



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Dirbtiniu intelektu grįsto pokalbių roboto taikymas duomenų tyrybos mokymuisi gerinti

Baigiamasis magistro projektas

Tomas Staškevičius

Projekto autorius

Doc. dr. Renata Burbaitė

Vadovė

Kaunas, 2025



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Dirbtiniu intelektu grįsto pokalbių roboto taikymas duomenų tyrybos mokymuisi gerinti

Baigiamasis magistro projektas

Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos (6211BX010)

Tomas Staškevičius

Projekto autorius

Doc. dr. Renata Burbaitė

Vadovė

Doc. dr. Daina Gudonienė

Recenzentė

Kaunas, 2025



Kauno technologijos universitetas

Informatikos fakultetas

Tomas Staškevičius

Dirbtiniu intelektu grįsto pokalbių roboto taikymas duomenų tyrybos mokymuisi gerinti

Akademinio sąžiningumo deklaracija

Patvirtinu, kad:

1. baigiamąjį projektą parengiau savarankiškai ir sąžiningai, nepažeisdama(s) kitų asmenų autoriaus ar kitų teisių, laikydamasi(s) Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo nuostatų, Kauno technologijos universiteto (toliau – Universitetas) intelektinės nuosavybės valdymo ir perdavimo nuostatų bei Universiteto akademinės etikos kodekse nustatytų etikos reikalavimų;
2. baigiamajame projekte visi pateikti duomenys ir tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti teisėtai, nei viena šio projekto dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar elektroninių šaltinių, visos baigiamojo projekto tekste pateiktos citatos ir nuorodos yra nurodytos literatūros sąrašė;
3. įstatymų nenumatytų piniginių sumų už baigiamąjį projektą ar jo dalis niekam nesu mokėjęs (-usi);
4. suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo ar kitų asmenų teisių pažeidimo faktui, man bus taikomos akademinės nuobaudos pagal Universitete galiojančią tvarką ir būsiu pašalinta(s) iš Universiteto, o baigiamasis projektas gali būti pateiktas Akademinės etikos ir procedūrų kontrolieriaus tarnybai nagrinėjant galimą akademinės etikos pažeidimą.

Tomas Staškevičius

Patvirtinta elektroniniu būdu

Staškevičius, Tomas. Dirbtiniu intelektu grįsto pokalbių roboto taikymas duomenų tyrybos mokymuisi gerinti. Magistro baigiamasis projektas / vadovė doc. dr. Renata Burbaitė; Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Programų sistemos (B03), Informatikos mokslai.

Reikšminiai žodžiai: dirbtinis intelektas, duomenų tyryba, informatika.

Kaunas, 2025. 70 p.

Santrauka

Virtualusis mokymasis skatina informacijos ir komunikacijos technologijų (IKT) taikymą švietime, siekiant veiksmingumo ir efektyvumo. Nors technologijos teikia daug galimybių, mokytojo vaidmuo išlieka esminis. Dirbtinis intelektas (DI) atveria naujas galimybes, ypač pritaikant mokymąsi individualiems poreikiams ir sprendžiant užduotis. Tačiau svarbu atsižvelgti į informacijos tikslumą, etišką panaudojimą bei mokytojų kompetencijų ugdymą ir užtikrinti, kad DI priemonės padėtų, o ne trukdytų mokymosi procesui.

Atlikti tyrimai atskleidė, kad didžioji dalis gimnazijos mokinių jau naudoja DI pokalbių robotus mokymosi procese ir mato juose potencialą efektyvumui gerinti. Dažniausiai naudojami bendro pobūdžio pokalbių robotai, tokie kaip „ChatGPT“, pagalbai ieškant informacijos ir taisant klaidas. Informatikos mokytojų apklausa atskleidė, kad virtualios mokymosi priemonės yra plačiai naudojamos mokyklose. Dažnai naudojamos internetinės mokymosi aplinkos ir priemonės.

Buvo suprojektuota ir realizuota nuotolinė mokymosi sistema, integruojanti dirbtinio intelekto aplikacijų programavimo sąsajos (PPS) paslaugas, skirta duomenų tyrybos užduočių atlikimui gerinti. Sistema apima mokymosi asistento ir administravimo posistemes, palaiko keturis užduočių tipus („PDF“, „Excel“, „Python“, „Orange“), naudoja „Google Gemini“ PPS paslaugas atsakymams generuoti ir pateikti aktualius informacijos šaltinius. Sprendimas realizuotas kaip „Wordpress“ sistemos plėtinys, užtikrinantis patogų sistemos diegimą ir naudojimą mokyklose.

