

VILNIAUS UNIVERSITETAS

MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS

MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS METODIKOS KATEDRA

Neringa Palepšytė

**MASINIŲ ATVIRŲJŲ INTERNETINIŲ KURSŲ PLATFORMŲ TYRIMAS
AN INVESTIGATION OF MASSIVE OPEN ONLINE COURSE (MOOC) PLATFORMS**

Magistro baigiamasis darbas

Vadovas

Doc. Dr. Tatjana Jevsikova

Leidžiu ginti: _____

(Vadovo parašas)

VILNIUS 2016

TURINYS

1. Įvadas.....	3
1.1. Temos aktualumas.....	3
1.2. Darbo tikslas ir uždaviniai.....	4
1.3. Pagrindinės sąvokos ir terminai	5
2. Masinių atvirųjų internetinių kursų literatūros analizė	6
2.1. MAIK atsiradimas	6
2.2. MAIK technologijos.....	8
2.3. MAIK pedagogika.....	10
2.3.1. MAIK mokymos(si) metodologija	13
2.3.2. MAIK modeliai	15
2.4. MAIK klasifikavimas	17
2.5. MAIK problematika	18
2.6. MAIK Lietuvoje.....	20
2.7. Skyriaus apibendrinimas	22
3. Masinių atvirųjų internetinių kursų platformų tyrimas	23
3.1. MAIK platformos	23
3.1.1. Naujausios išpopuliarėjusios MAIK platformos	27
3.1.2. „edX“ ir Masačusetso technologijų instituto MAIK vaizdo medžiagos tyrimas	28
3.2. MAIK platformų lyginimas.....	30
3.2.1. MAIK kursai matematikai mokyti	36
3.2.2. Nauji kriterijai MAIK platformoms lyginti.....	39
3.3. Skyriaus apibendrinimas	42
4. Eksperimentinis kurso kūrimas platformoje „edX “.....	44
4.1. Eksperimentinės dalies apžvalga.....	44
4.2. Eksperimentinės dalies pastebėjimai.....	53
4.3. Eksperimentinės dalies išvados	53
4.4. Skyriaus apibendrinimas	54
5. Išvados ir rezultatai.....	55
Summary	56
Literatūros sąrašas.	57
1 Priedas	60
2 Priedas	64
3 Priedas	66

1. Įvadas

1.1. Temos aktualumas

Masiniai atvirieji internetiniai kursai (MAIK) pradėti naudoti Šiaurės Amerikoje 2007 metais. Vėliau jie paplito Europoje ir Azijoje. Populiariausios šių kursų platformos yra „edX“ ir „Coursera“. MAIK naudoja aukštosios mokyklos, kolegijos, verslo įmonės. Nemokami kursai leidžia dideliame studentų kiekiui mokytis savarankiškai, leidžia įgyti diplomus ar aukštųjų mokyklų kreditus. Tokia kursų forma laikoma inovatyvia elektroninio mokymo metodika, kuri neįpareigoja dėstytojų dirbti su kiekvienu studentu individualiai, o ir studentai mokosi savo asmeniniu mokymosi tempu. MAIK kursai skiriasi nuo nuotolinio internetinio mokymo savo turinio dalykine ir metodine kokybe (rengia garsiausi pasaulio universitetai), interaktyvumu, pasauliniu pripažinimu, dideliu klausytojų kiekiu. Daugelis aukštųjų mokyklų kombinuoja tradicinį mokymą su MAIK.

Lietuvoje MAIK kursai nėra plačiai žinomi ir pripažįstami. Kauno technologijų universitetas šiuo metu vienintelis eksperimentuoja su tokių kursų kūrimu. Jis pateikia lietuvių kalba penkis masinius atvirose internetinius kursus, iš kurių tik vienas skirtas matematikai mokytis. Šiaurės Amerikos ir kiti Europos universitetai pateikia šimtus ar net tūkstančius kursų, nors matematikos temomis jų yra palyginti mažai.

Remiantis [14] MAIK kursai nepakeis įprasto formalaus švietimo. Šių kursų tikslas – suteikti besimokantiems nemokamą galimybę mokytis studijų metu ir po jų. Besimokantieji gali savarankiškai mokytis ar dėl tolimesnei karjerai reikalingos atestacijos, ar dėl domėjimosi konkrečiu objektu. Pateikiami kursai kokybiški, universitetiniai. Kursų klausytojams iš viso pasaulio, kurie yra skirtingų rasių ar tautybių, suteikiama galimybė mokytis ir bendrauti tarpusavyje, dalintis žiniomis, idėjomis. MAIK kursuose sukuriama aplinka, kurioje nėra ribų mokytis.

Renkantis MAIK platformą, atsižvelgiama į tai kokios yra galimybės sukurti profesionalų mokymo kursą, taip pat, ar platformą galima įsidiegti nemokamai. Vertinamas platformos mobilumas, maksimalus dalyvių skaičius, kapitalas, baigiamųjų egzaminų organizavimo galimybės, integruotos funkcijos, mokomojo turinio kūrimas ir modelis, mokymo valdymas, mokymo vertinimas, mokymo ir mokymosi bendruomenės bendradarbiavimas, kursantų bendradarbiavimo galimybių aplinka, lokalizavimo lietuvių kalbai galimybės ir kiti kriterijai.

Parinkta platforma turi atitikti daugelį kriterijų, kad būtų galima organizuoti kokybišką mokymo(si) procesą, todėl šiame magistro baigiamajame darbe nagrinėjamos ir lyginamos MAIK platformos, analizuojama tinkamiausia platforma MAIK kursų kūrimui ir mokymui Lietuvoje, pateikiamos rekomendacijos, ypatingą dėmesį skiriant matematikos kursų kūrimo galimybėms.

1.2. Darbo tikslas ir uždaviniai

Šio magistrinio darbo **tikslas** – atlikus masinių atvirųjų internetinių kursų literatūros analizę, išanalizuoti ir remiantis sukurtais kriterijais palyginti masinių atvirųjų internetinių kursų kūrimo platformas ir pasirinktoje platformoje suprojektuoti eksperimentinį masinį atvirąjį internetinį kursą.

Siekiant tikslo šiame darbe koncentruojamasi į masinių atvirųjų internetinių kursų taikymo perspektyvas Lietuvos švietimo įstaigose. Užsibrėžto tikslo siekiama palaipsniui – pagal suformuluotus darbo uždavinius. Analizuojama, kas ištyrinėta masinių atvirųjų internetinių kursų srityje, nagrinėjamos masinių atvirųjų internetinių kursų pritaikymo problemos Lietuvoje, apžvelgiamos populiariausios masinių atvirųjų internetinių kursų platformos, tyrinėjamos masinių atvirųjų internetinių kursų kūrimo matematikai mokyti realizavimo galimybės, pateikiami nauji platformų lyginimo kriterijai ir suprojektuojamas eksperimentinis mokomasis kursas.

Šio darbo **uždavinius** galime išdėstyti tokia tvarka:

1. Išanalizuoti masinių atvirųjų internetinių kursų literatūrą ir išskirti svarbiausias tendencijas.
2. Išanalizuoti masinių atvirųjų kursų naudojimo praktiką Lietuvoje.
3. Išnagrinėti masinių atvirųjų internetinių kursų matematikai mokyti situaciją.
4. Ištirti populiariausias masinių atvirųjų kursų platformas.
5. Sukurti kriterijus masinių atvirųjų internetinių kursų platformoms palyginti ir jais remiantis palyginti populiariausias platformas.
6. Suprojektuoti eksperimentinį masinį atvirąjį internetinį kursą pasirinktoje platformoje, siekiant giliau išaiškinti matematikos masinių atvirųjų internetinių kursų kūrimą.
7. Suformuluoti darbo išvadas ir pateikti rekomendacijas.

1.3. Pagrindinės sąvokos ir terminai

Masinis atvirasis internetinis kursas (MAIK) (angl. MOOC massive open online course) – elektroninis kursas skirtas neribotam klausytojų skaičiui, pasiekiamas saitynu per atvirąją prieigą, pasižymintis interaktyvumu ir klausytojų įtraukimu į bendravimą ir (arba) bendradarbiavimą.

SPOC (angl. Small Private Online Course) – maži privatūs internetiniai kursai, skirti konkrečiai studentų bendruomenei. Šie kursai yra MAIK kursų pirmtakai.

Platforma – aplinka, reikalinga tam tikrai programinei įrangai paleisti ir naudoti.

SCORM – standartų rinkinys, reglamentuojantis elektroninių mokymosi išteklių paiešką, importą, eksportą, platinimą, bendrinimą, pakartotinį naudojimą internetinėse mokymosi aplinkose.

Mašininis mokymasis - mokslinė disciplina, susijusi su algoritmų kūrimu, kurie įgalina kompiuterius tobulinti savo elgseną empirinių duomenų atžvilgiu.

Mokymosi aplinka - fizinių ir socialinių veiksnių visuma, lemianti mokymo ir mokymosi procesą.

Debesija - interneto paslaugų visuma, jungianti įvairiuose serveriuose esančius informacijos išteklius ir programinę įrangą, sudaranti sąlygas jais naudotis.

2. Masinių atvirųjų internetinių kursų literatūros analizė

MAIK kursai vadinami masiniais, nes aptarnauja nuo tūkstančių iki šimtų tūkstančių, einančių tą patį kursą, tuo pačiu metu studentų. Atvirieji, nes yra nemokami bet kam registruojantis. Nėra formalių įstojimo reikalavimų, oficialių barjerų, sąlygų ar išlygų. Internetiniai, nes pasiekiami iš bet kurio kompiuterinio įrenginio, turinčio interneto ryšį: kompiuterio, išmaniojo telefono, planšetinio kompiuterio. Kursai, nes gerai paruoštas mokymo turinys, kas nebūdinga kitiems savarankiško mokymo objektams ar moduliams. Kursai prilygsta aukštųjų mokyklų dėstomiems kursams, tačiau ne visada už kurso išklausymą suteikiami kreditai [12; 14; 15].

Šaltinis [24] išskiria MAIK teigiamas savybes tokias kaip mokymo tikslų atitikimas, mokymo(si) demonstravimo ir dalyvavimo leidimas, studentų aptarnavimas, studentų pritraukimas, pasiruošimas mokymo perversmui, rėmimasis naujausiais moksliniais tyrimais, kursų kaip viešųjų paslaugų teikimas.

2.1. MAIK atsiradimas

Pirmąjį MAIK kursą sukūrė David Wiley iš Jutos valstybinio universiteto 2007 m. Apie 50 žmonių iš 8 valstybių panoro sudalyvauti. 2008 m. George Siemens iš Atabaskos universiteto ir Stephan Downes iš Kanados nacionalinio tyrimų konsiliumo pasiūlė antrąjį kursą pavadinimu: „Konektyvizmas ir konektyvios žinios“. Šiame kurse sudalyvavo 25, mokamai studijuojantys Manitobos universitete, studentai ir 2300 žmonių iš viso pasaulio, pasirinkę nemokamą kurso išklausymą. Dauguma dalyvių buvo suaugę. Šio kurso metu panaudota daug technologinių įrankių, tokių kaip pokalbiai internetu, internetinių konferencijų sistemos, el. paštas, „Wiki“ programos priedai, asmeniniai tinklalapiai, diskusijų forumai [25]. 2011 m. Stanfordo universiteto kurso „Dirbtinis intelektas“ dalyvių skaičius buvo didesnis nei 160 000. Tikėtasi 10 000 klausytojų. Šiame kurse mokymo sistemai panaudos paskaitos, namų darbai ir pan. Nors kurso daug kas nebaigė, bet buvo tokių, kurie gerai pasirodė atlikdami egzamino užduotis, kaip ir klausantieji kurso universitete [31].

Tuo pačiu metu ir Masačusetso technologijų institutas, taip pat siūlė atvirose kursas. Pats pirmasis jų kursas buvo „Elektronika ir elektros grandinės“, kuriame užsiregistravo 155000 studentų. Po pirmų kontrolinių klausimų, su kuriais klausytojai susidūrė mokymosi metu, liko 23000 studentai, iki kurso vidurio išsilaikė 9000 studentai, o baigė 7157 studentai [25].

2012 metais dvi privačios švietimo kompanijos „Coursera“ ir „Udacity“ ir pelno nesiekianti iniciatyva „edX“ pradėjo aktyviai kurti masinius nuotolinius atvirosius kursus. Išsiskyrė MAIK ir cMAIK kryptys. Pirmieji MAIK kursai buvo pasiekiami pažinčių pagalba, nes neturėjo reklaminės kompanijos, o „Coursera“ reklamavosi per socialinius tinklus ir kitas sąsajas, taip pat ir mokymo turiniui panaudojo socialinius tinklus, todėl vėliau jos kursai pervadinti į cMAIK kursus. „Coursera“ labai greitai įgijo partnerių. Tais pačiais metais jau bendradarbiavo su 16 pasaulinių universitetų. Partnerystė pastūmėjo pasiekti 200 kursų skaičių. Nors „Coursera“ pradėjo nuo pelno siekiančios organizacijos statuso, bet vėliau nustojo taip aktyviai siekti pelno.

Liko tik 8 verslo modeliai:

- Mokami sertifikatai;
- Egzaminų priežiūra;
- Samdomi darbuotojai;
- Pranešėjų pateikčių rodymo mokestis;
- Apmokymai;
- Platformos pardavimas naudojimui;
- Rėmėjai.

Pagal edukologinio žurnalo „The Chronicle of Higher Education“ autorių Jeffrey R. Young mokami sertifikatai ir samdomi darbuotojai atnešė daugiausiai pelno.

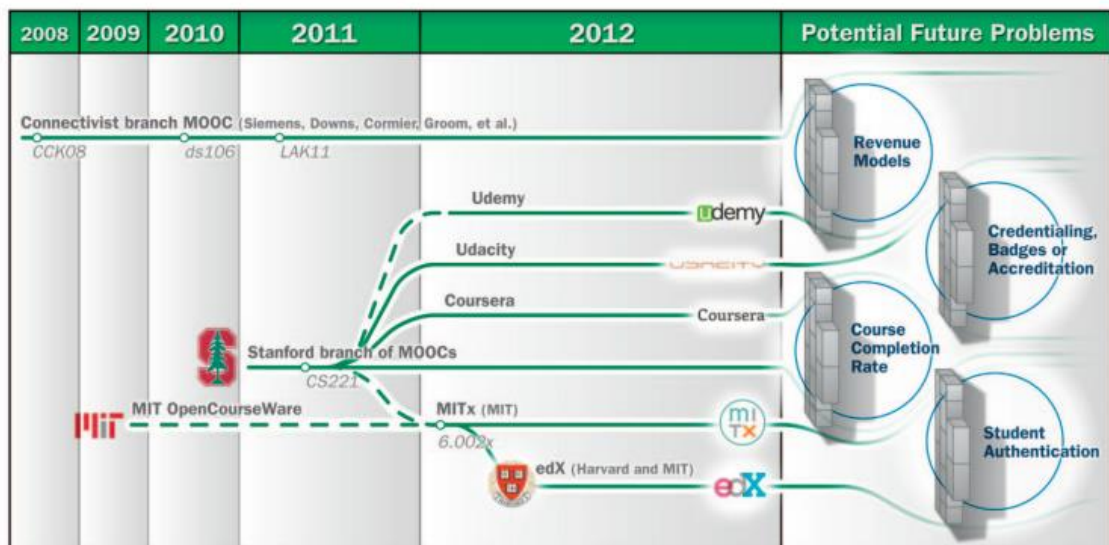
Hill 2012 metais pasiūlė strategijas MAIK vystytis, tokias kaip: „suteikti mokymosi patirtį ir suvokiamą vertę, kuri padės sudaryti galimybę aukštųjų mokyklų kursų normoms“, „plėtoti pajamų modelius, kurie padarytų MAIK savarankiškesniais“, „pristatyti kurso užbaigimo ženklus, pavyzdžiui, kvalifikacijos pažymėjimus, emblemas, sertifikatų šablonus ir priėmimą į akredituotas programas“, „autentifikuoti studentus, kad akreditacijos grupės ir potencialiai samdančios būsimus darbuotojus organizacijos būtų patenkintos, žinodamos tikslų studento identitetą“ [18]. Atsižvelgus į minėtas strategijas, MAIK kursai pradėjo tobulėti ir populiarėti.

Pirmas matematinis MAIK „Finansų apskaita“ buvo sukurtas Pensilvanijos universiteto Vartono verslo mokyklos profesoriaus Brian Bushee. Matematikams tai skambėjo kaip nuobodi tema, bet ekonomistai ginčijosi, kad tema svarbi dėl supratimo kaip korporacijos ir visas likęs pasaulis veikia. Matematikai nenoromis sutiko leisti pabandyti ir džiugu, kad jie tai padarė.

Kitas „Coursera“ MAIK buvo skirtas gryniesiems matematikams mokytis „Sistemos mokymo“ (angl. *machine learning*), tai dirbtinio intelekto srities tema. Sistemos mokymasis

naudojamas įvairiose srityse: paieškos sistemose, medicinos diagnostikoje, sukčiavimų mokėjimo kortelėmis atskleidime, fondų biržos analizėje, DNR sekų klasifikavime, kalbos ir rašysenos atpažinime, žaidimuose ir robotų judėjime. Temos matematiniai metodai sudėtingi, tačiau aktualūs. Juk šių matematinių metodų dėka atsirado savaeigiai automobiliai ir kiti sudėtingi mokslinių darbų rezultatai. Kompiuterių sistemų profesorius, „Courseros“ įkūrėjas Andrew Ng iš Stanfordo universiteto kursas buvo sudarytas iš teorinės ir praktinės dalies. Tarpiniai atsiskaitymai organizuoti iš paskaitų medžiagos apklausų ir trumpų pirminio programos teksto užrašymų. Kurso paskutinis akordas susidėjo iš „Matlab“ programos ir jos alternatyvų pristatymo. Kursas įvertintas labai gerai, nes jame išdėstyta daug svarbios ir naudingos informacijos per neilgą laiko apimtį. Baigusiems kursą buvo įteikti sertifikatai.

Paveikslėlyje (2.1 pav.) vaizduojama MAIK platformų ir ankstyvųjų kūrėjų vystymosi eiga [19].



2.1 pav. MAIK platformų ir ankstyvųjų kūrėjų eiga [19].

2.2. MAIK technologijos

Paskaitos dažniausiai įrašomos ir teikiamos klausytojams kaip vaizdo įrašai su interaktyviomis, automatiškai vertinamomis apklausomis ir testais. Studentai mokymąsi platformose renkasi savanoriškai. Kursų dėstytojai skatina studentų tarpusavio bendravimą ir bendradarbiavimą, tačiau dažnai papildomų skatinimų nereikia, nes studentai patys jungiasi prie studijų diskusijų grupių. „Courseroje“ galima balsuoti, kuris mokymosi metu iškilęs klausimas turi būti atsakytas dėstytojo, kuriuos klausimus studentai gali atsakyti patys. „edX“ platformos

studentai skatinami savarankiškai ieškoti atsakymų, pasitikėti vieni kitais. Tiems, kurie daugiausiai ir dažniausiai pateikia teisingus atsakymus, skiriami papildomi taškai. „edX“ platformoje studentai gali nusipelninti mokymo konsultanto pareigų [36]. Pirmieji MAIK dažnai būdavo nedisciplinuoti ir reikėdavo ieškoti gyvosios jėgos, kuri galėtų vertinti tūkstančius kursantų darbų, ypač inžinerijos, kompiuterių sistemų ir matematikos temomis. Dabar MAIK yra išsiplėtę į visas sritis, ypač kai platformose sugeneruoti savarankiški vertinimo metodai. MAIK generuoja didelius kiekius duomenų apie studento elgesį, kuris leidžia suprasti kognityvinį augimą ir kaip pagerinti mokymo procesą. Kai kurios platformos plėtojasi nuo kursų pristatymo sistemų iki adaptyvių mokymo platformų – sistemų, kurios personalizuoja studento pasirodymo/vykdomo patirtį. MAIK įkūnija technologijų ir kultūrų susiliejimą, kas kuria naują energiją elektroniniame mokymesi.

