MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

VERSLO IR MEDIJŲ MOKYKLA

(BUSINESS AND MEDIA SCHOOL (BMS))

TOMAS MAKAUSKAS

(Komunikacija ir kūrybinės technologijos)

IŠMANIOSIOS MOKYMO (-SI) INTERNETINĖS SISTEMOS „ARCHELEARN" KŪRIMO YPATUMAI IR ANALIZĖ

Magistro baigiamasis darbas

Darbo vadovas –

doc. dr. Tadas Limba

Vilnius, 2016

TURINYS

SANTRUMPOS 3

ĮVADAS 4

1. „MOKYMOSI MOKANT KITUS“ PRINCIPO IR METODIKŲ TEORINIAI ASPEKTAI IŠMANIŲJŲ MOKYMO (-SI) SISTEMŲ KŪRIMO IR DIEGIMO KONTEKSTE 7

1.1. Išmaniosiose mokymo (-si) sistemose naudojami pedagoginiai principai 7

1.2. „Mokymosi mokant kitus“ principas ir metodikos raidos analizė 9

1.3. „Mokymosi mokant kitus“ principas kaip vienas iš progresyviausių mokymosi ir mokymo būdų 13

1.4 „Mokymosi mokant kitus“ principo taikymo problematika 14

2. „MOKYMOSI MOKANT KITUS“ PRINCIPO IR METODIKŲ TAIKYMO, NAUDOJANT IT PRIEMONES, PASAULINĖS PATIRTIES ANALIZĖ 15

2.1. Aktualūs „mokymosi mokant kitus“ principo taikymo ir tyrimo atvejai pasaulyje 15

2.2. „Mokymosi mokant kitus“ metodikos ir/ar principo taikymo galimybės Lietuvoje 18

2.3. „Mokymosi mokant kitus“ principui taikyti internetinėmis priemonėmis reikalingų programinių-metodinių priemonių analizė 20

2.4. „Mokymosi mokant kitus“ principui taikyti internetinėmis priemonėmis reikalingų programinių-metodinių priemonių problematikos analizė 23

2.5. Apibendrinimas 24

3. „MOKYMOSI MOKANT KITUS“ PRINCIPU PAREMTOS INTERNETINĖS SISTEMOS KŪRIMO ETAPAI IR CHARAKTERISTIKOS 25

3.1. Projekto naudos ir galimi kūrimo etapai 25

3.2. Resursų, reikalingų sistemos sukūrimui, analizė 26

3.3. Sistemos funkcionalumo charakteristikų analizė 29

3.4. Sistemos logotipo (prekės ženklo) ir sąsajų dizaino komunikacija 40

3.5. Eksperimentinės/demonstracinės sistemos versijos charakteristikos 47

4. „MOKYMOSI MOKANT KITUS“ PRINCIPU PAREMTOS INTERNETINĖS SISTEMOS VERTINIMAS 49

4.1. Mokslinio tyrimo metodai 49

4.1.1. Praktinio problemos sprendimo veikimo patikrinimo instrumentai 51

4.2. Tyrimo duomenų analizė 53

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI 58

SANTRAUKA / SUMMARY 60

LITERATŪROS SĄRAŠAS 61

SANTRUMPOS

angl. – angliškai;

vok. – vokiškai;

pranc. – prancūziškai;

LdL – „mokymasis mokant kitus“ (vok. *Lernen durch Lehren*);

spec. – specialus;

soc. – socialinis;

IS - internetinė sistema;

AI – dirbtinis intelektas;

TVS -turinio valdymo sistema;

MMK - „mokymosi mokant kitus“ principas;

ALIS – išmanioji mokymo (-si) internetinė sistema „ArcheLearn“ paremta „mokymosi mokant kitus“ principu.

P.Į. – programinė įranga.

IT – informacinės (komunikacinės) technologijos.

ĮVADAS

Temos aktualumas. Mokymas ir mokymasis yra viena iš komunikacijos formų įvairiuose sociumuose (Hodge, 2014). Ši komunikacijos forma, pagal savo paskirtį yra itin svarbi ne tik žmonėms, tačiau ir didelei daliai gyvojo pasaulio kaip labiau patyrusių individų patirties perdavimas mažiau patyrusiems individams. Šiais laikais, tiek švietimo, tiek kitose organizacijose, kurios supranta savo klientų ar darbuotojų tobulėjimo būtinybę, yra bandoma taikyti vis progresyvesni mokymo ir mokymosi metodai. Švietimo organizacijos, būdamos pagrindiniu mokslo ir žinių šaltiniu visuomenėje, eksperimentuoja taikant naujas mokymo ir mokymosi metodologijas ir technologijas (Ozo Gimnazija, 2003). Padedant informacinėms technologijoms tokie mokymo ir mokymo ir mokymosi būdai kaip nuotolinis mokymas arba edukacinių procesų žaidybinimas (angl. *gamification*) yra ne tik diegiami praktikoje, bet ir dėstomi ateities profesionalams universitetuose (Mykolo Romerio Universitetas, 2015).

„Mokymosi mokant kitus“ (angl. *learning by teaching*) metodika ir/ar principas yra laikoma viena geriausių informacijos įsisavinimo būdų, ji yra, taip vadinamos “Mokymosi piramidės”, apačioje (Ruževičius ir kt., 2008). Mokslinėje visuomenėje kyla diskusijos (Lalley ir Miller, 2007), kurios kelia klausimą dėl pačios piramidės taikymo ir laikymo konstanta, tačiau „mokymosi mokant kitus“ principas, vienaip ar kitaip, yra taikomas jau pakankamai seniai, pavyzdžiui, doktorantūros studijose, kai doktorantai dėsto studentams, tokiu būdu, patys geriau išmokdami ar įsigilindami į tam tikrą medžiagą.

Sudėjus šį principą su informacinių/kūrybinių technologijų galimybėmis, jis pretenduoja tapti vienu iš efektyviausių mokymosi ir mokymo būdų taikomų praktikoje.

Tiriamasis objektas. „Mokymosi mokant kitus“ principu paremta internetinė sistema.

Temos ištirtumas. „Mokymosi mokant kitus“ metodika ar principai ir jų aspektai yra nagrinėti Lietuvos mastu, tačiau ši tema nėra populiari. Lietuvos akademinėje elektroninėje bibliotekoje eLABa galima rasti iki 200 magistrinių darbų ar daktaro disertacijų, kuriose yra minima „mokymosi mokant kitus“ metodika arba principas, tačiau didžiojoje daugumoje tyrimų apie „mokymosi mokant kitus“ metodiką ar principą yra kalbama kaip apie vieną iš daugelio metodikų ir itin retai yra liečiami informacinių technologijų pritaikymo aspektai.

Nuo 2004 iki 2014 metų rašytų daktaro disertacijų, kuriose minima „mokymosi mokant kitus“ metodologija arba principas, eLABa sistemoje yra tik kelios (eLABa, 2016).

Galima rasti senesnius mokslinius straipsnius nagrinėjančius aktyvaus mokymosi metodikas bendrai, įskaitant ir „mokymosi mokant kitus“ principą (Biekštienė ir Zinkevičienė, 2000). Autoriai rašo magistrinius ar daktaro disertacijų darbus apie interaktyvias priemones mokymosi ir mokymo procesuose, tačiau sąlyginai siauruose kontekstuose, pavyzdžiui, tik biologijos pamokose (Niūniavienė, 2010) ar informatikos mokyme (Burbaitė, 2014). Taipogi, pastaraisiais metais

daugėja pranešimų apie „mokymosi mokant kitus“ metodiką ar principą įvairiose konferencijose (LIKS, 2015) ar atvirose paskaitose (KSU, 2014).

Pasauliniu mastu šios metodologijos ar principo taikymas per internetines technologijas yra nagrinėtas plačiau, tačiau dažniausiai susiejant ši mokymo principą su procesų žaidybinimo principais (angl. *gamification*).

Tyrimo problema. Specializuotų, interaktyvių internetinių įrankių, skirtų „mokymosi mokant kitus“ principui, trūkumas ir/ar netobulumas. Taikant „mokymosi mokant kitus“ metodiką ar principą dažnai yra naudojami klasikiniai mokymo ir mokymosi metodai arba e.mokymosi (angl. *e-learning*) sistemos tokios kaip Moodle, kurios yra pernelyg daugiafunkcinės ir nespecializuotos.

Darbo tikslas. Sukurti internetinės sistemos prototipą (modelį), skirtą „mokymosi mokant kitus“ principui taikyti ir įvertinti. Pateikti rekomendacijas susijusias su šios sistemos taikymo galimybėmis platesniuose socialiniuose kontekstuose.

Uždaviniai

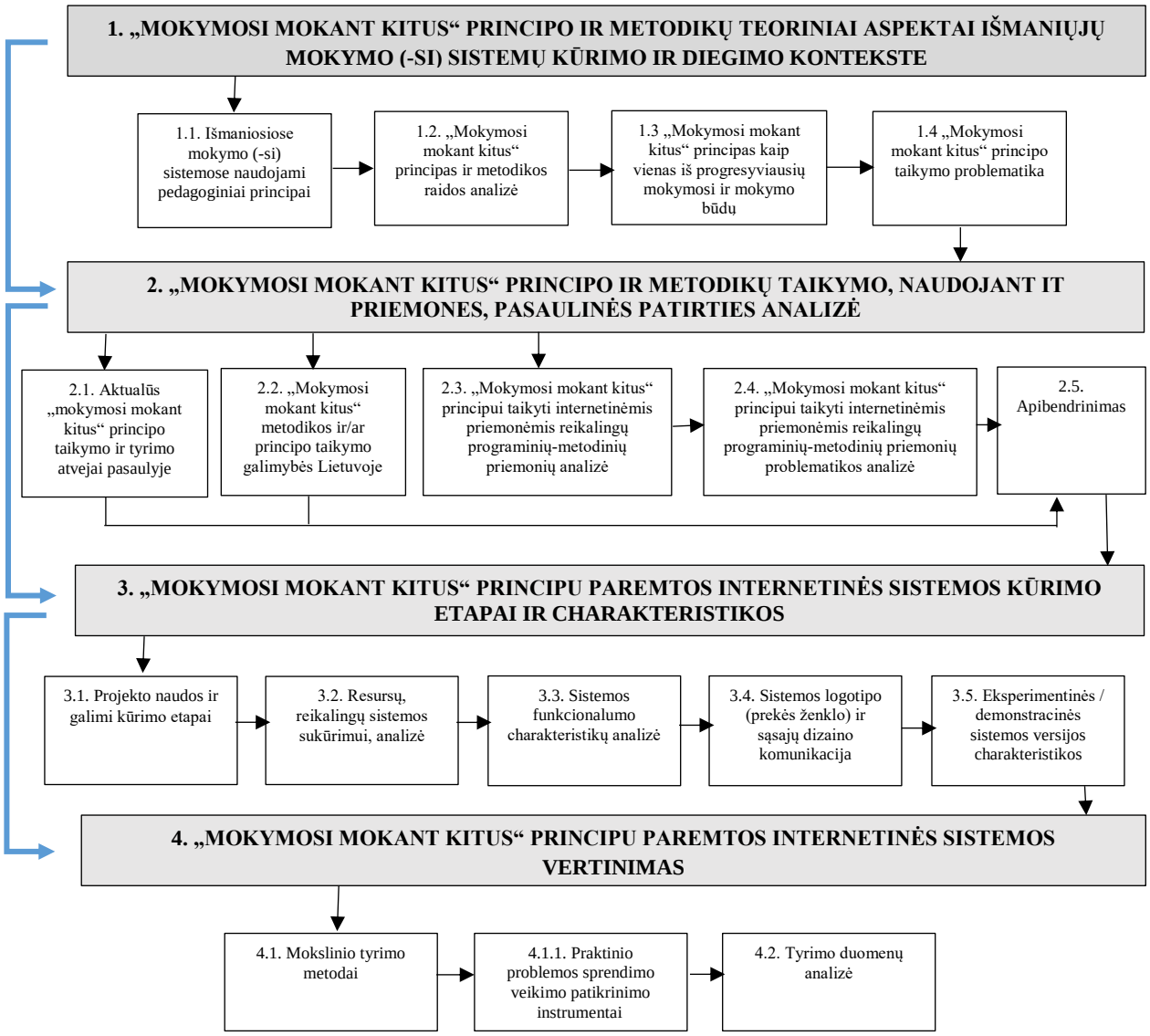
1. Išanalizuoti „mokymosi mokant kitus“ principo ir metodikų teorinius aspektus išmaniųjų mokymo (-si) sistemų kūrimo ir diegimo kontekste;
2. Atlikti „mokymosi mokant kitus“ principo ir metodikų taikymo, naudojant IT priemones, pasaulinės patirties analizę;
3. Atskleisti „mokymosi mokant kitus“ principu paremtos internetinės sistemos kūrimo aspektus;
4. Įvertinti „mokymosi mokant kitus“ principu paremtos internetinės sistemos taikymo galimybes.

Duomenų rinkimo metodai ir šaltiniai. Darbe remtasi literatūros analize, atvejo analize, modeliavimu, atlikta anketinė ekspertinė apklausa.

Darbo praktinis reikšmingumas. Darbo praktinis reikšmingumas atsispindi neatitikime tarp moksliniuose šaltiniuose pripažinto „mokymosi mokant kitus“ principo efektyvumo bei šio principo praktinio taikymo. Galima teigti, kad naudojant IT, plačiai šis principas nėra taikomas, tad sistema aprašoma šiame darbe ir sukurta šio darbo pagrindu padės šiam principui tapti populiaresniu.

Darbo struktūra. Darbą sudaro keturios dalys (žr. 1 pav.). Pirmojoje dalyje yra nagrinėjami išmaniųjų mokymo (-si) sistemų kūrimo ir diegimo teoriniai aspektai, apžvelgiama metodikų raida bei „mokymosi mokant kitus“ principo taikymo problematika. Antrojoje dalyje yra analizuojama „mokymosi mokant kitus“ principo ir metodikų taikymo, naudojant IT priemones, pasaulinė patirtis. Analizuojamos programinės-metodinės priemonės, kurias galima naudoti bandant taikyti „mokymosi mokant kitus“ principą praktikoje. Trečiojoje darbo dalyje atskleidžiami išmaniosios mokymo (-si) sistemos skirtos taikyti „mokymosi mokant kitus“ principą kūrimo ypatumai, analizuojamos būtinosios sistemos charakteristikos bei būtinos komandos dirbančios su sistemos kūrimu kompetencijos. Ketvirtojoje dalyje pateikimas praktiškai įgyvendinto sistemos prototipo

(modelio) pirminis veikimo vertinimas, pasitelkiant ekspertinę anketinę apklausą kaip tyrimo įrankį.



1 pav. **Magistro baigiamojo darbo struktūros loginė schema**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

1. „MOKYMOSI MOKANT KITUS“ PRINCIPO IR METODIKŲ TEORINIAI ASPEKTAI IŠMANIŲJŲ MOKYMO (-SI) SISTEMŲ KŪRIMO IR DIEGIMO KONTEKSTE

Išmaniosios mokymo (-si) sistemos yra neatsiejamos nuo klasikinių pedagoginių metodikų ir/ar principų bei turinio pateikimo formų. Išmaniąsias mokymo (-si) sistemas taipogi galima vadinti technologijomis grįstomis mokymo (-si) sistemomis.

Technologijomis grindžiamas mokymas (-is), kaip procesas, vykstantis naudojant išmaniąsias sistemas, yra apibūdinamas kaip *mokymo (-si) forma, pritaikyta mokyti (-s) nuotoliniu, elektroniniu, virtualiu ir kitu būdu, pasitelkiant technologijas, organizuoti mokymą (-si), vykdyti bet kokio pobūdžio sąveiką ir atlikti kitus su mokymu (-si) susijusius veiksmus internetinėje erdvėje. Tai yra plačiausia sąvoka ir apima nuotolinį, virtualų, elektroninį, mobilųjį ir mokymąsi socialiniuose tinkluose.* (Teresevičienė ir kt., 2015).

1.1. Išmaniosiose mokymo (-si) sistemose naudojami pedagoginiai principai

Kaip ir mokant ar mokantis klasikiniais metodais bei formomis, išmaniosiose mokymo (-si) sistemose yra naudojamos visos klasikinės mokymo (-si) turinio pateikimo formos:

- **Paskaitos**

  Klasikine prasme tai yra paskaitos, vykstančios klasėse.

  Išmaniosiose mokymosi sistemose tai yra paskaitos, kurios transliuojamos internetu.
- **Turinio skaitymas**

  Klasikine prasme tai yra dėstytojo užduoto turinio skaitymas klasėje arba namie.

  Išmaniosiose mokymosi sistemose tai yra turinio skaitymas besimokančiajam patogioje vietoje ir patogiu laiku.
- **Vaizdo ir garso medžiagos žiūrėjimas bei klausymas.**

  Klasikine prasme tai yra medžiagos žiūrėjimas ir/ar klausymas paskaitos metu.

  Išmaniosiose mokymosi sistemose tai yra medžiagos žiūrėjimas ir/ar klausymas besimokančiajam patogioje vietoje ir patogiu laiku.
- **Pristatymų peržiūra**

  Klasikine prasme tai yra medžiagos žiūrėjimas paskaitos metu.

  Išmaniosiose mokymosi sistemose tai yra medžiagos žiūrėjimas besimokančiajam patogioje vietoje ir patogiu laiku.
- **Darbas diskusijų grupėse**

  Klasikine prasme tai yra diskusijos, kurios vyksta klasėje gyvai.

Išmaniosiose mokymosi sistemose tai yra diskusija, vykstanti pasitelkiant internetines technologijas : turinio komentavimo galimybes, forumus ar pan.

- **Praktinių užduočių atlikimas**
  Klasikine prasme tai yra darbas paskaitos metu.
  Išmaniosiose mokymosi sistemose tai yra darbas besimokančiajam patogioje vietoje ir patogiu laiku.
- **Kitų mokymas naudojant savas patirtis („mokymasis mokant kitus“)**
  Klasikine prasme tai yra medžiagos pristatymas kolegoms paskaitų metu, derinant tai su darbu namie, kolegų atliktų užduočių vertinimas.
  Išmaniosiose mokymosi sistemose tai yra medžiagos įsisavinimas, pateikimas bei vertinimas, vykstantis internetinių technologijų pagalba besimokančiajam patogioje vietoje ir patogiu laiku.

Šios formos gali papildyti viena kitą, būti viena kitos dalimi, tačiau gali būti naudojamos ir vienos.

„Mokymosi mokant kitus“ metodika ir/ar principas yra laikoma viena geriausių informacijos įsisavinimo būdų. Kitų mokymas, kaip mokymosi būdas yra, taip vadinamos “Mokymosi piramidės”, apačioje (Ruževičius ir kt., 2008). Pirmi keturi “Mokymosi piramidės” laipteliai yra pasyvaus mokymosi būdai, apatiniai trys - aktyvaus (Zapolskienė ir Dovydienė, 2012).



2 pav. **Mokymosi piramidė. Mokymosi efektyvumas.**
Šaltinis: sudaryta pagal (Ruževičius ir kt., 2008)

„Mokymosi mokant kitus“ principas, būdamas jau pakankamai seniai žinomu, gali būti ir yra taikomas, pasitelkiant progresyviausias technologijas, pvz. robotiką ar dirbtinio proto intelekto principais paremtas internetines sistemas. Šių inovatyvių mokslų subjektai gali tapti tiek mokančiais, tiek besimokančiais, tiek procesus prižiūrinčiais mokantis mokant principu paremtų procesų dalyviais.

1.2. „Mokymosi mokant kitus“ principas ir metodikos raidos analizė

„Mokymosi mokant kitus“ principas

Dar iš Romos imperijos laikų yra žinoma Senekos frazė “mokant mes mokomės” (*lot. Docendo discimus*) (Holper ir kt., 2013). Taipogi, diskutuojant apie mokymą ar mokymąsi, yra paminima žymaus prancūzų filosofo Joseph Joubert (1754-1824) frazė - “mokyti yra mokytis du kartus” (angl. *to teach is to learn twice*) (Carberry ir Ohland, 2012), tad „mokymosi mokant kitus“ idėja ir principas nėra nauji. Vėliau, ėmus taikyti šį principą plačiau atsirado jo taikymo metodikos, tačiau esmė liko nepakitusi - kai individas ruošiasi mokyti ir moko kitus individus, pats tą pačią medžiagą įsisavina gerokai geriau.

Metodikų paremtų „mokymosi mokant kitus“ principu apžvalga

1798 metais Andrew Bell parašė knygą pavadinimu “Patirtis švietimo srityje iš berniukų mokyklos Madrase” (*pranc. Expériences sur l'éducation faite à l'école des garçons à Madras*) apie abipusio mokymo metodą, kuris paplito tuometinės Didžiosios Britanijos ir jos kolonijų mokyklose, taipogi Prancūzijoje. Metodas buvo naudojamas mokytojų skaičiaus sumažinimui mokyklose (Carberry, 2008).

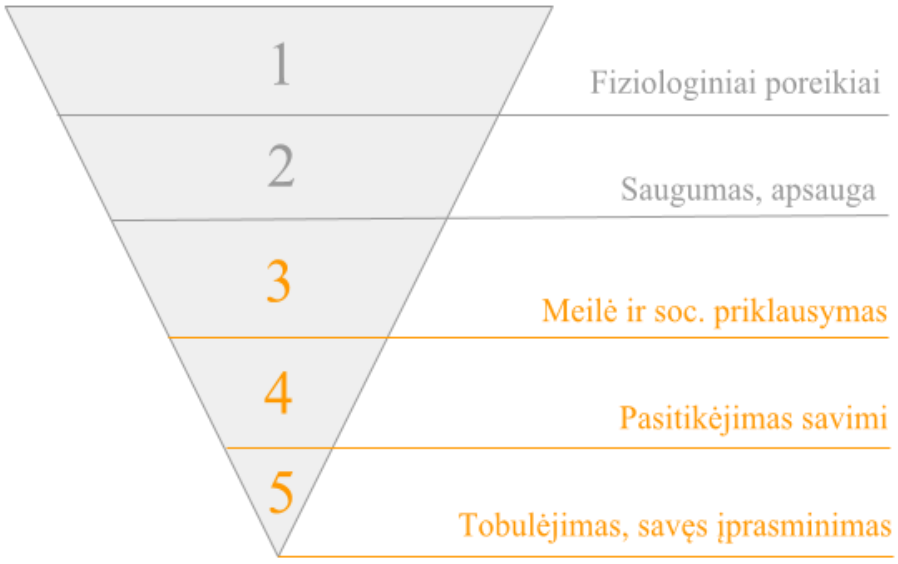
XX a. penktajame dešimtmetyje daktaras Donald D. Durrell ir jo kolegos iš Bostono universiteto sukūrė metodus kuriuos pavadino “Mokinių grupių mokymasis” (angl. *Pupil-Team Learning*). Metus trukusio efektyvumo tyrimo JAV mokyklose metu buvo pastebėtas žymus mokymosi efektyvumo padidėjimas naudojant mokinių grupių mokymąsi (Durrell, 1961). Daniel Greenberg savo 1987 metais (pirmasis leidimas) išleistoje knygoje pavadinimu “Pagaliau laisvi, Sudbury slėnio mokykla” (angl. *Free at last: The Sudbury valley school*) (Greenberg, 1991) aprašo JAV Masačiusetso valstijoje esančioje Sudbury slėnio mokyklą, kurios pedagoginėje veikloje galima surasti „mokymosi mokant kitus“ principo apraiškas. Šioje mokykloje visų amžiaus grupių mokiniai mokosi kartu, tad čia ryškus vyresniųjų mokinių vaidmuo mokant jaunesnius.

Jean-Pol Martin yra laikomas vienu iš šiuolaikinių „mokymosi mokant kitus“ principu paremtos

metodikos kūrėjų. Jo mokymosi mokant (*vok. Lernen durch Lehren*) (toliau LdL) projektas įgyvendintas Vokietijos mokyklose mokant prancūzų kalbos padėjo pagrindą susistemintos metodikos atsiradimui (Martin, 1996). Mokymąsi mokant metodiką pagal JP Martin galima apibūdinti kaip procesus, kurių metu studentai arba mokiniai ruošiasi dėstyti tam tikrą mokomąją medžiagą, po to ją dėsto savo kolegoms, bendraklasiams, tačiau jis šiuos procesus mato kaip smegenų veiklos procesus.

Norint suprasti LdL metodo efektyvumą, galima paminėti metodo sąsajas (Grzega, 2006) su A.Maslow poreikių hierarchijos piramidės penkiapakope versija (Maslow, 1943). Tapimo mokytoju koncepcija yra sėkmingas tiek emociniame, tiek pažintiniame lygiuose dėl to, kad mokantysis vaidina padėjėjo vaidmenį, išmoksta mokytis, gauna kompetentingumo ir savęs pasitikėjimo jausmus, ugdosi atsakingumą, patikimumą ir savotišką brandą, tam tikrais atvejais suvaldo drovumą.

