



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS

Gediminas Uskovas

DARBO SAUGOS IR SVEIKATOS NUOTOLINIO MOKYMOŠI
SISTEMOS SUKŪRIMAS IR TYRIMAS

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas

Prof. habil. dr. Aleksandras Targamadžė

KAUNAS, 2018

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS

DARBO SAUGOS IR SVEIKATOS NUOTOLINIO MOKYMOŠI
SISTEMOS SUKŪRIMAS IR TYRIMAS

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

Vadovas

(parašas) Prof. habil. dr. Aleksandras Targamadžė
(data)

Recenzentas

(parašas) Doc. dr. Kęstutis Kapočius
(data)

Projektą atliko

(parašas) Gediminas Uskovas
(data)

KAUNAS, 2018



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

INFORMATIKOS FAKULTETAS

(Fakultetas)

Gediminas Uskovas

(Studento vardas, pavardė)

Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos, 621E14002

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo magistro projekto

„Darbo saugos ir sveikatos nuotolinio mokymosi sistemos sukūrimas ir tyrimas“

AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20 ____ m. _____ d.

Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Gedimino Uskovo**, baigiamasis projektas tema „Darbo saugos ir sveikatos nuotolinio mokymosi sistemos sukūrimas ir tyrimas“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

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

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Gediminas Uskovas Darbo saugos ir sveikatos nuotolinio mokymosi sistemos sukūrimas ir tyrimas. Magistro baigiamasis projektas / vadovas prof. habil. dr. Aleksandras Targamadžė. Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas.

Mokslo kryptis ir sritis: Technologijos mokslai, Informatikos inžinerija (07T)

Magistro tezės: Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos

Reikšminiai žodžiai: nuotolinio mokymosi sistema, darbo sauga ir sveikata, virtuali mokymosi aplinka, aktyvus mokymasis, kokybės namas, mokymosi turinys, vertinimo sistema, panaudojimo atvejis, duomenų bazė, daiktų internetas.

Kaunas, 2018. 80 p.

SANTRAUKA

Darbo saugos ir sveikatos temos aktualumas greitai besikeičiančių technologijų ir informacinės visuomenės kontekste keičia nusistovėjusį požiūrį į senėjimą, gyvenimo ir darbo vietos kokybę. Darbuotojų galimybė dalyvauti sprendžiant darbo vietos kokybės klausimus tiesiogiai priklauso nuo turimų darbo saugos ir sveikatos žinių. Šiame darbe yra analizuojamas nuotolinio mokymosi informacinių technologijų taikymas darbuotojų darbo saugos ir sveikatos gerinimo įgūdžiams lavinti, kad būtų sukurta nuotolinio mokymosi sistema.

NM informacinių technologijų ir pažangaus ugdymo sistemų literatūros analizės duomenys ir naudotojų poreikiai tarpusavyje įvertinami pritaikius kokybės funkcijos išskleidimo metodą. Sudaromi reikalavimai kuriamai nuotolinio mokymosi sistemai, jungiantys elektroninės mokymosi medžiagos vertinimo kriterijus struktūrai ir turiniui. Kuriamos nuotolinio mokymosi sistemos projektavimą jungia darbo saugos ir sveikatos mokymosi ontologijos ir požymių diagramos sudarymas, panaudojimo atveju ir jų specifikacijų aprašymas, nuotolinio mokymosi informacinės sistemos veikimo sekos, esybių ryšių bei duomenų bazės reliacinės schemas sudarymas.

Atliktas sukurtos ir įdiegtos darbo saugos ir sveikatos nuotolinio mokymosi sistemos tyrimas, pateikiant tolesnio sistemos tobulinimo rekomendacijas.

Suformuluotose darbo ir atskyrų skyrių išvadose yra pateikiama sukurtos nuotolinio mokymosi sistemos darbo eigos analizių, projektavimo, sistemos diegimo ir veikimo rezultatų trumpi aprašymai bei pastabos.

Gediminas Uskovas Development and Analysis of Distance Learning System for Occupational Safety and Health / supervisor prof. habil. dr. Aleksandras Targamadžė. The Faculty of Informatics, Kaunas University of Technology.

Research area and field: Technological Sciences, Informatics Engineering (07T)

Master' thesis in Information Technologies of Distance Education

Keywords: distance learning system, occupation health and safety, virtual learning environment, active learning, quality house, learning content, use case, data base, internet of things.

Kaunas, 2018. 80 p.

SUMMARY

The occupational safety and health topics are very important in context of rapidly changing technologies and the information society; make influence on prevailing approach to ageing and quality of life and workplace quality. Employee's opportunity to participate in solving issues of workplace directly depends on knowledge quality of occupational safety and health. This work analyses the application of distance learning information technologies in providing occupational health and safety skills to employees in order to create a distance learning system.

Distance learning information technology and intelligent tutoring systems analysis data and users' expectations are evaluated by method of quality function deployment. The requirements for the distance education system are developed, which combine the criteria for the evaluation of electronic learning materials into structure and content.

The distance learning system development combines the occupational safety and health learning ontology and feature charts creation, user case and their specification descriptions, process sequences of distance learning information system, the essence relationship and relational database model diagrams.

Research of created and implemented distance learning system is done and recommendations are provided for the future improvement of the system.

The conclusions of the work and divisions sections are provided with short descriptions and remarks on the workflow analysis, design, system deployment and operation of the distance learning system developed.

TURINYS

| | |
|---|----|
| LENTELIŲ SĄRAŠAS | 7 |
| PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS | 8 |
| SANTRAUKŲ ŽODYNAS..... | 10 |
| ĮVADAS..... | 11 |
| 1. ANALIZUOJAMA PROBLEMA IR AKTUALUMAS | 14 |
| 1.1. Literatūros analizė | 16 |
| 1.1.1. Problemos detalizavimas..... | 16 |
| 1.1.2. Numatomi iššūkiai realizuojant nuotolinį mokymosi procesą | 17 |
| 1.2. Nuotolinio mokymosi technologijų analizė | 21 |
| 1.3. Tikslinės auditorijos poreikių tyrimas | 24 |
| 1.4. Nuotolinio mokymosi turinio paruošimas | 27 |
| 2. DARBO SAUGO IR SVEKATOS NUOTOLINIO MOKYMOSI SISTEMOS PROJEKTAVIMAS..... | 33 |
| 2.1. Projektuojamos nuotolinio mokymosi sistemos aprašymas..... | 33 |
| 2.2. NM sistemos panaudojimo atvejų diagramos | 42 |
| 2.2.1. NM sistemos turinio kūrimo ir pateikimo panaudojimo atvejo diagrama | 42 |
| 2.2.2. Mokymosi proceso panaudojimo atvejo diagrama..... | 45 |
| 2.2.3. Nuotolinio mokymosi vertinimo panaudojimo diagrama | 46 |
| 2.2.4. Reliacinės duomenų bazės schema | 51 |
| 2.3. Nuotolinio mokymosi sistemos sukūrimas | 53 |
| 3. DARBO SAUGOS IR SVEIKATOS NUOTOLINIO MOKYMOSI SISTEMOS TYRIMAS | 59 |
| 3.1. Nuotolinės mokymosi sistemos veikimo patikimumo tyrimas | 59 |
| 3.2. Elektroninės mokymosi medžiagos kriterijų atitikimo struktūrai ir turiniui vertinimas..... | 60 |
| 3.3. Moodle integracijos į Raspberry Pi3 pavyzdys ir socialinis daiktų internetas..... | 66 |
| 3.4. Daiktų interneto socializacijos taikymo mokymosi galimybės | 71 |
| REKOMENDACIJOS | 75 |
| IŠVADOS | 76 |
| LITERATŪROS ŠALTINIAI..... | 78 |
| PRIEDAI..... | 81 |

LENTELIŲ SĄRAŠAS

| | |
|--|----|
| 1.1 lentelė. Nuotoliniuose mokymuose bendravimo formų privalumai ir trūkumai [36]..... | 21 |
| 1.2 lentelė. Elektroninės mokymosi medžiagos vertinimo kriterijai struktūrai | 27 |
| 1.3 lentelė. Elektroninės mokymosi medžiagos vertinimo kriterijai formai..... | 29 |
| 2.1 lentelė. NM sistemos funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai | 37 |
| 2.2 lentelė. EMT parengimo ir pateikimo PA dirbti su “Wiki” aplinka | 43 |
| 2.3 lentelė. EMT parengimo ir pateikimo PA kurti MO..... | 43 |
| 2.4 lentelė. EMT parengimo ir pateikimo PA MO parengti HTML formatu | 44 |
| 2.5 lentelė. EMT parengimo ir pateikimo PA sudaryti temų sąrašą | 44 |
| 2.6 lentelė. EMT parengimo ir pateikimo PA atspausdinti mokymosi medžiagą..... | 45 |
| 2.7 lentelė PA „Kurti klausimus“ aprašymas reikalavimų specifikacija | 48 |
| 2.8 lentelė PA „Kurti klausimus“ aprašymas reikalavimų specifikacija | 48 |
| 3.1 lentelė. Atitikimas elektroninės mokymosi medžiagos vertinimo kriterijai struktūrai..... | 60 |
| 3.2 lentelė. Elektroninės mokymosi medžiagos atitikimas vertinimo kriterijams | 62 |

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

| | |
|--|----|
| 1.1 pav. Analizuojama problema | 15 |
| 1.2 pav. Problemų medis..... | 15 |
| 1.3 pav. Tikslų medis | 16 |
| 1.4 pav. Šiuolaikinės didaktikos principai [32]..... | 18 |
| 1.5 pav. Dirbtinis intelektas ir edukologija jungia tris mokslo šakas [34]..... | 19 |
| 1.6 pav. Darbo saugos ženklų kategorijos testas..... | 23 |
| 1.7 pav. Kuriamos nuotolinės mokymosi sistemos kokybės namas | 26 |
| 2.1 pav. DSS nuotolinio mokymosi ontologija | 34 |
| 2.2 pav. DSS nuotolinio mokymosi vertinimo požymių diagrama..... | 36 |
| 2.3 pav. KFI metodo pritaikymas nuotolinio mokymosi sistemai kurti..... | 39 |
| 2.4 pav. Nuotolinio mokymosi sistemos struktūra..... | 41 |
| 2.5 pav. Detalizuota el. mokymosi turinio parengimo ir pateikimo panaudojimo atvejų diagrama | 42 |
| 2.6 pav. Mokymosi proceso panaudojimo atvejis | 46 |
| 2.7 pav. DSS nuotolinio mokymosi vertinimo informacinė sistemos panaudojimo atvejo diagrama . | 47 |
| 2.8 pav. DSS nuotolinio mokymosi IS seka..... | 49 |
| 2.9 pav. DSS nuotolinio mokymosi IS vertinimo seka | 49 |
| 2.10 pav. DSS nuotolinio mokymosi atsakymų apdorojimo IS seka..... | 50 |
| 2.11 pav. DSS nuotolinio mokymosi vertinimo IS aukštesnių tikslų rekomendacijos seka | 50 |
| 2.12 pav. DSS nuotolinio mokymosi vertinimo IS kartotinių temų reikalavimo seka | 51 |
| 2.13 pav. DSS NM IS Duomenų bazės ER diagrama | 51 |
| 2.14 pav. DSS NM IS duomenų bazės reliacinė schema | 52 |
| 2.15 pav. Duomenų bazės “MySQL Workbench ER” diagrama | 53 |
| 2.16 pav. DSS nuotolinio mokymosi IS dėstytojo registracijos forma | 55 |
| 2.17 pav. Moodle nuotolinis mokymosi kursas Moodle | 56 |
| 2.18 pav. „OiRA“ priemonės platforma [39]..... | 56 |
| 2.19 pav. Napo herojaus filmukai apie saugą ir sveikatą gyvenimiškose situacijose [41] | 57 |
| 3.1 pav. DSS vaizdo konferencijos per BigBlueButton ekrano pasidalinimas | 60 |
| 3.2 pav. Raspberry Pi3 Moodle virtualios mokymosi sistemos struktūra..... | 67 |
| 3.3 pav. Daiktų interneto technologijos evoliucija [47]..... | 68 |
| 3.4 av. Žmonių (kairėje) ir daiktų interneto (dešinėje) socialinių tinklų baziniai komponentai [44] .. | 69 |
| 3.5 pav. Socialaus daiktų interneto architektūra: naudotojo pusė (kairėje) ir serverio dalis (dešinė) [44]..... | 71 |
| 3.6 pav. Jutiminės mokymosi sistemos projektavimo inicijavimas [43]..... | 72 |
| 3.7 pav. Duomenų kaupimo avarijos šalinimo metu ir traumos poveikis. [43] | 73 |

| | |
|---|----|
| 3.8 pav. Atskirų darbuotojų veiksmų grafikas. [43] | 73 |
| 3.9 pav. Gelbėtojų patirtų traumų diagrama ir pikai stebėti per Bluetooth. [43] | 74 |

SANTRAUKŲ ŽODYNAS

- CDK – Course Development Kit. KTU mokymosi kursų rengimo priemonė.
- DB – Duomenų bazė
- DSS – Darbo sauga ir sveikata
- EMM – Elektroninė mokymosi medžiaga
- EMT – Elektroninis mokymosi turinys
- ER – Esybių ryšiai
- HTML – Hiperteksto žymėjimo kalba (angl. *hyper text markup language*)
- IKT – Informacinės ir komunikacinės technologijos
- IoT – Daiktų internetas (angl. *internet of things*)
- IS – Informacinė sistema
- IT – Informacinės technologijos
- ITS – Pažangi ugdymo sistema (angl. *intelligent tutoring system*)
- KFI – Kokybės funkcijos išskleidimas
- LOM – IEEE mokymosi objektų metaduomenų standartas (angl. *learning object metadata*)
- NM – Nuotolinis mokymasis
- PA – Panaudojimo atvejis
- PHP – (angl. *hypertext preprocessor*)
- PL – Profesinė liga
- SIoT – Socialus daiktų internetas (angl. *social internet of things*)
- SQL – Struktūrizuota užklausų kalba (angl. *structured query language*)
- TDO – Tarptautinė darbo organizacija
- UML – Vieninga modeliavimo kalba (angl. *unified modeling langu*)
- VDI – Valstybinė darbo inspekcija
- VMA – Virtuali mokymosi aplinka
- VR – Virtuali realybė

IVADAS

Remiantis Pasaulio sveikatos organizacijos duomenimis, šiuo metu fiksuojamas didelis gyvenimo kokybės gerėjimo laimėjimas, kai dauguma žmonių gali tikėtis sulaukti 60 metų. Kartu tai yra iššūkis, nes skatins visuomenę keisti požiūrį į nusistovėjusius su senėjimu susijusius stereotipus, dar labiau išsaug mokymosi visą gyvenimo poreikis [1]. Tai susiję su pagrindinio žmogaus gyvenimo kokybės komponento – sveikatos pagerėjimu, kuris turi įtakos kitoms gyvenimo sritims. Sveikata, kaip gyvenimo kokybės komponentas, tampa svarbiu tiek fiziniu, tiek socialiniu veiksniu. Iš vyravusio kiekybinio požiūrio pereinama prie plataus ir daugiadimensio kokybinio, išskiriant ekonominę, socialinę, politinę, aplinkos ir kultūros tyrimo sritis. Tokiu būdu artėjama prie darnaus visuomenės vystymosi, akcentuojant gerovės tolydų pasiskirstymą tarp kartų [2]. Lietuvos 2030 metų strategija patvirtina šią darnaus ir tvaraus šalies gyventojų vystymosi siekiamybę, kai gera visuomenės sveikatos būklė užtikrina aktyvų dalyvavimą visuomeniniame gyvenime. Sveikata vertinama kaip didžiausias turtas ir yra svarbi tiek asmens, tiek visuomenės gerovei [3]. Vyraujantis gyvenimo tempas verčia ilgiau pasilikti darbe, yra pažeidžiamas darbo ir poilsio režimas, balansas tarp darbo ir asmeninio gyvenimo, didėja nerimas dėl darbo vietos išsaugojimo, ypač šiais skaitmenizavimo ir automatizavimo laikais [5], [6]. Geros darbo vietos saugos ir sveikatos užtikrinimas tampa labai svarbus visuose gyvenimo ir darbo etapuose, kai žvelgiame iš ilgosios perspektyvos [4].

Europos saugos ir sveikatos darbe agentūros 2016 metų studija rodo, kad Lietuva patenka į pirmąją grupę valstybių, kur dėl kelių priežasčių gyventojų ir darbo jėgos senėjimas nėra pagrindinis politikos prioritetas, tačiau buvo padidintas pensinis amžius [7]. Valstybinės darbo inspekcijos (VDI) 2015 metų nelaimingų atsitikimų darbe analizė [8] rodo, kad dažniausios nelaimingų atsitikimų priežastys yra vidinės kontrolės nebuvimas, darbuotojams buvo leista dirbti neapmokius, neinstruktavus, neinformavus apie rizikos veiksnius [9]. Tokia situacija būdinga įmonėms, kur nėra darbo saugos ir sveikatos atstovų ar darbuotojus atstovaujančių organizacijų, užtikrinančių įstatyminių normų laikymąsi, dalyvaujančių ir išreiškiančių darbuotojų nuomonę priimant sprendimus [11], [12], [13]. Įmonėse, kur yra darbuotojus atstovaujanti organizacija ir kvalifikuoti darbuotojų atstovai darbo saugos ir sveikatos gerinimo klausimams spręsti, darbo sąlygos yra geresnės, rečiau pasitaiko nelaimingų atsitikimų ir yra imamasi prevencinių priemonių kartu su darbdaviu.

Kokybiškas atstovavimas yra galimas užtikrinant nuolatinį šių darbuotojų atstovų mokymąsi keičiantis organizacijoms, technologijoms, teisiniams reikalavimams ir visuomenei. Paprastai šių darbuotojų apmokymu rūpinasi ir juos ruošia profesinių sąjungų centrai tradiciniu būdu [11], [13]. Tradicinis mokymosi būdas turi savo privalumų, tačiau nėra labai efektyvus atskirose Lietuvos įmonėse dirbančių darbuotojų atstovų žinioms palaikyti. Šiuolaikinių informacinių technologijų lygis skatina svarstyti galimybę efektyviau organizuoti mokymąsi nuotoliniu būdu [15].

Sprendžiam problema – kvalifikacijos tobulinimas darbuotojų atstovų saugai ir sveikatai gerinti.

Darbo tikslas – sukurti darbo saugos ir sveikatos nuotolinio mokymosi sistemą, skirtą maisto pramonės darbuotojų atstovų kvalifikacijai kelti.

Darbo uždaviniai:

1. išanalizuoti darbuotojų atsakingų už darbo saugą ir sveikatos gerinimą (DSS) rengimo ypatumus ir informacinių technologijų (IT) taikymo galimybes;
2. parengti NM sistemos reikalavimus, atitinkančius suinteresuotų pusių poreikius ir ryšius efektyvaus mokymosi turinio pateikimui.
3. įvertinus nuotolinio mokymosi turinio pateikimo ypatumus, suprojektuoti ir sukurti nuotolinio mokymosi sistemą.
4. atlikti įdiegtos nuotolinio mokymosi sistemos tyrimą, pateikiant tolesnio vystymo rekomendacijas.

Tyrimo objektas – nuotolinio mokymosi informacinių technologijų taikymas darbo saugos ir sveikatos mokymams.

Tyrimo metodai:

- literatūros ir internetinių šaltinių analizė, kad pagrįstų problemą ir jos aktualumą;
- duomenų rinkimas, suinteresuotų pusių poreikių analizė ir nuotolinės mokymosi sistemos reikalavimų sudarymas;
- nuotolinės mokymosi sistemos turinio sudarymas;
- nuotolinės mokymosi sistemos modelio projektavimas, naudojant kokybės funkcijos išskleidimo metodą;
- nuotolinės mokymosi sistemos testavimas.

Darbo produktas ir rezultatas – nuotolinio mokymosi sistema, susidedanti iš kurso virtualioje mokymosi aplinkoje (VMA), kuris leistų užtikrinti reikiamą atstovų kvalifikaciją ir pagerintų darbo vietos kokybę. Virtualioji mokymosi aplinka „Moodle“ jungia šias priemones:

- teorinės ir praktinės mokymosi medžiagos įkėlimo (animacija, tekstai, vaizdo ir garso medžiaga, mokomieji žaidimai, interaktyvūs mokymosi uždaviniai),
- turinio valdymo,
- bendravimo,
- žinių vertinimo,
- mokymosi proceso ir rezultatų stebėjimo ir vertinimo,
- papildomų informacinių šaltinių – „Google+“, „Facebook“.

Mokymosi medžiagos rengimas jungia šias priemones:

- mokymosi medžiagos planavimo – „Draw.io“, „Mindjet MindManager“,
- suinteresuotų šalių poreikių tyrimo – „R“, „SPSS“.
- šiuolaikinės didaktikos,
- daugialypių terpių – „OER“, „h5r.org“, „phpDesign8.2“, „Scratch“, „Movie Maker“.

Mokymosi turinio teikimas jungia šias priemones:

- mokymosi turinio teikimo planavimo – „Mindjet MindManager“, „Draw.io“, „ProjectLibre“,
- šiuolaikinės didaktikos,
- vizualizavimo,
- vaizdo konferencijos – „BigBlueButton“, „Skype“,

- interaktyvios turinio teikimo,
- virtualios laboratorijos – VR akiniai, 360° kamera.
- piešimo realiam laike,
- konspektavimo – „Evernote“,
- testavimo ir apklausos.

Mokymosi palaikymas jungia šias priemones:

- virtualaus mokymosi aplinkos talpinimo – „Apacher“ serveris.
- duomenų bazė („MySQL“, „phpAdmin“, „MySQL Workbench 6.3CE“)
- besimokančiųjų palaikymo,
- turinio teikėjo palaikymo.

NM mokymosi sistemos tobulinimas jungia šias priemones:

- NM sistemos vertinimo – kokybės namas,
- besimokančiųjų grįžtamojo ryšio,
- turinio teikėjo grįžtamo ryšio,
- suinteresuotų pusių poreikių ir IT galimybių tarpusavio ryšio analizės – kokybės namas,
- NM sistemos vystymo plano sudarymo – „Draw.io“, „Mindjet MindManager“, „ProjectLibre“.

Yra publikuotas straipsnis tarptautinės konferencijos ALTA 2017 leidinyje. Straipsnio pavadinimas „Kokybės funkcijos išskleidimo taikymas, kuriant darbuotojų darbo saugos ir sveikatos nuotolinio mokymosi sistemą“ (1 priedas).

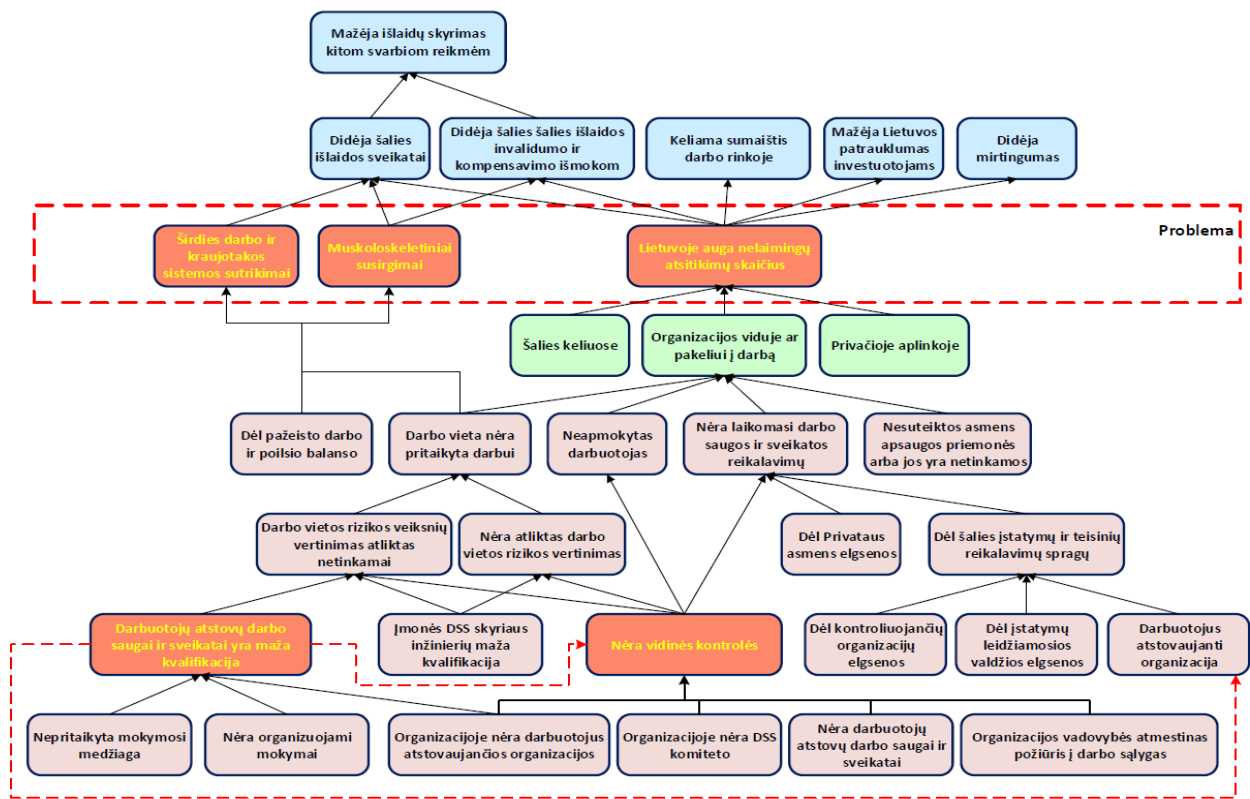
Yra nuotolinės mokymosi sistemos diegimo aktas (2 priedas).

1. ANALIZUOJAMA PROBLEMA IR AKTUALUMAS

Darbų saugos ir sveikatos sritis yra viena iš problemiškesnių, ji nėra tinkamai atstovaujama įmonėse bei nacionaliniu lygiu, įmonėse nėra kam sudaryti darbų saugos ir sveikatos komitetų, galinčių labai pagerinti darbo vietos kokybę ir darbo rezultatus. Įmonėse trūksta kompetentingų darbuotojų atstovų saugai ir sveikatai gerinti, kvalifikacija nėra pakankama, kad būtų galima tinkamai identifikuoti rizikas, inicijuoti argumentuotus tyrimus ar derybas dėl darbo ir poilsio balanso užtikrinimo, streso darbe, geros savijautos ir nuovargio mažinimo programų, orientuotų į efektyvaus darbingumo prailginimą, incidentų ir nelaimingų atsitikimų darbe bei pakeliui išvengimą. Dabar esanti darbuotojų atstovų saugai ir sveikatai mokymų sistema nėra labai veiksminga, kartais atrodo paviršutiniška.

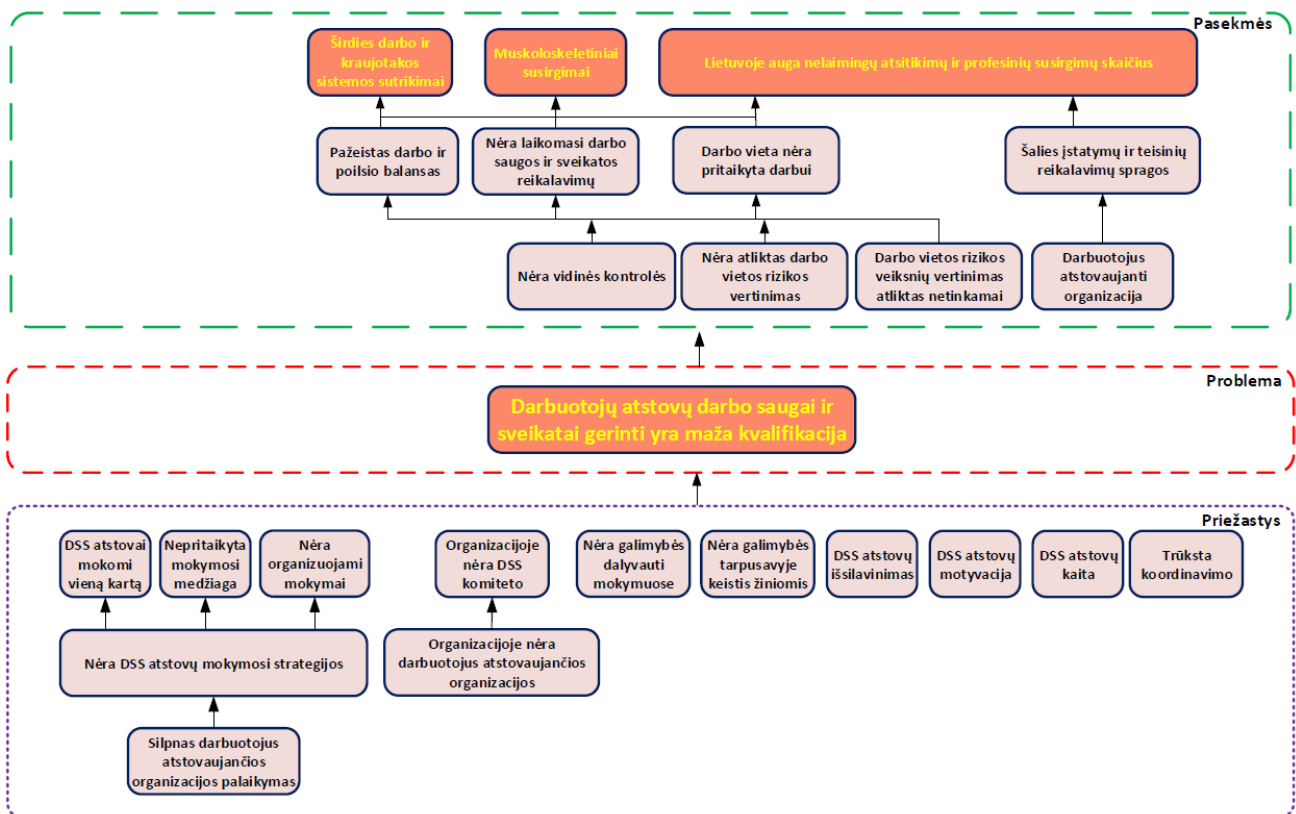
Darbuotojų, atsakingų už darbo saugą ir sveikatos gerinimą, kvalifikacijos kėlimas ir jų mokymas yra aktualus tuo, kad Europos ekonomikos, užimtumo ir socialinės strategijos dokumentuose yra minima būtinybė integruoti Tarptautinės darbo organizacijos (TDO) darbo saugos ir sveikatos gaires į direktyvas ir vietinius įstatymus. Remiantis ISO 18001 standartu darbuotojų atstovai darbo saugai ir sveikatai turi veikti kartu, skatinant visų darbuotojų įsitraukimą gerinti darbo saugą ir sveikatą, kuriant darbo saugos ir sveikatos komitetus, kad būtų pasiekti darbo vietai keliami minimalūs reikalavimai ir gerinamos darbo sąlygos. Todėl būtina organizuoti mokymus, kelti jų kvalifikaciją ir kompetenciją [17], reikalinga užtikrinti nuolatinį šių darbuotojų atstovų mokymąsi keičiantis organizacijoms, technologijoms, teisiniams reikalavimams ir visuomenei. Paprastai šių darbuotojų apmokymu rūpinasi ir juos ruošia profesinių sąjungų centrai tradiciniu būdu [11],[13]. Tradicinis mokymosi būdas turi savo privalumų, tačiau nėra labai efektyvus atskirose Lietuvos įmonėse dirbančių darbuotojų atstovų žinioms palaikyti. Šiuolaikinių informacinių technologijų lygis skatina svarstyti galimybę efektyviau organizuoti mokymąsi nuotoliniu būdu [15].

1.1 paveikslėlyje yra pavaizduota analizuojamos problemos minčių žemėlapis, leidžiantis giliau pažvelgti į problemą bei pamatyti atskirų veiksnių tarpusavio ryšius ir raudonai pažymėtus kritinius elementus. 1.2 paveiksle yra pavaizduotas problemos medis, kuris atspindi pasirinktą vieną kritinį veiksnių iš analizuojamos problemos minčių žemėlapio. Problemos medyje nurodoma, kad darbuotojų nepakankamos žinios darbo saugos ir sveikatos srityje neužtikrina minimalių darbo vietos standartų laikymosi. 1.3 paveikslėlyje pavaizduotas tikslų medis vaizduoja, kad pasiektas aukštas žinių lygis DSS srityje, leistų išvengti nepageidaujamų pasekmių bei užtikrintų minimalių darbo vietos standartų laikymąsi greitai keičiantis technologijoms ir visuomenei.



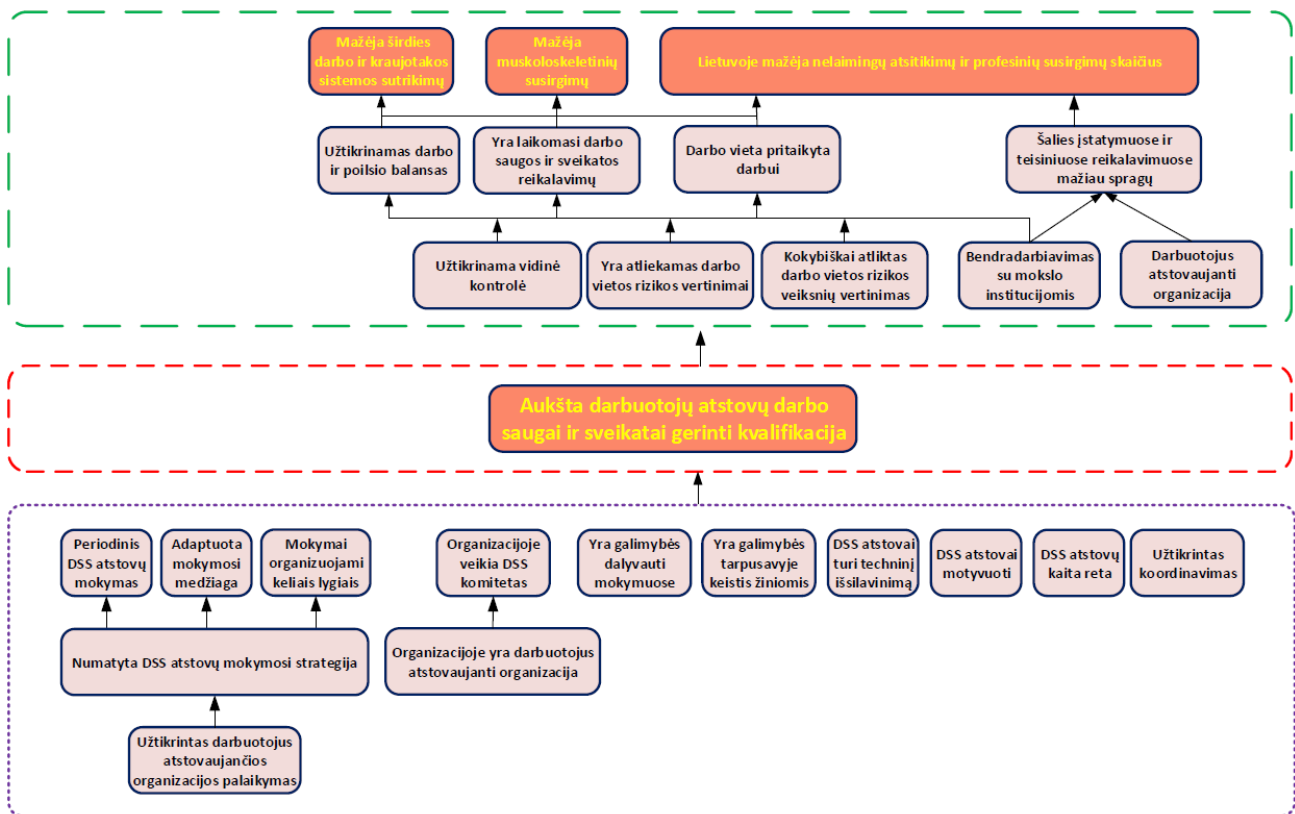
1.1 pav. Analizuojama problema

Problemų medis



1.2 pav. Problemų medis

Tikslų medis



1.3 pav. Tikslų medis

1.1. Literatūros analizė

Literatūros ir internetinių šaltinių analizė daugiausiai buvo sukoncentruota siekiant patvirtinti darbo problemos aktualumą ir pagrįstumą. Literatūros šaltinių analizė apima lietuvių ir užsienio autorių straipsnius bei institucijų išleistų dokumentų tekstų nagrinėjimą. Didžiausias dėmesys buvo skirtas išsiaiškinti darbuotojų atstovų saugai ir sveikatos gerinimui mokymo(si) ypatumus, kokios yra galimybės, kokia praktika yra kitose šalyse ir kokie būdai yra taikomi.

Atkreiptas dėmesys į nuotolinės mokymosi sistemos kūrimą, kokie metodai yra taikomi nustatant tikslinės grupės poreikiams identifikuoti, kokiais principais yra vadovaujama mokymosi turiniui sudaryti bei atlikta turinio pateikimo NM technologijų analizė. Literatūros šaltiniuose yra minimas suinteresuotų pusių poreikių integravimas į mokymosi turinį bei sistemą. Atlikus kokybės funkcijos išskleidimo (KFI) metodo tinkamumą NM sistemos kūrimui įvertinimą, buvo pasirinktas kokybės funkcijos išskleidimo metodas, kuris įvertina naudotojų poreikius ir technologinius reikalavimus bei jų tarpusavyo ryšius. Metodas reikalauja labai kruopštaus ir giluminio naudotojų poreikių analizės atlikimo, nors yra taikomi kiekybinis ir kokybinis naudotojų poreikių tyrimas anketuojant.

1.1.1. Problemos detalizavimas

Europos gyventojai sensta greitai: nuo 1985 m. 59,3 milijonui gyventojų buvo vyresni negu 65 m. ir daugiau – jie sudarė 12,8 proc. viso gyventojų skaičiaus, 2010 m. daugiau negu 87 mln. žmonių buvo vyresni nei 65 metų, kas sudarė apie 17,4 proc. viso gyventojų skaičiaus [4]. Šie duomenys ir

prognozė, kad šis skaičius iki 2060 metų išaugs dvigubai, skatina reaguoti į susidariusią padėtį, gerinant darbo sąlygas bei siekti vyresnius žmones ilgiau likti aktyviais. Propaguojama aktyvaus senėjimo idėja vėliau išeiti į pensiją, užsiimti savarankiška veikla. ES 27 šalyse daugiau negu pusė vyresnio amžiaus (55–64 metų) darbuotojų nesulaukia pensijos dėl nepritaikytos darbo vietos, kas palengvintų išlaikyti gerą sveikatą ir fizinį pajėgumą, išvengti lemtingų nelaimingų atsitikimų [4].

Europos saugos ir sveikatos darbe agentūros 2016 metų studija rodo, kad Lietuva patenka į pirmąją grupę valstybių, kur dėl kelių priežasčių gyventojų ir darbo jėgos senėjimas nėra pagrindinis politikos prioritetas, tačiau buvo padidintas pensinis amžius [7]. VDI 2015 metų nelaimingų atsitikimų darbe analizė rodo vis didėjantį nelaimingų atsitikimų skaičių, nuo 2009 m. fiksuotų 2043 įvykių iki 2015 m. užfiksuotų 3462 įvykių. Vienam gyventojui tenka 1,8 profesinės ligos (PL) atvejų, vyrams fiziniai veiksniai sukėlė daugumą – 216 PL, moterims, priešingai, daugumą – 108 PL sukėlė ergonominiai veiksniai [8]. Dažniausios nelaimingų atsitikimų priežastys yra tai, kad darbuotojas nesilaikė instrukcijų, įmonėse nebuvo atlikti darbo rizikos įvertinimai, vidinės kontrolės nebuvimas, kaip laikomasi darbo saugos ir sveikatos reikalavimų, darbdavys neužtikrino tinkamo darbo organizavimo, kad darbo priemonės atitiktų darbo saugos reikalavimus, darbuotojams buvo leista dirbti neapmokius, neinstruktavus, neinformavus apie rizikos veiksnius [9].

Kad atstovavimas būtų kokybiškas, reikalinga užtikrinti nuolatinį šių darbuotojų atstovų mokymąsi keičiantis organizacijoms, technologijoms, teisiniams reikalavimams ir visuomenei. Paprastai šių darbuotojų apmokymu rūpinasi ir juos ruošia profesinių sąjungų centrai tradiciniu būdu [11], [13]. Tradicinis mokymosi būdas turi savo privalumų, tačiau nėra labai efektyvus atskirose Lietuvos įmonėse dirbančių darbuotojų atstovų žinioms palaikyti. Šiuolaikinių informacinių technologijų lygis skatina svarstyti galimybę efektyviau organizuoti mokymąsi nuotoliniu būdu [15]. Kartu tai kelia keletą esminių klausimų sėkmingam mokymosi procesui realizuoti: koks yra mokymosi tikslas, kas turi būti pateikiama mokymosi turinyje, kaip suderinti besimokančiųjų gebėjimo mokytis skirtumus.

1.1.2. Numatomi iššūkiai realizuojant nuotolinį mokymosi procesą

Sparčiai kintančioje visuomenėje ir aplinkoje sparčiai išryškėja viena svarbiausių problemų: koks yra šiandien pagrindinis mokymosi tikslas – besimokančiųjų mąstymo ugdymas ar gausesnių žinių perteikimas [32, 33]. Kitas iššūkis gali būti įvardijamas kaip besimokančiųjų mokymosi skirtumai, patirtis ir išsimokslinimas, nes tai sąlygoja mokymosi metodo ir technologijos pasirinkimą [34]. Kaip dar vienas svarbus kriterijus yra įvardijamas įvairių informacinių ir komunikacinių technologijų (IKT) taikymas bei sugebėjimas jas tinkamai pasirinkti, kad būtų užtikrinama nuotolinio mokymosi kokybė ir didinamas prieinamumas, tenkinant besimokančiųjų poreikius kvalifikacijai tobulinti nuotoliniu būdu [35]. Įvairiuose literatūros šaltiniuose apie nuotolinį mokymąsi yra minima, kad tai labai individualizuotas mokymasis, paremtas bendravimu ir bendradarbiavimu tarp besimokančiųjų bei

besimokančiojo ir dėstytojo. Kad mokymosi procesas vyktų sklandžiai ir efektyviai, būtina užtikrinti besimokančiojo įsitraukimą, motyvaciją mokytis ir aktyvų dalyvavimą pačiame mokymosi procese, kuris yra gausus įvairių iššūkių [15, 32, 34]. Šiems iššūkiams spręsti gali būti pasitelkiami šiuolaikinės didaktikos principai, sąveikaujantys vienas su kitu kaip dinamiška sistema (1.4 pav.), užtikrinanti pedagoginę sąveiką ir šiuolaikinių kompetencijų ugdymą, t. y. kritinį mąstymą, kūrybiškumą, mokėjimą mokytis. Vieno principo realizavimas yra labai susijęs su realizavimu kitų, pavyzdžiui, žinių tvirtumo principas susijęs su sąmoningumo ir aktyvaus mokymosi. Visi kartu jie atspindi esminius mokymosi proceso ypatumus, pateikia mokytojui pagrindinius mokymosi proceso organizavimo reikalavimus, kuriuos reikia taikyti kūrybiškai [32].



1.4 pav. Šiuolaikinės didaktikos principai [32]

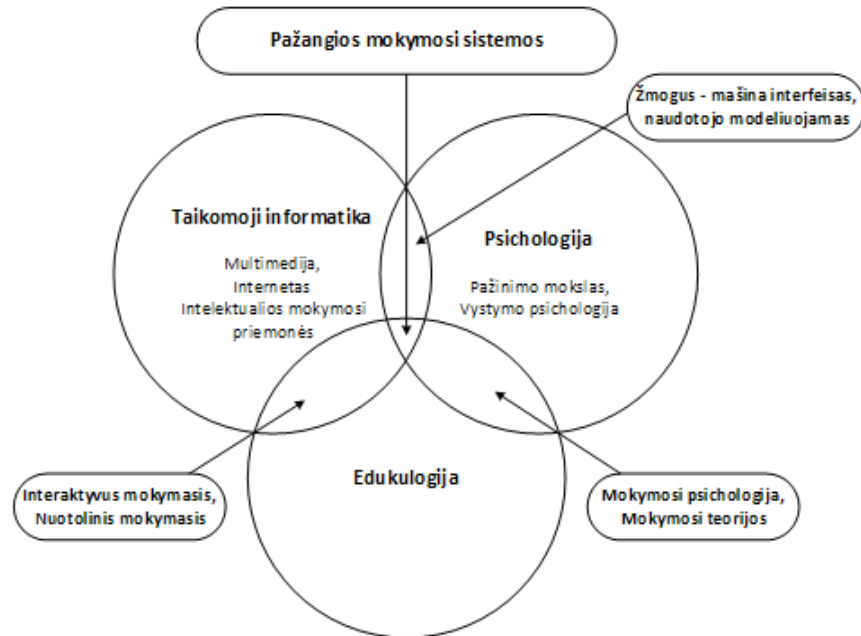
Nagrinėjant virtualųjį mokymosi procesą, kuriame yra naudojami sąmoningumo ir aktyvaus mokymosi principai, susiduriame su dirbtinio intelekto užuomazga, vadinama pažangia ugdymo sistema (angl. *intelligent tutoring system ITS*). Pažangios ugdymo sistemos tarpusavyje jungia taikomosios informatikos, psichologijos ir edukologijos mokslo šakas (1.5 pav.). Tačiau pažangios sistemos nerekomenduojama diegti ir leisti prieigą prie jos besimokančiajam, kol nėra iki galo išbaigta [34].