Elektroninio mokymosi technologijos, kuriuos daugiausiai naudojamos masiniuose atvirose internetiniuose kursuose turi:

- Aukštos kokybės indeksuotas vaizdo medžiagas;
- Duomenų surinkimą ir analizę;
- Platformų realizaciją per išorinius tinklalapius, kas leidžia naudotis socialiniais tinklalapiais (tokiais kaip „Facebook“) tinkamam pristatymui, diskusijoms.

Kultūrinės perspektyvos, komunikacijos, bendradarbiavimas ir žinių tyrinėjimas per internetą tampa įprastu dalyku. Tinklalapiai tokie kaip „TED“, „Khan akademija“, „iTunesU“ ir „Youtube“, kurie turi turtingas kolekcijas mokomosios medžiagos, nuklojo kelią masiniams atviriesiems internetiniams kursams.

Tuo tarpu, MAIK aprūpino prieinamumu mokytis tarptautiniu mastu. Pastaruoju metu dauguma studentų, kurie dalyvauja MAIK yra tarptautinės bendruomenės atstovai ir/ar profesionalai. MAIK ne tik aprūpina mokymosi medžiaga, bet ir pasižymi turintys žymius profesorius. MAIK gali būti naudojama kaip pirminė ar papildoma kursų medžiaga instruktoriams, kurie nori jausti tai į savo mokymo planą.

MAIK plečia pradinius pasiekimus ir reputaciją internacionaliniame lygmenyje. Ypač elitiniuose atradimų institucijose. Sėkmingi profesorai gali pasižymėti visuomenėje savo pasiekimais, įgyti gerą reputaciją, kaip ir institutai, ir kurti naujas bendradarbiavimo galimybes.

Nėra standartinio verslo modelio kaip masiniams atviriesiems internetiniams kursams generuoti biudžeto pajamas. Rizikingu kapitalu ir filantropija pasižymi platformų savininkai

tokie kaip „Coursera“ ir „edX“. Žinoma, institucijos ir MAIK platformų savininkai laiko savo kainas ir plečia bet kokias ateities biudžeto pajamas. Pajamos priklauso nuo duomenų rinkimo. Taip pat, nuo perpardavimų. Kursų turinio vaizdo medžiaga yra nemokamai pasiekama, bet pagalbinės paslaugos tokios kaip užduočių rūšiavimas, priejimas prie socialinių tinklų ir diskusijų yra ne nemokamos paslaugos. Pajamos priklauso ir nuo reklamavimosi modelio. Kursai turi vardinius rėmėjus. Pajamos priklauso ir nuo mokymo modelio. Studentai moka originalioms institucijoms už kursų kreditus. Renkamos pajamos nuo licencijavimo. Parduodami kursai, kursų dalys, perkurtos kursų versijos institucijoms ar verslams, jų vidiniam naudojimui. Licencinės institucijos pačios naudoja MAIK platformas.

Pirmiausia siūlomi aukšto prestižo vardinių universitetų MAIK yra apmokestinti dėl populiarių fakultetų vardų ir temų įvairumo. Amerikos institutų sąrašė siūlomi MAIK auga eksponentiškai. Nauji institutai įsijungia kiekvieną savaitę, net iš skirtingų žemynų.

Priklausomai ar MAIK save išlaiko, ar priklauso komercinėms platformoms integruotas kursas turi reikalavimų. Reikalavimus sudaro:

- Techninė dalis: video grafika, redagavimas, grafinis dizainas;
- Mokomoji dalis: mokomasis dizainas, mokymo asistento parama;
- Biblioteka: šaltinių radimas, kopijavimo teisių nepažeidimas.

Šiai dienai jokie verslo modeliai MAIK neegzistuoja [36]. Kiekvieną mėnesį atsiranda vis naujų galimybių užsidirbti pinigų, pasitelkiant įvairius rėmėjus ir institucijas. Į šias galimybes įeina sertifikatų apmokestinimas, vertinimo ir kreditų apmokestinimas, vartotojų duomenų gavyba dėl rekomendacijų darbdaviams, kryžminis pirkimas/pardavimas (angl., *cross-selling/up-selling*), reklama ir papildomos idėjos.

2.3. MAIK pedagogika

Šiai dienai MAIK pristato svarbiausią tradicinį mokymą: pamokos segmentus, dažniausiai vaizdo medžiagos, skaitinius ir apklausas [36]. MAIK auditorija – tai savarankiškai suinteresuoti studentai. Tipiška, kad tik nedaug klausytojų baigia kursus ir dar mažesnė dalis išlaiko egzaminus. Tačiau, panašu, kad yra galimybės plėsti MAIK pedagogiką ir technologinę brandą.

Neskaitant ilgio, MAIK paskaitos skiriasi savo formatu. „Coursera“ specialiai įrašinėja paskaitas tuo tikslu, kad vaizdo medžiagoje dėstytojas tiesiogiai komunikuotų su MAIK žiūrinčiu studentu. „edX“ paskaitos dažniausiai įrašinėjamos prieš klasę, neišsvengiant

pavėlavusių studentų, vaikščiojimo prieš kamerą, kosėjimo, pašnekesių su kaimynais ar įrašytų atsakymų į lektoriaus klausimus. Atsižvelgiant į internetinių paskaitų santykinį trumpumą, dauguma kursų turi laiko savarankiškiems darbams ar mini apklausoms, kurių metu studentai turi galimybę pritaikyti aktualią medžiagą ir pasitikrinti supratimą, prieš tęsdami toliau. Kurso metu, kiekvieną savaitę, yra įtraukiamas namų darbų vertinimas. Kursai turi vieną ar daugiau egzaminų. Visi MAIK turi tiesioginius forumus, kurie leidžia užduoti klausimus, atsakyti į kitų klausimus ar komentuoti savo patirtį [23].

Forumai skirti studentams sąveikauti vienas su kitu, kad galėtų tyrinėti pagrindines interesų sritis, siūlyti pagalbą ir papildomus šaltinius, formuoti specialias suinteresuotas grupes. Siekiamybė buvo sukurti tokį mokinių forumą, kur būtų pateikiami asmeniniai pastebėjimai ir pasiekimai. Forumas, kurio metu leidžiamasi į asmeninių tyrinėjimų kelionę, įtraukiant ir kitus studentus. Sunku apdoroti didelius studentų vertinimo statistikos srautus, todėl yra vykdomas rūšiavimas kompiuteriu. Tiesioginis dėstytojo grįžtamasis ryšys nėra dažnas, išskyrus diskusijų forumus, kur asistentai ir dėstytojai atsako į studentų klausimus. „Coursera“ ir „Udacity“ drąsina studentus reguliariai komunikuoti su kitais studentais [25]. Teigiama, kad dėstytojai praleidžia daug laiko prie tiesioginių diskusijų forumų dėl to, kad paspartintų ir sustiprintų mokymo procesą, išsklaidytų kilusius neaiškumus. Jei kursai sukurti gera valia, tai dėstytojai skiria daug laiko dėl akademinio pasišventimo ir, kad apdovanotų konstruktyvius studentus už dalyvavimą [32].

Kursas gali susidėti iš savaitinių modulių ar neturėti laiko rėmų, gali būti įtraukta dėstytojo vaizdo medžiaga ar kitų dėstytojų nuorodos į kitus turinius, papildomos medžiagos sąrašai, tinklalapiai su forumais ir galimybės naudotis skirtingais įrankiais. Pagrindinis žodis apibūdinantis MAIK sistemas yra – lankstumas.

Skaitmeninio mokymo modeliai remiasi kokybe ir realiu laiku gaunamu grįžtamuoju ryšiu bei motyvacija, studentų atsakomybe, dėstytojų įvairumu ir gilumu, įvairių įgūdžių lavinimu, palaikančiomis struktūromis, kursantų skaičiaus didėjimo palaikymu, kaina, lankstumu, prieinamumu ir įvairumu [10].

Remiantis [34] pažymėsime keletą svarbių mokymosi tendencijų. Pirma daugelis besimokančiųjų patenka į skirtingas sritis. Savaiminis mokymasis yra reikšmingas aspektas mūsų mokymosi patirčiai. Antra, formalusis švietimas nebesudaro mūsų gyvenimo pagrindo. Mokymasis dabar vyksta įvairiais būdais - per bendruomeninę praktiką, asmeninius tinklus ir per įveiktas, su darbu susijusias užduotis. Taip pat, mokymasis yra nuolatinis procesas, trunkantis visą gyvenimą. Trečia, mokymosi ir darbinė veikla nebėra atskiros. Daugeliu atvejų, jos yra

tokios pačios. Be to, technologijos keičia mūsų smegenis. Priemonės mes naudojame apibrėžti ir formuoti mūsų mąstymą. O, organizavimas ir individualumas abu yra mokymosi organizmai. Didesnis dėmesys žinių valdymui pabrėžia, kad didėja poreikis teorijai, kuri bando paaiškinti ryšį tarp individualaus ir organizacinio mokymosi. Svarbu, kad daugelis procesų anksčiau atlikta mokantis teorijos (ypač pažintinio informacijos apdorojimo), dabar gali būti įkraunamos į kompiuterius arba palaikomos technologijų ir „žinau kaip“ ir „žinau kas“ yra papildyta praktiniu „kur“ (iš kur rasti žinių, reikalingų suprasti).

MAIK metodologija teigia, kad šiuolaikinio mokymo(si) pokyčiai internete ir socialiniuose tinkluose paveikti konektyvizmo. Mokymas(is) apibūdinamas kaip žinių paieška. Konektyvizmo teorijos atstovai L.M. Rocha ir N. Calder (Siemens, 2004), teigia, kad mokymasis yra specializuotų informacijos šaltinių sujungimo procesas. Ryšiai, kurie leidžia daugiau sužinoti, yra svarbesni, nei šiandieninės žmogaus žinios [13].

Konektyvizmo principai [34]:

- Mokymo(si) ir žinių pagrindas yra nuomonių įvairovė;
- Mokymasis yra specializuotų informacijos šaltinių sujungimo procesas;
- Mokymasis gali būti ne tik vidinis žmogaus procesas;
- Gebėjimas mokytis to, ko reikės rytoj, yra daug svarbiau už tai, kas žinoma šiandien;
- Ugdymas ir ryšių palaikymas yra reikalingi sudarant sąlygas mokytis nuolat;
- Gebėjimas pamatyti sričių, idėjų ir koncepcijų ryšius yra pagrindinis įgūdis;
- Žinios yra visų mokymosi veiklų tikslas;
- Savarankiškų sprendimų priėmimas jau pats yra mokymosi procesas. Pasirinkimas ką mokytis ir gaunamos informacijos reikšmė priklauso nuo besikeičiančios realybės. Teisingas atsakymas šiandien gali būti klaidingas ryt dėl permainingų informacijos klimato, veikiančių sprendimą.

Biheviorizmo teorija neatsiejama. Biheviorizmo teorija teigia, kad mokymasis yra labai nepažinomas, tai yra, mes negalime suprasti, kas vyksta asmens ("juodos dėžės teorija") viduje. Gredler (2001) išreiškia, kad biheviorizmas yra sudarytas iš kelių teorijų ir išskiria tris prielaidas apie mokymąsi [4]:

1. Nepastebimas elgesys yra svarbesnis, nei suprasti vidaus veiklą;
2. Elgsena turėtų būti sutelkta į paprastus elementus: konkrečius stimulus ir reakcijas;

3. Mokymasis yra apie elgesio pokyčius.

Šiai dienai populiariausi MAIK atitinka ir konektyvizmo ir biheviorizmo teoriją, tačiau vyrauja biheviorizmo teorijos MAIK modeliai. T.y., laikomasi tradicinio mokymo metodikos, bet mokomasi socialiniuose tinkluose, mokomasi savarankiškai, jungiamos įvairios patirtys ir nuolatos ieškoma naujų žinių, bet pagal numatytą veiksmų seką.

2.3.1. MAIK mokymo(si) metodologija

Labai svarbu kokioje platformoje organizuojamas kursas, nes nuo to priklauso kurso funkcionalumas. MAIK kursų funkcionalumo modelį sudaro atviri mokymo šaltiniai, atviri mokymosi servais, atviros mokymo pastangos, atvirumas besimokančiųjų poreikiams, atvirumas įdarbinti gebėjimus ir galimybes.

Šaltinyje [4] teigiama, kad šiandieną mokymosi procesas yra žmonių tarpusavio bendravimas ir informacijos šaltiniai. Susidaro mokymo kvadratas iš mokytojo, mokinio, informacijos ir konteksto. Konteksto atveju dalyvauja daugiau mokiny, kuris sprendžia kaip ir ko mokytis, kaip konstruoti ir panaudoti gautas žinias. Konektyvizmas teigia, kad informacija nestabili, slypinti daugelyje vietų ir dažnai kintanti. Mokinys turi atrasti pagrindinius įgūdžius kurie yra labai individualūs. Pirmiausia ko nori mokinys, tai kaip efektyviai rasti informaciją, įvertinti turinį, nuspręsti kur ir kada naudoti informaciją, ir ar tai reikšminga informacija.

MAIK sistemos sudedamosios dalys (2.2 pav.) [4]:

- Mokytojai, kurie išskiria ar sukuria turinį, užmezga bendravimą su studentais, administruoja;
- Studentai, kurie mokosi dėl konkretaus laipsnio, mokosi papildomai, ar mokosi iš smalsumo;
- Tema, kuri sieja studentą, mokytoją, turinį ir kontekstą. Tai pagrindinis dalykas, kuris įtraukia į kursą ir sukonzentruoja tuo leisdamas plačiai tyrinėti;
- Turinys, kuris skirtingai paskirstytas ir turintis neapibrėžtą formatą. Prieinamas technologiniu ir socialiniu būdu;
- Kontekstas, kuris gali būti sudarytas iš internetinių socialinių tinklų, mobiliųjų technologijų, tradicinių informacinių sistemų, įvairių informacijos dalinimosi tipų, komunikacinių sistemų tipų, suformuluotų tikslų ir siekiamybių, bei grupės kultūros, kas formuoja kurso pasikartojimą.



2.2 pav. MAIK sistemos sudedamosios dalys.

Pagal [4] pateikiami MAIK mokymosi aplinkos elementai (2.1 lentelė).

2.1 lentelė. MAIK mokymosi aplinkos elementai.

TIPAS	TIKSLAS
Šaltiniai	<p>Instruktoriaus sukurti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaizdinė medžiaga • Garsinė medžiaga • Tekstiniai dokumentai <p>Egzistuojantis turinys:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tinklalapiai, internetinės duomenų bazės • Tradicinės bibliotekos • Studentų nuosavo turinio kolekcijos. <p>Platus turinys suteikiantis galimybę savarankiškai tyrinėti, rinkti susijusią informaciją, prisidėti su rasta atradimais.</p> <p>Turinys dalinamas ir diskutuojamas tarp instruktoriaus ir studento, ir studento su studentu.</p> <p>Grupės, formuojamos iš bendrų interesų susijusių su tema.</p>

Susisiekimas	Susirašinėjimai, pokalbiai, el. Laiškai Balsu: <ul style="list-style-type: none"> • Mobilieji/laidiniai telefonai • Internetiniai skambučiai Internetiniai forumai: <ul style="list-style-type: none"> • Kurso darbinė erdvė • Pagalbos forumai • Studentų forumai • Instruktoriaus tiesioginiai forumai
Technologijos	Stacionarūs/nešiojami kompiuteriai Išmanieji telefonai Planšetiniai kompiuteriai Žaidimų sistemos
Kontekstas	Internetiniai forumai Virtualios visuomenės Asmeninės erdvės Kitos virtualios erdvės
Mokymo valdymo sistemos	Kurso turinio sutvarkymui ir vaizdui Įvertinimo administracijai Studentų surašymui ir kontroliavimui

2.3.2 MAIK modeliai

Siemens, Hill, Downes, Daniel ir kiti išskyrė du skirtingus MOOC modelius: cMAIK modelį ir xMAIK modelį [15]. 2012 – 2013 metais labiausiai paplito xMAIK, o tuo tarpu cMAIK kursų skaičius augo labai minimaliai. Pagal cMAIK buvo grindžiami konektyvizmo filosofija, o xMAIK daugiau vadovavosi bihevioristiniu požiūriu [2]. Apibūdinkime modelius.

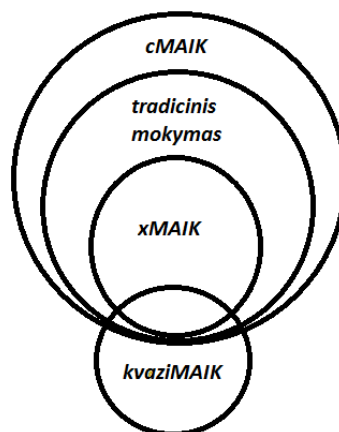
cMAIK modelis (c – jungiamasis [3], angl. *Connectivity*), kuris pabrėžia kūrybingumą, išradingumą, autonomiją ir mokymąsi per socialinius tinklus. Modelis koncentruojasi ties naujų žinių kūrimu ir jų pritaikymu. cMAIK lavina kūrybą, bendradarbiaujant su besimokančiais. cMAIK mokymo turinys nėra išbrėžtas ir plėtojamas pagal diskusijos rūšis, vykstančias tarp besimokančiųjų. cMAIK kursuose auga mokinio savikontrolė, naudojantis įvairiais įrankiais ir

technologijomis. Kiekvienas mokinys pasirenka technologijas, kurias nori naudoti. Kurso kūrėjai aprūpina infrastuktūrą turiniui ir administruojančiomis detalėmis, priemonėmis komunikuoti su dalyviais, kurso atnaujinimais, tvarkaraščiu, sinchronizuotomis sesijoms, kuriose dalyviai pasisako gyvose diskusijose, kaip, kad ir mokymo valdymo sistemoje „Moodle“ [27].

xMAIK modelis (išplėstinis masinis atvirasis internetinis kursas [14]). Modelis, kuris labiau atitinka tradicinį mokymą. Mokymasis vyksta nagrinėjant vaizdo pateiktis, atliekant trumpas mokomąsias apklausas, testus. xMAIK artimesni tradiciniams universitetiniams kursams [15]. xMAIK turi apibrėžtą mokymosi seką. Medžiaga yra iš anksto paruošiama instruktoriaus ir studentai mokosi pagal nurodytą seką.

Stanfordo univeiversiteto „Courseros“ platforma, Masačiuseso technologijų instituto „edX“ platforma ir „Udacity“ platforma siūlo xMAIK kursus. Pedagoginis modelis, kuris paremtas šiais kursais yra „mokytojas kaip ekspertas“ ir „mokinys kaip žinių vartotojas“. Mokymasis, pirmiausia, kaip žinių kopijavimo procesas, suformuotos kurso kūrėjo ir dėstytojo, vedančio kursą. Savaitinės kursų temas sudaro įrašytos paskaitos, kurios trunka nuo 3 iki 30 minučių. „Udacity“ nėra prijungta prie universitetų ir remiasi trumpomis pamokomis, interaktyvia veikla, kuri retai viršija 5 minutes. „Coursera“ modelis pabrėžia daugiau tradicinį mokymą per vaizdo medžiagos pateiktis ir trumpas apklausas, testus. „Coursera“ siūlo pamokas tarp 15 ir 30 minučių.

Šiai dienai daugiausiai pasiekiamų MAIK yra xMAIK rūšies.



2.3 pav. MAIK modeliai

MAIK pagal dabartinę konfigūraciją gali būti klasifikuojami į xMAIK, cMAIK ir kvazi-MAIK (2.3 pav.) [5].

