje ar mokymuisi gydymosi palatose?

(Pažymėkite vieną atsakymo variantą)

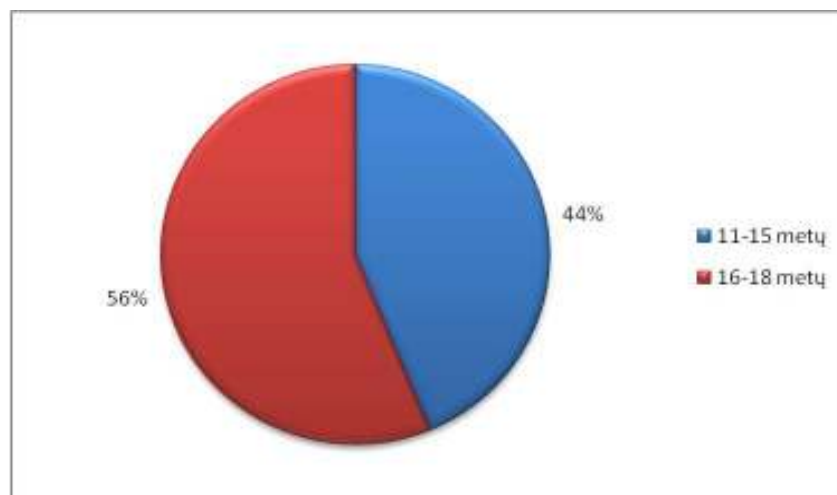
- Mokymuisi kompiuterių klasėje
 Mokymuisi gydymosi palatose
 Neturiu nuomonės

Dėkojame už tyrimui skirtą laiką

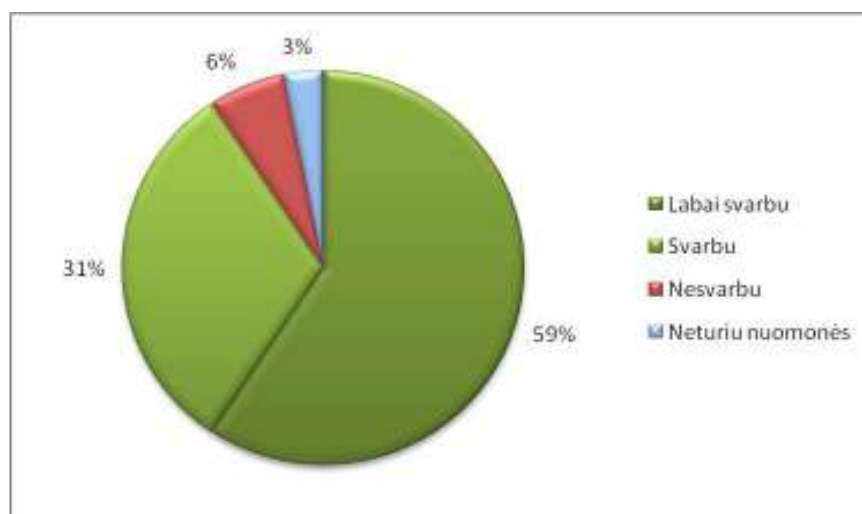
5 Priedas. Paramos poreikių apklausos atsakymų rezultatai