Projektuojant tokią sistemą yra remiamasi sukauptomis žiniomis apie:

- pažinimo sritį – atspindi eksperto žinias ar tai, kaip ekspertas elgiasi šioje srityje. Gali būti nurodomi procesai, reikalingi gebėjimai ir įgūdžiai;
- studento žinios – kaip supranta sritį ir kaip pateisina savo žinias. Apima studento žinių stereotipus apie sritį ir esamą informaciją apie studento gebėjimus spręsti problemas, savarankiškumą bei pagalbos poreikį, kokiam mokymosi tipui priklauso;
- ugdymo žinios – atspindi mokymosi strategijas, turimus metodus pateikti argumentuotą grįžtamą ryšį. Tai gali būti paimta iš empirinių tyrimų, kuriuos atliko mokytojai ar

pritaikyta technologija, kuri yra silpnai susijusi su žmogaus analogu (simuliacijos, animacijos bruožai);

- bendravimo žinios – atspindi bendravimo metodus tarp studento ir kompiuterio (grafinė sąsaja, animuoti agentai ar dialogo būdas). Tai apima komunikacijos valdymą, piešimo galimybę, argumentuotą studento diskusiją, emocijas atpažinimą ir parodymą bei galimybę paaiškinti kaip buvo pasiektos išvados.



1.5 pav. Dirbtinis intelektas ir edukologija jungia tris mokslo šakas [34]

Šiuo metu dominuoja šiuolaikinio mokymosi paradigma, todėl kalbėdami apie virtualųjį mokymąsi ir jo nuostatas, galima jas susieti su šiuolaikinės didaktikos nuostatomis ir pateikti konstruktyvizmo teorijos atspindžių fone [32].

1. Mokymosi poreikis:

- poreikis suprasti esminius „kas?“ ir galvoti, kaip ir kodėl;
- poreikis išmokti mokytis;
- poreikis susitelkti prie svarbios medžiagos, kuri turi būti suvokiama, analizuojama ir įvertinama;
- poreikis, kad būtų pateikiami klausimai, problemos, kurias mokiniai turi analizuoti, ir rasti sprendimus visumos aspektu.

2. Prigimties požiūris:

- dalyko žinios yra suvokiamos, pritaikomos, analizuojamos ir vertinamos mąstant. Jos jungiamos į tarp dalykinės žinias sprendžiant praktines problemas;
- mokiniams suteikiama teisė abejoti žinių teisingumu;
- žinios, tiesa retai, supratimas niekada negali būti perduotas tik verbaline forma, mokytojas gali tik palengvinti sąlygas, kuriomis mokiniai išmoksta patys, apmąstydami įvairius dalykus;
- mokiniai, atsakinėdami į klausimus, siūlo savų idėjų ir pateikia savų pavyzdžių.

3. Žinių vertinimas:

- manoma, kad mokiniai tikrai išmoko ir suprato tik tada, kai jie paaiškina savais žodžiais;
- pateikia savų pavyzdžių, pabrėžia žinių reikšmę ir spontaniškai jas prisimena, taiko;

- didaktinė teorija, paremta kritinio mąstymo ugdymu, didelę reikšmę teikia įvairių nuomonių analizei, savarankiškam vertinimui;
 - vertinama mokinio pažanga, atliktas darbas, ne vien įsisavintos žinios.
4. Mokymosi esmė:
- dalyko žinios yra labai sistemiškos, holistiškos ir gali būti išmokstamos tik jas integruojant, pereinant nuo visumos prie dalių;
 - mokymasis remiasi išvadų darymu, problemų sprendimų paieška, sprendimų priėmimu. Mokiniai turėtų sujungti skirtingų dalykų žinias, palyginti analogiškus įvykius ar situacijas, pasiūlyti pavyzdžių, pritaikyti žinias kitose situacijose;
 - daug svarbiau gilintis, kad ir į mažą kiekį žinių, analizuoti ir vertinti jas.
5. Skaitymo ir rašymo bei mąstymo sąryšis:
- pagrindiniai skaitymo ir rašymo gebėjimai ugdomi kartu, ugdant kritinį mąstymą;
 - daugiausia dėmesio skiriama mokinių interpretacijoms, jų lyginimui, perskaitytos medžiagos analizei ir įvertinimui.
6. Klausymo ir klausinėjimo požiūris:
- mokiniai mokosi klausytis kritiškai suvokiant, ką nori pasakyti kitas. Mokytojai, nuolat įtraukdami mokinius į diskusijas, organizuoja aktyvų, kritišką jų klausinėjimą ir klausymą;
 - neklausinėjantys mokiniai – tai paprastai nesimokantys mokiniai. Teigiamas mokymosi požymis – turėjimas specifinių ir tikslų klausimų;
 - erdvėje, kurioje mokiniai daug diskutuoja, stengiasi pagrįsti savo nuomonę, įgaudami dialektinių įgūdžių, laikoma gera.
7. Vertybių požiūris:
- mokymasis transformuoja mokinio asmenines vertybes, taip jis tampa visą gyvenimą besimokantis ir mąstantis asmuo;
 - pateikiamos mokiniams prasmingos problemos, reikalaujančios, kad būtų panaudotos ir tarp dalykinės žinios;
 - daug dėmesio skiriama mokinių įsitikinimams, suteikiama daug progų išreikšti savo požiūrį klasėje, kad ir kokia išankstinė nuostata jis būtų pagrįstas bei sudaromos palankios sąlygos, kad mokiniai sąmoningai atsisakytų klaidingų nuomonių.
8. Mokymosi proceso suvokimo požiūris:
- mąstymo ir jo funkcijų supratimas yra svarbus ir būtinas mokymuisi. Kad mokiniai išmoktų medžiagą giliau, reikia žinoti, kaip vyksta mąstymo ir mokymosi procesai. Mokytojai nuolat bando perprasti mokinių mąstymo struktūrą ir jų požiūrius;
 - mokymosi pagrindas yra racionalumo siekimas, giluminis pagrindinių koncepcijų ir principų suvokimas;
 - mokiniai skatinami aptarti detalių ir pagrindinių koncepcijų santykį, pagrįsti mokslinę medžiagą, ją analizuoti ir vertinti.
9. Mokytojo ir mokinio vaidmenų požiūris:
- mokiniams sudaromos sąlygos mokytis to, ką jie išmoko, formuoti savo suvokimą įvairiais būdais ir atsakyti į klausimus;
 - atsakomybė už mokymąsi pamažu perduodama mokiniui. Jis turi suvokti, kad mokosi sau, turi noriai ir aktyviai įsitraukti į mokymosi procesą;

- mokiniai turi patys atskirti tai, ką jie žino, nuo to, ko nežino, atpažinti, ko jie nesuvokė, o tik įsiminė. Mokiniam suteikiama galimybė nuspręsti, ką jie nori žinoti, ir padedama nuspręsti, kaip galima surasti reikalingų žinių;
- mokytojas – kaip terapeutas, mąstymo išlaisvintojas. Mokytojas – nuolat besimokantis asmuo;
- mokytojai leidžia mokiniams savo klaidas pataisyti patiems ar kitiems mokiniams.

10. Asmeninės patirties požiūris:

- mokinio asmeninė patirtis turi didelę reikšmę mokymosi procesui;
- mokymasis yra visuomeniškas, dialogiškas ir edukacinis procesas, kuriame mokiniai eina tiesos link netiesiogiai: „zigzagais“, daug kartų grįždami atgal, klaidingai suvokdami, prieštaraudami sau ir patirdami frustracijas viso proceso metu.

1.2. Nuotolinio mokymosi technologijų analizė

Nuotolinis mokymasis yra bendravimo būdas, panaudojant informacines technologijas. Ši bendravimo būdą galima vadinti mokymosi priemone, kuri atitinka keturis sąveikaujančių santykių metodus: vienas – internetinė aplinka, vienas su vienu, vienas su daugeliu ir daugelis su daugeliu [16]. Kurios pagal bendravimo ir paramos, teikiant mokymosi kursą, priemonės yra suskirstytos į keturias grupes:

- informacijos priemonės („MP3“ grotuvas, „CD-ROM“ diskas),
- el. pašto sistemos,
- skelbimų lentų sistemos („Blog‘ai“, „Wiki“, diskusijų ir pranešimų lentos),
- kompiuterinės konferencijos (atvirieji mokymosi ištekliai).

Nuotolinio mokymosi technologijos labai sparčiai vystosi, viena technologija yra keičiama kita labiau pažangesne ir atitinkančia šių dienų poreikius bei atsiranda naujos, kaip masiniai atvirųjų išteklių kursai. Šiuo metu vienos populiariausių ir žinomiausių nuotolinio mokymosi technologijų yra laikomos:

1.1 lentelė. Nuotoliniuose mokymuose bendravimo formų privalumai ir trūkumai [36]

| Ryšio būdas | Privalumai | Trūkumai |
|---------------------|---|---|
| Tradicinis paštas | Pigus, galimas pranešimų tiražavimas grupei asmenų, galima vartoti trumpalaikiam duomenų saugojimui, galima perduoti daug duomenų. | Lėtas, ne visuomet patikimas, gali būti nuasmenintas, negarantuoja atsakymo. |
| Faksas | Patikimas, galima perduoti rašytinę, spausdintą ir grafinę informaciją, galimas pranešimų tiražavimas grupei asmenų, galima vartoti trumpalaikiam duomenų saugojimui. | Ne visiems studentams prieinamas, negarantuoja greito atsakymo, gali būti nuasmenintas. |
| Elektroninis paštas | Operatyvus, paprastas, skatina naudoti modernias informacines technologijas, galima gauti tiek spausdintą, tiek elektroninę duomenų kopiją. | Ne visiems studentams prieinamas, reikalauja gana brangios įrangos. |

| | | |
|-------------------------------|---|---|
| Interaktyvūs pokalbiai (chat) | Operatyvus, paprastas bendravimas rašant tekstą, galima naudotis garso ir vaizdo perdavimo priemonėmis, galimas grupinis bendravimas. Dauguma "chat" technologijų laisvai platinamos. | Reikalauja pastovaus Internetinio ryšio, bendravimas vyksta realiu laiku – sinchroniškai, dažniausiai diskusijų medžiaga neišsaugoma. |
| Garso konferencija | Pigus operatyvus grupinis ryšys, galimas distancinis diskusijų organizavimas. | Reikalauja specialios įrangos, leidžia dalyvauti pasyviai, reikia specialaus pasisakymų sekos valdymo, negalima perduoti spausdintų tekstų, grafinių vaizdų, sunkus dokumentavimas. |
| Vaizdo konferencija | Operatyvus grupinis ryšys, diskusijos, grafinės informacijos perdavimas ir dokumentavimas, betarpiško ryšio įspūdis. | Reikalauja specialios įrangos. Didelė kaina ir sudėtinga eksploatacija. |
| Telefonas | Operatyvus ir pigus daugumai prieinamas dvipusis ryšys, greitas atsakymas. | Pritaikytas tik žodiniams pranešimams, operatyvaus sujungimo problemos, atsakymas priklauso nuo gavėjo pareigingumo ir atminties, netinka dideliems informacijos kiekiams perduoti. |
| Vizitai | Betarpiškas kontaktas, galimybė susipažinti su studijuojančiojo aplinka ir sunkumais, galimybė pasikeisti įvairių tipų informacija | Brangus, reikalauja didelių laiko sąnaudų ir išankstinio planavimo. |

Šiomis priemonėmis yra teikiamas nuotolinio mokymosi turinys, kuriam labai daug dėmesio yra skiriama mokslinėje literatūroje, nes nuo jo labai priklauso pačio mokymosi proceso kokybė bei mokymų poreikis [16].

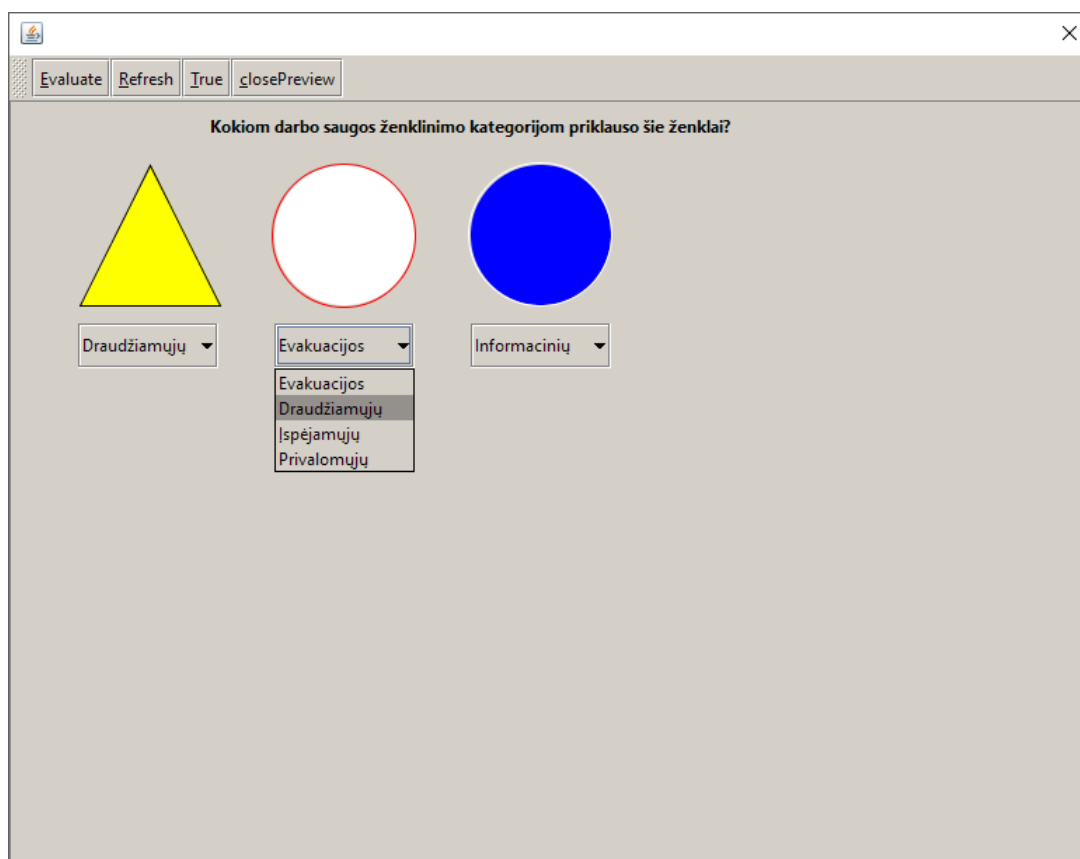
Vertinant nuotolinio mokymosi taikymo galimybes organizacijoje būtina įvertinti, kaip galima daugiau nuotolinio mokymosi informacinių technologijų privalumų ir trūkumų ir jų poveikį suinteresuotom šalim. Suinteresuota šalim suprantami naudotojai, kurie yra kelių lygių, kaip mokymosi sistemos administratoriai, mokytojai, mokymų dalyviai. Atsižvelgiant į tai galima sudaryti nuotolinio mokymosi sistemos kokybinius ir kiekybinius reikalavimus aparatiniai ir programiniai įrangai, mokymosi turiniui bei pačios sistemos palaikymui.

Taip pat būtina įvertinti daugialypių terpių formatus ir prieinamumą. Kaip dar vienas svarbus kriterijus yra įvardijami paslaugos standartai, kas nusako suinteresuotų šalių tarpusavio bendravimą ir paslaugų teikimo susitarimus [23].

Virtualaus mokymosi aplinkai kurti galima panaudoti įvairias virtualaus mokymosi sistemas, vienos jų yra mokamos, kitos nemokamos. Virtualaus mokymosi sistemai yra keliamas reikalavimas, kad būtų nemokama ir būtų efektyviai pasiekiamas nuotolinio mokymosi tikslas. Praktiškai buvo išbandytos ir tarpusavyje palygintos skirtingos „Moodle“ ir „Atutor“ virtualaus mokymosi sistemos. Jų dviejų tarpusavio funkcionalumo analizė parodė, kad „Moodle“ turi daugiau galimybių elektroniniam mokymosi turiniui pateikti, yra sukurta turtingesnė papildomų priemonių biblioteka, kurių tarpe yra „H5P“ priemonė interaktyvioms užduotim kurti, galima sudaryti daugiau skirtingo tipo klausimų, vertinimo sistema leidžia lengvai formuoti užduočių ir testų vertinimo kriterijus bei juos

keisti. Svarbus nuotolinio mokymosi kriterijus yra bendravimo ir bendradarbiavimo priemonių gausa bei jų praktinio panaudojimo ir įdiegimo paprastumas. „Moodle“ sistemoje šių priemonių yra daugiau, galima formuoti grupes, klausimų pateikimo kryptį ir žinučių pateikimo apribojimus. Todėl nuotolinio mokymosi virtuali sistema bus realizuojama „Moodle“ virtualios mokymosi aplinkos pagrindu.

Nuotolinio mokymosi vertinimui realizuoti buvo tirtas grafinės nuotolinio mokymosi ir testavimo priemonės panaudojimas, kaip šios priemonės pagalba būtų galima pasiekti keliamus mokymosi tikslus darbuotojų atstovams darbo saugai ir sveikatai gerinti. Šios testavimo priemonės funkcinių ir edukacinių galimybių praktinio panaudojimo bandymo metu buvo pasirinktas galimas mokymosi scenarijus. Testo sukūrimo tikslas buvo padėti besimokantiesiems mokytis darbo saugos ženklų kategorijų ir kiekvienai jų priklausančius ženklus, jų reikšmes, panaudojimą, spalvinį apipavidalinimą (1.6 pav.).



1.6 pav. Darbo saugos ženklų kategorijos testas

Testo realizavimas su „TestTool“ priemone buvo nelabai sėkmingas dėl to, kad šios priemonės KTU nebeatnaujina ir nėra suderinama su naujomis „Java“ kalbos bei „Moodle“ virtualaus mokymosi sistemos versijomis. Norint paleisti „TestTool“ programą, reikia atlikti „Java“ saugumo nustatymų redagavimą, įterpiančias išimtis. Todėl vienos priemonės galimybių realizavimui reikės taikyti atskiras programines ir mokymosi priemones, kad būtų galima sukurti ir pateikti panašaus interaktyvumo lygio klausimus ir mokymosi medžiagą. Šiam tikslui galima būtų panaudoti nemokamas priemones „H5P“, „Scratch“ bei „Moodle“ virtualios mokymosi sistemos testų klausimų sudarymo priemonėmis. „H5P“ yra lengvai integruojama į „Moodle“ sistemą, kurią naudojant galima kurti interaktyvų mokymosi

turinį ir užduotis. „Scratch“ programa galima kurti žaidybinio ir animacijos tipo grafines užduotis, tačiau nėra galimybės integruoti į „Moodle“ sistemą, pasileidžia naršyklėje ar instaliavus programą asmeniniame kompiuteryje. Tačiau šia programa sukurtos užduotys gali būti integruotos į kuriamą elektroninį mokymosi turinį su „eXelearning“ priemone. „eXelearning“ priemonė leidžia įterpti dalį interaktyvių užduočių, parašytą „Java“ programavimo kalba, „Scratch“ programavimo priemone.

Elektroninio mokymosi turiniui kurti ir išsaugoti pagal LOM standartą keliamus reikalavimus buvo pasirinkta „eXelearning“ priemonė, kuri gali veikti „Windows“, „Linux“ ir „Mac“ operacinėse sistemose yra nemokama ir laisvai įdiegiama. Praktinis „eXelearning“ panaudojimo eksperimentas buvo atliekamas „Linux Ubuntu 17.04“ ir „Windows 10“ operacinėse sistemose. „eXelearning“ priemonės bandymas parodė, kad ši priemonė labai gerai veikia Linux operacinėje sistemoje, nestringa veikla įkeliant paveikslėlius ir tekstą. „Windows 10“ sistemoje pastebėti nežymūs trikdžiai, jaučiamas langų atsidarymo ir teksto įvedimo vėlinimas.

KTU CDK elektroninio rengimo priemonė taip pat buvo testuojama bei lyginamas jos funkcionalumas su „eXelearning“ priemone. Bandymo metu nustatyta, kad ši priemonė yra paprastesnė ir suprantamesnė naudotojui, aiškus meniu ir struktūra, lietuviškas meniu. Turinio redagavimo funkcionalumas, taip pat imlus darbui. Pagrindiniai minusai, sąlygoję atsisakyti elektroninio mokymosi turinio rengimo su CDK yra tai, kad reikalingas internetinis ryšys ir prisijungimo prie serverio duomenys, veikia tik „Windows“ operacinėje sistemoje, kur yra instaliuota IE (angl. *internet explorer*) naršyklė. Mokymosi turinio redagavimas tiesiogiai priklauso nuo interneto spartos.

1.3. Tikslinės auditorijos poreikių tyrimas

Atliktas tikslinės auditorijos tyrimas, vadovaujantis tyrimo atlikimo planu pirma geriau pažinti potencialius naudotojus, veikiant kartu metodą, klausiant pavienius asmenis apie mokymosi poreikį, temas bei fokus grupės nuomonės apklausą. Pirmojo apklausos etapo rezultatai parodė, kad trūksta informacijos apie nuotolinius mokymus ir kaip jie veikia, todėl daugiausiai sutikta abejingumo nuomonė.

Antras apklausos etapas buvo organizuotas atliekant apklausą (3 priedas) anketuojant, siekiant išsiaiškinti tikslinę auditorijos darbinę ir atstovavimo patirtį, jų keliamus reikalavimus turiniui ir jo pateikimui, mokymosi vietai ir būdai, kokiomis kompetencijomis turėtų pasižymėti darbuotojų atstovas DSS bei kokios mokymosi temos yra aktualiausios ir kokius mokymus yra turėję iš DSS. Atvirais klausimais buvo prašoma platesnio lūkesčių, pageidavimų, pastabų ir kaip įsivaizduoja patį mokymosi procesą.

Tikslinės auditorijos apklausos rezultatai parodė, kad 33,3% respondentų norėtų mokytis nuotoliniu būdu. Labai svarbu turėti galimybę teorines žinias pritaikyti praktikoje ir būtinai suteikta galimybė diskutuoti forumuose. DSS atstovams reikia stiprinti bendravimo, duomenų interpretavimo

ir savarankiškumo kompetencijas. Prioritetinėmis mokymosi programomis yra įvardijamos ergonomika, pavojingi įrenginiai, asmens apsaugos priemonės ir psichosocialiniai veiksniai. Mokymosi turinys būtų aktualus darbo vietai, pateikiamas per blogosios ir gerosios praktikos pavyzdžius, su žinių savikontrolės galimybe. Atviruose komentaruose buvo pasiūlyta, kad mokymosi sistemos būtų pritaikytos mokytis darbuotojų atstovui ir darbdavio atstovui kartu tuos pačius dalykus.

Remiantis apklausos duomenimis sudaromas kokybės namas (angl. *house of quality*), kokybės funkcijos išskleidimo matricų sistemoje (1.7 pav.) užimantis svarbiausią vietą, nes suinteresuotų pusių poreikiai vertinami visais produktų kūrimo etapais. Kokybės namas sudaromas taip, kad tikslinės auditorijos poreikiai atsako į „Kas?“ klausimą, turint minty kas turi būti padaryta, technologinės dalis atsako į klausimą „Kaip?“.

Sistemos kūrimo etapai yra nusakomi atskirų matricų sudarymų žingsniais:

1. Vartotojų poreikių ir naudos matrica;
2. Planavimo matrica arba išankstinio planavimo matrica;
3. Technikos reakcijos (kokybės charakteristikų pakeitimo) matrica;
4. Santykių (ryšių) matricos;
5. Techninės koreliacijos matrica;
6. Technikos matrica.

KFI suinteresuotų pusių poreikių ir naudos matricai sudaryti yra taikomi tradiciniai kiekybinio ir kokybinio tyrimo, interviu bei fokus grupių apklausos metodai. Naudotojų esamiems ir numatomiems poreikiams tirti reikia daug laiko ir aukštos kvalifikacijos, nes reikia kuo labiau pažinti naudotoją ir tuo remiantis sudaryti reikalavimus sistemai.

KFI metodologija padeda sukurti gerą informacinę bazę nuolatinei organizacijos aplinkos analizei, jai būdingas tęstinumo požymis. Tai leidžia susitelkti į svarbiausius strateginės plėtros aspektus, galima laiku pastebėti išorinės, politinės, teisinės aplinkos pokyčius bei atitinkamai reaguoti.

Kokybės name (1.7 pav.) tikslinės auditorijos poreikiai dalį, esančią kairėje matricos pusėje, yra surašomi apklausos klausimų galimi atsakymai. Klausimai buvo surūšiuoti pagal norimą sužinoti nuomonės sritį, kurių yra trys: mokymosi programa, mokymosi funkciniai reikalavimai, DSS kompetencijos. Technologinės reakcijos lauke (1.7 pav.), esančiame virš matricos yra surašomos analizuotos nuotolinio mokymosi technologijos, kurias būtų galima panaudoti NM sistemos kūrime. Virš technologinės reakcijos yra trikampis, kurio paskirtis parodyti technologijų tarpusavio ryšių įtakos kryptis. Technologijų įtaka viena kitai šiame darbe nebuvo analizuojama, nes NM sistema yra kuriama nauja. Technologijų tarpusavio įtakos analizė yra numatyta, tobulinant veikiančią NM sistemą. Kokybės namo (1.7 pav.) viduryje esančios matricos langeliuose yra įrašomas technologinės reakcijos poveikio stiprumas tikslinės auditorijos poreikiams, atsižvelgiant į literatūroje paminėtas pastabas.

| Tikslinės auditorijos poreikiai | | Technologinė reakcija | | | | | | | | | | | | | Kokybės planas | | |
|---|---|--|--------------------|------------------------|-------------------|---------------|------|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|------------|
| | | Virtuali laboratorija | Video konferencija | Interaktyvios užduotys | Diskusijų forumas | Prezentacijos | Chat | El. paštas | Video medžiagos teikimas | Skaičavimai realiu laike | Mokomieji žaidimai | Situacijų modeliavimas | Testų atlikimas | Savikontrolės užduotys | Be simokančiam yra svarbu | Visas poreikio poveikis | Visa įtaka |
| Mokymosi programa | DSS priemonės | | | | | | | | | | | | | | 43 | 43 | |
| | DSS normos, teisiniai reikalavimai | | | | | | | | | | | | | | 31 | 31 | |
| | Darbuotojų atstovų teisės ir pareigos | | | | | | | | | | | | | | 43 | 43 | |
| | Rizikos veiksnių vertinimas ir prevencija | | | | | | | | | | | | | | 48 | 48 | |
| | Asmens apsaugos priemonės | | | | | | | | | | | | | | 49 | 49 | |
| | Ergonomika | | | | | | | | | | | | | | 50 | 50 | |
| | Psichosocialiniai veiksniai | | | | | | | | | | | | | | 51 | 51 | |
| | Žmogiškasis faktorius | | | | | | | | | | | | | | 44 | 44 | |
| | Pavojingi įrenginiai | | | | | | | | | | | | | | 37 | 37 | |
| | Priešgaisrinė sauga | | | | | | | | | | | | | | 47 | 47 | |
| | Mokymosi funkciniai reikalavimai | Galimybė konsultuotis vaizdo konferencijų būdu | ▲ | ● | | ● | | ▲ | | | ● | ● | | | 20 | 26 | 46 |
| Pokalbiai realiu laiku | | ● | ● | | | | ● | | | | ● | | | 20 | 24 | 44 | |
| Diskusijų forumai | | ● | | | ● | | ▲ | ● | | | | | | 40 | 16 | 56 | |
| Mokymosi medžiagos vaizdo įrašų peržiūrėjimas | | ● | | ● | | | | ● | | ▲ | | | | 20 | 16 | 36 | |
| Atlikti užduotis virtualioje erdvėje | | ● | | ● | | | | | | ▲ | ● | ▲ | ● | 20 | 32 | 52 | |
| Galimybė daryti pristatymus | | ● | ● | | | ● | | | ● | | | | | 10 | 24 | 34 | |
| Galimybė atlikti užduotis mokymo klasėje | | | | | | | | | | | | | | 10 | 10 | 10 | |
| Mokymosi elektroninė biblioteka | | | | | | | | | | | | | | 20 | 20 | 20 | |
| Galimybė taikyti teorines žinias praktikoje | | ● | ● | ● | | | | | | | ● | | | 60 | 33 | 93 | |
| DSS kompetencijos | | Bendravimo įgūdžiai | | ● | | ● | | | ● | | | | | | 54 | 9 | 63 |
| | Derybiniai įgūdžiai | | | | | | | | | | | | | 41 | 41 | 41 | |
| | Gebėjimas mokytis | | | | | | | | | | | | | 54 | 54 | 54 | |
| | Gebėjimas analizuoti ir susisteminti | ● | | ● | | | | | | ● | ● | ● | ● | 48 | 42 | 90 | |
| | Savarankiškumas | | | | | | | | | | | | | 51 | 51 | 51 | |
| | Užsispyrimas ir noras laimėti | | | | | | | | | | | | | 50 | 50 | 50 | |
| | Laiko valdymas | | | | | | | | | | | | | 45 | 45 | 45 | |
| | Savęs pažinimas | | | | | | | | | | | | | 46 | 46 | 46 | |
| | Gebėti teisingai atlikti matavimus | ● | | | | | | | | | | | | 33 | 3 | 36 | |
| | Duomenų interpretavimo įgūdžiai | ● | | ● | | | | | | ● | ● | ● | ● | 52 | 36 | 92 | |
| | Visas techninės priemonės poveikis | | 46 | 33 | 30 | 12 | 18 | 14 | 3 | 12 | 1 | 34 | 18 | 7 | 18 | | |

| | | | |
|--------------------|---|---|---|
| Silpnas poveikis | ▲ | ▲ | 1 |
| Vidutinis poveikis | ● | ● | 3 |
| Stiprus poveikis | ○ | ○ | 9 |

1.7 pav. Kuriamos nuotolinės mokymosi sistemos kokybės namas

Pirminiame variante šis abipusio poveikio stiprumo įvertinimas yra teorinis ir remiasi tik literatūros šaltinių analize. Ateityje šis poveikis yra nustatomas empiriniu būdu, įvertinant veikiančios NM sistemos naudotojų pastebėjimus ir lūkesčius.

Kokybės namo (1.7 pav.) kokybės planas sudaro trys laukai, kurių pirmasis „Besimokančiajam yra svarbu“ atitinka „Tikslinės auditorijos poreikių“ lauke pažymėto klausimo surinktą apklausos rezultatų balų sumą. Visas poveikis atitinka matricos eilutės surinktą visų poveikio balų sumą. Visa įtaka apskaičiuojama sudėjus „Besimokančiajam yra svarbu“ su „Visas poreikio poveikis“.

Sudarius mokinosi sistemai kokybės namo diagramą (1.7 pav.) matome, kad didžiausią poveikį besimokančiųjų progresui gali turėti virtuali laboratorija, mokinieji žaidimai ir interaktyvios užduotys, leidžiančios teorines žinias pritaikyti praktikoje virtualioje aplinkoje, nors dauguma respondentų pasisakė už realų dalyvavimą mokymuose.

Įvertinus tikslinės auditorijos poreikių ryšį su technologijomis, galima daryti išvadą, kad besimokantiejiems reikia tobulinti mokymosi gebėjimų, duomenų analizės ir jų interpretavimo kompetencijas.

1.4. Nuotolinio mokymosi turinio paruošimas

Elektroninio mokymosi turinio (EMT) paruošimas yra vienas sudėtingiausių ir daugiausiai laiko užimantis procesas, nuo kurio priklauso viso mokymosi keliamų tikslų įgyvendinimo rezultatas. Todėl šis procesas turi būti gerai suplanuotas, kad besimokantysis būtų maksimaliai įsitraukęs ir aktyvus bei užtikrinta nuotolinio mokymosi kokybė [36, 37]. Mokymosi turiniui rengti yra keliami reikalavimai struktūrai ir formai. Nuotolinio mokymosi struktūra atspindi viso mokymosi proceso strategiją, kas turi būti įgyvendinta, kad būtų pasiekti nuotolinio mokymosi tikslai. Mokymosi forma atspindi, kaip bus realizuota mokymosi strategija.

1.2 lentelėje yra pateikiami elektroninės mokymosi medžiagos (EMM) sudarymo kriterijai struktūrai, kurie turėtų atsispindėti kuriamame nuotolinio mokymosi kurse ir VMA.

1.2 lentelė. Elektroninės mokymosi medžiagos vertinimo kriterijai struktūrai

| Eil. Nr. | Vertinimo kriterijus | Aprašymas |
|----------|--|--|
| 1 | El. mokymosi turinio titulinis / pradinis puslapis | Jame turėtų būti nurodoma studijų modulio pavadinimas, kodas, EMM tema, autorius ir dėstytojas, kontaktiniai duomenys, sukūrimo metai. |
| 2 | El. mokymosi turinio pavadinimas | Konkrečiai suformuluotas pavadinimas, atsižvelgiant į tai, kas yra kalbama pateiktame mokymosi turinyje. |
| 3 | EMM aprašymas (anotacija) | Pateikiamas trumpas aprašymas, kuriame atsispindi tikslas ir siekiamas rezultatas, uždaviniai, taikomi metodai ir priemonės. |

| | | |
|----|--|--|
| 4 | Tvarkaraštis | Gali turėti anotaciją. Bendrais bruožais atspindi EMM pateikimo organizavimą. Kiek truks pateikimas, kada ir kaip vyks atsiskaitymai, užduočių atlikimas, vertinimas, konsultacijos. |
| 5 | Informacija apie dėstytoją, EMM kūrėją | Trumpa biografija, kontaktiniai duomenys (telefono numeris, el. paštas ar kitas komunikavimo būdas). Informacija pateikiama laisva valia. |
| 6 | Rodyklė | Yra nurodyti raktiniai žodžiai ir jų nuorodos į tekstą, yra sudarytas ir įkeltas terminų, paaiškinimų žodynėlis. |
| 7 | Svetainės struktūra arba svetainės dizainas. | Atskiromis linijomis ir laukais parodomas atskiros dalys. Titulinis Mokymosi kurso tema. Aprašymas. Temų ir skyrių pavadinimai. Svarbūs informacijos elementai (5-9 ekrane). Užduotys. Vertinimas. Rezultatų pateikimas. |
| 8 | El. mokymosi turinys | Temos pavadinimas, temos ar skyriaus aprašymas. Tikslai – mokymosi bendri ir specifiniai. Uždaviniai. Įkelta mokymosi medžiaga. Bendravimas ir grįžtamas ryšys. Užduotys (standartinės, interaktyvios, skaičiavimų, vertinamos ir nevertinamos). Testai ir savikontrolės klausimai. Vertinimo sistema ir kriterijai. Panaudoti literatūros šaltiniai ir nuorodos į juos. |
| 9 | Yra elektroninis dienoraštis | Besimokantysis gali daryti konspektus, savo pastebėjimus ir žymas. |
| 10 | Kalendorius | Nurodytos tikslios paskaitų datos ir valandos. Tikslus laboratorinių darbų ir atsiskaitymų laikas. Informacija apie artėjančio atsiskaitymo datą ir likusį laiką. |
| 11 | Susijusi informacija. | Rašto darbams keliami reikalavimai ir pavyzdžiai. Vertinimo kriterijai ir galutinio pažymio formulė, nurodyti atskirų dalių svorio koeficientai Nurodomi papildomi informaciniai šaltiniai ir nuorodos į juos. Kita informacija, susijusi su el. mokymosi medžiaga, kaip nuoroda į programinės įrangos talpyklą. |

| | | |
|----|------------------------------------|---|
| 12 | Informacija apie besimokančiuosius | Pateiktas visų dalyvių sąrašas, kontaktiniai duomenys. Mokymosi kurso dalyvių prisistatymas, jų pageidavimai ir lūkesčiai Dalyvio darbo pareigų trumpas aprašymas |
|----|------------------------------------|---|

1.3 lentelėje pateikiami elektroninės mokymosi medžiagos sudarymo vertinimo kriterijai formai.

1.3 lentelė. Elektroninės mokymosi medžiagos vertinimo kriterijai formai

| Eil. Nr. | Vertinimo kriterijus | Formato pavyzdžiai | Aprašymas |
|----------------|--|-------------------------------|--|
| Tekstas | | | |
| 1 | Tekstas turi skyrių ar dalių pavadinimą | | Besimokantysis turi žinoti, ką skaito šioje dalyje. Tinkamo formato skyrių antraštės ir numeracija. |
| 2 | Ar tekstinė informacija pateikta tinkamu EMT pateikti formatu | HTML, XML, XHTML PDF | Žiūrima bendrai, kokiais formatais yra pateiktas mokymosi tekstas. Tinkamas formatas užtikrina suderinamumą su kitomis sistemomis, galima lengvai dalintis. |
| 3 | Ar galima mokymosi tekstą atnaujinti | | Teksto kūrėjui turi būti lengva padaryti keitimus ir papildymus, kad nereikėtų iš naujo talpinti viso dokumento. Tekstą redaguoti būtų galima ir su nemokama programine įranga. |
| 4 | Ar tekste yra paryškینimai | | Rodo svarbesnius dalykus į kuriuos reiktų atkreipti dėmesį bei besimokančiajam leidžia vienu žvilgsniu pamatyti, kas yra minima. Paryškintas žodis gali reikšti, kad galima sužinoti jo reikšmės aprašymą. |
| 5 | Ar mokymosi tekstas yra suskaidytas ir nuoseklus | | Turėtų būti numatyti perėjimai į kitus puslapius, kad besimokančiajam nebūtų nuobodu, neprarastų noro skaityti. Suskaidyta mokymosi medžiaga padeda susieti ją su mokymosi tikslais ir praktinėmis užduotimis. Puslapiai numeruoti Yra nuorodos ir išnašos. |
| 6 | Tekste yra nuotaiką nusakančių elementų, naudojami skirtingi kalbiniai stiliai, tekstas skatina mąstymą. | | Mokymosi tekstas turėtų būti nenuobodus, klausiantis ir kartu atsakantis į klausimus. Besimokantysis yra įsitraukęs ir aktyvus. |
| 7 | Ar galima palikti el. skirtuką | | Skaitant el. mokymosi medžiagą patogiu yra palikti žymą, skirtuką, kur paskutinį kartą buvo skaityta. |
| 8 | Ar yra pateiktas tekstas tinkamu formatu spausdinti. | PDF | Ar yra pateiktas tekstas tinkamu formatu, mokymosi medžiagą būtų galima spausdinti ir gautume neiškraipytą dokumentą. |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------|--|
| 9 | Galima lengvai daryti paiešką keliomis kryptimis. | | Vienakrypčiai tiesiogiai Laisvai hierarchiniu būdu Tinklapyje, koku formatu rasta informacija yra pateikiama |
| 10 | Mokymosi medžiaga atitinka elektroninio mokymosi turinio rengimo standartams ir specifikacijom. | | Tai užtikrina vientisumą ir tai, kad medžiaga yra tinkamai paruošta bei galima suderinti su kitomis mokymosi valdymo sistemomis. Galima bus lanksčiau atnaujinti turinį, nes bus galima redaguoti su specialia programine įranga. Užtikrinama autorystė. Naudojamas LOM standartas, yra aprašyti meta duomenys. |
| Paveikslėliai | | | |
| 11 | Tekste yra paveikslėlių ir kitų grafinių elementų. | | Paveikslėliai praturtina mokymosi turinį, jis yra aiškesnis ir suprantamesnis bei nenuobodus. |
| 12 | Tinkamo formato paveikslėliai | JPG PNG GIF | Tik šių formatų paveikslėliai yra naudojami elektroniniame mokymosi turinyje. |
| 13 | Statiniai paveikslėliai | PNG GIF JPG | Vaizdas nejuda, reikalavimas tinkama raiška ir dydis, kad būtų gerai įžiūrimas. Būtų galima padidinti ir sumažinti. |
| 14 | Dinaminiai paveikslėliai | GIF SWF | Judantys vaizdai, užtikrinami formatuose, kurie turi savybę saugoti kelis kadrus. |
| 15 | Paveikslėliai 2D grafikos | | Plokšti vaizdai standartinis paveikslėlis |
| 16 | Paveikslėliai 3D grafikos | GIF SWF | Erdvinio vaizdo, gerai tinka grafinėms figūroms, atskiriems objektams, detalėms rodyti. Sukuria realumo jausmą. |
| Vaizdo ir garso įrašai | | | |
| 17 | Vaizdo įrašas | mp4 | Praturtina el. mokymosi turinį, leidžia geriau suprasti kaip yra realybėje, kaip veikia. Galima vaizdžiai paaiškinti, kaip reikia daryti. Paaiškinami esminiai dalykai. |
| 18 | Vaizdo ir garso įrašas turi integruoto teksto. | | Integruotas tekstas vaizdo įrašė leidžia atpažinti esminius momentus, atkreiptinus dalykus. Sudaromas interaktyvumo jausmas, kai yra įterpti klausimai. Neleidžiama tolesnė peržiūra, kol klausimas neatsakomas teisingai. |
| 19 | Vaizdo kokybė yra gera ir nejuda vaizdas | | Vaizdo įrašas laikomas kokybišku, kai yra aiškus, gerai girdisi, netrūkinėja ir yra stabilus. Turinys pritraukiantis dėmesį ir skatinantis mąstyti, informatyvus ir pamokantis. |

| | | | |
|-----------------|---|---------------|--|
| 20 | Vaizdo įrašo dydis ir kiekis | | Vaizdo įrašo dydis neviršija 100 MB Kurso temoje negali būti panaudoti daugiau kaip du vaizdo įrašai. Besimokantysis gali įkelti vieną 20 MB vaizdo įrašą. |
| 21 | Garso įrašas | mp3, aac, wma | Garsas turi būti aiškus, be pašalinių triukšmų, vengtina naudoti aukštų dažnių. Skaitomas tekstas su intonacija, aiški dikcija, nenuobodus. Specialūs efektai |
| Skaidrės | | | |
| 22 | Tekste yra įterpta skaidrių | PDF, PPTX | Į EMT yra įterpta skaidrių, kurias galima peržiūrėti. Pačiame tekste Peržiūrima kitame lange Skaidrės yra patalpintos atskirai |
| Kita | | | |
| 23 | Elektroninis mokymosi turinys yra prieinamas iš kelių operacinių sistemų. | | „Windows“ „MAC“ „Linux“ „iOS“ „Android“ |
| 24 | Galima keisti formatus | | Galimybė išsaugoti skirtingais formatais |
| 25 | Bendravimo forma | | diskusijų forumai, informaciniai pranešimai naujienų laukelis, el. paštas |
| 26 | Užduočių forma | | Standartinės Interaktyvios Skaičiavimas Simuliacija Savikontrolės klausimas Testas Vertinamos ir nevertinamos Formuojančios ir ataskaitinės |

SKYRIAUS IŠVADOS:

1. Sudaryti analizuojamos problemos, problemos ir tikslų medžiai, kuriais yra vaizdžiai atvaizduojama problema ir tikslai. Darbuotojų atstovų darbo saugai ir sveikatai nepakankamos kvalifikacijos problema turi tiesioginę įtaką darbo sąlygom. Nuotolinio mokymosi sistema leistų efektyviau reaguoti į greitai besikeičiančias technologijas, susipažinti su teisių reikalavimų pakeitimais bei labiau priartėti prie informacinės visuomenės poreikių.

2. Literatūros analizės metu išsiaiškinta, kad darbuotojų atstovai darbo saugai ir sveikatai rengiami tradiciniu ir nuotoliniu būdu, remiantis TDO gairėmis ir keliamais minimaliais reikalavimais darbo vietai. Tirti darbuotojų atstovų DSS mokymo organizavimo galimi variantai, kokios technologijos yra naudojamos. Giliau pasigilinta į šiuolaikinę didaktikos principus kaip jie yra suprantami siekiant efektyvaus mokymosi proceso, užtikrinančio besimokančiųjų sąmoningumo ir aktyvumo ugdymą. Taip pat literatūros analizė parodė, kad pažangios ugdymo sistemos leidžia spręsti šiuolaikinės didaktikos klausimus. Tačiau yra minima, kad nereikia skubėti pateikti besimokantiejiems, kol nėra iki galo išbaigtos.

3. Atlikta priemonių ir technologijų analizė, kurios metu virtualios mokymosi aplinkos kūrimui buvo pasirinkta „Moodle“ virtuali mokymosi sistema, kaip geriau atitinkanti darbo tikslą ir uždavinius, lyginant su kita „ATutor“ nemokama virtualia mokymosi sistema.

4. Atliktas vienos pažangiausių grafinės nuotolinio mokymosi ir testavimo priemonės „TestTool“ praktinis panaudojimo eksperimentas, kuriant interaktyvias užduotis. Šio priemonės praktinio panaudojimo eksperimento metu buvo sukurtas testas darbo saugos ženklų kategorijos pažinti, tačiau dėl kilusių problemų diegimo metu, nes KTU nebepalaiko šios testavimo priemonės atnaujinimo tenka atsisakyti sumanymo toliau naudoti šią unikalią priemonę interaktyvių užduočių kūrimui ir pateikimui. Priimtas sprendimas „TestTool“ galimybes realizuoti skirtingomis priemonėmis, kaip „H5P“, „Scratch“ bei ieškoti kitų priemonių. Elektroninio mokymosi turiniui rengti pasirinkta nemokama „eXelearning“ priemonė, kuri leidžia mokymosi medžiagą parengti pagal LOM standartą bei konvertuoti į kitus turiniui pateikti formatus. KTU CDK elektroninio mokymosi turinio rengimo priemonė buvo naudojama ir tiriamas jos funkcionalumas, tačiau dėl to, kad ši priemonė veikia internete ir tik su IE (Internet Explorer) buvo atsisakyta, pakankamai geros ir funkcionalios priemonės.