Tad galima teigti kad mokantis mokant yra patenkinami poreikiai, kurie prasideda ties trečiu Maslow piramidės punktu ir baigiasi ties penktuoju t.y. patenkinami patys pagrindiniai saviraiškos ir psichologinio komforto poreikiai:



3 pav. **Maslow piramidės dalys patenkinamos mokantis mokant kitus**

Šaltinis: sudaryta pagal (Grzega, 2006)

3 - meilė ir socialinis priklausymas - per priklausymą tam tikrai grupei, bei būnant už ją atsakingu;
4 - pasitikėjimas savimi - jo įgaunama, kai individui yra būtina kalbėti prieš auditoriją, kai pasiekiami geri rezultatai, kai tampama padėjėju;

5 - tobulėjimas ir savęs įprasminimas - pasijaučiant reikalingu ir kažką duodančiu.

LdL metodo procesai skirstomi į fazes, kuriose mokytojas ir mokiniai turi atlikti tam tikrus veiksmus ir vaidmenis (Martin, 2007). Šiuo atveju kalbama apie mokinius, tačiau tokį metodą galima taikyti ir studentams, ar kitoms grupėms, kurios mokosi kartu (seminarai, mokymai):

1) **Ruošimasis namie.**
   Mokiniai intensyviai ruošiasi namie, nes diskusijų klasėje kokybė tiesiogiai priklauso nuo jų pasiruošimo. Mokiniai, kurie nesiruošia arba nedalyvauja pamokose negali tinkamai dalyvauti procesuose.
   Mokytoja(-as) privalo idealiai gerai žinoti medžiagą, nes turės bet kada įsikišti ir nukreipti diskusijas tam, kad pagerinti jų kokybę.
   Pastaba. Pamokų laikas nėra naudojamas naujos medžiagos mokymuisi, veikiau namų darbo aptarimams grupėse arba bendrai klasėje.
2) **Komunikacija pamokų metu.**
   Mokiniai sėdi ratu ir įdėmiai klauso kitų mokinių, užduoda klausimus jei kažkas iš pristatymo būna neaišku.
   Mokytojas prižiūri, kad patalpoje būtų visiška tyla ir vyrautų susikaupimas tam, kad kiekvienas mokinys galėtų išreikšti savo mintis netrukdomai, o kiti mokiniai galėtų užduoti klausimus.
   Pastaba. Labai svarbu yra išlaikyti visišką tylą kol mokiniai pristato savo medžiagą, tačiau esant diskusijai, mokytojas turėtų nesikišti.
3) **Medžiagos pristatymas.**
   Mokinys(-iai), atsakingi už kursą, trumpai pristato naują temą, pvz.: *ABC*. Mokiniai tarpusavyje diskutuoja apie ją.
   Mokytojas prižiūri, ar tikrai pamokoje vyksta žinių apsikeitimas.
   Pastaba. LdL metodo naudojimas šioje fazėje reiškia, kad jau mokinių turima informacija apie naują temą turi būti aptarta mažose grupėse.
4) **Pirmasis gilinimasis. Informacijos surinkimas klasėje.**
   Vadovaujantieji mokiniai skatina klasiokus nagrinėjant temą bendrauti sėdint ratu, tol kol visi klausimai bus užduoti ir visi atsakymai gauti.
   Mokytojas prižiūri, kad visi mokiniai turėtų progą sudalyvauti ir užduoda klausimus, jei kažkas nėra aišku ir turi būti paaiškinta visai klasei.
   Pastaba. Visa kiekvieno mokinio turima informacija (žinios apie temą) yra suvienodinama (pasiekiama, kad visi viską vienodai suprastų), nes kitoje fazėje bus pateiktas naujas turinys.

5) **Naujo turinio, susijusio su tema *ABC* pristatymas, pvz.: *B* gilesnis nagrinėjimas.**
   Mokiniai-mokytojai klasiokams pristato naują turinį mažomis dalimis ir užduoda klausimus tam, kad įsitikintų, ar klasiokams viskas yra aišku.
   *Mokytojas s*tebi šią komunikaciją ir įsikiša, jei kažkas nėra aišku. Mokytojas leidžia mokiniams viską išsiaiškinti patiems, jei prasmė arba turinys nėra abipusiai pilnai suprantami.
   Pastaba. LdL metodikoje turinys turi būti pateikiamas mažomis porcijomis ir aptariamas klasėje žingsnis po žingsnio.
6) **Antrasis gilinimasis. Praktinis darbas.**
   Mokiniai, vadovaujami mokytojo, atlieka medžiagos praktinį darbą kartu.
   Mokytojas prižiūri procesus ir pateikia naujas idėjas, susijusias su medžiagos pritaikymu praktikoje.
   Pastaba. Pagal LdL, mokytojas yra režisierius ir neturi bijoti įsikišti jei mato, kad kažkas nėra daroma taip, kaip turėtų būti.
7) **Trečiasis gilinimasis. Rašto darbas namuose apie temos aspektus.**
   Visi mokiniai stropiai dirba namuose.
   Mokytojas surenka ir ištaiso namų darbus.
   Pastaba. Pagal LdL, jaunesniems mokiniams didesnė dalis užduočių tenka klasėje, vyresnių klasių mokiniai daugiau darbo atlieka namie tam, kad liktų daugiau laiko bendravimui ir diskusijoms klasėje.

Taikant LdL metodiką yra išskiriami tokie metodo privalumai ir trūkumai (Stollhans, 2016) (Grzega ir Schöner, 2008):

LdL metodo privalumai

- Mokiniai įgauna svarbių įgūdžių, tokių kaip: gebėjimas dirbti grupėse, užduočių planavimas, patikimo įvaizdžio formavimas, prezentacijų ir diskusijų moderavimas bei pasitikėjimas savimi.
- Mokiniai yra labiau motyvuoti, jų darbas efektyvesnis ir jie yra aktyvesni dėl padidėjusio reikalingumo jausmo.
- Atsisakius suskirstymo į autoritetus tarp aktyvaus mokytojo (s) ir pasyvios klasės, atsiranda emocinis solidarumas.
- Mokiniai gali atlikti įvairias užduotis, kurias kitu atveju atlieka mokytojas.

Tokių universalių gebėjimų ugdymas laikomas svarbiu LdL metodo pasiekimu.

LdL metodo trūkumai

- Susipažinimui su LdL metodu reikia daug laiko.
- Tiek studentams tiek mokytojams reikia dirbti gerokai daugiau nei įprasta.
- Jei dėstytojas tinkamai nesuvaldo procesų, yra didelė tikimybė, kad medžiagoje, kurią pristato mokiniai, bus daug pasikartojimo, todėl ji gali tapti nuobodžia.

1.3. „Mokymosi mokant kitus“ principas kaip vienas iš progresyviausių mokymosi ir mokymo būdų

“Blogai rašantis” robotas

Šveicarijos ir Portugalijos universitetų mokslininkai savo straipsnyje (Lemaignan ir kt., 2016) pateikia „mokymosi mokant kitus“ principo pritaikymą mokantis rašybos ranka. Eksperimento metu buvo parinkti 5 ir 6 metų amžiaus vaikai, turintys judesių sutrikimus, tad kartu ir problemų su rašysena ranka. Šiems vaikams yra klijuojama “reikalinga spec. pagalba” etiketė, tad nenuostabu, kad jie turi tam tikrų psichologinių problemų, tokių kaip pasitikėjimo savimi trūkumas. Šio tyrimo metu vaikai ne tik praktikavosi rašyme, tačiau ir ėmėsi mokytojo vaidmens, kas pozityviai atsiliepė pasitikėjimo savimi ir motyvacijos didėjimui. Šie vaikai mokė rašysenos “blogai rašantį” robotą.

Autoriai pažymi, kad robotų naudojimas edukacijoje turi itin dideles perspektyvas ir išskiria šias įžvalgas ir rezultatus:

- robotai yra efektyvi mokymo priemonė ir nebūtinai skirti technikos mokslams;
- galima sėkmingai perkelti „mokymosi mokant kitus“ paradigmą iš edukacinių mokslų į robotiką;
- robotų mokymosi (angl. *machine-learning*) ir žmogiškųjų robotų savybių (angl. *human-robot*) derinys sukuria įtikinamą personažą, kuris vaikui kuria socialinį įsipareigojimą;
- šis socialinis įsipareigojimas sukuria kognityvinį įsitraukimą, kai vaikas tampa roboto mokytoju;
- tyrėjai sukūrė ilgalaikį, kelių valandų vaiko įsitraukimą į procesus, kurie kitu atveju atrodytų pasikartojantys, tad taptų iššūkiu vaikui.

Tačiau, autoriai pažymi, kad kol kas yra anksti kalbėti apie ilgalaikes tokios metodikos pasekmes, nes rašymas ranka yra labai personalinis įgūdis. Jo kokybei gali atsiliepti daug išorinių veiksnių, taipogi ir psichologinių.

Mentorius - internetinis dirbtinis intelektas

Mokslininkai iš JAV Džiordžijos technologijų instituto, 2014 metais pradėjo eksperimentą, kurio metu pasiūlė internetinius kursus pavadinimu “CS 7637: Knowledge-Based Artificial Intelligence: Cognitive Systems” (toliau KBAI) dviem šimtams studentų (Goel ir Joyner, 2015). Mokslo (angl.

science) pamokų kursas buvo sudėtas į projektinio tipo internetinį KBAI kursą. Buvo sukurta apie 150 mažų užduočių bei priskirta apie 100 dirbtinio proto (toliau AI) pagalbininkų kurso vaizdo medžiagai. Kaip eksperimento kontrolinę grupę tyrėjai pasirinko 75 studentų grupę, kuriai ta pati medžiaga paraleliai buvo dėstoma klasikiniu metodu. Pagal studentų vertinimus kursas, kurį moderavo AI, buvo sėkmingas.

Viena iš mokymosi strategijų buvo pasirinkta „mokymosi mokant kitus“ strategija. Tyrėjai davė studentams galimybę ir įrankius tapti mokytojais vieni kitiems. Tyrėjai prašė vertinti bei pateikti atsiliepimus apie kitų studentų užduotis.

Šiuo atveju, „mokymosi mokant kitus“ principas buvo integruotas pakankamai klasikine prasme, tačiau atsižvelgiant į tai, kad taikant „mokymosi mokant kitus“ metodikas reikalingas mokytojas-mentorius (Martin, 2007), nukreipiantis ir tikslinantis grupių ar individų mokymosi kursą, šis atvejis išsiskiria tuo, kad mokytoju-mentoriumi tapo AI sistema.

Verta paminėti, kad po šio eksperimento, atsižvelgiant į jo rezultatus, AI sistema buvo patobulinta ir pradėtas naujas dviejų metų eksperimentas su didesnėmis studentų ir medžiagos imtimis (2015 - 2016 metai). Nors dirbtinio intelekto sistemos dar nėra tiek tobulos, kad galėtų pačios pilnai mokytis iš savo veiksmų (šiuo atveju kitų mokymas) ir tobulinti save, tačiau galima teigti, kad sistema mokydama kitus (studentus) pati tobulėjo (buvo tobulinama) o tai ir yra pagrindinis „mokymosi mokant kitus“ principas.

1.4 „Mokymosi mokant kitus“ principo taikymo problematika

LdL metodą pritaikyti elektroninei erdvei teoriškai yra įmanoma, tačiau šis metodas, būdamas sudėtingu ir daugiafaziu, paverstų programinę įrangą sudėtinga naudotis bei ją perprasti. Taikant „mokymosi mokant kitus“ principus, o ne klasikinę metodiką, galima išvengti 1.2. skyriuje aprašomų LdL metodo trūkumų, išsaugant LdL metodo privalumus. Todėl kituose šio darbo skyriuose kalbama apie „mokymosi mokant kitus“ principą (kertinę logiką), o ne, pavyzdžiui, LdL metodiką.

2. „MOKYMOSI MOKANT KITUS“ PRINCIPO IR METODIKŲ TAIKYMO, NAUDOJANT IT PRIEMONES, PASAULINĖS PATIRTIES ANALIZĖ

2.1. Aktualūs „mokymosi mokant kitus“ principo taikymo ir tyrimo atvejai pasaulyje

Be jau poskyriuje 1.2. aprašyto LdL metodikos kūrėjo Jean-Pol Martin eksperimento bei pačių naujausių (2016 metai) eksperimentų, aprašytų poskyriuje 1.3., galima rasti nedaug ilgalaikių šio „mokymosi mokant kitus“ principo taikymo pavyzdžių. Šiame skyriuje pateikiami kelių tyrimų - vykusio bei būsimo (vykstančio) - pavyzdžių apžvalga.

Betty's Brain programinė įranga ir 10 metų trukmės eksperimentas

Straipsnyje kurį parašė JAV Nešvilio Vanderbilt Universiteto mokslininkas Gautam Biswas su kolegomis (Biswas ir kt., 2016) yra pristatoma 10 metų vykusio tyrimo su Betty's Brain programine įranga, apžvalga. Betty's Brain yra kompiuterinė mokymosi ir mokymo programa (programinė aplinka), kuri naudoja „mokymosi mokant kitus“ paradigmą su tikslu mokyti studentus. Tyrėjų tikslas buvo padėti studentams tapti efektyviais ir nepriklausomais besimokančiaisiais. Bendrąja prasme rezultatai pademonstravo, kad „mokymosi mokant kitus“ paradigma naudojama programinėje įrangoje (šiuo atveju Betty’s Brain) sukuria socialinę struktūrą (angl. *social framework*), kuri įtraukia studentus ir padeda jiems mokytis. Studentai dalyvavę tyrime susidūrė su sudėtingų užduočių bei išmoktos medžiagos analizės iššūkiais. Tyrėjai sukūrė pagalbos metodus, kurie identifikuodavo studentus, kuriems užduotys būdavo sunkios ir padėdavo jiems. Ties šiais metodais yra dirbama toliau juos tobulinant. Šiuos metodus tyrėjai įvardija kaip vienus iš pagrindinių pasiektų rezultatų.

Nors Betty’s Brain nėra internetinė (angl. *online*) laisvai prieinama programa, tačiau ji yra viena iš nedaugelio naudojančių „mokymosi mokant kitus“ paradigmą kaip pagrindinę programinės įrangos veikimo logiką. (žr. skyrių 1.2.).

Pasiruošimas tyrimui mokyklose

Taikomosios matematikos mokslų daktaras Douglas Lenat bei eksperimentinės psichologijos mokslų daktarė Paula J Durlach, savo 2014 metų tyrime aprašo pasiruošimą ilgalaikiam eksperimentui, taikant „mokymosi mokant kitus“ paradigmą, kuris bus vykdomas mokyklose (Lenat ir Durlach, 2014).

BELLA pavadinta sistema yra skirta šeštos klasės matematikos kursui mokyti. Dažna „mokymosi mokant kitus“ principais paremta programinė įranga atlieka mokytojo-mentoriaus vaidmenį, tačiau skirtingai nuo kitų projektų, tyrėjai pritaikė jau esamą dirbtinio proto sistemą ir jos duomenų bazes Cyc (Cycorp, 2016) (kurios vienas iš kūrėjų yra Douglas Lenat) „mokymosi mokant kitus“ paradigmai įgyvendinti.

Dirbtinio proto pagalbininkė pavadinimu Elle ir veikianti BELLA sistemos aplinkoje, nepradėjo mokytis nuo “balto lapo”, veikiau ji jau turėjo žinių-duomenų bazę, panašią į žmonių (studentų). Kitas svarbus aspektas yra tai, kad Elle niekada nesimoko tiesiogiai iš žmonių, dirbančių su ja. Vietoje to, Elle turi savo *super-mokytoją* - Cyc sistemą, kuri visas žinias esančias jos duomenų bazėje išmano idealiai. (galima išskirti sąsajas su JP Martin LdL pirmąja faze). BELLA konstruoja Elle’ės psichikos modelį (angl. *mental model*) t.y. nusprendžia kokios yra Elle kompetencijos ir savybės, kokias ji klaidas turėtų daryti atsižvelgiant į žmogų naudotoją ir padedant jam suprasti jo klaidas ar nesusipratimus. Visus pakeitimus Elle’i daro sistema BELLA, tačiau ne programos naudotojas žmogus. BELLA mokosi ir sužino daugiau apie naudotoją žmogų, tačiau iš naudotojo pusės, tai sukuria iliuziją lyg Elle mokytųsi iš naudotojo žmogaus. Tyrėjai kelia hipotezę, kad ši iliuzija gali būti ypač galinga ir efektyvi „mokymosi mokant kitus“ procese.

Patys mokymo procesai galutiniam naudotojui, dažnai yra pateikiami žaidimo forma, tad kartu tai ir edukacinių sistemų žaidybinimo (angl. *gamification*) idėjas įgyvendinantis eksperimentas.

Prieš pradedant pirminį (angl. *alpha*) testavimą mokyklose tyrėjai užduoda atvirus klausimus, aktualius bene visoms elektroninio mokymosi sistemoms, taipogi pateikia savo idėjas jiems atsakyti:

- *Kas apsaugos nuo kryptinio nulaužimo* (angl. *brute-force*)?
  Elle’i tyrėjai sukūrė greitos patikros mechanizmą. Elle užduoda trumpą kontrolinį klausimą jei jos algoritmai pastebi tam tikrus kryptinio nulaužimo požymius.
- *Kas apsaugos nuo sukčiavimo iš naudotojų žmonių pusės?*
  Stengiamasi visas Elle užduotis bei jų sprendimo būdus padaryti ir išdėstyti atsitiktine tvarka.
- *Kokia yra galima besikartojančio mokymosi patirtis sistemoje* (angl. *drill & practice*)?
  Tyrėjai nori, kad galutinis naudotojas įsitrauktų ir nenuobodžiautų, todėl yra sukuriamos žaidybinės situacijos, kai norint pasiekti tam tikro tikslo, reikia vis pakartoti tam tikrus pratimus.
- *Koks turi būti naujo žmogaus naudotojo modelis?*
  Tyrėjai turi kelis galimus sprendimo modelius. Vienas jų yra išankstinis testas, jo rezultatų pagalba BELLE konstruoja pirminius Elle’s veiksmus. Testas gali būti pildomas mokinio

(studento) arba mokytojo apie mokinį. Kitas būdas yra pradėti nuo normatyvo, koks gali būti (šiuo atveju) šeštoko lygis. O taip pat, galima panaudoti duomenis iš kitos mokinio naudojamos programinės įrangos arba visiems naujiems naudotojams taikyti mažiausio įmanomo normatyvo kartelę.

- *Kaip gali būti skatinamas giluminis medžiagos supratimas ir kartu supratimo, kad tai yra algoritmas, užmiršimas?*

  Tyrėjai pastebi, kad naudotojai greitai perpranta algoritmus, tad jiems teks sugalvoti tokias užduotis, kurios gerai paslėptų algoritmus ir/ar mokyti Elle elgtis neįprastai, tokiu būdu sugluminant galutinį naudotoją ir priverčiant neatpažinti algoritmo.
- *Kaip bus įgyvendintos natūralios "užmiršimo" ir pažintinio disonanso (*angl. *Cognitive dissonance) būsenos?*

  Spręsdami besikartojančius, panašius uždavinius naudotojai ima nebekreipti dėmesio į jau atpažintas dalis kaip jau išspręstas. Jie jas "pamiršta", pateisinant, kad jau tai darė. Šiai problemai apeiti, tyrėjų nuomone, reikia maišyti uždavinius ir jų sprendinius, kad nesusidarytų galimybės šiai elgsenai.
- *Kokie turi būti mokytojo ir sistemos administratoriaus grafinės aplinkos ir įrankiai?*

  Tyrėjai pažymi, kad yra būtina gerai išstudijuoti naudotojo, šiuo atveju mokytojo ar administratoriaus poreikius ir būdus kaip mokytojai pateiks ir naudosis BELLA klasėse.
- *Kokie turi būti naudotojo (mokinio, studento) grafinės aplinkos ir įrankiai?*

  Ką naudotojas (mokinys, studentas) matys be paties žaidimo? Kaip bus pristatyta Elle? Ar naudotojai matys savo veiksmų rezultatą - kaip BELLA keičia Elle? Šia klausimai, šiame tyrime lieka neatsakyti.
- *Kaip motyvuoti naudotojus?*

  Procesai yra pateikti per žaidybinimo principus. Naudojama lygio kėlimo logika, taipogi tikimasi asmeninio prisirišimo prie Elle. Tačiau kai kurie naudotojai yra labiau linkę kurti uždavinius (kaip proceso užduotis), kiti labiau mėgsta juos spręsti ir/ar varžytis. Tyrėjų užduotis yra galimai aukščiau minėtų testų pagalba nustatyti, koks yra naudotojas.
- *Ar tai veikia?*

  Ateities eksperimentų metu būtina nustatyti efektyvumą vertinant ne tik naudotojų rezultatus, bet ir išankstinius duomenis. Pavyzdžiui, gali būti, kad itin gerai besimokantiems BELLA nebus naudinga arba labai negabiems naudotojams ji bus pernelyg sudėtinga.

Kiekviena programinė įranga, skirta darbui su galutinio naudotojo mokymu, susiduria ir susidurs su visais ar dalimi tyrėjų užduotų klausimų.

2.2. „Mokymosi mokant kitus“ metodikos ir/ar principo taikymo galimybės Lietuvoje

„Mokymosi mokant kitus“ principas ir metodika Lietuvoje nėra naujiena. Edukacines paslaugas teikiančios organizacijos rengia programas ar kursus, kuriuose „mokymosi mokant kitus“ principas yra laikomas viena iš labiausiai novatoriškų ir efektyvių (MWE, 2015). „mokymosi mokant kitus“ principas yra minimas kaip vienas iš geriausiai vertinamų aktyvaus mokymosi būdų kartus su diskusijomis, debatais, projektiniais darbais, istorijų kūrimu, „minčių lietumi“ ir kitais (Zapolskienė ir Dovydienė, 2012).

Atvejai kai „mokymosi mokant kitus“ paradigma nėra minima tiesiogiai

Tiek pasaulinėje praktikoje, tiek Lietuvoje galima rasti mokslininkų-tyrėjų darbų, kuriuose yra kalbama apie „mokymosi mokant kitus“ principą, tačiau nebūtinai yra kalbama tiesiogiai apie „mokymosi mokant kitus“ paradigmos ar konkrečios metodikos taikymą. Tokiuose darbuose minima, kad mokytis mokant yra itin svarbi mokančiojo patirtis.
2015 metais išleistame žurnale "Socialinis darbas. Patirtis ir metodai", straipsnyje pavadinimu “Socialinio darbuotojo patirtis mokomosios praktikos procese” yra *analizuojama socialinio darbuotojo, kaip praktikos vadovo, patirtis socialinio darbo mokomosios praktikos metu. Mokomosios socialinio darbo praktikos tikslas – patikrinti ir įtvirtinti teorines žinias, įgytas studentams mokantis specialybės bei specializacijos dalykų, padėti jiems suformuoti profesinius įgūdžius bei pasirengti savarankiškam darbui. Mokomosios praktikos metu studentą lydi praktikos vadovas – socialinis darbuotojas, kuris yra patyręs specialistas, gerai išmano savo darbą ir moka padėti studentui įgyti socialiniam darbuotojui reikalingas kompetencijas. Nagrinėjant socialinio darbuotojo, kaip praktikos vadovo, patirtis, atskleidžiama: 1) vadovavimo mokomajai praktikai reikšmė; 2) motyvai tapti studentų mokomosios praktikos vadovu; 3) sunkumai, su kuriais susiduria socialinis darbuotojas vadovaudamas mokomajai praktikai* (Jurkuvienė ir Butrimavičienė, 2015).
Tyrime dalyvavo 8 respondentai, duomenys buvo renkami stebėjimo, dokumentų analizės ir interviu būdais, fiksuojant duomenis diktofonu bei vedant užrašus.
Tyrėjos priėjo išvados, kad “*Praktikos procese mokomasis aspektas yra svarbus tiek studentui, tiek ir socialiniam darbuotojui – praktikos vadovui.”*(Jurkuvienė ir Butrimavičienė, 2015). Taipogi, atliekamo kokybinio tyrimo metų tyrėjos atskleidė tokias tendencijas, kurios turi aiškias sąsajas su „mokymosi mokant kitus“ principais bei metodais:

- *vadovavimo mokomajai praktikai reikšmė yra dvejopa: tai studentas ir vadovavimo veikla, susijusi su studento mokymu, bei praktikos vadovas ir vadovavimas, susijęs su vadovo mokymusi;* (Jurkuvienė ir Butrimavičienė, 2015)

Šiame punkte atskleidžiama, kad vadovas, kuris iš esmės yra mokytojas, pats turi mokytis. Tai tiesioginė nuoroda į „mokymosi mokant kitus“ principą.