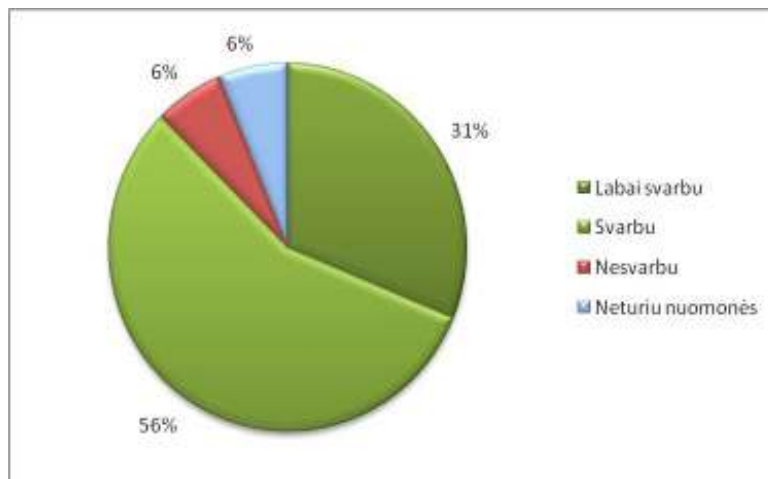
1 pav. Respondentų lytis



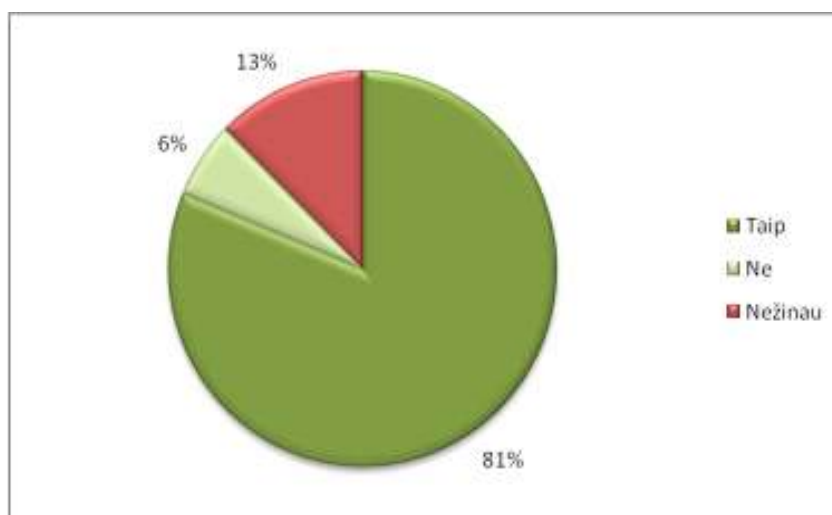
2 pav. Respondentų amžiaus grupės



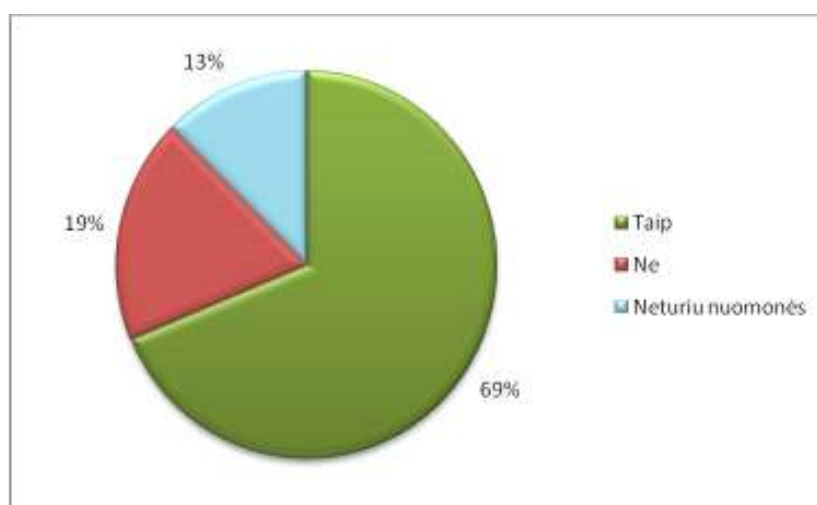
3 pav. Besimokančiųjų paramos svarba mokantis virtualiu būdu



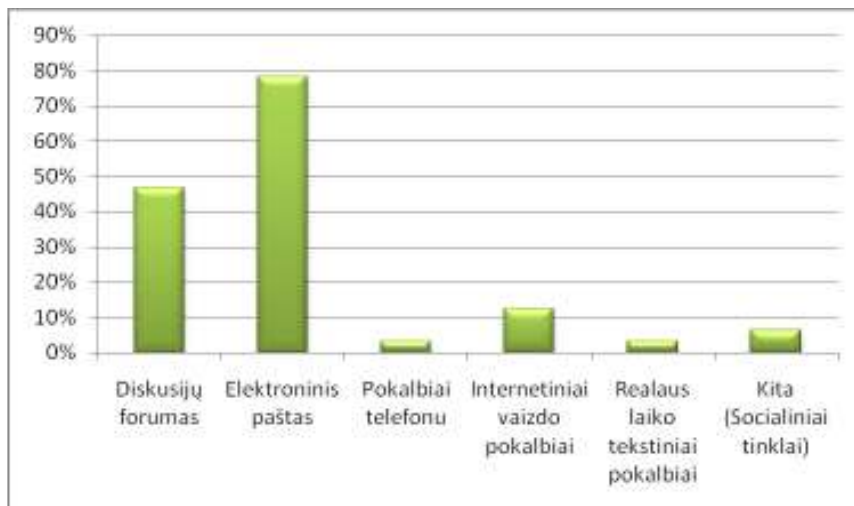
4 pav. Galimybės bendrauti su mokytoju, kuris paaiškintų, kaip tinkamai dirbti su kompiuterinėmis programomis svarba



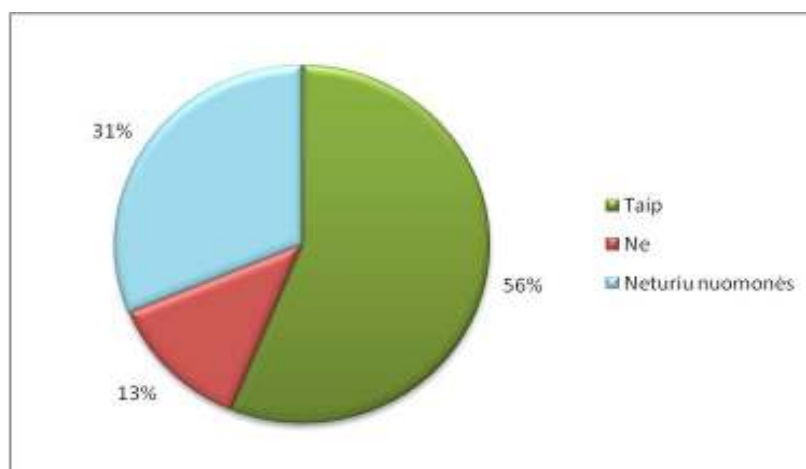
5 pav. Respondentų anglų kalbos žinių pakankamumas darbui su 4 klasiu išvardintomis kompiuterinėmis programomis



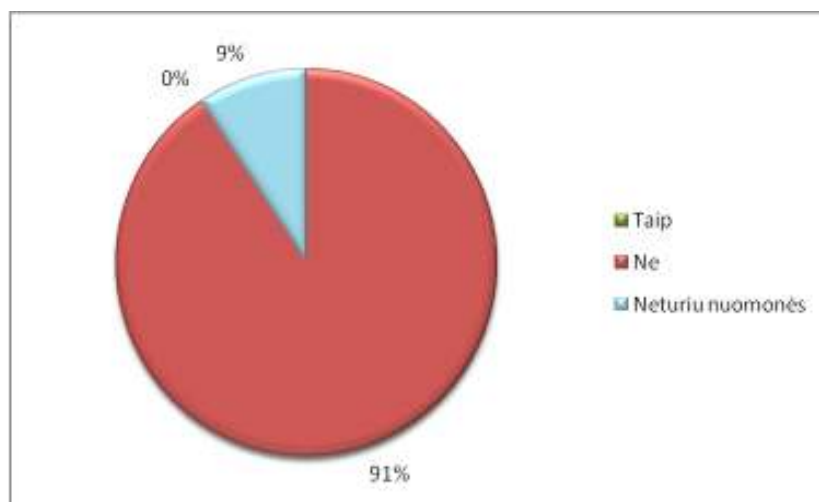
6 pav. Rekomendacinio pobūdžio įvertinimų (pažymių) naudojimas virtualaus mokymosi užduotyse