Atlikus sukurto dirbtiniu intelektu grįsto duomenų tyrybos mokymosi sistemos efektyvumo vertinimą mokyklose, nustatyta, kad sistema yra naudinga taupant mokytojų laiką, skatinant gilesnį domėjimąsi ir yra patogi naudoti. Vis dėlto, pažymėti techniniai trūkumai, poreikis tobulinti DI atsakymų tikslumą bei išplėsti funkcionalumą mokytojams, siekiant užtikrinti efektyvesnį taikymą ugdyme.

Staškevičius, Tomas. Application of an Artificial Intelligence-based Chatbot for Improving Data Science Education. Master's Final Project / Supervisor: assoc. prof. dr. Renata Burbaitė; Kaunas University of Technology, Faculty of Informatics

Study field and area (study field group): Software Engineering (B03), Computing.

Keywords: artificial intelligence, data mining, informatics.

Kaunas, 2025. 70 p.

Summary

Virtual learning promotes the application of information and communication (ICT) technologies in education, aiming for effectiveness and efficiency. While technology offers many possibilities, the teacher's role remains crucial. Artificial Intelligence (AI) opens up new opportunities, especially in applying learning to individual needs and solving tasks. However, it is crucial to consider the accuracy of provided information, ethical use, and the development of teacher competencies, and to ensure that AI tools assist instead of disturbing the learning process.

Studies analysis has shown that the majority of high school students already utilize AI chatbots in their learning process and see their potential for improving efficiency. The most commonly used chatbots are general-purpose ones, such as “ChatGPT”, for assistance in information retrieval and error correction. A survey of informatics teachers revealed that virtual learning tools are widely used in schools. Online learning environments and tools are often used.

A remote learning system was designed and implemented, integrating artificial intelligence PPS services, designed to improve the performance of data mining tasks. The system includes learning assistant and administration subsystems, supports four types of tasks (“PDF”, “Excel”, “Python”, “Orange”), and uses “Google Gemini” PPS services to generate answers and provide relevant information sources. A “WordPress” system plugin was implemented, ensuring convenient system deployment and use in schools.

Effectiveness evaluation of the developed AI-based data science learning system in schools determined that the system is beneficial for saving teachers' time, encouraging deeper interest, and is user-friendly. However, technical issues were noted, along with the need to improve the accuracy of AI responses and expand functionality for teachers, to ensure more effective application in education.

Turinys

Lentelių sąrašas	8
Paveikslų sąrašas	9
Santrumpų ir terminų sąrašas	10
Įvadas.....	11
1. Dirbtinio intelekto priemonių taikymo užduočių atlikimui gerinti poreikis ir galimybės .	13
1.1. Pagalbos teikimas sprendžiant užduotis pasitelkiant IKT	13
1.1.1. IKT svarba mokymesi	13
1.1.2. Mokinių atliekamos užduotys ir IKT priemonių taikymas.....	14
1.2. Dirbtiniu intelektu grįstų priemonių panaudojimo mokymesi galimybės	16
1.2.1. DI priemonių taikymas švietime	16
1.2.2. DI ir etikos problemos	17
1.2.3. DI pokalbių robotų specializavimas mokymuisi	18
1.2.4. DI priemonių taikymo duomenų tyrybos užduočių atlikimui gerinti galimybės gimnazijoje	19
1.2.5. Problemų medis	20
1.3. DI pokalbių robotų taikymo atliekant užduotis tyrimas	20
1.3.1. Tyrimo eiga	21
1.3.2. Tyrimo rezultatai	21
1.3.3. Rekomendacijos	24
1.4. Naudojamų IT priemonių mokykloje tyrimas	25
1.4.1. Tyrimo eiga	25
1.4.2. Tyrimo rezultatai	25
1.4.3. Rekomendacijos	29
1.5. Skyriaus išvados	29
2. Dirbtiniu intelektu grįstos duomenų tyrybos mokymosi sistemos projektavimas	31
2.1. Reikalavimai aktualiai mokymosi priemonei	32
2.2. Panaudojimo atvejų modelis.....	33
2.3. Programinių priemonių parinkimas	44
2.4. Skyriaus išvados	46
3. Dirbtiniu intelektu grįstos duomenų tyrybos mokymosi sistemos realizacija	47
3.1. Sukurtos sistemos techniniai aspektai	47
3.2. Sukurtos sistemos diegimo aprašas	56
3.3. Sukurtos sistemos naudojimo aprašas	58
3.4. Skyriaus išvados	61
4. Dirbtiniu intelektu grįstos duomenų tyrybos mokymosi sistemos efektyvumo vertinimas	62
4.1. Tyrimo rezultatai	62
4.2. Skyriaus išvados	65
Išvados	66
Literatūros sąrašas	67
Priedai.....	71
1 priedas. Dirbtinio intelekto priemonių pritaikymo mokymesi apklausa.....	71
2 priedas. Pamokos planas - Dirbtinio intelekto pokalbių robotų taikymas atliekant užduotis	74
3 priedas. Naudojamų IT priemonių mokykloje apklausa	83
4 priedas. Aktualus programinis kodas ir repozitorijos	86
5 priedas. Dažniausiai užduodamų klausimų skiltis sukurtoje sistemoje	87
6 priedas. Dirbtinio intelekto mokymosi sistemos duomenų tyrybai vertinimo apklausa	118