Kvazi MAIK aprūpina internetinėmis konsultacijomis taip, kaip „Khan akademija“ ir matematikos technologijų instituto atvirų kursų bazė. Techniškai tai nėra kursai. Jie susideda iš atvirų mokymo šaltinių, skirtų padėti su specifinėmis mokymosi užduotimis susidūrusiems mokiniams. kvaziMAIK laikomi asinchroninio mokymo šaltiniais, kurie nesiūlo socialinio įsikišimo (asmeninės konsultacijos ar kolegų patarimų) kaip, kad siūlo cMAIK. Šie šaltiniai laisvai nurodomi ir nekomplektuojami kaip kursai. „Saylor“ fondas turi pilnus kursus, kaip atvirus mokymosi šaltinius, ir prieinamus visiems mokiniams nemokamai. Šie kursai yra suderinti, kad suteiktų kreditus iš kai kurių švietimo institucijų pvz „Carey“ ir kursai formuojami naudojantis „Google Course Builder“.

2.4. MAIK klasifikavimas

Alternatyvų MAIK klasifikavimo mechanizmą pasiūlė G. Conole [7]. Downes 2010 pasiūlė keturis kriterijus: autonomija, įvairovė, aiškumas ir interaktyvumas. Clark 2013 pasiūlė tokius MAIK taksonomijos tipus:

- Nukopijuoti MAIK, kur tiesiog perkelti egzistuojantys kursai;
- Sukurti MAIK, kurie yra daug inovatyvesni, pateikdami efektyvią vaizdo medžiagą ir interaktyvią mokomąją medžiagą, daug kokybiškesni;
- Sinchronizuoti MAIK, su konkrečiomis pradžios ir pabaigos datomis;
- Nesinchronizuoti, be konkretaus laiko ir daug lankstesniais terminais;
- Adaptyvūs MAIK, kurie aprūpina pagal asmeninius poreikius mokymosi priemonėmis. Orientuoti į dinaminį vertinimą ir duomenų rinkimą kursų metu;
- Grupiniai MAIK, kurie koncentruojamasi į mažas grupes bendradarbiaujančiųjų tarpusavyje;
- Konektyvistiniai MAIK, kurie pabrėžia susijungimo per tinklą tarpusavio ryšius;
- Mini MAIK, kurie ženkliai mažesni, nei tradiciniai masiniai MAIK;

Taip pat, siūlomas klasifikavimas iš dvylikos dimensijų. Dimensijas sudaro atvirumo laipsnis, dalyvavimo mastas (masiškumas), panaudotos multimedijos kiekis, komunikavimo kiekis, bendradarbiavimo mastas, mokymo tipo (nuo mokinio centre iki mokytojo centre ir palankaus strategavimo tarp jų), kokybės užtikrinimas, mastas drąsinančių refleksijų, vertinimo lygis, formalumas, autonomiškumas, įvairovė.

MAIK gali būti išskirstyti į procesus. MAIK kaip išvystymo procesas, kuris susideda iš fakulteto, multimedijos realizavimo ekspertų, pedagoginio pateikimo montuotojų, informacinės platformos ekspertų. MAIK kaip įsigaliojimo procesas, kuris susideda iš ilgo veikimo palaikymo, interaktyvios kompiuterinės sistemos ar programos, vartotojų klasių formavimo (studentai, fakultetai, mokymo asistentai ir palaikančios sistemos personalas). MAIK kaip vartojimo procesas, kuris susideda iš mokomosios medžiagos perkėlimo, naujo turinio pateikimo ar naudojimo [10].

2.5. MAIK problematika

Nagrinėjant MAIK kursus kyla svarstyti klausimai tokie kaip intelektualinė nuosavybė (kam priklauso, naudotos medžiagos, moksliniai darbai, sąžiningas vartojimas ir kopijavimas), identitetas ir kreditai (kaip patikrinti, kad tikrai jis ar ji išmoko ir yra vertas kreditų. Gal verta sudaryti sutartis su testavimų centrais, tikrinimo technologijų kompanijomis), sertifikatai, kreditai ir moksliniai laipsniai (MAIK aktyviai ieško alternatyvių kreditingumo sistemų ir teigiama, kad tradiciniai institutai turėtų sąžiningai persvarstyti pritaikymą jų mokslinio laipsnio programoms) [21; 25].

Bibliotekininkų iššūkiai [16]:

- Darantys įtaką fakultetai, kurie siekia sumažinti bibliotekos paslaugas;
- Kopijavimas ir licencijavimas, nes kursai didelės apimties, o taip pat ir jų licencijų, kopijavimo teisių apimtys didelės:
 - MAIK kopijavimo statusas ir medžiaga pačiame kurse;
 - Licencijuotas turinys, kuris būtų pasiekiamas kurso viduje;
 - Kopijavimo statusas;
 - Pasiekiamumas platesniam domėjimuisi;
 - Prieinamumo be trikdžių užtikrinimas;
- Pristatomas nutolęs aptarnavimas;
- Įvairios demografijos ir skalės.

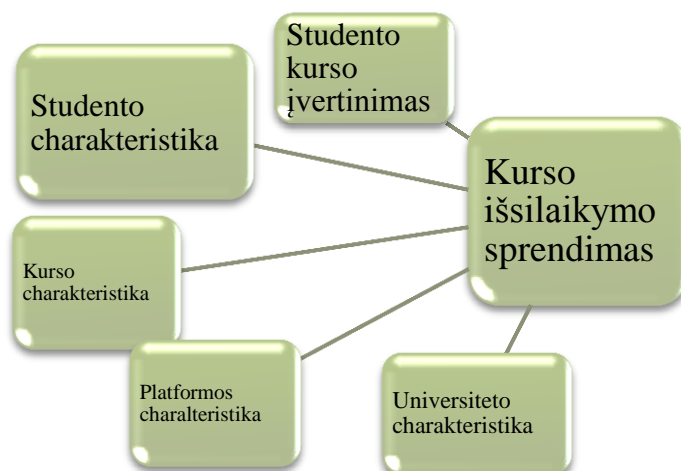
Išskiriama ir kitokia problematika. MAIK problemos, plačiąja prasme, skirstomos į aukštą metančiųjų kursų tempą, finansinį modelio trūkumą, kvalifikacijos neatitikimą ir akademinio vientisumo nebuvimą [6].

Pateikiama MAIK kursų problematika (2.4 pav.) [12].

Masiniai	<ul style="list-style-type: none"> •MAIK kursai neturi tiek patirties, tiek kiek tradicinis mokymas; •Studentai gali norėti dalintis į mažesnes grupes, kad geriausiai suprastų informaciją; •Studentai nepažįstami su dėstytojais ir tai gali varžyti jų konsultacijas; •Kursai formuoja vienodą supratimą, kas gali įtakoti laisvą įvairiapusišką mąstymą;
Atvirieji	<ul style="list-style-type: none"> •Studentams, į kuriuos orientuojasi MAIK, dažniausiai reikalingas tiesioginis mokymosi būdas; •Tik maža dalis studentų užbaigia kursus;
Internetiniai	<ul style="list-style-type: none"> •Studentams su silpna motyvacija tokie kursai netinkami, nes nereikalaujama atsakomybės už savarankišką mokymąsi; •Techniniai kompiuteriniai ar internetinio ryšio trukdžiai gali stabdyti mokymą; •MAIK kursai negali būti organizuojami ir kaip internetiniai kursai. Jie turi turėti konkrečią struktūrą; •Akademinis nesąžiningumas. Galimybė plagiarizmo incidentams;
Kursai	<ul style="list-style-type: none"> •Tai nėra griežtas suvienodintas kursas, nes diskusijos turi pastovios įtakos dėstyto turinio išsamumui; •Nekonkretūs išlaikymo/neišlaikymo standartai, kai kreditai jau numatyti; Mokslinio laipsnio suteikimo galimybės nebuvimas; •Kai kurie reikalauja baigtų MAIK kursų kaip kokybės garanto, kai tuo metu pasaulyje MAIK nėra privalomi; •Kursai reikalauja grįžtamojo ryšio ir reitingavimo, kas gali būti nepatikima;

2.4 pav. MAIK kursų problematika

Pateikti veiksniai turintys įtakos kurso metimui (2.5 pav.) [1].



2.5 pav. Veiksniai turintys įtakos kurso metimui

Dažniausiai kursai metami dėl konkrečių priežasčių: dėl neturėjimo tikro ketinimo pabaigti kursą, dėl stokojamo laiko, dėl kurso sudėtingumo ir palaikymo iš dėstytojo stokos, dėl programų naudojimo arba mokymosi įgūdžių trūkumo. Taip pat, dėl blogos patirties, aukštų lūkesčių, kai, prisijungiant prie kurso, neatsižvelgiama į kurso normatyvus. Dėl vėlavimo pradėti kursą laiku ir dėl kitų studentų neigiamų atsiliepimų [29].

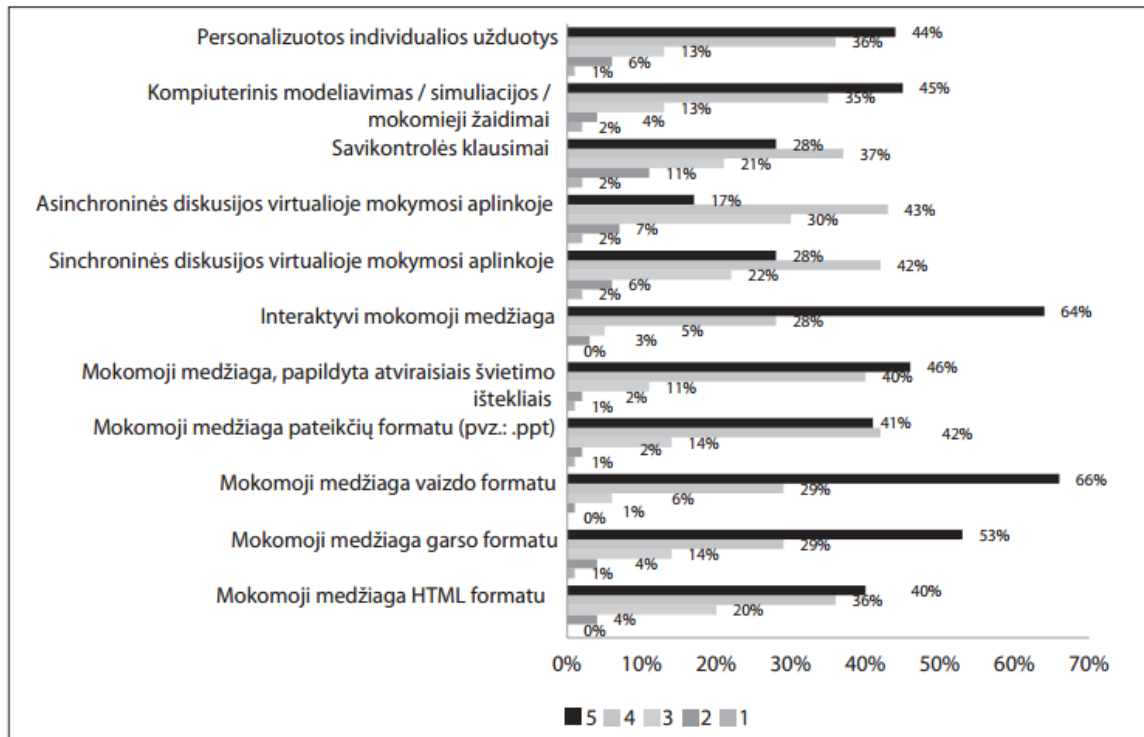
2.6. MAIK Lietuvoje

Šiuo metu Lietuvoje nėra taikomų ir išvystytų masinių kursų skirtų nuotoliniam mokymuisi ar savarankiškam mokymuisi, siekiant pagerinti asmeninius gebėjimus ir kompetencijas. Šį faktą tvirtina tai, kad lietuvių kalba tėra paruošti penki masiniai atvirieji internetiniai kursai. Kursus siūlanti ir ruošianti aukštoji mokykla yra Kauno technologijų universitetas. Valentina Dagienė ir Daina Gudonienė teigia [9]: „Problema yra ta, kad yra labai mažai turimų MAIK gimtąja kalba (lietuvių) ir štai ieškantiems reikia dirbti su naujomis MAIK lokalizavimo ir įgyvendinimo galimybėmis vietinėje aplinkoje, remiantis valstybiniais reglamentais, technologine infrastruktūra ir pedagoginėmis tradicijomis.“

Šių autorių nuomone, MAIK kursų dalyviai kursų gali rinktis bet kuriame pasauliniame universitete pagal savo poreikius, kadangi MAIK laikomi aukštos kokybės kursais su neribotu klausytojų skaičiumi. Dauguma MAIK kursų organizuojami jau studijuojantiems, o ne norintiems išklaudyti kredituotą bendrą aukštosios mokyklos kursą, fiziškai nelankant universiteto.

Pirmasis Lietuvoje masinis atviras internetinis kursas „Informacinės technologijos“ lietuvių kalba ivykdytas 2014 m. KTU universitete su 2009 studentų sk.. 14,9 % studentų gavo pažymėjimus. Tai 48 mokymosi valandų 6 savaites trunkantis masinis atviras internetinis kursas. Šį kursą studijuoti galėjo ir gali visi turintys norą pagilinti žinias šiuolaikinėse informacinėse technologijose – tiek moksleivis, tiek studentas, ar tiesiog vyresniojo amžiaus besimokantysis, norintis įgyti teorinių ir praktinių žinių apie informacijos kaupimo, saugojimo, apdorojimo bei perdavimo būdus ir priemones bei atviruosius švietimo išteklius. Kurso specifiniai tikslai buvo išmokyti profesionaliai rengti, tvarkyti, inžinerinius dokumentus, įdiegti ir parengti asmeninę svetainę. Kurso autoriai ir dėstytojai: KTU doc. dr. Jonas Čeponis ir doc. dr. Danguolė Rutkauskienė. Virtualios aplinkos kuratorė – Daina Gudonienė, laboratorinių darbų kuratorius - doc. Tomas Blažauskas.

MAIK mokymosi objektų reikšmė mokymosi kokybei pagal pirmojo Lietuvoje masinio atvirojo internetinio kurso aplinkos kuratorę Dainą Gudonienę (2.6 pav.) [9]:



2.6 pav. MAIK mokamųjų objektų įtaka studijų proceso gerinimui.

Šiuo metu KTU siūlo 11 MAIK kursų iš jų dalis anglų kalba. 2016-03-21 Kauno technologijos universiteto Matematikos ir gamtos mokslų fakulteto dėstytojų komanda parengė naują nuotolinių mokymų kursą – „Pasirengimas matematikos valstybiniam brandos egzaminui“, skirtą abiturientams pasirengti matematikos valstybiniam brandos egzaminui. Šiame kurse yra vaizdo pamokos iš 24 matematinių temų, savarankiško darbo užduočių, kurios padeda pašalinti matematikos mokslo spragas ir įtvirtinti matematikos pamokose įgytas žinias. Kursas nuolat pildomas naujais įrašais bei kita medžiaga. Kursą sukūrė dėstytojai: prof. habil. dr. V. Pekarskas, doc. dr. G. Zaksienė, lekt. P.Tvarijonas, doc. dr. S. Petraitienė, doc. dr. L. Papreckienė, doc. dr. V.Dabrišienė, doc. dr. R. Novikienė, doc. dr. G. Zaksienė. Mokytojai: N. Sinicyna, L. Narkevičius. Dalį testo reikia spręsti popieriaus lape ir vėliau patikrinti, kitą dalį testo pildyti pasirenkant teisingą atsakymą [27].

Šis MAIK nesuteikia nei kreditų, nei sertifikatų ir atitinka xMAIK modelį, tai yra artimesnis tradiciniam mokymui. Vadinasi, neturime interaktyvių cMAIK modelio matematinių kursų lietuvių kalba, nors 2016 – 2018 metų eigoje Vilniaus universitetas planuoja sukurti pirmąjį masinį atvirąjį internetinį kursą.

Šiuo metu Lietuvoje naudojama virtualioji mokymosi aplinka „Moodle“, kuri nėra specializuota MAIK platforma, nors iš dalies atitinka reikalavimus MAIK platformoms, todėl priklauso „kvazi“ MAIK modeliui. Ši mokymosi aplinka naudojama ir Lietuvos švietimo įstaigose. „Moodle“ Lietuvoje naudojami pagrindiniai Lietuvos universitetai tokie kaip Mykolo Romerio universitetas, Vytauto Didžiojo universitetas, Klaipėdos universitetas ir dalis kitų Lietuvos universitetų, taip pat Švietimo ir mokslo ministerija, nemažai kolegijų, įvairių mokyklų, gimnazijų, švietimo centrų ir kitos švietimo įstaigos [28].

Todėl verta ieškoti tinkamesnės platformos kurti lietuviškus MAIK kursus, kurie pakeistų dabar naudojamą „Moodle“ aplinką. Tinkamesnė platforma, turėtų pirmiausiai atitikti MAIK sąvoką, tai yra jai turėtų būti būdingas masiškumas, atvirumas bet kuriam studentui, nesusijusiam su konkrečia mokymo įstaiga, interaktyvumas. Pati platforma turėtų būti labiau pritaikyta kurti inovatyviems kursams ir turėti apklausų, testavimo, vaizdo apdirbimo, medžiagos pateikimo modelius, kad jų nereikėtų ieškoti papildomai.

2.7. Skyriaus apibendrinimas

Skyriuje apžvelgta MAIK atsiradimo istorija, pedagoginė prasmė ir struktūra, metodologinė struktūra. Įvertintos ir aptartos MAIK technologijos, pabrėžti modelių skirtumai, pateikta klasifikacija ir išskirtos MAIK problemos. Matoma, kad MAIK kursai turi tiek pliusų tiek minusų, bet inovatyvumo kriterijus šiandieninėje pedagogikoje skatina tobulinti ir puoselėti masinių atvirųjų internetinių kursų naudojimą ir kūrimą. Šiandieninėje visuomenėje nebėra jokių technologinių suvaržymų, tad panagrinėkime pasauliniame lygmenyje naudojamas platformas, kad atrinktume tinkamiausią naudoti Lietuvoje.

3. Masinių atvirųjų internetinių kursų platformų tyrimas

3.1. MAIK platformos

MAIK naudoja internetinius įrankius ir aplinkas, apibūdinamas kaip platformas, kad suteiktų mokymui naują paradigimą, kuri neturi geografinių sienų ir laiko juostų [36]. MAIK yra pritaikyti daug didesnėms auditorijoms, tiksliau keliasdešimt tūkstančių studentų. Įvairiems MAIK subjektams priklauso šios platformos:

„Coursera“ įkurta dviejų Stanfordo profesorių – Daphne Koller ir Andrew Ng. Kompanija sukūrė aplinką, mokymo platformą ir susijungė su daugiau nei trisdešimt universitetų, kurie atlieka partnerių vaidmenį ir tobulina kursų turinį [36]. 2013 metų sausį buvo pasiekama daugiau nei 200 kursų [25]. „Courseros“ siūlomi kursai susilaukė ryškaus susidomėjimo. Apie 70 000 naujų studentų prisijungdavo prie kursų kas savaitę į tokias sritis kaip: žmogaus ir kompiuterio sąveika, dainų kūrimas ir žaidimų kūrimo dizainas.

2013 metais „Coursera“ turėjo kontraktus su 33 universitetais, aštuoni jų ne iš JAV, įskaitant Šveicarijos Lozanos federacinį technologijų institutą, Edinburgo universitetą ir Londono universitetą. Šaltinyje [36] nurodoma, kad pagrindiniai universitetiniai partneriai yra Virdžinijos, Diuko, Pensilvanijos, Iliojaus universitetai. Šiai dienai mokymasis internetu organizuojamas daugiau nei 140 geriausių universitetų ir pedagoginių organizacijų. „Courseros“ elitiniai partneriai yra Jeilio universitetas, Džono Hopkinso universitetas, Edinburgo universitetas, Pekino universitetas ir kiti. Pagal platformos tinklalapį, daugiau nei 2 mln. studentų yra užsiregistravę „Courseros“ sistemoje. Pastebėta, kad siūlomų kursų kokybė labai įvairi. Matoma, kad „Coursera“ ir universitetai nekontroliuoja akademinės bendruomenės atstovų dėstytojų metodikos.