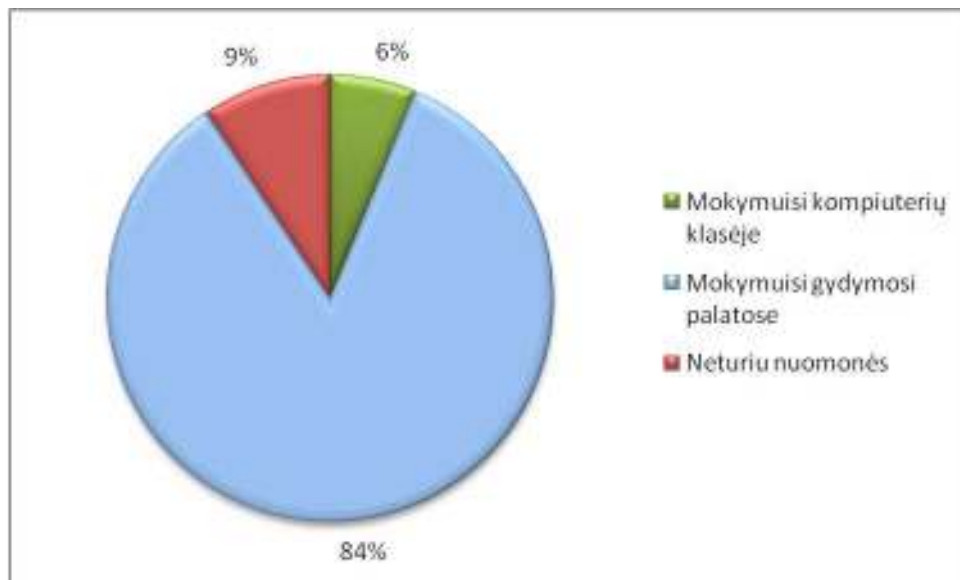
7 pav. Komunikacijos su mokytoju būdai virtualių kursų metu



8 pav. Viešo atsiliepimo apie virtualų kursą palikimo galimybės reikalingumas



9 pav. Apsiribojimas tik virtualiu bendravimu besimokant



10 pav. Mokymosi vietos prioritetas

6 Priedas. Kurso medžiaga *PDF* formatu

Rodyklė:

1 tema – 102 p.

2 tema – 107 p.

3 tema – 108 p.

4 tema – 110 p.

5 tema – 112 p.

6 tema – 114 p.

2015

Virtualus mokymasis su "Wolfram Alpha"

Pirmoji pamoka

Šios pamokos tiksliai:

- ✓ susipažinti su virtualaus mokymosi tvarka;
- ✓ susipažinti su sistema "Wolfram Alpha";
- ✓ apžvelgti "Wolfram Alpha" panaudojimo galimybes matematikos srityje;
- ✓ išbandyti sistemą sprendžiant užduotis.

Virtualaus mokymosi tvarka

Šiame virtualiame mokymosi kurse turėsite galimybę mokytis savarankiškai Jums patogiu metu bei laisvai rinktis temas ir norimus spręsti uždavinius. Visa mokymosi medžiaga bus prieinama PDF formatu, ją galėsite parsisiųsti, atsispausdinti. Sprendžiant uždavinius galėsite pasitikrinti atsakymus, bei įsigilinti į sprendimą pasitelkdami į pagalbą sistemą "Wolfram Alpha". Norėdami būti įvertinti tiesiog atsiųskite išspręstus uždavinius el. paštu mokytojų (nepamirškite nurodyti kodo esančio prie tos pamokos uždavinių).

"Wolfram Alpha" panaudojimas matematikos moksle

Studijuodami šį kursą, susipažinsite su sistemos „Wolfram Alpha“ galimybėmis bei išmoksite, kaip tinkamai jomis pasinaudoti sprendžiant matematinius uždavinius.

Sistema "Wolfram Alpha" atsakymus randa ne ieškodama jų saityne, bet atikdama sudėtingus dinaminis skaičiavimus, grindžiamus dideliu rinkiniu algoritmų ir metodų bei išorine duomenų baze. Sprendžiant išvestines ar algebrines lygtis, „Wolfram Alpha“ gali pateikti grafinį jų atvaizdavimą, sprendimo žingsnius, alternatyvias atsakymų formas. Skaičiuojamasis žinių variklis sugeba automatiškai išspręsti sudėtingas lygtis. Taigi, pasitelkiant „Wolfram Alpha“, galėsite mažiau jaudintis dėl atsakymo teisingumo ir, greitai išsprendę Jums pavestus uždavinius, gilintis į sprendimo procedūras.

Pasitelkiant „Wolfram Alpha“ galėsite:

- ✓ Rinkti informaciją apie įvairius studijų objektus;
- ✓ Atlikti specifinių temų tyrimus;
- ✓ Planuoti paskaitų užduotis;
- ✓ Kurti informacinius grafinius elementus vaizdo prezentacijoms;
- ✓ Demonstruoti matematinio uždavinio sprendimo žingsnius;
- ✓ Paskirti namų darbą, pagrįstą „Wolfram Alpha“ sistemoje esančia informacija;
- ✓ Naudoti kaip laboratorinių darbų priemonę;
- ✓ Naudoti tiriamiesiems darbams ir grupės projektams.

Mokytojas: D. Bernatoniis
domantas.bernatonis@hotmail.com
2015



„Wolfram Alpha“ panaudojimas sprendžiant uždavinius

Aritmetinės operacijos

Norėdami atlikti tam tikra aritmetines operacijas su „Wolfram Alpha“, įvesties laukelyje tiesiog įrašykite matematinę problemą ir spauskite klaviatūros klavišą „Enter“. Kaip matote žemiau pateiktame paveiksle, šalia atsakymo yra užrašas „Step-by-step solution“. Paspaudus jį sistema „Wolfram Alpha“ jums pateiks informaciją, kaip šį uždavinį išspręsti pažingsniui.

WolframAlpha PRO

quadratic formula

Assuming "quadratic formula" refers to a formula | Use as starting to a mathematical definition instead

Calculate (input variable)

- quadratic coefficient: 1
- linear coefficient: -2
- constant coefficient: 1

Input interpretation

quadratic formula

Equation:

$$x^2 - 2x + 1 = 0$$

$(10+5i)(-20+i)$ reiškinio sprendimas

Result

Factor common terms from $(10+5i)$.

Factor 5 out of $(10+5i)$ giving $5(2+i)$.

$5(2+i)(-1-20)$

Multiply $2+i$ and $-20+i$ together using FOIL.

$(2+i)(-20) = 2(-20) + 2i(-20) = -40 + 2i(-20) = -40 + 2i(-1) = -41 + 2i$

$5(-41 + 2i) = -206 - 90i$

Factor common terms from $-206-90i$.

Factor -1 from $-206-90i$.