7 priedas. Lietuvos informatikos mokytojų asociacijos raštas dėl DI asistento duomenų tyrybai diegimo ir naudojimo	121
--	-----

Lentelių sąrašas

1 lentelė.	DI pokalbių robotų taikymo atliekant užduotis tyrime dalyvavę respondentai.....	21
2 lentelė.	Naudojamų IT priemonių mokykloje tyrime dalyvavę respondentai.....	25
3 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Pateikti prisijungimo prie klasės užklausa“ specifikacija.....	36
4 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Priimti prisijungimo prie klasės užklausa“ specifikacija.....	36
5 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Valdyti DI asistento informacijos šaltinius“ specifikacija.....	37
6 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Pateikti užklausa DI asistentui“ specifikacija.....	37
7 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Išvalyti DI asistento užduoties pokalbio istoriją“ specifikacija.....	38
8 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Valdyti užduotį“ specifikacija	38
9 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Valdyti klases“ specifikacija.....	39
10 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Prisijungti“ specifikacija.....	40
11 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Registruotis“ specifikacija	40
12 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Keisti sistemos kalbą“ specifikacija	41
13 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti dažniausiai užduodamus klausimus“ specifikacija	41
14 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Keisti slaptažodį“ specifikacija.....	41
15 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Keisti PPS raktą“ specifikacija	42
16 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Atkurti slaptažodį“ specifikacija.....	42
17 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Importuoti užduotis“ specifikacija.....	43
18 lentelė.	Panaudojimo atvejo „Eksportuoti užduotis“ specifikacija	43
19 lentelė.	Realizacijos priemonių palyginimas.....	44
20 lentelė.	Dirbtinio intelekto PPS paslaugų tiekėjų palyginimas	45
21 lentelė.	Užduočių kūrimo kontekstinio grafo sąlygų paaiškinimas	48
22 lentelė.	Užduočių kūrimo kontekstinio grafo veiksmai	49
23 lentelė.	Sistemoje naudojamos papildančiosios užklauskų inžinerijos užklauskos	52

Paveikslų sąrašas

1 pav. Žingsnių sąrašas, pagal kurį rekomenduojama kurti mokymosi pokalbių robotus	18
2 pav. Problemų medis	20
4 pav. Dirbtinio intelekto robotų naudojimas mokymuisi	21
5 pav. Dirbtinio intelekto pokalbių robotų naudojimas mokymuisi skirtingose gimnazijos klasėse	22
6 pav. Dirbtiniu intelektu pagrįstų robotų įtaka mokymosi efektyvumui	22
7 pav. Pokalbių robotų naudojimo mokymesi tikslai	22
8 pav. Pagrindinės problemos patiriamos naudojant dirbtinio intelekto pokalbių robotus mokymuisi	23
9 pav. Respondentų naudojami pokalbių robotai	23
10 pav. Pagrindinės problemos, pritaikant dirbtinio intelekto pokalbių robotus mokymuisi	24
11 pav. Mokymosi virtualioje aplinkoje dažnumas	26
12 pav. Virtualiojo mokymosi priemonės naudojamos pamokoje	26
13 pav. Interneto naršyklės dažniausiai naudojamos klasėje	27
14 pav. Virtualiojo mokymosi priemonės naudingiausios pamokoje	27
15 pav. Programos ar priemonės dažniausiai naudojamos elektroninio mokymosi turinio peržiūrai PDF formatu	28
16 pav. Per pamokas mokytojų ir mokinių naudojamos internetinės programavimo aplinkos	28
17 pav. Programavimo kalbos, kuriomis mokoma programuoti per informatikos pamokas	29
18 pav. „Google Gemini“ PPS veikimas	31
19 pav. Dirbtinio intelekto mokymosi asistento panaudojimo atvejų diagrama	34
20 pav. Panaudojimo atvejo „Pateikti užklausą DI asistentui“ veiklos diagrama	35
21 pav. Sistemos požymių diagrama	47
22 pav. „PDF“ teorijos mokymosi, „Excel“, „Python“ ir „Orange“ užduočių kūrimo algoritmo kontekstinis grafas	48
23 pav. Sukurtos sistemos duomenų bazės lentelių diagrama	50
24 pav. Sistemos diegimo diagrama	58
25 pav. Dažniausiai užduodamų klausimų puslapis sistemoje	59
26 pav. „Excel“ užduoties naudojimas	59
27 pav. „Excel“ užduoties nuorodos	60
28 pav. „Excel“ užduoties informacija pokalbio lange	60
29 pav. „Excel“ užduoties užklausa įkeliant failą	60
30 pav. Mokytojų įvertinimas pagal teiginius	63
31 pav. Mokinių įvertinimas pagal teiginius	64
32 pav. Mokinių ir mokytojų įvertinimas pagal teiginius	65