„Coursera“ yra pelno siekianti kompanija. Biudžeto modelis šiai organizacijai yra tobulinamas. Biudžeto pajamų srautas ateina iš mokesčių, licencijų, mokamų sertifikatų, potencialių darbdavių aprūpinimo studentų mokymosi rezultatų duomenimis. Produkcija kursais brangi, kai kursas kainuoja apie 50 000 dolerių. Didžiausias išlaidas sudaro vaizdo grafika, dirbantys diskusijų forumuose samdyti mokymo asistentai. „Coursera“ aprūpina MAIK kursais visus norinčius. Kalbos kuriomis pateikiami kursai yra: anglų, kinų, prancūzų, rusų, ispanų, portugalų, turkų, ukrainiečių, vokiečių, arabų, italų, japonų, hebrajų.

„Courseros“ misija: aprūpinti galimybėmis mokytis [8]. Platforma sukurta remiantis patikimais mokymo metodais, kurie yra patvirtinti žymių mokslininkų. Pagrindiniame tinklapyje

pateikiamos keturios viziją formuojančios idėjos. Pirma jų, tai, kad internetinio mokymo efektyvumas, kuris grindžiamas JAV mokymo departamento išvadomis, kad : „internetinio mokymo klasės vidutinis produktyvumas didesnis nei studentų mokymo tradiciniu dieniū būdu“. Akcentuojamas ir meistriškas mokymas, paremtas edukologo psichologo Benjaminio Bloom'o teorija. Meistriškas mokymas padeda studentams gerai suprasti temas, prieš gilinantis į specifines sritis. „Courseroje“ pateikiamas grįžtamasis ryšys, jei studentai nesuprato turinio elemento. Pritaikomos įvairios vertinimo versijos, todėl studentai gali pakartoti kursą, pasitaisyti prieš kursą įveikdami. Minimas atviras vertinimas. Kadangi vertinti pasitikint vien kompiuterine įranga sudėtinga, vertinimas perduodamas studentams. Tai yra studentai vertina vienų kitų darbus, teikia patarimus, pagalbą ir nuomonę. Taip taupomas dėstytojo ar asistento laikas ir sulaukiama daugiau grįžtamojo ryšio. Tai aktyvaus mokymo teorija. Ketvirtoji idėja - kompleksinis mokymas. Šis modelis naudojamas auginti studentų įsipareigojimą, dėmesį ir mokymosi kokybę.

„POSA“ (angl., *Pattern-Oriented Software Architectures*) pastebėjo „Coursera“ platformos minusų masiniuose atvirose internetiniuose kursuose [32]. „POSA“ nuomone, trūksta integruoto akiračio jų procese. Taip pat, diskusijų forumai perkrauti informacija. Manoma, kad trūksta lankstumo pačiame MAIK progresavime. Stipriausias pastebėtas minusas tai, kad trūksta techninės/programinės įrangos modulių palaikymo platformoje.

„Udemy“ platforma – interneto portalas, kuris teikia MAIK, dažniausiai verslo kūrimo, informacinių technologijų, programinės įrangos naudojimo, dizaino, dailės ir sporto temomis. Portalas kviečia mokinius vystyti asmenines ir profesines kompetencijas už sąlyginai nedidelę kainą. Platforma vadinama nemokama, bet ima nedidelį mokestį už kai kuriuos savo kursus. Mokoma lanksčiau ir įdomesniais būdais, nei tradicinių studijų kursuose. Tinklalo anonsas skelbia, kad kursai siūlomi pasaulinio lygmens ekspertų, įskaitant „New Your Times“ pardavimų specialistus, generalinius direktorius, įžymybes ir „Ivy“ lygos profesorius. Kyla neaiškumų, ar šie ekspertai yra specialiai parinkti ir ar jie garantuoja kokybišką mokymą. „Udemy“ yra finansuojama „Insight Venture Partners“, „Lightbank“, „MHS Capital“, 500 pradedančiųjų ir kitų investitorių, kurie pirmiausiai numatė interneto milžinų „Youtube“, „LinkedIn“, „Twitter“, „Groupon“ ir „Yelp“ panaudojimą. „Udemy“ išrasta Eren Bali ir Oktay Caglar, kurie sukūrė platformą, kviečiančią individualistus pasiūlyti internetinius kursus. „Udemy“ nesiorientavo į institucijų pritraukiamą veiklą, leido bet kam sukurti ir pasiūlyti kursą teik mokamai tiek nemokamai.

„Udacity“ yra naudos siekianti kompanija, kuri buvo įkurta Stanfordo profesorių Sebastian Thrun, Mike Sokolsky ir David Stavens, bei Virginijos universiteto profesoriaus David Evans, kurie pradėjo siūlyti informacinių technologijų kursus internetu 2012 metais. Pagal pagrindinį platformos tinklą, skaitmeniniai universitetai turi misiją demokratizuoti mokymą. Pavyzdžiui, pasiūlyti aukštąjį išsilavinimą mažesnėmis kainomis, didesniai skaičiui žmonių. Kursai yra nemokami, bet mokesčiai gali būti imami už sertifikatus. 2013 metų pavasarį buvo teikta apie dvidešimt kursų. „Udacity“ užmezgė partnerystę su elektroninio testavimo kompanija „Pearson VUE“, siūlydama galutinį egzaminavimą, kuris būtų matomas darbdaviams. „Udacity“ ir dabar bendradarbiauja su individualiais profesoriais. Šv. Juozo valstybinis universitetas Kalifornijoje yra pagrindinė institucija, dirbanti su „Udacity“ [6]. Bendradarbiavimas unikalus tuo, kad universiteto profesoriai dirba su „Udacity“, siekdami sukurti kursus ir paruošti kursų asistentus ar mentorius, kuriuos galėtų samdyti ir treniruoti „Udacity“ programos palaikymo aptarnavimui. Kolorado valstybinis universitetas taip pat dirba su „Udacity“, skelbdamas, kad tai yra internetinė pasaulinė mokymo stovykla, suteikianti tokius pačius kreditus studentams kaip universitetai. Kai Stanfordo profesoriaus Sebastian Thrun pradėjo kurti masinius atvirusius internetinius kursus „Udacity“ platformoje, šie virto „virusu“.

„Futurelearn“ yra pirmoji Jungtinės Karalystės sukurta MAIK platforma. „Futurelearn“ buvo pripažinta, vėlyvuosiuose 2012 metuose, kaip pirma nacionalinė iniciatyva ir pirma iniciatyva už Šiaurės Amerikos ribų [15]. Pagal pagrindiniame tinklalapyje pateikiamą informaciją, tai sutraukė nemokamus atvirus internetinius kursus pagrindiniuose JK universitetuose į vieną vietą ir suskirstė kategorijomis. Pagal Times Higher kursai buvo planuoti pradėti 2013 metų antroje pusėje. Pradžioje „Futurelearn“ buvo ribotų finansų kompanija, priklausiusi atvirajam universitetui Jungtinėje Karalystėje. Pirmą prie atvirojo universiteto prisidėjo vienuolika JK universitetų (aštuoni iš „Russell“ Grupės, du iš „1994“ Grupės ir vienas negrupuojamas). Šiai dienai „Futurelearn“ bendradarbiauja su Bristolio, Šv. Andrėjaus, Voriko universitetais. Buvo nerimaujama, kad Oksfordo, Kembridžo, Londono ir Londono karališkasis universitetai neprisijungs, tačiau prisijungė daugelis kitų žinomų universitetų.

„edX“ – atviroji, rizikingo verslo principais projektuojama, platforma, valdoma Harvardo ir Masačusetso technologijų instituto. Platforma sukurta 2012 m. [37]. Įmonės veikla prasipletė įtraukus Kalifornijos Barklėjaus universitetą, Teksaso sistemų universitetą, Velso universitetą, Džordžtauno universitetą. 2013 metų pavasarį pasiūlyta 15 kursų. 2016 metų kovo 24 dieną, „edX“ turėjo daugiau nei 7 mln. studentų, dalyvaujančių daugiau nei 700 kursų internetu. Yra virš 650 kursų humanitarinių mokslų, matematikos, kompiuterių sistemų temomis. Siūlomos

temos yra kompiuterių sistemos, kalbos, inžinerija, psichologija, rašymas, elektronika, biologija, marketingas ir kitos. Yra virš 1700 žmonių iš fakultetų ir personalo, kurie dirba su kursais ir diskusijomis internetu. Išdalinta virš 580 000 sertifikatų „edX“ studentams. „edX“ daugiausiai siūlo kursų matematikos ir inžinerijos temomis, panaudodama vaizdo pamokas ir diskusijų forumus, kuriuose yra virtualios laboratorijos (erdvė studentams atlikti eksperimentus) [25].

Su daugiau nei 90 pasaulinių partnerių, „edX“ didžiuojasi, skaičiuodama pagrindinius universitetus, ne pelno organizacijas, prisijungusias institucijas [13]. Sertifikatas išduodamas „edX“ su vardu partnerio, kurio tas kursas buvo organizuotas, pavyzdžiui „HarvardX“, „MITx“ ir kita. Sprendimas, ar sertifikatas bus suteiktas studentui, priklauso apdovanojamajam partneriui. „edX“ ir/ar partneris aprūpinantis kursais tinklapyje gali rinktis suteikti ar nesuteikti sertifikatus kai kuriems studentams.

„edX“ misija yra padaryti aukštos kokybės mokymąsi prieinamą visiems ir visur. Didinti mokytojavimo ir mokymosi stovyklas internetinėje erdvėje. Žengti į priekį, tyrinėjant mokytojavimo ir mokymosi procesus. „edX“ vienintelė tokio masto naudos nesiekianti ir atviroji MAIK platforma. Su atvirąja „edX“, mokytojai ir technologai gali kurti mokymo įrankius ir įnešti indėlį su naujais bruožais į platformą, kurti inovatyvius sprendimus, padėdami studentams visur ir visada. Virtuali aplinka aprūpina galinga platforma, kurioje galima vadovauti eksperimentams, nagrinėti studentų mokymąsi ir tyrinėti patį dėstymą. „edX“ platformoje priimami visi. Kursai atviri visą parą ir bet kurią savaitės dieną. Nereikalingi prašymai prisijungiant.

Žadama mokytis iš geriausių pasaulyje profesorių ir pagrindinių industrijų ekspertų per žavias paskaitas ir prezentacijas. Kurti žinias ir erudiciją su interaktyviomis laboratorijomis, eksperimentais ir vertinimais. Susijungti su mokiniais, lengvai naudojamų diskusijų forumu. Rinktis kursus pagal savo tvarkaraštį. Parodyti savo įgūdžius ir žinias darbdaviams ir įrodyti savo meistriškumą klasėse, užsitarnaujant sertifikatą. Demonstruoti pažangias žinias per inovatyvias „X“ serijos programas įvairiausiomis temomis. Gauti kreditus, kuriuos galima įdėti į kolegijų ar universitetų stojimo dokumentus, profesionaliai tobulinti aukštojo išsilavinimo įgūdžius.

3.1.1. Naujausios išpopuliarėjusios MAIK platformos

Šiai dienai yra virš 80 platformų [11]. Aptarkime naujausias iš dažniausiai naudojamų [11; 30]:

„**Canvas**“ (**Canvas Network**) – MAIK platforma, įkurta švietimo technologijų kompanijos „Instructure“. „Instructure“ yra „Canvas“ mokymo valdymo sistema, kuri yra išsamus debesijos pagrindu grįstos programinės įrangos paketas, konkuruojantis su „Desire2Learn“, „itslearning“, „Blackboard Learning“ sistemomis, „Moodle“, „Chamilo“ ir net „Sakai“ projektu. „Instructure“ 2008 metais įkurta Brian Whitmer ir Devlin Daley studentų su pradiniu finansavimu iš „Mozy“ įkūrėjo Josh Coates. Laikomasi trumpų kursų kūrimo tendencijų, tačiau ribojamas klausytojų skaičius jose. Populiarių temų kursai greit užpildomi iki maksimalios klausytojų ribos. „Canvas“ bendradarbiauja su Jutos valstybiniu universitetu, Mičigano valstybiniu universitetu bei Amerikos švietimo universitetu.

„**MyriadaX**“ – nemokama, atvira, neribota platforma, prieinama bet kuriam suinteresuotam. Platforma sukurta 2013 metais „Telefonica Digital Education“ kompanijos ir didžiausio ispaniško tinklapio „Universia“, kaip atvira erdvė ispanų ir portugalų kalbomis kalbančių universitetų iš Lotynų Amerikos aukštojo išsilavinimo sklaidai. Platforma bendradarbiauja su daugiau nei aštuoniolika Ispanijos ir Lotynų Amerikos universitetų. Kursai pateikiami anglų ir ispanų kalbomis.

„**France Universite Numerique (FUN)**“ – platforma, turinti daugiau nei 50 partnerių Prancūzijoje ir visame pasaulyje, tarp jų ir Europos Sąjunga. Platformos katalogas susideda iš kursų, sukurtų universitetų profesorių, Prancūzijos mokyklų ir jų tarptautinių akademinų partnerių. Studentai ir lankytojai gali rasti interaktyvų bendradarbiavimo būdą.

„**Blackboard**“ yra nemokama, debesijos pagrindu palaikoma, atvira MAIK platforma, kuri leidžia dėstytojams ir fakultetams paleisti atvirosius internetinius kursus ir masinius atvirosius internetinius kursus.

„**Rwaq**“ - Artimųjų Rytų, visiškai gimtoji, pilnai arabų, masinių atvirųjų internetinių kursų platforma, kurios turinys susideda iš vietinių dėstytojų kursų Artimuosiuose Rytuose. „Rwaq“ įkūrėjas Fouadas Al Farhan taip pat tikisi, kad MAIK gali reformuoti dabartines švietimo sistemas ir nustatyti naują normą įgūdžių mokymo programoms. „Rwaq“ yra kelyje tapti regioniniu centru E-mokymuisi Artimuosiuose Rytuose. „Rwaq“ buvo pradėta 2013 metų pabaigoje, Rijade. Tai bendras investicijų ir bendradarbiavimo tarp dviejų Saudo investuotojų,

Fouadu Al Farhan ir Sami Al Hussayen, rezultatas. Platforma siūlo įvairių akademinų disciplinų vaizdo paskaitas. Profesoriai ir ekspertai taiko interaktyvius metodus mokyme.

„iversity“ yra Europos skaitmeninė mokymosi platforma aukštajam mokslui ir profesiniam tobulėjimui. Sujungdama universitetus, ne pelno organizacijas ir žinias teikiančias įmonės pasidalinti kursais, skirti pripažintus įgaliojimus dalyviams iš viso pasaulio. Pradinė idėja buvo 2008 metais platformos įkūrėjų vokiečių Jono Liepmann ir Hannes Klöpfer. „iversity“ bendradarbiauja su „Libera Università Internazionale degli Studi Sociali Guido Carli“ („LUISS“), „RWTH Aachen“, Bekinghemo univeristetu, „United Nations Environment Programme“ („UNEP“), „Hertie School of Governance“, Europos universitetų institutu, Tubingeno universitetu, Mainzo universitetu, „Hochschule Reutlingen“. Platforma dar vystoma, todėl nėra daug pasiekiamų kursų. Pagrindinės kursų temos yra kritinis mąstymas, kalbėjimas viešumoje, idėjų apdorojimas ir verslo analizė.

„NovoED“ yra pelno siekianti mokymo technologijų bendrovė, įkurta Stanfordo universiteto profesorius Amin Saberi ir doktoranto Farnaz Ronaghi, kuri partneriauja su universitetais, fondais, ir korporacijomis, siūlydama didžiulį kiekį atvirų internetinių kursų, taip pat mažų privačių internetinių kursų (*SPOCS*). Platforma apibūdinama kaip interaktyvi, ir dauguma kursų orientuota į inovacijų ir naujų projektų vystymą. Platformoje daug dėmesio skiriama internetiniam bendradarbiavimui ir komandiniam darbui.

3.1.2. „edX“ ir Masačusetso technologijų instituto MAIK vaizdo medžiagos tyrimas

Atliktas tyrimas „edX“ platformoje teigia, kad alternatyvus būdas suprasti studentų susidomėjimą MAIK vaizdo medžiaga yra išmatuoti kaip studentai sąveikauja su specifinėmis vaizdo medžiagos dalimis [17]. Nustatyta dviejų dimensijų sąveika. Išskiriamas interaktyvumas ir selektyvumas. Interaktyvumą bandyta išmatuoti, skaičiuojant pauzių skaičių per sekundę individualiam studentui, siekiant įvertinti kaip dažnai studentai sustabdo vaizdo medžiagą. Selektyvumas vertintas, skaičiuojant pauzių standartinę nuokrypį per visas vaizdo medžiagos sekundes, siekiant išsiaiškinti ar studentai spaudžia pauzė vaizdo medžiagos specifinėse dalyse. Pastebėta, kad vaizdo įrašas stabdomas dažniau laisva forma įrašytoje mokomosiose vaizdo medžiagose, nei paskaitos tipo. Per „Khan“ stiliaus mokomąją vaizdo medžiagą pauzės nespaudžiamos, nes skaidrė nekeičiama kol neišaiškinama visa jos prasmė.

Tyrimo duomenų analizė, gauta iš 6,9 milijonų vaizdo medžiagos sesijų keturiuose „edX“ kursuose, atliekant interviu su šešiais „edX“ personalo darbuotojais. Tai didžiausias atliktas

tyrimas susijęs su vaizdo medžiagos patrauklumu. Rekomendacijos ir šiuo metu naudojamos, siekiant pagerinti vaizdo medžiagos paskaitų patrauklumą.

Tyrimo metu MAIK kursai išskaidyti pagal vaizdo medžiagos platformoje ypatybes:

- Ilgis;
- Kalbėjimo tempas (vertinamas kaip pasakyti žodžiai per minutę);
- Vaizdo medžiagos tipas - paskaita ar laisva forma įrašyta mokomoji vaizdo medžiaga, ar kita, (bet kita buvo atmesta nes sudarė tik 11 %);
- Produktyvumo stilius:
 - ❖ Skaidrės su įgarsinimu;
 - ❖ Pirminis programos tekstas komandinėje eilutėje ar teksto redaktoriuje;
 - ❖ „Khan“ stiliaus pamoka;
 - ❖ Klasė (filmuota gyvos klasės metu);
 - ❖ Studija (įrašytas garsas be auditorijos);
 - ❖ Kabineto stalas, kai instruktorius veidas filmuojamas kabinete prie stalo.

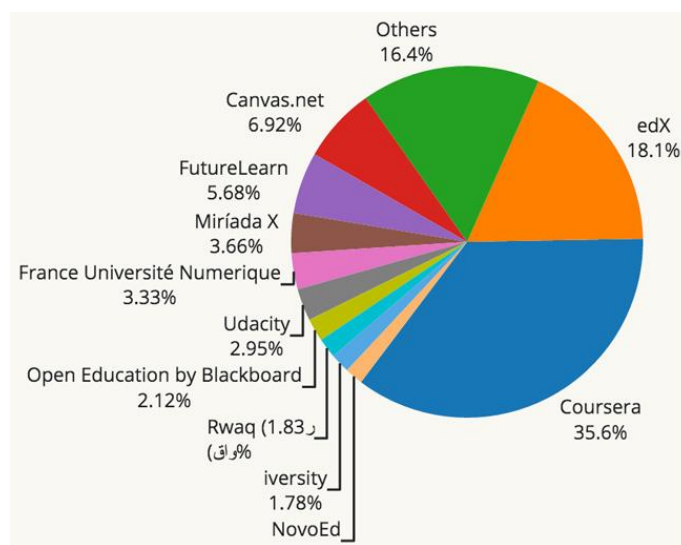
Atliktas tyrimas [17] pateikia išvadas, kad trumpesnės vaizdo medžiagos yra labiau pritraukiančios. Išsiaiškinta, kad vaizdo medžiaga pajavairinta kalbančio dėstytojo vaizdu yra labiau įtraukianti besimokančiuosius nei paprasto vaizdo. Pastebėta, kad „Khan“ stiliaus planšetinis braižymas yra labiau pritraukiantis nei „PowerPoint“ skaidrės ar sprendimo algoritmo atvaizdavimas. Teigiama, kad net aukštos kokybės perrašytos pamokos ar paskaitos nėra tokios įtraukiančios nei suskaldyti į segmentus MAIK. Nurodoma, kad vaizdo medžiaga, kur instruktoriai šneka pakankamai greitai ir su dideliu entuziazmu, yra labiau pritraukianti. Galutinėje išvadoje matoma, kad studentų pritraukimas skiriasi nuo to, ar tai paskaita, ar laisva forma įrašyta mokomoji vaizdo medžiaga.