- *motyvai tapti studentų mokomosios praktikos vadovu: atestacijos svarba, noras turėti pagalbininką, noras bendrauti su jaunimu, noras perteikti profesinius įgūdžius, noras padėti klientams bei noras būti gera socialine darbuotoja. Motyvas noras būti gera socialine darbuotoja yra vienas iš veiksnių, lemiančių tiriamiesiems mokytis visą gyvenimą;* (Jurkuvienė ir Butrimavičienė, 2015)

Šiame punkte galima įžvelgti LdL metodo, kartu ir bendros „mokymosi mokant kitus“ paradigmos sąsajas su 1.1. poskyriuje minėta Maslow piramide. Psichologiniai savirealizacijos bei socialumo aspektai LdL metodikoje yra laikomi svarbiausiais motyvacijos ir metodo efektyvumo užtikrinimo garantais (Grzega, 2006).

Atvejai kai „mokymosi mokant kitus“ paradigma minima kituose kontekstuose

Nagrinėjant naujausią, lietuvių autorių mokslinę literatūrą, „mokymosi mokant kitus“ principas yra paminimas kaip kitų procesų dalis, pavyzdžiui, kaip viena iš daugelio technologijomis grįsto mokymo ar mokymosi krypčių.

2015 metai išleistoje monografijoje pavadinimu “Technologijomis grindžiamas mokymas ir mokymasis organizacijoje” (Teresevičienė ir kt., 2015) yra kalbama apie technologijas, kurios iš pagrindų gali pakeisti ir keičia klasikinius mokymo ir mokymosi būdus. Internetinės (angl. *online*) bei tinklinės (angl. *web*) technologijos, monografijos autorių manymu, yra vienos pagrindinių kai yra kalbama apie technologijomis grindžiamą mokymą(-si).

Monografijoje atskleidžiami ir apibūdinami technologijomis grindžiamo mokymosi organizacijoje samprata, turinio charakteristikos, procesai filosofiniu, metodologiniu ir empiriniu aspektais, pristatoma tarptautinė patirtis.(Teresevičienė ir kt., 2015).

„Mokymosi mokant kitus“ principai yra siejami su konstruktyvizmo idėja: *jei besimokantieji turi pristatyti naują turinį ir mokyti kitus kolegas, tai nėra linijinis procesas, todėl žinios konstruojamos kolektyviai ir mokydami kitus, mokosi ir atliekantieji pedagogų vaidmenis.* (Teresevičienė ir kt., 2015)

Nors monografijoje yra rašoma apie visas bendrai technologijomis grindžiamo mokymo ir mokymosi galimybes bei iššūkius, tačiau įsivedus *technologijomis grindžiamo „mokymosi mokant kitus“* sąvoką, monografijos išvados tampa pilnai aktualios ir šiam darbui.

Šio darbo ir „mokymosi mokant kitus“ principo kontekste, apžvelgiamos monografijos išvadose yra minima keletas pagrindinių minčių: technologijos keičia mokymosi procesus, tačiau nėra iki galo įrodytas jų efektyvumas mokymo ir mokymosi procesuose. Dažnai technologijos yra tik pagalbinėmis priemonėmis šalia klasikinių mokymo ir mokymosi būdų.

2.3. „Mokymosi mokant kitus“ principui taikyti internetinėmis priemonėmis reikalingų programinių-metodinių priemonių analizė

Apžvelgta programinė įranga

Bettys Brain. Nuoroda: http://www.teachableagents.org/research/bettysbrain.php

Tai kompiuterinė programinė įranga, kuri naudoja „mokymosi mokant kitus“ paradigmą ir yra , iš esmės, skirta besimokantiems tiksliuosius mokslus. Sistemos naudotojai moko kompiuterinį personažą, tokiu būdu jie patys išmoksta užduočių medžiagą.

BELLA. Nuoroda: http://www.cyc.com/about/

BELLA yra eksperimentinė programinė įranga, kuri yra sukurta kitos programinės įrangos Cyc pagrindu. Ši programinė įranga išnaudoja „mokymosi mokant kitus“ principą ir yra (bus) skirta pradinių klasių mokiniams (žr. skyrių 1.2.1. *Pasiruošimas tyrimui mokyklose*).

Moodle. Nuoroda: https://moodle.org/

Tai universali mokymosi platforma, sukurta siekiant suteikti pedagogams, administratoriams bei mokiniams vieną saugią ir integruotą sistemą, gebančią būti pritaikyta personalizuotiems mokymo ir mokymosi poreikiams.

Classflow. Nuoroda: https://www.prometheanworld.com/products/software-solutions/#keyFeatures

Tai programinę bei, pagal pasirinkimą, aparatinę įrangą apimantis spendimas, skirtas modernioms klasėms. Bendradarbiavimo programinės įrangos (angl. *collaborative software*) principu kurta ir skirta interaktyviam mokymuisi.

Smart. Nuoroda: https://education.smarttech.com/en/products/smart-learning-suite

Smart save pristato kaip programinės įrangos paketą, veikiantį visose platformose. Ji yra sukurta bendradarbiavimo programinės įrangos principu ir yra universali taikant mokymo ir mokymosi metodus.

CourseSites. Nuoroda: https://www.coursesites.com/webapps/Bb-sites-course-creation-BBLEARN/pages/index.html

Tai universali programinė įranga, skirta kurti internetinius mokymosi kursus. Nemokama ir sukurta bendradarbiavimo programinės įrangos principu.

Google Docs. Nuoroda: https://www.google.com/docs/about/

Tai internetinis, bendradarbiavimo programinės įrangos principą įgyvendinti galintis, tačiau kartu ir individualiam darbui skirtas programinės įrangos paketas. Šiame pakete yra visos pagrindinės programos, skirtos biuro darbui.

Apžvelgiamą programinę įranga galima skirstyti pagal tam tikras savybes. Šio darbo kontekste, šios savybės gali būti labiau tinkami „mokymosi mokant kitus“ principu paremtos internetinės sistemos

kūrimui, kitos mažiau tinkamos arba visiškai netinkamos. Žemiau yra pateikiamas sąrašas savybių, kurių kiekviena buvo aptikta apžvelgiant programinę įrangą.

- **Specializuota, „mokymosi mokant kitus“ paradigmą ar principus įgyvendinanti programinė įranga.** Tai programinė įranga, kurios pagrindinė paskirtis ir logikos pamatas yra „mokymosi mokant kitus“ paradigma arba principai. Galutinės naudos (išmokimo mokant) gavėjai gali būti įvairūs tiek mokytojai, tiek mokiniai ar pati programinė įranga (dirbtinio proto apmokymas).
- **Nespecializuota programinė įranga, t.y. įrankiai, kurių pagalba galima “sukonstruoti” „mokymosi mokant kitus“ principo taikymą.** Tai, dažniausiai universali el. mokymosi programinė įranga. Darbui su grupiniais projektais skirta programinė įranga ar kita įranga, kurios funkcijas ir įrankius galima pritaikyti „mokymosi mokant kitus“ principui.
- **Individuali.** Tai tokia programinė įranga, kuri yra skirta vienam vartotojui. Tiek darbo su programine įranga procesai, tiek rezultatai yra apdorojami ir pateikiami viename kompiuteryje ar vienoje vartotojo paskyroje.
- **Sudaryta iš dalių.** Programinė įranga, kuri yra sudaryta iš kelių prieigos paskyrų, pavyzdžiui, mokytojo, mokinio (mokinių grupės, kurių kiekvienas turi savo paskyrą), administratoriaus.
- **Internetinė programinė įranga.** Tai programinė įranga, kurios funkcionavimui reikia prieigos prie internete esančių duomenų bazių ar serverių.
- **Tinklinė programinė įranga.** Tai tokia programinė įranga, kuri gali veikti uždarame tinkle, jai dažnu atveju nėra būtina prieiga prie interneto, tačiau reikia ryšio su uždarame tinkle esančiais kitais kompiuteriais ar serveriais.
- **Lokali ir įdiegiama.** Tai tokia programinė įranga, kurią reikia įdiegti į kompiuterį, naudojant iš interneto atsisiunčiamas bylas arba naudojant išorines laikmenas, tokias kaip USB raktas ar DVD diskas.
- **Veikianti naršyklėje.** Ši programinė įranga veikia naršyklėje, jos nereikia diegti. Duomenys (dažniausiai) saugomi internetiniuose serveriuose prie kurių yra jungiamasi pradedant darbą.
- **Viešai prieinama.** Tai programinė įranga, kurią galima arba atsisiųsti ir įsidiegti laisvai, arba tokia, kurios funkcijomis ar įrankiais galima naudotis laisvai, arba po tam tikros trumpos automatizuotos registracijos etapo.
- **Nevieša (pavyzdžiui, prieinama tik mokslininkams).** Ši programinė įranga nėra prieinama viešai, dažnu atveju tai eksperimentinė-mokslinė programinė įranga, kitais atvejais tai - sudėtingos sistemos, kurių be pilno kontakto su gamintojais gauti nėra galimybės.

- **Mokama**. Tai programinė įranga, kurios naudojimui reikia nusipirkti licenciją iš jos gamintojų ar platintojų.
- **Nemokama**. Programinė įranga, kurios pirkti nereikia, dažnai prašoma tik prisiregistruoti.

Aiškumo sumetimais reikia paminėti, kad gali būti ir tarpsavybinių atvejų, pavyzdžiui, kai programinė įranga yra lokali, bet jos nereikia diegti - jos bylos yra tiesiogiai atsisiunčiamos. Tokia programinė įranga gali veikti naršyklėje, tačiau nebūti internetine. Šie nestandartiniai tarpsavybiniai atvejai nėra aktualūs šio darbo kontekste. Taipogi, eksperimentinei įrangai, kuri nėra paruošta viešam naudojimui, nėra galimybės taikyti tam tikrų įverčių, pavyzdžiui, kainos.

1 lentelė. Apžvelgtos programinės įrangos savybės.

Savybės ↓ / **Programinė įranga →**	Bettys Brain	BELLA	Moodle	Classflow	Smart	Course Site	Google Docs
Specializuota, „mokymosi mokant kitus“ paradigmą įgyvendinanti programinė įranga	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Nespecializuota, t.y. įrankiai, kurių pagalba galima “susikonstruoti” „mokymosi mokant kitus“ principo taikymą	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Individuali	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Sudaryta iš dalių	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Internetinė programinė įranga;	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Tinklinė programinė įranga;	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Lokali ir įdiegiama	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗
Veikianti naršyklėje	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓
Viešai prieinama	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Nevieša	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Mokama	✗	-	✗	✗	✓	✗	✗
Nemokama	✓	-	✓	✓	✗	✓	✓

Šaltinis: sudaryta autoriaus

2.4. „Mokymosi mokant kitus“ principui taikyti internetinėmis priemonėmis reikalingų programinių-metodinių priemonių problematikos analizė

Skyriuje 2.3. apžvelgus programinę įrangą galima išskirti šias problemas:

- **Skirta tik profesionalams.** Mokymuisi ir mokymui skirtos programinės įrangos, tiek internetinės tiek instaliuojamų sprendimų yra daug, tačiau ši programinė įranga būdama pakankamai nišine dažnai yra orientuota į specialistus - pedagogus, mokslo įstaigų vadovybę ar mokslininkus. Galima rasti edukacinių programų, dažniausiai žaidimų pavidalų skirtų mokiniams ar studentams, tačiau jų priskirti rimtesnėms edukacinėms sistemoms nėra pagrindo.
- **Patrauklumas.** Programinės įrangos kūrėjai ne visada supranta patrauklių (šio laikotarpio supratimų - modernių) vartotojo sąsajų ir modernaus programinės įrangos pristatymo būtinybės. Jeigu, kažkuria dalimi komercinės programinės įrangos kūrėjai, tokie kaip Promethean (Activinspire) ar Moodle, supranta įvaizdinę pusę, tai labiau dažna mažiau žinoma ar labiau mokslinė programinė įranga yra labiau funkcionali nei patraukli.
- **Specializuotumas prieš universalumą.** Šio darbo kontekste specializuotos programinės įrangos skirtos „mokymosi mokant kitus“ principui įgyvendinti yra tik keletas viešų pavyzdžių. Bene visa kita programinė įranga yra skirta bendrai mokymuisi, tad mokytojas ar dėstytojas gali bandyti ją pritaikyti „mokymosi mokant kitus“ paradigmai. Remiantis logika, be išsamesnių tyrimų, galima teigti, kad tokia universali programinė įranga gali arba pilnai patenkinti poreikius, arba juos patenkinti dalinai, arba visiškai nepatenkinti. Tuo tarpu specializuota programinė įranga poreikius turi tenkinti pilnai arba tam tikrais individualiais atvejais dalinai.
- **Tinklinė ar internetinė**. Tik tam tikrame tinkle veikianti programinė įranga nebus prieinama tiek mokytojui, tiek studentams iš kitur nei mokslo įstaiga tai riboja galimybes praktikuotis patogiu naudotojui metu, atlikti namų užduotis ar ruošti medžiagą pamokoms. Internetinė programinė įranga šias problemas eliminuoja.
- **Diegiama ar veikianti naršyklėje.** Į kompiuterius diegiamai programinei įrangai gali reikėti specifinių kompiuterio resursų, tai reiškia, kad galimai ne visi kompiuteriai tiks tokiai programinei įrangai. Tuo tarpu internetinei programinei įrangai, dažnai reikia tik šiuolaikinės interneto naršyklės. Jei internetinė programinė įranga yra sukurta naudojant HTML5 (W3C, 2014) standartus, tokiai įrangai nereikės nei JAVA (Oracle, 2016), nei FLASH (Adobe, 2016) naršyklės įskiepių.

- **Programinės įrangos viešumas ir lengvas prieinamumas.** Dažna programinė įranga reikalauja atskirų diegimo procedūrų, savo serverio turėjimo ar atskiro kontakto su programinės įrangos kūrėjais. Būnant motyvuotu naudoti šią įrangą bei turint resursų serveriams ar gilinimuisi į diegimo procesus šios kliūtys nėra itin didelės, tačiau programinė įranga, kuri leidžia pradėti dirbti bene iškart bus patrauklesnė naudotojui.
- **Mokama ar nemokama.** Programinė įranga gali būti nemokama, mokama dalinai t.y. mokama tik tam tikriems procesų dalyviams (pavyzdžiui, mokslo įstaigai) arba mokama pilnai. Nors ir suprantant, kad mokėjimas už programinę įrangą yra mokėjimas už jos tobulinimą bei pagalbą (angl. *support*), programinė įranga yra patrauklesnė, kai ji yra nemokama.

2.5. Apibendrinimas

Nors „mokymosi mokant kitus“ principas yra senai suprastas ir žinomas, tačiau gilesnis principo įgyvendinimas ėmė rastis sąlyginai neseniai. Metodika, kurią sukūrė Jean-Pol Martin XXa. gale jau galima laikyti šiuolaikine. Nors ir būdama šiuolaikine, ši metodika apibrėžia procesus, kurie nėra taikomi su pačiomis naujausiomis technologijomis. Tobulėjant technologijoms, tiek aparatinei įrangai, tiek infrastruktūrai, tiek programinei įrangai atsiveria tokie „mokymosi mokant kitus“ paradigmos pritaikymo būdai, apie kuriuos dar prieš 30 metų buvo kalbėti sudėtinga arba tai buvo laikoma mokslinės fantastikos sritimi. Tai ir robotika, ir dirbtinis protas ar nuotolinis mokymasis realiu laiku.

Šio darbo kontekste, kalbant apie „mokymosi mokant kitus“ paradigmos pritaikymą naudojant technologijas, taikymo atvejų nėra tiek daug kiek jų yra naudojant kitus mokymo ir mokymosi metodus. Bene ryškiausi pavyzdžiai yra apžvelgti šiame darbe ir yra, galima sakyti, išimtiniai. Dažnai mokymasis mokant yra minimas kaip principas arba kitų metodikų grupėje, tačiau jam nėra suteikiama daug dėmesio.

Programinė įranga, kuri yra arba gali būti panaudota įgyvendinant „mokymosi mokant kitus“ principus ar metodologiją yra arba nevieša t.y. yra neprieinama be tam tikrų pastangų arba universali ir specializuotai nepritaikyta konkrečiai šiam principui įgyvendinti. Atsižvelgiant į esamos programinės įrangos apžvalgą, galima teigti, kad programinės įrangos, kuri atitiktų visus šiuos požymius ir savybes: a) patraukli visiems naudotojams; b) specializuota ir skirta būtent mokymuisi mokant principui; c) internetinė; d) veikianti naršyklėje; e) lengvai prieinama; f) nemokama (arba mokama dalinai ar netiesiogiai) - nėra.

3. „MOKYMOSI MOKANT KITUS“ PRINCIPU PAREMTOS INTERNETINĖS SISTEMOS KŪRIMO ETAPAI IR CHARAKTERISTIKOS

3.1. Projekto naudos ir galimi kūrimo etapai

Mokymo ir mokymosi procesų komunikacijos gerinimas. Šia sistema yra siekiama pagerinti mokytojo ir besimokančiojo komunikacijos procesus, atsižvelgiant į tai, kad esamos metodikos (pavyzdžiui LdL) yra pakankamai sudėtingos, daugiafazės bei sudėtingai pritaikomos internetinėje erdvėje. Ši sistema leidžia mokymo ir mokymosi procesus paversti itin aiškiais bei greitai perprantamais.

Pedagoginės naudos. Pedagogai norėdami taikyti „mokymosi mokant kitus“ paradigmą susiduria su šio darbo 1.2. skyriuje minėtais LdL metodo trūkumais - metodo loginiu sudėtingumu bei didesniu nei įprasta reikalingo įdėti darbo kiekiu. Ši sistema, netaikydama tiesiogiai LdL metodo, leidžia supaprastinti principo taikymą, tokiu būdu, „mokymosi mokant kitus“ principas tampa gerokai patrauklesniu jo potencialiems taikytojams. Pedagogai galės lengviau taikyti itin efektyvų principą, studentai gaus galimybę mokytis efektyviai.

Komercinės naudos. Specializuotos, tiesiogiai „mokymosi mokant kitus“ principui taikyti skirtos programinės įrangos yra itin mažai, šis projektas pilnai gali surasti savo nišą pasaulinėje edukacinės programinės įrangos rinkoje.

Projekto etapiškumas. Internetinių projektų kūrimo procesai kartais yra vykdomi paetapiui, tačiau etapai nėra privalomi kūrėjams. Dažnai etapai yra vykdomi paraleliai arba tokia tvarka, kuri yra patogesnė ar labiau atitinkanti esamą situaciją. Galima išskirti tokius klasikinius internetinių sistemų arba svetainių kūrimo etapus (Murugesan ir kt., 2001):

1) Nustatomi finansiniai resursai ir/ar ideologinės priežastys bei poreikiai.

2) Sukuriama būsimos sistemos funkcionalumo specifikacija, atsižvelgiant į finansinius ir kitus resursus, ideologiją bei kūrėjų ar užsakovų poreikius.

3) Analizuojami aukščiau minėti poreikiai, pagal juos sukūrimas dizainas. Priklausomai nuo kūrėjams patogių ar įprastų procesų, dizainas gali būti įgyvendintas paveiksliukų pavidalu arba sukuriamas dalinai veikiantis, interaktyvus dizaino prototipas.

4) Programuojama sistema, dizainas įgyvendinamas programinėmis priemonėmis ir surišamas su sistema.

5) Sistema yra testuojama, išskiriamos galimos problemos, kurių gali nesimatyti, kol sistema nėra įgyvendinta. Problemos yra išsprendžiamos.

6) Apmokomi administratoriai, sistema atiduodama galutiniams naudotojams.

3.2. Resursų, reikalingų sistemos sukūrimui, analizė

Internetinės sistemos, paremtos „mokymosi mokant kitus“ principu, „ArcheLearn“ (toliau ALIS) kūrimui ir valdymui yra reikalingi žmogiškieji resursai su tam tikromis kompetencijomis, programinė įranga, kurios aplinkoje veiks sistema ir/ar kurios pagalba bus kuriama sistema, aparatinė įranga, pastovus interneto ryšys. Žmogiškieji resursai gali būti skirtingi sistemos kūrimo etape ir kituose etapuose, skirtinguose etapuose skiriasi ir naudojama programinė įranga, tad galima skirstyti resursus į “kūrimo proceso resursus” ir “naudojimosi procesų resursus”.
Kūrimo proceso resursus sudaro : kūrėjų žmogiškieji resursai, programinė įranga, skirta kūrimui, aparatinė įranga, skirta kūrimui.
Naudojimosi procesų resursus sudaro: sistemos valdymo žmogiškieji resursai, programinė įranga, skirta naudotis sistemai, aparatinė įranga, skirta naudotis sistemai ir infrastruktūra, reikalinga sistemos veikimui.

Žmogiškieji resursai, reikalingi sistemai sukurti

Priklausomai nuo sistemos dydžio ir/ar jos finansavimo kūrimo procese gali dalyvauti nuo kelių iki keliasdešimties (ar daugiau) žmonių grupė. Kadangi komandose gali būti tarpdisciplininiškai kompetentingų žmonių, gebančių atlikti kelis vaidmenis, pavyzdžiui, programuotojas-testuotojas arba dizaineris-rinkodarininkas , tai žmogiškuosius resursus derėtų skirstyti ne pagal žmones, o pagal vaidmenis, reikalingus tikslui pasiekti . Galima išskirti kelis pagrindinius vaidmenis, reikalingus mokantis mokant principu grįstos internetinės sistemos kūrimui.
1) Metodininkė (-as). Tai žmogus (arba žmonės), kuris žino mokantis mokant principą, metodikas. Šis žmogus turi padėti formuoti reikalingą funkcionalumą, konsultuoti užsakovą ir projektų vadovą, o per projektų vadovą ir programuotojus, dizainerius, testuotojus, padedant įgyvendinti užsibrėžtą tikslą - sukurti internetinės sistemos prototipą, skirtą „mokymosi mokant kitus“ principui taikyti.
2) Verslo ir komunikacijos specialistė (-as). Tai žmogus (arba žmonės), kuris tiek pradiniuose žingsniuose, tiek vėliau turi kuo patraukliau pristatyti sistemą galutiniams naudotojams. Idealiu finansavimo ar kitų poreikių atitikimo atveju šį vaidmenį galima būtų skirstyti į smulkesnius arba praplėstus vaidmenis, tokius kaip:
komunikacijos specialistas, kuris padėtų formuoti žinutę, kurią esami ar potencialūs sistemos naudotojai turėtų gauti;
rinkodaros specialistas, kuris padėtų analizuoti konkurencinę aplinką ir potencialius sklaidos kanalus, padėtų parinkti patrauklų sistemos pavadinimą-prekės ženklą;
pardavimų specialistas, kuris konsultuotų sistemos projektuotojus (per projektų vadovą) įgyvendinant tam tikrą funkcionalumą, reikalingą sėkmingiems pardavimams arba naudotojų atsiradimui, jei sistema nėra komercinė;

vadybos specialistas, kuris galėtų konsultuoti, kaip suvaldyti procesus, kurie bus sistemos naudojimo metu.

Dažnu atveju šie vaidmenys nėra tiek smulkiai skirstomi, tad reikėtų kompetentingo žmogaus, kuris galėtų konsultuoti bene visais šiais klausimais iš (idealiu atveju) praktinės ir/arba teorinės pusės. Internetinių projektų kūrimo įmonėse, šį vaidmenį dažnai atlieka projektų vadovas.

3) Sistemos projektuotoja (-as). Tai žmogus (arba žmonės), kuris tiek užsakovui, tiek programuotojams ir dizaineriams aiškia leksika aprašo sistemos funkcionalumą. Funkcionalumo aprašymas apima tiek techninius, tiek loginius, tiek būsimos sistemos informacinės architektūros aspektus (Rosenfeld ir Morville, 2002). Sukurto dokumento pagrindu programuotojai turi tiksliai žinoti, kokį funkcionalumą jiems reikia suprogramuoti, dizaineriai turi žinoti, ką jiems reikia nupiešti ar sumaketuoti, užsakovai turi suprasti, kaip veiks sistema. Sistemos projektuotojus turėtų konsultuoti metodininkas ir verslo ir komunikacijos specialistas. Dažniausiai šis vaidmuo yra skiriamas įgudusiam internetinių informacinių technologijų specialistui, kuris labai gerai žino technologijas, galimybes bei procesus, reikalingus sistemai sukurti. Tai gali būti ir programuotojas su didele patirtimi, ir ilgametis dizaineris, ir IT projektų vadovas.