Santrumpų ir terminų sąrašas

Santrumpos:

DI – dirbtinis intelektas

IKT – informacijos ir komunikacijos technologijos

IT – informacinės technologijos

PPS – (angl. Application Programming Interface, API), programų programavimo sąsaja

BDAR - bendrasis duomenų apsaugos reglamentas

FPP - (angl. File Transfer Protocol, FTP), failų perdavimo kompiuterių tinklu protokolas

Terminai:

Elektroninis mokymasis (e. mokymasis) – technologijomis papildytas arba skaitmeninis mokymasis [1].

COVID-19 – nauja koronaviruso kilmės atmaina, aptikta 2019 metų gruodį Vuhane, Kinijoje ir sparčiai paplitusi po pasaulį [2].

Turinio valdymo sistema – interaktyvi, draugiška naudotojams sistema, leidžianti naudotojams kurti interneto svetaines be programavimo žinių [3].

Mokymosi valdymo sistema – programinė įranga, leidžianti skaitmeniniu būdu valdyti mokymosi kursą. Joje vyksta sąveika tarp mokytojo ir besimokančiojo [4].

Kosinusinis panašumas - būdas įvertinti dviejų vektorių panašumą, matuojant kampą tarp jų. Šis metodas veikia, vaizduojant vektorius grafiškai ir apskaičiuojant kampą tarp jų, o kampo kosinusas naudojamas kaip panašumo matas.

Ivadas

Virtualusis mokymasis skatina aktyvų informacijos ir komunikacijos (IKT) technologijų taikymą, taip pat ir mokymosi veiksmingumą bei efektyvumą. Nuotolinio mokymosi galimybė leidžia besimokantiems mokytis pasirinktu laiku ir pasirinktoje vietoje [5]. Mokyklos ir mokytojai ieško būdų, kaip paruošti mokinius ateities iššūkiams, tačiau tai nėra lengva užduotis. Reikalingas nuolatinis mokymo metodų atnaujinimas, kad būtų tinkama švietimo kokybė ir tenkinami mokinių individualūs poreikiai. Vis didėjantis informacijos kiekis, naujų profesijų atsiradimas ir greitai kintantys darbo rinkos reikalavimai rodo, kad mokymasis visą gyvenimą ir kritinis mąstymas tampa būtinomis kiekvieno asmens savybėmis.

Dirbtinio intelekto (DI) technologijų plėtojimas atveria galimybes ateities švietime, kuris pritaikomas pagal individualius mokinių poreikius, o mokytojai turi galimybę naudotis pažangiomis duomenų analizės taikymo galimybėmis [6]. Šios priemonės leidžia lengviau apdoroti didelį informacijos kiekį, greitai surasti užduotyse padarytas klaidas ir padėti jas ištaisyti. Taip pat interaktyvumas ir DI priemonių naudojimas skatina besimokančiojo motyvaciją ir gilesnį domėjimąsi.

Šiuo metu mokymuisi DI yra dažniausiai pritaikomas informacijos paieškai arba klaidoms atliekant užduotis rasti. Paprastai tam yra naudojami bendro naudojimo pokalbių robotai, tokie kaip „ChatGPT“. Tačiau šios priemonės ne visada išnaudojamos efektyviai, susiduriama su informacijos tikslumo problemomis. DI pokalbių robotų pateikiama informacija ne visada yra patikima ir paremta tinkamais šaltiniais. Atsiranda ir sukčiavimo galimybė, kai šios priemonės panaudojamos ne padėti užduočiai atlikti ar reikiamai informacijai suprasti, bet padaryti užduotį už besimokantįjį. Mokytojai turi peržiūrėti savo vertinimo metodus ir užtikrinti atsparumą nuo bet kokio nesąžiningo elgesio. Švietimo sistemoje reikia peržvelgti daugelį praktikų ir pritaikyti jas šiuolaikiniam pasauliui.