Answer:

$5 \times (-16 + 18i)$

$(10+5i)(-20+i)$ reiškinio sprendimas pažingsniui

Lygčių sprendimas

Norint išspręsti kvadratinę lygtį, „Wolfram Alpha“ sistema leidžia naudoti 2 metodus. Taikant pirmą metodą, į įvesties laukelį reikia įrašyti raktažodį „solve“ bei suvesti pačią lygtį ir „Wolfram Alpha“ jums pateiks sprendimą. Taikant 2 metodą, galima į įvesties laukelį įrašyti raktažodį „Quadratic formula“, tuomet „Wolfram Alpha“ sistemos lange atsiras trys nauji laukeliai: „quadratic coefficient“, „linear coefficient“, „constant coefficient“. Į šiuos laukelius atitinkamai suveskite kvadratinę koeficientą, linijinį koeficientą bei konstantos koeficientą. Pagal Jūsų suvestus duomenis sistema pateiks sprendimą.

WolframAlpha PRO

quadratic formula

Assuming "quadratic formula" refers to a formula | Use as starting to a mathematical definition instead

Calculate (input variable)

- quadratic coefficient: 1
- linear coefficient: -2
- constant coefficient: 1

Input interpretation

quadratic formula

Equation:

$$x^2 - 2x + 1 = 0$$

Kvadratinės lygties sprendimo įvesties langas

Pasteikiant „Wolfram Alpha“ galima spręsti ir lygčių sistemas. Tokiu atveju abi lygtis, atskiriant jas kableliais, reikia įrašyti į įvesties laukelį.



5x + 10y = 3, 10x - 3y = 9

Examples Random

Input: (5x + 10y = 3, 10x - 3y = 9)

Solution:

$$x = \frac{99}{115}, y = -\frac{3}{23}$$

Approximate form Step-by-step solution

Lygių sistemos (5x + 10y = 3, 10x - 3y = 9) sprendimas

Veiksmai su matricomis

Naudodami „Wolfram Alpha“ galite nesudėtingai atlikti veiksmus su matricomis. Norint matricą įvesti „Wolfram Alpha“ suprantamu formatu, matricų eilutes reikia rašyti paeiliui iš kairės į dešinę, kiekvieną reikšmę atskiriant kablieliais. Kiekvieną eilutę taip pat privaloma atskirti kablieliu. Visa matricą bei kiekvieną matricos eilutę reikia apskliausti figūriniais skliaustais [matr]. Pavyzdžiui, veiksmą su matricomis $\begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} g & h & i \\ j & k & l \end{pmatrix}$ laukelyje reikėtų užrašyti taip: $\{(a, b, c), (d, e, f)\} + \{(g, h, i), (j, k, l)\}$.



Enter what you want to calculate or know about

Examples Random

Input: $\{(a, b, c), (d, e, f)\} + \{(g, h, i), (j, k, l)\}$

Result: $\begin{pmatrix} a+g & b+h & c+i \\ d+j & e+k & f+l \end{pmatrix}$

Veiksmy su matricomis atlikimas

Grafinis funkcijų atvaizdavimas

Naudojant „Wolfram Alpha“ galima nesudėtingai nubrėžti funkcijų grafikus. Norėdami nubrėžti tiesinės funkcijos grafiką, įvesties laukelį įveskite raktažodį „plot“ ir norimą funkciją. Norėdami nubrėžti iš karto keletą funkcijų, įvesties laukelyje jas atskirkite kablieliais.

Plot y = x, y = 5x + 3

Examples Random

Plot: y = x, y = 5x + 3

Plot

Funkcijų (y = x, y = 5x + 3) grafinis atvaizdavimas

Panaudoję komandą „line“ galite nubrėžti paprastas ir paprastas funkcines tieses. Taip pat tieses galima brėžti į „Wolfram Alpha“ laukelį įvedant „line through“ bei nurodant koordinates, per kurias eina tiesė, atskirtas raktažodžiu „and“.

line y = 1, x = 2

Examples Random

Plot: line through points (1, 1) and (2, 2)

Plot

Funkcijų (y = 1, x = 2) grafinis atvaizdavimas

Geometrija

„Wolfram Alpha“ įrankis Jums suteikia galimybę braižyti geometrines figūras koordinatinių sistemoje. Norėdami nubraižyti apskritimą įvesties laukelį įveskite raktažodį „circle radius“ kartu nurodydami apskritimo spindulį. Tuomet rašykite raktažodį „center“ bei nurodykite apskritimo centro koordinatas.

line through (1, 2) and (3, 1)

line through (1, 2) through (3, 1)

Visual representation

„Wolfram Alpha“ funkcija „line through“

„Wolfram Alpha“ leidžia braižyti ir sudėtingesnių funkcijų grafikus, pavyzdžiui parabolės. Tiesiog suveskite norimą funkciją įvesties laukelį ir spauskite mygtuką „Enter“.

$y = (x-2)(x+2)$

parabola

Properties

Function $y = (x-2)(x+2)$ grafinė išraiška

circle radius 3 center (1,2)

circle radius 3 center (1, 2)

Visual representation

Apskritimo braižymas „Wolfram Alpha“ sistemoje

Pasitelkiant „Wolfram Alpha“, galime apskaičiuoti atstumą tarp dviejų taškų koordinatinių sistemoje. Įveskite raktažodį „distance from“, pradinę koordinatę, tuomet „to“ ir galutinę koordinatę.

distance from (0,0) to (1,2)

distance

point coordinates (0, 0)

point coordinates (1, 2)

Result

$\sqrt{5} \approx 2.23607$

Atstumo radimas koordinatinių sistemoje

Absoliutus maksimumas ir minimumas

Jrankis „„ Wolfram Alpha“ leidžia nesudėtingai rasti funkcijų absoliutų maksimumą ir minimumą. Įvesties laukelyje įrašykite „maximum“ (norėdami rasti minimumą) arba „minimum“ (norėdami rasti minimumą), suveskite funkciją bei nurodykite kintamojo ribas.