3) Dizainerė (-is). Tai žmogus (arba žmonės), kuris, remiantis sistemos projektuotojo sukurtu dokumentu, atsižvelgdamas į verslo ir komunikacijos specialisto patarimus, sukuria sistemos estetinį vaizdą, jei reikia ir sistemos prekės ženklą. Dizainas gali būti kuriamas vaizdo redagavimo programomis ir pateikiamas kaip paveiksliukai, taipogi gali būti kuriamas naršyklėje dalinai veikiantis prototipas. Derėtų paminėti, kad internetinių sistemų ar svetainių dizaino kūrimas savo principais skiriasi nuo, pavyzdžiui, spaudos dizaino kūrimo, tad derėtų rinktis būtent internetinių svetainių ar sistemų dizaine besispecializuojantį specialistą.

4) Programuotoja (-as). Šis vaidmuo yra ypatingas tuo, kad didesnei sistemai sukurti gali reikėti ne vieno programuotojo. Jei darbui su projektu gali pakakti ir vieno kompetentingo dizainerio , tai programuotojų gali reikėti kelių, kitu atveju darbai gali užsitęsti ilgesniam periodui. Tai žmogus (arba žmonės), kuris pagal sistemos projektuotojo sukurtą dokumentą bei dizainerio sukurtą dizainą suprogramuoja veikiančią sistemą.

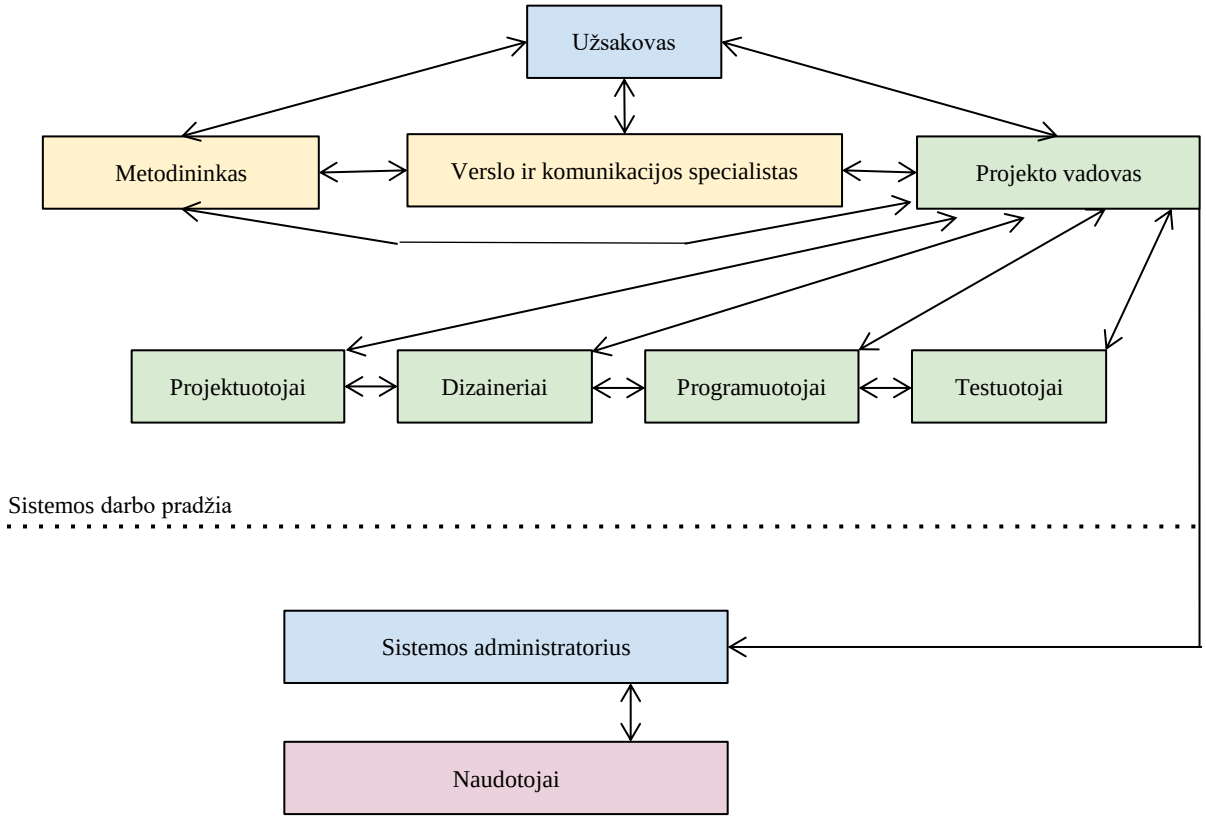
5) Testuotoja (-as). Tai žmogus (arba žmonės), kuris, žinodamas užsakovo poreikius ir matydamas dokumentus, testuoja sistemos veikimą ir praneša programuotojams apie galimas klaidas. Didesnėse kompanijose yra atskiri darbuotojai, kurie pagal pasirinktas metodikas testuoja suprogramuotas sistemas, kitur šį vaidmenį atlieka projektų vadovas ar kiti kompetentingi asmenys.

6) Projekto vadovė (-as). Tai žmogus (arba žmonės), kuris prižiūri procesus, dažnai atlieka verslo ir komunikacijos specialisto vaidmenį, atlieka tarpininko tarp užsakovų ir kūrėjų vaidmenį, kartais atlieka testuotojo vaidmenį, derina klausimus su užsakovais ir moko užsakovus ar jų paskirtą sistemos administratorių dirbti su sistema.

Žmogiškieji resursai, reikalingi sistemai valdyti

1) Sistemos administratorė (-ius). Tai žmogus (arba žmonės), kuris yra apmokytas dirbti su sistema aukščiausiame administravimo lygyje. Šis vaidmuo skirtas prižiūrėti sistemos darbą, iškilus techninėms problemoms, komunikuoti su sistemos gamintojais

Atsižvelgiant į aukščiau paminėtus vaidmenis, galima sudaryti tokią projekto kūrimo proceso komunikacijos schemą:



4 pav. **Komunikavimas tarp žmogiškųjų resursų, kuriant ir naudojant sistemą**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Programinė įranga, reikalinga sistemai kurti

Neišskiriant biuro programų, kurios dažnai naudojamos dokumentams tvarkyti, galima paminėti kelias nemokamas ir kelias mokamas programas, kurios gali būti naudojamos sistemos kūrimui. Reikėtų paminėti ir tai, kad programinės įrangos resursus kūrėjas pasirenka individualiai, tad griežtai apibrėžti jų naudojimo nederėtų.

Nemokamos programos programuotojams - CodeLobster programa, skirta kodo rašymui (CodeLobster Software, 2016), MySQL, skirta sukurti virtualiam serveriui (Oracle Corporation, 2016) bei , pavyzdžiui, viena iš populiariausių internetinių naršyklių Mozilla FireFox (Mozilla, 2016). Iš mokamų alternatyvų galima paminėti Adobe Dreamweaver, kuri yra skirta kodo rašymui (Adobe Systems Software Ireland, 2016).

Nemokamos programos dizaineriams - Gimp (The GIMP Team, 2016) ar Paint.NET (dotPDN LLC, 2016). Mokamos programos - Adobe Photoshop (Adobe Systems Software Ireland, 2016) ar Corel PaintShop (Corel Corporation, 2016). Jei yra kuriamas veikiantis prototipas, dizaineris turi naudotis tiek naršykle, tiek kažkuria iš kodo rašymo programų.

Testuotojai naudojasi internetine naršykle, nes jie, dažniausiai, imituoja galutinio naudotojo veiksmus.

Programinė įranga, reikalinga sistemai administruoti ir naudotis

Tiek administravimui tiek galutiniam naudojimuisi yra reikalinga naujausius standartus atitinkanti interneto naršyklė, pavyzdžiui, FireFox.

Aparatinė įranga, reikalinga sistemai kurti

Programavimo darbams itin našių kompiuterių nereikia, nes programinė įranga, kuri yra naudojama programavimo darbams, dažniausiai nėra imli kompiuterio resursams. Dizainui kurti gali prireikti našesnių kompiuteri, darbas su grafika yra imlus kompiuterio resursams.

Aparatinė įranga, reikalinga sistemai administruoti ir naudotis

Tiek sistemos administravimui, tiek jos naudojimui pakanka tokio kompiuterio, kurio operacinėje sistemoje pilnavertiškai gali veikti naujausius standartus atitinkanti interneto naršyklė.

Infrastruktūra, reikalinga sistemai veikti

Tinkamam sistemos veikimui yra reikalingas pastovus interneto ryšys ir nuotolinio serverio paslauga. Sistema tiek jos administratoriui, tiek naudotojams pateikiama paprastos internetinės svetainės pavidalu, tad interneto greitis turėtų būti pakankamas patogiam puslapių naršymui. Esant itin lėtam internetui, sistema, kaip ir kiti internetiniai puslapiai, veiks lėtai, o tai gali trukdyti mokymosi ir mokymo procesams.

Nuotolinio serverio paslauga yra būtina sistemos veikimo užtikrinimui, nes visos duomenų bazės bei sukurta programinė įranga bus patalpinta juose. Nuotolinio serverio paslaugą galima laisvai užsisakyti pas vienus iš daugelio paslaugos teikėjų Lietuvoje ar užsienyje. Sistemą nuotoliniame serveryje patalpina ir ją prižiūri sistemos kūrėjai arba kiti, šiems veiksmams paskirti, žmogiškieji resursai.

3.3. Sistemos funkcionalumo charakteristikų analizė

Bendrasis pritaikymas

ALIS sistema gali būti tiek visiškai vieša, tiek skirta konkrečios organizacijos nariams. Tiek vienu, tiek kitu atveju sistemos funkcionalumas yra vienodas, tačiau apribotame variante naudotojai, kurie nepriklauso organizacijai, negalės susikurti paskyros. Atsižvelgiant į organizacijos specifiką ir/ar poreikius, kiti sistemos funkcionalumai irgi gali būti pakeisti, apriboti, atjungti arba kaip tik sukurti specifiniai funkcionalumai ar įrankiai. Sistema gali veikti pilnai nuotoliniu būdu, kai dėstytojai per

sistemą pateikia medžiagą bei ALIS aplinkoje vertina studentų sukurtą turinį, tačiau ji gali būti ir papildoma priemone auditorijose arba klasėse.

Technologijos

Tam, kad ateityje būtų paprasčiau ALIS sistemą atnaujinti ir vystyti, derėtų naudoti atvirojo kodo (angl. *open-source*) programinę kalbą PHP (Suzumura ir kt., 2008). Tai populiariausia programinė kalba, skirta kurti programinę įrangą, veikiančią nuotoliniuose serveriuose (angl. *server-side*) (Q-Success, 2016). Būdama populiariausia, ji turi pakankamai gerą bendruomenės palaikymą (angl. *community support*) ir bene didžiausią žmogiškųjų resursų - programuotojų pasirinkimą.

Dizaino aplinkoms naudojama HTML5, CSS ir JavaScript pagalbinės kalbos (Robbins, 2012). Šioms dizaino aplinkos kūrimo technologijoms tinkamesnių alternatyvų nėra.

Turinio valdymo sistema

Turinio valdymo sistema (toliau TVS), tai nutolusiame serveryje veikianti programinė įranga, kurios aplinkoje dirba administratoriai. TVS yra ALIS sistemos dalis. Tai įrankių ir funkcijų rinkinys, išvestas į grafinę aplinką ir pasiekiamas naršyklės pagalba. TVS aplinkoje matoma visos sistemos naudojimo statistika, keičiami pagalbiniai tekstai, blokuojami naudotojai (atskirais atvejais gali būti ir patvirtinami kaip tinkami).

Kuriant ALIS sistemą, galima pasirinkti vieną iš nemokamų TVS ir naudoti ją kaip bazinę, konstruojant jos aplinkoje ALIS sistemai reikalingą funkcionalumą arba, atskiru atveju, patiems kurti TVS, kuri bus pritaikyta konkretiems poreikiams.

Sistemos naudotojų apžvalga

ALIS sistemos naudotojus galima skirstyti į grupes, pagal funkcijas. Tai sistemos administratorių grupė (galimai *super*-administratoriai, pagalbiniai administratoriai) ir sistemos naudotojai. Sistemos naudotojais gali būti dėstytojai , studentai , dėstytojai-kuratoriai .

Kiekviena grupė turi jai priskirtas funkcijas, įrankius bei įgaliojimus. Grupės gali turėti pogrupius, pavyzdžiui, gali būti kelios ribotos prieigos administratorių grupės, naudotojai - dėstytojai gali būti priskirti tam tikriems fakultetams (mokslo šakoms, specializacijoms), naudotojai - studentai –gali būti priskirti tam tikroms grupėms (klasėms, pažangumo lygiams, domėjimosi sritims). ALIS sistema turi leisti sukurti ir priskirti tam tikrus, laisvai administratorių per TVS suvedamus požymius jos naudotojams (dėstytojams, studentams ar jų grupėms). Tokie požymiai leidžia peržiūrėti statistinius naudotojų duomenis per įvairius pjūvius. Tam tikri požymiai gali būti suteikiami automatiškai, pavyzdžiui, studento pasiektas lygis, kaip sistemos žaidybinimo (angl. *gamification*) savybių dalis.

Sistemos naudotojai – administratoriai

Sistemos administratoriai yra sistemos prižiūrėtojai. Jų pagrindinis darbo įrankis yra TVS. TVS aplinkoje administratoriai gali matyti bendrą sistemos naudojimo statistiką, blokuoti kitus naudotojus, keisti kitų naudotojų kuriamą turinį, keisti kitų naudotojų teises, keisti kitų naudotojų pogrupius. Administratoriai gauna pranešimus apie galimas sistemines klaidas ir dėl jų komunikuoja su sistemos gamintojais. Administratoriai gali valdyti pagalbinius tekstus, jų vertimus į kitas kalbas (jei sistema yra daugiakalbė). Su kitais ALIS naudotojais administratoriai gali bendrauti per vidinę žinučių sistemą arba elektroniniu paštu, kuris yra privalomai nurodomas, prisiregistravus naujam naudotojui - tiek dėstytojui, tiek studentui. Administratoriumi tampama iš kūrėjų gavus prisijungimo prie ALIS TVS sistemos duomenis bei pabaigus apmokymus.

Sistemos naudotojai - studentai, dėstytojai ir kuratoriai - visi viename asmenyje

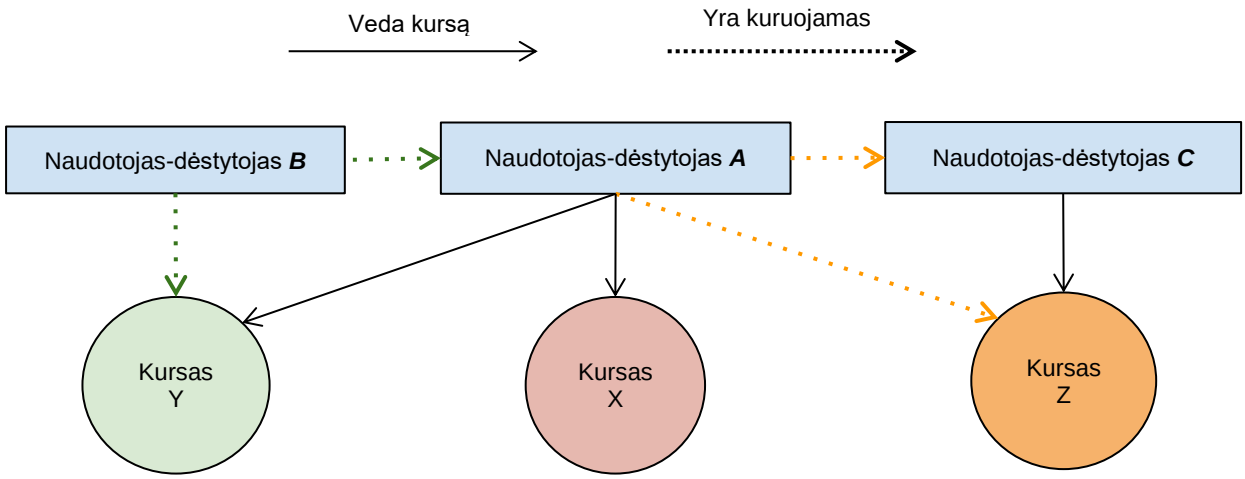
ALIS sistema veikia vienos registracijos principu. Kiekvienas prisiregistravęs asmuo gali būti ir studentu (dalyvauti dėstomuose kursuose), ir dėstytoju (kurti ir prižiūrėti kursus), ir dėstytoju-kuratoriumi(leidžia palaikyti grįžtamąjį ryšį su kuruojamu dėstytoju). Naudotojas, prisiregistravęs sistemoje, gauna galimybę turėti du pagrindinius vaidmenis - dėstytojo ir studento. Naudotojo grafinė aplinka leidžia persijungti tarp šių vaidmenų. Dėstytojo vaidmuo gali būti skirstomas į dėstytojo, dirbančio tiesiogiai su studentais, ir dėstytojo-kuratoriaus. Dėstytojas, remiantis „mokymosi mokant kitus“ paradigma, yra mokymosi ir mokymo procesų prižiūrėtojas, tačiau šioje sistemoje dėstytojas pats gali tapti kuruojamuoju asmeniu.

Naudotojas kaip dėstytojas

Galima išskirti tris sistemos naudotojo - dėstytojo vaidmens tipus.

1. Paprastas dėstytojas, kuriantis užduotis ir prižiūrintis studentus, kurie mokosi mokydami kitus savo kolegas-studentus.
2. Dėstytojas-studentas, kuris turi savo kuratorių dėstytoją-kuratorių.
3. Dėstytojas-kuratorius, kuris gali prižiūrėti ir vertinti dėstytojo-studento progresą.

Vienu metu galima būti ir paprastu dėstytoju, ir dėstytoju-studentu, ir dėstytoju-kuratoriumi. Pavyzdžiui, naudotojas *A*, vesdamas kursą X, yra paprastas dėstytojas. Naudotojas *A,* vesdamas kitą kursą Y, yra dėstytojas – studentas ir turi kuratorių *B.* Taipogi naudotojas *A* yra pats dėstytojas - kuratorius naudotojui *C* kurse Z.



5 pav. **ALIS naudotojų-dėstytojų komunikacija**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Būti dėstytoju-studentu nebūnant paprastu dėstytoju nėra galimybės, nes pasirinkus kuratorių, šis prižiūri darbą su studentais, dėstytojo-studento kuriamų užduočių tikslumą ir/ar aiškumą. Galima nebūti paprastu dėstytoju t.y. neturėti studentų grupės, tačiau tuo pačiu metu galima būti dėstytoju-kuratoriumi.

Paprastam dėstytojui ALIS sistemoje yra priskiriami užduočių kūrėjo ir studentų progreso prižiūrėtojo bei vertintojo vaidmenys.

Dėstytojas-studentas, a) gali pats pasirinkti kuratorių iš savo kolegų, išsiunčiant kvietimą tapti kuratoriumi, tokiu atveju pakviestasis turės prisiregistruoti sistemoje, jei dar neturi joje paskyros; b) kuratorius jam gali būti priskirtas sistemos administratoriaus - tai priklauso nuo organizacijos, naudojančios ALIS, prioritetų ir/ar tikslų. Dėstytojas-studentas gali matyti savo darbo įvertinimą, prisijungus prie savo paskyros.

Dėstytojas-kuratorius gali matyti jam priskirto dėstytojo-studento kuriamą medžiagą, t.y. užduotis, bendravimą ir dėstytojo-studento tiesioginių studentų pasiekimus. Tai matant, dėstytojas-kuratorius gali įvertinti dėstytojo-studento darbą balais, rašyti komentarus. Priklausomai nuo organizacijos, kuratorių rašomi vertinimai gali būti traktuojami kaip dėstytojo-studento kvalifikacijos kėlimo vertinimai, taipogi šie vertinimai gali būti tiesiog patariamojo pobūdžio. Sistema gali pilnai funkcionuoti ir nenaudojant dėstytojų-kuratorių logikos.

Pagrindiniu dėstytojo darbo įrankiu yra “dėstytojo aplinka”. Tai ALIS sistemos grafinė sąsaja, kurioje yra įdiegtos funkcijos ir įrankiai, skirti kurti užduotis studentams, vertinti studentų progresą, rašyti komentarus, skirtus grupei ar studentui atskirai, koreguoti studentų kuriamą turinį, patvirtinti arba atmesti studento prašymą priimti į kursą. Būnant dėstytoju-studentu yra galimybė matyti savo

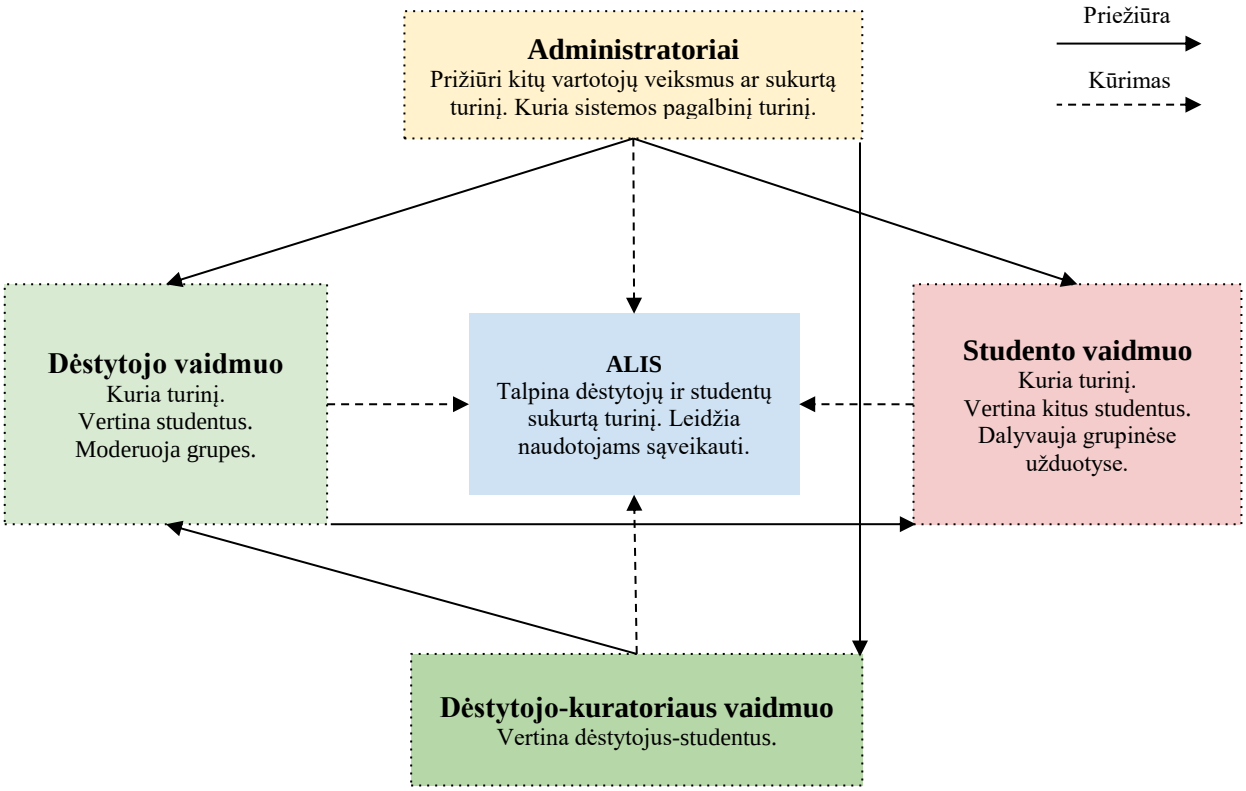
įvertinimus, būnant dėstytoju-kuratoriumi matyti kuruojamojo dėstytojo paskyrą. Dėstytojas, savo paskyros aplinkoje gali pateikti informaciją apie save (kontaktinė informacija, nuotrauka, kokius kursus veda ir pan.). Ši paskyros informacija yra viešai prieinama.

Naudotojas kaip studentas

Sistemos naudotoju - studentu galima tapti, susikūrus paskyrą ALIS sistemoje. Nors paskyros sukūrimas negarantuoja, kad naudotojas - studentas taps vieno iš dėstytojų kurso dalyviu, tam dar reikia užsiregistruoti į dėstytojų siūlomus kursus. Tačiau, surišus studentų sąrašų ir duomenų bazes su švietimo organizacijos duomenų bazėmis, automatinis naudotojų - studentų priskyrimas prie kursų yra technologiškai galimas.

Naudotojas - studentas turi galimybę prisijungti prie jam reikalingo arba įdomaus kurso ir dalyvauti mokymosi procesuose grupėje. Taipogi, jis gali spręsti testus-žaidimus, kurie yra skirti vienam asmeniui.