Technologijos gali būti naudingos ne tik gaunant informaciją, bet ir mokytojams skatinant kritinį mąstymą tarp moksleivių. Rekomenduojama mokiniams patikrinti informaciją, kurią pateikia DI technologijomis grįsti įrankiai, kad būtų galima geriau suprasti ir vertinti jos patikimumą [7]. Mokinyse, pasitelkdamas kritinį mąstymą, IKT gali pritaikyti efektyviau ir etiščiau, tai derinant su praktiniu tų priemonių naudojimu yra lengviau atpažinti, kuri informacija yra sugeneruota dirbtinai, galimai iš kelių šaltinių, o kuri yra tikra ir yra atskiras šaltinis [8]. Bet kokios naujos priemonės įvedimas į mokymo procesą turi būti vykdomas atsakingai ir etišškai.

Siekiant pagerinti gaunamos informacijos tikslumą ir užduočių atlikimą naudojant DI pokalbių robotus kuriamos specializuotos priemonės, pritaikomos prie reikiamos mokymosi srities ir reikiamoje aplinkoje, remiantis pasirinktais patikimais duomenimis. Integruojant DI į virtualias mokymosi aplinkas reikalinga atsakyti į svarbius klausimus: kaip išlaikyti pedagogo svarbą mokymosi procese ir užtikrinti, kad DI priemonės būtų naudojamos etišškai ir atsakingai? Todėl taikant naujas mokymosi priemones, verta atsižvelgti būtent į tai, kaip DI gali pagerinti užduočių atlikimą, o ne tapti grėsme asmeniškam pedagogo ir mokinio ryšiui.

Darbo objektas – susidomėjimo skatinimas informatikos pamokoje mokantis duomenų tyrybos.

Darbo tikslas – pagerinti duomenų tyrybos užduočių atlikimą informatikos pamokoje taikant dirbtiniu intelektu grįstas priemones.

Darbo uždaviniai:

1. išanalizuoti mokiniams teikiamas užduotis ir jų tikslus;
2. apžvelgti dirbtiniu intelektu grįstų priemonių panaudojimo mokymesi galimybes;

3. ištirti poreikį taikyti dirbtinio intelekto priemones mokykloje;
4. suprojektuoti dirbtiniu intelektu paremtą sistemą, padedančią mokiniams atlikti duomenų tyrybos užduotis;
5. sukurti dirbtiniu intelektu grįstos duomenų tyrybos mokymosi sistemą;
6. ištirti, kaip sukurta priemonė pagerina mokinių užduočių atlikimą;

Darbo rezultatas – sėkmingesnis duomenų tyrybos mokymasis informatikos pamokoje, atliekant praktines užduotis ir dirbtinio intelekto asistento pagalba skatinant gilenį domėjimąsi.

Produktas – dirbtiniu intelektu grįstas pokalbių robotas, padedantis mokytis duomenų tyrybos.

Darbo struktūra

Darbą sudaro įvadas, keturi skyriai, išvados, literatūros sąrašas ir priedai. Darbo apimtis yra 70 puslapių, 32 paveikslai, 23 lentelės. Literatūros sąrašė 49 šaltiniai. Darbo pabaigoje pateikti 7 priedai.

Pirmame skyriuje analizuojama informacijos ir komunikacijos technologijų svarba mokymesi, mokinių atliekamos užduotys ir IKT priemonių taikymas, dirbtinio intelekto priemonių taikymas švietime, DI ir etikos problemos, DI pokalbių robotų specializavimas mokymuisi, DI priemonių taikymo duomenų tyrybos užduočių atlikimui gerinti galimybės gimnazijoje, problemų ir tikslų medžiai. Taip pat pateikiami DI pokalbių robotų taikymo atliekant užduotis ir naudojamų IT priemonių mokykloje tyrimai.

Antrame skyriuje pristatomas dirbtiniu intelektu grįstos duomenų tyrybos mokymosi sistemos projektavimas: reikalavimai, panaudojimo atvejų modelis bei programinių priemonių pasirinkimas.

Trečiame skyriuje aprašomi sukurtos sistemos techniniai aspektai, diegimas ir naudojimas.

Ketvirtame skyriuje pateikiami sistemos taikymo efektyvumo vertinimo rezultatai, įvykdžius eksperimentą mokyklose.

Sukurta sistema įdiegta ir naudojama 8 Lietuvos mokyklose (priedas Nr. 7).