5. Atliktas Identifikuotos suinteresuotos pusės ir analizuoti tikslinės auditorijos poreikiai turiniui, pateikimo būdai, kurios kompetencijos yra svarbiausios darbuotojų atstovui DSS. Remiantis apklausos duomenimis sudarytas poreikių ir techninių priemonių tarpusavio ryšių kokybės namas.

6. Parengtas nuotolinio mokymosi turiniui keliamų vertinimo kriterijų struktūrai ir formatui sąrašas, jis detalai aprašytas. Šiais vertinimo kriterijais, toliau bus kuriamas mokymosi turinys ir virtualaus mokymosi aplinka.

2. DARBO SAUGO IR SVEKATOS NUOTOLINIO MOKYMOSI SISTEMOS PROJEKTAVIMAS

2.1. Projektuojamos nuotolinio mokymosi sistemos aprašymas

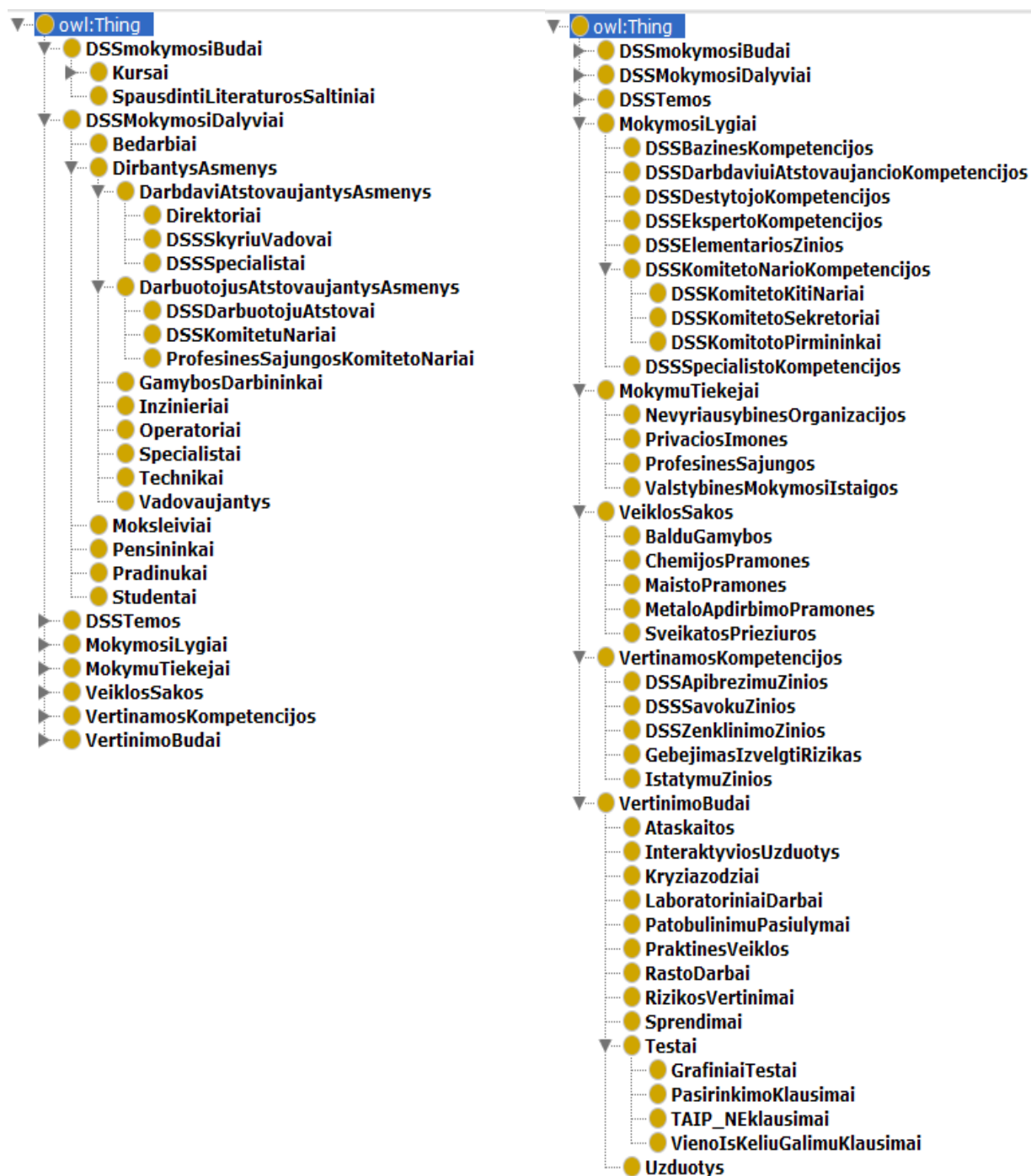
Galutinis produktas būtų virtuali mokymosi sistema, kurios tikslinė auditorija būtų maisto pramonėje dirbantys darbuotojų atstovai darbo saugai ir sveikatos gerinimui, bet ne įmonėse dirbantys darbo saugos ir sveikatos specialistai. Darbuotojų kaip pagrindinės tikslinės auditorijos pasirinkimą lemia tai, kad jiems nėra specialiai organizuojami mokymai darbo teisės, darbo saugos ir sveikatos srityje, apsiribojama instruktažais darbo vietoje ir priimant į darbą. Ši mokymosi sistema suteiks darbuotojui galimybę įgyti pagrindinių darbo saugos ir sveikatos įstatymo, teisinių nuostatų, reikalavimų bei darbo teisės žinių, kurios sudaro teorinę dalį. Kita dalis apima praktinę dalį, lavinančią automatinį saugaus elgesio laikymosi pojūtį, keičiančią mąstyseną skubėti lėtai, dirbti apgalvotai, supažindinančią su egzistuojančiais pavojais darbe ir pakeliui atsižvelgus į atskiro darbuotojo darbo pobūdį. Darbuotojai pritaiko teorines žinias šioje praktinėje virtualaus mokymosi dalyje, atlikdami darbo vietos rizikos vertinimus virtualioje 3D laboratorijoje, pateikiant ataskaitą ir simuliacijos pagalba stebėti kaip kinta ataskaitos rezultatai, mažinant riziką. Mokymosi metu kiekvienas turi galimybę nuolat daryti pastabas, kurios turi sąryšio žymas į skyrius, o panorėjus galimybę išvesti visas į ekraną ir atspausdinti. Besimokančiojo žinios yra periodiškai tikrinamos ir vertinamos, o rezultate pamato grįžtamąjį ryšį, kuris pasako mokymosi spragas bei programinių priemonių pagalba pasiūlo mokymosi pakartojimą ar net kryptį.

Kokybiškiems teorinės ir praktinės dalių edukaciniams ir mokymosi procesams įgyvendinti, kad būtų patrauklūs ir efektyviausi, pasitelkiamos daugialypės terpės interaktyvūs elementai ir šiuolaikinės didaktikos principai. Šiuolaikinės didaktikos principų taikymo pagrindinis tikslas yra tikslinės grupės didelių skirtumų tarp amžiaus, išsilavinimo, specializacijos, darbo pareigų eliminavimas, kai mokymosi turinys maksimaliai tinka skirtingiems mokinių tipams bei sparčiai besikeičiančiai aplinkai.

Konkrečiu darbo saugos ir sveikatos mokymosi atveju mokymosi procesą nusako daugelis savybių, parodančių mokymosi lygį, jam taikomus tikslus, taikymo sritį, vertinimą ir dalyvių populiaciją. Kad ši intelektualinė sistema veiktų tinkamai, pirma yra siekiama identifikuoti kaip įmanoma daugiau kintamųjų ir juos apjungiančių klasių bei poklasių. Konkrečiu darbo saugos ir sveikatos atveju yra sudaroma savybių ontologija (2.1 pav.), remiantis įvairiais šaltiniais: įstatymai, nuostatai, instrukcijos, gyvenimiška patirtis, galima taikymo sritis, mokymosi medžiaga, mokymosi ir vertinimo metodai.

2.1 paveikslėlyje matome, kad gali būti organizuojami kelių lygių mokymosi kursai, atsižvelgiant į ugdomas kompetencijas, jų įvertinimui taikomi keli vertinimo būdai bei užduotys. Galimas yra veiklos šakų skirstymas dėl galimų darbuotojų darbo specifikos, keliamų reikalavimų darbo aplinkai, išsilavinimui ir esančių rizikos veiksnių skirtumo. Mokymosi turinys turi papildomų reikalavimų

kiekvienos šakos darbuotojams ir yra akcentuojamas vietiniuose organizacijos dokumentuose, instrukcijose ir veiklą apibūdinančiose procedūrose.



2.1 pav. DSS nuotolinio mokymosi ontologija

Toliau yra išskiriamos vertinamos kompetencijos pagal kurias gali būti skirtingai organizuojamas mokymosi būdas ir turinys. Pavyzdžiui, darbo saugos komiteto nariai turi gebėti efektyviai ir argumentuotai komunikuoti tarpusavyje darbo saugos ir sveikatos klausimais. DSS specialistas turi gebėti tinkamai numatyti būsimas rizikas dar neįgyvendintam darbo vietos ar technologinio proceso pakeitimui.

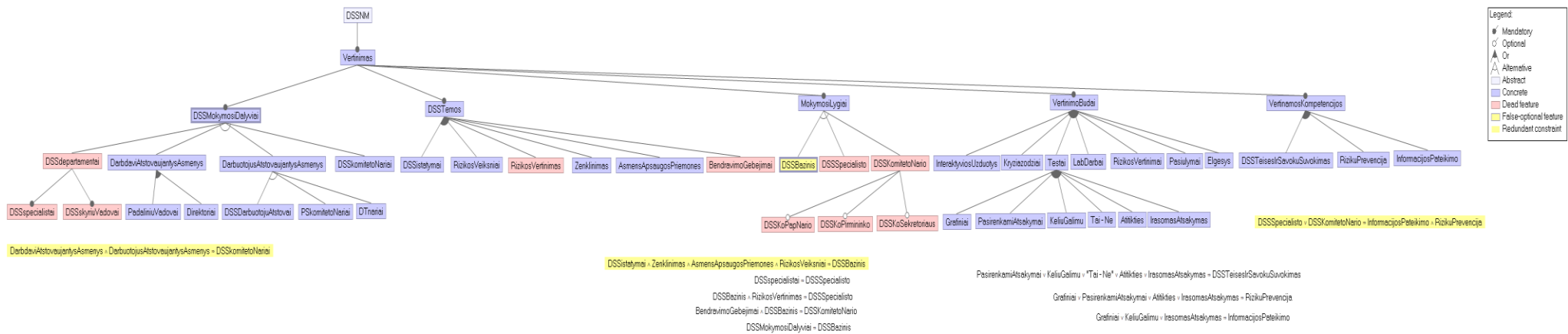
Vertinimo būdų skirstymas susijęs su tuo, kokia kompetencija buvo lavinama ar kokios kompetencijos lygį norima identifikuoti bei toliau pateikti grįžtamą ryšį. Testų skirstymas susijęs su tuo, kad temų mokymosi žinių ir gebėjimų lygis bei supratimas atskleidžiamas skirtingai.

Apibendrinant vertinimo procese mokymosi lygiai ir kompetencijos bei vertinimo būdai yra kintamieji, kurie turi turėti savo tikslius svorio koeficientus, pagal kuriuos vertinimo sistema galėtų pateikti grįžtamą ryšį. Kuo tikslesnis bus šių kintamųjų aprašymas, tuo tokia sistema galės pateikti patikimesnį grįžtamąjį ryšį – bus adaptyvesnė besimokančiajam.

Savybių tarpusavio ryšio ir juos sąlygojančius požymių aprašymas leidžia nustatyti kriterijus kaip turi vykti mokymasis ir jo vertinimo procesas. 2.2 paveikslėlyje yra pavaizduota DSS vertinimo požymių diagrama, kai mokymuose dalyvauja dirbantys asmenys. DSS nuotolinio mokymosi vertinimo būtinas sąlygas sudaro DSS mokymosi dalyviai, DSS mokymosi temos, šių temų mokymosi lygiai, vertinimo būdai ir vertinamos kompetencijos. DSS dalyvių požymis nusako sąlygą, kad vertinime dalyvauja vieno tipo asmenys DSS departamento darbuotojai, darbdaviui ir darbuotojus atstovaujantys asmenys bei DSS komiteto nariai. Taip pat pažymima sąlyga, kad DSS nariais gali būti tik darbdaviui ir darbuotojams atstovaujantys asmenys arba negali būti dirbantys DSS departamente.

Šiame darbe yra nagrinėjami trys galimi mokymosi lygiai, kurių vienas DSS bazinis yra privalomas ir minimali sąlyga, kad būtų galima mokytis kitus du DSS specialisto ar DSS komiteto nario lygius. DSS bazinį kursą sudaro darbo teisės, asmens apsaugos priemonių ir rizikos veiksmų temos. DSS specialisto lygis yra skirtas DSS departamento darbo saugos ir sveikatos specialistų darbuotojų kvalifikacijai kelti ir papildomai yra gilinamasi į rizikos veiksmių vertinimą. DSS komiteto nario kursas daugiau susijęs su bendravimo įgūdžių tobulinimu. Atsižvelgiant į tai, yra vertinamos skirtingos kompetencijos, kurių mokomasi atskirame mokymosi lygyje. DSS specialisto ar DSS komiteto nario lygio siekiantiems kursų dalyviams yra vertinamos informacijos pateikimo ir rizikos prevencijos kompetencijos. Kas mokosi DSS bazinių žinių vertinama DSS teisės sąvokų suvokimo kompetencija. Atitinkamai, kiekvienos kompetencijos žinių ir gebėjimų įvertinimui yra parenkami testai ir naudojami vertinimo būdai.

Nuotolinio mokymosi sistema turėtų būti kuriama ir atitikti 2.1 lentelėje nurodytiems funkciniais ir nefunkciniais reikalavimams. Virtuali mokymosi aplinka bus skirta mokytis darbų saugos ir sveikatos atstovams. Šią virtualią mokymosi aplinką sudarys kurso valdymo, bendravimo, kurso kūrimo, mokymosi medžiagos parengimo ir pateikimo, užduočių pateikimo ir vertinimo posistemės. Pagrindiniai šios virtualios mokymosi aplinkos dalyviai yra administratorius, turinio kūrėjas (administratorius arba dėstytojas), turinio teikėjas (dėstytojas) ir besimokantieji (kurso dalyviai).



2.2 pav. DSS nuotolinio mokymosi vertinimo požymių diagrama

2.1 lentelė. NM sistemos funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai

| Funkcinių reikalavimų sąrašas | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|--|
| Eil. Nr. | Administratorius | Turinio kūrėjas | Turinio teikėjas | Besimokantysis |
| 1 | Prisijungti iš nutolusio kompiuterio, kad atliktų sistemos aptarnavimo darbus | Galimybė simuliuoti mokymosi procesą | Talpinti mokymosi medžiagą (vaizdo, garso, dokumentus) | Galimybė įkelti darbus pdf, rar, zip formatu. |
| 2 | Duomenų bazės formavimas | Galimybė integruoti virtualią laboratoriją | Įjungti ir išjungti besimokančiojo mikrofoną | Draudžiama įkelti txt formato dokumentus |
| 3 | Mokymosi aplinkos temos keitimas | Galimybė integruoti interaktyvių užduočių priemonės | Įjungti ir išjungti besimokančiojo kamerą | Galimybė išklausti mokymosi įrašus iš mobilaus įrenginio ir asmeninio kompiuterio. |
| 4 | NM sistemos testavimas | Įkelti įvairaus tipo duomenis | Įjungti ir išjungti besimokančiojo mikrofoną | Galimybė vizualiai parodyti sutikimą, nesutikimą, abejojimą, |
| 5 | NM sistemos atsarginės kopijos formavimas / atstatymas | | Virtualios laboratorijos simuliacijos | Galimybė vizualiai parodyti nuotaiką |
| 6 | Prijungti vartotojus ir suteikti jiems teises | | Pateikti testus | Galimybė virtualiai atlikti užduotis |
| 7 | Modulių Wiki integravimas | | Archyvuoti mokymosi medžiagą | Galimybė atlikti interaktyvias užduotis |
| 8 | Matuoti NM sistemos apkrovą ir pralaidumą | | Mokymosi medžiagos pakartotinis teikimas | Užduoti privatų klausimą tiesiogiai dėstytojui |
| 9 | | | Sudaryti mokymosi planą | Galimybė bendrauti realiu laiku |
| 10 | | | Vizualizuoti įkeltą medžiagą | Siųsti el. laišką ir prikabinti failus |
| 11 | | | Formuoti apklausą | Galimybė dalyvauti diskusijų forume |
| 12 | | | Realiam laike piešti, rašyti, nutrinti ant dėstomos medžiagos | Galimybė dalyvauti virtualioje konferencijoje |
| 13 | | | Realiam laike atlikti skaičiavimus | Matyti visą mokymosi medžiagą |
| 14 | | | Skaičiavimo rezultatus pateikti | Kalbos pasirinkimas |
| 15 | | | Vertinti ir pateikti grįžtamą ryšį | Redaguoti modulio Wiki |
| 16 | | | Galimybė atnaujinti turinį | Įsijungti kamerą ir mikrofoną |
| 17 | | | | Reguluoti garsą |
| 18 | | | | Įsiregistruoti ir išsiregistruoti |
| 19 | | | | Vesti kiekvienos paskaitos konspektus |

| Nefunkcinių reikalavimų sąrašas | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|---|----------------------------------|--------------------------------|
| Eil. Nr. | Administratorius | Turinio kūrėjas | Turinio teikėjas | Besimokantysis |
| 1 | Periodiškai atnaujinama | Periodiškai atnaujinami turinio pateikimo būdai | Lankstumas | Draugiška aplinka |
| 2 | | | Periodiškai atnaujinamas turinys | Matomi visi reikiami objektai |
| 3 | | | | Naudotojo sąsaja yra draugiška |
| 4 | | | | Paprasta navigacija |
| 5 | | | | Aiški |
| 6 | | | | Estetiška |

Šios VMS, kaip naujos sistemos, kūrimui pritaikomas KFI metodas, orientuotas į aukščiausios kokybės produkto kūrimą, įvertinant suinteresuotų pusių lūkesčius, nusakančius visos sistemos kokybę, inžinerinę mintį. Tam atliekame suinteresuotų pusių, jų lūkesčių, poreikių analizę. Pasitelkus literatūros ir kitus informacinius šaltinius, sudaromas klausimynas, pravedama apklausa. Atsižvelgiant į rezultatus ruošiama edukacinė dalis, mokymosi programa ir pateikimo metodai, analizuojamos informacinių technologijų pritaikymo galimybės ir programinės priemonės. Kiekvienam naudotojui yra sudaromas kokybės namas apjungiantis ir parodantis poreikių ir technologinės dalies ryšius, svarbą ir įgyvendinimo prioritetus (2.3 pav.).

Kaip ši sistema atitinka reikalavimus, kokia yra jos sukuriama pridėtinė vertė vertinsime periodiškai atlikdami tikslinės mokymosi auditorijos apklausą pagal paruoštą klausimyną bei ilguoju laikotarpiu bus galima įvertinti analizuojant incidentų, nelaimingų atsitikimų statistinius duomenis.

Naudotojų pagrindiniai funkciniai poreikiai VMS posistemėms nusakomi taip:

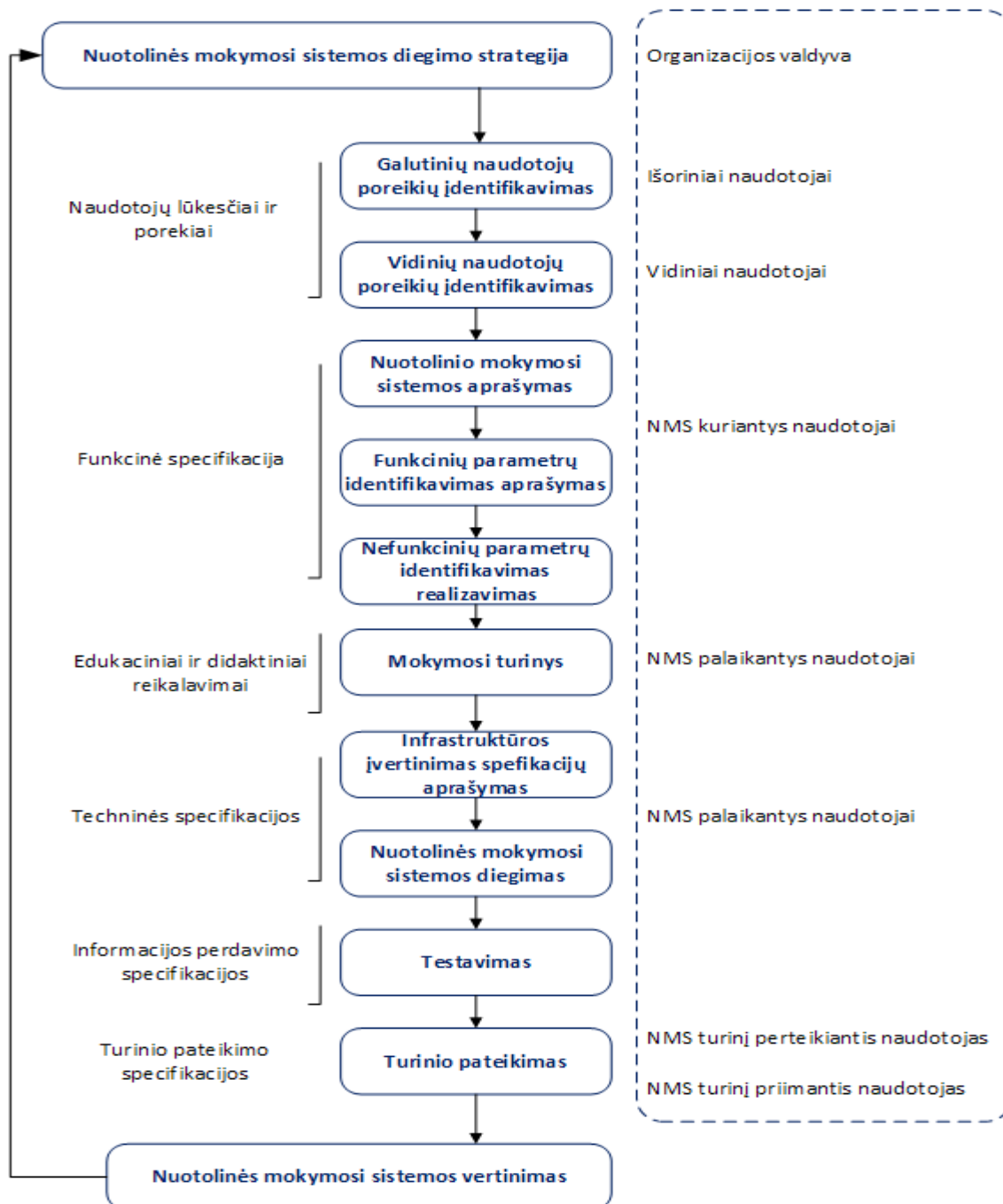
Administratorius:

1. naudotojų ir besimokančiųjų registravimo ar valdymo:

- prisijungti,
- keisti aplinką,
- kurti naudotojus,
- suteikti teises,
- sudaryti naudotojų grupes,
- daryti atnaujinimus,
- keisti naudotojų duomenis,
- ištrinti naudotojus ir jų grupes.

2. kursų kūrimo:

- sukurti kursą,
- įkelti papildomų priemonių paketų,
- integruoti bendravimo priemones (diskusijų forumai, skelbimai),
- įterpti papildomas turinio redagavimo priemones.



2.3 pav. KFI metodo pritaikymas nuotolinio mokymosi sistemai kurti

3. mokymosi turinio parengimo ir pateikimo:

- sudaryti temų sąrašą,
- įkelti mokymosi medžiagą,
- redaguoti mokymosi turinį,
- nustatyti pradžios ir pabaigos datas.

4. vertinimo sistemos parengimo

- integruoti vertinimo priemonės,
- kurti klausimus, testus ir apklausas.

Dėstytojas:

1. naudotojų ir besimokančiųjų registravimo ar valdymo:

- prisijungti,
- keisti aplinką,

- priregistruoti studentus,
- sudaryti studentų grupes,
- rengti egzaminus.

2. kursų kūrimo:

- sukurti kursą,
- integruoti bendravimo priemones (diskusijų forumai, skelbimai, bendra informacija),
- sudaryti kalendorių ir tvarkaraštį.

3. mokymosi turinio parengimo ir pateikimo:

- sudaryti temų sąrašą,
- įkelti mokymosi medžiagą įvairiais formatais,
- pateikti mokymosi turinį spausdinimui PDF formatu,
- kurti mokymosi objektus (HTML formatu su įkeltais paveikslėliais, garso ir vaizdo įrašais, panaudota UTF-8 koduotė),
- importuoti ir eksportuoti mokymosi objektus,
- suteikti grįžtamą ryšį,
- dirbti su wiki aplinka,
- redaguoti mokymosi objektus.

4. vertinimo sistemos parengimo ir vertinimo

- kurti užduotis,
- kurti interaktyvias užduotis,
- pateikti užduotis (vertinamas ir nevertinamas, laboratorinius darbus),
- įvertinti užduotis,
- pateikti rezultatus,
- kurti testus,
- kurti apklausas,
- pateikti testus,
- integruoti vertinimo priemones,
- nustatyti vertinimo kriterijus,
- atlikti testų vertinimą,
- pateikti testų rezultatus,
- pateikti ar nepateikti testų atsakymus.

Studentas:

1. naudotojų ir besimokančiųjų registravimo ar valdymo:

- prisijungti,
- keisti aplinką,
- matyti kalendorių.

3. mokymosi turinio parengimo ir pateikimo:

- bendrauti, diskutuoti,
- rasti kurso medžiagą,
- skaityti mokymosi medžiagą,
- atsispausdinti mokymosi medžiagą,
- dirbti grupėse,
- dirbti su „Wiki“ aplinka.

4. vertinimo sistemos parengimo ir vertinimo:

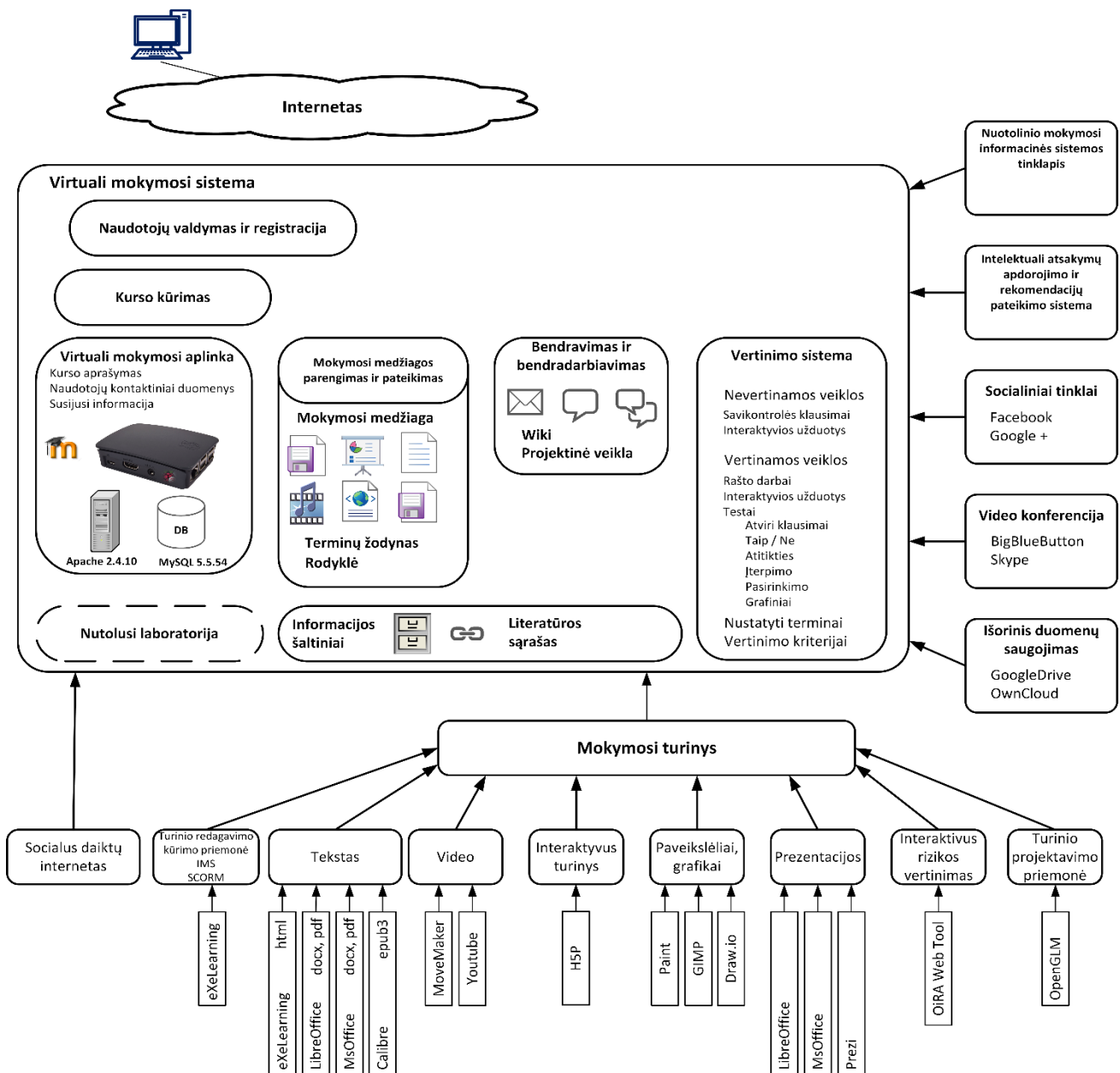
- atlikti užduotis,

- pateikti atliktas užduotis (raštu, failo pavidalu),
- atlikti testus,
- pamatyti testų rezultatus,
- pamatyti teisingus atsakymus.

Nefunkciniai naudotojų poreikiai nusakomi bendrai, kaip:

- aplinka būtų maloni akiai,
- greitai atsidarytų atskiri langai,
- veiktų keliose operacinėse sistemose,
- galima būtų mokytis panaudojus mobilius įrenginius,
- mokymosi turinyje būtų integruoti navigaciniai mygtukai,
- veiktų nuorodos į literatūros šaltinius,
- būtų numatyti paaiškinimai,
- būtų paieškos laukelis.

Remiantis sudarytu nuotolinio mokymosi aprašu yra sudaroma sistemos struktūra (2.4 pav.).



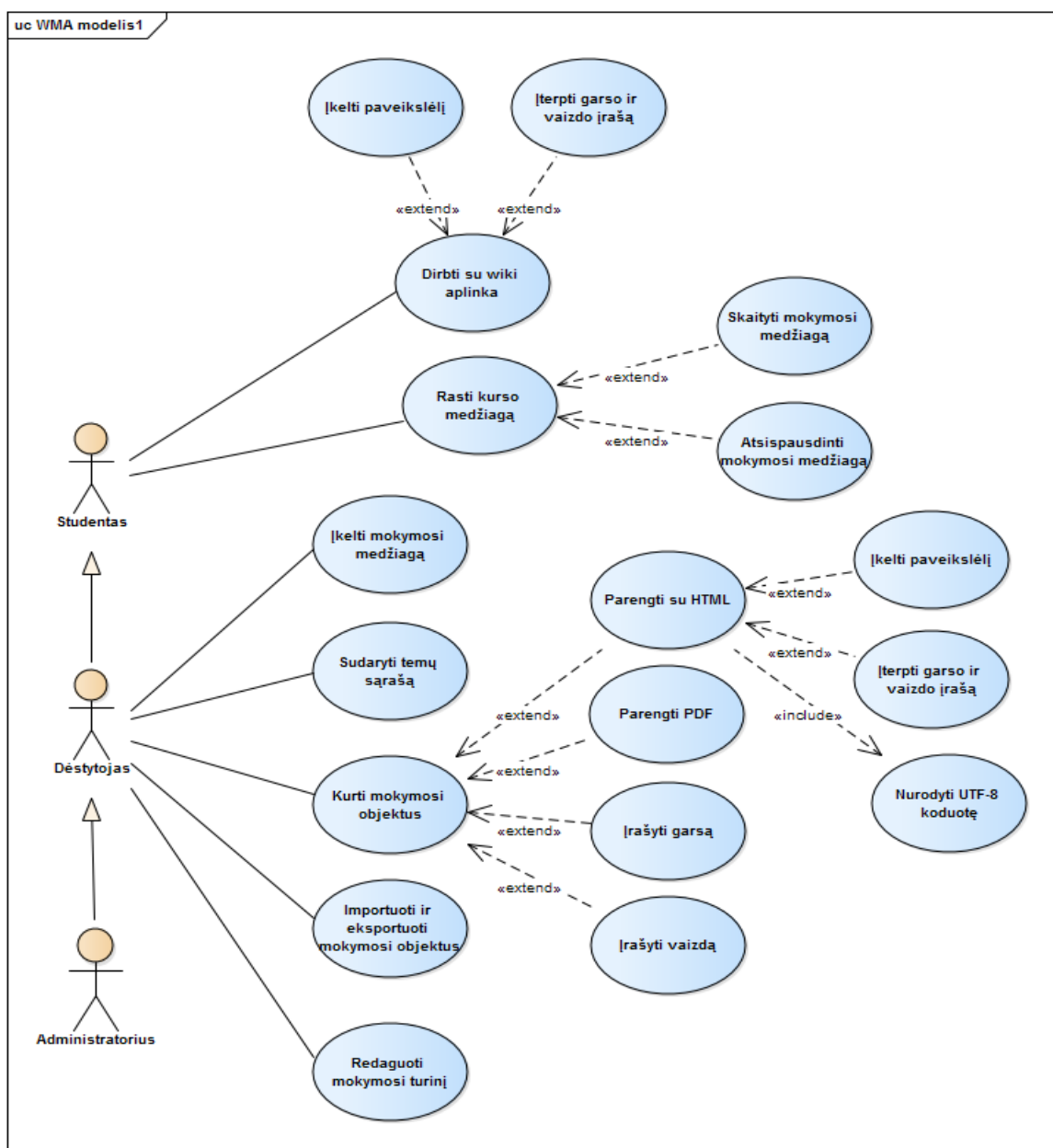
2.4 pav. Nuotolinio mokymosi sistemos struktūra

2.2. NM sistemos panaudojimo atvejų diagramos

Remiantis sudarytu funkciniu ir nefunkciniu reikalavimų sąrašu yra projektuojami nuotolinės mokymosi sistemos galimi panaudojimo atvejai. Vienas panaudojimo atvejis vizualizuoja nuotolinės mokymosi sistemos turinio kūrimą, kas jame dalyvauja ir kokios funkcijos yra reikalingos. Antrasis panaudojimo atvejis vaizduoja mokymosi procesą, kas jame dalyvauja ir kokios yra naudojamos funkcijos.

2.2.1. NM sistemos turinio kūrimo ir pateikimo panaudojimo atvejo diagrama

Elektroniniam mokymosi turiniui (EMT) parengti ir pateikti yra sudaroma panaudojimo atvejų diagrama (2.5 pav.). Kiekvienam panaudojimo atvejui sudaroma panaudojimo atvejų specifikacija. Šiame darbe yra parengtos 5 panaudojimo atvejų specifikacijos.



2.5 pav. Detalizuota el. mokymosi turinio parengimo ir pateikimo panaudojimo atvejų diagrama

2.2 lentelė. EMT parengimo ir pateikimo PA dirbti su „Wiki“ aplinka

| | | |
|--|---|--|
| PA „EMT parengimo ir pateikimo panaudojimo atvejis“ | | |
| Tikslas. Lavinti gebėjimus kurti mokymosi medžiagą ir grupinį darbą, o dėstytojui pateikti mokymosi medžiagą kitu būdu. | | |
| Aprašymas. Dirbti su „Wiki“ aplinka. | | |
| Prieš sąlyga | Būti įsiregistravusiam. | |
| Aktorius | Studentas, dėstytojas ir administratorius. | |
| Sužadinimo sąlyga | Spragtelėjus ant pasirinkus „Wiki“ dokumento laukelį. | |
| Susiję panaudojimo atvejai | Išplečia PA | |
| | Apima PA | Įkelti paveikslėlių ir įterpti garsą bei vaizdą. |
| | Specializuoja PA | |
| Pagrindinis įvykių scenarijus: | | |
| 1. prisijungti. | Įvesti dominama tema mokymosi medžiagą, kurioje yra paveikslėlių ir vaizdo bei garso įrašų. | |
| Po sąlyga | Atsidaro langas, kuriame matomas „Wiki“ dokumentas ir jo redagavimo laukas. | |
| Alternatyvūs scenarijai: | | |
| 1a. paveikslėliai ir vaizdo įrašai gali būti didesnės apimties negu yra leistina, todėl turi išsokti perspėjimo pranešimas bei paprašyta sumažinti jį. | Yra siunčiamas klaidos pranešimas. | |
| 2a. turinys nėra išsaugomas | Yra siunčiamas klaidos pranešimas. | |
| 3a. nutrūko ryšys su sistema, turinio redagavimo metu ar išsaugant. | | |
| Nefunkciniai reikalavimai. | Aiški struktūra ir turinys, matoma nuoroda į „Wiki“ dokumentus. | |

2.3 lentelė. EMT parengimo ir pateikimo PA kurti MO

| | | |
|--|---|---|
| PA „EMT parengimo ir pateikimo panaudojimo atvejis“ | | |
| Tikslas. Mokymosi turinys yra kuriamas kaip mokymosi objektas, tinkantis panaudoti keliuose mokymosi valdymo sistemose. | | |
| Aprašymas. Kurti mokymosi objektus (MO) | | |
| Prieš sąlyga | Būti įsiregistravusiam. | |
| Aktorius | Dėstytojas ir administratorius. | |
| Sužadinimo sąlyga | Pasirinkus „Wiki“ dokumento laukelį. | |
| Susiję panaudojimo atvejai | Išplečia PA | |
| | Apima PA | Reikia įkelti paveikslėlius, vaizdo ir garso įrašus bei parengti HTML ar pdf dokumentą. |
| | Specializuoja PA | |
| Pagrindinis įvykių scenarijus: | | |
| 1. įvesti dominama tema mokymosi medžiagą, kurioje yra paveikslėlių ir vaizdo įrašų. | | |
| Po sąlyga | Atsidaro langas, kuriame matomas „Wiki“ dokumentas ir jo redagavimo laukas. | |
| Alternatyvūs scenarijai. | | |
| 1a. parengtas HTML turinys bus iškraipytas kitose naršyklėse. | | |
| 2a. paveikslėliai ir vaizdo įrašai gali būti didesnės apimties negu yra leistina. | Iššoka perspėjimo pranešimas ir raginimas sumažinti. | |
| Nefunkciniai reikalavimai | aiški struktūra ir turinys, matoma nuoroda į wiki dokumentus. | |

2.4 lentelė. EMT parengimo ir pateikimo PA MO parengti HTML formatu

| | | |
|---|---|--|
| PA „EMT parengimo ir pateikimo panaudojimo atvejis“ | | |
| Tikslas. Kad mokymosi medžiaga būtų lengvai prieinama per interneto naršyklę. | | |
| Aprašymas. MO parengti HTML formatu | | |
| Prieš sąlyga | Būti įsijungus mokymosi objekto redagavimą. | |
| Aktorius | Dėstytojas. | |
| Sužadinimo sąlyga | | |
| Susiję panaudojimo atvejai | Išplečia PA | Kurti mokymosi objektus. |
| | Apima PA | Reikia įkelti paveikslėlius, vaizdo ir garso įrašus, nurodyti UTF-8 koduotę. |
| | Specializuoja PA | |
| Pagrindinis įvykių scenarijus: | | |
| 1. mokymosi objektas ir jo turinys parengiamas pagal elektroninio mokymosi turinio standartus. | | |
| Po sąlyga | | |
| Pasirodo papildomos įrankių juostos, galima redaguoti HTML dokumentą. | | |
| Alternatyvūs scenarijai. | | |
| 1a. parengtas HTML turinys bus iškraipytas kitose naršyklėse. | | |
| Nefunkciniai reikalavimai | | |
| Teksto paryškinimai, nuorodos, yra paveikslėlių ir lentelių žymėjimas, dizainas nevargina akių, yra navigacijos mygtukai. | | |

2.5 lentelė. EMT parengimo ir pateikimo PA sudaryti temų sąrašą

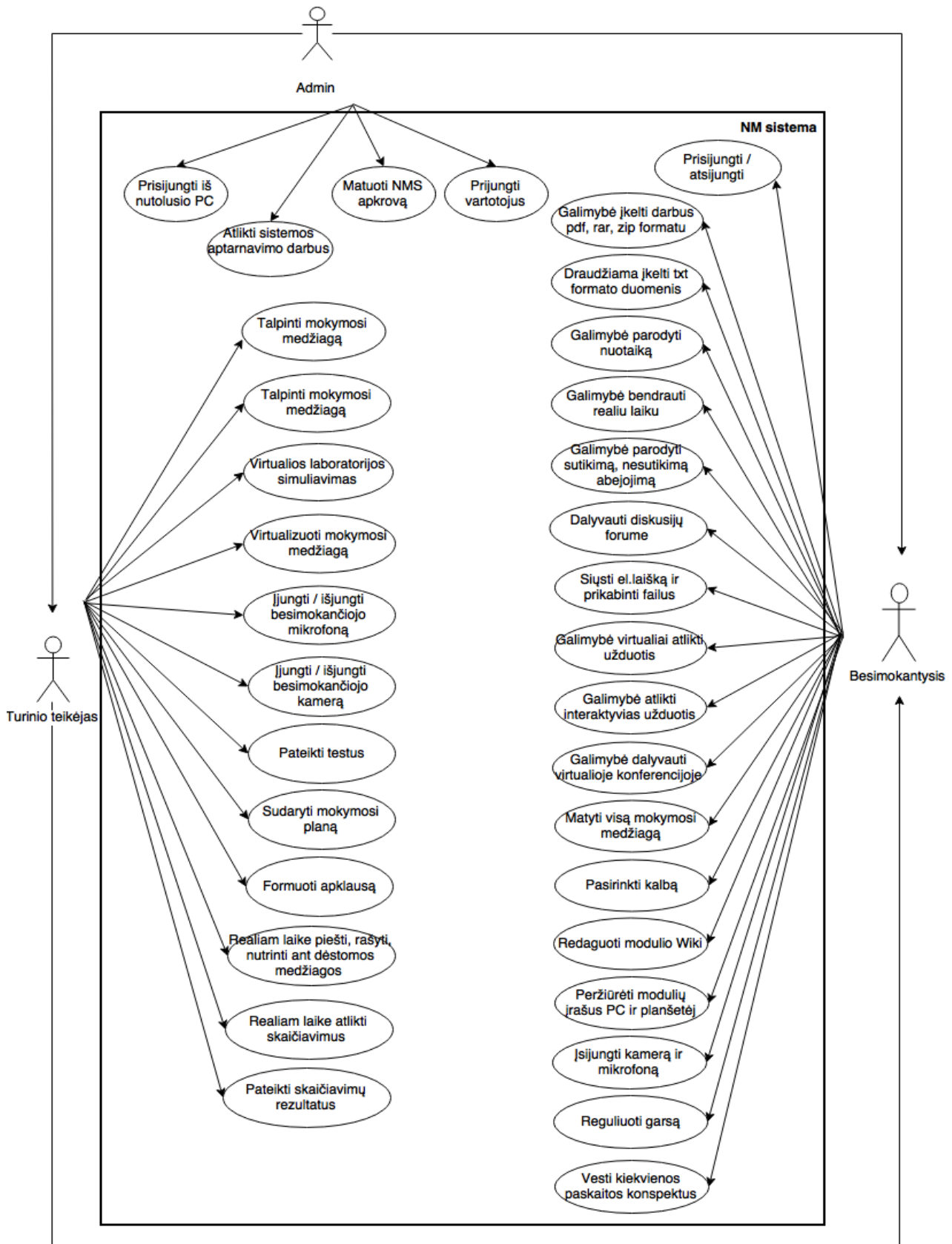
| | | |
|---|--|--|
| PA „EMT parengimo ir pateikimo panaudojimo atvejis“ | | |
| Tikslas. Mokymosi kurso struktūros geresniam supratimui ir navigacijai yra sudaromas temų sąrašas. | | |
| Aprašymas. Sudaryti temų sąrašą. | | |
| Prieš sąlyga | Būti įsiregistravusiam. | |
| Aktorius | Studentas, dėstytojas ir administratorius. | |
| Sužadinimo sąlyga | | |
| Susiję panaudojimo atvejai | Išplečia PA | |
| | Apima PA | Kursų kūrimo posistemės panaudojimo atvejus. |
| | Specializuoja PA | |
| Pagrindinis įvykių scenarijus: | | |
| 1. nurodomas temų sąrašas. | | |
| Sudaromas temų sąrašas su veikiančiomis nuorodomis. | | |
| Po sąlyga | | |
| Sudaromas automatinis temų sąrašas. | | |
| Alternatyvūs scenarijai. | | |
| 1a. negalima sudaryti poskyrių. | | |
| Yra siunčiamas klaidos pranešimas. | | |
| 2a. nutrūko ryšys su sistema. | | |
| Nefunkciniai reikalavimai | | |
| Aiški struktūra ir turinys, nedviprasmiški pavadinimai, veikiančios nuorodos. | | |

2.6 lentelė. EMT parengimo ir pateikimo PA atspausdinti mokymosi medžiaga

| | | |
|---|---|---|
| PA „EMT parengimo ir pateikimo panaudojimo atvejis“ | | |
| Tikslas. Mokymosi medžiaga būtų prieinama, kai nėra interneto. | | |
| Aprašymas. Atspausdinti mokymosi medžiaga. | | |
| Prieš sąlyga | Būti įsiregistravusiam. | |
| Aktorius | Studentas ir dėstytojas. | |
| Sužadinimo sąlyga | Paspaudžiamas „print“ mygtukas. | |
| Susiję panaudojimo atvejai | Išplečia PA | Reikia rasti mokymosi medžiagą, kuri yra pateikta spausdinimui. |
| | Apima PA | |
| | Specializuoja PA | |
| Pagrindinis įvykių scenarijus: | | |
| 1. aktyvuojamas „print“ mygtukas. | Atsidariusiame lange aktyvuojame spausdinimą. | |
| Po sąlyga | Atsidaro langas, kuriame galima nurodyti kopijų skaičių ir parinkti didį. | |
| Alternatyvūs scenarijai. | | |
| 1a. neatsidaro pdf formato dokumentas. | Yra siunčiamas klaidos pranešimas. | |
| 2a. nėra nurodytas spausdintuvas | | |
| 3a. nutrūko ryšys spausdinimo metu. | | |
| Nefunkciniai reikalavimai | Pateikta formatu, kuris neiškraipo grafinių objektų, spausdinimas yra lengvai aktyvuojamas. | |

2.2.2. Mokymosi proceso panaudojimo atvejo diagrama

Visą nuotolinio mokymosi sistemos procesą atspindi (2.6 pav.) pavaizduotas panaudojimo atvejis. Ši PA diagrama yra standartinė visom nuotolinio mokymosi sistemom, atspindinti jos dalyvius ir jiems taikomus atvejus bei nėra orientuota į detalesnę atskirų atvejų aprašymą, reikalaujantį detalių specifikacijų. Iš 2.6 paveikslo matome, kad sistemos administratorius atlieka mokymosi dalyvių palaikymą viso mokymosi proceso metu, kad dalyviai nepajustų sistemos trikdžių ir įvyktų kokybiškas mokymasis. Bendrai NM sistemos turinio rengėjui ir teikėjui yra svarbu, kad sistema turėtų visas reikalingas funkcijas turiniui parengti, pateikti ir atlikti besimokančiojo vertinimą. Besimokančiajam ir nuotolinio mokymosi pagrindiniam dalyviui labai svarbu, kad NM sistema užtikrintų bendravimo galimybę, galėtų priėti prie mokymosi turinio, dalyvauti vaizdo konferencijose ir įgytų žinių vertinime.