Studentas, savo paskyros aplinkoje gali pateikti informaciją apie save (kontaktinė informacija, nuotrauka, kokius įvertinimus jis gavo kaip studentas ir pan.).



6 pav. **ALIS naudotojų vaidmenų sąveikos**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Studento vertinimo ir motyvacijos sistema

Už gerus pasiekimus tiek vieno asmens testuose-žaidimuose, tiek dalyvaujant grupiniuose kursuose ALIS sistemos ribose studentas gali gauti įvertinimą suteikiamo lygio pavidalu. Tai nėra akademiniai įvertinimai, tačiau su jais gali turėti glaudžią sąsają. Lygius galima įvardinti skaičiais, taipogi, atsižvelgiant į studento gabumus (geriausiai atsakomus klausimus), jam gali būti suteikta tam tikra pravardė, pavyzdžiui:

*"Jūs esate **5 lygio strategas**. Iki 6 lygio Jums liko visai nedaug!*"

Ši pravardė gali būti suteikta automatiškai. Pravardė "strategas" būtų suteikiama, jei studentas strateginius uždavinius spręstų geriau nei kitus . Pravardžių turėtų būti maksimaliai daug, jos būtų įvairios, maksimaliai pozityvios, o kartu ir neįžeidžiamai šmaikščios.. Jei sistema bus diegiama, pavyzdžiui, Azijos šalyse, vertėtų pravardes (kaip ir visą kitą turinį) peržiūrėti tarpkultūriniu aspektu - skirtingose kultūrose tie patys epitetai gali būti traktuojami skirtingai (Hofstede, 2010).

Pritaikant rungtyniavimo bei motyvavimo principus, studentų pažangumo (lygio) lentelės gali būti rodomos viešai, geriausi studentai gali būti apdovanojami rėmėjų ar sistemos savininkų. Apdovanojimai gali būti tiek materialiniai (daiktai, kelionės), tiek akademiniai - papildomas balas prie įvertinimo.

Sistema gali veikti ir be vertinimo sistemos, ypač tuo atveju, jei organizacijos-savininkės pageidavimu, sistemoje nebus įdiegti vieno asmens žaidimai.

Vieno asmens sprendžiami testai-žaidimai

Remiantis vienu iš apibrėžimų, žaidybinimas (angl. *gamification*) yra žaidimų elementų naudojimas tokiuose procesuose ar aplinkose, kurie nėra žaidimai (Detering ir kt., 2011). Šiuo atveju, tai edukacinio proceso, paremto „mokymosi mokant kitus" principais, sužaidybinimas. Tokie vieno asmens testai-žaidimai gali būti puiki asmeninė praktika grupinių užduočių įveikimui. Žaidimų logiką kurti leidžia ALIS sistemos galimybės, tam yra sukuriami informacijos suvedimo bei loginio surišimo įrankiai.

Vienam asmeniui skirti žaidimai yra rodomi atskiroje studento skilties vietoje. Aprašant testo-žaidimo pavyzdį, į jo procesus galima žiūrėti per paties žaidimo logikos ir scenarijaus bei per ALIS sistemos technologijų ir galimybių pjūvius.

Pirmame etape pasirinkus žaidimo pradžią yra siūloma medžiagos peržiūra ir įsisavinimas, t.y. žaidėjui yra pasiūloma medžiaga, kurią jis turi gerai išstudijuoti ir suprasti. Tai gali būti vaizdo medžiaga (videoklipai ar paveikslai) arba tekstas. Ši medžiaga gali atspindėti mokomąjį kontekstą, pavyzdžiui, yra minimi tikslūs istoriniai faktai arba tikslūs moksliniai apibrėžimai, kuriais remiantis (nebūtinai) vėliau reikės tęsti žaidimą. Tokioje medžiagoje turėtų būti herojus (žaidėjo-mokytojo mokinys). Herojumi gali būti tiek vienas individas (žmogus, robotas, augalas, gyvūnas ir t.t.), tiek

individų grupė (šeima, žmonių populiacija žemėje, organizacija ir t.t.). Tokių scenarijų gali būti neribotas kiekis, kuo jų daugiau, tuo didesnė tikimybė, kad žaidimas bus peržaistas antrą kartą (ar daugiau). Žaidimo laikas nėra ribojamas, progreso vieta gali būti išsaugota.

Itin supaprastinto scenarijaus pavyzdys:

Paties sąžiningiausio departamento, prie pačios aukščiausios ministerijos komunikacijos skyriaus naujokas Jonas susidūrė su netikėta problema - jų departamentas yra kaltinamas įvairiais, Jono nuomone išpūstais, nusižengimais. Reikia kažką daryti, visuomenė domisi!

Antrasis etapas apima papildomos medžiagos, padėsiančios scenarijui vystytis, pasirinkimą. Šie pasirinkimai gali vesti į skirtingas scenarijaus šakas (galimai ir į skirtingų disciplinų scenarijaus kryptis).Tai gali būti skirtingi moksliniai požiūriai, mokyklos, metodikos, teorijos ar pan. Pavyzdžiui:

Mes juk esame labai sąžiningi, jei imsime per daug teisintis, visi pagalvos, kad esame kalti (pasirinkimas A). *Reikia viską išsamiai komunikuoti, gal viskas bus gerai* (pasirinkimas B). Jei žaidimas nėra tarpdisciplininis, jau šiame etape gali prasidėti žaidėjo finalinio įvertinimo formavimas t.y. galima pasirinkti geresnį arba blogesnį, sunkesnį arba lengvesnį kelius. Atsižvelgiant į pasirinkimus šiame ar kituose žaidimo etapuose, ALIS sistema jau gali žaidėjui priskirti tam tikrą pravardę (žiūrėti "Studento vertinimo ir motyvacijos sistema").

Trečiajame etape žaidėjas turi duoti patarimus savo globojamam herojui. Herojus gali "klausti" patarimo tam tikroje situacijoje arba žaidėjui tai pateikiama kaip istorijos progresas. Patarimų gali būti keli ar daugiau. Technologine prasme, tai yra tekstas su keliais pasirinkimo variantais. Tam, kad duoti gerus patarimus, žaidėjas turi turėti tam tikrų specifinių žinių. Žaidėjui yra pateikiamos nuorodos į informacijos šaltinius, kuriuos jis gali išstudijuoti, norint duoti gerą patarimą. Duodamas blogą patarimą žaidėjas finaliniame etape pats gaus mažesnį įvertinimą. Pavyzdžiui: *Jonas galvoja, kad reiktų sukviesti spaudos konferenciją, bet nežino kada, kur ir kaip ją geriau kviesti: a) Kviesti dienos metu, konferencijų centre; b) Kviesti po darbų (apie 17 val.) ministerijoje, esančioje pačiame miesto centre; c) nekviesti susitikti, bet visą situaciją išsamiai aprašyti* .

Darant prielaidą, kad konferencijų centras turės geresnę parkavimosi infrastruktūrą, nei turi ministerija esanti miesto centre, o žurnalistai norėtų dirbti darbo metu, o ne vakare, atsakymą a) galima laikyti teisingu - už tokį patarimą skiriamas 1 balas. Jei problema itin aktuali ir rezonansinė (tai turėtų būti paminėta pirmojo etapo aprašyme), žurnalistai galimai susirinktų ir po darbo ministerijoje centre, tačiau tai yra jiems mažiau patogus variantas, tad už šį atsakymą skiriama 0.5 balo. Aprašant problemą galima išdėstyti viską, tačiau žurnalistai, negavę progos paklausti ir/ar

patikslinti informacijos, gali viską suinterpretuoti ne taip, kaip norėjo rašantysis, tad šis patarimas yra blogiausias - 0 balų.

Trečiasis etapas gali turėti (tačiau nebūtinai) kelis žingsnius. Tokiu atveju, patarimai gali būti skaidomi į smulkesnius patarimus, logiškai susijusius su pirmuoju patarimu, pavyzdžiui: *Surengtoje spaudos konferencijoje Jonas jautėsi suglumęs: a) jam atsakinėti į visus, net ir provokatyvius klausimus ar b) atsakinėti pasirinktinai, nes, juk, nesmagu, kai jį spaudžia, o gal c) tiesiog pasakyti savo departamento poziciją ir neatsakinėti į klausimus.*

Ketvirtajame etape žaidėjui yra pateikiama jo herojaus progresas. Tai gali būti kelios atskiros, trumpos teksto pastraipos - problemos sprendimo proceso aprašymai, kaip pasielgė žaidėjo herojus, gavęs žaidėjo patarimus. Šie aprašymai yra susiję su ankstesne žaidimo medžiaga bei žaidėjo duotais patarimais. Kiekvieną herojaus sprendimą žaidėjas turi įvertinti balais. Svarbu paminėti, kad sistema automatiškai atsitiktine tvarka parenka progreso aprašymą, tad gali būti, kad herojus "nepaklausė" žaidėjo duoto patarimo ir "pasielgė" kitaip. Jei žaidėjas yra įsigilinęs į medžiagą, jis šiam sprendimui duos blogą įvertinimą. Jei žaidėjas pasielgs kitaip, bus galima daryti prielaidą, kad jis žaidžia pasirinkdamas atsakymus atsitiktinai.

Herojaus sprendimų pavyzdys:

Dienos pabaigoje spaudos konferencijoje ministerijoje Jonas (proceso informacija iš antrojo žingsnio) *atsakinėjo tik į jam atrodančius "gerais" klausimus* (proceso informacija iš trečiojo žingsnio).

Žaidėjas, matydamas, kad abu pasirinkimai nėra blogiausi, bet ir ne geriausi, skiria 3 iš 5 galimų balų. Jei vienas iš pasirinkimų būtų geras, kitas vidutinis - reikėtų skirti 4. Analogiškai, jei vienas pasirinkimas yra vidutinis, o kitas blogas - skiriama 2 balai. 1 balas skiriamas, jei abu sprendimai blogi, 5 balai skiriami, jei abu sprendimai geri.

Penktajame žaidimo etape žaidėjui yra pateikiama istorijos pabaiga ir parodomi žaidėjo sukaupti įvertinimo taškai. Yra svarbu parodyti, kurioje vietoje žaidėjas klydo, jeigu klaidų (blogų patarimų ir progreso įvertinimų) būta.

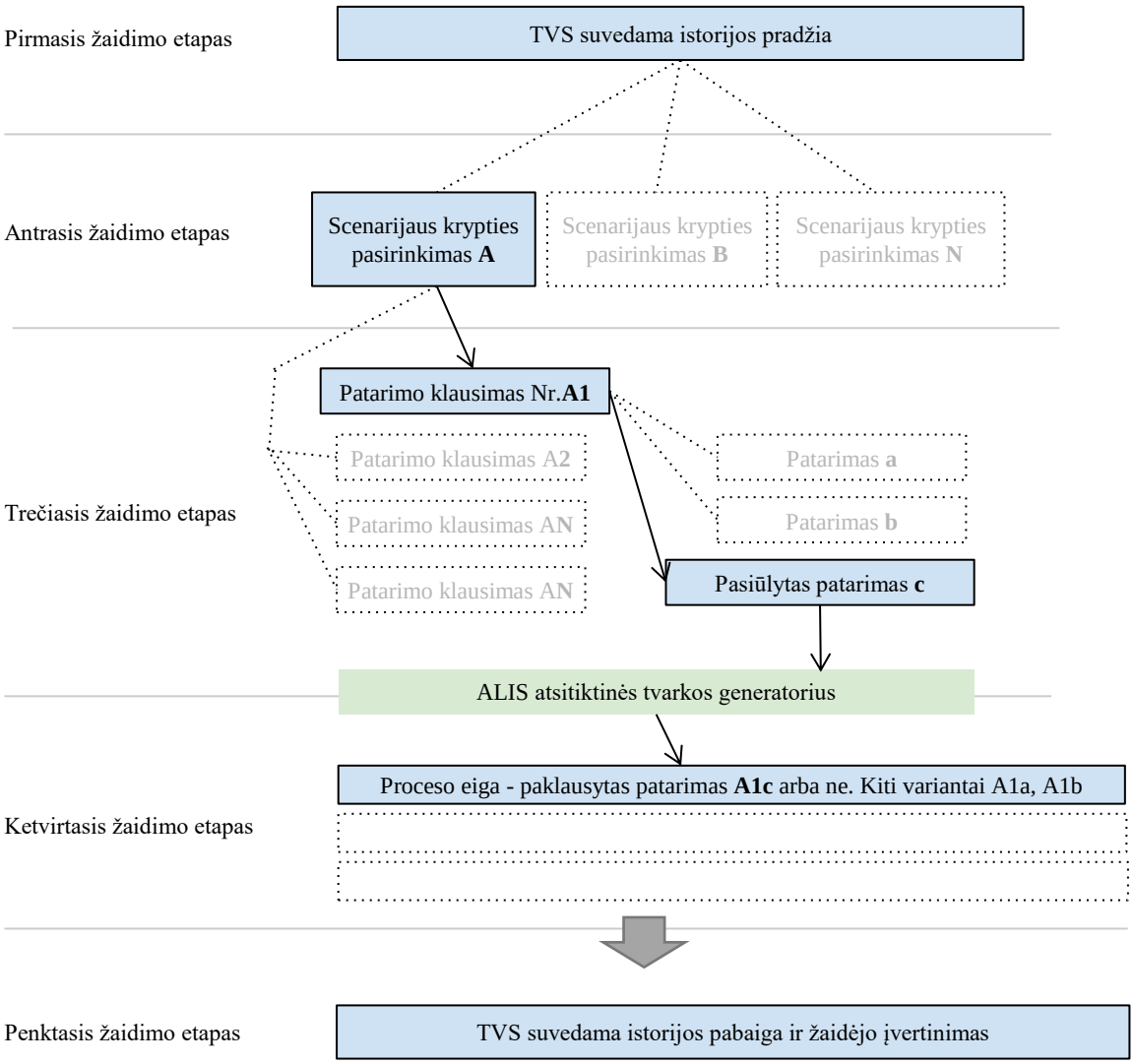
Žaidimo-testo turinio savybės, struktūrinės savybės ir valdymo etapai

Technologine prasme bei jau paruošto žaidimo-testo turinio suvedimo prasme, tokie žaidimai nėra itin sudėtingi ir yra pakankamai universalūs, tačiau scenarijaus ir edukacinio turinio, įpinto į scenarijų, prasme žaidimas gali tapti sudėtingu. Turinį reikia ruošti kūrybiškai, tiksliai ir logiškai. Scenarijai turėtų būti kuo labiau neįprasti (įdomūs) arba itin aktualūs bei pateikti su gero humoro "prieskoniu". Grafinė medžiaga, iliustruojanti visus žaidimo etapus, turėtų atitikti turinį ir būti kokybiška. Jei sužaidus žaidimą ir net gavus blogą įvertinimą (surinkus mažai balų), žaidėjas jausis smagiai ir/ar įdomiai praleidęs laiką - jo motyvacija žaisti dar kartą, galimai, didės, t.y. jo vartotojo patirtis (angl. *user experience*) bus gera (Law ir kt., 2009).

Atsakymų variantai (pasiūlymai, duodami herojui) neturėtų būti itin akivaizdūs, tad tik žinančiam medžiagą žaidėjui bus aišku, kuris pasiūlymas yra geriausias.

Tokie žaidimai yra struktūrizuotos anketos (testai) su uždarojo tipo klausimais (Ivis ir kt., 1997), įvilkti į scenarijaus ir grafinės aplinkos rūbus.

Žaidimai yra kuriami (medžiaga suvedama) pažingsniui, atkartojant tuos žaidimo etapus.



7 pav. **Vienos asmens žaidimo etapai**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Pirmajame etape administratoriai TVS suveda paruoštą scenarijaus įžangą. Žaidėjas ją studijuoja. **Antrajame etape** administratoriai įveda žaidimo scenarijaus krypčių pavadinimus, įvertinimą už krypties pasirinkimą, pasirinkimo raktažodžius pravardėms. Žaidėjas pasirenka kryptį. **Trečiajame etape** administratoriai suveda klausimus (situacijas), atsakymų variantus (patarimus) bei ketvirtajam etapui reikalingus procesų aprašymus visoms antrojo etapo kryptims, priskiria įvertinimus. Žaidėjas pasirenka patarimus herojui.

Ketvirtajame etape administratoriai nedalyvauja, rodoma medžiaga, įvesta trečiajame etape. Žaidėjas vertina herojaus procesus.

Penktajame etape administratoriai suveda istorijos pabaigą. Žaidėjas mato savo įvertinimą, gali susipažinti su klaidomis.

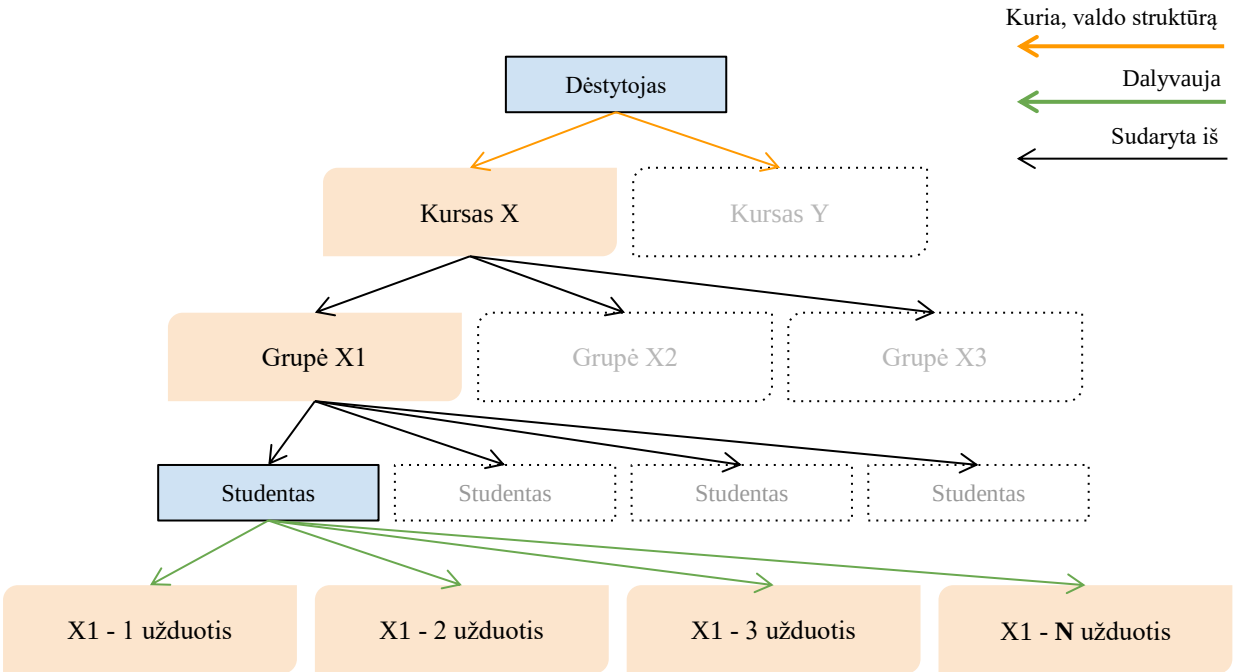
Grupiniai kursai, jų struktūra, kūrimas ir dalyvavimas

Dėstytojo aplinkoje galima kurti kursus, kurie susideda iš grupių. Dėstytojas gali turėti neribotą kiekį kursų savo paskyroje ir neribotą kiekį grupių kurse. Kursas turi savo pavadinimą, aprašymą bei trukmę.

Grupė yra tam tikras studentų, ALIS sistemos naudotojų, skaičius. Kiekvienai grupei galima kurti ir skirti tam tikras užduotis. Grupė turi savo pavadinimą, jei reikia - aprašymą. Užduotys gali būti vienodos visoms grupėms, tačiau gali ir skirtis, atsižvelgiant į poreikius, pavyzdžiui, užduotys lietuvių ir anglų kalbomis skirsis savo tekstiniu turiniu, tačiau nebūtinai skirsis edukaciniu.

Šias užduotis ALIS dėstytojo vaidmens aplinkoje sukuria ir paskelbia dėstytojas, jos yra skirtos darbui grupėse, dėstytojas čia atlieka užduoties medžiagos pateikėjo, moderatoriaus ir vertintojo vaidmenis. Sukūrus kursą ir grupę, dėstytojas gali jai priskirti kitus ALIS naudotojus-studentus, taipogi studentai patys gali pasiprašyti į užduočių sprendimo grupę.

Studentai, galimų kursų sąraše mato laisvai prieinamus kursus, kuriuose jie gali dalyvauti. Kursai, kuriuos jiems priskyrė dėstytojai yra išskiriami vizualiai. Studentas negali dalyvauti keliose to paties kurso grupėse vienu metu.



8 pav. **Kursų, grupių ir užduočių struktūra**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Užduočių kursų grupėse tipai

Priklausomai nuo dėstytojo darbo plano, užduotys gali būti paskirstomos ilgam laikotarpiui, pavyzdžiui, visam semestrui, atliekant po užduotį kas savaitę, taipogi užduotys gali būti tik mokymo proceso dalimi, kai tam tikru semestro metu yra atliekama viena užduotis. Taigi, grupines užduotis galima skirstyti į trumpalaikes ir ilgalaikes.

Trumpalaikės užduotys- tai tokios užduotys, kurių medžiagos apimtis nėra didelė, jų atlikimui nereikia skirti ilgo laiko tarpo. Kurdamas užduotį, dėstytojas tikisi, kad studentai, įsisavinę pateiktą medžiagą, kurs grįžtamąjį turinį, turėdami tikslą tuo turiniu išmokyti kitus. Studentų kuriamas turinys turi būti skirtas jų kolegoms studentams, tokiu būdu įgyvendinant „mokymosi mokant kitus“ principą. Trumpalaikės užduoties sudėtingumas priklauso nuo dėstytojo, grįžtamasis turinys gali būti tiek vieno sakinio formos, tiek ilgesnio aprašo (tekstinė informacija, rašto simboliai) arba gali būti pateiktas vizualiniu (paveiksliukai, videoklipai) pavidalu. Užduoties atlikimui yra skiriamas tam tikras laikas, pavyzdžiui, iki kitos paskaitos.

Studentai, įsisavinę medžiagą, pateikia savo grįžtamąjį turinį kolegų vertinimui bei privalomai patys įvertina kitų kolegų pateiktą turinį, galimai, parašo trumpą komentarą, pagrindžiantį vertinimą. Savo turinio vertinti negalima. Vertinama anonimiškai. Kai visi studentai įvertina kolegas, yra matoma įvertinimų lentelė. Šioje lentelėje, priklausomai nuo aplinkybių, gali būti matomi tik keli, geriausius kolegų įvertinimus gavę studentai arba gali būti pateikta visos grupės lentelė. Užduoties medžiaga bei visų studentų pateiktas grįžtamasis turinys yra matomas tiek dėstytojui, tiek studentams jų aplinkose ALIS sistemoje.

Tokia užduočių logika yra universali, tinkanti tiek teorijos mokymuisi, tiek kūrybinėms užduotims, tiek tiksliųjų mokslų užduotims.

Pavyzdys A, skirtas teorijos mokymuisi:

Dėstytojo pateikiama medžiaga - mokslinės teorijos aprašymas.
Dėstytojo pateikiama užduotis - aprašyti teoriją vienu sakiniu, kad būtų aišku, apie kokią teoriją yra kalbama.
Studentų kuriamas grįžtamasis turinys - vienas sakinys, kuo geriau atspindintis medžiagą.
Studentų tarpusavio vertinimo kriterijus - tiksliausiai parašytas sakinys.
Dėstytojo vertinimo kriterijus gali susidėti iš studentų įvertinimo pridedant savo įvertinimą.

Pavyzdys B, skirtas kūrybinėms užduotims:

Dėstytojo pateikiama medžiaga - egzistuojanti socialinė problema, jos aprašymas.
Dėstytojo pateikiama užduotis - kuo kūrybiškiau sukurti vienos minutės videoklipo siužetą, atspindintį socialinę problemą.

Studentų kuriamas grįžtamasis turinys - vienos minutės videoklipo siužetas, įkeltas į „YouTube“ ar kitą dalinimosi vaizdais aplinką.

Studentų tarpusavio vertinimo kriterijus - tiksliausiai bei kūrybiškiausiai socialinę problemą atskleidžiantis vaizdo siužetas.

Dėstytojo vertinimo kriterijus gali susidėti iš studentų įvertinimo pridedant savo įvertinimą.

Pavyzdys C, skirtas tiksliųjų mokslų užduotims (pavyzdžiui, programavimo mokymuose): Dėstytojo pateikiama medžiaga - mokomosios programavimo kalbos teorinė medžiaga, kuri aprašo matematines funkcijas.

Dėstytojo pateikiama užduotis - sukurti kuo mažesnę programėlę, kuri į kompiuterio ekraną išvestų pirmus 20 skaičių, kurie gali būti padalinti iš 7 be liekanos.