1. Dirbtinio intelekto priemonių taikymo užduočių atlikimui gerinti poreikis ir galimybės

Interaktyvios informacinių ir komunikacinių technologijų (IKT) priemonės, įskaitant dirbtinio intelekto (DI) pokalbių robotus, tampa vis efektyvesne mokymosi dalimi, ugdant programavimo ir skaitmeninio raštingumo įgūdžius. Atlikti tyrimai patvirtina, kad specializuoti DI pokalbių robotai, nepaisant etinių iššūkių, gali reikšmingai pagerinti mokymosi efektyvumą, o mokiniai jau dabar juos aktyviai naudoja. Mokinių ir mokytojų apklausos pabrėžia poreikį tikslams, saugiams ir mokymo užduotims pritaikytiems DI įrankiams, integruotiems į virtualias mokymosi aplinkas ir interneto naršykles. Tai nurodo aiškią kryptį tolimesniam DI sprendimų švietime vystymui, siekiant sukurti patikimas ir plačiai prieinamas mokymosi pagalbos priemones.

1.1. Pagalbos teikimas sprendžiant užduotis pasitelkiant IKT

Šiandieninėje švietimo erdvėje informacinės ir komunikacinės technologijos (IKT) tampa neatsiejama mokymosi proceso dalimi, atverdamos kelius lankstesniam, veiksmingesniam ir inovatyvesniam ugdymui. Virtualus mokymasis skatina mokinių savarankiškumą ir motyvaciją, o mokytojams suteikia įrankius, pritaikomus mokymosi medžiagai ir metodams. Siekiant išnaudoti visą IKT potencialą, svarbu ne tik integruoti technologijas į pamokas, bet ir nuolat tobulinti mokytojų skaitmenines kompetencijas bei atsižvelgti į galimus iššūkius. Vis dėlto, tinkamai panaudotos IKT priemonės, įskaitant įvairias programines įrangas ar pokalbių robotus-tutorius, gali reikšmingai pagerinti mokymosi kokybę, padėti mokiniams įsisavinti sudėtingas temas ir sėkmingai atlikti užduotis, ypatingai tikslųjų mokslų srityse.

1.1.1. IKT svarba mokymesi

Knygoje, parašytoje Targamadzės (2020) teigiama, kad virtualusis mokymasis skatina mokymosi lankstumą, atvirumą, veiksmingumą ir informacinių technologijų panaudojimą. Tai mokytojui suteikia didesnę besimokančiojo aktyvumą, galimybę lengviau kurti aktualią mokymosi medžiagą. Tuo valstybė taip pat gauna naudą, dalis jos yra inovacijos formaliajame švietime ir didesnis mokymo veiksmingumas, darbo jėgos konkurencingumo augimas, didėja galimybės konkuruoti globaliose rinkose [5].

Autorius Johnson'as [9] publikacijoje teigia, kad siekiant išnaudoti visus virtualaus mokymosi privalumus ir kad jis būtų ne mažiau kokybiškas nei tradicinis mokymasis, kursas turi būti tam gerai pritaikytas. Mokinio motyvacijai besimokant virtualioje erdvėje skatinti reikalingi jo paties savidisciplinos gebėjimai, bei mokytojo pastangos vesti pamoką taikant įvairius metodus ir technologijas. Tai padeda ugdyti mokymosi visą gyvenimą gebėjimus [9].

Anot Labonté's (2023), norint išugdyti mokinius, kurie turi šiuolaikiškus įgūdžius, reikia skatinti saviugdą. Tam yra tikslinga išnaudoti informacinių ir komunikacijos technologijų (IKT) galimybes. Todėl mokytojai turi pradėti taikyti tokias technologijas pamokose, kuriomis pats mokinyss gali naudotis atliekant užduotis. Mokiniui taikant technologijas mokymesi saviugda skatinama labiau, ypatingai tada, kai yra mažesnis mokytojo įsitraukimas [10].

Autorius Nickow'as [11] publikacijoje rašo, kad klasėje įgytas žinas ir gebėjimus tvirtinti padėtų ne tik dalyko mokytojas, bet ir tutorius. Juo gali būti ne tik mokytojas, bet ir srities specialistas, mokymo savanoris ar tėvai. Paprastai tutoriaus pagalba taikoma tiems mokiniams, kurie atsilieka nuo kurso ar turi mokymosi spragų. Nors šį vaidmenį gali užimti kas tik nori, bet efektyviausia pagalba gaunama iš mokytojo ar srities specialisto [11].

Anot autoriaus Bugaj'aus (2019), mokiniui suspėti sekti pamoką yra sudėtinga, kai mokymo programa plati ir reikalauja mokytis sparčiai. Mokytojas dažnai negali skirti pakankamai laiko kiekvienam moksleiviui, todėl dažnai paliekamos mokymosi spragos. Tai gali turėti neigiamą psichologinį poveikį ir todėl mokymosi rezultatai suprastės. Tutoriaus pareiga yra ne tik suteikti žinių, bet ir suprasti mokinį, jausti empatiją ir skatinti motyvaciją, nes dažnai besimokantysis atsiduria panašioje situacijoje, kur anksčiau buvo jį mokantis asmuo [12].