The screenshot shows the Wolfram Alpha interface. At the top, there is a search bar with the text "maximum x^3-3x^2-8x+5, x from -5 to 5". Below the search bar, the input is interpreted as "maximize" and "domain". The function is shown as $5 - 8x + x^2 + x^3$ and the domain as $-5 \leq x \leq 5$. The result is "Maximum between -5 and 5: $\max \{x^3 + x^2 - 8x + 5 \mid -5 \leq x \leq 5\} = 115$ at $x = 5$ ". Below the text, there is a plot of the function $f(x) = x^3 + x^2 - 8x + 5$ on the interval $[-5, 5]$. The plot shows a curve with a local minimum at $x = -5$ and a local maximum at $x = 5$. The y-axis ranges from -50 to 100, and the x-axis ranges from -4 to 6.

Absoliutaus maksimumo radimas

„Wolfram Alpha“ uždavinių generatorius

Norėdami pasinaudoti naujuoju „Wolfram Alpha“ uždavinių generavimo įrankiu, keliaukite adresu <http://www.wolframalpha.com/problem-generator/>. Tuomet pasirinkite iš 6 norimų temų ir spręskite Jums pateikiamus uždavinius ir problemas. Pateiktame paveiksle, pasirinktas aritmetikos uždavinys. Suveskite atsakymą į įvesties laukelį ir spauskite oranžinės spalvos rodyklę, tuomet, jei atsakymas teisingas, „Wolfram Alpha“ Jums pateiks sekantį uždavinį. Jeigu atsakymas bus klaidingas, turėsite pakartotinai vesti atsakymą, tol kol jis bus teisingas. Beje, norėdami naudotis šiuo įrankiu Jūs privalote būtų prisijungę prie „Wolfram Alpha“ sistemos.

The screenshot shows the Wolfram Alpha interface. At the top, there is a search bar with the text "3 + 2 = ?". Below the search bar, the result is "5". The interface is in a light blue theme.

„Wolfram Problem Generator“ sugeneruoto aritmetikos uždavinio langas

Užduotys (MAT1):

1. Kokius duomenis reikia pateikti „Wolfram Alpha“ sistemai, siekiant nubraižyti apskritimą.
2. Kaip, pasinaudojant „Wolfram Alpha“ įrankiu, sužinoti 10 ryškiausių galaktikų sąrašą?
3. Kokius matematinius uždavinius galima išspręsti, pasitelkiant „Wolfram Alpha“ sistemą.
4. Apibūdinkite funkcijos absoliutaus maksimumo radimo, naudojant „Wolfram Alpha“ sistemą, procedūrą.
5. Kokius veiksmus reikia atlikti, norint, kad „Wolfram Alpha“ sistema pateiktų uždavinio sprendimą pažingsniui?

Šaltiniai:

1. Bernatoniš, D. Nuotolinio mokymosi technologijų taikymas vaikų savarankiskame tikslųjų mokslų ugdymesi gydymo įstaigoje. Magistro darbas, Kaunas, 2015.

2015

Atstumų įvertinimas

Antroji pamoka

Šios pamokos tikslai:

- ✓ išmokti nustatyti atstumus tarp dviejų taškų;
- ✓ išmokti nustatyti įvairių pasaulio taškų buvimo vietas.

Mokytojas: D. Bernatoniš
domantas.bernatonis@hotmail.com
2015



Pavyzdys

Nustatykite atstumą (naudojant užklausą "distance from A to B") tarp Klaipėdos ir Vilniaus.

Distance from A to B

From: Klaipėda, Lithuania
To: Vilnius, Lithuania

Distance: 381.5 km

Map

Užduotys (MAT2):

1. Nustatykite atstumą nuo Jūsų gyvenamosios vietos iki sostinės.
2. Nustatykite kiek truktų kelionė automobiliu iš Šiaulių į Druskininkus.
3. Surikiuokite šiuos objektus pagal tai, kurie yra labiausiai nutolę nuo Vilniaus televizijos bokšto (Vilnius TV Tower): Willis Tower; Burj Khalifa; Eiffel Tower; Taipei 101.
4. Kurį iš trečiame uždavinyje minėtų objektų iškutu pasiektumėte greičiausiai (imant atstumą nuo Vilniaus televizijos bokšto).

Diferencialinis skaičiavimas

Trečioji pamoka

Šios pamokos tikslai:

- ✓ susipažinti ir išmokti diferencijavimo taisykles;
- ✓ susipažinti ir išmokti diferencijavimo formules;
- ✓ išmokti taikyti taisykles bei formules sprendžiant uždavinius.

Diferencijavimo taisyklės

$e^c - 0$ (c – konstanta); $(cu)^c = c \cdot u^{c-1} \cdot u'$.

Jei $y = y(u)$, $u = u(x)$, tai $y'_x = y'_u \cdot u'_x$.

Jei funkcijos $y = f(x)$ atvirkštinė funkcija $x = \varphi(y)$, tai $y'_x = \frac{1}{x'_y}$.

$(u \pm v)' = u' \pm v'$;

$(u \cdot v)' = u'v + v'u$;

$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$, $v \neq 0$.

Kai funkcija duota parametrinėmis lygtimis

$$\begin{cases} x = \varphi(t); & y'_x = \frac{dy}{dx} = \frac{y'_t}{x'_t} = \frac{\omega'(t)}{\varphi'(t)}; & y''_{xx} = \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{(\omega'(t))'_t}{x'_t} \\ y = \omega(t); & \end{cases}$$

Funkcijos $y=f(x)$ diferencialas

$dy = f'(x)dx$, $(dx = \Delta x)$; $d^2y = f''(x)(dx)^2$; ...

$f(x_0 + \Delta x) \approx f(x_0) + f'(x_0) \cdot \Delta x$.

Diferencijavimo formulės

u ir v – kintamojo x funkcijos, a, c ir n – pastovūs dydžiai.

$$(u^n)' = nu^{n-1}u'; \quad (\sqrt{u})' = \frac{u'}{2\sqrt{u}}; \quad \left(\frac{1}{u}\right)' = -\frac{u'}{u^2}$$

$$(\sin u)' = \cos u \cdot u'; \quad (\cos u)' = -\sin u \cdot u'; \quad (e^x)' = e^x; \quad (e^u)' = e^u \cdot u'$$

$$(\operatorname{tg} u)' = \frac{u'}{\cos^2 u}; \quad (\operatorname{ctg} u)' = -\frac{u'}{\sin^2 u}; \quad (\ln u)' = \frac{u'}{u}$$

$$(a^u)' = a^u \ln a \cdot u'; \quad (e^u)' = e^u \cdot u';$$

$$(\log_a u)' = \frac{u'}{u \ln a}; \quad (\ln x)' = \frac{1}{x}$$



Kreivės $y = f(x)$ liestinės ir normalės lygtys lietimosi taške $M_0(x_0; y_0)$:

$y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0)$ – liestinė;

$y - y_0 = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$ – normalė.