Tyrimo rezultate buvo suformuluotos rekomendacijos. Pirma rekomendacija, kad instruktorius turi išdalinti vaizdo medžiagą į trumpus segmentus, idealiausiai po 6 minutes. Antra, kad svarbu įrašyti instruktorius veidą ir tada įdėti į prezentacinę vaizdo medžiagą palankiais momentais. Trečia, kad bandyti nufilmuoti neformalioje aplinkoje kur instruktorius galėtų turėti gerą akių kontaktą, nes tai kainuoja mažiau ir gali būti daug efektyviau nei profesionali studija. Ketvirta - įrašyti „Khan“ stiliaus konsultacijas, kai tik įmanoma. Jeigu skaidrės arba algoritmas parodomi, turi būti pridėdami pabrėžimai, škicuojantys per skaidres. Algoritmus geriausia dėstyti, naudojant skaitmeninę planšetę. Penkta būtina investuoti į gamybos pastangas, net jei instruktorius primygtinai reikalautų įrašinėti gyvas paskaitas. Šešta - dirbti su

instruktoriais, kad jiems būtų suteikta natūralaus entuziazmo. Reikia įtikinti juos, kad greitas kalbėjimas yra gerai, bet nepamiršti iškirpti pauzes, papildyti žodžiais po montavimo. Septintoji – būtina peržvelgti vaizdo medžiagą taip, kaip kad pirmą kartą stebintis studentas.

3.2. MAIK platformų lyginimas

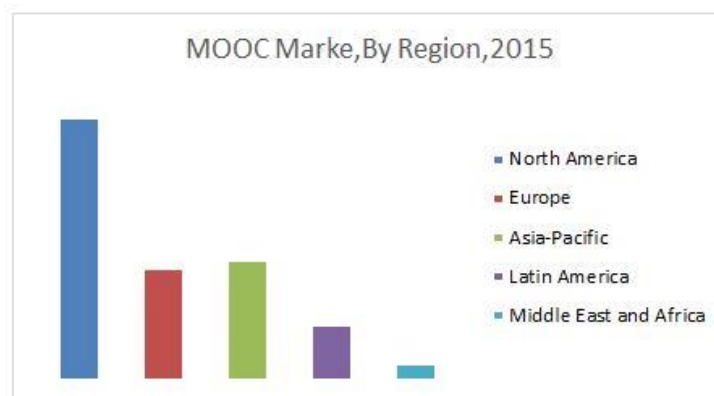
Populiariausios platformos 2015 metais yra „edX“ ir „Coursera“. Diagrama pateikta paveiksliuke (3.1 pav) [33]:



3.1 pav. Platformų populiarumas 2015 metais

Šios platformos tapo populiariausios nuo 2014 metų, nors „Coursera“ turėjo milžinišką populiarumą jau nuo 2012 metų, tačiau ją „edX“ prisivijo tik 2014 m. Taigi, populiariausių platformų penketukas yra „Coursera“, „edX“, „Canvas.net“, „Futurelearn“, „Miriada X“.

3.1 lentelė. 2015 metų regionų palyginimas pagal MOOC



Iš lentelės (3.1 lentelė) galima matyti, kad pagal regioną daugiausiai masinių atvirųjų internetinių kursų yra Šiaurės Amerikoje. Europoje ir Azijoje panašus kiekis, Lotynų Amerikoje per pusę mažiau, nei Europoje. Neseniai pradėjo augti MAIK skaičius Vidurio Rytuose. Europos regionui priklausantys populiarūs MAIK yra „Alison“, „Eliademy“, „iversity“, „Futurelearn“. Šiaurės Amerikos regionui priklausantys MAIK yra „Canvas Network“, „Coursera“, „edX“, „Udacity“, „Udemy“, „P2P University“. Australijos – „Openlearning“ ir Azijos – „Khan academy“ (quasiMAIK) [22].

„Courseros“ pagrindiniame tinklapyje pateikiamas dalyvių skaičius, atvirų kursų skaičius, partnerių skaičius, naujausių ir teminių kursų paieškos funkcijos. Pirminis tinklapio langas orientuotas pristatyti dabartinius kursus. Panaši kompozicija vyrauja ir „edX“, bei „Udacity“ tinklapiuose.

„Courseroje“ galimi vaizdo medžiagos pakartojimai, testai ir grįžtamasis ryšys kiekviename etape, charakteristika ir instrukcijos internetinėse užduotyse, internetinės diskusijos, internetinis modeliavimas ir kitos paslaugos susijusios su projektavimu, internetinių kursų planavimu ir vykdymu. „edX“ padeda instruktoriams projektuoti ir planuoti kursus per savo kursų kūrimo įrankius („edX Studio“, „edX Edge“). Tai leidžia vartotojui kurti turinį be profesionalių turinio kūrimo studijų.

Pateikiamas palyginimas fokusuojasi į tiesiogiai susijusias funkcijas, išskyrus akademinį reikalų valdymą ir valdymo sistemą. Lentelėje (3.2 lentelė) pateikiamas mokymo ir mokymosi funkcijų „Courseros“ ir „edX“ platformose palyginimas [20].

3.2 lentelė. Analizė MAIK platformų pagal funkcionalumą

Items	MOOC	Coursera	edX
Course recommendation & attraction of participation		○	○
Course opening & operation		○	△
Instructional design & contents creation		○	△
Teaching/learning & community		○	△
Evaluation & learning outcome management		△	○

* ○ : all, △ : part

Matome, kad „Courseros“ funkcijos skirtos gilesniam mokymo ir mokymosi procesui generuoti. „Courseroje“ būdingesnis tradicinis mokymas, kuris išlaiko aukštas kompetencijas. „edX“ yra atviroji platforma, kuri neriboja ir neteikia licencijų, todėl platformoje talpinami

įvairaus pobūdžio ir turinio kursai. Vartotojui reikia pasirinkti pačiam kokybišką produktą, nes platforma neprisiima visiškos atsakomybės už turinio kokybę.

Privalu paminėti „Moodle“ virtualiąją aplinką (angl., - *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*), kuri yra viena populiariausių Lietuvoje ir suprojektuota organizuoti mokymosi kursus tinkle. „Moodle“ pagal kriterijus ne visiškai atitinka MAIK koncepcijos, tačiau tai atviroji, saityno virtualioji mokymosi aplinka, sukurta pagal konstruktyvistinės pedagogikos sampratą [27]. Ši atviroji sistema platinama nemokamai ir pritaikoma pagal poreikius, nepažeidžiant licencijos sutarties. Sistema taikoma ne tik aukštosiose mokyklose, bet ir profesinio, bei bendrojo lavinimo įstaigose. „Moodle“ atitinka kursų valdymo sistemų grupę ir dėl greito plėtojimosi pati vadinama mokymosi valdymo sistema.

Svarbu paminėti, kad ji suderinama su „SCORM“ elektroninio mokymosi turinio pakavimo standartu. Pagrindinės „Moodle“ sistemos ypatybės:

- Tinka ir nuotoliniam mokymui, ir mokymui kompiuterių klasėse;
- Paprasta ir patogi vartotojo sąsaja;
- Kursus galima rūšiuoti pagal skirtingas kategorijas, vykdyti jų paiešką;
- Mokymosi kursų sąrašė pateikiami kursų aprašai;
- Dauguma teksto rašymo sričių gali būti redaguojamos naudojant HTML redaktorių;
- Vartotojų aktyvumo stebėjimas;
- Kursų atsarginių kopijų kūrimas;
- Nesudėtingas įdiegimas ir modulių papildinių įdiegimas;
- Integruotos duomenų saugumą užtikrinančios priemonės;
- Aktyvi bendruomenė prisideda prie sistemos plėtojimo, ir tai užtikrina jos gyvybingumą.

3.3 lentelė. JAV xMAIK platformų palyginimas

	„edX“	„Coursera“	„Udacity“
Grižtamasis ryšys	Palieka studentus pasitikėti vieni kitais, įvardindami tai kaip „karma“ taškus	Galima balsuoti, kuris klausimas vertas instruktoriaus atsakymo	Studentai atsako į studentų klausimus
Kapitalas	Rizikingo kapitalo (nemokama)	Pelno siekianti kompanija	Pelno siekianti kompanija
Vaizdo medžiagos pavidalas	Dažniausiai įrašinėjama	Specialiai įrašinėja	Specialiai įrašinėja

	prieš klasę su gyva veikla joje	paskaitas, kad kreiptųsi tiesiogiai studentą	paskaitas neformalioje aplinkoje, kad kreiptųsi tiesiogiai į studentą
Dėstymo forma	Laisva	Paskaitos	Laisva
Modelis	xMAIK	xMAIK	xMAIK
Vaizdo įrašų trukmė	Bandoma laikyti 6 min.	tarp 15 ir 30 minučių	Retai viršija 5 minutes
Populiarumas	Labai populiari	Labai populiari	Populiarumas mažėja
Tvarkaraštis	Yra	Yra	Yra
Svečių pasisakymai	Yra	Yra	Yra
Komunikavimo priemonės	Yra	Yra	Yra
Kursų atnaujinimai	Yra	Yra	Yra
Instrukcijos	Yra	Yra	Yra
Partnerių reputacija	Aukšta	Aukšta	Žema
Platformos inovatyvumas	Dalimis mobili	Programos	Dalimis mobili
Įsteigimo data	2012 gegužė	2012 balandis	2012 sausis
Įkūrėjai	MIT ir Harward	Koller ir Ng (Stanfordas)	S. Thrun (Stanfordas)
Profilis	Pelno nesiekianti	Komercinė	Komercinė
Biudžetas	60 mln. \$	Virš 145 mln. \$	160 mln. \$
Atviro kodo	Atvira	Licencijos	Licencijos
Universitetų skaičius	Virš 40	Virš 140	Įvairūs korporaciniai partneriai
Kursų skaičius	Virš 760	Virš 1800	Virš 100
Studentų skaičius	Virš 5 mln.	Virš 18 mln.	Virš 4 mln.
Mokymo subjektai	Visi	Visi	Verslas, „ICT“, Matematika, Mokslas
Diplomų suteikimas	Yra	Yra	Yra

Baigiamieji egzaminai	Individualūs	„ProctorU“ programos naudojimas	„Pearson VUE“ programos naudojimas
------------------------------	--------------	---------------------------------	------------------------------------

Iš lentelės (3.3 lentelė) palygindami xMAIK platformas matome, kad šios turi panašumų, tačiau „Coursera“ populiarsnė dėl savo kursų kokybiškumo ir labiau išvystytos platformos, o „edX“ dėl atviro pirminio programos teksto, kuri leidžia naudotis platforma eksperimentiniams tikslams. Nors „edX“ platformos realizacija sudėtinga ir menkai aprašyta jos įdiegimo instrukcija, daugelis instruktorių imasi šios iniciatyvos.

3.4 lentelė. Atvirųjų MAIK palyginimų lentelė

	Maksimalus dalyvių skaičius	Populiarumas	Analitinė patikra	Apyvar ta	Mobilumas	Svetainės talpinimas
edX	300 000					Savarankiška
Moodle	10 000					Savarankiška
Blackboard kursų tinklapiai	neribojama					Svetainės serveryje
Udemy (nemokama versija)	nelimituota					Svetainės serveryje
Versal (nemokama versija)	nelimituota					Svetainės serveryje

Pagal lentelę (3.4 lentelė), „Moodle“ nuo „edX“ kaip platforma skiriasi tik mažesniu studentų skaičiumi ir vertinimo skirtumais, nes nenaudojami forumai įvertinti vieni kitų darbus. „Moodle“ nėra laisvos registracijos į kursus ir savarankiško prieinamumo. „Versal“, „Blackboard“ tinklalapiai ir „Udemy“ nėra populiarūs, todėl jų toliau nenagrinėsime.

Populiariausių MAIK palyginimo lentelė [26] pateikta sekančioje lentelėje (3.5 lentelė).

3.5 lentelė. Populiariausių MAIK palyginimas

Company	Founded	Capital Raised	Investors	Students	Courses	Universities
 Coursera	2011	\$145+ million	GSV, KPCB, NEA, Learn Capital, IFC (World Bank), Laureate	18+ million	1,800+	140+
 edX	2012	\$60 million <i>non-profit grant</i>	Harvard, MIT	5+ million	760+	40+
 Udacity	2011	\$160 million	CRV, A16Z, Bertelsmann, GV	4+ million	100+	Multiple + Corporate Partners
 NovoED	2012	\$5 million	Stanford, Costanoa Ventures	100K+	75+	17+
 France Univ. Numérique	2013	\$22 million	Ministry of Higher Education and Research	1M+	150+	50+
 Canvas (Instructure)	2012	\$90 million (IPO: 11/2015)	OpenView Venture Partners, EPIC Ventures, Bessemer, University Venture Fund	215K+	290+	117+
 FutureLearn	2012	\$11 million	The Open University	3.2+ million	230+	82
 iversity	2011	\$7 million	WestTech Ventures, T-Venture, bmp media	600K+	60+	41
 MiriadaX	2012	Undisclosed	Joint Venture: Telefonica + Banco Santander	1.5+ million	150+	50+

Populiariausios MAIK platformos palygintos (3.5 lentelė) pagal idėjos suformavimo metus, kapitalo dydį, investuotojus, prisijungusių studentų skaičių, kursų skaičių ir tarpininkaujančių universitetų kiekį. Šios lentelės palyginimas išryškina MAIK kursų populiarumo kriterijus ir jų masiškumą pasauliniame akademiname lygmenyje. Matome, kad „Coursera“, turėjusi populiarumą nuo įsikūrimo dienos lieka pirmose pozicijose, bet smulkesnės Europos „iversity“ ir ispanakalbė „MiriadaX“ sulaukia taip pat daug susidomėjimo tiek dalyvių, tiek kursų kūrėjų atžvilgiu.

3.2.1. MAIK kursai matematikai mokyti

MAIK matematinių kursų trūkumas (vienintelis kursas „*Pasirengimas valstybiniam matematikos brandos egzaminui*“, organizuojamas KTU) lietuvių kalba gali būti susijęs su alternatyvių mokymo aplinkų egzistavimu. Be diskusijų, internetiniam mokymusi matematikų poreikiams pritaikyta yra „Khan akademija“, kuri skelbiasi kaip pelno nesiekianti su tikslu pakeisti mokymąsi, aprūpinant nemokamu pasauliniu mokymu kiekvienam ir visur. Tai prasidėjo nuo 2004 m. Salman Khan asistuojant jauniems giminaičiams, kuriems reikėjo pagalbos. Šis ne masinis reiškinys greit išplito, prijungiant artimus ir jų draugus. Prasiplėtus jo aptarnavimui daug didesniai auditorijai Khan pradėjo kurti trumpas „Youtube“ pamokėles specialioms temoms, pradėdamas nuo vidurinės mokyklos kurso ir tęsdamas iki aukštosios mokyklos matematikos kurso. Pirmi mokomieji klausimai buvo kaip paversti trupmenas dešimtainėmis ar rasti kvadratinę šaknį, ko dažniausiai prašydavo pagalbos studentai. Šiai dienai šios vaizdo medžiagos turi šimtus tūkstančių peržiūrų, kurias greičiausiai sudaro matematikos nepaaiškinantys tėvai savo vaikams, kaip ir patys jų vaikai. Atskirais atvejais pasiekta daugiau nei milijonas peržiūrų.

Su finansine parama iš paramos fondų ir individualių rėmėjų „Khan akademija“ galėjo išplėsti savo aptarnavimą, tačiau ji yra toli nuo savo tikslų, aprūpinant pasauliniu mokymu ir temų gausa, be to mokymas orientuotas į vidurinės mokyklos mokinius. Kai kurie pasaulinės matematikų draugijos nariai nepatenkinti matematinių vaizdo pamokų naudojimu, manydami, kad jie neformuoja gilaus suvokimo. Tikriausiai dėl to, kad Khan nėra matematikas ir neturi pedagoginės dalyko patirties, nors turi bakalauro išsilavinimą ir verslo magistro laipsnį, tačiau tik kompiuterių sistemų projektavime. Tik keli MAIK buvo sukurti matematikos departamento narių. Robert Ghrist iš Pensilvanijos universiteto sukūrė skaičiavimo įgūdžių MAIK. Petra Bonfert-Taylor iš Velso universiteto sukūrė kompleksinės analizės aukštesnio lygio matematikos kursą, jį sutraukdama ir vengdama prarasti smalsumą ir interesus į matematikos tyrinėjimą.

Šie MAIK kūrėjai pranešė, kad matematikai reagavo neigiamai į idėją kurti jų srities internetinius kursus. Neaišku ar dėl užsispyrimo trūkumo vienu metu mokyti didelio masto studentų skaičių ar dėl to, kad aukštesnio lygio MAIK kentėtų dėl matematinio subrendimo reikalavimų. Manoma, kad matematikos per sunku mokyti MAIK būdu, nes nėra galimybės klausinėti per paskaitą. Bet ar negalėtų šis minusas peraugti į galimybę pakartoti konkrečias kurso dalis ir išklausus ateiti į gyvą konsultaciją?

„AMS“ prezidentas Eric Friedlander skeptiškai nusiteikęs prieš MAIK, nes netiki, kad tokiu būdu galima paruošti, pavyzdžiui, 500 000 studentų. Tačiau studentai renkasi kaip mokytis ir

sujungimas mokymo medžiagos su MAIK įrankiais ar pagalbinės mokymo medžiagos paruošimas MAIK įrankiais galėtų padėti bent keliems studentams.

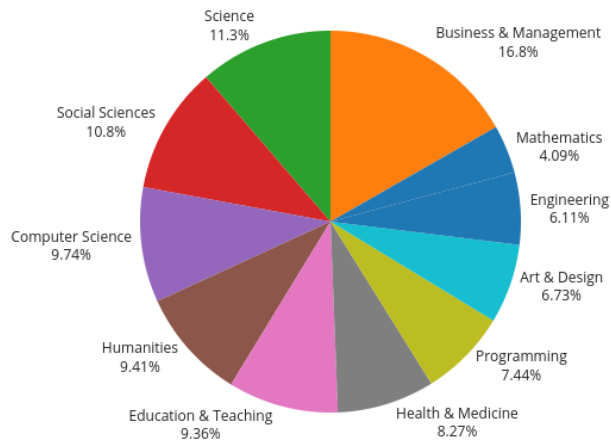
Šiai dienai matematikai negali ignoruoti MAIK. Kas jei inžinerinių ir kompiuterinių sistemų departamentai parodytų, kad yra pajėgūs išmokyti pagrindinius kursus kaip algebra, diferencialinės lygtys, tiesinė algebra daug efektyviau su MAIK, nei įprastai. O kaip diskrečioji matematika ir tikimybės, kurių dėstyimas per MAIK net patogesnis?

„Udacity“ sukurti taikomosios matematikos kursai ir elementariosios statistikos kursai, Šv. Juozo valstybiniam universitetui, išlaiko žemus reitingus. Norint evoliucionuoti, būtinas egzaminų paruošimas. Taip pat, vertinimas turėtų būti protokoluotas ir atliekamas gyvų asmenų. Žinoma tikroji problema galėtų būti, kad studentai neturi disciplinos ir plataus mąstymo vieni įveikti sunkų kursą, be gyvos intervencijos. „Udacity“ pasiūlė akredituotą kursą su mokamais asmeniniais kuratoriais, pasiekiant tą patį lygį kaip tradicinio mokymo būdu. Tai išlieka masiniu atviruoju internetiniu kursu, nes tik konsultacijos yra mokamos.