Autorės Sidiknazarovos [13] publikacijoje analizuoti kritikų teiginiai, kad kompiuteriai gali kenkti žmogaus atminties vystymuisi ir socializacijai. Tačiau negalima visko iš karto atmesti. Mokykla neturėtų atsisakyti modernių technologijų, nes jos prisideda prie švietimo pažangos. Tačiau reikia atsiminti, kad svarbiausias veiksnys švietime visada buvo ir bus mokytojas. Kompiuterinės technologijos turi įtakos mokytojo ugdymo veiklai. IKT praplėčia mokymosi galimybes. Mokinys gali mokytis naudodamasis interaktyviomis priemonėmis, kurios padeda suprasti ir įsiminti mokymosi medžiagą. Mokytojas gali pasirinkti, kaip naudoti IKT, atsižvelgdamas į mokinių poreikius. Kompiuterinės programos gali būti interaktyvios, skatinančios mokinius veikti. Be to, jos gali informuoti apie klaidas, o intelektualią programinę įrangą gali prisitaikyti prie mokinio pažangos. Taigi, IKT yra naudingos švietimo priemonės, jei jos naudojamos tinkamai [13].

Autoriaus Basilotta-Gómez-Pablos [14] publikacijoje rašoma, kad skaitmeninė kompetencija šiuo metu yra svarbi mokslinių tyrimų kryptis, atsižvelgiant į poreikį ugdyti aukštos kvalifikacijos mokytojus. Tyrimai analizuoja mokytojų įsivertinimą šioje srityje, ir statistika rodo vidutinę ar žemą skaitmeninę kompetenciją. Tačiau yra pastebimas mokytojų noras ir teigiamas požiūris į kompetencijų didinimą. Mokytojai tai gali daryti per konkrečias mokymo programas, ypač technologijų naudojimo pedagogikoje atžvilgiu. Taip pat svarbu skatinti mokytojų bendruomenių kūrimą ir bendradarbiavimą [14].

Autoriaus Clarin'o [16] publikacijoje pastebėta, kad pamaudojant technologijas mokymesi gali trukdyti ir nestabilus interneto ryšys. Per „COVID-19“ pandemiją, mokytojai susidūrė su iššūkiais įgyvendindami nuotolinį mokymąsi pritaikant technologijas. Iššūkiai apėmė besimokančiųjų motyvavimą, mokymosi išteklių paruošimą, silpną interneto ryšį ir nuolatinę komunikaciją su mokiniais bei tėvais. Dėl interneto problemų mokytojai turėjo kurti užduotis sinchroninėms ir asinchroninėms pamokoms [15]. Anot autoriaus Moorhouse'o (2022), dėl „COVID-19“ mokytojai turėjo ieškoti alternatyvų kaip tęsti mokymą. Nors daugelis mokytojų buvo naujokai nuotoliniame mokymesi, jie parodė gebėjimą inovatyviai mokyti mokinius. Jie perėjo prie asinchroninių ar sinchroninių technologijų. Mokytojams svarbu turėti atitinkamas kompetencijas efektyviai mokyti pritaikant technologijas. Taip pat svarbu, kad būtų suteikiamos instrukcijos, kaip naudotis įvairiais mokymosi modeliais, kurie padėtų mokytojams efektyviau mokyti ir įvertinti mokinius [16].

Teigiama [17], jog inovatyvios priemonės yra būtinos, norint sumažinti mokymosi skirtumus besivystančiose šalyse. Tačiau kuriant tokias programas reikia atsižvelgti į visas mokytojų patiriamas kliūtis, norint kad jos pranoktų tradicinio mokymosi priemones ir išlaikytų mokytojo motyvaciją jas naudoti. Parama mokiniui ar mokytojui turi būti prasminga [17].

1.1.2. Mokinių atliekamos užduotys ir IKT priemonių taikymas

Šiai analizei pasirinkti tikslųjų mokslų, daugiausiai matematikos ir informacinių technologijų uždavinių pavyzdžiai. Pagal autoriaus J. Blonskio [18, 19] knygas, programavimo pagrindų modulyje mokiniai ne tik supažindinami su programavimo aplinkomis, bet ir atlieka praktines užduotis. Tuo siekiama, kad mokiniai suvoktų praktinę algoritmų ir programavimo naudą. Mokomasi spręsti uždavinius taikant programavimo priemones, tokias kaip kintamieji, tiesiniai algoritmai, šakotieji

algoritmai, veiksmo kartojimas, funkcijos, masyvai ir kitos duomenų struktūros. Pažymėtina ir tai, kad tiems uždavinių sprendimams testuoti pateikiami pavyzdiniai duomenys, tačiau rekomenduojama pabandyti ir patiems susikurti sudėtingesnius scenarijus, taip išmokstama kokybiškiau programuoti [18, 19].