2.6 pav. Mokymosi proceso panaudojimo atvejais

2.2.3. Nuotolinio mokymosi vertinimo panaudojimo diagrama

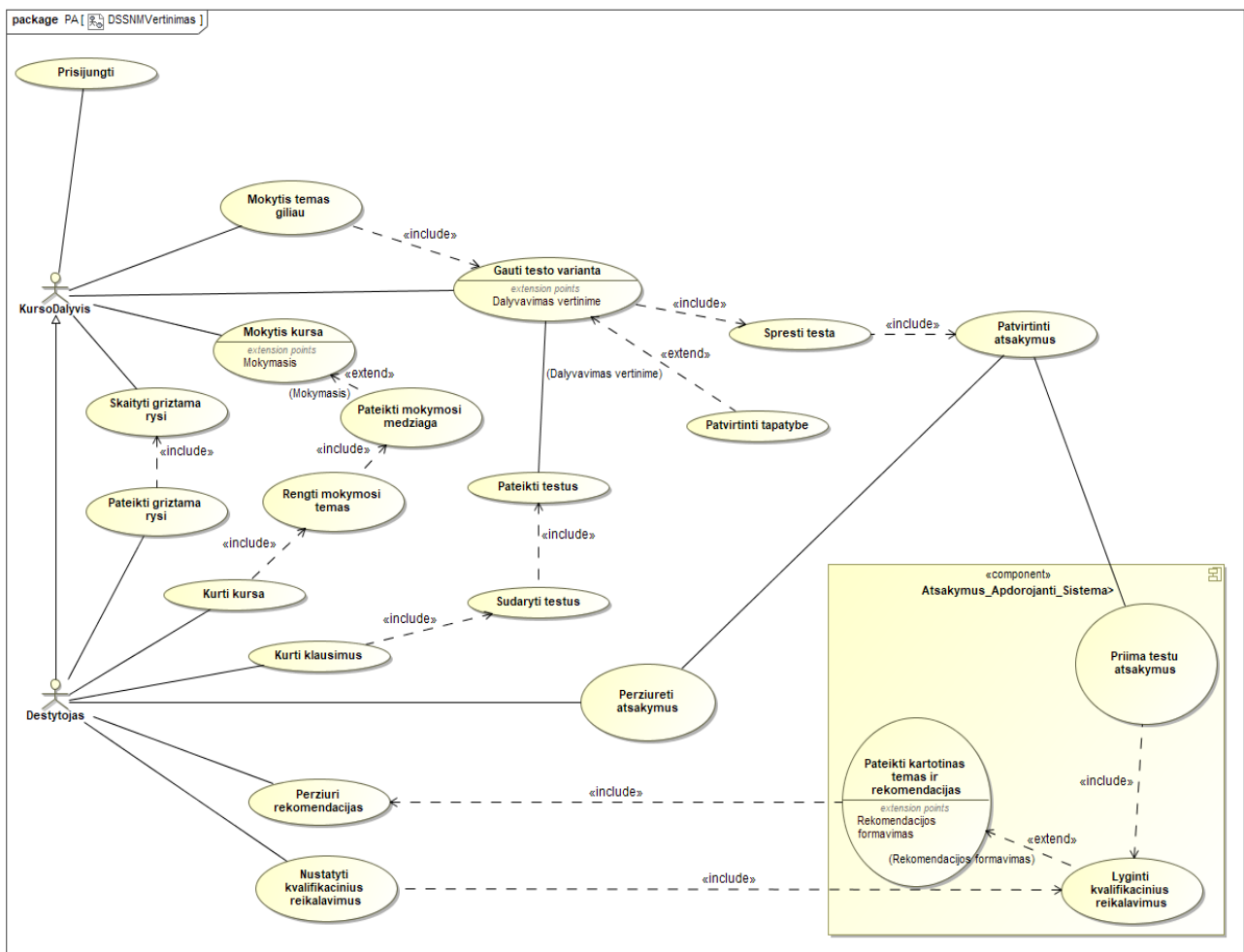
Darbo saugos ir sveikatos nuotolinio mokymosi vertinimą norima padaryti intelektualų, kai vertinimo užduotys gali būti pateikiamos ir analizuojamos taip, kad vertinimo sistema siūlytų pati

besimokančiajam pakartoti nustatyto, tačiau nepasiekto kvalifikacinio reikalavimo lygį. Vertinimo pradžioje atliekamas besimokančiųjų skirstymas į mokymosi lygius. Jei trūksta vieno iš mokymų tai yra siūloma mokymus pradėti nuo žemesnio lygio kurso ir tik vėliau pereiti prie aukštesnio.

Kitas tokio vertinimo intelektualumo požymis galėtų būti tai, kad rizikos veiksnių įvertinime besimokantysis atsakinėja į pateikiamus klausimus ir priklausomai nuo atsakymo, jam yra pasiūlomas kitas klausimą. Įvertinus visus atsakymus pateikiamas galimas veiksmų planas.

Kitas intelektualumo požymis yra tai, kad tokiam vertinimui realizuoti yra panaudojama labai daug kintamųjų, kurie turi tarpusavio ryšius, priklausomai nuo keliamų kvalifikacinių reikalavimų. Galima teigti yra sukuriamas tam tikras tinklas, veiksmų sekos ir kintamųjų sprendimų aibės. Iš kitos pusės vertinimas ir mokymasis įgauna adaptyvios sistemos savybių, kurias panaudojus galima priartėti prie besimokančiojo turimų žinių lygio. Besimokančiojo žinių vertinimą prižiūri ir dėstytojas, kuris gali atsižvelgti į rekomendaciją, kad būtų patobulinta mokymosi medžiaga ir klausimai. Tokiu būdu mokymosi vertinimo informacinė sistema (IS) tampa kontroliuojama.

2.8 paveikslėlyje yra pavaizduotas tokios intelektualios vertinimo sistemos galimas panaudojimo atvejis.



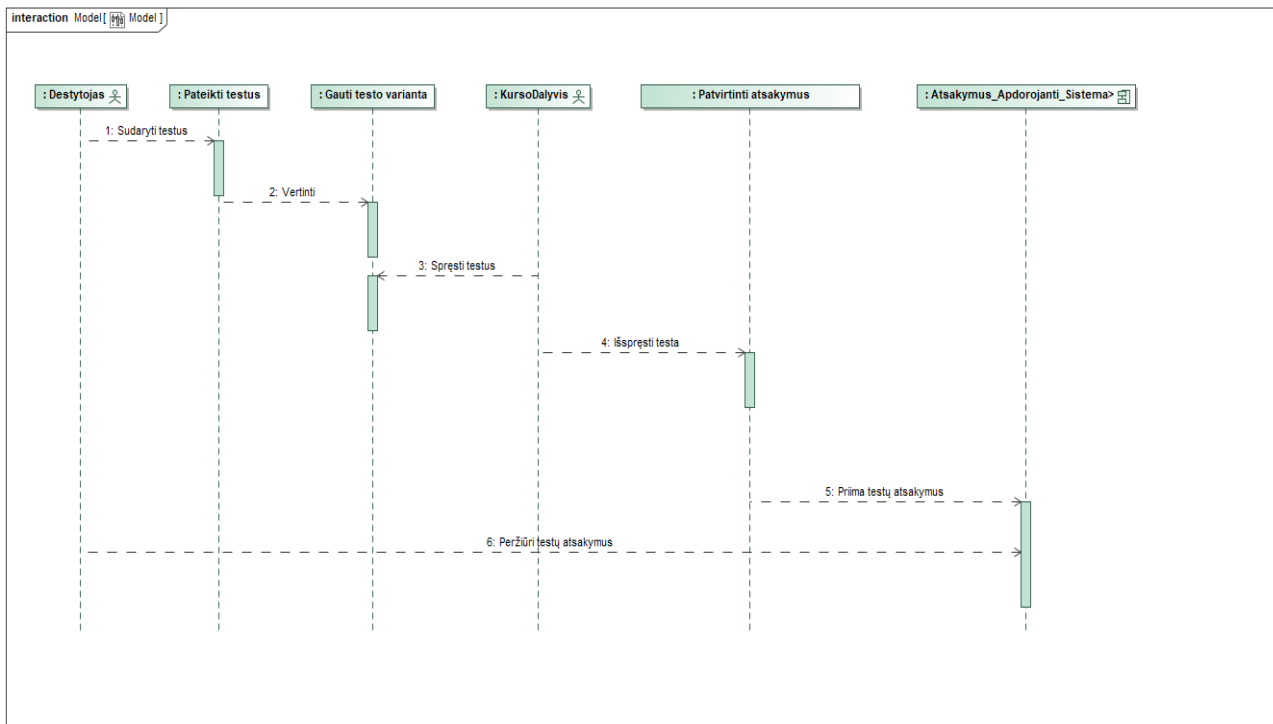
2.7 pav. DSS nuotolinio mokymosi vertinimo informacinė sistemos panaudojimo atvejo diagrama

2.7 lentelė PA „Kurti klausimus“ aprašymas reikalavimų specifikacija

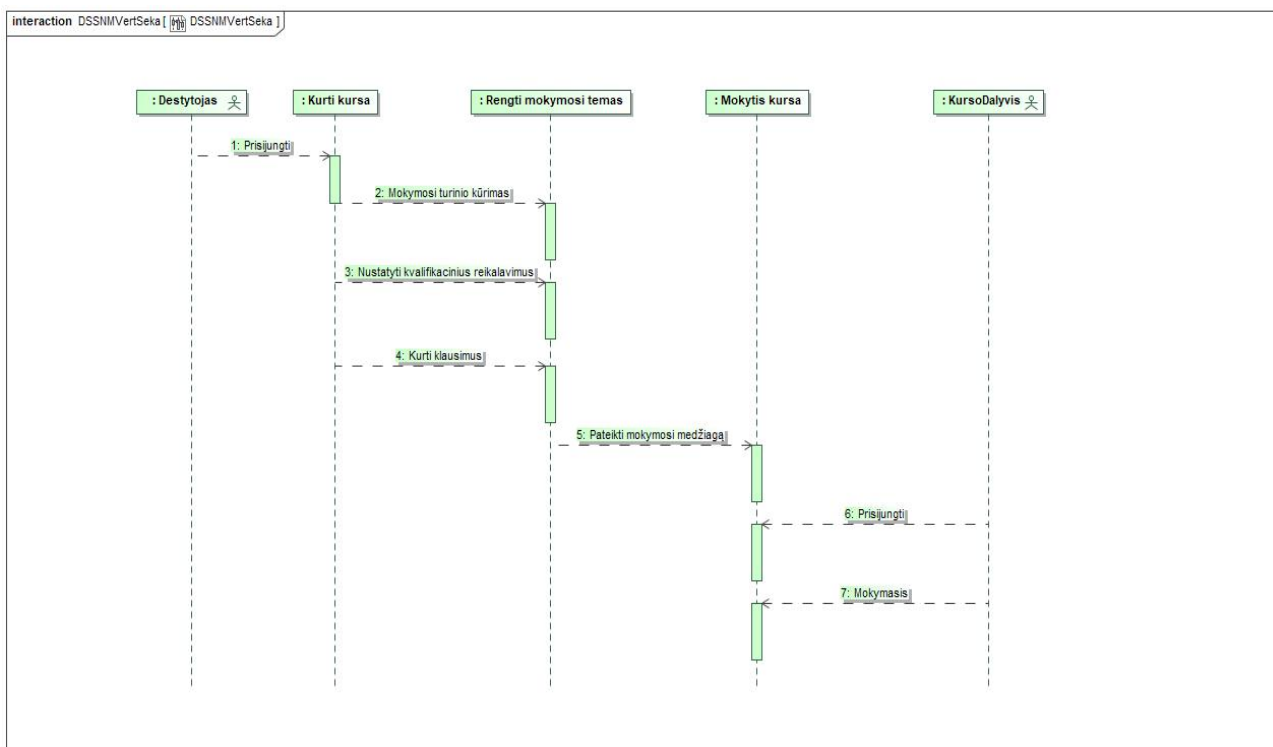
| | | |
|---|---|------------------------------------|
| PA „Kurti klausimu“ | | |
| Tikslas. Sukurti atskiros temos testo klausimą | | |
| Aprašymas. Sukuriami testo klausimai | | |
| Prieš sąlyga | Prisijungimas | |
| Aktorius | Dėstytojas | |
| Sužadinimo sąlyga | Dėstytojas prisijungia prie IS sistemos | |
| Susiję panaudojimo atvejai | Išplečia PA | |
| | Apima PA | Sudaryti testus |
| | Specializuoja PA | |
| Pagrindinis įvykių srautas | | |
| Sistemos reakcija ir sprendimai | | |
| 1. Dėstytojas įveda testo klausimus | | Iš klausimų yra sudaromas testas. |
| 2. Testo klausimų išsaugojimas | | |
| Po sąlyga | Sistemoje yra patalpinamas sukurtas klausimas | |
| Alternatyvūs scenarijai | | |
| 1a. Klausimas turi klaidų | | Yra siunčiamas klaidos pranešimas. |
| 2a. Klausimas nėra išsaugomas | | Yra siunčiamas klaidos pranešimas |
| 3a. Nutrūko ryšys su sistema, klausimo sudarymo metu ar išsaugant | | |

2.8 lentelė PA „Kurti klausimus“ aprašymas reikalavimų specifikacija

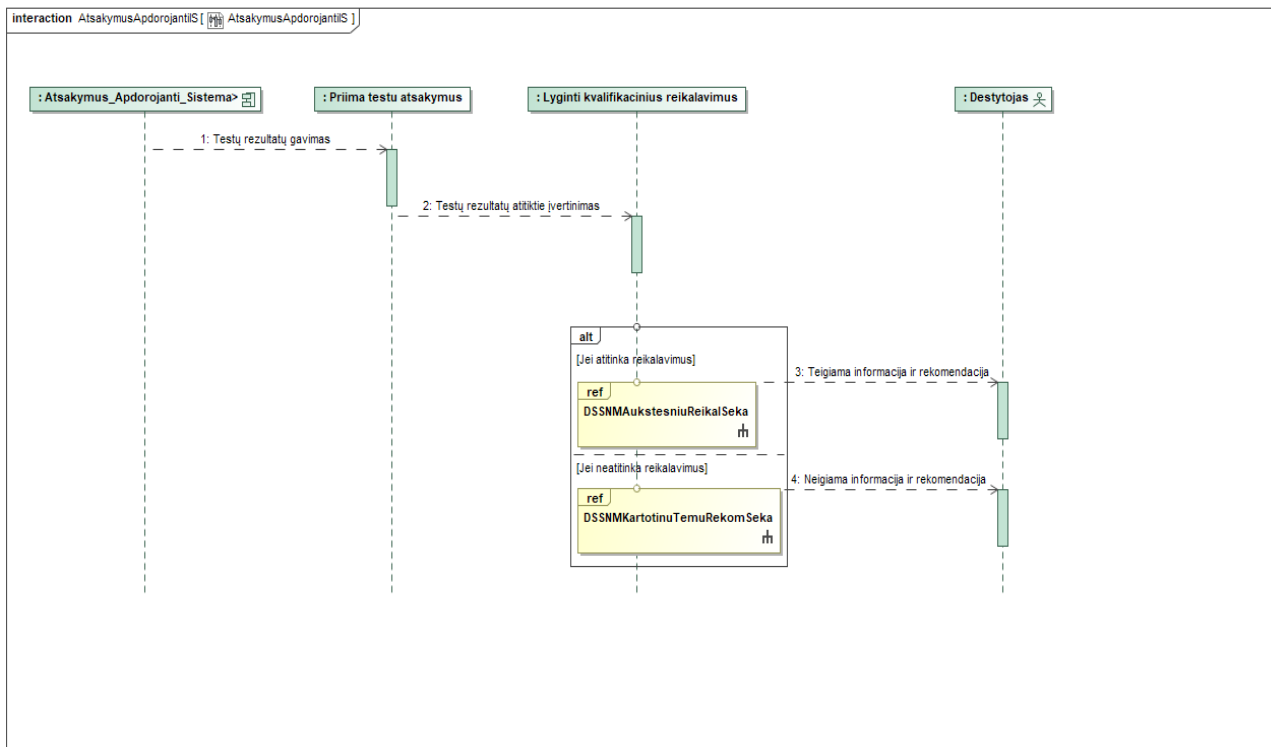
| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| PA „Kurti kursą“ | | |
| Tikslas. Sukurti naują mokymosi kursą | | |
| Aprašymas. Yra sukuriamas naujas mokymosi kursas | | |
| Prieš sąlyga | Prisijungimas | |
| Aktorius | Dėstytojas | |
| Sužadinimo sąlyga | Dėstytojas prisijungia prie IS sistemos | |
| Susiję panaudojimo atvejai | Išplečia PA | |
| | Apima PA | Rengti mokymosi temas |
| | Specializuoja PA | |
| Pagrindinis įvykių scenarijus | | |
| Sistemos reakcija ir sprendimai | | |
| 1. Dėstytojas įveda kurso pavadinimą | | Iš klausimų yra sudaromas testas. |
| 2. Kursas yra išsaugomas | | |
| Po sąlyga | Sistemoje pradamas rengti kursas | |
| Alternatyvūs scenarijai | | |
| 1a. Klausio pavadinimas yra per ilgas | | Yra siunčiamas klaidos pranešimas. |
| 2a. Kursas nėra išsaugomas | | Yra siunčiamas klaidos pranešimas |
| 3a. Kurso pavadinimas yra su klaidomis | | Galima atlikti pavadinimo redagavimą |



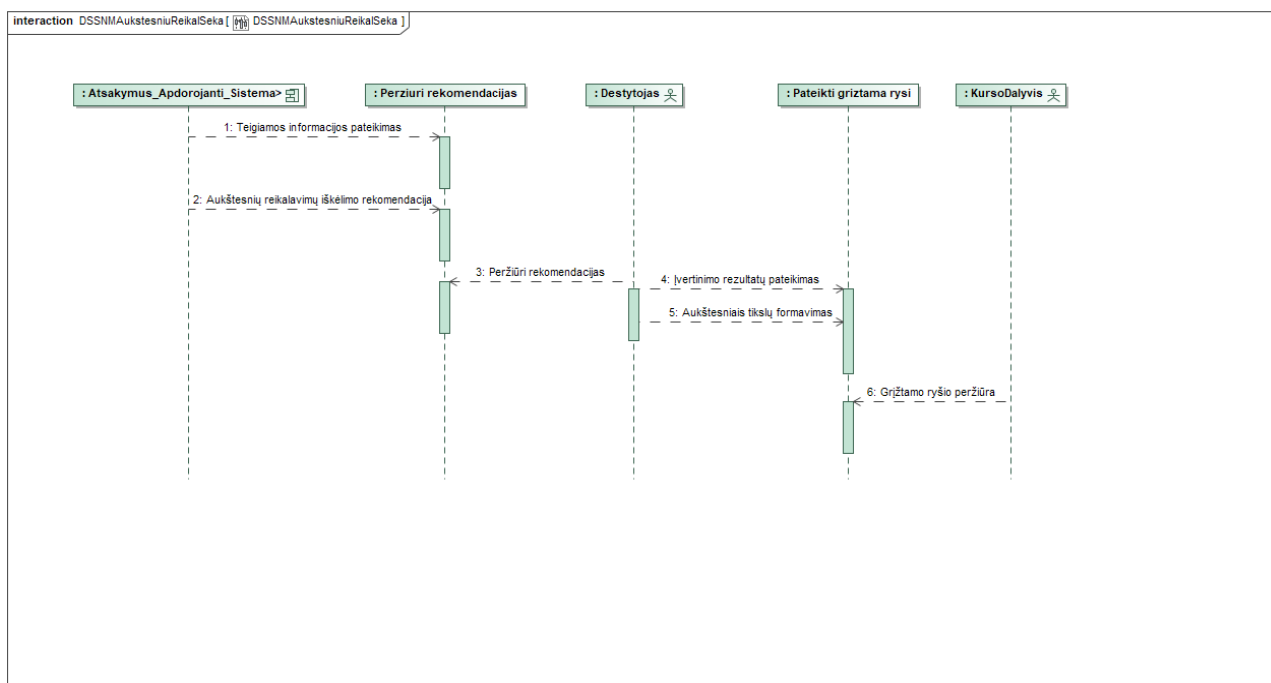
2.8 pav. DSS nuotolinio mokymosi IS seka



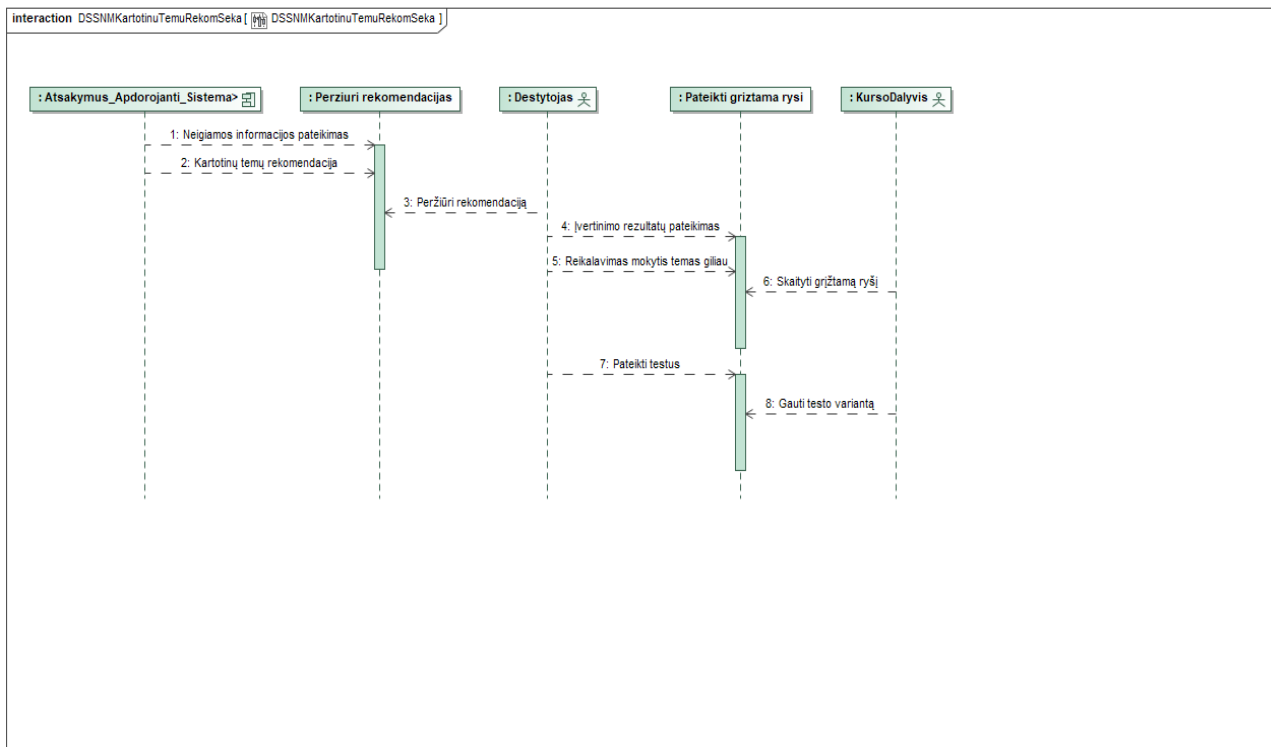
2.9 pav. DSS nuotolinio mokymosi IS vertinimo seka



2.10 pav. DSS nuotolinio mokymosi atsakymų apdorojimo IS seka



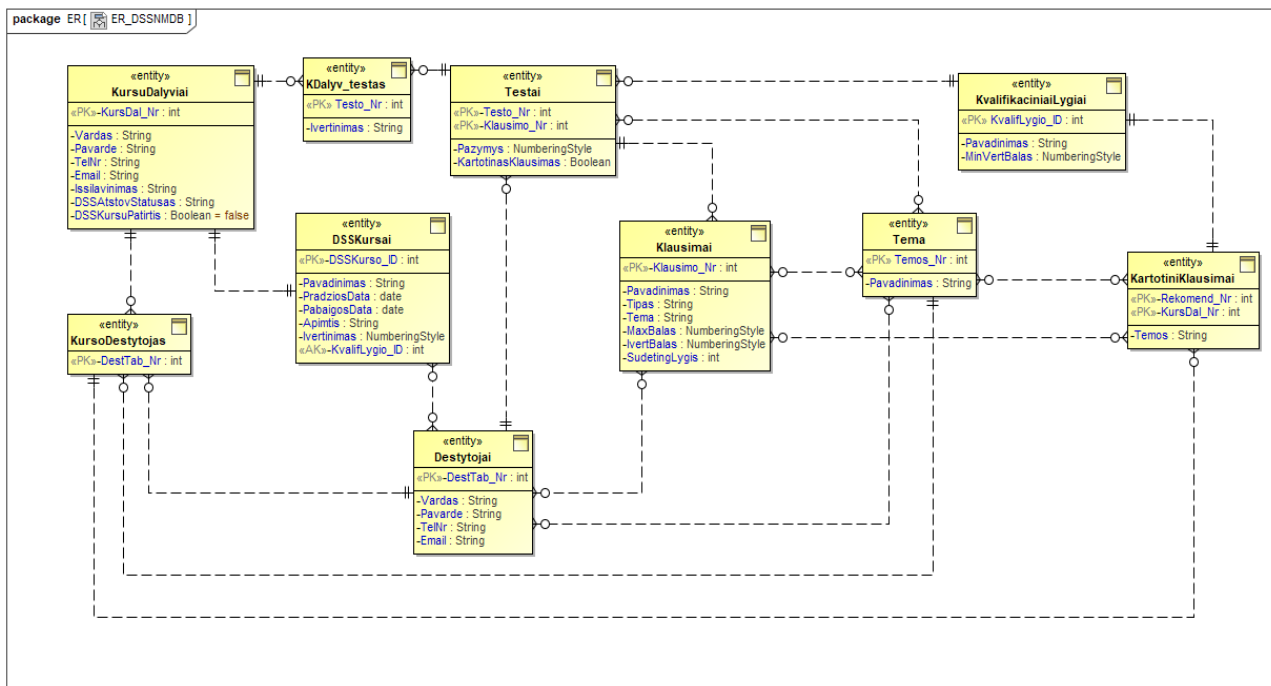
2.11 pav. DSS nuotolinio mokymosi vertinimo IS aukstesnių tikslų rekomendacijos seka



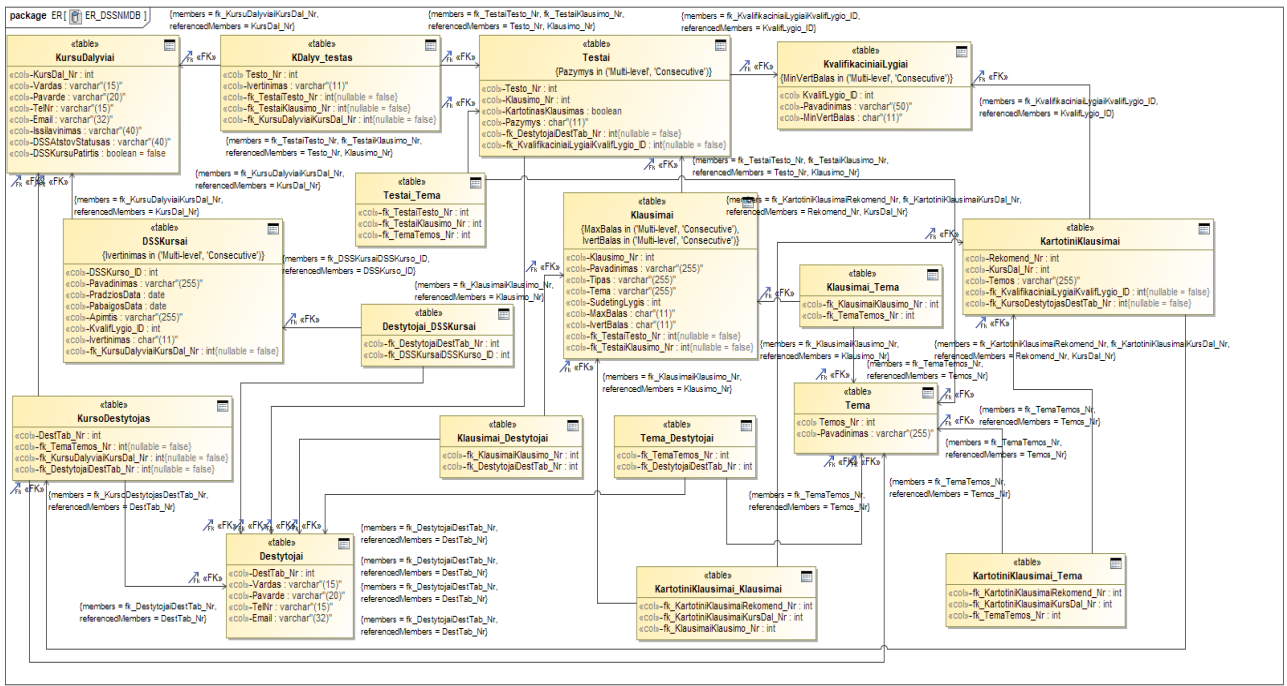
2.12 pav. DSS nuotolinio mokymosi vertinimo IS kartotinių temų reikalavimo seka

2.2.4. Reliacinės duomenų bazės schema

2.13 paveiksle yra pavaizduota darbo saugos ir sveikatos informacinės sistemos (IS) duomenų bazės esybių ryšių (ER) diagrama, kuri buvo sudaryta su „MagicDraw 18.5“ programine įranga (PI). Sudarytos DSS IS ER pagalba toliau yra sudaroma DSS IS duomenų bazės (DB) reliacinė schema atspindinti duomenų tarpusavio ryšius.



2.13 pav. DSS NM IS Duomenų bazės ER diagrama

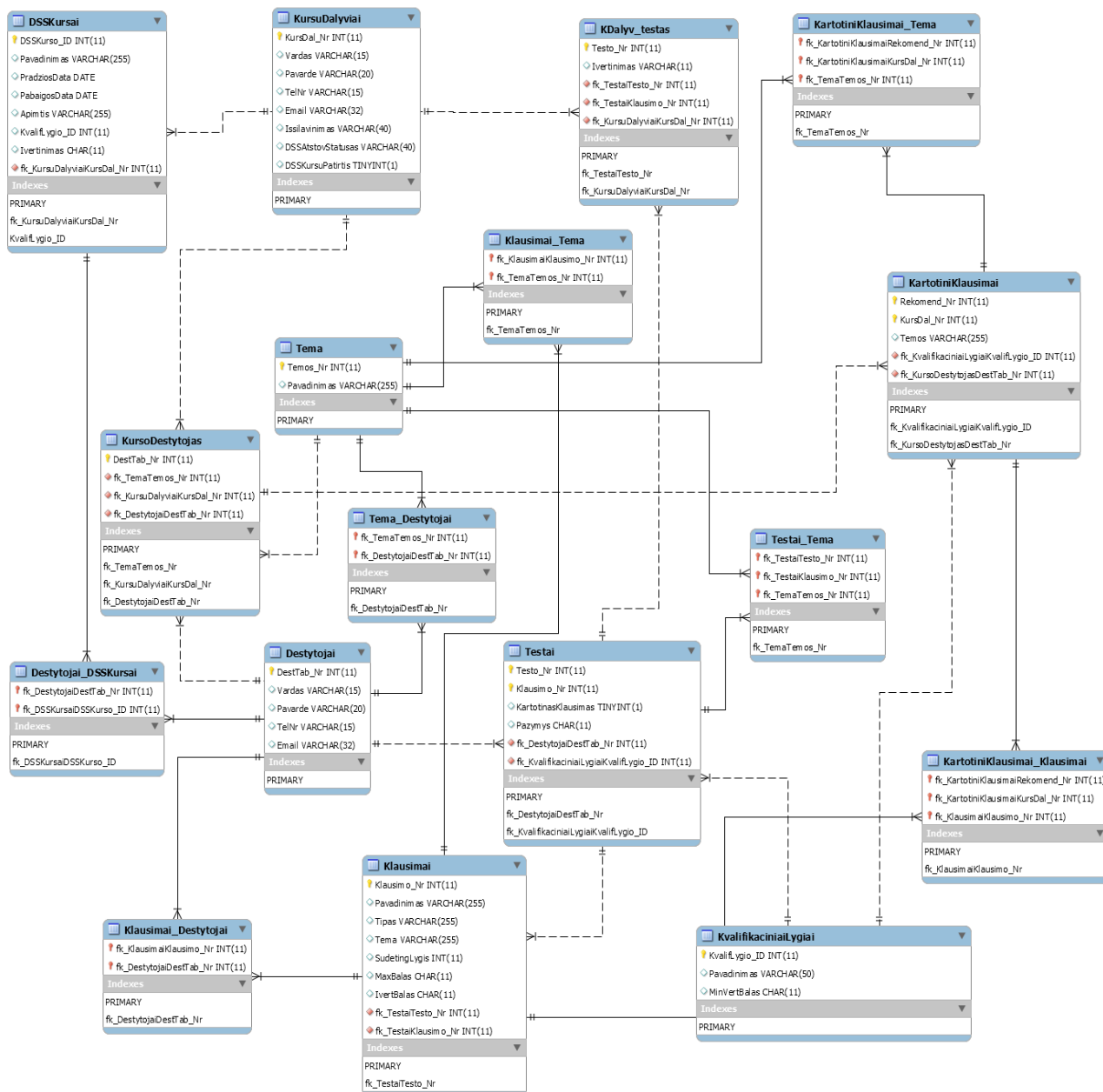


2.14 pav. DSS NM IS duomenų bazės reliacinė schema

„MagicDraw“ PĮ sudaryta duomenų bazės reliacinė schema yra toliau apdorojam, kad gautume DB aprašantį failą „script.ddl“ su SQL kalbos kodu, skirtą „MySQL“ DB, kuri yra instaliuota į „Raspberry Pi3“ mikrokompiuterio – valdiklio serverį. Gautas DB aprašymas į „MySQL“ DB buvo perkeltas su „MySQL Workbench 6.3 CE“ PĮ. 2.15 paveiksle yra veikiančios IS esybių ryšių diagrama „MySQL“ serveryje ir atvaizduota su „MySQL Workbench“ PĮ. Po „script.ddl“ failo perkėlimo ir jo konvertavimo su „MySQL Workbench“ PĮ yra gaunamas duomenų bazės SQL kodas (4 priedas).

ER diagramoje (2.13 pav.) matyti ryšiai, kurie paaiškina NM vertinimo IS testų sudarymo, klausimų pateikimo ir testo vertinimo atitikimą nustatytam kvalifikaciniam lygiui. Kurso dalyvis dalyvauja mokymosi kursuose, kuriam yra priskirtas vienas dėstytojas iš kelių galimų. Kurso dėstytojai yra paruošę atskirų temų testus, iš kurių yra formuojamas testas konkrečia tema besimokančiam asmeniui. Jei įvertinimas neatitinka keliamo kvalifikacinio lygio yra formuojamas temos naujas klausimas apie kurį yra informuojamas temos kurso dėstytojas. Dėstytojas gali padaryti korekciją siūlomam pakartoti gilinimąsi nurodytu klausimu, kad būtų sėkmingai išlaikytas testas.

Nuotolinio mokymosi IS duomenų bazės reliacinėje schemeje (2.14 pav.) detalai yra matomi visi IS tarpusavio ryšiai, kintamieji bei jų aprašymai, kurie dar giliau apibūdina suprojektuotos duomenų bazės veikimą.



2.15 pav. Duomenų bazės „MySQL Workbench ER” diagrama

2.3. Nuotolinio mokymosi sistemos sukūrimas

Sudaryti išorinę besimokančiųjų „MySQL“ duomenų bazę, kuri turėtų ryšį su „Moodle“ virtualia mokymosi aplinka, kad būtų galima fiksuoti besimokančiųjų mokymosi vertinimo rezultatus. Vertinimo rezultatų turinį sudaro testų rezultatai ir mokymosi temos bei kita vertinama veikla, kuri turi užduoties pavadinimą ir įvertinimą. Besimokančiajam išlaikius testą ar atlikus vertinamą užduotį bei pateikus vertinimui, duomenų bazė turi išsaugoti pateiktus duomenis ir pradėti šių duomenų apdorojimą. Pateiktų duomenų apdorojimo rezultatas yra grįžtamas ryšys dėstytoji, kurio pranešime yra pateikiamas išsamus besimokančiojo rezultatas bei rekomendacijos, kokių temų žinias reiktų pagilinti ar būtų siūlomas pakartotinas testo laikymas. Gavus ypač gerą įvertinimą

studentui gali būti pasiūlytas sudėtingesnis mokymosi lygis, padedantis giliau pažinti mokymosi medžiagą bei atitinkamai spręsti sudėtingesnes vertinimo užduotis.

Informacinė duomenų bazės sistema turi savo WEB platformą, skirtą dėstytojų ir besimokančiųjų registracijos atlikimui. Vertinimo duomenys turi būti prieinami „Moodle“ sistemoje.

Informacinės duomenų bazių sistemos tikslas:

Atlikti IS naudotojų registraciją, jų duomenų peržiūrą ir redagavimą bei kaupti „Moodle“ vertinimo rezultatus, juos apdoroti ir pateikti grįžtamą ryšį.

IS specifikacija:

Funkcionalumas

- naudotojas gali prisijungti,
- naudotojas gali peržiūrėti duomenų registrą. pasirinkti siūlomą tekstą,
- reikiamo lygio naudotojas turi galimybę redaguoti ir ištrinti įvestus duomenis,
- veiki stabiliai, be trukdžių ir patikimai,
- yra kaupiami duomenys,
- yra daromos korekcijos.

Nefunkciniai reikalavimai:

- vartotojo sąsaja yra patogi ir neperkrauta,
- lengva naudoti,
- ekonomiška ir mažai energijos naudojanti.

Techniniai parametrai:

- „Raspberry Pi3“ mikrokompiuteris
- veikia „Debian Linux“ OS,
- 1.2 GHz procesorois,
- RAM 1 GB,
- 16 GB „micro SD“ atminties kortelė,
- iki 16 GB laisvos vietos „USB flash“ atmintyje.

Programiniai serverio parametrai:

- „Linux“ OS,
- „Apache 2.4“ serveris,
- „MySQL 5.5“,
- „PHP5“,
- „FTP“.

Naudotojai:

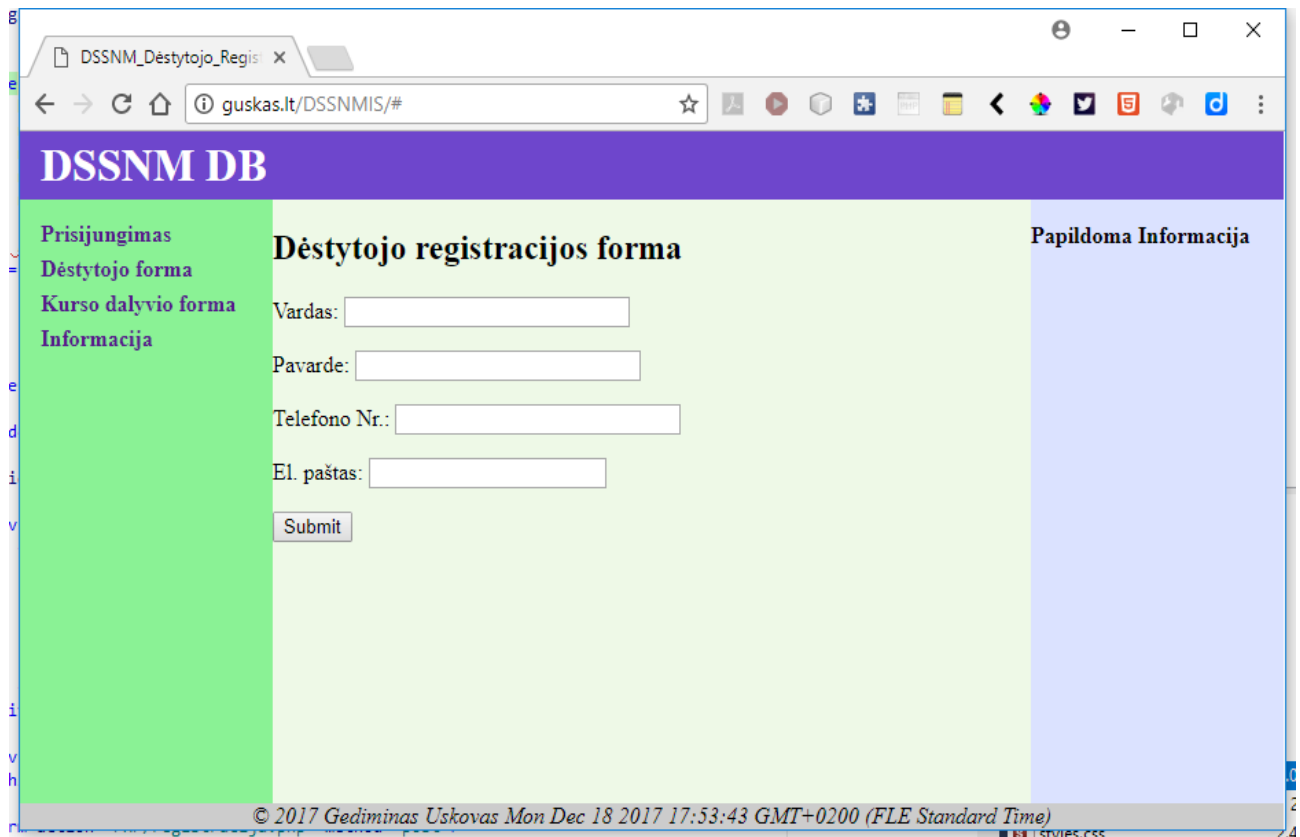
- Administratorius, turintis visas redagavimo teises.
- Dėstytojas, suteiktos kurso dalyvio duomenų redagavimo teisės.

Visa projektuojama nuotolinio mokymosi sistema yra diegiama į „Raspberry Pi3“ mikrokompiuterį–valdiklį su tikslu, kad tokią sistemą būtų galima naudoti ir kaip virtualią laboratoriją. leidžia prijungti įvairius jutiklius (drėgmės, temperatūros, slėgio, garso, apšvietimo ir panašiai) bei prijungti vaizdo stebėjimo kamerą, leidžiančią realiu laiku stebėti matuojamą aplinką. Tai labai aktualu mokantis įvertinti įvairius rizikos veiksnius, esančius darbo vietoje, darbuotojų

reakcijos. Darbuotojų stebėseną turi atitikti visiems teisiniams reikalavimams dėl privačių duomenų apsaugos ir galima, tik pasirašius raštišką sutikimą.