Kompleksinio mokymo klasės, kuriose studentai sektų MAIK vaizdo pamokas ir atliktų apklausas už klasės ribų, o probleminius klausimus išdiskutuotų klasėje, išbandyta tik nedaugelyje institucijų. Jeilio universiteto matematikos instruktorius atsiliepė teigiamai naudodamas „Courserą“, kaip MAIK platformą, kurse „Integralinis skaičiavimas“. Ar matematikos fakultetai nori mokyti bazinių temų kaip integravimo technika vėl ir vėl iš naujo? Ar nebūtų geriau leisti studentams peržiūrėti keletą pamokų, pakartojant peržiūrą svarbiausiose momentuose kelis kartus, o konsultuotis dėl kilusių neaiškumų audiencijos metu. Remiantis [23] šiuo metu studentai, mokydamiesi skaičiuoti reguliarioje klasėje, atsiliepia, kad mato procesą „darykit, kaip Jonelis daro“ (liet. liaud. šokis/žaidimas). MAIK leidžia talentingiems studentams pasibaigti bazinius kursus daug greičiau vietoj to, kad juos lėtintų silpnesni klasės draugai.

Mes visi žinome, kad skirtingi matematikai turi skirtingus talentus tai problemų sprendime, tai paslėptose struktūrose, kiti greiti randant sprendinį ar tendenciją. Panašu, kad ir matematikos studentai turi skirtingas matematikos talentų rūšis, tad palikime galimybę patirti daugybę skirtingų mokymosi metodų, įskaitant MAIK, kurie gali leisti pasiekti didesnės sėkmės nei tradicinio mokymo klasės, neatsižvelgiant į jų dydį.

2015 metais populiariausios MAIK temos pateiktos diagramoje (3.2 pav.):

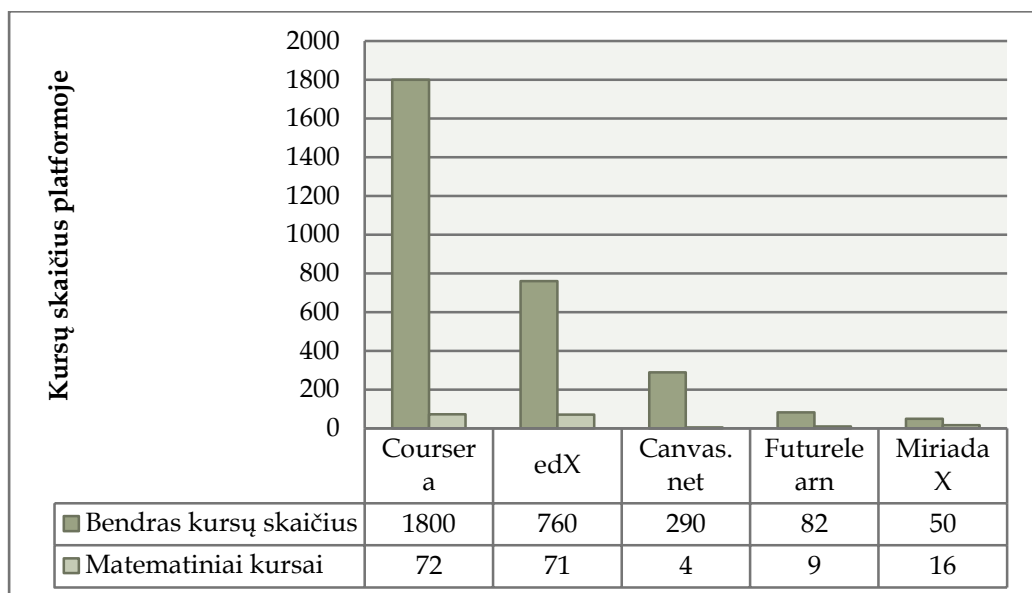


3.2 pav. Populiariausios 2015 metų MAIK temos

Nors 2013 metais matematika sudarė 6,6%, o 2014 metais 5,4%. 2015 metais liko tik 4,09%. Vadinasi, MAIK matematinėmis temomis kasmet mažėja [6].

Pagal 2015 metų populiariausių platformų sąrašo penketuką, sudarysime lentelę, pažymėdami kiek matematinio turinio kursų šiose platformose galima rasti. Kursų kiekis skaičiuotas 2016 metų gegužės 15 dieną.

3.6 lentelė. Matematinų MAIK kursų skaičius 2015 metų populiariausiose platformose



Matematinų kursų skaičius platformose labai mažas (3.6 lentelė), lyginant su bendru kursų skaičiumi platformose. “Courseroje” kursų skaičius yra virš 1800, “edX” - virš 760, “Canvas

Network” - virš 290, “Futurelearn”- 82, “MiriadaX” - virš 50, o matematinių temų kursų intervalas nuo 4 iki 72. Matematinių temų kursų skaičius mažas ne tik dėl paklausos specifiškumo, bet ir dėl to, kad mažai matematikos dėstytojų nori spręsti problemą dėl matematinio turinio pateikimo problematikos platformose.

3.2.2. Nauji kriterijai MAIK platformoms lyginti

MAIK palyginančios medžiagos įvairiuose moksliniuose šaltiniuose šiek tiek yra, bet sunku rasti standartizuotus kriterijus tokius kaip techninis platformos tinkamumas, pedagoginis medžiagos stiprumas, ar platformos patikimumas. Tokie vertinimai pateikiami tik vartotojų balsavimo pagrindu. Nėra nurodoma, kokie reikalingi kompiuteriniai parametrai, įdiegiant platformą. Žinome, kad Šiaurės Amerikos regione naudojama kompiuterinė įranga švietimo įstaigose daug pranašesnė nei Lietuvoje, kur mažas valstybinis finansavimas. Nenurodoma ar masinio kurso metu neprarandama kursantų užpildyta informacija, kokių būdu kaupiama statistika. Nenurodoma ar vyksta vartotojo atsakinėjimo įvesties autentiškumo tikrinimas pagal paspaudimų laiką. Sudėtinga įvertinti MAIK kursuose pateiktos dėstomos medžiagos kokybę. Kokybės rodikliu lieka tik švietimo įstaigos, kurios vardu kursas patalpintas, ar konkretaus dėstytojo, mokslininko vardas. Norint Lietuvoje pereiti prie aktyvaus masinių nuotolinių kursų naudojimo, būtina aukštesnė platformų analizė ir tiriamieji darbai.

Pateiktoje matematinių kursų populiariausiose platformose lentelėje (3.4 lentelė) matome mažus skaičius, lyginant su bendru teikiamų kursų skaičiumi platformose. Vadinasi, arba matematinį turinį pateikti sunku dėl platformų modulių ribotumo, arba sunku organizuoti matematinio turinio apklausas, testus, užduotis dėl matematinių užduočių grafikos nepalaikančių platformų. Tačiau matematinio turinio dėstymo dalį galima atlikti „Khan“ stiliumi (planšetinis braižymas) ir sutalpinti medžiagą kaip vaizdo įrašų pavidalu. Norint Lietuvoje sistemingai naudoti MAIK, pasirenkama platforma turėtų palaikyti „Microsoft Mathematics 4.0“, „Microsoft Mathematics Add-in“, „Math Worksheet Generator“, „Geogebra“, „Wolfram“, „Matlab“, „Maxima“, „Graph“, „R“, „SageMath“ ir panašias priemones. Šių priemonių naudojimas matematikams atvertų plačias galimybes. Būtų lengviau kurti matematinės užduotis pažįstamoje programinėje aplinkoje.

Išskirsime ir aptarsime kriterijus, kuriuos būtina išnagrinėti, kad galėtume palyginti platformas pagal jų tinkamumą naudoti Lietuvoje matematikai dėstyti:

- Adaptavimo lietuvių kalbai ir kultūrai galimybės;
- Galimybė įdiegti į švietimo institucijų serverius;

- Platformos pirminio programos teksto atvirumo lygis;
- Interaktyvios vaizdinės medžiagos patalpinimas;
- Matematinų priedų ir programų panaudojimas;
- Matematinų užduočių programavimo platformoje galimybės;
- Matematinio teksto įvesties paprastumas;
- Vaizdinės medžiagos montavimo ir įrašymo priedai;
- Vertinimo sistemos adaptyvumas;
- Platformos naudojimosi instrukcijų pritaikymas pedagogams;
- Sukurto produkto eksportavimas.

Kadangi Lietuvoje MAIK kūrimas nėra įprastas reiškinys, o labiau naujovė, kuria tik eksperimentuojama, tai nėra ir MAIK platformų, kurios būtų pritaikytos lietuvių kalbai ir kultūrai, todėl būtina atlikti pasirinktos platformos lokalizavimą. Prieš pasirenkant platformą, svarbu įvertinti, ar jos įdiegimas į institucijų serverius yra įmanomas ir nereikalaujantis papildomo finansavimo. Taip pat, reikia įvertinti, koks platformos pirminio programos teksto (kodo) atvirumo lygis. Programos teksto atvirumą vertiname pagal tai, ar platformos licencija leidžia modifikuoti programos tekstą ir kitus išteklius, ar yra ir kokie apribojimai. Svarbu atsižvelgti į interaktyvios vaizdinės medžiagos patalpinimo galimybes, kad galėtume iš karto mokomąją vaizdinę medžiagą sudominti studentą, o ne tik po nuobodaus vaizdinio siužeto įtraukti į interaktyvių užduočių vykdymą. Vaizdinės medžiagos talpinimas platformose priklauso nuo formato, kuriuo medžiaga išsaugoma, konkrečių tinklalapių, kurių nuorodos atpažįstamos arba neatpažįstamos platformoje. Matematinų programų panaudojimo galimybių analizė būtina, siekiant išsiaiškinti, ar konkretaus kurso matematinės užduotys gali būti realizuotos platformoje. Aktualus matematinų užduočių programavimo platformoje galimybių tyrimas, nes ne visi kompetentingi dėstytojai yra geri programuotojai ir ne visi programuotojai gali tinkamai sukurti matematinio uždavinio didaktiką. Reikia atsižvelgti, ar matematiniai uždaviniai projektuojami tik programuojant, ar yra kūrybinį darbą lengvinanti aplinka. Jei programuojami, kokia programavimo kalba vartojama, ar šia programavimo kalba mokės dirbti pedagogai. Privalu įvertinti matematinio teksto įvesties paprastumą, iširti, ar matematinis tekstas įvedamas kompiuterine sintakse, ar yra rengyklė, padedanti kurti formules, ar matematinį tekstą galima patalpinti užduoties formulavimo tekste, ar platformoje nuskaitoma vartotojo matematinio teksto įvestis, ar nėra ribotos matematinio teksto įvedimo galimybės. Atkreipti dėmesį reikėtų, ar platformoje yra vaizdinės medžiagos montavimo ir įrašymo priedai, o gal visą vaizdinę medžiagą

reikia montuoti atskirose programose, tinklalapiuose ir tik vėliau importuoti. Itin svarbus vertinimo sistemos adaptyvumas, nes dešimtbalė vertinimo sistema nėra įprasta Vakarų valstybėse. Platformose dažniausiai numatyta penkiabalė vertinimo sistema. Atviro kodo platformos neplatina naudojimosi instrukcijų, pritaikytų pedagogams, kuriose būtų paaiškinta, kaip kurti kursą. Egzistuojančiose instrukcijose aprašomos techninės ir programinės galimybės. Nėra konkrečių išbaigtų pavyzdžių, kuriuos būtų galima naudoti kaip griaučius naujam kursui sukurti, didaktinių patarimų ar nuorodų. Taigi, pritaikant naudojimui MAIK platformą reikėtų sukurti naudojimosi instrukcijas pedagogams. Įvertinti reikia ir projekto eksportavimo galimybes: ar eksportuotas kursas skaitomas tik platformoje, ar galima peržiūrėti kaip atskirą svetainę, kokiam formate išsaugomas eksportuojamas projektas, ar galimas eksportuoto projekto papildymas.

Vadinasi, prieš pasirinkdami platformą projektavimui Lietuvoje, turime įvertinti visus kriterijus nuo kurių priklausys būsimo kurso kūrimo našumas (3.7 lentelė), surinkti didelį kiekį informacijos platformų lyginimui pagal savo poreikius ir dar didesnę kiekį informacijos, norint paruošti pedagogus profesionaliai dirbti platformoje.

3.7 lentelė. Platformų palyginimai pagal kriterijus

Kriterijai/platformos	„edX“	„Coursera“	„Udacity“
Adaptavimo lietuvių kalbai ir kultūrai galimybės	Įmanoma (nepriklausomai)	Sudėtinga (reikia tartis su platformos autoriais)	Sudėtinga (reikia tartis su platformos autoriais)
Galimybė įdiegti į švietimo institucijų serverius	Yra	Nėra	Nėra
Platformos pirminio programos teksto atvirumo lygis	Atviras	Uždaras	Uždaras
Interaktyvios vaizdinės medžiagos patalpinimas	Galimas	Galimas	Galimas
Matematinų priedų ir programų panaudojimas	Esamų, bet galima „apauginti“	Tik esamų	Negalimas
Matematinų užduočių	Programavimas	Informacija	„Python“

programavimo platformoje galimybės	HTML, „JavaScript“, „Python“	neviešinama	
Matematinio teksto įvesties paprastumas	Paprastas (HTML)	Paruoštos rengyklės	Talpinama į interaktyvų vaizdo įrašą
Vaizdinės medžiagos montavimo ir įrašymo priedai	Nėra	Nėra	Nėra
Vertinimo sistemos adaptyvumas	Penkių balų sistema	Procentinė	Procentinė
Platformos naudojimosi instrukcijų pritaikymas pedagogams	Nėra	Yra	Nėra
Sukurto produkto eksportavimas	Galimas	Negalimas	Negalimas

Aukštajai mokyklai taikant platformą kursams projektuoti, būtina atsižvelgti į su ja dirbsiančių pedagogų programavimo ir kursų kūrimo virtualiose aplinkose praktiką. Masinius atvirose internetiniuose kursuose platformoje turėtų kurti pedagogų ir informacinių technologijų specialistų komanda. Mokyti projektuoti masinius atvirose internetiniuose kursuose verta ne tik aukštųjų mokyklų dėstytojus, bet ir mokytojus. Norint taikyti „edX“ platformą Lietuvoje MAIK kursams lietuvių kalba vykdyti, reikia ją lokalizuoti lietuvių kalbai, o tai lengviau padaryti, kadangi ji atviroji.

3.3. Skyriaus apibendrinimas

Pristatytos didžiosios ir naujai išpopuliarėjusios platformos. Aptartas „edX“ ir Masačusetso technologijų instituto vaizdinės medžiagos tyrimas. Platformos palygintos pagal šaltiniuose pateikiamą lyginamąją informaciją. Suformuluoti nauji kriterijai platformoms lyginti pagal jų tinkamumą matematikai mokyti Lietuvoje. Pateikta lentelė palygina tris tradicinio mokymo platformas pagal naujuosius kriterijus. Detalesnę lentelės informaciją surinkti sunku, nes „Coursera“ ir „Udacity“ neviešina kurso kūrimo techninių detalių. Taip pat, savarankiškas „Coursera“ ir „Udacity“ tyrinėjimas ribotas, nes teisės parduodamos tik žinomoms švietimo institucijoms ir verslo įmonėms. Pasirinkta „edX“ platforma, nes ji viena populiariausių, brandi

(viena iš anksčiausiai sukurtų) ir yra atviroji, t.y. nemokama, pritaikoma matematikos mokymui, įdiegiama į institucijos serverį, leidžianti kurti interaktyvią mokymo medžiagą, turinti matematinius priedus, turinio eksporto galimybes, atitinkanti tradicinį mokymą, nuolatos atnaujinama. Minėta platforma suteikia grįžtamąjį ryšį, laisvą dėstymo formą, nesudėtingą matematinių užduočių programavimą, paprastas tekstines įvestis, leidžia organizuoti baigiamuosius egzaminus ir suteikti sertifikatus.

4. Eksperimentinis kurso kūrimas platformoje „edX“

„edX“ platformą kurso kūrimui pasirinkome, nes ji yra viena iš trijų populiariausių pasaulyje, nemokama, brandi, viena iš anksčiausiai sukurtų ir yra atviroji, tai yra nemokama, pritaikoma matematikos mokymui, įdiegiama į bet kokį serverį, palaikanti interaktyvios medžiagos patalpimą, turinti matematinius priedus, eksportuojamo turinio, atitinkanti tradicinį mokymą, nuolatos atnaujinama, bendradarbiaujanti su žinomais universitetais, suteikianti nesudėtingą matematinių užduočių programavimą, paprastas tekstines įvestis, leidžianti organizuoti baigiamuosius egzaminus ir suteikti sertifikatus.

4.1. Eksperimentinės dalies apžvalga

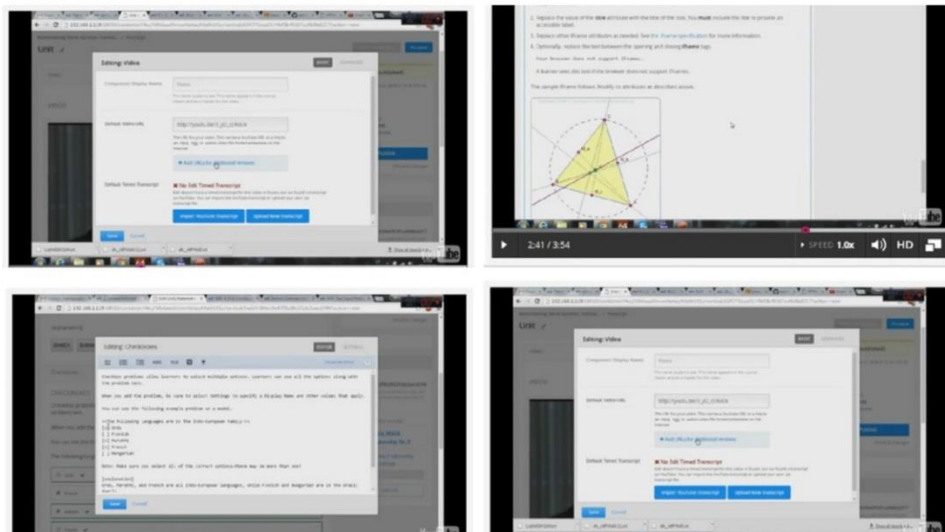
Suprojektuotas masinio atvirojo internetinio kurso elementas matematikos pedagogams mokyti kaip naudotis platforma „edX“, norint sukurti matematikos kursą. Kurso kūrimo „edX“ platformoje medžiaga iliustruojama matematiniais pavyzdžiais. Suprojektuotos keturios mokomosios dalys: „Vaizdinės mokomosios medžiagos talpinimas platformoje“, „Tekstinės mokomosios medžiagos talpinimas platformoje“, „Testų, apklausų ir užduočių kūrimas platformoje“, „Vertinimo sistema ir statistika“. Papildomai pateikiami kurso pristatymo ir matematinės medžiagos komponentų pavyzdžiai. Išklaušę ir įvykdę keturių mokomųjų dalių užduotis, klausytojų pasiekimai vertinami balais. Matematinė medžiaga pateikiama tik kaip pavyzdys kurso kūrimo procesui nagrinėti. Kurso klausymo metu vartotojas turi nuolatinę prieigą prie skaičiuotuvo, kurio programėlė pateikiama dešiniajame puslapio kampe. Sukurti matematinę medžiagą, panaudojant visus adaptyvius kūrimo matematiniam turiniui elementus šiame eksperimente nepavyko, nes reikalingi gilūs programavimo pagrindai ir tai būtų tolesnių darbų planai. Tačiau pavyko suprojektuoti pavyzdį, kurį gali išmokti sukurti pedagogas jau įdiegtoje platformoje, neturintis pagalbininkų komandos. Nuoroda į eksperimentinio kurso serverį yra <<http://78.57.224.224/>>.