Studentų kuriamas grįžtamasis turinys - programavimo kodo eilutės bei nuorodos į programos simuliatorių.

Studentų tarpusavio vertinimo kriterijus - trumpiausia ir geriausiai teorinę medžiagą realizuojanti programėlė.

Dėstytojo vertinimo kriterijus gali susidėti iš studentų įvertinimo pridedant savo įvertinimą.

Ilgalaikės užduotys gali būti sunkesnės, tačiau savo struktūra bei logika jos gali būti identiškos trumpalaikėms. Tokiu atveju, laikotarpis skirtas atlikimui bus ilgesnis, dėstytojo pateikiama medžiaga galėtų būti gausesnė, laukiamas iš studentų grįžtamasis turinys sudėtingesnis. Priklausomai nuo disciplinos ilgalaikių užduočių atveju gali būti įgyvendinti ir papildomi įrankiai užduotims kurti. Pavyzdžiui, kūrybinių technologijų disciplinose tokiu ilgalaikės užduoties įrankiu gali tapti vieno asmens edukacinio žaidimo kūrimas. Šioje ilgalaikėje užduotyje studentai turi sukurti patrauklų scenarijų, jame įpinti pasirinktą (arba dėstytojo paskirtą) edukacinį turinį, t.y. sugalvoti klausimus ir atsakymų variantus, parinkti grafinę medžiagą, atspindinčią scenarijų, sugalvoti vertinimo logiką. Tokiu žaidimo kūrimo procesu gali būti patikrintos studentų kompetencijos tiek kūrybine (scenarijaus kūrimas ir jo apipavidalinimas), tiek metodine (logiško klausimyno sudarymas) prasmėmis. Be to, kuriant žaidimą, skirtą mokyti kitus asmenis, yra įgyvendinamas „mokymosi mokant kitus“ principas. Iš technologinės pusės toks žaidimo procesas būtų įgyvendintas ir pateiktas studentams kaip užduotis su medžiagos suvedimo principu, koks yra aprašytas šio darbo 3.3. poskyrio dalyje “*Vieno asmens sprendžiami testai-žaidimai*”. Geriausius studentų kurtus vieno asmens žaidimus būtų galima dėti į vieno asmens žaidimų skiltį, tokiu būdu didinant šių žaidimų kiekį.

3.4. Sistemos logotipo (prekės ženklo) ir sąsajų dizaino komunikacija

Sistemos logotipas (prekės ženklas)

Viena iš komunikacijos mokslų nagrinėjamų dalių ir sričių yra gilinimasis į prasmes, studijavimas, kaip žmonės patys supranta ir kaip perteikia kitiems žinutes idėjų ar kitais pavidalais (Leeds-Hurwitz, 2012). Semiotika, kaip komunikacijos teorija apie ženklus bei jų interpretavimą (Merriam-Webster Dictionary, 2016) siejasi su vizualine komunikacija, kuri yra apibrėžiama panašiai, tačiau yra specializuota tik vizualiniams ženklams (Baldwin ir Roberts, 2006.).

Vienas iš pagrindinių organizacijos, paslaugos ar prekės identifikavimo simbolių ar ženklų per vizualinės komunikacijos prasmę yra logotipas. Vertinant per pragmatikos, kaip semiotikos šakos, kuri nagrinėja ryšį tarp ženklo ir jo naudotojo (Merriam-Webster Dictionary, 2016), prizmę logotipas ir pavadinimas turėtų perteikti tam tikrą žinutę ir/ar organizacijos, paslaugos ar prekės kūrėjų mintį.

Šiam projektui buvo sukurtas **ArcheLearn** pavadinimas. *Arche* graikiškai reiškia pradžią, šaltinį, o *(to) learn* angliškai reiškia mokytis. Pavadinimu norėta pasakyti, kad „mokymosi mokant kitus“ principas gali būti pagrindiniu ir/ar svarbiu mokymosi ir žinių gavimo šaltiniu. Taipogi, pagrindinei minčiai perteikti buvo sukurtas antrinis šūkis “Daugiausia gauni kai duodi”, kuris atspindi „mokymosi mokant kitus“ principą.

Logotipo ženklui buvo parinkta stilizuota pirmoji pavadinimo raidė “A”. Tai yra ir pirmoji abėcėlės raidė, kaip pradžios simbolis. Taipogi, panaudotas spiralės simbolis, kuris, turėdamas savo pradžią, apsuka ratą ir grįžta į tą patį tašką vienoje iš koordinačių ašių, tačiau jau būna nutolęs nuo centro. Tuo norima pasakyti, kad „mokymosi mokant kitus“ principas nėra baigtinis procesas, tai procesas, kuris skatina jo dalyvį nuolat tobulėti ir augti.



9 pav. **Sistemos logotipas ir pavadinimas**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Sistemos sąsajų (angl. *interfaces*) dizainas

Kuriant programinės įrangos dizainą reikia atsižvelgti į programinės įrangos naudotojo poreikius ir suprasti jo veiksmus. Žmogaus ir kompiuterio sąveika (angl. *human-computer interaction*) yra taikomoji sritis pažinimo (angl. *cognitive*) ir inžinierinio konstravimo moksluose. Ši sritis nagrinėja ir bando pažinti kaip žmonės naudojasi kompiuteriais bei jų programine įranga, taipogi, ši sritis nagrinėja naujų įrankių ar sistemų kūrimą, stengiantis pagerinti naudotojų patirtį (Carroll, 2009). Remiantis šiuo apibrėžimu, galima teigti, kad programinės įrangos sąsajų dizainas yra tam tikra komunikacijos forma tarp kompiuterio (arba jo programinės įrangos) kūrėjo bei žmogaus, kuris ja naudojasi.

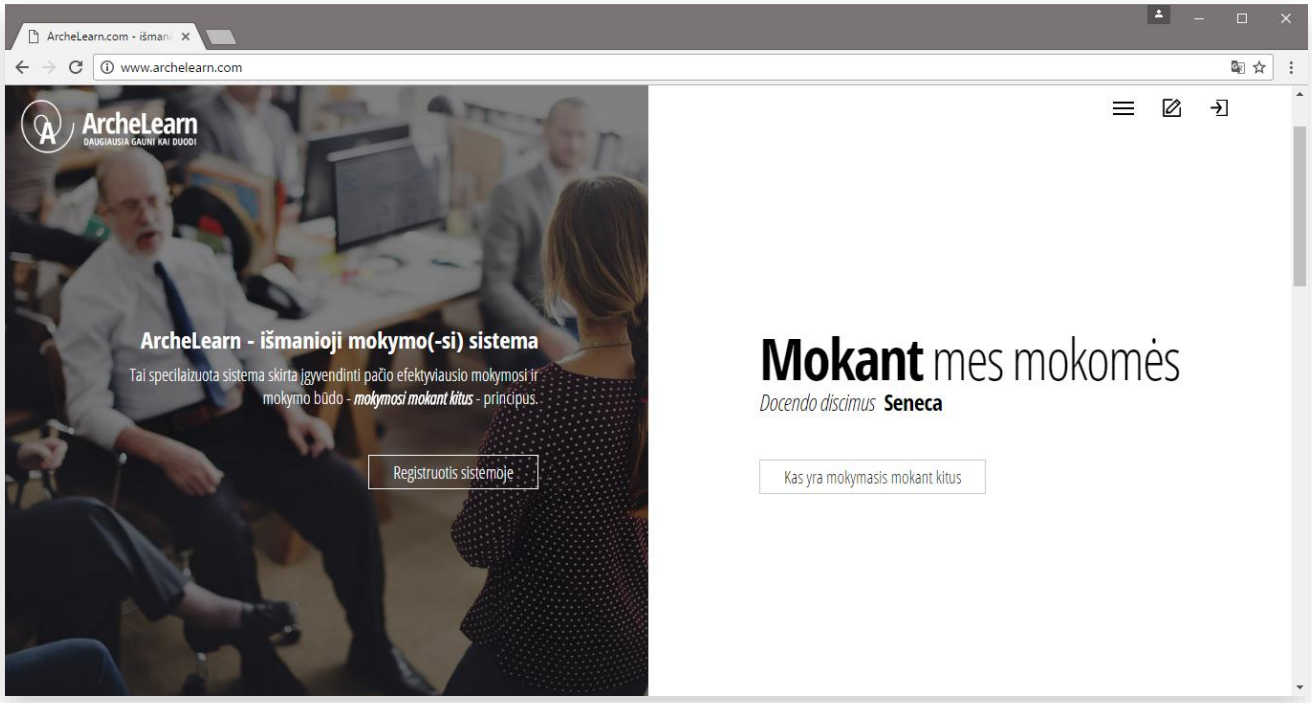
Interaktyvių sistemų dizainą bei jų informacijos architektūrą (funkcinių blokų išdėstymą), kaip ir logotipus, galima priskirti prie pragmatikos nagrinėjamos srities semiotikoje. Tai dizainerių (arba programuotojų) sukurtos ženklų sistemos, kurios turi tam tikrą prasmę ir paskirtį. Jei dizaine nupieštas interaktyvus mygtukas gali būti interpretuojamas kitaip, nei sumanyta jo kūrėjo, tai laikoma klaida. Ir atvirkščiai, jei programinės įrangos sąsaja yra itin aiški ir jos naudotojui nekyla jokių keblumų ją perprasti, tai laikoma geru *tinkamumo naudotis* (angl. *usability*) pavyzdžiu. Santykį tarp ženklų prasmių, kurias suteikia dizaino kūrėjas, ir tarp to, kaip dizainą naudojantis žmogus tas prasmes supranta, dažnai pavadina geru dizainu, jei viskas aišku, ir blogu dizainu, jei naudotojas yra verčiamas interpretuoti (galvoti daugiau nei reikia). (Krug, 2005). Pradedant kurti programinės įrangos dizainą būtina susipažinti su programinės įrangos paskirtimi ir būsimu (arba jau esamo pirminio prototipo) funkcionalumu, be to, pageidautina turėti programinės įrangos prekės ženklą (logotipą). Logotipe pavaizduotos formos, spalvos ar kiti kūrybiniai sprendimai gali lemti būsimą programinės įrangos sąsajos dizainą, pavyzdžiui, šriftų pasirinkimą, spalvas ir/ar jų derinius.

Priklausomai nuo dizaino kūrėjo arba komandos, dirbančios su projektu, darbo principų, pirmiausia gali būti kuriamas pilotinis dizainas, dažniausiai viena ar kelios sąsajos dalys (puslapiai). Šio dizaino stiliaus pagrindu vėliau bus sukurtos visos kitos sąsajos dalys. Kitais atvejais, pirmiausia gali būti sudarinėjamas informacinės architektūros dokumentas, kuriame, nekreipiant dėmesio į estetinę pusę, yra išdėliojami bene visi būsimos programinės įrangos vizualiniai elementai (blokeliai), pažymimos funkcionalumo bei interaktyvumo savybės bei sąsajos su kitais puslapiais. Toks darbo principas trunka ilgiau, tačiau turint tokį dokumentą mažiau patyrusiems dizaineriams nebereikia interpretuoti ir gilintis, dirbama tik su spalvomis, dydžiais ir kitais estetiniais aspektais. Šiam darbui informacinės architektūros dokumento ruošti nėra tikslo - ruošiami pilotiniai dizainai.

Viešai matomo sistemos tinklapio dizainas

Nors, be prisijungimo laukų, ši projekto dalis nėra tiesiogiai susijusi su ALIS sistemos funkcijų darbu, tačiau, žiūrint iš komunikacijos ir rinkodaros principų pusės, tai itin svarbi dalis, kuri pasitinka potencialiai naują sistemos vartotoją. Tai sistemos gamintojų komunikacijos su naujais ir esamais sistemos naudotojais įrankis bei pačios sistemos, jos logikos ir funkcijų pristatymas, kuris turi tikslą perduoti tą žinią bei tą idėją, kuria remiantis buvo kurta programinė įranga. Šis tinklalapis turi supažindinti ir kviesti pradėti naudotis sistema.

Tokiuose tinklalapiuose būna skiltys, pristatančios programinės įrangos funkcionalumą, skiltis, leidžianti prisijungti prie programinės įrangos, skiltis, skirta prisiregistruoti, norint tapti nauju naudotoju, pagalbos arba dažniausiai užduodamų klausimų skiltis, skiltis, skirta potencialiems rėmėjams ir/ar partneriams pagerbti bei gamintojų kontaktinės informacijos skiltis. Jei sistemos gamintojai vysto aktyvią rinkodarinę, komunikacinę veiklą, tokiame tinklalapyje bus naujienų skiltis, nuorodos į gamintojų (arba sistemos) paskyras socialiniuose tinkluose bei galimybė pasidalinti šiuo puslapiu socialiniuose tinkluose. Toks tinklalapis turėtų būti gerai optimizuotas jo greitam suradimui paieškos sistemose pagal tam tikrus raktažodžius.



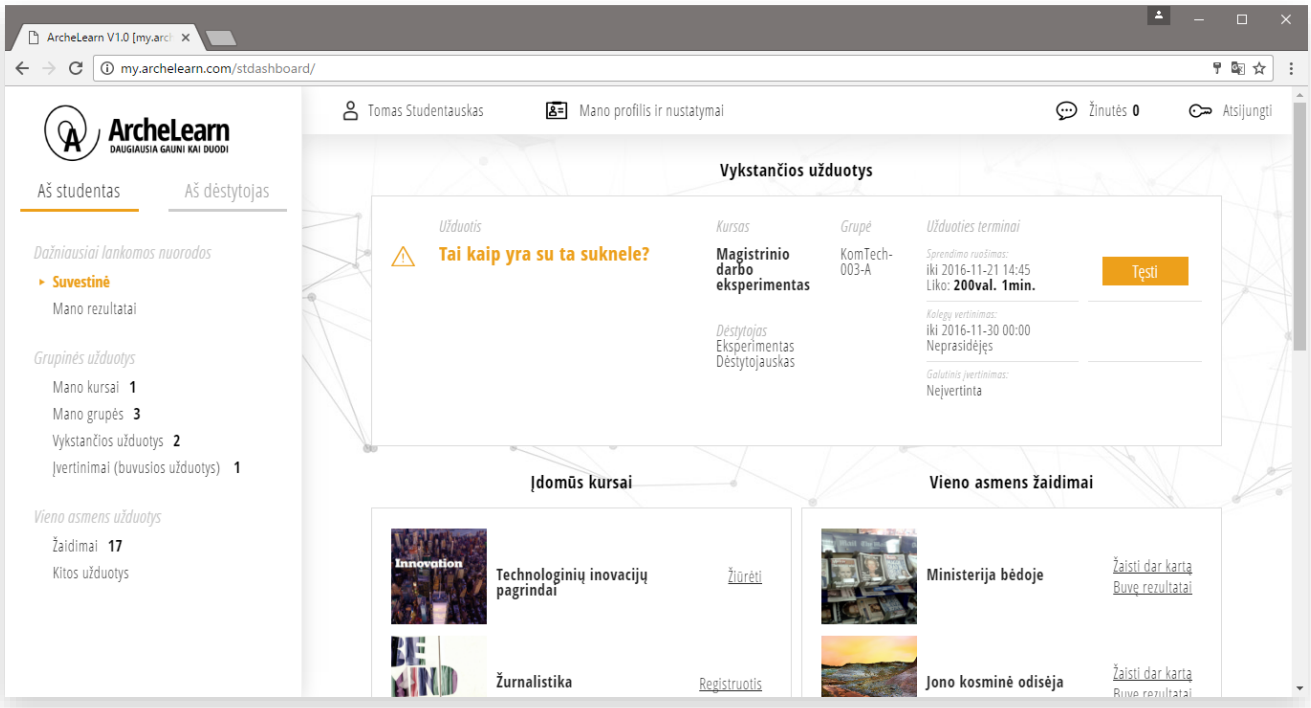
10 pav. **Viešai matomo sistemos tinklapio dizainas** (ekranvaizdis)

Šaltinis: sudaryta autoriaus, www.archelearn.com

Studento aplinkos grafinė sąsaja

Sėkmingai prisiregistravus, jungiantis prie sistemos galima pasirinkti, į kokią programinės įrangos sąsają norima prisijungti - studento ar dėstytojo. Studento sąsajos tituliniame lape matoma informacija, susijusi su asmens veikla studento vaidmenyje:

- matoma galimybė persijungti tarp studento ir dėstytojo vaidmenų, nustatymų mygtukas bei kiti bendri visiems vaidmenims sąsajos elementai;
- matomi pasiekimai (bendri abiem vaidmenims);
- artimiausių paskaitų laikas;
- pradėtos, tačiau nebaigtos pildyti, užduotys;
- matomi kitų, galimai studentui įdomių kursų registracijos pasiūlymai;
- matoma galimybė žaisti vieno asmens žaidimus;
- galimybė koreguoti personalinius sisteminius nustatymus;
- galimybė redaguoti asmeninio profilio informaciją;
- matomas laiškų/pranešimų posistemės išnašas - paskutiniai gautieji pranešimai apie gautus įvertinimus, kvietimus tapti kuratoriumi ir kt.;
- ankstesnių kursų, kuriose teko dalyvauti, bei spręstų užduočių ir jų įvertinimų archyvas.



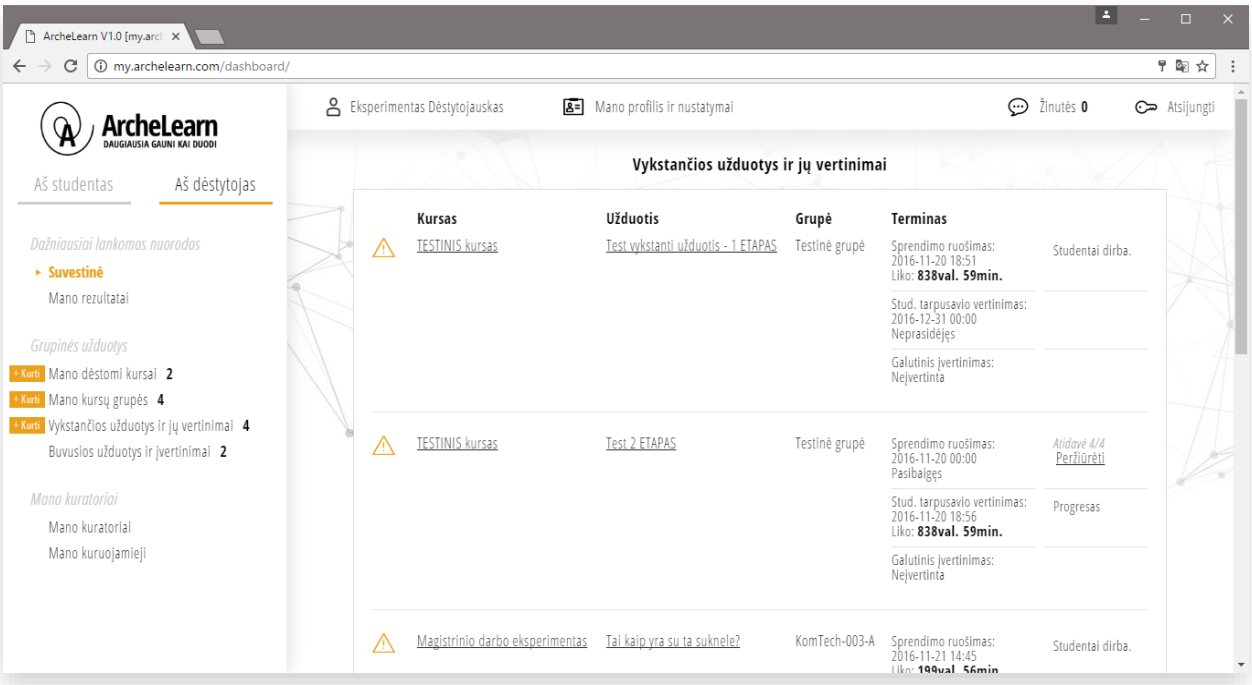
11 pav. **Studento aplinkos grafinė sąsaja** (ekranvaizdis)

Šaltinis: sudaryta autoriaus, my.archelearn.com

Dėstytojo aplinkos grafinė sąsaja

Jungiantis prie sistemos bei pasirinkus dėstytojo sąsają yra atidaroma dėstytojo sąsajos aplinka. Dėstytojo sąsajos tituliniame lape matoma informacija, susijusi su asmens veikla dėstytojo vaidmenyje:

- matoma galimybė persijungti tarp studento ir dėstytojo vaidmenų, nustatymų mygtukas bei kiti bendri visiems vaidmenims sąsajos elementai;
- matomi pasiekimai, kurie yra bendri abiem vaidmenims, tačiau dėstytojas, turėdamas galimybę būti kuruojamu, gali matyti papildomą informaciją, susijusią su jo, kaip dėstytojo, įvertinimu;
- matomas įrankis pasikviesti kuratorių elektroniniu paštu;
- aiškiai matoma galimybė kurti kursus, grupes kursuose;
- matoma jau sukurtų kursų informacija, pavyzdžiui, artimiausių paskaitų laikas, pradėtos vertinti, tačiau nebaigtos, užduotys;
- matoma galimybė koreguoti personalinius sisteminius nustatymus;
- matoma galimybė redaguoti asmeninio profilio informaciją;
- matomas laiškų/pranešimų posistemės išnašas - paskutiniai gautieji pranešimai apie į kursus norinčius užsirašyti studentus, kvietimus tapti kuratoriumi ir kt.;
- anksčiau kurtų kursų bei grupių užduočių archyvas.



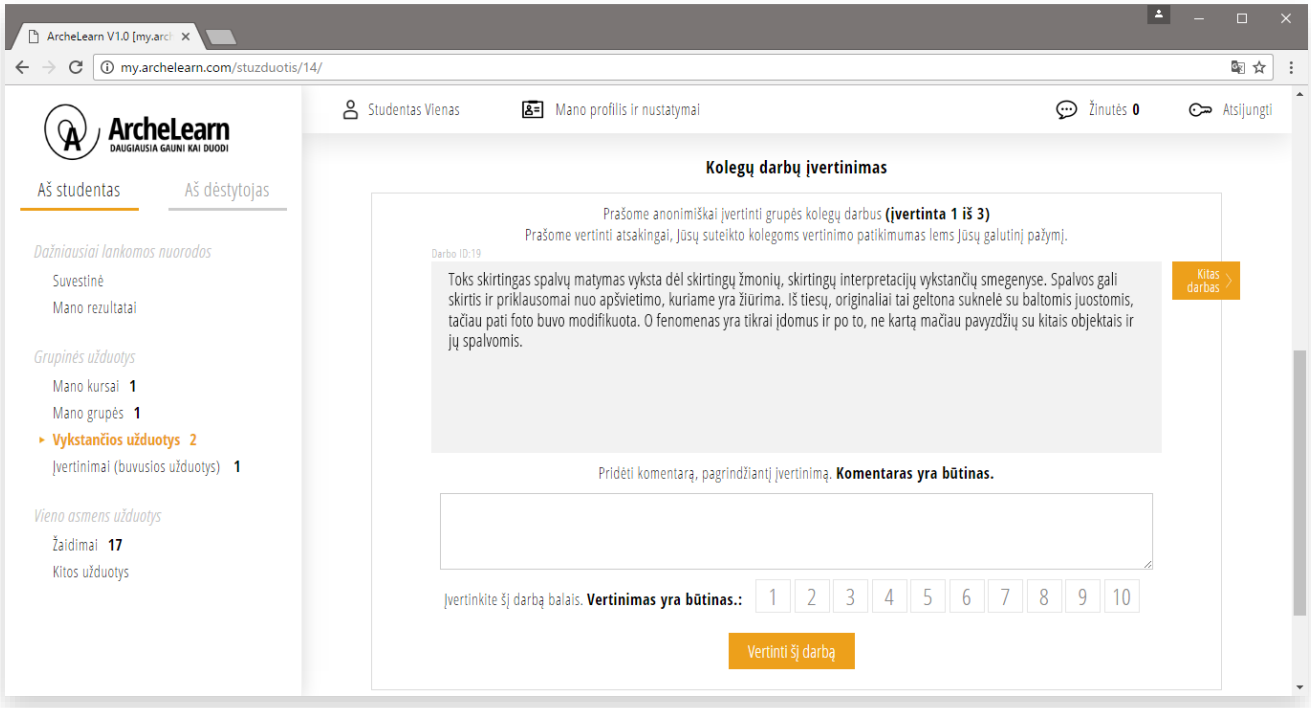
12 pav. **Dėstytojo aplinkos grafinė sąsaja** (ekranvaizdis)

Šaltinis: sudaryta autoriaus, my.archelearn.com

Grupinio darbo grafinė sąsaja

Tai studento vaidmens sąsaja, matoma studentui sprendžiant užduotis. Tai daugiapakopė sąsaja, ji yra skirtinga skirtingose užduoties atlikimo fazėse, tačiau turi ir bendrus, visoje sistemoje pasikartojančius elementus:

- matoma galimybė persijungti tarp studento ir dėstytojo vaidmenų, nustatymų mygtukas bei kiti bendri visiems vaidmenims sąsajos elementai;
- aiškiai matoma, kuriame etape šiuo metu yra studentas - užduoties atlikimo, kolegų įvertinimo ar galutinėje, kai yra matomi rezultatai;
- matomas laikas, skirtas užduočiai atlikti;
- galimybė išsaugoti savo įkeltą užduoties turinį užduoties atlikimo etape;
- kolegų vertinimo etape matomi visi įkelti darbai su įvesties įrankiais įvertinimui balais bei komentaro parašymo galimybe;
- rezultatų etape matomas studento įvertinimas, išskaidytas į 3 dalis - dėstytojo įvertinimo dalis už pirmajame etape paruoštą medžiagą, iš kolegų gautų anoniminių įvertinimų dalis bei dėstytojo vertinimas, kiek tiksliai studentas įvertino kolegų užduotis.