„Raspberry Pi3“ mikrokompiuteris–valdiklis yra priskiriamas prie daiktų interneto vienu iš įtaisų, kurio pagalba galima realizuoti įvairių daiktų sujungimą ir priėjimą prie interneto.

Kurso dalyviai gali peržiūrėti savo profilio duomenis ir įvertinimą.



The image shows a web browser window displaying the 'DSSNM DB' website. The browser's address bar shows 'guskas.lt/DSSNMIS/#'. The website has a purple header with the text 'DSSNM DB'. Below the header, there is a navigation menu on the left with a green background, containing links: 'Prisijungimas', 'Dėstytojo forma', 'Kurso dalyvio forma', and 'Informacija'. The main content area is titled 'Dėstytojo registracijos forma' and contains a registration form with the following fields: 'Vardas:', 'Pavarde:', 'Telefono Nr.:', and 'El. paštas:'. Below these fields is a 'Submit' button. To the right of the main form is a blue sidebar titled 'Papildoma Informacija'. At the bottom of the page, there is a footer with the text: '© 2017 Gediminas Uskovas Mon Dec 18 2017 17:53:43 GMT+0200 (FLE Standard Time)'. The browser's status bar at the bottom right shows 'STYLES.CSS' and the number '2.4'.

2.16 pav. DSS nuotolinio mokymosi IS dėstytojo registracijos forma

https://guskas.lt/moodle/course/view.php?id=2

Kursas: Darbuotojų atstovo ... x IEEE - The world's largest tech... IEEE Xplore Search Results

File Edit View Favorites Tools Help

GUVMA Adminas Gediminas

Darbuotojų atstovo saugai ir sveikatai bazinis mokymosi kursas


Mano pagrindinis ▶ Mano kursai ▶ DADSSKBasic [Jungti redagavimą]

NARŠYMAS

Mano pagrindinis

- Pagrindinis svetainės puslapis
- ▶ Svetainės puslapiai
- ▼ Mano kursai
 - ▼ **DADSSKBasic**
 - ▶ Dalyviai
 - ▶ Pasiekimai
 - ▶ Kompetencijos
 - ▶ Įvertiniai
 - ▶ Bendra
 - ▶ Įvadas
 - ▶ 1 Tema. Darbo saugos ir sveikatos sąvokos.
 - ▶ Darbo saugos ir sveikatos tarnyba
 - ▶ 2 Tema. Darbuotojo atstovo saugai ir sveikatai tel...
 - ▶ 3 Tema. Darbo saugos ženklai ir jų kategorijos.
 - ▶ 4 Tema. Rizikos veiksniai ir vertinimas
 - ▶ 5 Tema. Asmens apsaugos priemonės.
 - ▶ 7 Tema. Nelaimingų atsitikimų prevencija, įformini...
 - ▶ 8 Tema. Bendravimo kultūra ir darbuotojų poreikių ...
 - ▶ Apibendrinimas, ką pavyko sužinoti, ką reikia

GU nuolatinio mokymosi skyrelis pradeda naują virtualaus mokymosi ciklą, skirtą gerinti darbuotojų darbo saugos ir sveikatos žinias ir įgūdžius.



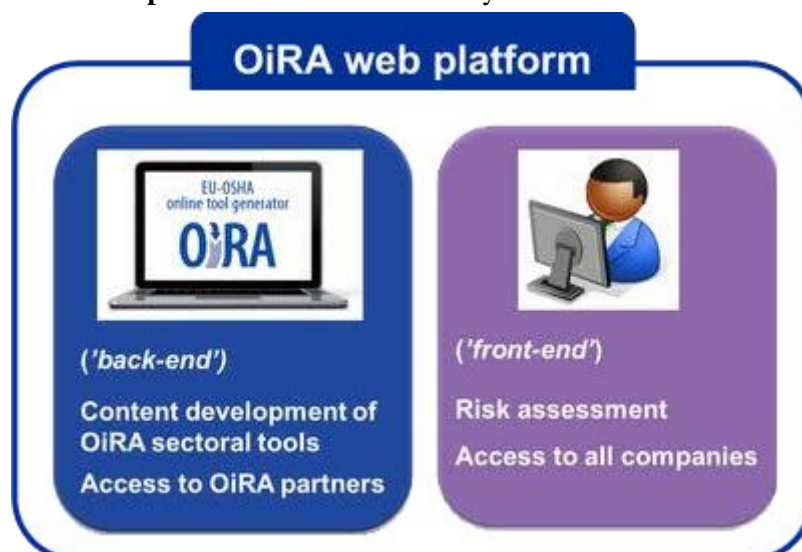
Kursą parengė: Gediminas Uskovas
El. paštas: gediminas.uskovas@gmail.com

- Skelbimai
- Svarbi informacija
- Darbo saugos ir sveikatos terminų žodynas
- DSS_Bazinis_VirtualiPaskaita
- DSS_Bazinis_Irašai

Įvadas

- DSS_NM_Kursų projektas

2.17 pav. Moodle nuotolinis mokymosi kursas Moodle



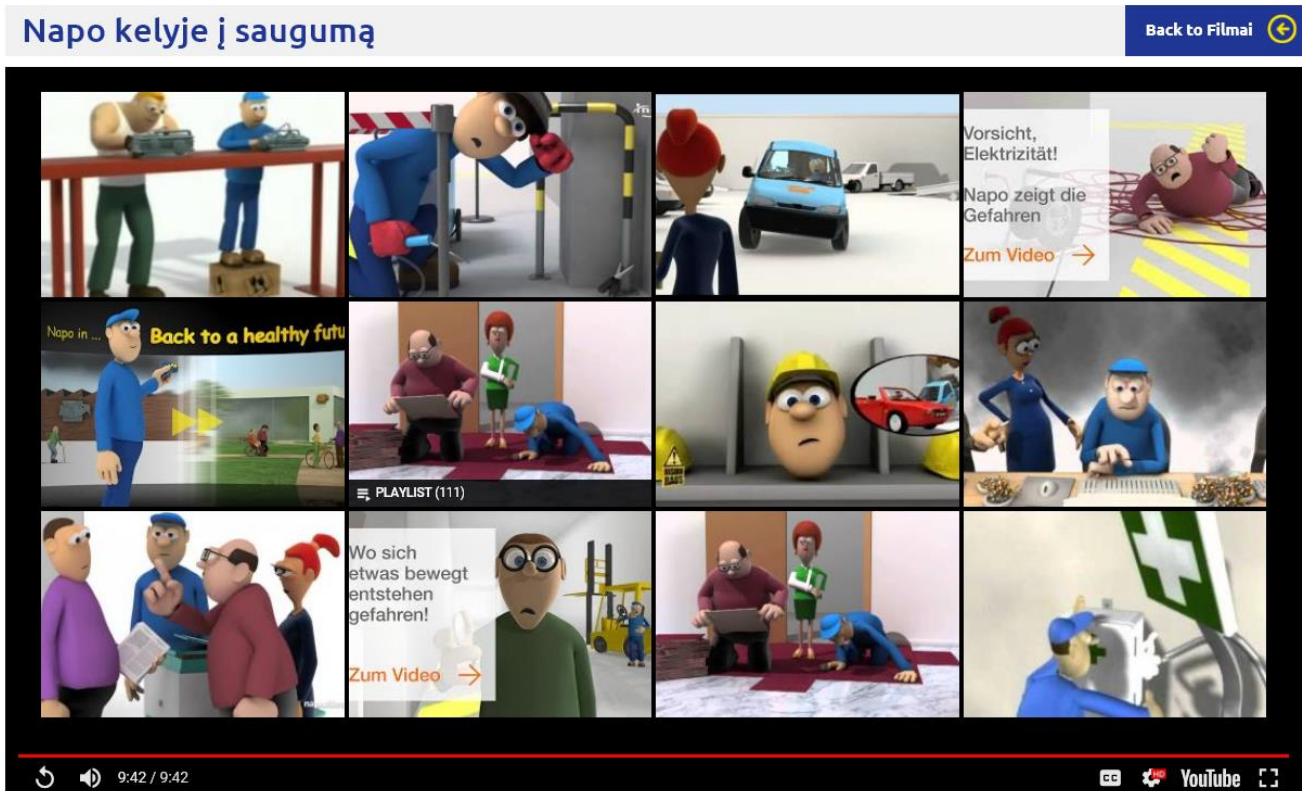
2.18 pav. „OiRA“ priemonės platforma [39]

„OiRA“ priemonių rengimo įrankiu nemokamai gali naudotis ES ir nacionaliniu lygmeniu veikiantys sektoriaus socialiniai partneriai, taip pat ES ir nacionalinės valdžios institucijos.

ES ar nacionaliniu lygmeniu veikiantys sektoriaus socialiniai partneriai ir ES ar nacionalinės valdžios institucijos (priemonių rengėjos) gali naudotis „OiRA“ priemonių rengimo įrankiu rizikos vertinimo priemonėms skirtingiems sektoriams, pavyzdžiui, kirpimo paslaugų sektoriui, sukurti. Tuomet šiomis priemonėmis – konkrečiam sektoriui pritaikytomis „OiRA“ priemonėmis – gali pradėti naudotis LMMĮ rizikos vertinimams atlikti.[38] Šioje platformoje atitinkamos srities darbuotojai laisvai gali prisijungti ir atsakydami į sudarytus klausimus susipažinti, kokios rizikos yra jų darbo vietoje bei pamatyti, kokių prevencinių priemonių reikia imtis, kad išvengtų esančios rizikos ir sveikatai žalingo poveikio.

Kitas praktinio pritaikymo pavyzdys galėtų laisvai prieinamas mokymosi objektas skirtas mokytis darbo saugos ir sveikatos linksmam, iš sukurtų filmukų, kurie turi interaktyvumo požymių ir skatinančių besimokančiojo mąstymą bei tinkamą sprendimų priėmimą tam tikrose gyvenimiškose ir profesinėse situacijose (2.20 pav.).

„Napo“ tikslinė auditorija yra vaikai nuo 7-11 metų, kad jie pradėtų mąstyti apie saugų elgesį nuo jaunystės. Taip pat šie filmukai gali būti naudojami ir suaugusiųjų elgesiui keisti link saugaus bei prisiminti elementarius dalykus per kitą, juoko, prizmę.



2.19 pav. Napo herojaus filmukai apie saugą ir sveikatą gyvenimiškose situacijose [41]

SKYRIAUS IŠVADOS:

1. Remiantis darbo saugos ir sveikatos įstatymu, nuostatomis ir instrukcijomis, kitais norminiais dokumentais ir juose paminėtais terminais ir sąvokomis bei apibrėžimais buvo sudaryta DSS nuotolinio mokymosi vertinimo ontologija. Šią ontologiją papildė galimas mokymosi dalyvių grupių skirstymas pagal amžių, darbingumą, užimamas pareigas bei socialinį statusą. Ši ontologija nėra baigtinė, ją dar galima plėsti, atsižvelgiant į nuotolinio mokymosi kursų temas ir tikslus.
2. Ontologijoje paminėtoms vertinimo savybių ryšiams nusakyti buvo sudaryta požymių diagrama, kurią papildė keliami reikalavimai atskirų mokymosi dalyvių grupių sudėčiai, pasirinktam mokymosi lygiui ir vertinamoms kompetencijoms. Sudaryta požymių diagrama galima vadovautis kaip rekomendacija organizuojant vertinimą bei kokius vertinimo būdus ar testo klausimų tipus reiktų parinkti konkrečių kompetencijų ugdymui ir kokiems dalyviams. Buvo aprašyti projektuojamos nuotolinės mokymosi sistemos funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai.
3. Šio darbo metu buvo suprojektuota informacinės nuotolinio mokymosi vertinimo sistemos duomenų bazė, galinti atlikti vertinimo rezultatų adaptyvų pateikimą su savomis išvadomis ir rekomendacijomis. Tam buvo sudarytas UML panaudojimo atvejų diagrama, vaizduojanti sistemos veikimo principą. Buvo aprašytos panaudojimo atvejų reikalavimų specifikacijos, kurių pagalba galimas tolydus sistemos veikimas ir numatoma reakcija į galimas klaidas.
4. Remiantis UML panaudojimo atveju buvo sudaryti panaudojimo atvejų reikalavimų sekos. Remiantis panaudojimo atvejais buvo sudarytas duomenų bazės reliacinis modelis, ER diagrama bei sudarytos duomenų bazės lentelės.
5. Duomenų įvedimui buvo sukurta WEB registracijos forma panaudojus HTML ir PHP programavimo kalbą. Šios formos programa kreipiasi į svetainės serverio duomenų bazę.
6. Pateikti du interaktyvaus darbo saugos ir sveikatos mokymosi pavyzdžiai, kurių viena „OiRA WEB“ platforma yra skirta rizikos įvertinimui atlikti bei tokio įvertinimo projektavimui ir viešinimui. Kitas pavyzdys rodo išmintingą žinių inžinerijos panaudojimo pavyzdį, kaip pateikti sudėtingus dalykus paprastai ir su humoru animacijos pagalba. Nors pastaroji priemonė skirta vaikams, tačiau puikiai tinka kitų amžiaus grupių saugaus elgesio ir sveikos gyvensenos ugdymui.

3. DARBO SAUGOS IR SVEIKATOS NUOTOLINIO MOKYMOSI SISTEMOS TYRIMAS

Suprojektuotos ir sukurtos DSS nuotolinio mokymosi sistemos tyrimą sudaro dvi dalys, kurių viena analizuoja serverio veikimo stabilumą ir programinės įrangos atnaujinimų įtaką. Kita dalis analizės dalis yra teorinio pobūdžio, orientuota į galimą nuotolinės mokymosi sistemos tolesnį vystymą, panaudojant daiktų interneto principus.

3.1. Nuotolinės mokymosi sistemos veikimo patikimumo tyrimas

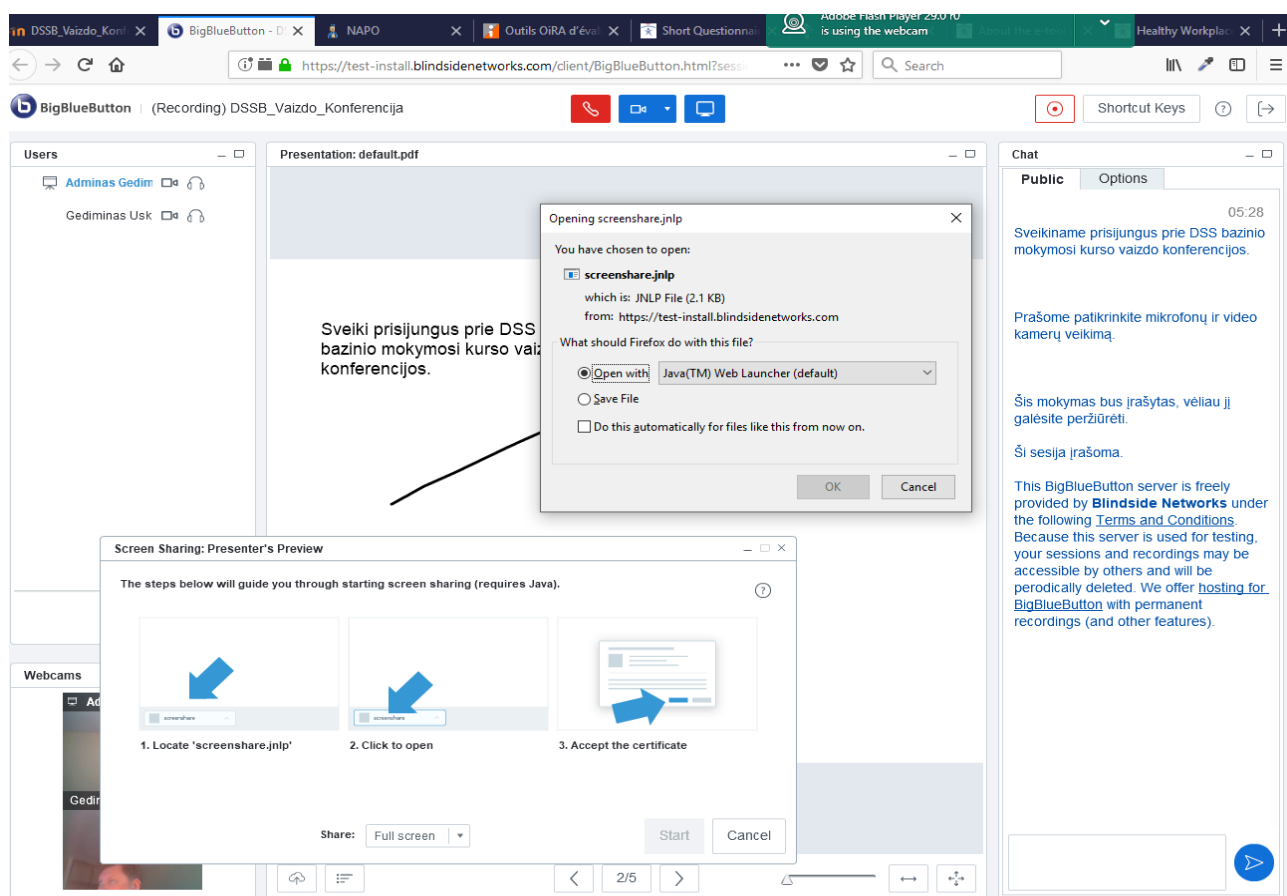
Suprojektuotos DSS nuotolinio mokymosi sistemos veikimo pradžia galima laikyti 2017 metų vasario mėnesį, kai į „Raspberry Pi3“ mikrokompiurį buvo įdiegtas „Apache2.4“ serveris su „MySQL5.5“ duomenų baze ir PHP kalbos palaikymo „PHP5.6“ versija. Atlikus reikiamus serverio konfigūravimo darbus buvo įdiegtos dvi virtualios mokymosi aplinkos tai „Moodle3.22“ ir „ATutor2.2“. Tai buvo padaryta, kad būtų atliktas šių dviejų virtualių mokymosi aplinkų galimybių palyginimas bei veikimas.

Kaip ir buvo minėta anksčiau buvo pasirinkta „Moodle“ virtuali mokymosi aplinka dėl savo funkcinių ir nefunkcinių galimybių didesnio pasirinkimo, tačiau reikia pastebėti, kad „ATutor“ virtuali mokymosi aplinka veikė labai stabiliai. Taip pat reikia paminėti, kad „ATutor“ virtualios mokymosi aplinkos puslapiai užsikraudavo greičiau ir nė karto nebuvo situacijų, kai neužsikrauna visa grafinis apipavidalinimas. Reikia pastebėti, kad „Moodle“ virtualios mokymosi sistemos grafinis apipavidalinimas kelis kartus nepasileisdavo ir reikėdavo laukti. Buvo tokių situacijų, kad reikėdavo perkrauti visą serverį, kad „Moodle“ vėl funkcionuoto gerai.

Atliekamo nuotolinės mokymosi sistemos veikimo su „Moodle“ VMA metu pastebėta, kad visos sistemos veikimas tiesiogiai priklauso nuo išleisto „Moodle“ atnaujinimo bei nuo instaliuotos į „Raspberry Pi3 Linux“ operacinės sistemos (OS) „Rasbian“ versijos atnaujinimo. Pastebėta, kad atnaujinus „Rasbian“ OS versiją į 2017 metų liepos mėnesio išleistą „Moodle“ VMA nustojo veikti. „Moodle“ VMA pradėjo veikti, tik sulaukus ir instaliavus 2017 rugsėjo mėnesį išleisto „Rasbian“ OS atnaujinimą. Tolesni „Rasbian“ OS atnaujinimai įtakos „Moodle“ virtualiai mokymosi aplinkai neturėjo, kaip neturėjo įtakos ir „Moodle“ versijų atnaujinimai iki „Moodle 3.3“ versijos. „Moodle 3.4“ versijos nebuvo galima instaliuoti dėl reikalavimo serveriui bei „Rasbian Linux Debian jessie“ OS versijos, kad būtų įdiegta „PHP7“ versija.

Vienas iš kriterijų, keliamų NM sistemai yra galimybė organizuoti vaizdo konferencijas (VK) ir jas peržiūrėti. Iki tol kol nebuvo išleistas „Moodle 3.3“ atnaujinimas integruotos į „Moodle“ vaizdo konferencijų sistemos galimybė buvo neįmanoma, nes numatyta „Moodle“ funkcija „BigBlueButton“ neveikė. Atlikus „Moodle“ atnaujinimą į „Moodle 3.3“, integruota vaizdo konferencijų „BigBlueButton“ funkcija tapo nemokamai prieinama ir buvo galima išsaugoti vaizdo įrašus. Dirbant su „BigBlueButton“ buvo pastebėta, kad nėra labai patogų tiesiogiai pasidalinti kompiuterio darbalaukiu, nes kiekvieną kartą reikia parsisiųsti specialiai sukurtą „JAVA“ programėlės nuorodą

(3.1 pav.) ir instaliuoti į kompiuterį. Šis atvejis rodo, kad reikia nuolatos sekėti Moodle versijas ir galimų papildinių funkcinius aprašymus.



3.1 pav. DSS vaizdo konferencijos per BigBlueButton ekrano pasidalinimas

3.2. Elektroninės mokymosi medžiagos kriterijų atitikimo struktūrai ir turiniui vertinimas

Toliau buvo tiriama ar elektroninė medžiaga atitinka keliamiems reikalavimams struktūrai ir turiniui, kurie buvo aprašyti 1.4 skyrelyje. 3.1 lentelėje yra pateikiamas EMM atitikimas struktūrai keliamiems vertinimo kriterijams.

3.1 lentelė. Atitikimas elektroninės mokymosi medžiagos vertinimo kriterijai struktūrai

| Eil. Nr. | Vertinimo kriterijus | Aprašymas | Atitinka / Neatitinka |
|----------|--|--|--|
| 1 | El. mokymosi turinio titulinis / pradinis puslapis | Jame turėtų būti nurodoma studijų modulio pavadinimas, kodas, EMM tema, autorius ir dėstytojas, kontaktiniai duomenys, sukūrimo metai. | Atitinka. Yra aiškiai matomų sąrašas. |
| 2 | El. mokymosi turinio pavadinimas | Konkrečiai suformuluotas pavadinimas, atsižvelgiant į tai, kas yra kalbama pateiktame mokymosi turinyje. | Atitinka. |

| | | | |
|---|--|--|--|
| 3 | EMM aprašymas (anotacija) | Pateikiamas trumpas aprašymas, kuriame atsispindi tikslas ir siekiamas rezultatas, uždaviniai, taikomi metodai ir priemonės. | Atitinka. |
| 4 | Tvarkaraštis | Gali turėti anotaciją. Bendrais bruožais atspindi EMM pateikimo organizavimą. Kiek truks pateikimas, kada ir kaip vyks atsiskaitymai, užduočių atlikimas, vertinimas, konsultacijos. | Neatitinka. Nėra sudarytas. |
| 5 | Informacija apie dėstytoją, EMM kūrėją | Trumpa biografija, kontaktiniai duomenys (telefono numeris, el. paštas ar kitas komunikavimo būdas). Informacija pateikiama laisva valia. | Atitinka iš dalies. Šiuo atveju rekomenduojama temos aprašyme ir temos dėstytoją. |
| 6 | Rodyklė | Yra nurodyti raktiniai žodžiai ir jų nuorodos į tekstą, yra sudarytas ir įkeltas terminų, paaiškinimų žodynėlis. | Atitinka. Yra sudarytas žodynas. |
| 7 | Svetainės struktūra arba svetainės dizainas. | Atskiromis linijomis ir laukais parodomos atskiros dalys. Titulinis Mokymosi kurso tema. Aprašymas. Temų ir skyrių pavadinimai. Svarbūs informacijos elementai. Užduotys. Vertinimas. Rezultatų pateikimas. | Iš dalies atitinka. Nėra sudaryta užduočių nuorodų. |
| 8 | El. mokymosi turinys | Temos pavadinimas, temos ar skyriaus aprašymas. Tikslai – mokymosi bendri ir specifiniai. Uždaviniai. Įkelta mokymosi medžiaga. Bendravimas ir grįžtamas ryšys. Užduotys (standartinės, interaktyvios, skaičiavimų, vertinamos ir nevertinamos). Testai ir savikontrolės klausimai. Vertinimo sistema ir kriterijai. Panaudoti literatūros šaltiniai ir nuorodos į juos. | Atitinka temom, kurios yra paruoštos. |

| | | | |
|----|------------------------------------|---|---|
| 9 | Yra elektroninis dienoraštis | Besimokantysis gali daryti konspektus, savo pastebėjimus ir žymas. | Neatitinka. |
| 10 | Kalendorius | Nurodytos tikslios paskaitų datos ir valandos. Tikslus laboratorinių darbų ir atsiskaitymų laikas. Informacija apie artėjančio atsiskaitymo datą ir likusį laiką. | Kalendorius yra veikiantis, tačiau paskaitų tvarkaraštis nėra sudarytas. |
| 11 | Susijusi informacija. | Rašto darbams keliami reikalavimai ir pavyzdžiai. Vertinimo kriterijai ir galutinio pažymio formulė, nurodyti atskirų dalių svorio koeficientai Nurodomi papildomi informaciniai šaltiniai ir nuorodos į juos. Kita informacija, susijusi su el. mokymosi medžiaga, kaip nuoroda į programinės įrangos talpyklą. | Atitinka iš dalies. |
| 12 | Informacija apie besimokančiuosius | Pateiktas visų dalyvių sąrašas, kontaktiniai duomenys. Mokymosi kurso dalyvių prisistatymas, jų pageidavimai ir lūkesčiai Dalyvio darbo pareigų trumpas aprašymas | Informacija pateikiama ta, kuri reikalinga kurso metu. Visa informacija apie besimokantįjį yra minimizuota. Nebent besimokantysis norės pateikti daugiau informacijos apie save. |

3.1 lentelėje yra pateikiamas EMM atitikimas struktūrai keliamiems vertinimo kriterijams.

3.2 lentelė. Elektroninės mokymosi medžiagos atitikimas vertinimo kriterijams

| Eil. Nr. | Vertinimo kriterijus | Formato pavyzdžiai | Aprašymas | Atitinka / Neatitinka |
|----------------|---|-------------------------------|--|---|
| Tekstas | | | | |
| 1 | Tekstas turi skyrių ar dalių pavadinimą | | Besimokantysis turi žinoti, ką skaito šioje dalyje. Tinkamo formato skyrių antraštės ir numeracija. | Atitinka. Temos turi numeraciją. |
| 2 | Ar tekstinė informacija pateikta tinkamu EMT pateikti formatu | HTML, XML, XHTML PDF | Žiūrima bendrai, kokiais formatais yra pateiktas mokymosi tekstas. Tinkamas formatas užtikrina suderinamumą su kitomis sistemomis, galima lengvai dalintis. | Atitinka. Tekstinė informacija pateikiama HTML, PDF formatais. |

| | | | | |
|---|--|-----|---|---|
| 3 | Ar galima mokymosi tekstą atnaujinti | | Teksto kūrėjui turi būti lengva padaryti keitimus ir papildymus, kad nereikėtų iš naujo talpinti viso dokumento. Tekstą redaguoti būtų galima ir su nemokama programine įranga. | Atitinka iš dalies. HTML ir DOCX formato tekstus galima. Su PDF formatu gali kilti sunkumų. |
| 4 | Ar tekste yra paryškینimai | | Rodo svarbesnius dalykus į kuriuos reiktų atkreipti dėmesį bei besimokančiajam leidžia vienu žvilgsniu pamatyti, kas yra minima. Paryškintas žodis gali reikšti, kad galima sužinoti jo reikšmės aprašymą. | Atitinka. |
| 5 | Ar mokymosi tekstas yra suskaidytas ir nuoseklus | | Turėtų būti numatyti perėjimai į kitus puslapius, kad besimokančiajam nebūtų nuobodu, neprarastų noro skaityti. Suskaidyta mokymosi medžiaga padeda susieti ją su mokymosi tikslais ir praktinėmis užduotimis. Puslapiai numeruoti Yra nuorodos ir išnašos. | Vertinti negalime dėl ne visos mokymosi medžiagos patalpinimo. |
| 6 | Tekste yra nuotaiką nusakančių elementų, naudojami skirtingi kalbiniai stiliai, tekstas skatina mąstymą. | | Mokymosi tekstas turėtų būti nenuobodus, klausiantis ir kartu atsakantis į klausimus. Besimokantysis yra įsitraukęs ir aktyvus. | Neatitinka. |
| 7 | Ar galima palikti el. skirtuką | | Skaitant el. mokymosi medžiagą patogiu yra palikti žymą, skirtuką, kur paskutinį kartą buvo skaityta. | Atitinka. |
| 8 | Ar yra pateiktas tekstas tinkamu formatu spausdinti. | PDF | Ar yra pateiktas tekstas tinkamu formatu, mokymosi medžiagą būtų galima spausdinti ir gautume neiškraipytą dokumentą. | Atitinka. |
| 9 | Galima lengvai daryti paiešką keliomis kryptimis. | | Vienakrypčiai tiesiogiai Laisvai hierarchiniu būdu Tinklapyje, koku formatu rasta informacija yra pateikiama | Netaikoma. |

| | | | | |
|-------------------------------|---|-------------------|--|--|
| 10 | Mokymosi medžiaga atitinka elektroninio mokymosi turinio rengimo standartams ir specifikacijom. | | Tai užtikrina vientisumą ir tai, kad medžiaga yra tinkamai paruošta bei galima suderinti su kitomis mokymosi valdymo sistemomis. Galima bus lanksčiau atnaujinti turinį, nes bus galima redaguoti su specialia programine įranga. Užtikrinama autorystė. Naudojamas LOM standartas, yra aprašyti meta duomenys. | Atitinka. Yra nurodyti svarbiausi metaduomenys. |
| Paveikslėliai | | | | |
| 11 | Tekste yra paveikslėlių ir kitų grafinių elementų. | | Paveikslėliai praturtina mokymosi turinį, jis yra aiškesnis ir suprantamesnis bei nenuobodus. | Atitinka. |
| 12 | Tinkamo formato paveikslėliai | JPG PNG GIF | Tik šių formatų paveikslėliai yra naudojami elektroniniame mokymosi turinyje. | Atitinka. |
| 13 | Statiniai paveikslėliai | PNG GIF JPG | Vaizdas nejuda, reikalavimas tinkama raiška ir dydis, kad būtų gerai įžiūrimas. Būtų galima padidinti ir sumažinti. | Atitinka. |
| 14 | Dinaminiai paveikslėliai | GIF SWF | Judantys vaizdai, užtikrinami formatuose, kurie turi savybę saugoti kelis kadrus. | Nėra. |
| 15 | Paveikslėliai 2D grafikos | | Plokšti vaizdai standartinis paveikslėlis | |
| 16 | Paveikslėliai 3D grafikos | GIF SWF | Erdvinio vaizdo, gerai tinka grafinėms figūroms, atskiriems objektams, detalėms rodyti. Sukuria realumo jausmą. | Nėra. |
| Vaizdo ir garso įrašai | | | | |
| 17 | Vaizdo įrašas | mp4 | Praturtina el. mokymosi turinį, leidžia geriau suprasti kaip yra realybėje, kaip veikia. Galima vaizdžiai paaiškinti, kaip reikia daryti. Paaiškinami esminiai dalykai. | Nėra |

| | | | | |
|-----------------|---|---------------|--|--|
| 18 | Vaizdo ir garso įrašas turi integruoto teksto. | | Integruotas tekstas vaizdo įrašė leidžia atpažinti esminius momentus, atkreiptinus dalykus. Sudaromas interaktyvumo jausmas, kai yra įterpti klausimai. Neleidžiama tolesnė peržiūra, kol klausimas neatsakomas teisingai. | Nėra. |
| 19 | Vaizdo kokybė yra gera ir nejuda vaizdas | | Vaizdo įrašas laikomas kokybišku, kai yra aiškus, gerai girdisi, netrūkinėja ir yra stabilus. Turinys prikaustantis dėmesį ir skatinantis mąstyti, informatyvus ir pamokantis. | Atitinka. |
| 20 | Vaizdo įrašo dydis ir kiekis | | Vaizdo įrašo dydis neviršija 100 MB Kurso temoje negali būti panaudoti daugiau kaip du vaizdo įrašai. Besimokantysis gali įkelti vieną 20 MB vaizdo įrašą. | Netaikoma. Naudojamos nuorodos į filmuotos medžiagos išorinį šaltinį. |
| 21 | Garso įrašas | mp3, aac, wma | Garsas turi būti aiškus, be pašalinių triukšmų, vengtina naudoti aukštų dažnių. Skaitomas tekstas su intonacija, aiški dikcija, nenuobodus. Specialūs efektai | Nėra. |
| Skaidrės | | | | |
| 22 | Tekste yra įterpta skaidrių | PDF, PPTX | Į EMT yra įterpta skaidrių, kurias galima peržiūrėti. Pačiame tekste Peržiūrima kitame lange Skaidrės yra patalpintos atskirai | Atitinka. |
| Kita | | | | |
| 23 | Elektroninis mokymosi turinys yra prieinamas iš kelių operacinių sistemų. | | „Windows“ „MAC“ „Linux“ „iOS“ „Android“ | Atitinka. Yra įjungtas „Moodle“ režimas, kad būtų galima prisijungti per išmanų |

| | | | | |
|----|------------------------|--|--|---|
| 24 | Galima keisti formatus | | Galimybė išsaugoti skirtingais formatais | |
| 25 | Bendravimo forma | | diskusijų forumai, informaciniai pranešimai naujienų laukelis, el. paštas | Atitinka. Yra numatytos kelios bendravimo formos ir priemonės. |
| 26 | Užduočių forma | | Standartinės Interaktyvios Skaičiavimas Simuliacija Savikontrolės klausimas Testas Vertinamos ir nevertinamos Formuojančios ir ataskaitinės | Atitinka. |

3.3. Moodle integracijos į Raspberry Pi3 pavyzdys ir socialinis daiktų internetas

Pastaruoju metu tradiciniai mokymosi būdai, kai mokytojas klasėje pateikia popierines užduotis, žymi studentų aktyvumą, gyvai seka studentų reakcijas ir nuotaiką į pateiktą mokymo medžiagą bei turi pats apdoroti didelį kiekį duomenų, tampa praeitimi. Šių laikų švietimo procese ir naujų mokymosi scenarijų kūrimo per integraciją į tradicinį mokymąsi ar virtualaus mokymosi forma didelį vaidmenį atlieka IKT bei internetas. [36, 42] Mokymosi scenarijų sudaryme pradama naudoti daiktų interneto (angl. *internet of things* IoT) technologijos apjungiančios fizinę ir virtualią mokymosi aplinkas [42, 43]. ITU (angl. *international telecommunication union*) ir IERC (angl. *European research cluster on the internet of things*) teigia, kad daiktų internetas yra dinaminio globalaus tinklo infrastruktūra galinti atlikti savarankišką konfigūravimą paremtą standartu ir komunikavimo sąveiką užtikrinančiais protokolais kur fiziniai ir virtualūs „daiktai“ turi indentifikavimą, fizinius atributus ir virtualias asmenybes, naudojantys intelektualias sąsajas bei sklandžiai yra integruoti į informacinį tinklą [42]. IoT savarankiškumo ir intelektualumo savybės leido formalizuoti socialaus daiktų interneto (angl. *Social IoT*) koncepciją, kuriame kiekvienas mazgas yra objektas, galintis savarankiškai užmegzti socialinius ryšius su kitais daiktais, galintis spręsti informacijos paskirstymo ir informacijos/paslaugos suradimo problemas kai daiktų internetas yra sudarytas iš didelio skaičiaus įvairiarūšių mazgų [44].

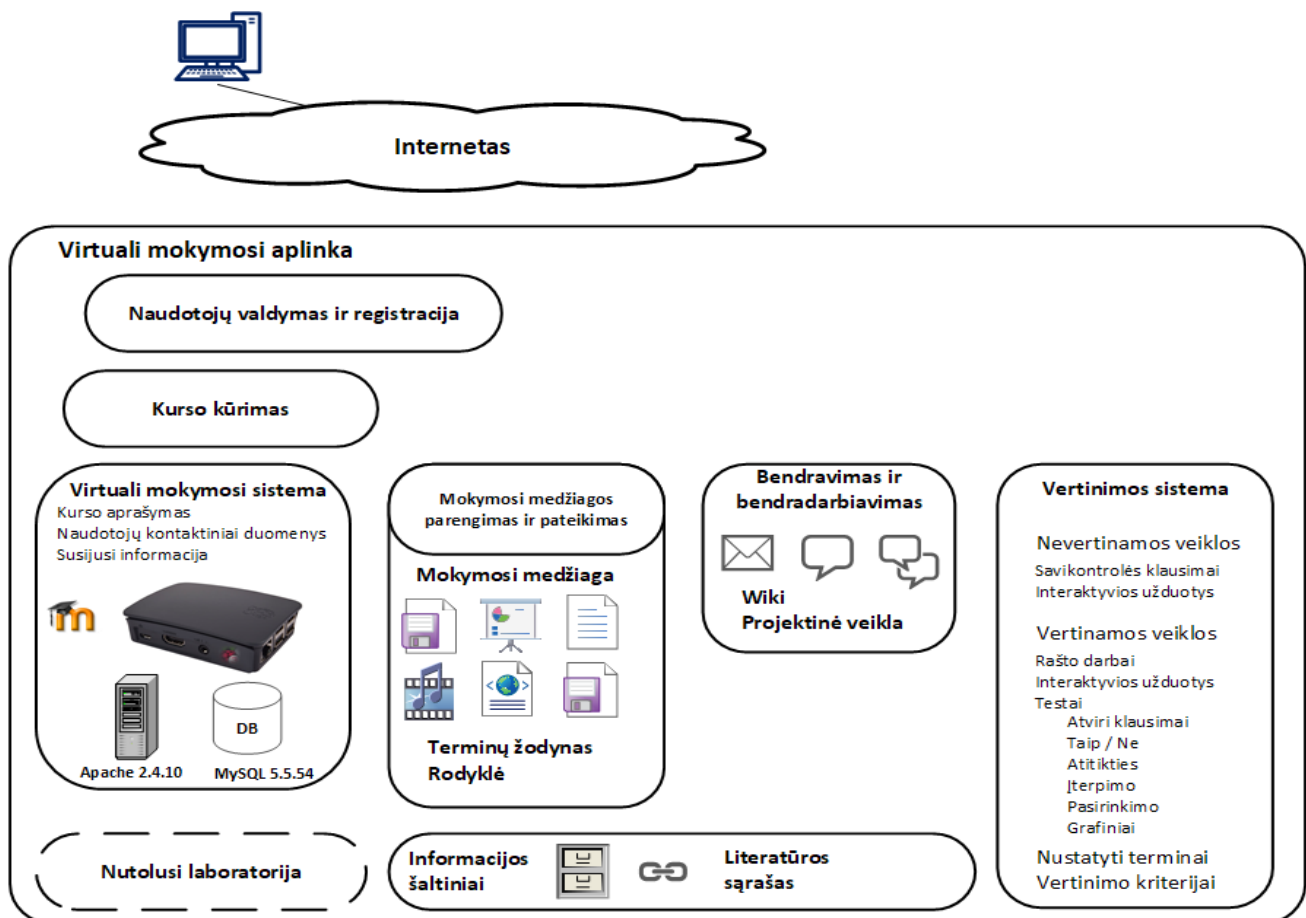
Didelių duomenų analitika, naujos kartos tinklas ir daiktų interneto technologijos daugeliui panaudojimo sričių daro labai teigiamą poveikį. [43] Daiktų internetas tarnauja verslui, nes, kaip rodo didžiausios pasaulyje audito ir konsultacijų bendrovės „Deloitte Touche Tohmatsu Ltd.“ (DTTL) prognozės, 2015 m. turėjo būti nupirkta daugiau nei 60 proc. iš 1 mlrd. pasaulinių bevielų IoT įrenginių, kuriuos pirs ir naudos verslas. IoT tampa sumaniosios infrastruktūros revoliucijos pasaulyje dalimi. [45] Tačiau atlikti tyrimai rodo, kad jų panaudojimas formaliame ir neformaliame

švietime daugiau yra susijęs su kompleksinėmis situacijomis, kai yra įtraukiamos komandos ar grupės darbas bei labiausiai išvystytas sveikatos priežiūros srityje. [43, 46]

28 paveikslėlyje yra pavaizduota virtualios mokymosi sistemos, veikiančios „Raspberry Pi3“ mikrokompiuteryje struktūra. Šis mikro-kompiuteris veikia kaip serveris ir kartu yra mobilus įrenginys, nes galima pakeisti jo buvimo vietą, prie jo galima pajungti įvairaus tipo daviklius fiziškai, per „Bluetooth“, „WiFi“ ar „LAN“. Tai leidžia apdoroti į jį patenkančius didelius kiekius duomenų.

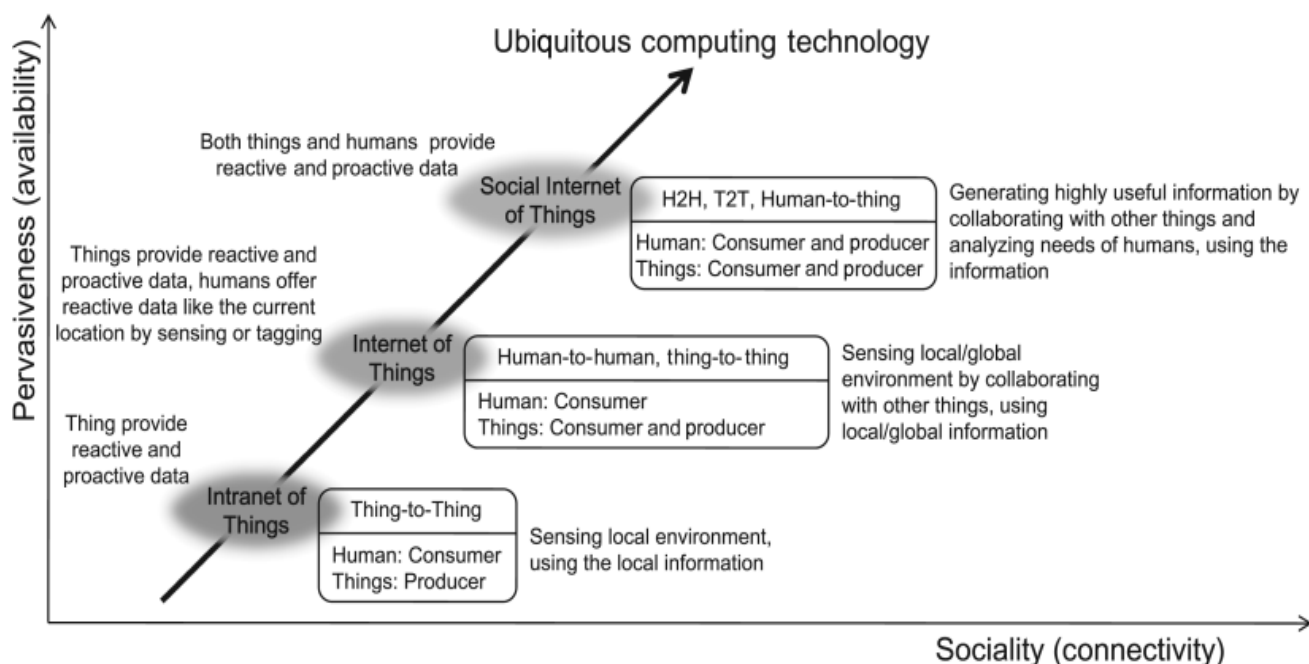
IoT technologijos leidžia dalykams ar įrenginiams, kurie nėra kompiuteriai, elgtis išmaniai ir bendrai priimti sprendimus, kurie naudingi tam tikroms programoms. Jie leidžia daiktams išgirsti, matyti, mąstyti ar veikti, leidžiant jiems bendrauti ir koordinuoti su kitais, kad galėtų priimti tokius sprendimus, kurie gali būti kritiškai svarbūs kaip gyvybės ar pastato išsaugojimas [43].

Daiktų interneto socializacijos (SIoT) sąvokos ištaka yra laikoma realybėje egzistuojantis žmonių socialinis tinklas. Nors SIoT architektūra yra paremta žmonių socialinio tinklo medeliais, tačiau tai nėra tapatus dalykas. Daiktų internete dalinimasis ištekliais naudojant tam tikrą išmanų daiktą (išmanūs daiktai įgalina palaikyti WEB paslaugų naudojimą tarp draugų ar pačio savininko). Mokslininkai tiria socialines ir technines tinklų galimybes jų diskusijose yra naudojamas „sociotechninių tinklų“ IoT kontekstas [43]. Daiktų internetas evoliucionuoja, atsižvelgiant į technologijų raidą bei žmonių poreikius (3.4 pav.).



3.2 pav. Raspberry Pi3 Moodle virtualios mokymosi sistemos struktūra

Pirma buvo daiktas – daiktas komunikacija kai daiktai pateikdavo reaktyvius ir pro-aktyvius duomenis daugiausiai nusakančius reakciją į vietinės aplinkos pokytį, panaudojus bevielių daviklių tinklą. Šiuo atveju vietoje esantis žmogus stebėdavo pateikiamą įvairių daviklių informaciją.



3.3 pav. Daiktų interneto technologijos evoliucija [47]

Antrame evoliucijos etape galime išskirti dvi sąveikos paradigmas:

- 1) žmogus – žmogus.
- 2) daiktas – daiktas.