KURSO PRISTATYMAS



4.1 pav. Kurso pristatymas

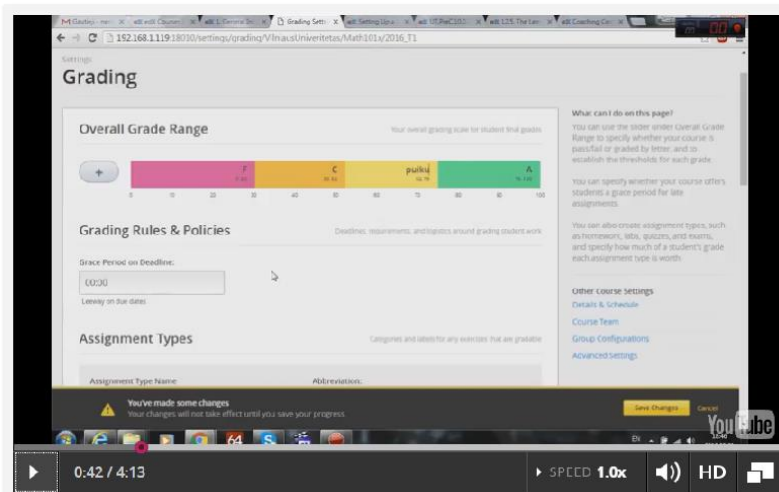
Kurso įvadinė dalis pradedama kurso pristatymu. Pristatymo vaizdo medžiagoje (4.1 paveikslas) pasakojama iš ko sudarytas kursas ir kokia jo nauda.



4.1 pav. Kurso pristatymas

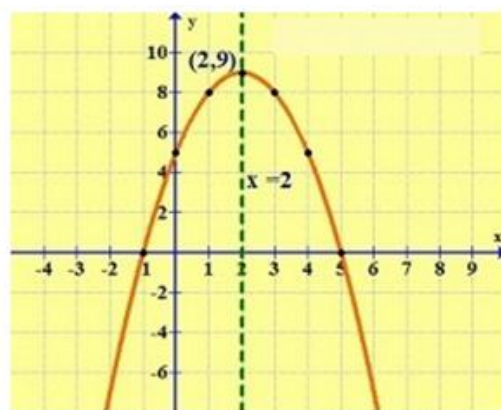
„Vaizdinės mokomosios medžiagos talpinimo platformoje“, „Tekstinės mokomosios medžiagos talpinimo platformoje“, „Testų, apklausų ir užduočių kūrimo platformoje“ dalyse (4.2 paveikslas) parodoma visa veiksmų seka, kurią reikia atlikti, norint patalpinti vaizdo medžiagą, tekstinę medžiagą, sukurti testą, apklausą ar užduotį. Testų, apklausų, užduočių aiškinimo etapai padalinti į du atskirus lengvesnių ir sudėtingesnių užduočių kūrimo vaizdo siužetus. Po kiekvieno vaizdo siužeto, kurso dalyvis atsako į suformuluotus kontrolinius klausimus, kurie vertinami balais.

VERTINIMO SISTEMA PLATFORMOJE



4.3 pav. Vertinimo sistema platformoje

„Vertinimo sistema platformoje“ vaizdo siužeto (4.3 paveikslas) metu nurodoma, kaip organizuoti kurso vertinimą: sukurti tarpinius ir galutinius egzaminus, suformuoti laboratorinių darbų ir namų darbų užduočių vertinimą, nustatyti balų sistemą, numatyti minimalią kurso išlaikymo procentinę ribą, rinkti užduočių atlikimo statistiką ir nurodyti galimų neatliktų užduočių skaičių. Išklausiuiam įrašą kurso dalyviui pateikiami kontroliniai klausimai, kurie vertinami balais.



Kuri iš pateiktų funkcijų yra pavaizduota grafike?

$-x^2+4x+5$ ✖

EXPLANATION

Minuso ženklas prie x rodo, kad grafiko šakos eina žemyn. $-b/2a$ parodo kur yra grafiko viršūnės Ox koordinatė. Kai $x = 0$, tai $y = c$.

4.4 pav. Sąrašo užduotis

Matematinio pavyzdžio pirmoji matematinio turinio užduotis (4.4 paveikslas) kurta su pasirenkamaisiais variantais iš sąrašo. Užduotyje atpažįstama, ar teisingas atsakymas įvestas. Patvirtinus atsakymą rodomas paaiškinimas. Ši užduotis rašoma HTML kalba, (žr. 1 priedą).

Apibrėžimo ir reikšmių sritys

Aibę tų reikšmių, kurias gali įgyti nepriklausomas kintamasis x , vadiname funkcijos

apibrėžimo sritimi ir žymime $D(f)$ ✓

reikšmių sritimi ir žymime $E(f)$

EXPLANATION

Aibę tų reikšmių, kurias gali įgyti nepriklausomas kintamasis x , vadiname funkcijos apibrėžimo sritimi ir žymime $D(f)$. Aibę tų reikšmių, kurias įgyja priklausomas kintamasis y , vadiname funkcijos reikšmių sritimi ir žymime $E(f)$.

4.5 pav. Vienetinio pasirinkimo užduotis

Formuojama užduotis su vienetiniu pasirinkimu (4.5 paveikslas). Užduotis programuojama. Užduotyje atpažįstama, ar teisingas atsakymas įvestas. Patvirtinus pasirinkimą, parodomas paaiškinimas, (žr. 1 priedą).

Formulės

Kokia formule užrašoma kvadratinė funkcija?

✘

$ax^2 + x + c$

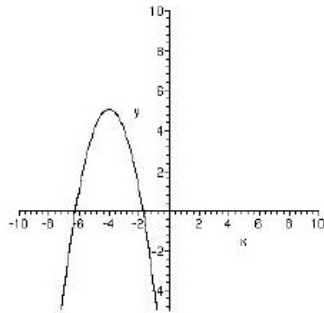
You entered:

$ax^2 + c + x$

4.6 pav. Matematinio teksto užduotis

Užduotis (4.6 paveikslas) nuskaityto matematinį tekstą ir jį žemiau esančiame langelyje perrašo į taisyklingas matematinės išraiškas. Užduotyje atpažįstama, ar teisingas atsakymas įvestas, (žr. 1 priedą). Tai gali būti formulė, algebrinė išraiška ar kitas suprogramuotas pavyzdys.

Grafiko viršūnės skaičiavimas



$$h(x) = -x^2 - 8x - 11$$

Kokios yra šio grafiko viršūnės koordinatės?

✘ Answer: -4;5 or -4 5 or -4,5

EXPLANATION

Grafiko viršūnės Ox koordinatė skaičiuojama pagal formulę $-b/2a$, o Oy koordinatė randama į funkcijos lygtį įstačius gautą Ox reikšmę.

4.7 pav. Įvestų skaičių užduotis

Skaičių įvesties užduotis (4.7 paveikslas) nuskaito įvestas koordinatas (skaičių porą, nors galimas bet kokios skaičių įvesties nuskaitymas). Šiuo atveju, skaičių rinkinį „4;5”, „4 5”, „4,5”, (žr. 1 priedą).

Funkcijos apibrėžimo srities skaičiavimas

Įveskite bet kuriuos du sveikuosius skaičius, kurių suma 10, iš funkcijos $-(x-5)^2+25$ apibrėžimo srities, kurių suma 10.

Answer: 3

? Answer: 7

Įveskite bet kuriuos du sveikuosius skaičius, kurių suma 20, iš funkcijos $-(x-10)^2+80$ apibrėžimo srities.

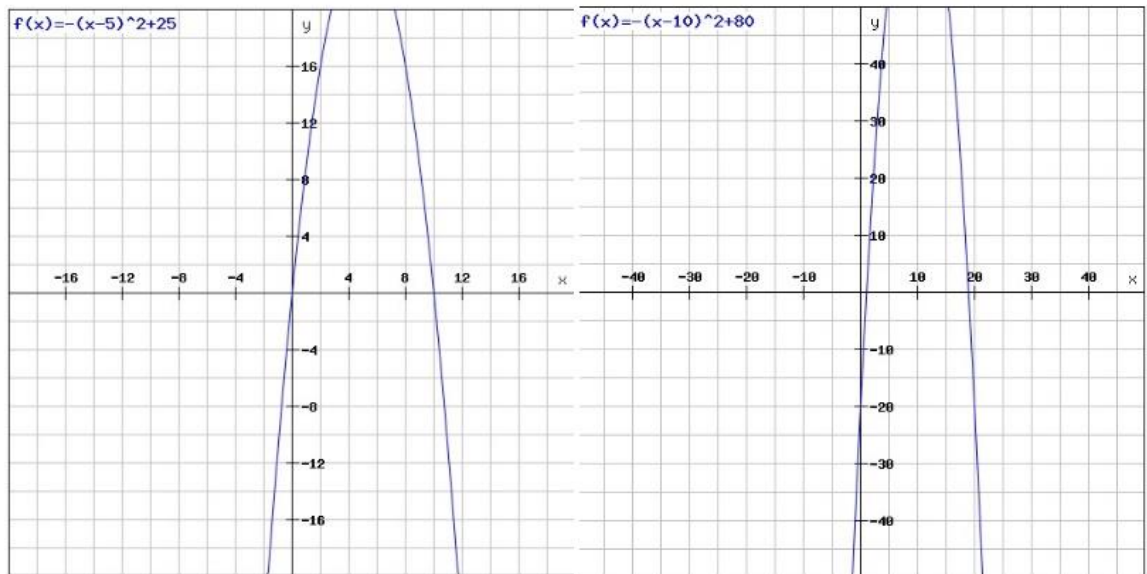
Answer: 11

Answer: 9

4.8 pav. Formulės pritaikymo užduotis

EXPLANATION

Pateikiami nurodytų funkcijų grafikai

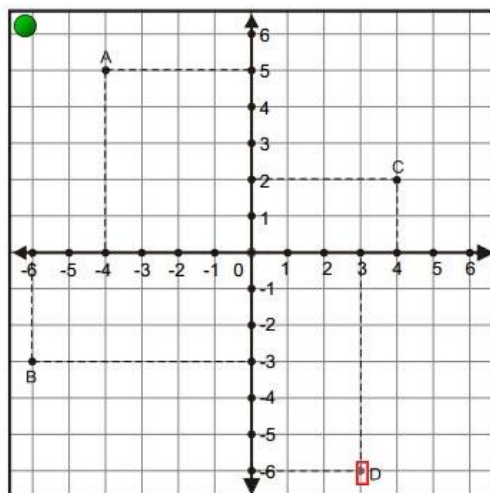


4.9 pav. Užduoties atsakymai

Užduotyje (4.8 paveikslas) nuskaitomi bet kokie sveikieji skaičiai, kurių suma yra 10, o kitu atveju - 20. Pateikus atsakymą, parodomas paaiškinimas (4.9 paveikslas), (žr. 1 priedą). Sudėtingas formulės realizavimas, programuojant uždavinį.

Funkcijos taškų atpažinimas

Pažymėkite tašką, kuris priklauso funkcijai $f(x) = -x^2 + 3$.



✘

4.10 pav. Vietos atpažinimo uždavinys

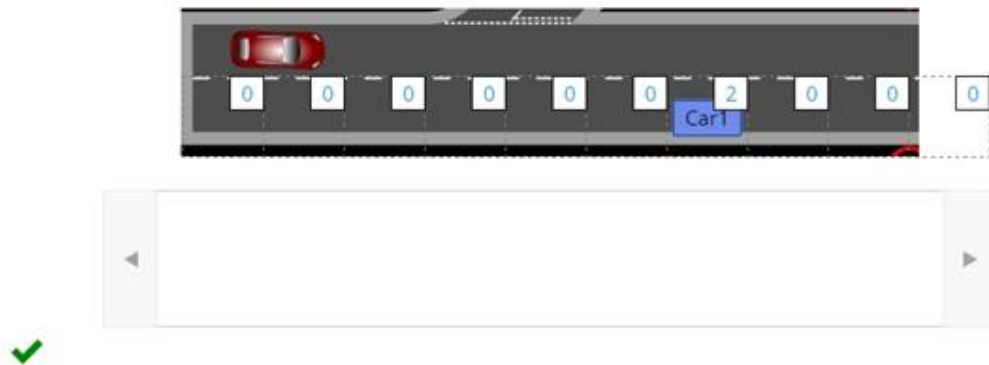
Užduotis (4.10 paveikslas) įdomesnė, nes galimas žalio taško perkėlimas į norimą vietą. Užduotyje nuskaitoma ar į teisingą vietą nutemptas taškas, (žr. 1 priedą). Kuriant užduotį, galima suprogramuoti bet kokio dydžio stačiakampį, pažymintį teisingo atsakymo vietą.

FUNKCIJŲ TAIKYMAI (1/1 point)

Automobilių susikirtimo taškas

Automobiliai važiuoja iš skirtingų pusių. Pirmas automobilis iš kairės pusės važiuoja 65km/h, o antrasis iš dešinės pusės 35km/h greičiu. Visas atstumas tarp automobilių - 200km. Kuriame taške automobiliai susidurs?

Langeliai atitinka 20 kilometrų atstumus. Sukelkite automobilius į susidurimo tašką (langelį).



4.11 pav. Užduotis „Drag and Drop“

Užduotis vadinasi „Drag and Drop“ (4.11 paveikslas). Iš pasirinkimų sąrašo nutempiami objektai į norimą vietą, šiuo atveju į atitinkamą langelį. Užduotis įvykdyta, kai objektai sukeliama į teisingą langelį. Užduotis programuojama „Python“ priedu, esančiu platformoje, (žr. 2 priedą).

KLAUSIMAS SU UŽUOMINA (1 point possible)

SUBMISSION HISTORY

STAFF DEBUG INFO

Prisiminkite kvadratinės lygties skaičiavimus

Kaip vadinamas skirtumas, kurį naudojame skaičiavimams, kvadratinę lygtį prisilyginę nuliui?

Skaičius, kuris gaunamas iš realių ar kompleksinių skaičių polinominės lygties koeficientų ir su kuriuo galima nustatyti lygties sprendinius.

✘ Answer: diskriminantas

CHECK

HIDE ANSWER

4.12 pav. Uždutis su užuomina

Užduotyje (4.12 paveikslas) atpažįstama žodinė įvestis. Jei įvedama tik „d“ raidė, parodoma užuomina, jei „dis“ pateikiamas paskatinimas užrašyti visą žodį. Kitais atvejais užuominos neduodamos, (žr. 3 priedą).

TEORINIS KLAUSIMAS (1 point possible)

SUBMISSION HISTORY

STAFF DEBUG INFO

Įrašykite praleistą terminą [funkcijos apibrėžimą:

Funkcija vadinama _____, kuri kiekvienai vieno kintamojo reikšmei priskiria vienintelę kito kintamojo reikšmę. Pirmąjį kintamąjį (x) vadiname funkcijos nepriklausomu kintamuoju (argumentu), o antrąjį (y = f(x)) - priklausomu kintamuoju (reikšme).

✘ Answer: taisyklė or taisykle

EXPLANATION

Funkcija vadinama taisyklė, kuri kiekvienai vieno kintamojo reikšmei priskiria vienintelę kito kintamojo reikšmę. Pirmąjį kintamąjį (x) vadiname funkcijos nepriklausomu kintamuoju (argumentu), o antrąjį (y = f(x)) - priklausomu kintamuoju (reikšme).

CHECK

HIDE ANSWER

4.13 pav. Žodinės įvesties užduotis

Lengvai kuriama užduotis žodinei įvesčiai atpažinti (4.13 paveikslas). Užduotyje yra rengyklė, padedanti kurti elementus. Paaiškinimas pateikiamas, kai patvirtinama įvestis.

TEORINIS KLAUSIMAS (1 point possible)

Kokias funkcijas vadiname kvadratinėmis?

Pažymėkite kvadratinės funkcijas:

$-4x^2 - 0,5x$ ✓

$5x + x + 2$

$-3x + 6$ ✓

$x^2 + 2x - 8$ ✓

$0,1x^2$ ✓

✗

Pastaba: Įsitinkite, kad sužymėjote visus galimus atsakymus!

4.14 pav. Užduotis su kelias galimais pasirinkimo variantais

EXPLANATION

Funkcija vadinama kvadratine, jei:

$$y = ax^2 + bx + c,$$

kur a , b ir c yra konstantos. Kvadratinė funkcija yra galima su visomis nepriklausomojo kintamojo x reikšmėmis, todėl, kad $ax^2 + bx + c$ yra realusis skaičius, kai x priklauso realiųjų skaičių aibei. Jei $a = 0$, tada $f(x) = bx + c$ yra tiesinė funkcija; taigi, kvadratinių funkcijų grupė apima ir tiesines funkcijas.

CHECK HIDE ANSWER

4.15 pav. Užduoties paaiškinimas

Užduoties tipas vadinamas „Checkboxes“ (4.14 paveikslas). Užduotyje galimas vieno ar daugiau teisingų atsakymų pažymėjimas. Po atsakymo patvirtinimo pateikiamas paaiškinimas (4.15 paveikslas).

4.2. Eksperimentinės dalies pastebėjimai

1. Pakankamai sudėtinga procedūra įsidiegti platformą savo serveryje ir suteikti administravimo teises. Šiam darbui reikėtų serverio administratoriaus pagalbos.
2. Platformoje numatytas papildomų komandos narių įtraukimas į projektą, suteikiant jiems skirtingas kategorijas ir teises. Taip pat, įtrauktas testuotojų prijungimas ir jų veiksmų atlikimo analizės parodymas.
3. Kursus kuriantys universitetai neplatina modifikuoto pirminio programos teksto.
4. „edX“ platforma nesuderinama su „C++“, „Javos“ ir kitomis pagrindinėmis programavimo kalbomis. Ši platforma neatpažįsta „MATCAD“, „Geogebra“ ir panašiomis programomis kurtų darbų. Reikia suprogramuoti priedus savarankiškai. „edX“ platforma konvertuoja medžiagą, parašytą „Latex“, HTML, „Javascript“, „MathJax“, „MathML“, „MATLAB“.
5. Sudėtingiausia dalis sukurti ir patvirtinti sertifikatus, bei kreditų užskaitymą mokymo įstaigoje, nes reikia nustatyti sertifikato tipą, patvirtinti elektroninį parašą, ugdymo įstaigos emblemą, suderinti teisingą pavardžių rašymą lietuviškais rašmenimis, priskirti originalų sertifikato numerį ir t.t.
6. Platforma nuolatos pildoma partnerių kuriamais technologiniais produktais, kurių analizė padėtų pasirinkti reikiamas priemones medžiagos rengimui paspartinti.
7. Galima kurti tiek MAIK tiek SPOCS kursus, atitinkamai arba „edX Studio“ arba „edX Edge“ platformos dalyse.
8. „edX“ yra atviroji, programos tekstą galima laisvai pildyti, modifikuoti. „edX“ platforma lokalizuota į 93 kalbas su „Transifex“ programa [40].

4.3. Eksperimentinės dalies išvados

1. Masinį atvirąjį internetinį kursą turi kurti pedagogų komanda, bendradarbiaudama su programavimo įgūdžių turinčiais programų sistemų specialistais.
2. Pirmą kartą kuriant matematinio turinio kursą būtina susipažinti su platformos galimybėmis ir pavyzdžiais, kurių papildomuose šaltiniuose yra labai mažai.
3. Matematinio turinio pateikimas judančios grafikos pagalba yra ribotas, priklausomai nuo temos sudėtingumo.
4. Masinį atvirąjį internetinį kursą būtina papildyti papildomai sukurtais technologiniais priedais, nes pačioje platformoje nėra automatizuoto naudojimosi vedlio vartotojui, kuris

- suteiktų daugiau mokymuisi reikalingos informacijos ir išlaikytų vartotojo suinteresuotumą. Taip pat, reikia suprogramuoti interaktyvesnę vertinimo sistemą.
5. Kuriant MAIK kursą būtina iš anksto susiplanuoti visą turinį ir medžiagą, kurią planuojama pateikti, nes kitu atveju - sudėtingas taisymas ir perkėlimas.
 6. Kurso vertinimo sistemą būtina suredaguoti iš anksto ir griežtai nerekomenduojama jos keisti kurso metu, nes bus iškraipyta vertinimo statistika.
 7. Galimas skaičiuotuvo kaip įrankio prijungimas vartotojui.
 8. Vaizdo įrašai gali būti talpinami tik per „Youtube“ nuorodas ir „mp4“, „webm“ formatais, taigi, renkantis interaktyvios vaizdo medžiagos kūrimo programą, reikėtų atsižvelgti, ar jos galutiniai rezultatai išsaugomi šiuose formatuose.
 9. Sudėtingesnių matematinių užduočių pateikimui nėra suformuoti šablonai. Matematinio turinio užduotys programuojamos pagal kūrėjo tikslus. Taip pat, platforma neskaito pilno „JavaScript“ pirminio programos teksto, jį reikia adaptuoti, nes esantysis apkarpytas ir neatlieka visų funkcijų. Pirminis „JavaScript“ programos tekstas platformoje skaito ne visą „JavaScript“ sintaksę.
 10. Kuriant vaizdinę medžiagą kursams, būtina turėti kokybišką ir profesionalią garso ir vaizdo įrašymo aparatūrą. Pagalbinį operatorių, kuris galėtų filmuoti ir patarti.