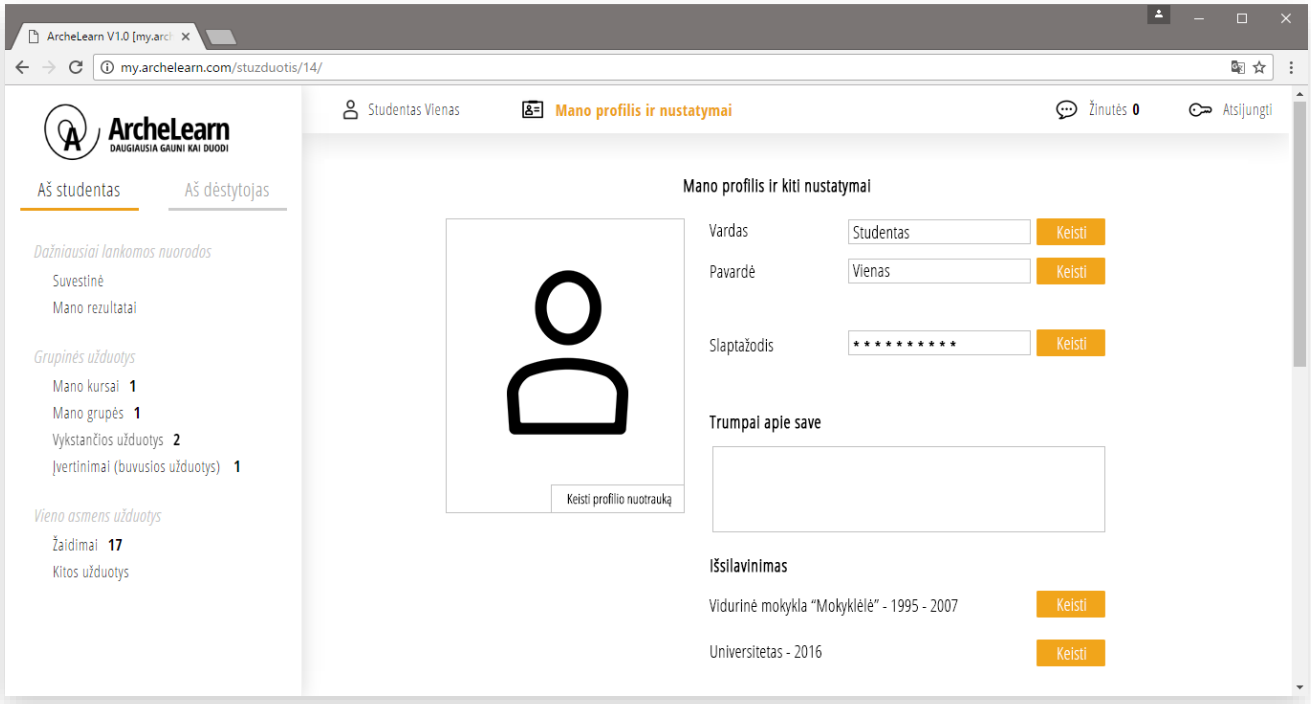
12 pav. **Grupinio darbo grafinė sąsaja** (ekranvaizdis)

Šaltinis: sudaryta autoriaus, my.archelearn.com

Profilis

Tai bendra visiems vaidmenims sąsaja. Joje asmuo gali prisistatyti, įsidėti nuotrauką. Ši skiltis itin svarbi dėstytojo vaidmeniui, jeigu sistema yra atviro naudojimo. Dėstytojai, paskelbę savo kompetencijas, laipsnius ir/ar išsilavinimą, gali pateikti prašymą sistemos administratoriui patvirtinti jo duomenis. Dėstytojai, kurių informacija yra patvirtinta, gali tikėtis didesnio pasitikėjimo registruojantis į jų rengiamus kursus. Profilio sąsajos puslapyje yra:

- matoma galimybė persijungti tarp studento ir dėstytojo vaidmenų, nustatymų mygtukas bei kiti bendri visiems vaidmenims sąsajos elementai;
- galimybė įvesti informaciją apie save, kompetencijas ir/ar laipsnius bei išsilavinimą;
- galimybė įkrauti nuotrauką;
- galimybė parašyti žinutę profilio savininkui;
- galimybė matyti tik šio asmens veiklą tiek kaip dėstytojo (vykdomi kursai ir pan.), tiek kaip studento (pasiekimai)



13 pav. **Profilis** (eskizas)

Šaltinis: sudaryta autoriaus

3.5. Eksperimentinės/demonstracinės sistemos versijos charakteristikos

Atvejo prototipas (demonstracinė versija) tai veikianti sistemos dalis, demonstruojanti pačias svarbiausias sistemos galimybes ir jos paskirtį. Didžioji dalis sistemos funkcionalumo šioje

demonstracinėje versijoje yra apribota, tačiau yra suteikiama galimybė vienam dėstytojui sukurti vieną kursą su keletu grupių, toms grupėms priskirti vieną iš užduočių tipų. Tokiu būdu yra parodomas „mokymosi mokant kitus“ principo taikymas ALIS sistemoje. Demonstracinės versijos funkcionalumas bei savybės yra:

- suprogramuotos grafinės sąsajos (dizainas) bei matomas sukurtas logotipas;
- vieno dėstytojo prisijungimas prie sistemos su galimybe sukurti kursus, talpinti informaciją apie kursą t.y. apribota dėstytojo grafinė sąsaja;
- galimybė sukurti grupes kurse, suvedant studentų duomenis, šie duomenys bus skirti studentų identifikavimui bei prisijungimui;
- galimybė kurti užduotis grupėms, jas aprašyti, priskirti visoms, kelioms ar vienai grupei;
- galimybė priskirti užduoties atlikimo laikus, vertinti studentų darbus, vertinti studentų įvertinimo kokybę (kiek tiksliai studentas įvertino savo kolegas);
- galimybė studentui prisijungti gavus dėstytojo pakvietimą iš ALIS sistemos;
- galimybė studentui matyti užduotis, jas spręsti, vertinti kitus studentus bei gauti įvertinimą.
- galimybė tiek dėstytojui, tiek studentui matyti anksčiau spręstas užduotis.

Viešai matomos svetainės adresas: www.archelearn.com

Demonstracinės versijos adresas: my.archelearn.com

Demonstracinės versijos studento prisijungimai:

V: *** S: *** (kreiptis į darbo autorių – tomas.makauskas@gmail.com)

Demonstracinės versijos dėstytojo prisijungimai:

V: *** S: *** (kreiptis į darbo autorių – tomas.makauskas@gmail.com)

4. „MOKYMOSI MOKANT KITUS“ PRINCIPU PAREMTOS INTERNETINĖS SISTEMOS VERTINIMAS

4.1. Mokslinio tyrimo metodai

Darbo problemos sprendimo veikimo tikrinimo, pirminio eksperimentinio tyrimo klausimai
Šiuo eksperimentiniu tyrimu siekiama išsiaiškinti, ar ALIS programinė įranga, kaip darbo problemos sprendimas, sprendžia darbe analizuojamas problemas bei atitinka žmogaus-kompiuterio sąveikos (angl. *human-computer interaction*) geruųjų patirčių principus.
Tyrime - eksperimente yra klausiama dviejų tipų klausimų:

1. Ar „ArcheLearn“ programinėje įrangoje yra įgyvendinti „mokymosi mokant kitus“ principai?
2. Ar „ArcheLearn“ programinė įranga yra patogi ir gera naudotis?

Teorinis eksperimentinio tyrimo (testavimo) pagrindas
Norint išsiaiškinti ar ALIS programinėje įrangoje yra įgyvendintas „mokymosi mokant kitus“ principas, yra remiamasi šio principo bei jo metodologijos analize, pateikiama šio darbo teorinėje dalyje.
Norint išsiaiškinti, ar ALIS programinė įranga yra patogi ir gera naudotis, yra remiamasi žmogaus-kompiuterio sąveikos principais bei pagrindinėmis tezėmis (Dünser ir kt., 2007), tinkančiomis šiai programinei įrangai testuoti. Tai - bendras vartotojų lūkesčių patenkinimas, ekrane išdėstytų elementų tinkamumas ir aiškumas, programinėje įrangoje naudojamos terminologijos ir kitos informacijos suprantamumas ir pateikimas, paprastumas naudotis ir greitas programinės įrangos įsisavinimas/išmokimas, programinės įrangos veikimas (greitis, stabilumas ir pan.).
Empiriniai eksperimentinio tyrimo (testavimo) metodai
Eksperimentiniame, kokybiniame tyrime dalyvaujantys respondentai yra apklausiami „juodos dėžutės“ (angl. *black-box*) programinės įrangos testavimo principu (Kaner ir kt., 1999). Tai principas, kai tyrimo dalyviai nieko (arba beveik nieko) nežino apie programinę įrangą, tad ji tyrimo dalyviams yra nauja patirtis.
Tyrimo metodas: anketinės apklausos metodas. Tai metodas, kurio pagalba į tyrimo klausimus yra atsakoma anketos užpildymo principu.
Eksperimentinio tyrimo (testavimo) imtis ir tyrimo dalyviai

Pirminio tyrimo imtis yra 3 tiriamieji. Tai pirminis tyrimas, atitinkantis programinės įrangos *alpha* testavimo stadiją (Stewart ir Gosain, 2006). Šio tyrimo rezultatų pagrindu bus vykdomi didesnės imties tyrimai – *beta* testavimas.

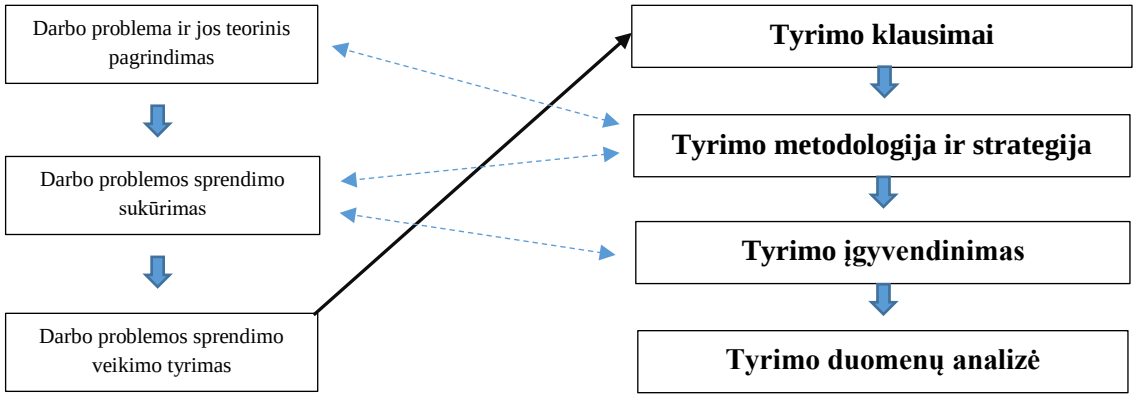
Tyrime dalyvavo potencialūs ALIS naudotojai nuo 23 iki 56 metų amžiaus. Dalyviai yra atrinkti atsitiktine tvarka, tai tiek moterys, tiek vyrai. Dalyviai nepageidavo atskleisti savo tapatybių.

Tyrimo strategija (planas, eiga)

Po programinės įrangos eksperimentinės/demonstracinės įrangos parengimo yra vykdomas toks veiksmų planas:

1) Tyrimo medžiagos – užduočių paruošimas ir sukėlimas į sistemą *(atlieka darbo autorius);*
2) Prisijungimo duomenų suteikimas tyrimo dalyviams *(atlieka darbo autorius);*
3) Tyrimo dalyviams pateikto uždavinio sprendimas ir kitų dalyvių užduočių vertinimas sistemoje *(atlieka tyrimo dalyviai);*
4) Tyrimo dalyvių uždavinių ir vertinimo patikimumo įvertinimas *(atlieka darbo autorius);*
5) Tyrimo dalyvių internetinė (angl. *online*) apklausa pabaigus uždavinių sprendimą ir gavus įvertinimą *(atlieka tyrimo dalyviai);*
6) Surinktų duomenų analizė *(atlieka darbo autorius).*

Tyrimo (testavimo) eigos loginė ir eigos schema



14 pav. **Tyrimo (testavimo) eigos loginė ir eigos schema**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

4.1.1. Praktinio problemos sprendimo veikimo patikrinimo instrumentai

Empirinių duomenų rinkimo instrumentai

Internetinė anketa/klausimynas užpildomi iš karto pasinaudojus programine įranga. Klausimyne naudojami tiek atviro, tiek uždaro tipo klausimai.

Klausimyno struktūra

Klausimynas yra sudarytas iš dviejų loginių dalių, kurių kiekviena yra skirta keliamiems šio tyrimo klausimams, paminėtiems šio darbo 4.1 punkto „Darbo problemos sprendimo veikimo tikrinimo, pirminio eksperimentinio tyrimo klausimai“ dalyje. Klausimyno klausimų atsakymai yra pateikti dešimtbalės sistemos pagrindu.

Pirmoji dalis - *ar „ArcheLearn“ programinėje įrangoje yra įgyvendinti „mokymosi mokant kitus“ principai?* Klausimai yra formuojami taip, kad atskleistų MMK principo buvimą ALIS sistemoje.

2 lentelė (1 dalis) Klausimynas.

Klausimas / teiginys	Atsakymai		
1. Naudojantis ALIS programine įranga Jums reikėjo gilintis į medžiagą labiau nei mokantis įprastai.	Visiškai nesutinku	o o o o o o o o o o	Pilnai sutinku
2. Medžiagą ALIS aplinkoje įsisavinote geriau nei mokantis įprastai.	Visiškai nesutinku	o o o o o o o o o o	Pilnai sutinku
3. Jautėte didesnę motyvaciją žinodami, kad vertinate savo kolegų darbus.	Visiškai nesutinku	o o o o o o o o o o	Pilnai sutinku
4. Jautėte didesnį įsipareigojimą ir atsakomybę žinant, kad vertinate savo kolegų darbus.	Visiškai nesutinku	o o o o o o o o o o	Pilnai sutinku
5. Tai, kad buvote ne tik vertinamojo, bet ir vertintojo vaidmenyje, Jums suteikė emocinio patogumo jausmą.	Visiškai nesutinku	o o o o o o o o o o	Pilnai sutinku

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Antroji dalis - *ar „ArcheLearn“ programinė įranga yra patogi ir gera naudotis?* Ši klausimyno dalis yra apie bendrąsias programinės įrangos patirtis ją naudojant.

2 lentelė (2 dalis). Klausimynas.

Klausimas / teiginys	Atsakymai		
6. Bendra reakcija į programinės įrangos sąsajas (pasirinkite tinkamiausius variantus)	Labai bloga P.Į. P.Į. yra sudėtinga P.Į. yra trikdanti	o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o	Labai gera P.Į. P.Į. yra lengva P.Į. yra patenkinanti lūkesčius
7. Ekranas a) Tekstų įskaitomumas. b) Informacijos blokų išdėstymas. c) Informacijos blokų suprantamumas.	Labai blogas Labai blogas Labai blogas	o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o	Labai geras Labai geras Labai geras
8. Terminologija ir sisteminė informacija a) Terminų, naudojamų sistemoje, suprantamumas. b) Mygtukų ir kitų pranešimų, kviečiančių veikti („Toliau“, „Išsaugoti“ ir pan.), efektyvumas/suprantamumas. c) Darbo su P.Į. progreso pateikimo suprantamumas.	Labai blogas Labai blogas Labai blogas	o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o	Labai geras Labai geras Labai geras
9. Naudojimosi sistema supratimas a) Bendras naudojimosi sistema supratimas. b) Terminologijos įsimenamumas. c) Pagalbinės medžiagos, žinučių, paaiškinimų bei vedlių buvimas.	Labai blogas Labai blogas Labai blogas	o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o	Labai geras Labai geras Labai geras
10. Sisteminės ALIS savybės a) Sistemos greitis naudojantis ja. b) Sistemos stabilumas naudojantis ja. c) Sistemos pasiekiamumas su jūsų kompiuteriu.	Labai blogas Labai blogas Labai blogas	o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o	Labai geras Labai geras Labai geras

Šaltinis: sudaryta autoriaus

4.2. Tyrimo duomenų analizė

Iš respondentų gauti klausimyno atsakymai yra pateikiami lentelėse. Po kiekvienu klausimu ir jo atsakymais yra pateikiamas komentaras apie rezultatus.

3 lentelė. Pirmojo klausimyno klausimo atsakymai.

Klausimas / teiginys ↓	Respondento **Nr. 1** atsakymas	Respondento **Nr. 2** atsakymas	Respondento **Nr. 3** atsakymas
1. Naudojantis ALIS programine įranga Jums reikėjo gilintis į medžiagą labiau nei mokantis įprastai. (Visiškai nesutinku yra **1 balas** / Pilnai sutinku yra **10 balų**)	**10**	**5**	**5**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Respondentai pažymėjo, kad į sistemoje pateiktą medžiagą (užduotį) teko gilintis labiau nei mokantis įprastai, tačiau vieniems to reikėjo labiau, kitiems mažiau. Didesnis gilinimasis suponuoja geresnį medžiagos įsisavinimą.

4 lentelė. Antrojo klausimyno klausimo atsakymai.

Klausimas / teiginys ↓	Respondento **Nr. 1** atsakymas	Respondento **Nr. 2** atsakymas	Respondento **Nr. 3** atsakymas
2. Medžiagą ALIS aplinkoje įsisavinote geriau nei mokantis įprastai. (Visiškai nesutinku yra **1 balas** / Pilnai sutinku yra **10 balų**)	**9**	**5**	**10**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Iš atsakymų galima daryti prielaidą, kad medžiaga buvo įsisavinta geriau nei mokantis įprastais respondentams būdais.

5 lentelė. Trečiojo klausimyno klausimo atsakymai.

Klausimas / teiginys ↓	Respondento **Nr. 1** atsakymas	Respondento **Nr. 2** atsakymas	Respondento **Nr. 3** atsakymas
3. Jautėte didesnę motyvaciją žinodami, kad vertinate savo kolegų darbus. (Visiškai nesutinku yra **1 balas** / Pilnai sutinku yra **10 balų**)	**10**	**10**	**8**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Respondentai jautė didesnę motyvaciją žinodami, kad vertina kolegų darbus, tai veda prie geresnio medžiagos įsisavinimo.

6 lentelė. Ketvirtojo klausimyno klausimo atsakymai.

Klausimas / teiginys ↓	Respondento **Nr. 1** atsakymas	Respondento **Nr. 2** atsakymas	Respondento **Nr. 3** atsakymas
4. Jautėte didesnį įsipareigojimą ir atsakomybę žinant, kad vertinate savo kolegų darbus. (Visiškai nesutinku yra **1 balas** / Pilnai sutinku yra **10 balų**)	**10**	**10**	**10**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Įsipareigojimo jausmas, kaip ir motyvacija, skatina geresnį medžiagos įsisavinimą. Visi respondentai pažymėjo, kad įsipareigojimo jausmas buvo jaučiamas pilnai.

7 lentelė. Penktojo klausimyno klausimo atsakymai.

Klausimas / teiginys ↓	Respondento **Nr. 1** atsakymas	Respondento **Nr. 2** atsakymas	Respondento **Nr. 3** atsakymas
5. Tai, kad buvote ne tik vertinamojo, bet ir vertintojo vaidmenyje, Jums suteikė emocinio patogumo jausmą. (Visiškai nesutinku yra **1 balas** / Pilnai sutinku yra **10 balų**)	**8**	**8**	**10**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Emocinis patogumas, yra vienas iš veiksnių skatinančių mokyti ir mokytis geriau. Respondentai pažymėjo, kad jis buvo jaučiamas dideliu lygiu.

8 lentelė. Šeštojo klausimyno klausimo atsakymai.

Klausimas / teiginys ↓	Respondento **Nr. 1** atsakymas	Respondento **Nr. 2** atsakymas	Respondento **Nr. 3** atsakymas
6. Bendra reakcija į programinės įrangos sąsajas:	–	–	–
Labai bloga P.Į. (**1 balas)** - Labai gera P.Į. (**10 balų**)	**9**	**9**	**8**
P.Į. yra sudėtinga (**1 balas)** - P.Į. yra lengva (**10 balų)**	**10**	**7**	**10**
P.Į. yra trikdanti (**1 balas)** - P.Į. yra patenkinanti lūkesčius (**10 balų)**	**9**	**8**	**10**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Bendra respondentų reakcija, pirmą kartą susidūrus su programine įranga yra gera (vidutiniškai 8.88 balai). Tačiau, tai yra itin svarbu, tad tolimesniuose tobulinimo darbuose to nederėtų pamiršti.

9 lentelė. Septintojo klausimyno klausimo atsakymai.

Klausimas / teiginys ↓	Respondento **Nr. 1** atsakymas	Respondento **Nr. 2** atsakymas	Respondento **Nr. 3** atsakymas
7. Ekranas	–	–	–
a) Tekstų įskaitomumas. (Labai blogas yra **1 balas** / Labai geras yra **10 balų)**	**9**	**8**	**10**
b) Informacijos blokų išdėstymas. (Labai blogas yra **1 balas** / Labai geras yra **10 balų)**	**8**	**9**	**10**
c) Informacijos blokų suprantamumas. (Labai blogas yra **1 balas** / Labai geras yra **10 balų)**	**8**	**7**	**10**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Respondentai nesusidūrė su didelėmis problemomis susijusiomis su ekrane „išvedamais“ elementais. Bendras įvertinimas yra 8,7, tačiau vystant sistemą toliau, derėtų atkreipti dėmesį į „Informacijos blokų suprantamumą“.

10 lentelė. Aštuntojo klausimyno klausimo atsakymai.

Klausimas / teiginys ↓	Respondento **Nr. 1** atsakymas	Respondento **Nr. 2** atsakymas	Respondento **Nr. 3** atsakymas
8. Terminologija ir sisteminė informacija	–	–	–
a) Terminų, naudojamų sistemoje, suprantamumas. (Labai blogas yra **1 balas** / Labai geras yra **10 balų)**	**10**	**8**	**9**
b) Mygtukų ir kitų pranešimų, kviečiančių veikti („Toliau“, „Išsaugoti“ ir pan.), efektyvumas/suprantamumas. (Labai blogas yra **1 balas** / Labai geras yra **10 balų)**	**9**	**8**	**9**
c) Darbo su P.Į. progreso pateikimo suprantamumas. (Labai blogas yra **1 balas** / Labai geras yra **10 balų)**	**10**	**8**	**10**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Bendra respondentų reakcija, į sistemoje pateiktą terminologiją bei kitą informaciją yra labai gera (vidutiniškai 9 balai). Tačiau, tai yra itin svarbu, tad tolimesniuose tobulinimo darbuose to nederėtų pamiršti.

11 lentelė. Devintojo klausimyno klausimo atsakymai.

Klausimas / teiginys ↓	Respondento **Nr. 1** atsakymas	Respondento **Nr. 2** atsakymas	Respondento **Nr. 3** atsakymas
9. Naudojimosi sistema supratimas	–	–	–
a) Bendras naudojimosi sistema supratimas. (Labai blogas yra **1 balas** / Labai geras yra **10 balų)**	**9**	**9**	**8**
b) Terminologijos įsimenamumas. (Labai blogas yra **1 balas** / Labai geras yra **10 balų)**	**8**	**8**	**10**
c) Pagalbinės medžiagos, žinučių, paaiškinimų bei vedlių buvimas. (Labai blogas yra **1 balas** / Labai geras yra **10 balų)**	**9**	**9**	**9**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Respondentai perprato sistemą pakankamai gerai (8.77 balo), tačiau tai yra svarbu, tad tolimesniuose tobulinimo darbuose to nederėtų pamiršti.