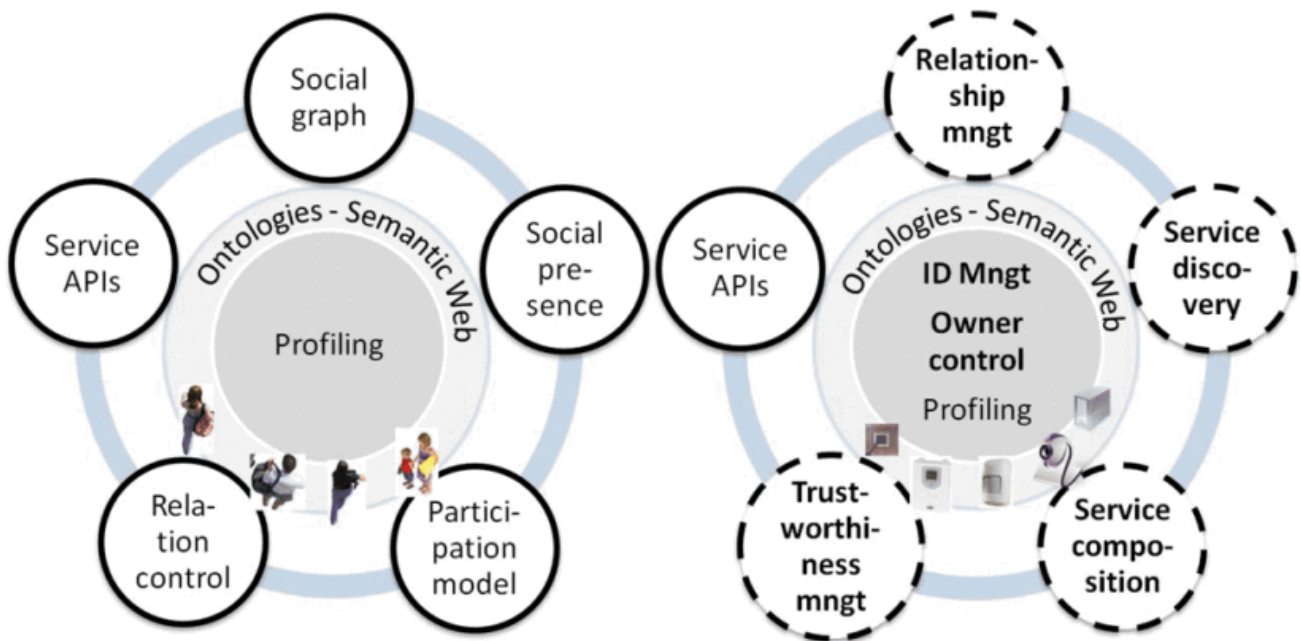
Išskirtinis šio etapo bruožas yra, kad šiame etape daiktai pradeda sąveikauti tarpusavyje globaliai ir jų ryšio užmezgimui pradedamos naudoti klientas-serveris sąvoka. Žmogus išlieka naudotoju, tačiau gali stebėti kitoje vietoje generuojamus daiktų duomenis bei vertinti reaktyvius vietos duomenis.

Trečiame etape turime tris sąveikos paradigmas:

- 1) žmogus – žmogus
- 2) daiktas – daiktas.
- 3) žmogus – daiktas.

Šiame etape žmogus siekia, kad jį supantys daiktai visapusiškai sąveikautų, leistų sudaryti aukštos kokybės ryšius, veikiančius jų kasdienybę. Tokiu būdu daiktai tampa žmonių socialinio tinklo dalimi, kurių ryšys reiškia ne tik fizinę sąsają tarp žmonių ir daiktų, bet ir logines pastarųjų socialinių bendruomenių konfigūracijas. Tokia loginė konfigūracija gali būti realizuota per žmonių socialinio tinklo savybių panaudojimą ir adaptaciją visoms subjektams. Funkcijų rinkinį gali sudaryti interaktyvi schema, profiliavimo sistema, rekomendacijos ir paslaugų atitikimas [47]. Sociologija, antropologija arba pažinimo teorijos tyrimai gali suteikti naudingų užuominų šia kryptimi. Alan Fiske „santykių modeliai“ teorija, pateikia keturias pagrindines santykių struktūras, kurios gali būti

taikomos objektams. Bendruomenės bendrinimo ryšius, lygiavertiškumo ir kolektyvinės narystės susidarymo prieš, bet kokios formos individualų išskirtinumą [44].



3.4 av. Žmonių (kairėje) ir daiktų interneto (dešinėje) socialinių tinklų baziniai komponentai [44]

3.5 paveikslėlyje (karėje) yra pavaizduotas socialinio tinklo, skirto žmonėms architektūrinis modelis, kuris nėra taikomas socialaus daiktų interneto atveju. 3.5 paveikslėlio dešinėje yra pavaizduota socialaus daiktų interneto baziniai komponentai [44]:

ID management (ID): priskirti identifikatorių, kuris visuotinai identifikuoja visas objektų kategorijas, ir aptarnauja esamas objekto identifikavimo schemas, gali būti įdiegtas XML pagrįstas protokolas, kuris leidžia nurodyti kitokį ID identifikavimo mechanizmą nei pats ID.

Ši sistema mažiausiai apima:

IPV6 adresai, universalus gaminio kodas (UPC), elektroninis gaminio kodas (EPC), visuotinis kodas (Ucode), OpenID, URI.

Objektų profiliavimas (OP – *object profiling*): tai sudaro statinė ir dinaminė informacija apie objektą. Objektai turėtų būti suskirstyti į klases pagal pagrindines objekto savybes.

Savininko kontrolė (OC – *owner control*): savininkas turi nurodyti konkrečią politiką, kad galėtumėte atpažinti galimą operaciją, kurią atlieka objektas (informacija, kurią reikia dalytis, leidžiami santykiai ir tt). Siekiant šio tikslo, gali būti naudojamos skirtingos saugumo ir prieigos kontrolės politikos nustatymai.

Tarpusavio ryšių valdymas (RM – *relationship management*): SIoT įveda "intelektą", leidžiantį objektams pradėti, atnaujinti ir nutraukti sąveiką. Kokios draugystės pritarimo pasirinkimas remiasi žmogaus valdymo parametrais.

Paslaugų atradimas (SD – *service discovery*): jis pakeičia socialinį buvimą ir finalizuoja, norint rasti, kurie objektai gali teikti reikiamą paslaugą taip pat, kaip žmonės siekia draugystės ir

informacijos socialiniame tinkle. Iš tiesų, norėdami atrasti paslaugą, objektas užduoda klausimą savo socialinio ryšio tinkle.

Paslaugų sudėtis (SC – *service composition*): tai leidžia sąveiką tarp objektų ir pakeičia dalyvavimo modelį. Paslaugų atradimas naudoja objektų ryšius, norėdamas rasti pageidaujamą paslaugą, įjungiamą šiuo komponentu. Yra numatyti tiek reaktyvus, tiek aktyvus požiūris į paslaugų sudėtį. Šis komponentas taip pat apims informacijos apdorojimo funkcionalumą, gautą iš skirtingų objektų, ir gaus patikimiausią atsakymą į užklausą, remiantis skirtingomis vizijomis.

Patikimumo valdymas (TM – *trustworthiness management*): siekiama suprasti, kaip reikia apdoroti kitų narių pateiktą informaciją. Patikimumas yra pagrįstas objekto elgesiu ir yra griežtai susijęs su RM moduliui.

Patikimumas gali būti įvertintas pagal gerai žinomas socialinių tinklų sąvokas, tokias kaip centrinė ir prestižo charakteristika, ir dar kartą remiasi siūlomos socialinės struktūros objektu.

Paslaugų API: šis komponentas yra analogiškas tai, kas reikalinga socialiniams tinklams.

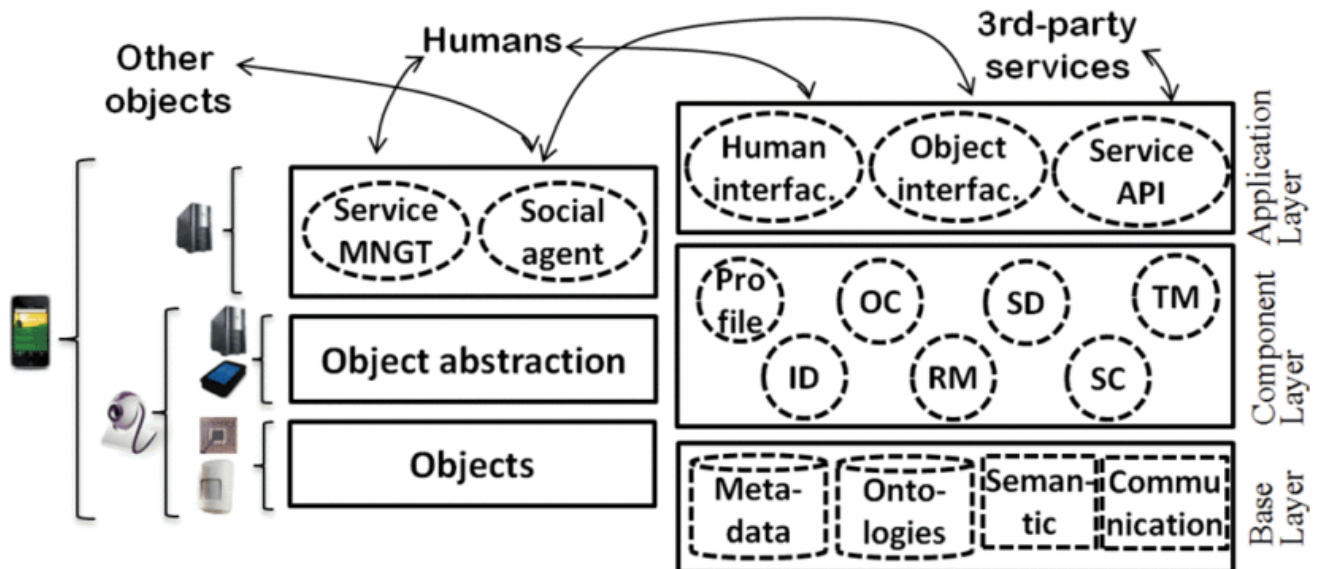
Galima įžvelgti tai, kad dauguma savybių yra panašios į taikomas žmonių socialiniuose tinkluose [44].

3.6 paveikslėlyje yra pavaizduota siūloma socialaus daiktų interneto sistemos architektūra, kurią sudaro tris sluoksniai serverio pusėje. Bazinį sluoksnį sudaro: duomenų bazė skirta duomenų apie duomenis saugojimui ir tvarkymui (meta duomenys), ontologijų duomenų bazė, semantiniai varikliai ir komunikacijos.

Komponentų sluoksnis saugo pagrindinio ir nuotolinio komponento įdiegimo įrankius.

Taikymo sluoksnyje yra saugomos sąsajos su objektais, žmonėmis ir trečiųjų šalių paslaugomis.

Objekto pusėje pirmasis architektūrinis sluoksnis, pavadintas objektų sluoksniu, yra vieta, kur fiziniai objektai yra pasiekiami per konkrečias jų sąsajas. Todėl objekto abstrakcijos sluoksnis yra būtinas, norint suderinti skirtingų prietaisų bendravimą bendromis kalbomis ir procedūromis.



3.5 pav. Socialaus daiktų interneto architektūra: naudotojo pusė (kairėje) ir serverio dalis (dešinė) [44]

Trečiame sluoksnyje yra socialinis agentas, skirtas sudaryti ryšį tarp objektų ir socialaus daiktų interneto serverių, atnaujinti profilį ir tarpusavio ryšius, surasti/užklausti paslaugų iš socialinio tinklo.

Paslaugų valdymas yra žmonių sąsajos dalis, skirta objekto elgesiui kontroliuoti socialiniame daiktų internete.

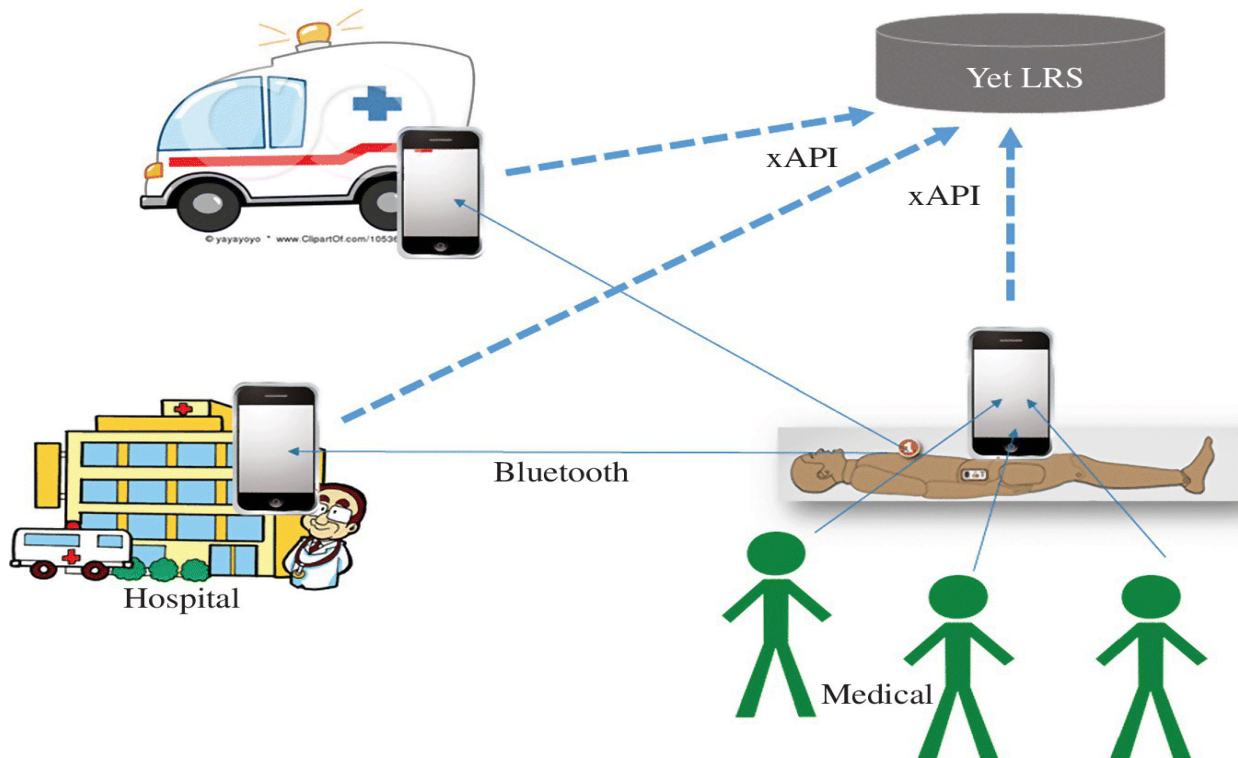
3.4. Daiktų interneto socializacijos taikymo mokymesi galimybės

Daiktų interneto socializacijos integravimo į mokymosi procesą tik prasideda ir šiuo metu yra mažai tyrinėtas dalykas, nes mokslinėje literatūroje yra sutinkami keli SIoT panaudojimo atvejai mokymosi procese. Savo kontekstu SIoT labai artimas dirbtiniam intelektui, nes daiktai šiame tinkle veikia, palyginti, savarankiškai. Pagal išlanksto nustatytą algoritmą kreipiasi vienas į kitą ir tik atitiktą nustatytą ribą gali pateikti duomenis žmogui išsiųstu pranešimu į „Twitter“, el. pašta ar kitą socialinio tinklo taikomąją programą [49].

Daiktų internetas ir jo objektų integracija į mokymosi projektą ir tyrimus bei prasmingas mokymosi analizės naudojimas gali paskatinti naujų įgūdžių ir procesų atsiradimą. Pavyzdžiui, mokymosi veiksmas ar kelias gali būti pateikiamas kaip "protingas" paslauga, kurį gali įkeisti programinės įrangos objektas, kurį galima aptikti ir integruoti į aukšto lygio analizę ir potencialiai panaudoti svarstymams ir mokymuisi. IoT technologijos, kurios apima šią galimybę, greitai tampa pagrindiniu duomenų šaltiniu, siekiant pagerinti mūsų paslaugas ir infrastruktūrą. Tačiau šios technologijos turi pajėgumų potencialiai pagerinti mokymąsi ir mokymą, pateikiant naują būdą besimokančiojo elgesiui ar mokymosi keliui realaus pasaulio kontekste. Sveikatos priežiūros ar avarinio parengimo modeliavimo srityje, kuri istoriniu požiūriu buvo apribota arba visiškai modeliuojama kompiuteriu, arba tiesiogiai veikiantiems asmenims stebėti lauko modeliavimai. IoT technologijos suteikia novatoriškas, hibridines skaitmenines galimybes, tiek tiekiant ir daug išsamiau suprantant švietimo ir mokymo pastangų rezultatus. Tradiciškai komandinio mokymo pastangomis

buvo sunku įsidarbinti, mokytis ir remtis individualia bei komandine patirtimi. IoT technologijos gali pasiūlyti naujas įžvalgas ir metodus daugelio rūšių mokymosi kontekstuose [43, 50, 51].

Pavyzdžiui, viena iš situacijų, kai būtina išmokti iš žmogaus veiksmų ir patirties, yra medicininė avarija. Mokymasis iš taikomų patyrimų ir komandos darbo yra esminiai saugios sveikatos priežiūros sistemos komponentai. Modeliavimas pagrįstas tuo, kad svarbu žingsnis siekiant sumažinti klaidas ir skatinti rezultatų gerinimą, ypač didelės svarbos medicininėse avarinėse situacijose. Modeliavimas yra labai sudėtingas veiksmas. Tačiau imitavimo komandos mokymas yra toks pat veiksmingas kaip ir mokymasis, kurio rezultatai ir tyrimai rodo, kad dauguma mokymosi įvyksta simuliacijos pabaigoje apibendrinimo procese. Palankios refleksyvios individualių ir komandinių veikimo veiksmų stebėsenos išvados, sudarančios sudėtingą medicininį modeliavimą, yra esminio mokymosi ciklo raktas, skatinantis aktyvių psichinių modelių refleksiją ir persvarstymą būsimiems naudingiems veiksams ir patirtims [43].

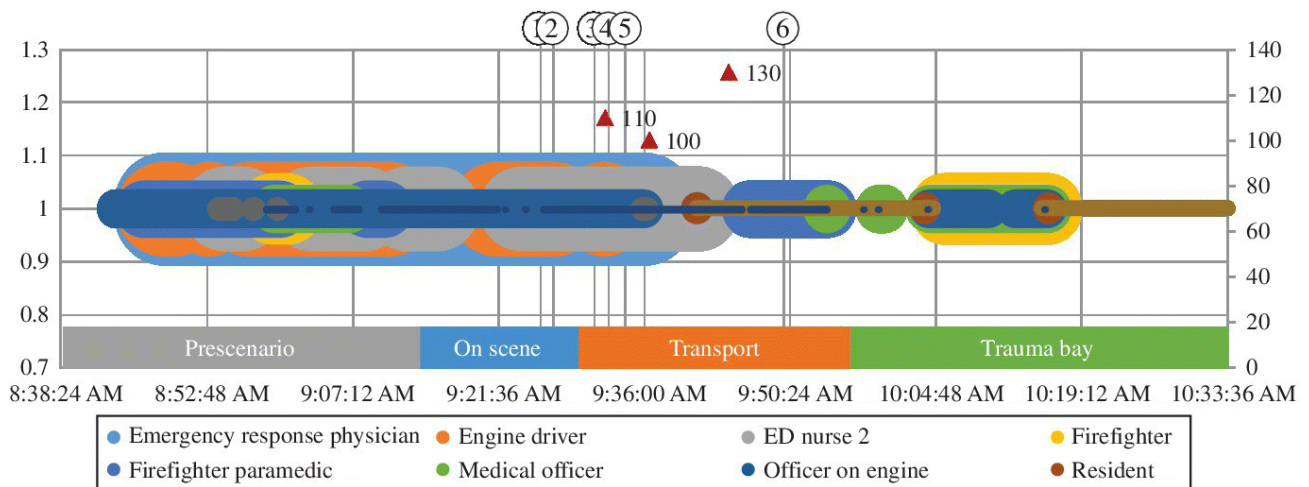


3.6 pav. Jutiminės mokymosi sistemos projektavimo inicijavimas [43]

3.7 paveikslėlyje yra pateikiama būsimo realaus greitosios pagalbos darbuotojų mokymosi proceso, panaudojant daiktų internetą prototipo schema. Literatūroje nurodoma, kad šio prototipo sudarymui reikia skirti laiko ir numatyti norimus kaupti duomenis. Šio mokymosi pagrindas yra nustatyti žmogiškos elgsenos pagrindinius aspektus kritinėse situacijose, kurių negalima pastebėti stebint kitam žmogui.



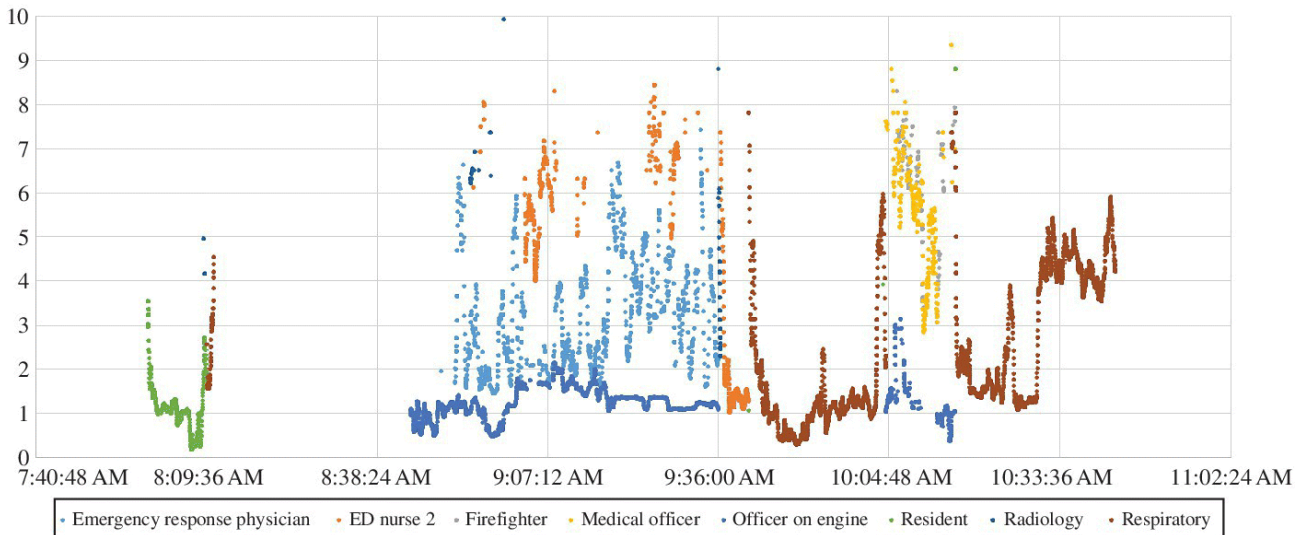
3.7 pav. Duomenų kaupimo avarijos šalinimo metu ir traumos poveikis. [43]



- | | | |
|--|--|------------------------------------|
| 1. 9:22:45 AM: First patient contact: C-collar applied | 3. 9:29:37 AM: Secondary repeat survey completed | 5. 9:30:41 AM: IV established |
| 2. 9:25:07 AM: Patient on back board | 4. 9:30:12 AM: Depart scene | 6. 9:48:45 AM: ETA less than 5 min |

3.8 pav. Atskirų darbuotojų veiksmų grafikas. [43]

Simuliacijos rezultatai parodė kritines vietas, kur reikia atkreipti dėmesį gelbėjimo operacijoje dalyvaujantiems darbuotojams taip pat nustatyti paciento būklę, atsižvelgiant į gelbėtojų atliekamus veiksmus.



3.9 pav. Gelbėtojų patirtų traumų diagrama ir pikai stebėti per Bluetooth. [43]

Dar vienas SIoT panaudojimo mokymėsi scenarijus galėtų būti išmani klasė, kurioje yra instaliuotos kameros, mikrofoniai, šviesos monitoriai, fotoaparatai, projektoriai ir kiti jutikliai, padedantys nustatyti besimokančiojo koncentraciją ir dėmesio sutelkimą į studijų dalyką. Informacija, kurią surinks išmanieji prietaisai bus išgaunama, analizuos ir praneš apie besimokančiojo aplinką ir jų kontekstą, duomenys padės optimizuoti mokymąsi ir jo aplinką [51].

Šie nagrinėti pavyzdžiai gali būti naudojami darbo saugos ir sveikatos mokymams, liečiantiems žmogiškąjį faktorių ar ergonominius rizikos veiksnius bei jų stebėseną. SIoT galima būtų lengviau kontroliuoti tinkamą laikyseną ar net stresines situacijas., padėti darbuotojams įgyti įgūdžių, leidžiančių automatiškai atlikti tinkamus judesius darbe.

SKYRIAUS IŠVADOS:

1. Šiame skyriuje buvo analizuotas veikiančios nuotolinės mokymosi sistemos patikimumas, WEB vaizdo konferencijos „BigBlueButton“ programos veikimo funkcionalumas ir naudojimosi patogumas.
2. Tirtas elektroninio mokymosi medžiagos atitikimas struktūrai bei turiniui. EMM struktūros atitikimas parodė, kad mokymosi medžiagos pateikimas didžia dalimi atitinka 1.4 skyrelyje aprašytiems. EMM turinio vertinimas nebuvo pilnas dėl mažai pateiktos mokymosi medžiagos.
3. Taip pat panagrinėta daiktų interneto ekosistema ir naudojami standarto protokolai. Pagrindinis protokolų skirtumas nuo tradicinių tinklų yra tame, kad protokolai yra adaptuoti žemos galios naudojimui bei spartos didinimui sumažinus tam tikrų kadrų dydį.
4. Buvo paanalizuoti daiktų interneto socializacijos praktinio pritaikymo mokymėsi scenarijai, kuriuos pavyko rasti literatūroje. Reikia pastebėti, kad tokių pavyzdžių dar yra mažai ir sutinkami, tik naujausiuose straipsniuose. Dauguma SIoT taikymo pavyzdžių yra susiję su medicina ir verslu.

REKOMENDACIJOS

1. Sukurta ir įdiegta DSS nuotolinio mokymosi sistema turi būti nuolat administruojama dėl pasirinktos „Moodle“ virtualios mokymosi aplinkos ir jos papildinių pateikiamų atnaujinimų dažnumo.
2. DSS nuotolinio mokymosi sistemą rekomenduojama perkelti į spartesnę kompiuterį, kuriame veiktų serverio, duomenų bazės ir jį palaikančių programų naujausios versijos, atitinkančios saugumo reikalavimus.
3. Ryšium su naujo ES bendro duomenų apsaugos reglamento ES 2016/679 įsigaliojimu nuo 2018 gegužės 25 dienos, reikalinga atlikti nuotolinio mokymosi sistemos duomenų bazių ir serverio nustatymų pakeitimus, kad jie atitiktų reglamento reikalavimus.
4. Daiktų interneto funkcijos efektyvesniam panaudojimui galima būtų panaudoti „Moodle“ VMA specialiai parašytą „Moodle Box“ papildinį, kuriuo sujungiamas standartinis serveris su „Moodle“ VMA ir „Moodle“ VMA esančią „Raspberry Pi“ mikrokompiuteryje–valdiklyje.

IŠVADOS

1. Pradinės literatūros analizės metu išsiaiškinta, kad darbuotojų atstovai darbo saugai ir sveikatai rengiami tradiciniu ir nuotoliniu būdu, remiantis TDO gairėmis ir keliamais minimaliais reikalavimais darbo vietai. Tirti darbuotojų atstovų DSS mokymo organizavimo galimi variantai, kokios technologijos yra naudojamos. Giliau pasigilinta į šiuolaikinę didaktikos principus kaip jie yra suprantami siekiant efektyvaus mokymosi proceso, užtikrinančio besimokančiųjų sąmoningumo ir aktyvumo ugdymą. Taip pat literatūros analizė parodė, kad pažangios ugdymo sistemos leidžia spręsti šiuolaikinės didaktikos klausimus. Tačiau yra minima, kad nereikia skubėti pateikti besimokantiesiems, kol nėra iki galo išbaigtos.
2. Atlikta priemonių ir technologijų analizė, kurios metu virtualios mokymosi aplinkos kūrimui buvo pasirinkta „Moodle“ virtuali mokymosi sistema, kaip geriau atitinkanti darbo tikslą ir uždavinius, lyginant su kita „ATutor“ nemokama virtualia mokymosi sistema.
3. Atliktas vienos pažangiausių grafinės nuotolinio mokymosi ir testavimo priemonės „TestTool“ praktinis panaudojimo eksperimentas, kuriant interaktyvias užduotis. Šio priemonės praktinio panaudojimo eksperimento metu buvo sukurtas testas darbo saugos ženklų kategorijos pažinti, tačiau dėl kilusių problemų diegimo metu, nes KTU nebepalaiko šios testavimo priemonės atnaujinimo tenka atsisakyti sumanymo toliau naudoti šią unikalią priemonę interaktyvių užduočių kūrimui ir pateikimui. Priimtas sprendimas „TestTool“ galimybes realizuoti skirtingomis priemonėmis, kaip „H5P“, „Scratch“ bei ieškoti kitų priemonių. Elektroninio mokymosi turiniui rengti pasirinkta nemokama „eXelearning“ priemonė, kuri leidžia mokymosi medžiagą parengti pagal LOM standartą bei konvertuoti į kitus turiniui pateikti formatus. KTU CDK elektroninio mokymosi turinio rengimo priemonė buvo naudojama ir tiriamas jos funkcionalumas, tačiau dėl to, kad ši priemonė veikia internete ir tik su IE (angl. *internet explorer*) buvo atsisakyta, pakankamai geros ir funkcionalios priemonės.
4. Identifikuotos suinteresuotos pusės ir analizuoti tikslinės auditorijos poreikiai turiniui, pateikimo būdai, kurios kompetencijos yra svarbiausios darbuotojų atstovui DSS. Remiantis apklausos duomenimis sudarytas poreikių ir techninių priemonių tarpusavio ryšių kokybės namas.
5. Detaliai aprašytas projektuojamos nuotolinės mokymosi sistemos modelis, funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai, veikimas ir praktinio taikymo principai. Sudarytos NM sistemos turinio kūrimo ir mokymosi proceso panaudojimo atvejų diagramos. Aprašytos kuriamos mokymosi sistemos posistemės ir parengtos elektroninio mokymosi turinio panaudojimo atvejų specifikacijos. Sukurta „WEB“ registracijos forma panaudojus „HTML“ ir „PHP“ programavimo kalbą bei atitinkamai sukonfigūruota duomenų bazė.

6. „Moodle“ virtuali mokymosi sistema buvo įdiegtą į „Raspberry Pi3“ mikrokompiuterį, kur buvo sukurtas nuotolinio mokymosi kursas, įdiegta ir išbandyta „BigBlueButton“ vaizdo konferencijų priemonė. Nuotolinis mokymosi kursas yra paruoštas mokymosi turiniui įvesti.
7. Atliktas įdiegtos DSS nuotolinio mokymosi veikimo tyrimas, kurio metu buvo analizuojama kaip patikimai veikia sistema instaliuota į „Raspberry Pi3“ mikrokompiuterį. Taip pat atliktas integruotos į „Moodle“ vaizdo konferencijų priemonės „BigBlueButton“ veikimas ir identifiikuotas nežymus funkcinis nepatogumas, norint pranešėjui pasidalinti savo kompiuterio vaizdu. Įvertintas DSS NM sistemos EMM atitikimas vertinimo kriterijams struktūrai ir turiniui. Atlikus teorinį tyrimą, pateikta galimo tolesnio kursų panaudojimo atvejai ir realizavimo būdai.

LITERATŪROS ŠALTINIAI

1. *World report on ageing and health*. [interaktyvus] World Health Organization, 2015. [žiūrėta 2016-11-14] Prieiga per: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/1/9789240694811_eng.pdf?ua=1>
2. GINTARĖ JANUŠAUSKAITĖ *Gyvenimo kokybės tyrimai: problemos ir galimybės*. [interaktyvus] FILOSOFIJA. SOCIOLOGIJA. 2008. T. 19. Nr. 4, p. 34–44 [žiūrėta 2016-11-14] Prieiga per: <<http://www.lmaleidykla.lt/publ/0235-7186/2008/4/34-44.pdf>>
3. *Dėl valstybės pažangos strategijos „Lietuvos pažangos strategija „Lietuva 2030“ patvirtinimo* <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.425517>
4. CHRISTA SEDLATSCHKEK *Geresnis ir ilgiau trunkantis darbas* [interaktyvus] EU-OSHA 2012-09-25 [žiūrėta 2016-11-02] Prieiga per: <https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/lt/publications/articles/active-ageing-working-better-for-longer/working-better-for-longer_LT.pdf>
5. *Visos Europos nuomonių apklausa apie saugą ir sveikatą darbe*. 2013 m. [interaktyvus] EU-OSHA [žiūrėta 2016-11-02] Prieiga per: <<https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/lt/publications/articles/all-europe-osha-survey-2013.pdf>>
6. DOMINIQUE MEDA *The future of work: the meaning and value of work in Europe ILO Research Paper No. 18* [interaktyvus] International Labour Office 2016-10 [žiūrėta 2016-10-28] Prieiga per: <<http://www.labourline.org/dyn/portal/index.seam?binaryFileId=26879&page=listalo&aloId=132313&actionMethod=dyn%2Fportal%2Findex.xhtml%3AdownloadAttachment.download&cid=234>>
7. *Safer and healthier work at any age - Analysis report on EU and Member States policies, strategies and programmes on population and workforce ageing - Executive Summary* [žiūrėta 2016-10-11] Prieiga per: <https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/analysis_eu_and_ms_policies_strategies_executive_summary.pdf>
8. *Nelaimingų atsitikimų darbe 2015 m. analizė (2008 – 2015 metų kontekste)* [interaktyvus]. Vilnius: VDI. [žiūrėta 2016-11-12] Prieiga per: <<http://www.vdi.lt/PdfUploads/NAinfo2015analyze.pdf>>
9. Darbuotojų saugą ir sveikatą reglamentuojančių teisės aktų pažeidimai, sąlygoję sunkius ir mirtinus nelaimingus atsitikimus darbe 2015 metais. [interaktyvus] Vilnius: VDI 2016-01-08. <http://www.vdi.lt/PdfUploads/NAteisesAktuPazeidimai2015.pdf> [žiūrėta 2016-11-12]
10. Darbuotojų saugą ir sveikatą reglamentuojančių teisės aktų pažeidimai, sąlygoję sunkius ir mirtinus nelaimingus atsitikimus darbe per 2016 metų pirmą pusmetį. [interaktyvus] Vilnius: VDI 2016-07-07 <http://www.vdi.lt/PdfUploads/NAteisesAktuPazeidimai2016.pdf> [žiūrėta 2016-11-12]
11. SIGURT VITOLS, KLUGE NORBERT. *The Sustainable Company: a new approach to corporate governance*. [interaktyvus] ETUI 2011. ISBN: 9782874522192 Prieiga per: <<http://www.etui.org/content/download/7948/74890/file/11+BookThe+Sustainable+Company++Web+Version.pdf>>
12. *A system of safety management practices and worker engagement for reducing and preventing accidents* <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457513002972>
13. LINDA DELP, KEVIN RILEY *Worker Engagement in the Health and Safety Regulatory Arena under Changing Models of Worker Representation*. [interaktyvus] Labor Studies Journal, Vol. 40(I), 2015 [žiūrėta 2016-10-02] Prieiga per: <<http://lsj.sagepub.com.ezproxy.ktu.edu/content/40/1/54.full.pdf+html>>
14. DENIS GREGOIRE *Making occupational illness visible: a call for a coalition between scientists and workers*. [interaktyvus] HesaMag 2015 spring-summer ETUI [žiūrėta 2016-11-12] Prieiga per: <<http://www.labourline.org/dyn/portal/index.seam?binaryFileId=20979&page=listalo&aloId=121317&actionMethod=dyn%2Fportal%2Findex.xhtml%3AdownloadAttachment.>>>
15. RUTKAUSKIENĖ D., TARGAMADZĖ A. *Nuotolinis mokymasis* Kaunas, 2013. ISBN 9955093218
16. TERESEVIČIENĖ M., RUTKAUSKIENĖ D., VOLUNGEVIČIENĖ A., ZUZEVIČIENĖ V., RUTKIENĖ A., TARGAMADZĖ A. *Nuotolinio mokymo(si) taikymo galimybės tęstinio profesinio mokymo plėtrai skatinti: mokslo studija*. Kaunas, 2008. ISBN 9789955124061
17. *Certification scheme for occupational health and safety (OSH) management systems according to OHSAS 18001* [interaktyvus] Dutch Normalization Institute (NEN) 2013-02-07 [žiūrėta 2016-11-18] Prieiga per: <<http://www.google.lt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUK>>

[EwjgoMHP5rTQAhVEXRQKHWErAc0QFggtMAM&url=http%3A%2F%2Fwww.sccm.nl%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2FO11-SCCM_N110830_cert.schema_OHSAS_18001_ENG_7Feb13_0.pdf&usg=AFQjCNHZwDve85hYkGupTpQZwMYkiwYOOg](http://www.sccm.nl/sites/default/files/FO11-SCCM_N110830_cert.schema_OHSAS_18001_ENG_7Feb13_0.pdf&usg=AFQjCNHZwDve85hYkGupTpQZwMYkiwYOOg)>

18. *Safety Representatives and Safety Consultation Guidelines*. [interaktyvus]. Health and Safety Authority Dublin, 2006. [žiūrėta 2016-11-12]. Prieiga per: <[http://www.hsa.ie/eng/Publications and Forms/Publications/Safety and Health Management/Guidelines Safety Representatives.pdf](http://www.hsa.ie/eng/Publications%20and%20Forms/Publications/Safety%20and%20Health%20Management/Guidelines%20Safety%20Representatives.pdf)>
19. *Implementing Safety and Health Training*. [interaktyvus] Franchising World, 2013. [žiūrėta 2016-11-12] Prieiga per: <<http://www.franchise.org/implementing-safety-and-health-training-0>>
20. The Health and Safety Committees e-learning course developed by the CCCOHS. <http://www.ccohs.ca/products/courses/hocommittees/> [žiūrėta 2016-11-02]
21. *Occupational Safety and Health Administration*. [interaktyvus] New York, 2016. [žiūrėta 2016-11-02] Prieiga per: <<https://www.osha.gov/>>
22. *Valstybinės darbo inspekcijos*. [interaktyvus] Vilnius, 2016. [žiūrėta 2016-11-02] Prieiga per: <<http://www.vdi.lt/Titulinis/Search.aspx>>
23. *Unionlearn* [interaktyvus] London, 2016. [žiūrėta 2016-11-12] Prieiga per: <<https://www.unionlearn.org.uk/>>
24. *European Agency for Safety and Health at Work*. [interaktyvus] Bilbao, 2016. [žiūrėta 2016-11-02] Prieiga per: <http://worker.eguides.osha.europa.eu/LT_Lt/naudingos-nuorodos>
25. *89-391-EEB direktyva dėl priemonių DSS apsaugai darbe gerinti nustatymo*. [interaktyvus] Europe Commition, Brussel, 2008 [žiūrėta 2016-11-02] Prieiga per: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:01989L0391-20081211&from=EN>>
26. ROSEN M. A., CARAVANOS J., MILEK D., UDASIN I., *An Innovative Approach to Interdisciplinary Occupational Safety and Health Education* [interaktyvus] American Journal of industrial Medicine 2011,54:515-520 [žiūrėta 2016-10-28] Prieiga per: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajim.20964/epdf>>
27. SMITH A., WARREN J., TING S., MAN R., *Developing Online Learning Environments in Nursing Education, Third Edition*. [interaktyvus] Springer, 2013. [žiūrėta 2016-11-11] Prieiga per: <<http://site.ebrary.com/lib/KTU/reader.action?docID=10738487>>
28. *Safety representes survey 2012*. [interaktyvus] London, 2013. [žiūrėta 2016-11-02] Prieiga per: <<https://www.tuc.org.uk/sites/default/files/tucfiles/safety-reps-survey-2012.pdf>>
29. POVILAS VANAGAS *Kokybės funkcijos išskleidimas*. Vitae Litera 2008. ISBN 9789955686699
30. YOJI AKAO *Quality Function Deployment Integrating Customer Requirements into Product Design* New York Productivity Press 2009. ISBN 9781563273131
31. IRENA LUOBIKIENĖ *Sociologinių tyrimų metodika* Kaunas 2011, ISBN 9789955258032 Nuotolinio mokymo(si) taikymo galimybės tęstinio profesinio mokymo plėtrai skatinti: mokslo studija. Margarita Teresevičienė, 2008 m. 131 psl., VDU.
32. ŠIAUČIUKĖNIENĖ LIUDA, VIŠOCKIENĖ ONA, TALIJŪNIENĖ PALMIRA. *Šiuolaikinės didaktikos pagrindai*. Kaunas: Technologija, 2006. ISBN 9789955259701
33. ŠIAUČIUKĖNIENĖ L., STANKEVIČIENĖ N., ČIUŽAS R. *Didaktikos teorija ir praktika*. Kaunas: Technologija, 2011. ISBN 9789955259701
34. BEVERLY PARK WOOLF. *Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered Strategies for Revolutionizing E-learning*. [interaktyvus] Elsevier Science. 2009. ISBN 9780080920047 [žiūrėta 2017-04-10] Prieiga per: <<https://www.scribd.com/read/282530663/Building-Intelligent-Interactive-Tutors-Student-centered-Strategies-for-Revolutionizing-E-learning>>
35. TARGAMADŽĖ ALEKSANDRAS, PETRAUSKIENĖ RŪTA. *Nuotolinių studijų kokybė technologijų kaitos sąlygomis*. [interaktyvus] Quality of Higher Education; 2008, Vol. 5, p74-93, 20p. [žiūrėta 2017-04-20] Prieiga per: <<http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.ktu.edu/ehost/detail/detail?sid=cfb83b79-7d05-4329-973b-c36a024cad0e%40sessionmgr104&vid=0&hid=130&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#>>>

36. RUTKAUSKIENĖ D., LENKEVIČIUS A., TARGAMADŽĖ A., VOLUNGEVIČIENĖ A., POČIŪTĖ E., DĖMENIENĖ A., KELMIENĖ V. *Nuotolinio mokymosi dėstytojo vadovas*. Kaunas: Technologija, 2007. ISBN 9955251905
37. WANG YU, WANG HUI, HUANG WEI, JIAO YONGGE. *Implementing a web-based personalized learning and assessment system*. [interaktyvus] IEEE, 2010. ISBN 9781424460052 [žiūrėta 2017-03-20] Prieiga per DOI: [10.1109/ICCSE.2010.5593590](https://doi.org/10.1109/ICCSE.2010.5593590)
38. ALEKSANDRAS TARGAMADŽĖ. *Technologijomis grįsto mokymosi priemonės ir sistemos*. [interaktyvus] TEV, Vilnius, 2011. ISBN 9786094330759 [žiūrėta 2017-03-10] Prieiga per: http://www.esparama.lt/documents/10157/490675/Technologijomis_gristas_mokymasis.pdf/428e7cc9-f214-4c55-8972-a8af35370765
39. *OSH e-tools*. [Interaktyvus] [žiūrėta 2017-02-22] Prieiga per: <https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/tools-osh-management>
40. *OiRA web platforma*. [Interaktyvus] [žiūrėta 2017-02-22] Prieiga per: <https://oiraproject.eu/lt>
41. *Napo kelyje į saugumą*. [interaktyvus] [žiūrėta 2017-02-28] Prieiga per: <https://www.napofilm.net/lt>
42. NJERU MURIUKI ALEXANDER, OMAR SAID MWANA, YI SUN. *IoT's for capturing and mastering massive data online learning courses*. [interaktyvus] 2017 IEEE/ACIS 16th International Conference on Computer and Information Science (ICIS) IEEE, 2017. [žiūrėta 2017-11-17] Prieiga per DOI: [10.1109/ICIS.2017.7959975](https://doi.org/10.1109/ICIS.2017.7959975)
43. GENG HWAIYU. *Internet of Things and Data Analytics Handbook*. [interaktyvus] John Wiley & Sons, 2017. ISBN: 9781119173649 [žiūrėta 2017-11-20] Prieiga per: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/internet-of-things/9781119173649/c05.xhtml>
44. ATZORI Luigi, IERA Antonio, MORABITO Giacomo. *SIoT: Giving a Social Structure to the Internet of Things*. [interaktyvus] IEEE Communications Letters, Vol 15, No 11 2011. [žiūrėta 2017-12-12] Prieiga per DOI: [10.1109/LCOMM.2011.090911.111340](https://doi.org/10.1109/LCOMM.2011.090911.111340)
45. ZALIECKAITĖ Laima., ŽILINSKAS Raimundas. *Daiktų interneto technologijos taikymo versle nauda ir rizika*. [interaktyvus] Informacijos mokslai 2015 72 VUL, Vilnius. ISSN 1392-0561 [žiūrėta 2017-11-17] Prieiga per DOI: <https://doi.org/10.15388/Im.2015.72.9223>
46. MAXIMIANO MARISA DA SILVA, REIS CATARINA I. *Internet of Things and Advanced Application in Healthcare*. [interaktyvus] IGI Global, 2016. ISBN: 9781522518204 [žiūrėta 2017-11-20] Prieiga per: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/internet-of-things/9781522518204/978-1-5225-1820-4.ch010.xhtml>
47. ORTIZ ANTONIO M., HUSSEIN DINA, PARK SOOCHANG. *The Cluster Between Internet of Things and Social Networks*. [interaktyvus]. IEEE Internet of Things Journal Vol. 1, Issue 3, June 2014. [žiūrėta 2017-12-03] Prieiga per DOI: [10.1109/JIOT.2014.2318835](https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2318835)
48. NITTI M., GIRAU R., ATZORI L., MAROBITO G. *A Subjective Model for Trustworthiness Evaluation in the Social Internet of Things* [interaktyvus] 23rd Annual IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications. IEEE: 2012 [žiūrėta 2017-11-17] Prieiga per DOI: [10.1109/PIMRC.2012.6362662](https://doi.org/10.1109/PIMRC.2012.6362662)
49. TURCU CRISTINA, TURCU CORNEL. *The social Internet of Things and the RFID-based Robots*. [interaktyvus] IV International Congress on Ultra Modern Telecommunications and Control Systems IEEE, 2012 [žiūrėta 2017-12-12] Prieiga per DOI: [10.1109/ICUMT.2012.6459769](https://doi.org/10.1109/ICUMT.2012.6459769)
50. LI ALI, YE XIAOZHEN, NING HUANSHENG. *Thing Relation Modeling in the Internet of Things*. [interaktyvus] IEEE Access Vol. 5 2017 [žiūrėta 2017-11-17] Prieiga per DOI: [10.1109/ACCESS.2017.2734917](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2734917)
51. NJERU MURIUKI ALEXANDER, OMAR SAID MWANA, YI SUN. *IoT's for capturing and mastering massive data online learning courses*. [interaktyvus] 2017 IEEE/ACIS 16th International Conference on Computer and Information Science (ICIS) IEEE, 2017. [žiūrėta 2017-11-17] Prieiga per DOI: [10.1109/ICIS.2017.7959975](https://doi.org/10.1109/ICIS.2017.7959975)
52. AHMAD RAMI HAIDAR, PATHAN AL-SAKIB KHAN. *The Internet of Things: Breakthroughs in Research and Practice*. [interaktyvus] IGI Global, 2017. ISBN: 9781522518327 [žiūrėta 2017-12-03] Prieiga per: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/the-internet-of/9781522518327/978-1-5225-1832-7.ch011.xhtml>

PRIEDAI

1 Priedas. Publikuotas straipsnis

KOKYBĖS FUNKCIJOS IŠSKLEIDIMO TAIKYMAS, KURIANT DARBUOTOJŲ DARBO SAUGOS IR SVEIKATOS NUOTOLINIO MOKYMOSI SISTEMĄ

Gediminas Uskovas

Kauno technologijos universitetas, Lietuva

Santrauka. Darbo saugos ir sveikatos temos aktualumas greitai besikeičiančių technologijų ir informacinės visuomenės kontekste keičia nusistovėjusį požiūrį į senėjimą, gyvenimo ir darbo vietos kokybę. Darbuotojų galimybė dalyvauti sprendžiant darbo vietos kokybės klausimus tiesiogiai priklauso nuo turimų darbo saugos ir sveikatos žinių. Kuriamos nuotolinio mokymosi sistemos suinteresuotų pusių poreikių įvertinimui ir jų susiejimui su technologiniais sprendimais, naudojamas kokybės funkcijos išskleidimo (KFI) metodas. KFI leidžia greitai reaguoti į vieno iš ar kelių naudotojų poreikių pasikeitimą, tiek į atsiradusią naują technologiją. Straipsnyje apžvelgiamas nuotolinės mokymosi sistemos kūrimas, kuriuo siekiama atsižvelgti į labai skirtingų besimokančiųjų poreikius.