4.4. Skyriaus apibendrinimas

Suprojektuotas MAIK elementas, skirtas supažindinti pedagogus su kūrimo galimybėmis ir konkrečiomis funkcijomis: vaizdo medžiagos patalpinimu, tekstinės medžiagos patalpinimu, apklausų, užduočių ir testų kūrimu, vertinimo sistemos organizavimu. Pateiktas ir aptartas matematinio turinio pavyzdys, atspindintis dalį platformos galimybių. Suformuluotos eksperimentinio darbo pastabos ir išvados.

5. Išvados ir rezultatai

1. Išnagrinėjus masinių atvirųjų internetinių kursų literatūrą, nustatyta, kad masinių atvirųjų internetinių kursų matematikai mokyti yra palyginti mažai ir labai mažai mokslinių straipsnių, skirtų matematikos mokymui masiniuose atviruosiuose internetiniuose kursuose nagrinėti. Literatūroje masiniai atvirieji internetiniai kursai vertinami teigiamai dėl savo interaktyvumo, masiškumo ir atvirumo. Kursai skirstomi į tradicinio mokymo (xMAIK) ir konektyvistinio mokymo (cMAIK). Kursų metodologiją sudaro sistema, kuriuos sudedamosios dalys yra mokytojas, besimokantysis, turinys, tema ir kontekstas. Taip pat nustatyta, kad masinius atviruosius internetinius kursus matematikai mokyti galime pritaikyti pamokos, paskaitos metu, atliekant namų darbus ar savarankiškai mokantis. Patraukli ir interaktyvi masinių atvirųjų internetinių kursų medžiaga, temų ir užduočių įvairovė didina studentų motyvaciją gilintis į dėstomą sritį bei ieškoti papildomos medžiagos savarankiškam mokymuisi.
2. MAIK Lietuvoje dar tik pradkami vykdyti. Pastebėta, kad Lietuvoje yra tik vienas matematinio turinio masinis atvirasis internetinis kursas, todėl skatinami tyrimai. Tyrimus turėtų sudaryti išsamus masinių atvirųjų internetinių kursų platformų ir jų priedų matematikai mokyti lyginimas.
3. Sukurti platformų lyginimo kriterijai, orientuoti į matematikos mokymo masinius atviruosius internetinius kursus Lietuvoje. Išskirti kriterijai: adaptavimo lietuvių kalbai ir kultūrai galimybės, galimybė įdiegti į švietimo institucijų serverius, platformos pirminio programos teksto atvirumo lygis, interaktyvios vaizdinės medžiagos patalpinimas, matematinių priedų ir programų panaudojimas, matematinių užduočių programavimo platformoje galimybės, matematinio teksto įvesties paprastumas, vaizdinės medžiagos montavimo ir įrašymo priedai, vertinimo sistemos adaptyvumas, platformos naudojimosi instrukcijų pritaikymas pedagogams, sukurto produkto eksportavimas.
4. Remiantis sukurtais kriterijais palygintos tarpusavyje (3.7 lentelė) masinių atvirųjų internetinių kursų platformos ir pasirinkta „edX“ platforma.
5. Realizuotas eksperimentinis kurso elementas „edX“ platformoje, kuris padės pedagogams susipažinti su platformos teikiamomis pagrindinėmis funkcijomis ir jų realizavimu matematikai mokyti.

Summary

AN INVESTIGATION OF MASSIVE OPEN ONLINE COURSE (MOOC) PLATFORMS

Neringa Palepšytė

A massive open online course (MOOC) is a free online learning course that is designed for the participation of unlimited numbers of geographically dispersed students via the web. This Master Thesis presents a comprehensive overview of the MOOC's platforms, with a focus on math instruction using MOOCs and situation in Lithuania and foreign institutions. The work analyzes the strengths and weaknesses of creating math MOOCs and presents new criteria comparative analysis to MOOC platform with an aim to select one for usage in Lithuania.

As a result of comparative analysis, the edX platform has been chosen for further analysis and experiment, because it is free and open source, easy to use, popular, and has many other advantages, analyzed in the thesis. An experimental introductory course in edX platform for math teachers has been developed. We hope that this course will help teachers to understand MOOC course creation processes better, gain knowledge, studying experience, work and perform in math subject teaching more efficiently and systematically.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Adamopoulos, P. *What Makes a Great MOOC? An Interdisciplinary Analysis of Student Retention in Online Courses*. New York University, New York, 2013.
2. Aparicio, M.; Bacao, F.; Oliveira, T. *MOOC's Business Models: Turning Black Swans into Gray Swans*. ACM, New York, 2014.
3. Brunevičiūtė, R.; Butrimė, E. *Dėl naujosios studijų formos MOOC (Massive Open Online Courses) plitimo Lietuvos aukštajam mokslui keliamų grėsmių ir atveriamų galimybių*. Prieiga per internetą: http://lurk.lt/media/dynamic/files/140/del_naujosios_studiju_formos_mooc.pdf [žr. 2016-05-05]
4. Cabiria, J.; Ph, D. *Connectivist learning environments: Massive open online courses*. Fielding Graduate University, Santa Barbara, 2012.
5. Caulfield, M. *xMOOC Communities Should Learn From cMOOCs* (2013). Prieiga per internetą: <http://www.educause.edu/blogs/mcaulfield/xmooc-communities-should-learn-cmoocs> [žr. 2016-05-13]
6. Class-central. *By The Numbers: MOOCs in 2015*. Prieiga per internetą: <https://www.class-central.com/report/moocs-2015-stats/> [žr. 2016-05-13]
7. Conole, G. MOOCs as Disruptive technologies: strategies for enhancing the learner experience and quality of MOOCs. *RED – Revista de Educacion a Distancia*, 39, 2013.
8. Coursera. *Our Mission*. Prieiga per internetą: <https://www.coursera.org/about/> [žr. 2016-05-15]
9. Dagienė, V.; Gudonienė, D. The Innovative Methods for Massive Open Online Course Design. *Baltic J. Modern Computing* 3(3), 2015, p. 205-213.
10. Dasarathy, B.; Sullivan, K.; Schmidt, D.C.; Fisher, D.H.; Porter, A. *The Past, Present, and Future of MOOCs*. ACM, New York, 2014, p. 212-224.
11. Dhiman, C. *80+ Best MOOC (Massive Open Online Course) Providers List*. Prieiga per internetą: <http://knowledgelover.com/best-mooc-massive-open-online-course-providers-list/> [žr. 2016-05-17]
12. EdTechReciew. *[Infographic] Major Concerns Related to MOOCs*. Prieiga per internetą: <http://edtechreview.in/trends-insights/insights/348-concerns-related-to-moocs> [žr. 2016-05-17]
13. edX Ink. *Quality education for everyone, everywhere*. Prieiga per internetą: <https://www.edx.org/about-us> [žr. 2016-05-12]

14. Fauvel, N.; Yu, H. *A Survey on Artificial Intelligence and Data Mining for MOOCs*. Nanyang Technological University, Singapore, 2016.
15. Gaebel, M. *MOOCs – Massive Open Online Courses*. Eua Occasional Papers, Brussels, 2013.
16. Gore, H. Massive Open Online Courses (MOOCs) and Their Impact on Academic Library Services: Exploring the Issues and Challenges. *Academic Librarianship*, 20, 2014, p. 4-28.
17. Guo, P.J.; Kim, J.; Rubin, R. *How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos*. ACM, USA, 2014.
18. Guardia, L.; Maina, M.; Sangra, M. *MOOC Design Principles. A Pedagogical Approach from Learner's Perspective*. Open University of Catalonia, Catalonia, 2013.
19. Hill, P. *Four Barriers That MOOCs Must Overcome To Build a Sustainable Model*. Prieiga per internetą: <http://mfeldstein.com/four-barriers-that-moocs-must-overcome-to-become-sustainable-model/> [žr. 2016-05-05]
20. Jin-II, K. 2014. A Study on Characteristics of K-MOOC Platform. *Advanced Science and Technology Letters*, 75, p. 33-36.
21. Kop R.; Fournier H. New Dimensions to Self-Directed Learning in an Open Networked Learning Environment. *International Journal of Self-Directed Learning* 7(2), 2010.
22. MarketsandMarkets. *Massive Open Online Course Market worth USD 8.50 Billion USD by 2020*. Prieiga per internetą: <http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/massive-open-online-course.asp> [žr. 2016-05-18]
23. McCulloch, R.; Rothschild, L.P. MOOCs: An Inside View. *Notices of the AMS*, 61(8), 2014.
24. Mesquita, A.; Peres, P. *Furthering Higher Education Possibilities through Massive Open Online Courses*. AHEBD, Portugal, 2015.
25. Milheim, W.D. Massive Open Online Courses (MOOCs): Current Applications and Future Potential. *Educational Technology the magazine for managers of change in education* 53(3), 2013, p. 38–42.
26. Moe, M.; Pampoulov, L.; Jiang, L.; Franco, N., Han, S. *Free to Learn*. Prieiga per internetą: <http://www.a2apple.com/free-to-learn/> [žr. 2016-05-05]
27. Moodle vadovas KTU. Prieiga per internetą: http://kompetencijos.vkk.lt/file.php/1/MOODLE/Moodle_vadovas.pdf [žr.2016-05-13]
28. Moodle.org. *Registered Moodle sites*. Prieiga per internetą: <https://moodle.net/sites/index.php?country=LT> [žr. 2016-05-17]

29. Onah, D.O.; Sinclair J.; Boyatt R. Dropout Rates of Massive Open Online Courses: Behavioural Patterns. *6th International Conference on Education and New Learning Technologies*, Barcelona, 2014.
30. Pearce, K. *The Ultimate Guide To Massive Open Online Courses (MOOCs)*. Prieiga per internetą: <https://www.diygenius.com/the-ultimate-guide-to-moocs/> [žr. 2016-05-10]
31. Pisutova, K. *Open Education*. Bratislava: Comenius University, Bratislava, 2012.
32. Schmidt, D.C.; McCormick Z. *Producing and Delivering a MOOC on Pattern-Oriented Software Architecture for Concurrent and Networked Software*. New York: Splash'13, 2013.
33. Shah, D. *How has the MOOC space grown this year? Get the facts, figures, and pie charts* (2015). Prieiga per internetą: <https://www.class-central.com/report/moocs-2015-stats/> [žr. 2016-05-08]
34. Siemens, G. *A Learning Theory for the Digital Age* (2004). Prieiga per internetą: <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm> [žr. 2016-05-12]
35. Transifex. *edX-platform*. Prieiga per internetą: <https://www.transifex.com/open-edx/edx-platform/> [žr. 2016-05-17]
36. Voss, B.D. *Massive Open Online Courses (MOOCs): A Primer for University and College Board Members*. An AGB White Paper, 2013.
37. Wikipedia.org. *edX*. Prieiga per internetą: <https://en.wikipedia.org/wiki/EdX> [žr. 2016-05-15]

1 Priedas

```

<?xml version="1.0"?>
  <problem      showanswer="closed"      rerandomize="never"      weight="10"
display_name="lec1_Q2">
  <p><strong>Funkcijos grafiko skaitymas:</strong></p>
  
  <p>Kuri iš pateiktų funkcijų yra pavaizduota grafike?</p>
  <br/>
  <optionresponse>
    <optioninput options="(x2 + 4x + 5, '-x2 + 4x - 5, '-x2 - 4x + 5, '-x2 + 4x + 5)"
correct="-x2+4x+5"></optioninput>
  </optionresponse>
  <solution>
  <div class="detailed-solution">
    <p>Explanation</p>
    <p>Minuso ženklas prie x rodo, kad grafiko šakos eina žemyn. -b/2a parodo kur
yra grafiko viršūnės Ox koordinatė. Kai x = 0, tai y = c.</p>
  </div>
  </solution>
  <br/>
  <p><strong>Apibrėžimo ir reikšmių sritys</strong></p>
  <p>Aibę tų reikšmių, kurias gali įgyti nepriklausomas kintamasis x, vadiname
funkcijos</p>
  <multiplechoiceresponse>
    <choicegroup type="MultipleChoice">
      <choice correct="true" name="D(f)">apibrėžimo sritymi ir žymime
D(f)</choice>
      <choice correct="false" name="E(f)">reikšmių sritymi ir žymime
E(f)</choice>
    </choicegroup>
  </multiplechoiceresponse>
  <solution>
  <div class="detailed-solution">

```

<p>Explanation</p>

<p>Aibę tų reikšmių, kurias gali įgyti nepriklausomas kintamasis x , vadiname funkcijos apibrėžimo sritimi ir žymime $D(f)$. Aibę tų reikšmių, kurias įgyja priklausomas kintamasis y , vadiname funkcijos reikšmių sritimi ir žymime $E(f)$.</p>

</div>

</solution>

<p>Formulės</p>

<p>Kokia formule užrašoma kvadratinė funkcija?</p>

<symbolicresponse expect="ax^2+bx+c">

<textline size="90" correct_answer="ax^2+bx+c" math="1"/>

</symbolicresponse>

<p>Grafiko viršūnės skaičiavimas</p>

<p>Kokios yra šio grafiko viršūnės koordinatės?</p>

<stringresponse answer="-4;5" type="ci" >

<additional_answer>-4 5</additional_answer>

<additional_answer>-4,5</additional_answer>

<textline label="Prsiminkite, kad grafiko viršūnės Ox koordinatė skaičiuojama:-
b/2a." size="40"/>

</stringresponse>

<solution>

<div class="detailed-solution">

<p>Explanation</p>

<p>Grafiko viršūnės Ox koordinatė skaičiuojama pagal formulę $-b/2a$, o Oy koordinatė randama į funkcijos lygtį įstačius gautą Ox reikšmę.</p>

</div>

</solution>

<p>Funkcijos apibrėžimo srities skaičiavimas</p>

<p>Įveskite du sveikuosius skaičius, kurie tenkintų sąlygą:.</p>

```

<script type="loncapa/python">
def test_add(expect, ans):
    try:
        a1=int(ans[0])
        a2=int(ans[1])
        return (a1+a2) == int(expect)
    except ValueError:
        return False
def test_add_to_ten(expect, ans):
    return test_add(10, ans)

```

```
</script>
```

<p>Įveskite bet kuriuos du sveikuosius skaičius iš funkcijos $-(x-5)^2+25$ apibrėžimo srities.</p>

```
<customresponse cfn="test_add_to_ten">
```

```
<textline size="40" correct_answer="3" label="Integer #1"/><br/>
```

```
<textline size="40" correct_answer="7" label="Integer #2"/>
```

```
</customresponse>
```

<p>Įveskite bet kuriuos du sveikuosius skaičius iš funkcijos $-(x-10)^2+80$ apibrėžimo srities.</p>

```
<customresponse cfn="test_add" expect="20">
```

```
<textline size="40" correct_answer="11" label="Integer #1"/><br/>
```

```
<textline size="40" correct_answer="9" label="Integer #2"/>
```

```
</customresponse>
```

```
<solution>
```

```
<div class="detailed-solution">
```

```
<p>Explanation</p>
```

```
<p>Pateikiami nurodytų funkcijų grafikai</p>
```

```

```

```

```

```
</div>
```

```

</solution>
<br/>
<p><strong>Funkcijos taškų atpažinimas</strong></p>
<problem>
<p>Pažymėkite tašką, kuris priklauso funkcijai  $f(x)=-x^2+3$ .</p>
<imageresponse>
<imageinput
src="http://pandaimatematika.com/6/pluginfile.php/294/mod_page/content/2/CropperCapture-L%5B32%5D.jpg"
width="350" height="350" rectangle="(247,320)-(254,335)" alt="Koordinacių plokštuma"/>
</imageresponse>
<solution>
<div class="detailed-solution">
<p>Explanation</p>
<p>Taškas D (3;-6) priklauso funkcijai.</p>
</div>
</solution>
</problem>
<br/>
</problem>

```

2 Priedas

```

<problem>
<p>_____
_____</p>
<customresponse>
  <h3>Automobilių susikirtimo taškas</h3>
  <p>Automobiliai važiuoja iš skirtingų pusių. Pirmas automobilis iš kairės pusės
važiuoja 65km/h, o antrasis iš dešinės pusės 35km/h greičiu. Visas atstumas tarp
automobilių - 200km. Kuriame taške automobiliai susidurs?</p>
  <p> Langeliai atitinka 20 kilometrų atstumus. Sukelkite automobilius į
susidurimo tašką (langelį).</p>
  <drag_and_drop_input      img="/static/ooo.jpg"      target_outline="true"
one_per_target="false"    no_labels="true"    label_bg_color="rgb(111, 139, 238)"
width="80" >
    <draggable id="1" label="Car1" />
    <draggable id="2" label="Car2" />
    <target id="t1" x="1" y="50" w="59" h="59"/>
    <target id="t2" x="61" y="50" w="59" h="59"/>
    <target id="t3" x="121" y="50" w="59" h="59"/>
    <target id="t4" x="181" y="50" w="59" h="59"/>
    <target id="t5" x="241" y="50" w="59" h="59"/>
    <target id="t6" x="301" y="50" w="59" h="59"/>
    <target id="t7" x="361" y="50" w="59" h="59"/>
    <target id="t8" x="421" y="50" w="59" h="59"/>
    <target id="t9" x="481" y="50" w="59" h="59"/>
    <target id="t10" x="541" y="50" w="59" h="59"/>
  </drag_and_drop_input>
  <answer type="loncapa/python">
correct_answer = [{
  'draggables': ['1', '2'],
  'targets': ['t7'],
  'rule': 'anyof'
}]

```



```
if draganddrop.grade(submission[0], correct_answer):
    correct = ['correct']
else:
    correct = ['incorrect']
    </answer>
    </customresponse>
</problem>
```

3 Priedas

```
<problem>
<text>
<p>
<h4>Prisiminkite kvadratinės lygties skaičiavimus</h4>
</p>
<p>
```

Kaip vadinamas skirtumas, kurį naudojame skaičiavimams, kvadratinę lygtį prisilyginę nuliui? </p>

```
<script type="text/diskriminantas" system_path="diskriminantas_lib">
def test_str(expect, ans):
    print expect, ans
    ans = ans.strip("")
    ans = ans.strip("")
    return expect == ans.lower()
def hint_fn(answer_ids, student_answers, new_cmap, old_cmap):
    aid = answer_ids[0]
    ans = str(student_answers[aid]).lower()
    print 'hint_fn called, ans=', ans
    hint = ""
    if 'dis' in ans:
        hint = 'turite užrašyti pilną pavdinimą'
    elif 'd' in ans:
        hint = 'tai tik žymėjimas'
    if hint:
        hint = "&lt;font color='blue'&gt;Hint: {0}&lt;/font&gt;".format(hint)
        new_cmap.set_hint_and_mode(aid,hint,'always')
</script>
<label>
```

Skaičius, kuris gaunamas iš realių ar kompleksinių skaičių polinominės lygties koeficientų ir su kuriuo galima nustatyti lygties sprendinius.

```
<customresponse cfn="test_str" expect="diskriminantas">
<textline correct_answer="diskriminantas"/>
```

```
<hintgroup hintfn="hint_fn"/>  
</customresponse>  
</label>  
</text>  
</problem>
```