Užduotys (MAT3):

1. Raskite išvestinę:

a) $y = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - \frac{1}{x} + 2$;

b) $y = x^2\sqrt{x} - \frac{x}{\sqrt{x}}$;

c) $y = \frac{x^4}{4} - \frac{3x^2}{2} + \frac{2}{x} - 3$;

d) $y = x\sqrt{x} - \frac{2}{\sqrt{x}}$;

2. Raskite išvestinę:

a) $y = \cos^4 x - \sin^4 x - \cos^2 x$;

b) $y = \sin^4 x - \cos^4 x - \sin^2 x$;

c) $y = \ln \cos x$;

d) $y = \ln \sin x$;

e) $y = \frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x}$;

3. Apskaičiuokite funkcijos išvestinę su nurodyto argumento reikšme:

a) $f'(1)$, kai $f(x) = \frac{3x^2 - 2x}{7x + 3}$;

b) $f'(1)$, kai $f(x) = \frac{2x^2 - 3x}{4x + 6}$;

c) $f^1\left(\frac{\pi}{4}\right)$, kai $f(x) = \sqrt{2} \sin x + \sqrt{\pi x} - \pi$;

d) $f^1\left(\frac{\pi}{3}\right)$, kai $f(x) = \cos x + \sqrt{\pi x} + \pi$.

e) $y = x * \sin 2x$;

f) $y = x * \cos 3x$;

g) $y = \ln \sqrt{2x}$;

h) $y = \ln \frac{1}{x}$.

f) $y = \frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x}$;

g) $y = \sqrt{\frac{x}{1-x}}$;

h) $y = \sqrt{\frac{1-x}{x}}$.

Šaltiniai:

1. Girdžijauskas, S. *Matematikos kartojimo pratimai: aukštesniųjų klasių mokiniams*. Šviesa, 2000.
2. Pekarškas, V. *Matematika: kurso kartojimo medžiaga*. Šviesa, 2004.

Laipsnių ir aritmetinių šaknų savybės

Ketvirtoji pamoka

Šios pamokos tikslai:

- ✓ išmolti laipsnių savybes ir taikymą;
- ✓ išmolti supaprastintą skaičių su laipsniais skaičiavimą;
- ✓ išmolti aritmetinių šaknų savybes ir taikymą;
- ✓ išmolti supaprastintą aritmetinių šaknų skaičiavimą.

Laipsnių savybės

Su kiekvienu n ir k reikšme bei teigiamomis a ir b reikšmėmis teisingos šios lygtys:

$$a^0 = 1; \quad \frac{a^m}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n \quad b \neq 0;$$

$$a^m \cdot a^k = a^{m+k};$$

$$a^m : a^k = a^{m-k};$$

$$(a^n)^k = a^{nk};$$

$$a^m \cdot b^m = (ab)^m; \quad \frac{1}{a^{-m}} = a^m.$$

Aritmetinių šaknų savybės

Su kiekvienu natūraliaja n ir k reikšme, didesne už 1, ir kiekvienu neneigiamu a ir b reikšme teisingos šios lygtys:

$$\frac{1}{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[n]{\frac{1}{a}};$$

$$\frac{k}{a^m} = \sqrt[n]{\frac{k}{a^m}};$$

$$\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b};$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} \quad (b \neq 0);$$

$$(\sqrt[n]{a})^k = \sqrt[n]{a^k};$$

$$\sqrt[n]{a} = \sqrt[k]{\sqrt[k]{a^k}};$$

$$\sqrt[n]{\sqrt[k]{a}} = \sqrt[kn]{a};$$

$$(\sqrt[n]{a})^m = a;$$

$$2^{n+1}\sqrt[n]{a} = -2^{n+1}\sqrt[n]{a};$$

$$\sqrt{a^2} = |a| = \begin{cases} a, & \text{kai } a \geq 0, \\ -a, & \text{kai } a < 0. \end{cases}$$

Pavyzdys

Apskaičiuokime reikšmę:

$$8^5 \cdot 8^2 = 8^{5+2} = 8^7$$

Įvedame į "Wolfram Alpha" pasitikrinti ar teisingai suskaičiavome:

- įkopijuojame reiškinį, kurį norime apskaičiuoti:



Input: $8^5 \cdot 8^3$

Result: 16 777 216

- įkopiujame gautą atsakymą į "Wolfram Alpha" ir patikriname ar skaičiai sutampa.

Input: 8^4

Result: 10 777 216

Kaip matome paveikslėliuose, remdamesi laisvųjų savybėmis išsprendėme teisingai.

Pastaba: kaip matote vedant skaičius su laipsniais į "Wolfram Alpha" dedame ženklą "n", kuris nurodo programai, kad skaičius esantis po šio ženklio yra laipsnis. Šiuo mūsų sprendo reiškinio atveju galima tiesiog kopijuoti užrašą "8⁴ⁿ" ir sistema pakoreguoja įvestį.

Užduotys (MAT4):

Atlikite užduotis pasitelkdami šioje temoje nurodytas savybes, atsakymus patikrinkite naudodamiesi "Wolfram Alpha" sistema.

1. Apskaičiuokite reikšmes:

- a) $5^3 \cdot 5^7$; c) $2^8 \cdot 2^4$; e) $7^3 \cdot 7^2$; g) $6^6 \cdot 6^5$; i) $10^7 \cdot 10^5$;
 b) $8^5 \cdot 8^2$; d) $4^6 \cdot 4^9$; f) $3^6 \cdot 3^5$; h) $9^4 \cdot 9^8$; j) $2^2 \cdot 2^4$.

2. Apskaičiuokite reikšmes:

- a) $(3^5)^2$; c) $(5^6)^7$; e) $4^2 \cdot 7^2$; g) $\frac{4^3}{6^3}$;
 b) $(x^3)^4$; d) $(9^8)^9$; f) $3^7 \cdot 5^7$; h) $\frac{3^2}{9^3}$.