Raktažodžiai: Darbo sauga ir sveikata, darbuotojų atstovai darbo saugai ir sveikatai gerinti, nuotolinio mokymosi sistema, kokybės funkcijos išskleidimas, kokybės namas, aktyvus mokymasis, mokymosi turinys.

ĮVADAS

Remiantis Pasaulio Sveikatos Organizacijos duomenimis šiuo metu Pasulyje fiksuojamas didelis gyvenimo kokybės gerėjimo laimėjimas, kai dauguma žmonių gali tikėtis sulaukti 60 metų. Kartu tai yra iššūkis, nes skatins visuomenę keisti požiūrį į nusistovėjusius su senėjimu susijusius stereotipus, dar labiau išsaugos mokymosi visą gyvenimo poreikis [1]. Tai susiję su pagrindiniu žmogaus gyvenimo kokybės komponento sveikata pagerėjimu, kuris turi įtakos kitoms gyvenimo sritims. Sveikata, kaip gyvenimo kokybės komponentas, tampa svarbiu tiek fiziniu, tiek socialiniu veiksmu. Iš vyravusio kiekybinio požiūrio pereinama prie plataus ir daugiadimensinio kokybinio, išskiriant ekonominę, socialinę, politinę, aplinkos ir kultūros tyrimo sritis. Tokiu būdu pereiname prie darnaus visuomenės vystymosi, akcentuojant gerovės tolydų pasiskirstymą tarp kartų [2].

Darbo saugos ir sveikatos mokymasis nėra paprastas mokymosi dalykas, nes jungia teisinių ir norminių dokumentų sąvokas, įvairius fizikinius dydžius, matavimų metodikas, žmogiškąjį faktorių bei psichosocialinius rizikos veiksmus. Šių žinių profesionalus pateikimas neprofesionalams ir vienas nuo kito besiskiriantiems kursų dalyviams, reikalauja kruopščios poreikių analizės ir šių rezultatų sąlyčio su nuotolinio mokymosi informacinėmis technologijomis.

Šiai problemai spręsti pasirenkamas kokybės funkcijos išskleidimo metodas, kai yra įvertinami tikslinės auditorijos poreikiai ir galimai juos realizuojantys technologiniai sprendimai.

Šio straipsnio tikslas yra supažindinti mokymosi kursų kūrėjus su kokybės funkcijos išskleidimo metodo pritaikymo galimybe, kuriant nuotolinę mokymosi sistemą.

Tikslui pasiekti sprendžiame šiuos uždavinius: mokymosi sistemos, padėsiančios spręsti aprašytą problemą, realizavimo aptarimas bei tikslinės auditorijos poreikių tyrimas ir jų rezultatų susiejimas su technologijų reakcija, panaudojant KFI metodą.

1.1 SRENDŽIAMOS PROBLEMOS AKTUALUMAS

Europos saugos ir sveikatos darbe agentūros 2016 metų studija rodo, kad Lietuva patenka į pirmąją grupę valstybių, kur dėl kelių priežasčių, gyventojų ir darbo jėgos senėjimas nėra pagrindinis politikos prioritetasis, tačiau buvo padidintas pensinis amžius [3]. Todėl pagrindiniai veiksniai,

sąlygojantys darbo vietas kokybę yra darbdaviai ir dirbantys darbuotojai bei jų turimos žinios spręsti klausimus susijusius su darbo sauga ir sveikata (DSS). Įmonėse, kur yra organizuotas darbuotojų atstovavimas ir kvalifikuoti darbuotojų atstovai darbo saugos ir sveikatos gerinimo klausimams spręsti, darbo sąlygos yra geresnės, rečiau pasitaiko nelaimingų atsitikimų, yra imamasi prevencinių priemonių [4], [5], [6].

Darbuotojų, atsakingų už darbo saugą ir sveikatos gerinimą kvalifikacijos kėlimas ir jų mokymas yra aktualus tuo, kad Europos ekonomikos, užimtumo ir socialinės strategijos dokumentuose yra minima būtinybė integruoti Tarptautinės darbo organizacijos (TDO) darbo saugos ir sveikatos gaires į direktyvas ir vietinius įstatymus. Remiantis ISO 18001 standartu darbuotojų atstovai darbo saugai ir sveikatai turi veikti kartu, skatinant visų darbuotojų įsitraukimą gerinti darbo saugą ir sveikatą, kuriant darbo saugos ir sveikatos komitetus, kad būtų pasiekti darbo vietai keliami minimalūs reikalavimai ir gerinamos darbo sąlygos. Todėl būtina organizuoti mokymus, kelti jų kvalifikaciją ir kompetenciją [7] [8], [9], [10], reikalinga užtikrinti nuolatinį šių darbuotojų atstovų mokymąsi keičiantis organizacijoms, technologijoms, teisiniams reikalavimams ir visuomenei [11].

Šiuolaikinių informacinių technologijų lygis skatina svarstyti galimybę efektyviau organizuoti mokymąsi nuotoliniu būdu [12].

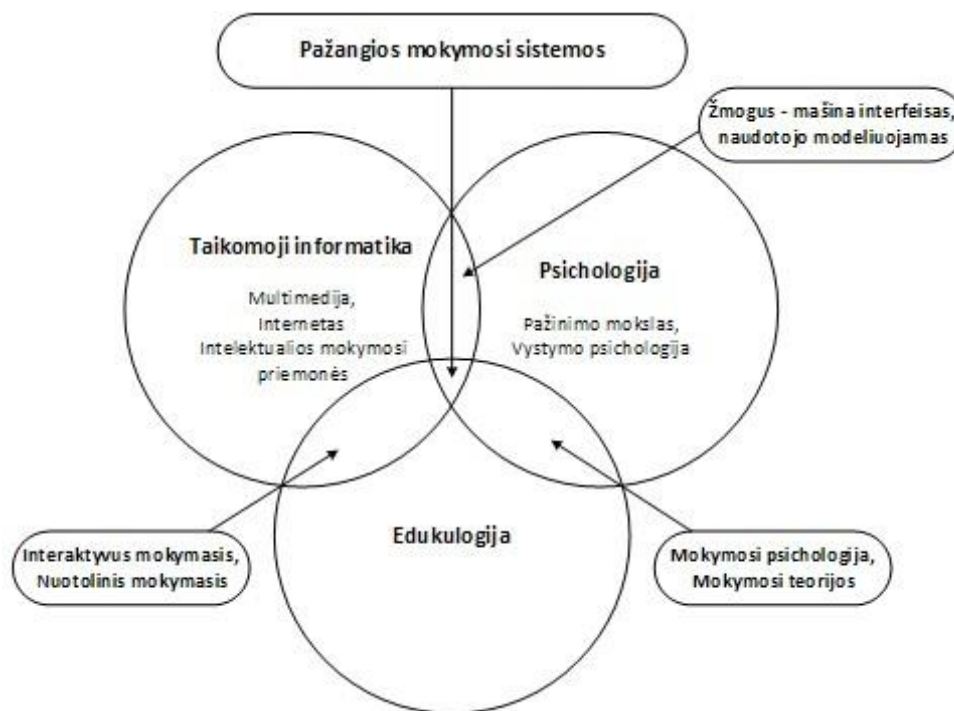
1.1.1 Pažangaus mokymosi būdo aprašymas

Sparčiai kintančioje visuomenėje ir aplinkoje sparčiai išryškėja viena svarbiausių problemų: koks yra šiandien pagrindinis mokymosi tikslas – besimokančiųjų mąstymo ugdymas ar gausesnių žinių perteikimas [13][14]. Kitas iššūkis gali būti įvardijamas besimokančiųjų mokymosi skirtumai, patirtis ir išsimokslinimas, nes tai sąlygoja mokymosi metodo ir technologijos pasirinkimą [15] Kitas svarbus kriterijus yra įvardijamas įvairių informacinių ir komunikacinių technologijų (IKT) taikymas bei sugebėjimas jas tinkamai pasirinkti, kad būtų užtikrinama nuotolinio mokymosi kokybė ir didinamas prieinamumas, tenkinant besimokančiųjų poreikius kvalifikacijai tobulinti nuotoliniu būdu [16]. Įvairiuose literatūriniuose šaltiniuose apie nuotolinį mokymąsi yra minima, kad tai labai individualizuotas mokymasis, paremtas bendravimu ir bendradarbiavimu tarp besimokančiųjų bei besimokančiojo ir dėstytojo. Kad mokymosi procesas vyktų sklandžiai ir efektyviai, būtina užtikrinti besimokančiojo įsitraukimą, motyvaciją mokytis ir aktyvų dalyvavimą pačiame mokymosi procese, kuris yra gausus įvairių iššūkių [12], [14], [15]. Šiems iššūkiams spręsti gali būti pasitelkiami šiuolaikinės didaktikos principai, sąveikaujantys vienas su kitu kaip dinamiška sistema (1 pav.), užtikrinanti pedagoginę sąveiką ir šiuolaikinių kompetencijų ugdymą, t.y. kritinį mąstymą, kūrybiškumą, mokėjimą mokytis. Vieno principo realizavimas yra labai susijęs su realizavimu kitų, pavyzdžiui, žinių tvirtumo principas susijęs su sąmoningumo ir aktyvaus mokymosi. Visi kartu jie atspindi esminius mokymosi proceso ypatumus, pateikia dėstytojui pagrindinius mokymosi proceso organizavimo reikalavimus, kuriuos reikia taikyti kūrybiškai [13].



1 paveikslėlis. Šiuolaikinės didaktikos principai [13]

Nagrinėjant virtualųjį mokymosi procesą, kuriame yra naudojami sąmoningumo ir aktyvaus mokymosi principai, susiduriame su dirbtinio intelekto užuomazga, vadinama pažangia ugdymo sistema (angl. Intelligent Tutoring System - ITS). Pažangios ugdymo sistemos tarpusavyje jungia taikomosios informatikos, psichologijos ir edukologijos mokslo šakas (2 pav.). Tačiau pažangios sistemos nerekomenduojama diegti ir leisti prisijungimą besimokančiajam, kol nėra iki galo išbaigta [15].



2 paveikslėlis. Dirbtinis intelektas ir edukologija jungia tris mokslo šakas [15]

Projektuojant tokią sistemą yra remiamasi sukauptomis žiniomis apie:

- Pažinimo sritį;
- Studento žinias;
- Ugdymo žinias; • Bendravimo žinias.

1.2 TIKSLINĖS AUDITORIJOS POREIKIŲ TYRIMAS IR REZULTATAI

Darbo saugos ir sveikatos nuotolinio mokymosi sistemos kūrimui pritaikomas kokybės funkcijos išskleidimo metodas, orientuotas į aukščiausios kokybės produkto kūrimą, įvertinant visų suinteresuotų pusių lūkesčius, nusakanti visos sistemos kokybę, inžinerinę mintį ir jiems realizuoti technologinių sprendimų tarpusavio ryšius [17], [18], [19].

Sistemos kūrimo etapai yra nusakomi atskirų matricių sudarymo žingsniais:

1. Vartotojų poreikių ir naudos matrica;
2. Planavimo matrica arba išankstinio planavimo matrica;
3. Technikos reakcijos (kokybės charakteristikų pakeitimo) matrica;
4. Santykių (ryšių) matricos;
5. Techninės koreliacijos matrica;
6. Technikos matrica.

KFI metodologija padeda sukurti gerą informacinę bazę nuolatinei organizacijos aplinkos analizei, jai būdingas tęstinumo požymis. Tai leidžia susitelkti į svarbiausius strateginės plėtros aspektus, galima laiku pastebėti išorinės, politinės, teisinės aplinkos pokyčius bei atitinkamai reaguoti [17], [18], [19].

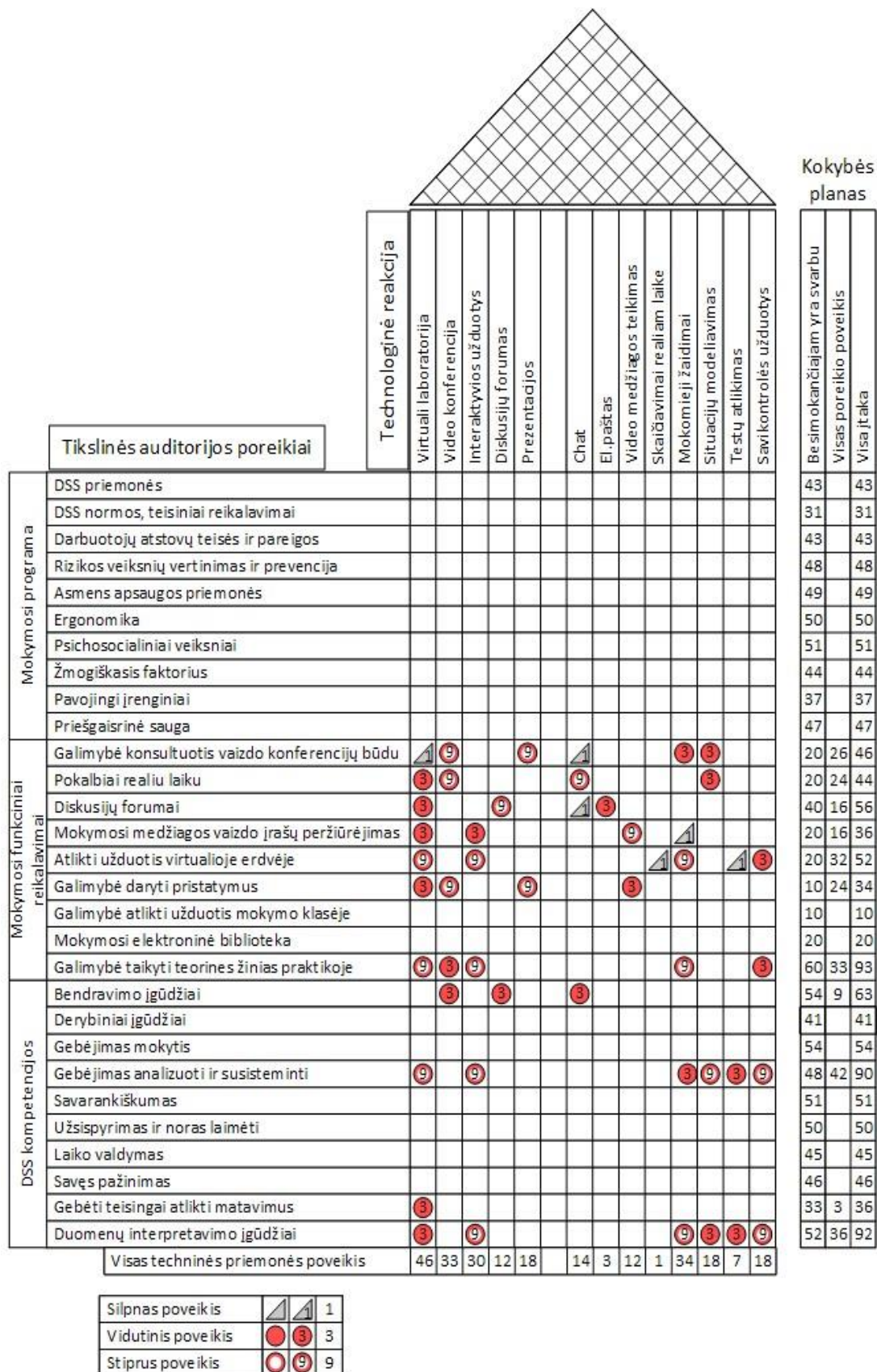
Tam atliekame suinteresuotų pusių, jų lūkesčių, poreikių analizę. Pasitelkus literatūros ir kitus informacinius šaltinius, sudaromas klausimynas, pravedama apklausa.

Atliktas tikslinės auditorijos tyrimas, vadovaujantis tyrimo atlikimo planu pirma geriau pažinti potencialius naudotojus, veikiant kartu metodą, klausiant pavienius asmenis apie mokymosi poreikį, temas bei fokus grupės nuomonės apklausą. Pirmojo apklausos etapo rezultatai parodė, kad trūksta informacijos apie nuotolinius mokymus ir kaip jie veikia, todėl daugiausiai sutikta abejingumo nuomonė.

Antras apklausos etapas buvo organizuotas atliekant apklausą anketuojant, siekiant išsiaiškinti tikslinės auditorijos darbinę ir atstovavimo patirtį, jų keliamus reikalavimus turiniui ir jo pateikimui, mokymosi vietai ir būdai, kokiomis kompetencijomis turėtų pasižymėti darbuotojų atstovas DSS bei kokios mokymosi temos yra aktualiausios ir kokius mokymus yra turėję iš DSS. Atvirais klausimais buvo prašoma platesnio lūkesčių, pageidavimų, pastabų ir kaip įsivaizduoja patį mokymosi procesą.

Atsižvelgiant į rezultatus ruošama edukacinė dalis, mokymosi programa ir pateikimo metodai, analizuojamos informacinių technologijų pritaikymo galimybės ir programinės priemonės. Kiekvienam naudotojui yra sudaromas kokybės namas apjungiantis ir parodantis poreikių ir technologinės dalies ryšius, svarbą ir įgyvendinimo prioritetus.

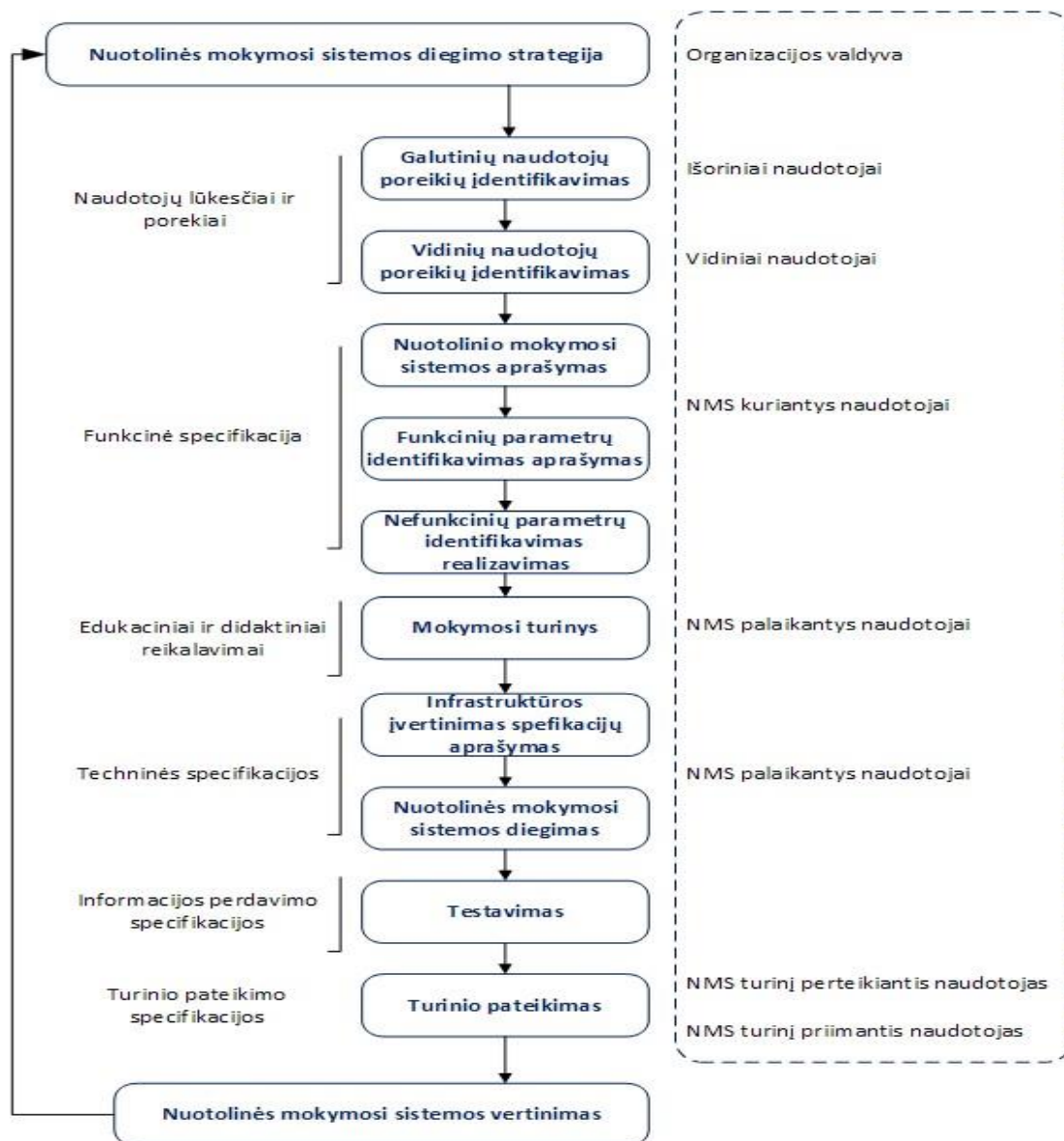
Siekiant sužinoti tikslinės auditorijos mokymosi poreikius, koku būdu norėtų mokytis ir kam teikia prioritetą buvo atliktas tyrimas. Apklausos rezultatai parodė, kad 33,3% respondentų norėtų mokytis nuotoliniu būdu. Labai svarbu turėti galimybę teorines žinias pritaikyti praktikoje ir būtinai suteikta galimybė diskutuoti forumuose. DSS atstovams reikia stiprinti bendravimo, duomenų interpretavimo ir savarankiškumo kompetencijas. Prioritetinėmis mokymosi temomis yra įvardijamos ergonomika, pavojingi įrenginiai, asmens apsaugos priemonės ir psichosocialiniai veiksniai. Mokymosi turinys turėtų būti adaptuotas esamai darbo vietai, pateikiamas per blogosios ir gerosios praktikos pavyzdžius, su žinių savikontrolės galimybe. Atviruose komentaruose buvo pasiūlyta, kad mokymosi sistema būtų pritaikyta mokytis tuos pačius dalykus darbuotojų atstovui ir darbdavio atstovui kartu.



3 paveikslėlis. Kuriamos nuotolinės mokymosi sistemos kokybės namas

Remiantis tyrimo rezultatais visi tikslinės auditorijos poreikiai buvo perkelti į kokybės namą (angl. House of Quality) taip, kad jų pateikta nuomonė atsako į „Kas?“ klausimą. Remiantis KFI ši dalis rodo, kas turi būti padaryta. Kokybės namo technologinėje reakcijoje buvo įrašytos technologijos, atsakančios į „Kaip?“ klausimą, nurodant kaip poreikį būtų galima įgyvendinti. Technologinės reakcijos požymiai buvo atrinkti atlikus naudojamų mokymosi technologijų analizę,

remiantis literatūros šaltiniuose pateiktais pavyzdžiais. Gautoje kokybės namo matricoje (3 pav.) kiekviena mokymosi technologija buvo susieta su išsakytu tikslinės auditorijos poreikiu ir įvertintas galimas poveikis rezultatui pasiekti. Kuriamai mokymosi sistemai sudarius kokybės namo diagramą (3 pav.) matome, kad didžiausią poveikį besimokančiųjų progresui gali turėti virtuali laboratorija, mokomieji žaidimai ir interaktyvios užduotys leidžiančios teorines žinias pritaikyti praktikoje virtualioje aplinkoje, nors dauguma respondentų pasisakė už realų dalyvavimą mokymuose. Įvertinus tikslinės auditorijos poreikių ryšį su technologijomis, galima daryti išvadą, kad besimokantiejiems reikia tobulinti mokymosi gebėjimų, duomenų analizės ir jų interpretavimo kompetencijas.



4 paveikslėlis. KFI metodo taikymas nuotoliniai mokymosi sistemai kurti

Kokybės namas kokybės funkcijos išskleidimo matricų sistemoje (3 pav.) užima svarbiausią vietą, nes suinteresuotų pusių poreikiai vertinami visais produktų kūrimo etapais [17]. 4 paveikslėlyje yra pateikiamas KFI metodo taikymas nuotolinės mokymosi sistemos kiekviename žingsnyje atsižvelgiant į šiame žingsnyje dalyvaujančius sistemos naudotojus. Reikia atkreipti dėmesį, kad atskirame žingsnyje gautos kokybinės funkcijos turi įtakos kitam žingsniui. Sąlyginai yra sukuriamos specifikacijos, kurios laike vis tobulinamos, nes atlikus nuotolinės mokymosi sistemos vertinimą yra peržiūrima visos sistemos strategija, atsižvelgiant į pakitusias sąlygas ar kurių nepavyko realizuoti anksčiau. Tokiu būdu sistemos tobulinimo procesas yra pratęsiamas.

Kaip ši sistema atitinka reikalavimus, kokia yra jos sukuriama pridėtinė vertė įvertinsime ateityje, kai bus pradėtas teikti nuotolinis mokymosi kursas. Tuo tikslu planuojama atlikti tikslinės

mokymosi auditorijos apklausą bei ilguoju laikotarpiu atlikti incidentų analizę, nelaimingų atsitikimų statistinius duomenis.

IŠVADOS

Vadovaujantis pažangios mokymosi sistemos principais yra aprašomos projektuojamų sudėtingų nuolatinių mokymosi sistemų gairės, kurių pagrindu yra atliekamas suinteresuotų pusių poreikių tyrimas.

Tyrimo rezultatai rodo, kad 33,3% respondentų norėtų mokytis nuotoliniu būdu. Tai rodo, kad norint spręsti DSS atstovų kvalifikacijos užtikrinimą virtualioje aplinkoje, reikia sukurti realios darbo vietos jausmą, orientuojantis į praktines užduotis. Kokybės funkcijos išskleidimo metodo pagalba buvo sudarytas kokybės namas, kur tikslinės auditorijos tyrimo rezultatai buvo susieti su taikomomis mokymosi technologijomis ir įvertintas jų poveikis bei išgrynintos prioritetingos kompetencijos. Rezultatas rodo, kad reikia tobulinti DSS atstovų mokymosi gebėjimų, duomenų analizės ir jų interpretavimo kompetencijas.

Sklandžiam mokymosi procesui užtikrinti sudarytas KFI mokymosi sistemos tobulinimo ciklo seka, įvertinanti vidinius ir išorinius poreikių bei technologijų reakcijos pasikeitimus.

LITERATŪRA

- [1] World report on ageing and health. World Health Organization, 2015. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/1/9789240694811_eng.pdf?ua=1
- [2] Gintarė Janušauskaitė Gyvenimo kokybės tyrimai: problemos ir galimybės. Filosofija. Sociologija. 2008. T. 19. Nr. 4, p. 34–44 <http://www.lmaleidykla.lt/publ/0235-7186/2008/4/34-44.pdf>
- [3] Safer and healthier work at any age - Analysis report on EU and Member States policies, strategies and programmes on population and workforce ageing - Executive Summary https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/analysis_eu_and_ms_policies_strategies_executive_summary.pdf
- [4] Sigurt Vitols, Kluge Norbert. The Sustainable Company: a new approach to corporate governance. ETUI 2011. ISBN: 9782874522192 Prieiga per: <http://www.etui.org/content/download/7948/74890/file/11+BookThe+Sustainable+Company++Web+Version.pdf>
- [5] Wachter Jan.K., Yorio Patrick L. A system of safety management practices and worker engagement for reducing and preventing accidents. Accident Analysis & Prevention Vol. 68 July 2014, Page 117-130. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457513002972>
- [6] Linda Delp, Kevin Riley Worker Engagement in the Health and Safety Regulatory Arena under Changing Models of Worker Representation. Labor Studies Journal, Vol. 40(I), 2015 <http://lsj.sagepub.com.ezproxy.ktu.edu/content/40/1/54.full.pdf+html>
- [7] Certification scheme for occupational health and safety (OSH) management systems according to OHSAS 18001 Dutch Normalization Institute (NEN) 2013-02-07 http://www.google.lt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjQoMHP5rTQAhVEXRQKHWErAc0QFggtMAM&url=http%3A%2F%2Fwww.sccm.nl%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2FO11SCCM_N110830_cert.schema_OHSAS_18001_ENG_7Feb13_0.pdf&usg=AFQjCNHZwDve85hYkGupTpQZwMYkiwYOOg
- [8] Dėl valstybės pažangos strategijos „Lietuvos pažangos strategija „Lietuva 2030“ patvirtinimo <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.425517>

- [9] Christa Sedlatschek. Geresnis ir ilgiau trunkantis darbas EU-OSHA 2012-09-25 https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/lt/publications/articles/active-ageing-working-better-for-longer/working-better-for-longer_LT.pdf
- [10] Visos Europos nuomonių apklausa apie saugą ir sveikatą darbe. 2013 m. EU-OSHA <https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/lt/publications/articles/all-europe-osha-survey-2013.pdf>
- [11] Dominique Meda. The future of work: the meaning and value of work in Europe ILO Research Paper No. 18 International Labour Office 2016-10 <http://www.labourline.org/dyn/portal/index.seam?binaryFileId=26879&page=listalo&aloId=132313&actionMethod=dyn%2Fportal%2Findex.xhtml%3AdownloadAttachment.download&cid=234>
- [12] Rutkauskienė D., Targamadžė A. Nuotolinis mokymasis Kaunas, 2013. ISBN 9955093218
- [13] Šiaučiukėnienė Liuda, Visockienė Ona, Taliūnienė Palmira. Šiuolaikinės didaktikos pagrindai. Kaunas: Technologija, 2006. ISBN 9789955259701
- [14] Šiaučiukėnienė L., Stankevičienė N., Čiužas R. Didaktikos teorija ir praktika. Kaunas: Technologija, 2011. ISBN 9789955259701
- [15] Beverly Park Woolf. Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered Strategies for Revolutionizing E-learning. Elsevier Science. 2009. ISBN 9780080920047 <https://www.scribd.com/read/282530663/Building-Intelligent-Interactive-Tutors-Student-centered-Strategies-for-Revolutionizing-E-learning>
- [16] Targamadžė Aleksandras, Petrauskienė Rūta. Nuotolinių studijų kokybė technologijų kaitos sąlygomis. [interaktyvus] Quality of Higher Education; 2008, Vol. 5, p74-93, 20p. <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.ktu.edu/ehost/detail/detail?sid=cfb83b79-7d05-4329-973b-c36a024cad0e%40sessionmgr104&vid=0&hid=130&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#>
- [17] Povilas Vanagas. Kokybės funkcijos išskleidimas. Vitae Litera 2008. ISBN 9789955686699
- [18] Yoji Akao. Quality Function Deployment Integrating Customer Requirements into Product Design New York Productivity Press 2009. ISBN 9781563273131
- [19] Syarizul Amri Dzulkifli Mohd Najib Mohd Salleh, and A. M. Leman. Customer and performance rating in QFD using SVM classification AIP Conference Proceedings 1885, 020202 (2017) <https://doi.org/10.1063/1.5002396>
- [20] Irena Luobikienė. Sociologinių tyrimų metodika Kaunas 2011, ISBN 9789955258032 Nuotolinio mokymo(si) taikymo galimybės tęstinio profesinio mokymo plėtrai skatinti: mokslo studija. Margarita Teresevičienė, 2008 m. 131 psl., VDU.
- [21] Wang Yu, Wang Hui, Huang Wei, Jo Yongge. Implementing a web-based personalized learning and assessment system. IEEE, 2010. ISBN 9781424460052 DOI: [10.1109/ICCSE.2010.5593590](https://doi.org/10.1109/ICCSE.2010.5593590)
- [22] Denis Gregoire. Making occupational illness visible: a call for a coalition between scientists and workers. HesaMag 2015 spring-summer ETUI <http://www.labourline.org/dyn/portal/index.seam?binaryFileId=20979&page=listalo&aloId=121317&actionMethod=dyn%2Fportal%2Findex.xhtml%3AdownloadAttachment>

LIETUVOS MAISTININKŲ
PROFESINĖ SAJUNGA



TRADE UNION OF LITHUANIAN
FOOD PRODUCERS

DIEGIMO AKTAS

Patvirtinu, kad Lietuvos maistininkų profesinės sąjungos nariams buvo sukurta ir įdiegta nuotolinio mokymosi sistema, kurios pirmo diegimo etapą sudaro darbuotojų darbo saugos ir sveikatos nuotolinis mokymasis.

Nuotolinio mokymosi sistemą kūrė ir diegė Gediminas Uskovas.

Šiuo metu yra atliekami mokymosi turinio rengimo darbai ir mokymosi dalyvių registracija. Numatyta darbuotojų atstovų darbo saugai ir sveikatai nuotolinio mokymosi pradžia yra 2018.09.10 diena.

Įdiegtos nuotolinio mokymosi sistemos pagrindu yra planuojama rengti kvalifikacijos kėlimo kursus ir kitomis temomis.

Gražina Gruzdienė
Pirmininkė



2018-05-21
Vilnius, Lietuva

J.Jasiskio g. 9-406
LT-01112 Vilnius
Lietuva

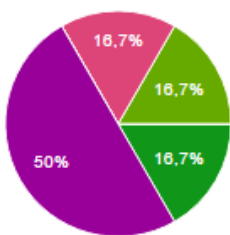
Tel. (+370 5) 262 6168
Faks. (+370 5) 212 2521

El.paštas
info@maistprofsajunga.lt
www.maistprofsajunga.lt

Įmonės kodas 190582722
SEB bankas LT08 7044 0600 0113 4466
Swedbankas LT33 7300 0100 0244 9488

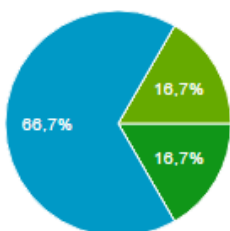
3 Priedas. Darbo saugos ir sveikatos nuotolinio mokymosi poreikio apklausa.

Jūsų amžius



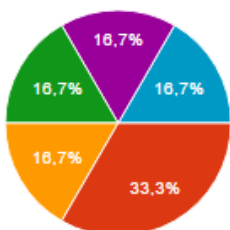
| | | |
|--------------|---|--------|
| 18 - 20 metų | 0 | 0 % |
| 21 - 25 metų | 0 | 0 % |
| 26 - 28 metų | 0 | 0 % |
| 29 - 35 metų | 1 | 16.7 % |
| 36 - 42 metų | 3 | 50 % |
| 43 - 47 metų | 0 | 0 % |
| 48 - 55 metų | 1 | 16.7 % |
| 56 - 62 metų | 1 | 16.7 % |
| virš 63 metų | 0 | 0 % |

Jūsų bendras darbo stažas



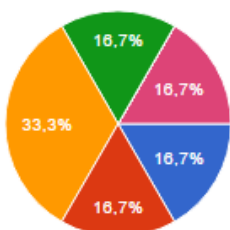
| | | |
|--------------|---|--------|
| iki 1 metų | 0 | 0 % |
| 1 - 2 metų | 0 | 0 % |
| 2 - 5 metų | 0 | 0 % |
| 5 - 10 metų | 1 | 16.7 % |
| 10 - 15 metų | 0 | 0 % |
| 15 - 25 metų | 4 | 66.7 % |
| 25 - 35 metų | 0 | 0 % |
| virš 35 metų | 1 | 16.7 % |

Jūsų išsilavinimas



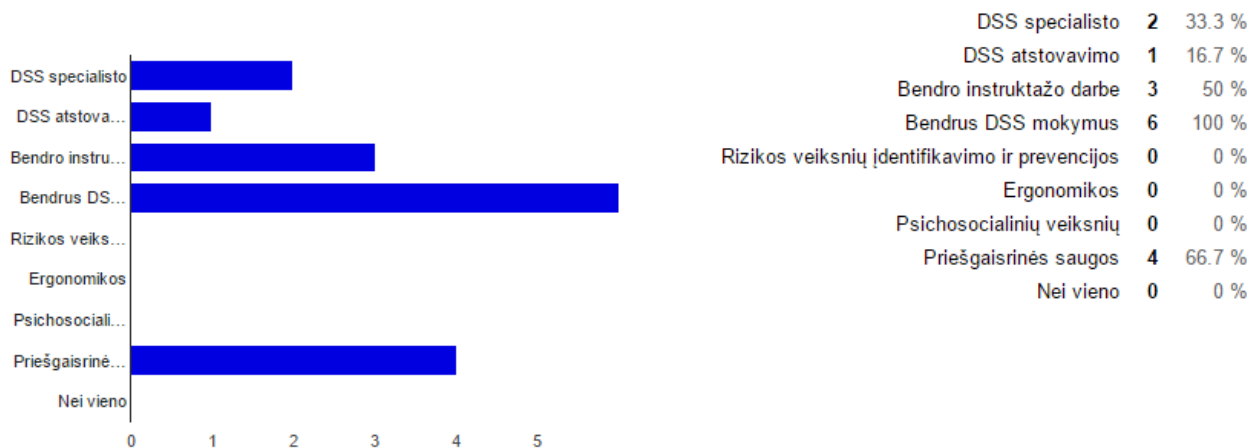
| | | |
|--------------------------------------|---|--------|
| Vidurinis | 0 | 0 % |
| Vidurinis su profesine kvalifikacija | 2 | 33.3 % |
| Aukštesnysis | 1 | 16.7 % |
| Aukštasis neuniversitetinis | 1 | 16.7 % |
| Aukštasis universitetinis | 1 | 16.7 % |
| Studijuoju | 1 | 16.7 % |

Ar esate darbuotojų atstovas darbo saugai ir sveikatai?



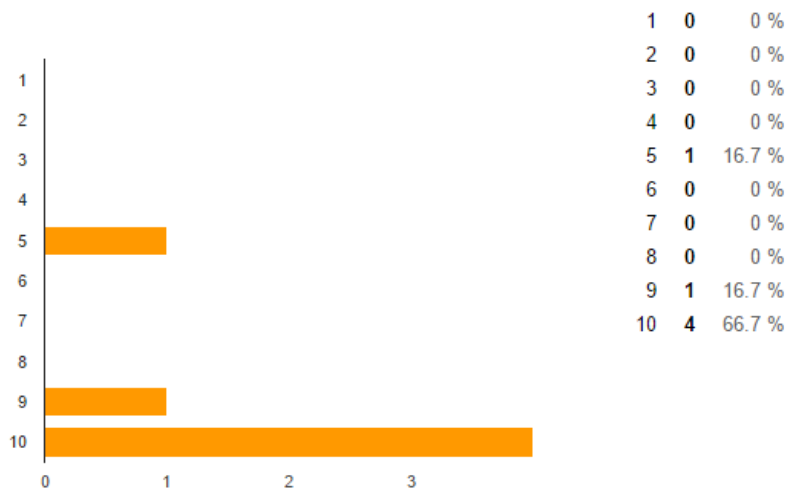
| | | |
|---|---|--------|
| Taip | 1 | 16.7 % |
| Taip ir DSS komiteto narys | 1 | 16.7 % |
| DSS komiteto narys | 2 | 33.3 % |
| Ne | 1 | 16.7 % |
| Esu buvęs | 0 | 0 % |
| Esu buvęs DSS komiteto narys | 0 | 0 % |
| Esu buvęs DSS atstovu ir komiteto nariu | 1 | 16.7 % |

Kokius darbo saugos ir sveikatos mokymus esate turėję?

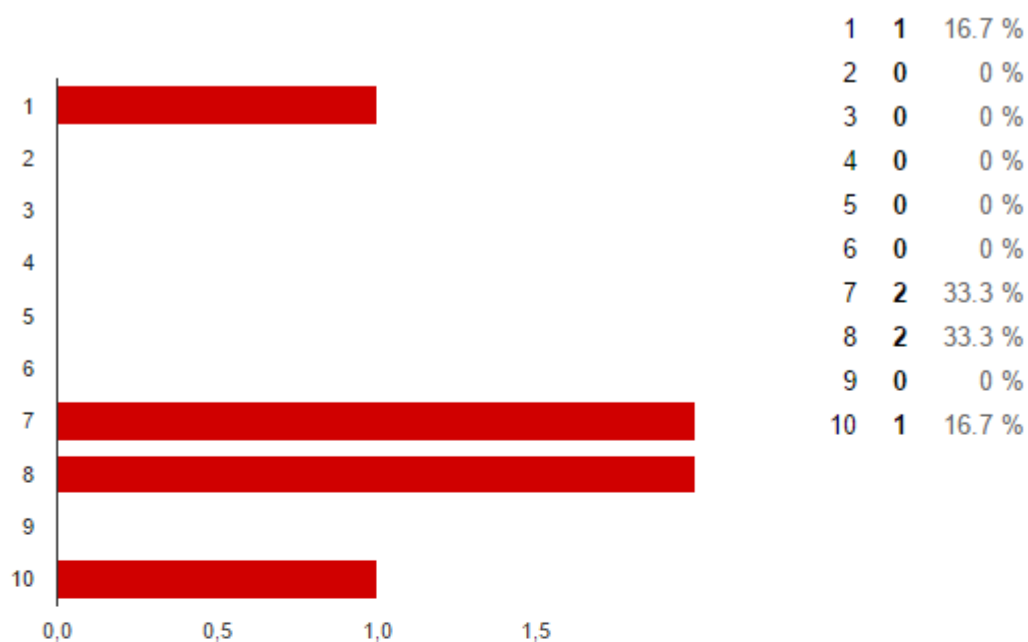


DSS darbuotojų atstovų kompetencijos

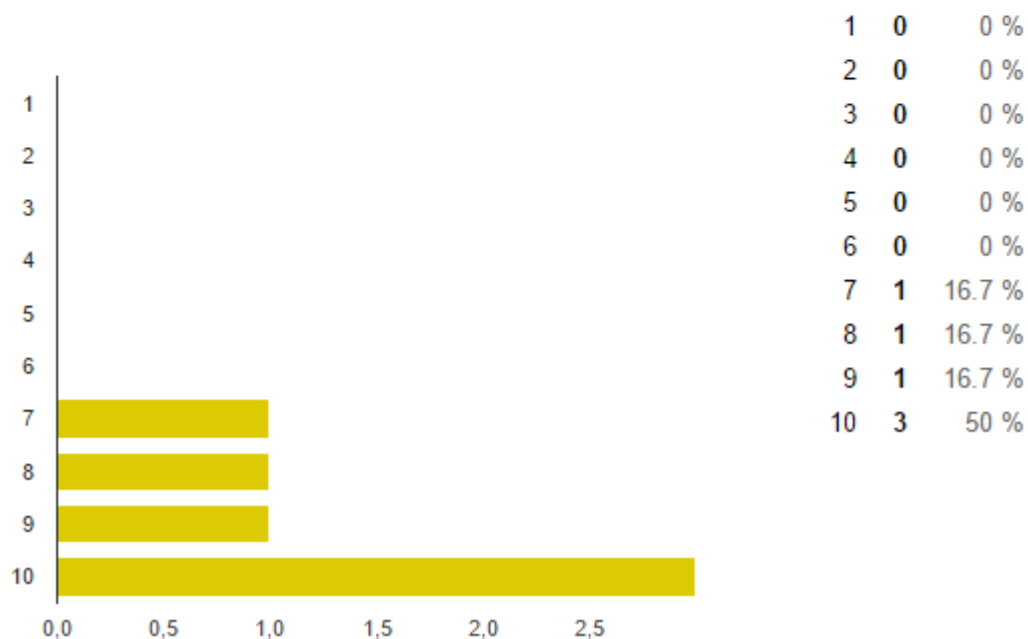
Bendravimo įgūdžiai [vertinkite kompetencijas, kurios lemia efektyvų atstovavimą.]