12 lentelė. Dešimtojo klausimyno klausimo atsakymai.

Klausimas / teiginys ↓	Respondento **Nr. 1** atsakymas	Respondento **Nr. 2** atsakymas	Respondento **Nr. 3** atsakymas
10. Sisteminės ALIS savybės	_	_	_
a) Sistemos greitis naudojantis ja. (Labai blogas yra **1 balas** / Labai geras yra **10 balų)**	**9**	**9**	**10**
b) Sistemos stabilumas naudojantis ja. (Labai blogas yra **1 balas** / Labai geras yra **10 balų)**	**9**	**9**	**10**
c) Sistemos pasiekiamumas su jūsų kompiuteriu. (Labai blogas yra **1 balas** / Labai geras yra **10 balų)**	**10**	**10**	**10**

Šaltinis: sudaryta autoriaus

Bendrąsias, technines sistemos savybes respondentai pažymėjo kaip veikiančias labai gerai. Derėtų nepamiršti, kad tai yra demonstracinė-eksperimentinė sistemos versija, tad vystant sistemą toliau reikia išlaikyti panašius rezultatus.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Remiantis moksline medžiaga išanalizavus „mokymosi mokant kitus“ principo bei metodologijų aspektus, buvo prieita prie išvados, kad „mokymosi mokant kitus“ principas yra bene pats efektyviausias būdas medžiagos įsisavinimui.

2. Remiantis moksliniais šaltiniais buvo rasta, kad klasikinė „mokymosi mokant kitus“ metodologija, kuri yra skirta dirbti klasėje (arba grupėse) yra itin sudėtinga bei gerokai imlesnė laikui nei kiti darbo klasėje metodai.

3. Analizuojant pasaulinę praktiką, sistemų kurios yra grįstos „mokymosi mokant kitus“ principu, taikymų naudojant IT priemones buvo surasta vos keletas pavyzdžių.

4. Analizuojant negausias „mokymosi mokant kitus“ principo taikymo apraiškas internetinėje erdvėje, buvo prieita išvados, kad internetinė sistema privalo būti pakankamai specializuota. Atsižvelgiant į sudėtingus technologinius ir kitus aspektus, norint, kad ši specializacija būtų sėkminga, su projekto kūrimu privalo dirbti profesionalų komanda. Tai yra būtina tiek iš edukologinės pusės, norint užtikrinti sėkmingą principų taikymą, tiek iš programinės pusės norint sukurti galutinį projektą patraukliu bei gerai veikiančiu, tiek iš rinkodarinės/komunikacinės pusės, norint paskleisti žinią, kad „jau galima paprastai taikyti šį principą“.

5. Kuriant mokymosi mokant kitus principu paremtą, specializuotą internetinę sistemą, baziniai edukologiniai „mokymosi mokant kitus“ principai buvo realizuoti internetines sistemos programinių priemonių pagalba. Tai leidžia galutiniams vartotojams naudotis sistema be specialaus edukologinio pasiruošimo.

6. Sistemą aprašius teoriškai, praktiškai realizavus sistemos eksperimentinį prototipą bei atlikus pirminį-eksperimentinį (*pre-alpha*) tyrimą, buvo prieita prie išvados, kad pagal dabartinius duomenis sistema yra pakankamai gerai atliekanti savo „mokymosi mokant kitus“ principo taikymo funkciją.

7. Tyrime dalyvavę respondentai pažymėjo, kad naudojant sistemą jiems teko labiau gilintis į užduotis ir jie geriau įsisavino pateiktą medžiaga. Visi respondentai jautė didesni emocinį komfortą, motyvaciją ir įsipareigojimą žinodami, kad vertina kolegų darbus.

8. Bendrąją reakciją į programinės įrangos sąsajas, visi respondentai įvertino teigiamai (vidutiniškai 8.88 balai). Vertindami ekrane pateiktą informaciją respondentai kiek prasčiau įvertino informacinių blokų suprantamumą, geriau vertindami testų įskaitomumą ir blokų išdėstymą. Respondentai vertindami terminologiją ir sisteminę informaciją geriausiai įvertino progreso pateikimo suprantamumą, terminų naudojimo suprantamumą, kiek blogiau vertindami mygtukų ir kitų pranešimų suprantamumą.

9. Ši sistema gali būti naudojama švietimo įstaigose (mokyklose, universitetuose, kolegijose) mokymosi procese leidžiant moksleiviams ir/ar studentams žymiai labiau įsigilinti į dėstomą dalyką. Taipogi, šią sistemą gali naudoti ir įvairių kursų ar seminarų rengėjai. Ši sistema gali būti panaudota nedidelėse kūrybinėse komandose išnaudojant darbuotojų grupės potencialą bei skatinant tarpusavio konkurenciją.

Pasiūlymai

- Atlikti pilną sistemos testavimą viso semestro laikotarpyje parenkant dvi grupes, kurių viena naudotųsi sistema, kita dirbtų klasikiniais metodais. Tai leistų tiksliau įvertinti sistemos efektyvumą ir sukuriamą pridėtinę vertę.
- Atsižvelgiant į respondentų pastebėjimus siūloma perfrazuoti informacinių blokų informaciją, tokiu būdu supaprastinant tekstus.
- Siūloma tiksliau suformuluoti mygtukuose esančią valdymo komandų bei kitų informacinių pranešimų informaciją.
- Papildyti sistemą savęs vertinimo galimybe. Tai leistų objektyviau matyti savo įvertinimą kolegų (ir dėstytojų) vertinimų kontekste.

SANTRAUKA / SUMMARY

Mokymas ir mokymasis yra viena iš komunikacijos formų įvairiuose sociumuose. „Mokymosi mokant kitus“ (angl. *learning by teaching*) metodika ir/ar principas yra laikoma viena geriausių informacijos įsisavinimo būdų, ji yra, taip vadinamos “Mokymosi piramidės” apačioje, tačiau jo taikymas yra ribotas dėl klasikinės metodikos sudėtingumo.

Sudėjus šį principą su informacinių/kūrybinių technologijų galimybėmis, jis pretenduoja tapti vienu iš efektyviausių mokymosi ir mokymo būdų taikomų praktikoje.

Šio darbo tiriamasis objektas yra „mokymosi mokant kitus“ principu paremta internetinė sistema, darbo tikslas yra sukurti internetinės sistemos prototipą (modelį), skirtą „mokymosi mokant kitus“ principui taikyti ir įvertinti. Darbą sudaro keturios dalys ir literatūros sąrašas.

Darbe yra analizuojami mokymosi sistemų diegimo ir kūrimo aspektai, analizuojama pasaulinė patirtis diegiant „mokymosi mokant kitus“ principą IT priemonių pagalba, atskleidžiami „mokymosi mokant kitus“ principu paremtos internetinės sistemos kūrimo ypatumai bei įvertinamos jos taikymo galimybės.

Darbe aprašomas sistemos funkcionalumas bei sukuriama internetinė sistemos „ArcheLearn“ eksperimentinė-demonstracinė versija. Atlikus pirminį sistemos testavimą, prieinama prie išvados, kad sistema yra ne tik aktuali, bet ir turi būti vystoma toliau.

***

Teaching and learning is one of the forms of communication in various social communities. "Learning by teaching others" methodology and / or the principle is one of the best information absorption techniques according to the so-called "learning pyramid". The application of classical methodology is limited due to its complexity.

Combining it with the information / creative technology opportunities, "learning by teaching others" principle can become one of the most effective ways of learning and teaching in practice.

The subject of this research is "learning by teaching others" principle-based internet system, the aim is to create an online system prototype (model) for the "learning by teaching others" principle to evaluate. The structure of this research consists of 4 parts and references.

The paper analyzes the aspects of implementation and development of e-learning systems, analyzes the global experience of installing “learning by teaching others" principle with the aid of information technologies.

The paper describes the functionality of the internet online system “ArcheLearn” including description of experimental demo version. The initial system testing leads to the conclusion that the system is not only relevant, but also should be developed further.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

Moksliniai šaltiniai

1. Baldwin, J., & Roberts, L. (2006). *Visual communication: from theory to practice*. Ava Publishing. Prieiga per internetą: https://books.google.lt/books?hl=en&lr=&id=mu2MYTnTsO0C&oi=fnd&pg=PT1&dq=Visual+communication:+from+theory+to+practice.&ots=tP-LfnyQiW&sig=tcW7VyXusbAeBeJALq5qVy9SEIo&redir_esc=y#v=onepage&q=Visual%20communication%3A%20from%20theory%20to%20practice.&f=false
2. Biekštienė, R., ir Zenkevičienė, M. (2000) Aktyvaus mokymosi metodai matematikos pamokose. *Matematikos žurnalas α+ω. 2000, Nr. 2. 53-56.* Prieiga per internetą: http://web.vu.lt/mif/v.stakenas/a+o/2000-2/2000-2-53-56.pdf
3. Biswas, G., Segedy, J. R., & Bunchongchit, K. (2016). From Design to Implementation to Practice a Learning by Teaching System: Betty's Brain. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *26*(1), 350-364. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/profile/Gautam_Biswas3/publication/279753235_From_Design_to_Implementation_to_Practice_a_Learning_by_Teaching_System_Betty's_Brain/links/559a000d08ae21086d25c278.pdf
4. Burbaitė, R.(2014) *Išplėstiniai generatyviniai mokymosi objektai informatikos mokymuisi: koncepcija, modeliai ir realizacija* (daktaro disertacija). Prieiga per internetą: http://vddb.library.lt.skaitykla.mruni.eu/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2014~D_20141105_161316-71164/DS.005.0.01.ETD
5. Carberry, A. R. (2008). *LEARNING-BY-TEACHING AS A PEDAGOGICAL APPROACH AND ITS IMPLICATIONS ON ENGINEERING EDUCATION A qualifying paper submitted* (Doctoral dissertation, TUFTS UNIVERSITY). Prieiga per internetą: http://ceeo.tufts.edu/documents/papers/qp1_final_ac.pdf
6. Carberry, A. R., & Ohland, M. W. (2012). A review of learning-by-teaching for engineering educators. *Advances in Engineering Education*, *3*(2), 1-17. Prieiga per internetą: http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1076116.pdf
7. Carroll, J. M. (2009). Human–computer interaction. *Encyclopedia of Cognitive Science*. Prieiga per internetą: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/0470018860.s00545/full
8. Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011, September). From game design elements to gamefulness: defining gamification. In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15). ACM. Prieiga per internetą: http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/30609294/MindTrek_Gamification_Prin

terReady_110806_SDE_accepted_LEN_changes_1.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1474443319&Signature=pD14g7fp%2FJFjKK9dTx8YRsE8Ojg%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DFrom_game_design_elements_to_gamefulness.pdf

9. Dünser, A., Grasset, R., Seichter, H., & Billinghurst, M. (2007). Applying HCI principles to AR systems design. Prieiga per internetą: http://www.ir.canterbury.ac.nz/bitstream/handle/10092/2340/12604890_2007-MRUI-Applying_HCI_principles.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Durrell, D. D. (1961). Implementing and evaluating pupil-team learning plans. *The Journal of Educational Sociology*, *34*(8), 360-365. Prieiga per internetą: http://www.jstor.org/stable/2264577?seq=1#page_scan_tab_contents
11. Goel, A. K., & Joyner, D. A. (2015). An Experiment in Teaching Cognitive Systems Online. Prieiga per internetą: https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/53704/GoelJoyner-KBAI-TR-v3.pdf
12. Greenberg, D. (1991). *Free at last: The Sudbury valley school*. The Sudbury Valley School. Prieiga per internetą: https://books.google.lt/books?id=es2nOuZE0rAC&lpg=PA13&ots=TmNUUmpfCD&dq=Age%20Mixing%2C%20Free%20at%20Last%20-%20The%20Sudbury%20Valley%20School&lr&pg=PP5#v=onepage&q&f=false
13. Grzega, J. (2006). Developing More than Just Linguistic Competence. The Model LdL for Teaching Foreign Languages with a Note on Basic Global English. *Humanising language teaching*, *8*(5). Prieiga per internetą: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.473.2544&rep=rep1&type=pdf
14. Grzega, J., & Schöner, M. (2008). The didactic model LdL (Lernen durch Lehren) as a way of preparing students for communication in a knowledge society. *Journal of Education for Teaching*, *34*(3), 167-175. Prieiga per internetą: http://www.tandfonline.com.skaitykla.mruni.eu/doi/full/10.1080/02607470802212157
15. Hodge, B. (2014). *Teaching as communication*. Routledge. Prieiga per internetą: https://books.google.lt/books?hl=en&lr=&id=7maPBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=teaching+is+communication&ots=C1Eowb45QC&sig=BjqO7jJXf-Mu-QQLzHs3DKcrjq8&redir_esc=y#v=onepage&q=teaching%20is%20communication&f=false
16. Hofstede, G. (2010). Geert hofstede. *National cultural dimensions*. Prieiga per internetą: http://www.academia.edu/download/37276065/Geert_Hofstede.docx

17. Holper, L., Goldin, A. P., Shalóm, D. E., Battro, A. M., Wolf, M., & Sigman, M. (2013). The teaching and the learning brain: A cortical hemodynamic marker of teacher–student interactions in the Socratic dialog. *International Journal of Educational Research*, *59*, 1-10. Prieiga per internetą: https://neuro.org.ar/sites/neuro.org.ar/files/2013_goldin_holper_battro_NIRS_meno_dialgo_IJER_2013.pdf
18. Ivis, F. J., Bondy, S. J., & Adlaf, E. M. (1997). The effect of question structure on self-reports of heavy drinking: closed-ended versus open-ended questions. *Journal of studies on alcohol*, *58*(6), 622-624. Prieiga per internetą: http://www.jsad.com/doi/abs/10.15288/jsa.1997.58.622
19. Jurkuvienė, R., & Butrimavičienė, S. (2015). The Experience of a Social Worker in the Process of Practice. *Social Work: Experience And Methods*, (3 (1)), 45-66. Prieiga per internetą: http://ejournals.vdu.lt/index.php/socialwork/article/download/677/608
20. Kaner, C., Falk, J., & Nguyen, H. Q. (1999). *Testing Computer Software Second Edition*. Dreamtech Press. Prieiga per internetą: http://hfs1.duytan.edu.vn/upload/ebooks/3989.pdf
21. Krug, S. (2005). *Don't make me think: A common sense approach to web usability*. New Riders.
22. Lalley, J. P., & Miller, R. H. (2007). The learning pyramid: does it point teachers in the right direction?. *Education*, *128*(1), 64. Prieiga per internetą: http://search.proquest.com/openview/1000ea507e93c002b9fc62d0a309b6e5/1?pq-origsite=gscholar
23. Law, E. L. C., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A. P., & Kort, J. (2009, April). Understanding, scoping and defining user experience: a survey approach. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 719-728). ACM. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/profile/Arnold_Vermeeren/publication/221518375_Understanding_scoping_and_defining_user_experience_A_survey_approach/links/00463514184e5eb983000000.pdf
24. Leeds-Hurwitz, W. (2012). *Semiotics and communication: Signs, codes, cultures*. Routledge. Prieiga per internetą: https://books.google.lt/books?hl=en&lr=&id=p2u2Ebor7fcC&oi=fnd&pg=PP2&dq=Semiotics+and+communication:+Signs,+codes,+cultures.&ots=8RnxSayq4e&sig=GSN1SA2igXc1tljwz8OoLgp4vrc&redir_esc=y#v=onepage&q=Semiotics%20and%20communication%3A%20Signs%2C%20codes%2C%20cultures.&f=false

25. Lemaignan, S., Jacq, A., Hood, D., Garcia, F., Paiva, A., & Dillenbourg, P. (2016). Learning by Teaching a Robot. *IEEE ROBOTICS & AUTOMATION MAGAZINE*, *1070*(9932/16). Prieiga per internetą: https://infoscience.epfl.ch/record/218042/files/lemaignan2016learning.pdf
26. Lenat, D. B., & Durlach, P. J. (2014). Reinforcing math knowledge by immersing students in a simulated learning-by-teaching experience. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *24*(3), 216-250. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/profile/Paula_Durlach/publication/263202753_Reinforcing_Math_Knowledge_by_Immersing_Students_in_a_Simulated_Learning-By-Teaching_Experience/links/546774750cf2397f782be890.pdf
27. Martin, J. P. (1996). Das Projekt" Lernen durch Lehren"-eine vorlaeufige Bilanz. *Fremdsprachen Lehren und Lernen*, *25*, 70-86. Prieiga per internetą: http://www.lernen-durch-lehren.de/Material/Publikationen/flul.pdf
28. Martin, J. P., & Oebel, G. (2007). Lernen durch lehren: Paradigmenwechsel in der Didaktik. *Deutschunterricht in Japan*, *12*(2007), 4-21. Prieiga per internetą: http://www.lernen-durch-lehren.de/Material/Publikationen/ldl_in_japan_paradigmenwechsel.pdf
29. Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological review*, *50*(4), 370. Prieiga per internetą: http://psychcentral.com/classics/Maslow/motivation.htm
30. Murugesan, S., Deshpande, Y., Hansen, S., & Ginige, A. (2001). Web engineering: A new discipline for development of web-based systems. *Web Engineering*, 3-13. Prieiga per internetą: https://pdfs.semanticscholar.org/1e18/291a151806c75518d7466d43264cac96864b.pdf
31. Niūniavienė, A.(2010) *Interaktyvių priemonių taikymas biologijos mokyme* (magistro darbas) Prieiga per internetą: http://vddb.library.lt.skaitykla.mruni.eu/fedora/get/LT-eLABa-0001:E.02~2010~D_20100826_111656-02629/DS.005.0.01.ETD
32. Robbins, J. N. (2012). *Learning web design: A beginner's guide to HTML, CSS, JavaScript, and web graphics*. O'Reilly Media, Inc. Prieiga per internetą: https://books.google.lt/books?hl=en&lr=&id=A-tltyafYmEC&oi=fnd&pg=PR11&ots=J4KJ9LYGBZ&sig=fclePJzWRn1fncsMspkbjX1rBtQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
33. Rosenfeld, L., & Morville, P. (2002). *Information architecture for the world wide web*. O'Reilly Media, Inc.. Prieiga per internetą: http://skat.ihmc.us/rid=1KR7TNX24-19KZ6GL-5SVD/O'Reilly%20-%20Information%20Architecture%20For%20The%20World%20Wide%20Web.pdf

34. Ruževičius, J., Daugvilienė, D., & Serafinas, D. (2008). Kokybės vadybos taikymo aukštosiose mokyklose įžvalgos. *Viešoji politika ir administravimas*, *24*, 99-113. Prieiga per internetą: http://www.mruni.eu/en/mokslo_darbai/vpa/archyvas/dwn.php?id=241558#page=99
35. Stewart, K. J., & Gosain, S. (2006). The moderating role of development stage in free/open source software project performance. *Software Process: Improvement and Practice*, *11*(2), 177-191. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/profile/Sanjay_Gosain/publication/220542228_The_Moderating_Role_of_Development_Stage_in_FreeOpen_Source_Software_Project_Performance/links/09e41511991bb6954c000000.pdf
36. Stollhans, S. (2016). Learning by teaching: developing transferable skills. *Employability for languages: a handbook*, 161. Prieiga per internetą: https://books.google.lt/books?id=lZKGDAAAQBAJ&lpg=PA161&ots=yjQPzt5J3z&dq=Stollhans%2C%20S.%20(2016).%20Learning%20by%20teaching%3A%20developing%20transferable%20skills.%20Employability%20for%20languages%3A%20a%20handbook%2C%20161.&lr&pg=PA161#v=onepage&q=Stollhans,%20S.%20(2016).%20Learning%20by%20teaching:%20developing%20transferable%20skills.%20Employability%20for%20languages:%20a%20handbook,%20161.&f=false
37. Suzumura, T., Trent, S., Tatsubori, M., Tozawa, A., & Onodera, T. (2008, September). Performance comparison of web service engines in php, java and c. In *Web Services, 2008. ICWS'08. IEEE International Conference on* (pp. 385-392). IEEE. Prieiga per internetą: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.508.3995&rep=rep1&type=pdf
38. Teresevičienė, M., Volungevičienė, A., Žydžiūnaitė, V., Kaminskienė, L., Rutkienė, A., Trepulė, E., & Daukilas, S. (2015). Technologijomis grindžiamas mokymas ir mokymasis organizacijoje. Prieiga per internetą: http://eltalpykla.vdu.lt:8080/bitstream/handle/123456789/88/ISBN9786094671180.pdf?sequence=4&isAllowed=y
39. Zapolskienė, A., & Dovydienė, J. (2012). Palankios ugdymo (si) aplinkos kūrimo sąsajos su ugdymo (si) metodų taikymu mokant (is) užsienio kalbų. *STUDIJOS ŠIUOLAIKINĖJE VISUOMENĖJE STUDIES IN MODERN SOCIETY*, 306. Prieiga per internetą: http://www.slk.lt/sites/default/files/studijos_2012_puslapiui.pdf

Kiti šaltiniai

40. Adobe Systems Incorporated (2016). *Adobe Flash Player*. Prieiga per internetą: http://www.adobe.com/products/flashplayer.html

41. Adobe Systems Software Ireland (2016). *Adobe Dreamweaver CC*. Prieiga per internetą: http://www.adobe.com/lt/products/dreamweaver.html
42. Adobe Systems Software Ireland (2016). *Adobe Photoshop CC*. Prieiga per internetą: http://www.adobe.com/lt/products/photoshop.html
43. Cycorp (2016). *About Cyc.* Prieiga per internetą: http://www.cyc.com/about/
44. CodeLobster Software (2016). *The full list of Free Portable PHP IDE features.* Prieiga per internetą: http://www.codelobster.com/details_phped.html
45. Corel Corporation (2016). *All-in-one photo editor*. Prieiga per internetą: http://www.paintshoppro.com/en/products/paintshop-pro/standard/
46. dotPDN LLC (2016). *About*. Prieiga per internetą: http://www.getpaint.net/index.html
47. eLABa (2016). *Paieška pagal filtrus "learning by teaching, 2004-2014, disertacijos"*. Prieiga per internetą: https://aleph-library-lt.skaitykla.mruni.eu/F/2Y9QVCH3Q7U9U4R36T6EH2JVSIYVXCPSSTU44A365N1JME15FS-22090?func=short-0-b&set_number=077773&request=%28%20WRD%20%3D%20%28%20learning%20by%20teaching%20%29%20%29%20and%20%28%20WKA%20%3D%20%28%20LIT%20%29%20and%20WYR%20%3D%20%28%202004%20%2D%3E%202016%20%29%20and%20WDA%20%3D%20%28%20disertacija%20%29%20%29
48. Kazimiero Simonavičiaus Universitetas (2014).*Mokymasis mokant: modernūs studijų metodai KSU Teisės fakultete.* Prieiga per internetą: http://old.ksu.lt/mokymasis-mokant-modernus-studiju-metodai-ksu-teises-fakultete/
49. Lietuvos kompiuterininkų sąjunga (2015). *XII mokyklinės informatikos konferencijos pranešimai.* Prieiga per internetą: http://www.liks.lt/kodi.php?op=list1
50. Merriam-Webster Dictionary (2016) *Pragmatics.* Prieiga per internetą: http://www.merriam-webster.com/dictionary/pragmatics
51. Merriam-Webster Dictionary (2016) *Semiotics.* Prieiga per internetą: http://www.merriam-webster.com/dictionary/semiotics
52. Mykolo Romerio Universitetas (2015). *Studijų dalyko aprašas. Edukacinių sistemų žaidybinimas.* Prieiga per internetą: https://stdb.mruni.eu/studiju_dalyko_aprasas.php?id=33319&l=lt
53. Mozilla (2016). *Browse freely.* Prieiga per internetą: https://www.mozilla.org/en-US/firefox/new/
54. MWE Moterų mentorystė verslumui (2015). *Apie projektą.* Prieiga per internetą: http://project-mwe.com/lt/content/apie-projekt%C4%85

55. Oracle Corporation (2016). *MySQL Community Edition*. Prieiga per internetą: https://www.mysql.com/products/community/
56. Oracle's Java (2016). *What is Java?*. Prieiga per internetą: https://www.java.com/en/download/whatis_java.jsp
57. Ozo gimnazija (2003). *Nuotolinis mokymas Vilniaus Ozo gimnazijoje.* Prieiga per internetą: http://ozogimnazija.lt/nuotolinis-mokymas-vilniaus-ozo-gimnazijoje/
58. Q-Success (2016). *Usage of server-side programming languages for websites.* Prieiga per internetą: https://w3techs.com/technologies/overview/programming_language/all
59. The GIMP Team (2016). *About GIMP*. Prieiga per internetą: https://www.gimp.org/about/
60. World Wide Web Consortium-W3C (2014). *A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML*. Prieiga per internetą: https://www.w3.org/TR/html5/