3. Apskaičiuokite reiškinių reikšmes:

- a) $(\sqrt{15} - 7 + \frac{18}{\sqrt{7}+5} + \frac{2}{3-\sqrt{7}}) : \frac{8+\sqrt{15}}{\sqrt{15}+1}$; c) $(\frac{1}{1-\sqrt{2}} + \frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{7}-\sqrt{2}} - \frac{26}{\sqrt{14}-1}) \cdot (1 + \sqrt{2})$;
 b) $(\sqrt{13} - 4 + \frac{4}{\sqrt{5}+3} - \frac{1}{2-\sqrt{5}}) : \frac{7+\sqrt{13}}{\sqrt{13}+1}$; d) $(\frac{2}{3-\sqrt{11}} + \frac{16\sqrt{3}}{\sqrt{11}-\sqrt{3}} - \frac{64}{\sqrt{33}-1}) \cdot (1 + \sqrt{11})$.

4. Apskaičiuokite reiškinių reikšmes:

- a) $(\frac{12}{5-\sqrt{13}} + \frac{3}{\sqrt{13}+4} - \frac{10}{\sqrt{15}-5}) : (36,2 \cdot (14 - \sqrt{15})^{-1})$;
 b) $(\frac{2}{3-\sqrt{7}} + \frac{2}{\sqrt{7}+3} - \frac{3}{\sqrt{13}-4}) : \frac{21,75}{10-\sqrt{13}}$;
 c) $(\frac{3}{1+\sqrt{5}-\sqrt{6}} - \frac{3\sqrt{5}}{10} (1 + \sqrt{6})) + 0,5(1 + \sqrt{3})^{-1} + \sqrt{4 + 2\sqrt{3}}$;
 d) $(\frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}} + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{10}+\sqrt{5}+1} - \frac{5\sqrt{2}}{5+5\sqrt{2}+\sqrt{5}}) : \frac{\sqrt{5}}{5(\sqrt{5}+\sqrt{10}+1)}$;
 e) $4\sqrt{5} \left(\frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{5}-\sqrt{2}} + \frac{2}{\sqrt{3}-\sqrt{5}+\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{2}-3\sqrt{3}}{2(2-\sqrt{10})} \right) : (2 - \sqrt{10})^{-1}$.

Šaltiniai:

Girdzijauskas, S. *Matematikos kartojimo pratimai: aukštesniųjų klasių mokiniams*. Šviesa, 2000.

Stereometrija

Penktoji pamoka

Šios pamokos tikslai:

- ✓ Susipažinti su taisyklingosios piramidės tūrio ir šoninio ploto skaičiavimu;
- ✓ susipažinti su ritinio tūrio bei šoninio ploto skaičiavimu;
- ✓ susipažinti su kūgio tūrio ir šoninio ploto skaičiavimu;
- ✓ nupjautinio kūgio tūrio, pilnojo kūgio aukštinės bei šoninio ploto skaičiavimu;
- ✓ išmokti taikyti formules, sprendžiant uždavinius.

Taisyklingoji piramidė

h - aukštinė; a - apotema; p - pagrindo perimetras; V - tūris; S - pagrindo plotas; $S_{\text{šon}}$ - šoninio paviršiaus plotas.

$$V = \frac{Sh}{3};$$

$$S_{\text{šon}} = \frac{1}{2}pa.$$

Ritinis

h - aukštinė; r - pagrindo spindulys; d - pagrindo skersmuo;

V - tūris; S - pagrindo plotas; $S_{\text{šon}}$ - šoninio paviršiaus plotas.

$$V = Sh = \pi r^2 h = \frac{1}{4} \pi d^2 h;$$

$$S_{\text{šon}} = 2\pi r h = \pi d h.$$

Kūgis

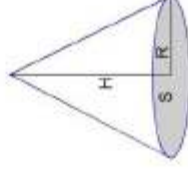
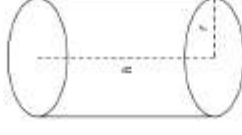
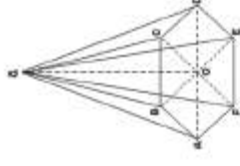
h - aukštinė; l - sudaromoji; C - pagrindo apskritimo ilgis;

r - pagrindo spindulys; d - pagrindo skersmuo; V - tūris; S - pagrindo

plotas; $S_{\text{šon}}$ - šoninio paviršiaus plotas.

$$V = \frac{1}{3}Sh = \frac{1}{3}\pi r^2 h = \frac{1}{12}\pi d^2 h;$$

$$S_{\text{šon}} = \pi r l = \frac{1}{2}\pi d l = \frac{1}{2}Cl.$$



Nupjautinis kūgis

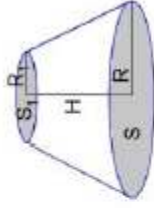
h - nupjautinio kūgio aukštinė; H - pilnojo kūgio aukštinė; l - nupjautinio kūgio sudaromoji; r - mažojo pagrindo spindulys; R - didžiojo pagrindo spindulys; d - mažojo pagrindo skersmuo; D - didžiojo pagrindo skersmuo; V - tūris; $S_{\text{šon}}$ - šoninio paviršiaus plotas.



$$V = \frac{1}{3} \pi h (R^2 + r^2 + Rr);$$

$$S_{\text{šon}} = \pi (R + r) l = \frac{1}{2} \pi (D + d) l;$$

$$H = h + \frac{hr}{R - r}.$$



Užduotys (MAT5):