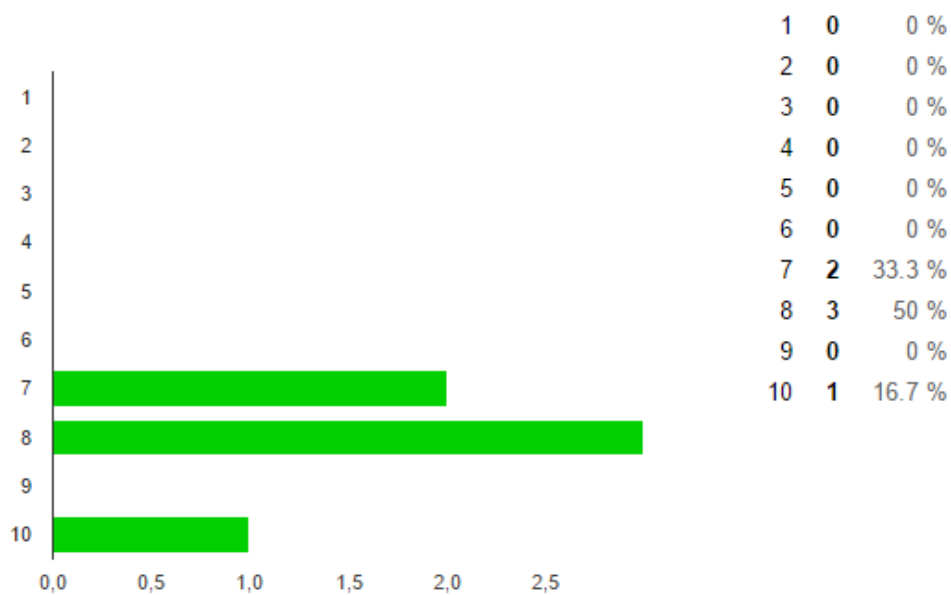
Derybiniai įgūdžiai [vertinkite kompetencijas, kurios lemia efektyvų atstovavimą.]



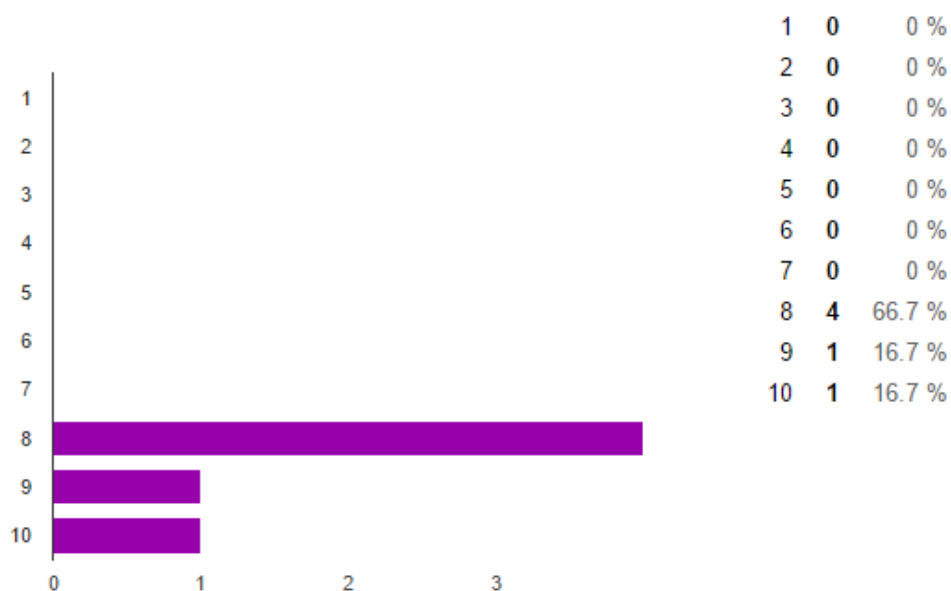
Gebėjimas mokytis [vertinkite kompetencijas, kurios lemia efektyvų atstovavimą.]



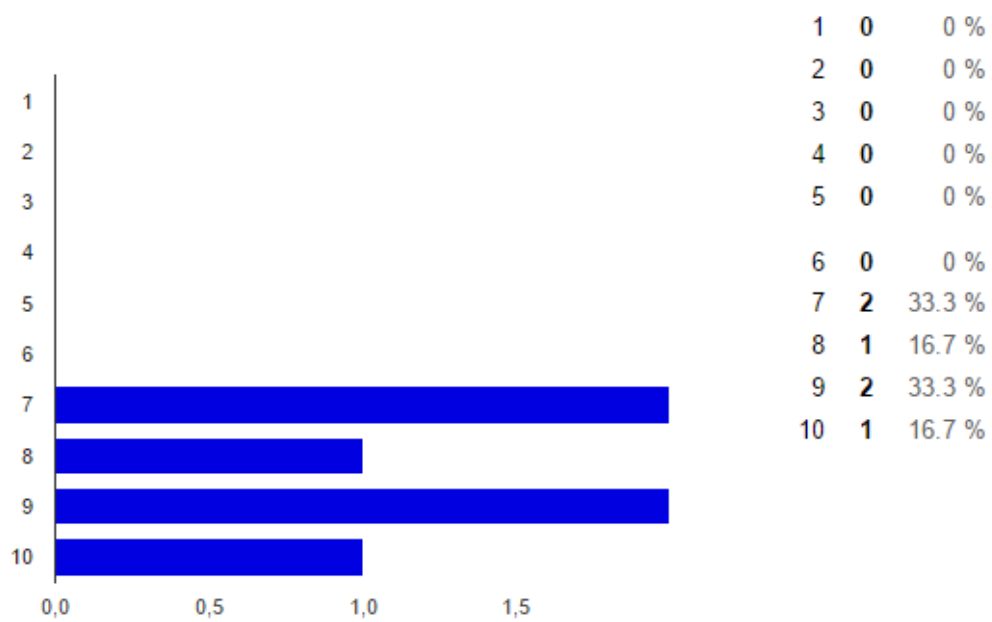
Gebėjimas analizuoti ir sisteminti [vertinkite kompetencijas, kurios lemia efektyvų atstovavimą.]



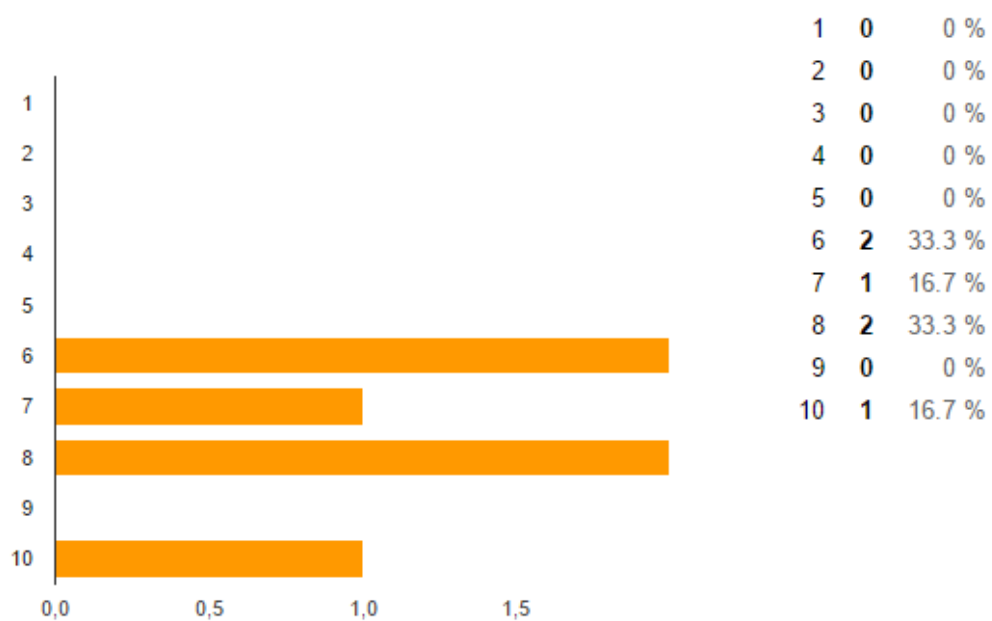
Savarankiškumas [vertinkite kompetencijas, kurios lemia efektyvų atstovavimą.]



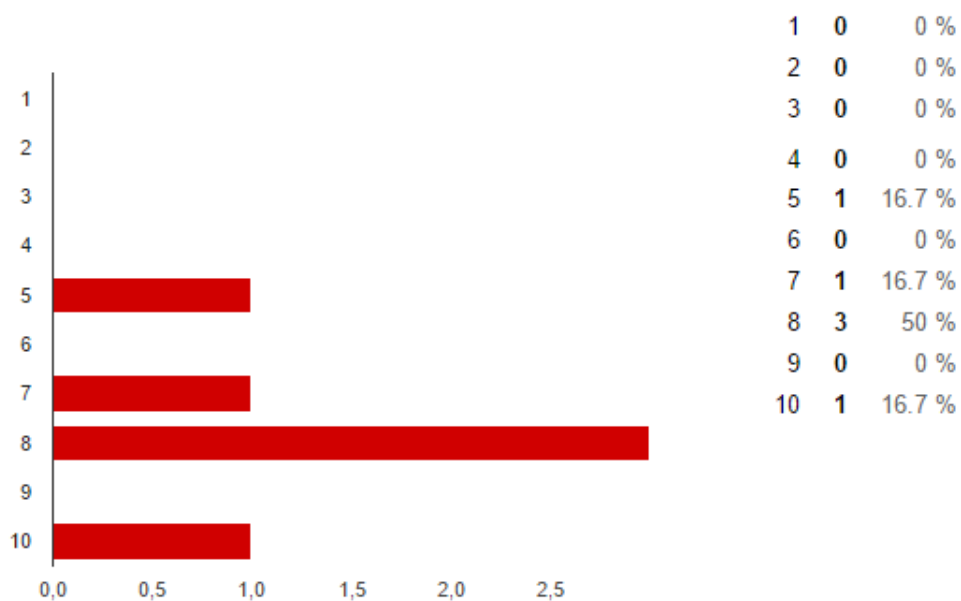
Užsispyrimas ir noras laimėti [vertinkite kompetencijas, kurios lemia efektyvų atstovavimą.]



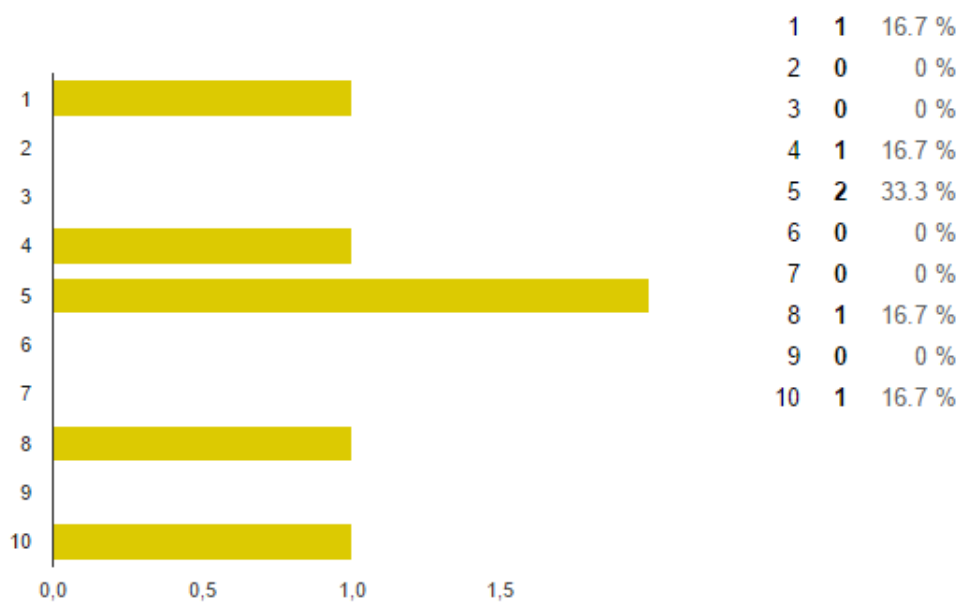
Laiko valdymas [vertinkite kompetencijas, kurios lemia efektyvų atstovavimą.]



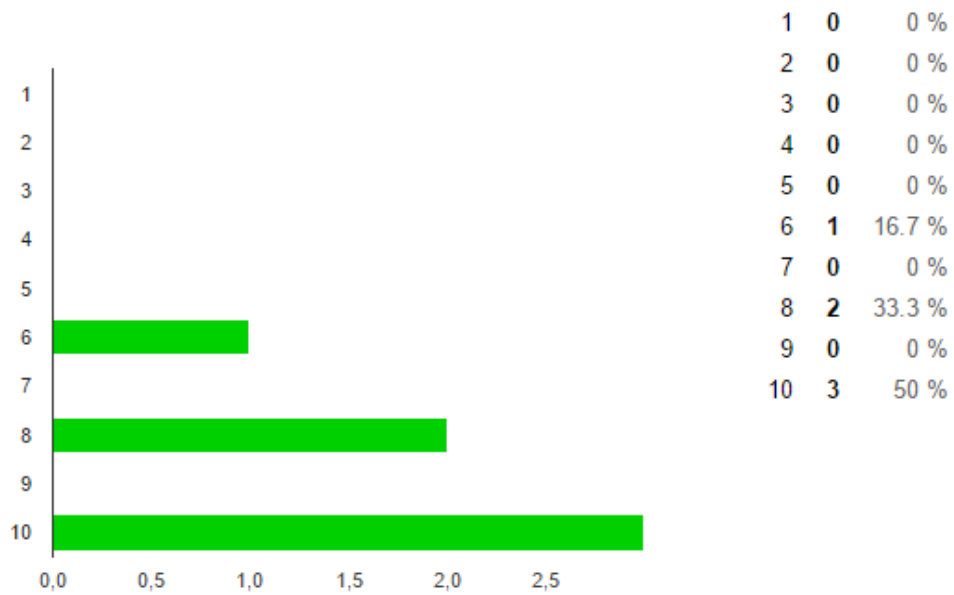
Savęs pažinimas [vertinkite kompetencijas, kurios lemia efektyvų atstovavimą.]



Gebėti teisingai atlikti matavimus [vertinkite kompetencijas, kurios lemia efektyvų atstovavimą.]



Duomenų interpretavimo įgūdžiai [vertinkite kompetencijas, kurios lemia efektyvų atstovavimą.]



Jūsų nuomone kokios trys kompetencijos yra pagrindinės? Galite užrašyti dar nepaminėtas.

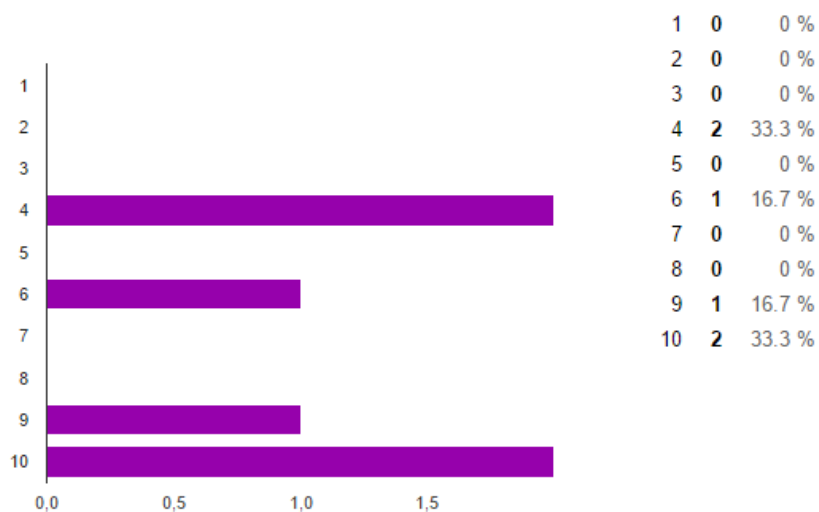
Analizė, pritaikymas, komunikacija

Bendravimas, gebėjimas mokytis, savarankiškumas

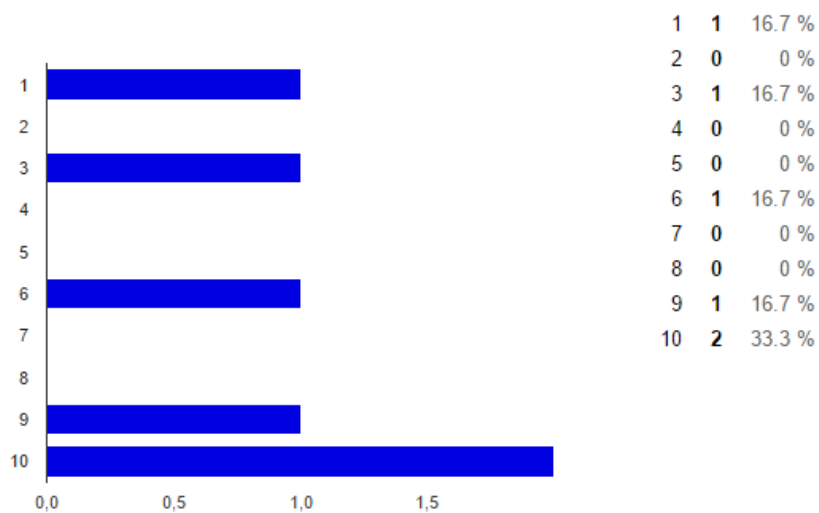
Gebėjimas analizuoti ir sisteminti, Gebėti teisingai atlikti matavimus, Duomenų interpretavimo įgūdžiai,

Mokymosi turinys

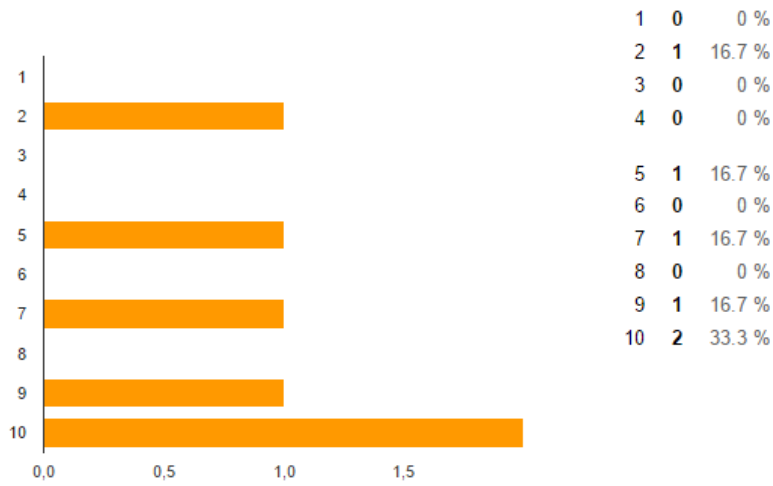
DSS priemonės [Kokios mokymosi programos yra prioritetinės? Prašom įvertinti nuo 1 iki 10.]



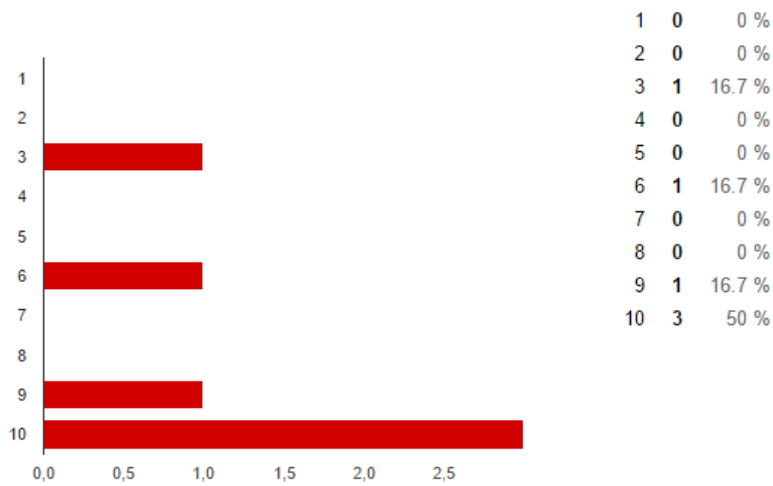
DSS normos, teisiniai reikalavimai [Kokios mokymosi programos yra prioritetinės? Prašom įvertinti nuo 1 iki 10.]



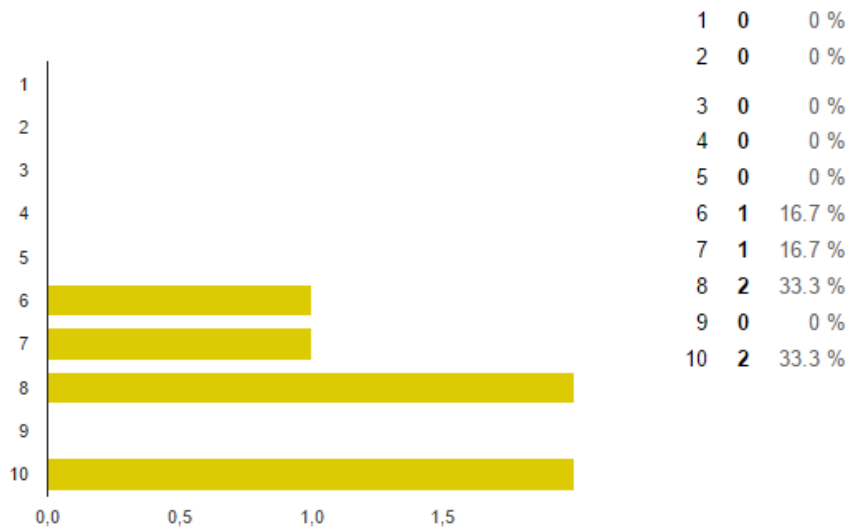
Darbuotojų atstovų teisės ir pareigos [Kokios mokymosi programos yra prioritetinės? Prašom įvertinti nuo 1 iki 10.]



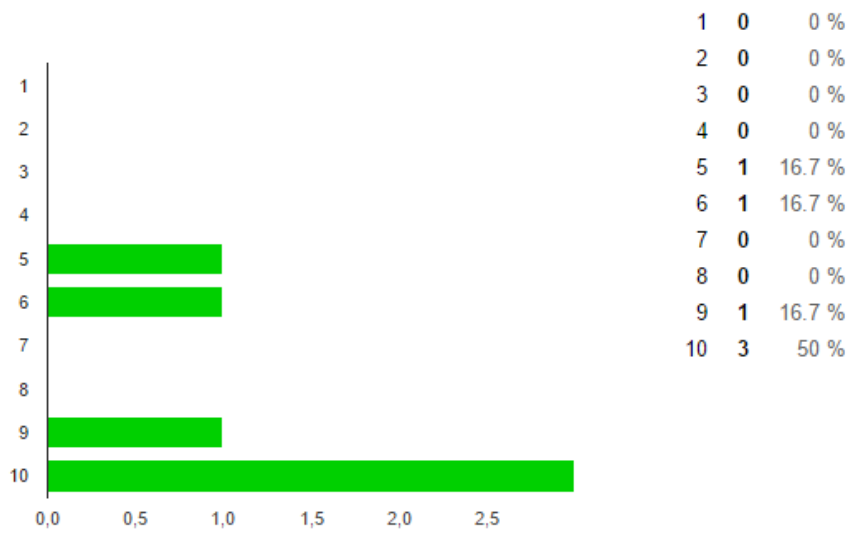
Rizikos veiksnių vertinimas ir prevencija [Kokios mokymosi programos yra prioritetinės? Prašom įvertinti nuo 1 iki 10.]



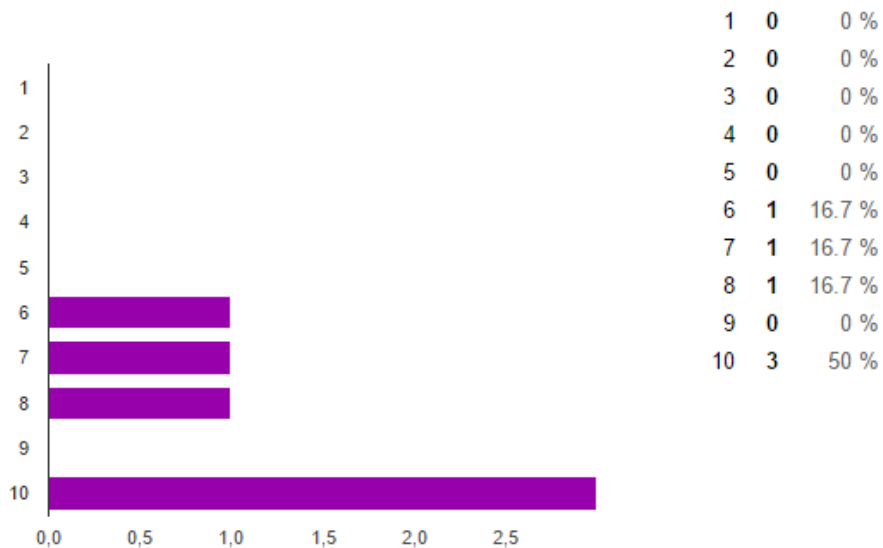
Asmens apsaugos priemonės [Kokios mokymosi programos yra prioritetingės? Prašom įvertinti nuo 1 iki 10.]



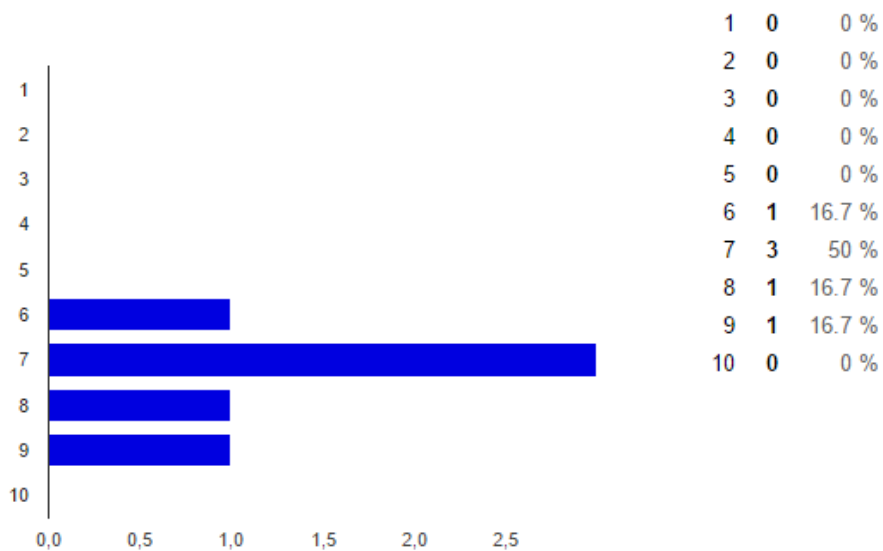
Ergonomika [Kokios mokymosi programos yra prioritetingės? Prašom įvertinti nuo 1 iki 10.]



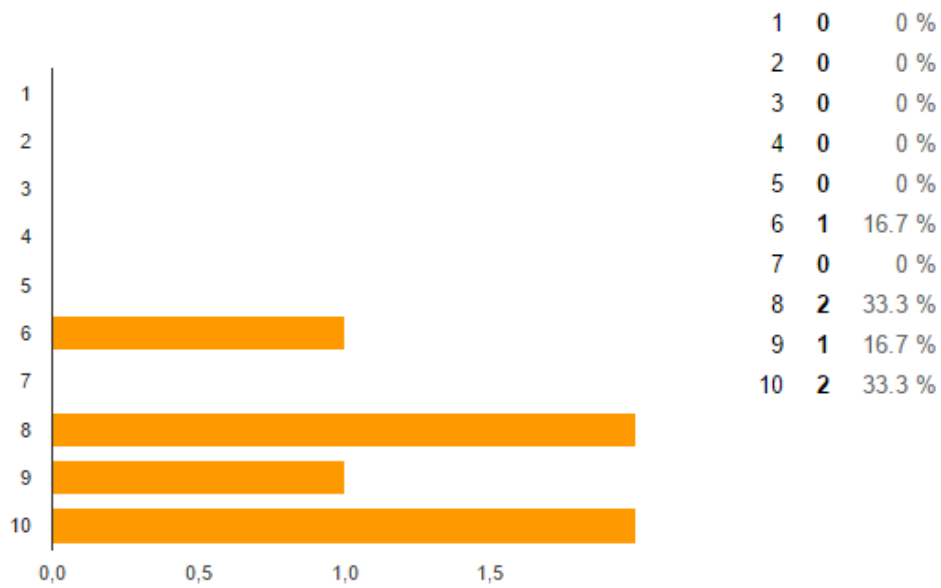
Psichosocialiniai veiksniai [Kokios mokymosi programos yra prioritetingės? Prašom įvertinti nuo 1 iki 10.]



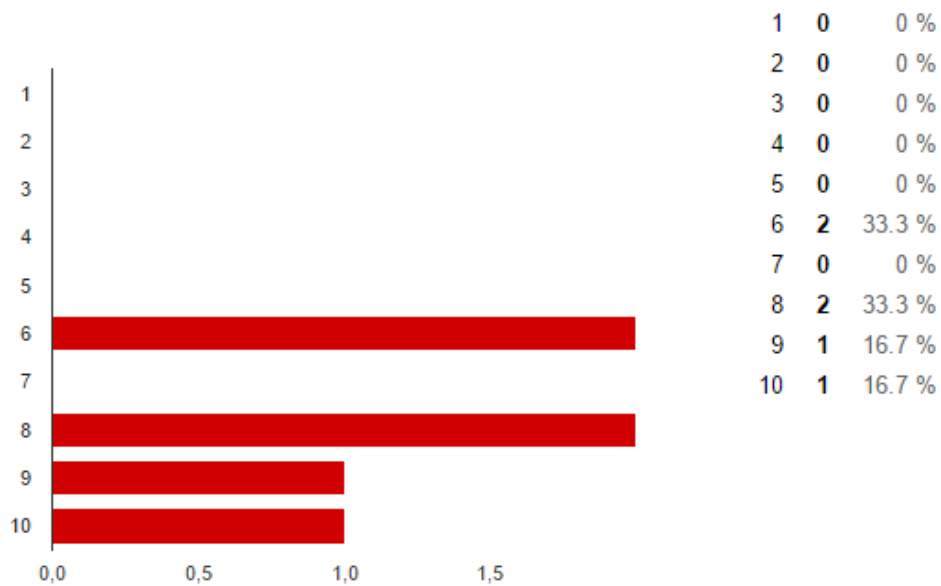
Žmogiškasis faktorius [Kokios mokymosi programos yra prioritetingės? Prašom įvertinti nuo 1 iki 10.]



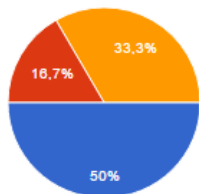
Pavojingi įrenginiai [Kokios mokymosi programos yra prioritetinės? Prašom įvertinti nuo 1 iki 10.]



Priešgaisrinė sauga [Kokios mokymosi programos yra prioritetinės? Prašom įvertinti nuo 1 iki 10.]

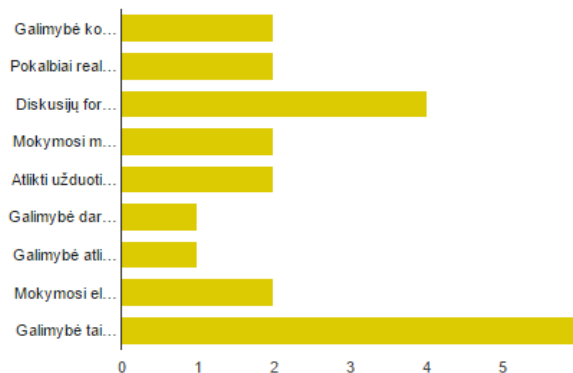


Koks mokymo(si) organizavimo būdas Jums būtų priimtinesnis?



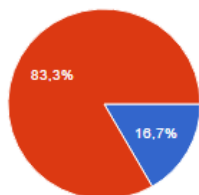
| | | |
|--|---|--------|
| Klasėje ar auditorijoje | 3 | 50 % |
| Darbo vietoje | 1 | 16.7 % |
| Nuotolinis mokymasis (besimokantysis nutoles, mokosi gal būt kitu laiku, nei dirba dėstytojas) | 2 | 33.3 % |

Kokius funkcinius reikalavimus keliate mokymosi sistemai?



| | | |
|--|---|--------|
| Galimybė konsultuotis vaizdo konferencijų būdu | 2 | 33.3 % |
| Pokalbiai realiuoju laiku | 2 | 33.3 % |
| Diskusijų forumas | 4 | 66.7 % |
| Mokymosi medžiagos vaizdo įrašų peržiūrėjimas | 2 | 33.3 % |
| Atlikti užduotis virtualioje erdvėje | 2 | 33.3 % |
| Galimybė daryti pristatymus | 1 | 16.7 % |
| Galimybė atlikti užduotis mokymo klasėje | 1 | 16.7 % |
| Mokymosi elektroninė biblioteka | 2 | 33.3 % |
| Galimybė taikyti teorines žinias praktikoje | 6 | 100 % |

Ar esate dalyvavęs nuotoliniuose mokymuose?



| | | |
|------|---|--------|
| Taip | 1 | 16.7 % |
| Ne | 5 | 83.3 % |

Kaip Jūs įsivaizduojate būsimą mokymosi turinį ir jo pateikimą?

Turinys aktualus darbo vietai, pateikiamas per blogosios ir gerosios praktikos pavyzdžius

Turinys bus interaktyvus, kuris leis geriau perprasti įstatymus ir realią situaciją. Bus vaizdinės medžiagos su žinių savikontrole mokymosi eigoje.

4 Priedas. DSS NM IS duomenų bazės SQL programinis kodas.

```
CREATE DATABASE `dssnmdb` /*!40100 DEFAULT CHARACTER SET utf8mb4  
COLLATE utf8mb4_unicode_ci */;
```

```
DROP TABLE IF EXISTS Klausimai_Tema;  
DROP TABLE IF EXISTS Klausimai_Destytojai;  
DROP TABLE IF EXISTS KartotiniKlausimai_Tema;  
DROP TABLE IF EXISTS KartotiniKlausimai_Klausimai;  
DROP TABLE IF EXISTS Testai_Tema;  
DROP TABLE IF EXISTS Klausimai;  
DROP TABLE IF EXISTS KDalyv_testas;  
DROP TABLE IF EXISTS KartotiniKlausimai;  
DROP TABLE IF EXISTS Destytojai_DSSKursai;  
DROP TABLE IF EXISTS Testai;  
DROP TABLE IF EXISTS Tema_Destytojai;  
DROP TABLE IF EXISTS KursDestytojas;  
DROP TABLE IF EXISTS DSSKursai;  
DROP TABLE IF EXISTS Tema;  
DROP TABLE IF EXISTS KvalifikaciniaiLygiai;  
DROP TABLE IF EXISTS KursuDalyviai;  
DROP TABLE IF EXISTS Destytojai;
```

```
CREATE TABLE Destytojai  
(  
    DestTab_Nr int,  
    Vardas varchar (15),  
    Pavarde varchar (20),  
    TelNr varchar (15),  
    Email varchar (32),  
    PRIMARY KEY(DestTab_Nr)  
);
```

```
CREATE TABLE KursuDalyviai  
(  
    KursDal_Nr int,  
    Vardas varchar (15),  
    Pavarde varchar (20),  
    TelNr varchar (15),  
    Email varchar (32),  
    Issilavinimas varchar (40),  
    DSSAtstovStatusas varchar (40),  
    DSSKursuPatirtis boolean DEFAULT false,  
    PRIMARY KEY(KursDal_Nr)  
);
```

```
CREATE TABLE KvalifikaciniaiLygiai  
(  
    KvalifLygio_ID int,  
    Pavadinimas varchar (50),  
    MinVertBalas char (11),  
    PRIMARY KEY(KvalifLygio_ID),  
    CHECK(MinVertBalas in ('Multi-level', 'Consecutive'))
```

);

CREATE TABLE Tema

```
(
    Temos_Nr int,
    Pavadinimas varchar (255),
    PRIMARY KEY(Temos_Nr)
);
```

CREATE TABLE DSSKursai

```
(
    DSSKurso_ID int,
    Pavadinimas varchar (255),
    PradziosData date,
    PabaigosData date,
    Apimtis varchar (255),
    KvalifLygio_ID int,
    Ivertinimas char (11),
    fk_KursuDalyviaiKursDal_Nr int NOT NULL,
    PRIMARY KEY(DSSKurso_ID),
    CHECK(Ivertinimas in ('Multi-level', 'Consecutive')),
    UNIQUE(KvalifLygio_ID),
    UNIQUE(fk_KursuDalyviaiKursDal_Nr),
    FOREIGN KEY(fk_KursuDalyviaiKursDal_Nr) REFERENCES KursuDalyviai
(KursDal_Nr)
);
```

CREATE TABLE KursoDestytojas

```
(
    DestTab_Nr int,
    fk_TemaTemos_Nr int NOT NULL,
    fk_KursuDalyviaiKursDal_Nr int NOT NULL,
    fk_DestytojaiDestTab_Nr int NOT NULL,
    PRIMARY KEY(DestTab_Nr),
    FOREIGN KEY(fk_TemaTemos_Nr) REFERENCES Tema (Temos_Nr),
    FOREIGN KEY(fk_KursuDalyviaiKursDal_Nr) REFERENCES KursuDalyviai
(KursDal_Nr),
    FOREIGN KEY(fk_DestytojaiDestTab_Nr) REFERENCES Destytojai (DestTab_Nr)
);
```

CREATE TABLE Tema_Destytojai

```
(
    fk_TemaTemos_Nr int,
    fk_DestytojaiDestTab_Nr int,
    PRIMARY KEY(fk_TemaTemos_Nr, fk_DestytojaiDestTab_Nr),
    FOREIGN KEY(fk_TemaTemos_Nr) REFERENCES Tema (Temos_Nr),
    FOREIGN KEY(fk_DestytojaiDestTab_Nr) REFERENCES Destytojai (DestTab_Nr)
);
```

CREATE TABLE Testai

```
(
    Testo_Nr int,
    Klausimo_Nr int,
```



```

KartotinasKlausimas boolean,
Pazymys char (11),
fk_DestytojaiDestTab_Nr int NOT NULL,
fk_KvalifikaciniaiLygiaiKvalifLygio_ID int NOT NULL,
PRIMARY KEY(Testo_Nr, Klausimo_Nr),
CHECK(Pazymys in ('Multi-level', 'Consecutive')),
FOREIGN KEY(fk_DestytojaiDestTab_Nr) REFERENCES Destytojai (DestTab_Nr),
FOREIGN KEY(fk_KvalifikaciniaiLygiaiKvalifLygio_ID) REFERENCES
KvalifikaciniaiLygiai (KvalifLygio_ID)
);

CREATE TABLE Destytojai_DSSKursai
(
    fk_DestytojaiDestTab_Nr int,
    fk_DSSKursaiDSSKurso_ID int,
    PRIMARY KEY(fk_DestytojaiDestTab_Nr, fk_DSSKursaiDSSKurso_ID),
    FOREIGN KEY(fk_DestytojaiDestTab_Nr) REFERENCES Destytojai (DestTab_Nr),
    FOREIGN KEY(fk_DSSKursaiDSSKurso_ID) REFERENCES DSSKursai
(DSSKurso_ID)
);

CREATE TABLE KartotiniKlausimai
(
    Rekomend_Nr int,
    KursDal_Nr int,
    Temos varchar (255),
    fk_KvalifikaciniaiLygiaiKvalifLygio_ID int NOT NULL,
    fk_KursoDestytojasDestTab_Nr int NOT NULL,
    PRIMARY KEY(Rekomend_Nr, KursDal_Nr),
    UNIQUE(fk_KvalifikaciniaiLygiaiKvalifLygio_ID),
    FOREIGN KEY(fk_KvalifikaciniaiLygiaiKvalifLygio_ID) REFERENCES
KvalifikaciniaiLygiai (KvalifLygio_ID),
    FOREIGN KEY(fk_KursoDestytojasDestTab_Nr) REFERENCES KursoDestytojas
(DestTab_Nr)
);

CREATE TABLE KDalyv_testas
(
    Testo_Nr int,
    Ivertinimas varchar (11),
    fk_TestaiTesto_Nr int NOT NULL,
    fk_TestaiKlausimo_Nr int NOT NULL,
    fk_KursuDalyviaiKursDal_Nr int NOT NULL,
    PRIMARY KEY(Testo_Nr),
    FOREIGN KEY(fk_TestaiTesto_Nr, fk_TestaiKlausimo_Nr) REFERENCES Testai
(Testo_Nr, Klausimo_Nr),
    FOREIGN KEY(fk_KursuDalyviaiKursDal_Nr) REFERENCES KursuDalyviai
(KursDal_Nr)
);

CREATE TABLE Klausimai
(
    Klausimo_Nr int,

```

```

Pavadinimas varchar (255),
Tipas varchar (255),
Tema varchar (255),
SudetingLygis int,
MaxBalas char (11),
IvertBalas char (11),
fk_TestaiTesto_Nr int NOT NULL,
fk_TestaiKlausimo_Nr int NOT NULL,
PRIMARY KEY(Klausimo_Nr),
CHECK(MaxBalas in ('Multi-level', 'Consecutive')),
CHECK(IvertBalas in ('Multi-level', 'Consecutive')),
FOREIGN KEY(fk_TestaiTesto_Nr, fk_TestaiKlausimo_Nr) REFERENCES Testai
(Testo_Nr, Klausimo_Nr)
);

```

```

CREATE TABLE Testai_Tema
(
fk_TestaiTesto_Nr int,
fk_TestaiKlausimo_Nr int,
fk_TemaTemos_Nr int,
PRIMARY KEY(fk_TestaiTesto_Nr, fk_TestaiKlausimo_Nr, fk_TemaTemos_Nr),
FOREIGN KEY(fk_TestaiTesto_Nr, fk_TestaiKlausimo_Nr) REFERENCES Testai
(Testo_Nr, Klausimo_Nr),
FOREIGN KEY(fk_TemaTemos_Nr) REFERENCES Tema (Temos_Nr)
);

```

```

CREATE TABLE KartotiniKlausimai_Klausimai
(
fk_KartotiniKlausimaiRekomend_Nr int,
fk_KartotiniKlausimaiKursDal_Nr int,
fk_KlausimaiKlausimo_Nr int,
PRIMARY KEY(fk_KartotiniKlausimaiRekomend_Nr,
fk_KartotiniKlausimaiKursDal_Nr, fk_KlausimaiKlausimo_Nr),
FOREIGN KEY(fk_KartotiniKlausimaiRekomend_Nr,
fk_KartotiniKlausimaiKursDal_Nr) REFERENCES KartotiniKlausimai (Rekomend_Nr,
KursDal_Nr),
FOREIGN KEY(fk_KlausimaiKlausimo_Nr) REFERENCES Klausimai (Klausimo_Nr)
);

```

```

CREATE TABLE KartotiniKlausimai_Tema
(
fk_KartotiniKlausimaiRekomend_Nr int,
fk_KartotiniKlausimaiKursDal_Nr int,
fk_TemaTemos_Nr int,
PRIMARY KEY(fk_KartotiniKlausimaiRekomend_Nr,
fk_KartotiniKlausimaiKursDal_Nr, fk_TemaTemos_Nr),
FOREIGN KEY(fk_KartotiniKlausimaiRekomend_Nr,
fk_KartotiniKlausimaiKursDal_Nr) REFERENCES KartotiniKlausimai (Rekomend_Nr,
KursDal_Nr),
FOREIGN KEY(fk_TemaTemos_Nr) REFERENCES Tema (Temos_Nr)
);

```

```

CREATE TABLE Klausimai_Destytojai

```

```
(
    fk_KlausimaiKlausimo_Nr int,
    fk_DestytojaiDestTab_Nr int,
    PRIMARY KEY(fk_KlausimaiKlausimo_Nr, fk_DestytojaiDestTab_Nr),
    FOREIGN KEY(fk_KlausimaiKlausimo_Nr) REFERENCES Klausimai (Klausimo_Nr),
    FOREIGN KEY(fk_DestytojaiDestTab_Nr) REFERENCES Destytojai (DestTab_Nr)
);
```

```
CREATE TABLE Klausimai_Tema
```

```
(
    fk_KlausimaiKlausimo_Nr int,
    fk_TemaTemos_Nr int,
    PRIMARY KEY(fk_KlausimaiKlausimo_Nr, fk_TemaTemos_Nr),
    FOREIGN KEY(fk_KlausimaiKlausimo_Nr) REFERENCES Klausimai (Klausimo_Nr),
    FOREIGN KEY(fk_TemaTemos_Nr) REFERENCES Tema (Temos_Nr)
);
```