- 1.a) Taisyklingosios keturkampės piramidės šoninio paviršiaus plotas lygus 21,76 m², o viso paviršiaus plotas lygus 32 m². Raskite piramidės tūrį.
- b) Taisyklingosios keturkampės piramidės šoninio paviršiaus plotas lygus 21,76 m², o viso paviršiaus plotas lygus 34,56m². Raskitepiramidės tūrį.
2. a) Taisyklingosios šešiakampės piramidės pagrindo plotas lygus 37,5√3 m², šoninio paviršiaus plotas 105 m². Apskaičiuokite apotemos ilgį.
- b) Taisyklingosios šešiakampės piramidės pagrindo plotas lygus 54√3 m², o šoninio paviršiaus plotas 144 m². Apskaičiuokite apotemos ilgį.
3. a) Ritinio pagrindo plotas lygus šoninio paviršiaus plotui, o ašinio pjūvio įstrižainė lygi 3√17 cm. Apskaičiuokite pagrindo spindulį.
- b) Ritinio pagrindo plotas lygus pusei jo šoninio paviršiaus ploto, o ašinio pjūvio įstrižainė lygi 5√5 cm. Apskaičiuokite pagrindo spindulį.
- 4.a) Ritinio aukštinė 6 dm ilgesnė už pagrindo spindulį, visas ritinio paviršius lygus 72π dm². Raskite ritinio aukštinę.
- b) Ritinio aukštinė 5 dm ilgesnė už pagrindo spindulį, visas ritinio paviršius lygus 150π dm². Raskite ritinio aukštinę.
- 5.a) Kūgio tūris lygus 320 π dm³, jo ašinio pjūvio plotas 120 dm². Raskite kūgio sudaromosios ilgi.

b) Kūgio tūris lygus 324 π dm³, jo ašinio pjūvio plotas 108 dm². Raskite kūgio sudaromosios ilgi.

6. a) Kūgio pagrindo spindulys lygus $\frac{3}{\sqrt{\pi}}$ m. Per aukštinės vidurį nubrėžta plokštuma, lygiagreti su pagrindo plokštuma. Apskaičiuokite pjūvio plotą.

b) Kūgio pagrindo spindulys lygus $\frac{7}{\sqrt{\pi}}$ m. Per aukštinės vidurį nubrėžta plokštuma, lygiagreti su pagrindo plokštuma. Apskaičiuokite pjūvio plotą.

Šaltiniai:

Girdžiauskas, S. *Matematikos kartojimo pratimai: aukštesniųjų klasių mokiniams*. Šviesa, 2000.

2015

Paprastosios lygtys

Šeštoji pamoka

Šios pamokos tikslai:

- ✓ išmokti lygčių sprendimo žingsnius;
- ✓ išmokti sudaryti lygtis žodinių uždavinių sprendimui.

Mokytojas: D. Bernatoniš
domantas.bernatonis@hotmail.com
2015



Paprastosios lygtys

Lygtis — lygybė, kurioje yra raide pažymėtas nežinomas skaičius (nežinomasis).

Lygties sprendinys — nežinomojo reikšmė, su kuria lygtis virsta teisinga skaitine lygybe.

Prie abiejų lygties pusių galima pridėti (iš abiejų lygties pusių galima atimti) po tą patį skaičių ar reiškinį.

Abi lygties puses galima dauginti (dalyti) iš to paties skaičiaus ar reiškinio (nelygaus 0).

Jeigu lygtyje yra skliaustų, tai pirmiausia atskliaudžiame.

Uždavinio sprendimo pavyzdys

Vienas vielos gabalas yra 54m ilgesnis už kitą. Nuo kiekvieno gabalo nupjovus po 12m, antrasis gabalas pasidarė 4 kartus trumpesnis už pirmąjį. Koks buvo kiekvieno vielos gabalo ilgis iš pradžių?

Nežinomą dydį pasižymime raide.

Antrojo (trumpesniojo) gabalo ilgi pažymėkime x .

Tada pirmojo gabalo ilgis yra $x + 54$.

Pagal sąlygą sudarome lygtį.

$$x + 54 - 12 = 4(x - 12)$$

Išsprendžiame sudarytąją lygtį.

$$x + 42 = 4x - 48,$$

$$-3x = -90,$$

$$x = 30.$$

Taigi antrojo gabalo ilgis buvo 30 m, o pirmojo — $30 + 54 = 84$ (m).

$$84 - 30 = 54 \text{ (m)}, 84 - 12 = 72 \text{ (m)},$$

$$30 - 12 = 18 \text{ (m)}, 72 : 18 = 4.$$

Atsakymas. 84m, 30m.

Uždavotvs (MATEI):

1. Išspręskite lygtis:

a) $8x - 52 = 100$;

b) $5y + 12 = -68$;

c) $-7z - 10 = -10$;

d) $\frac{5}{6}x - \frac{2}{3} = -\frac{4}{3}$;

e) $-4y + 5\frac{1}{2} = 1\frac{1}{10}$;

2. Išspręskite lygtis:

a) $6(x + 3) - 2(1 - x) = x - 5$;

b) $3(y + 6) - 4(2 - y) = 5y$;

c) $7(x + 5) - (2 - x) = 3(5x + 2)$;

d) $4(y + 7) - (2y - 3) = 5(2 - y)$;

e) $8(x - 2) = 7x + 1$;

3. a) Trijų iš eilės einančių lyginių skaičių suma lygi 114. Raskite šiuos tris skaičius.

b) Turime du gretimus nelyginius skaičius. Iš didesniojo skaičiaus kvadrato

atėmę mažesniojo skaičiaus kvadratą, gauname 40. Koks yra mažesnis iš tų skaičių?

4. Naudojantis sporto sale su treniruokliais, reikia mokėti 20 eurų mėnesinį mokestį ir dar po 3 eurų už kiekvieną treniruotės valandą. Kiek valandų per mėnesį mankštinosi vaikas, jei už mėnesį sumokėjo 95 eurų?

5. Dviejose bibliotekose kartu yra 4560 knygų. Pirmoji biblioteka perdavė 360 knygų antrajai bibliotekai. Tada pirmosios bibliotekos knygų skaičius sudarė 35 antrosios bibliotekos knygų skaičiaus. Kiek knygų iš pradžių buvo kiekvienoje bibliotekoje?

Papildomas uždavinys

Pasak padavimo, čekų valdovė Liubaša nusprendė ištekėti už to iš besiperšančių trijų jaunikaičių, kuris sugebės išspręsti tokį uždavinį. Karalaitė, parodysi jaunikaičiams pilną krepšėlių slyvų, tarė:

„Jei vienam duočiau pusę visų krepšėlių slyvų ir dar vieną slyvą, kitam duočiau pusę krepšėlyje likusių slyvų ir dar vieną slyvą, o trečiam — pusę likučių ir dar tris slyvas, tai krepšėlis liktų tuščias“.

Kiek slyvų yra krepšėlyje?

Šaltiniai:

Autorių kolektyvas. *Matematika Tau plius. 8 klasė. I dalis.* TEV, 2009.