Taip pat pagal autorės Lozdienės [20] vadovėlį atliekamos užduotys su „Microsoft“ programinio paketo teksto rengyklės programa „Word“ bei skaičiuokle „Excel“. Mokomasi tvarkingai apdoroti tekstą, atlikti vaizdavimą lentelėse, grafikuose, atlikti filtravimą. Tuo siekiama gerinti mokinių kompiuterinį raštingumą [20]. Sprendžiant šiuos uždavinius mokinio pagalbininkas paprastai būna mokytojas ir neretai tikimasi, kad mokinys viską išspręs savarankiškai.

Tačiau autoriaus A. Gaspar'o (2016) analizuota, kas mokiniui dažniausiai padeda atlikti programavimo užduotis. Išsiaiškinta, kad mokantis tiesiogiai ne nuotoliniu būdu mokiniai linkę padėti vieni kitiems dažniau, nei mokantis asinchroniškai ar nuotoliniu būdu. Bet mokymasis, kai mokinys padeda kitam mokiniui turi ir trūkumų, kadangi mokinys dažnai nežino kaip geriausia yra mokytis, kad informacija būtų įsisavinta besimokančiojo. Mokytojas tokiu atveju turėtų pasidalinti informacija, kaip sėkmingiau paaiškinti uždavinio problemą ir taip būtų galimas kokybiškesnis informacijos dalinimasis tarp mokinių atliekant užduotis [21].

Norint mokiniams sėkmingai atlikti užduotis, svarbus ir mokymo procesas, kaip skirtingos temos yra paaiškinamos. Autorius N. Dahal'as [22] pateikia pavyzdžius, kur galima taikyti įvairią programinę įrangą, kad pamokos būtų suprantamesnės mokiniams. Paprastai tokie įrankiai yra orientuoti į nuotolinį mokymąsi, tačiau dažnai juos galima pritaikyti ir klasėje. Ypač svarbūs nuotoliniame mokymesi yra vizualizacijos įrankiai, tokie kaip „Desmos“, „Chrome Canvas“, „Idroo“, „Mathspad“, „Microsoft Mathematics“, „GeoGebra“, „Microsoft Whiteboard“. Šie įrankiai padeda mokytojams vaizdžiai perteikti matematikos sampratas.

Taip pat yra svarbus ir interaktyvumas. Tai padeda pasiekti tokie įrankiai kaip „Tengram“, „Geoboard“, „Fraction-strips“, „Dice“, „Number Line“, „Mathigon“.

Be to, labai svarbus aspektas yra diskusijų ir bendradarbiavimo skatinimas nuotoliniame mokymesi. Tam tinkami tokie įrankiai kaip „Zoom“, „Google Meet“, „Flipgrid“, „Padlet“, „Educreations“.

Kūrybiškumo skatinimas taip pat yra svarbi nuotolinio mokymosi dalis, tam padeda tokie įrankiai kaip „DaVinci Resolve“, „Audacity“, „iMovie“, „PowerPoint“, „Snagit“, „Storybird“, „Bitmoji“ naudojimas. Jie suteikia mokiniams galimybę vystyti savo kūrybiškumą ir inovatyvumą, rengiant įvairius projektus ir pristatymus.

Interaktyvių mokymosi klausimynų kūrimas yra svarbus elementas. Tam praverčia įrankiai kaip „Kahoot“, „Socrative“, „Quizizz“, kurie leidžia mokytojui kurti interaktyvias mokymosi užduotis ir klausimynus, skatindami mokinių aktyvumą ir dalyvavimą pamokoje.

Nuotolinio mokymosi turinio kūrimas taip pat yra svarbus, tam gali padėti „Adobe Spark“, „PlayPosit“, „EdPuzzle“, „Quizlet“, „Canva“. Šie įrankiai padeda mokytojams kurti individualizuotą mokymosi turinį ir integruoti jį į mokymo procesą.

Galiausiai, gali būti naudojami apklausų ir atsakymų realiu laiku įrankiai „Crowdsignal“, „Poll Everywhere“, „Mentimeter“, „Google Forms“, leidžiantys mokytojams realiu laiku gauti atsakymus ir atsiliepimus iš mokinių [22].

Autorius Viberg'as [23] patvirtina, kad norint sėkmingai integruoti informacines technologijas į matematikos mokymąsi, svarbu atsižvelgti ne tik į jų pritaikymą, bet ir į mokinių sugebėjimą jomis tinkamai naudotis skirtingose situacijose. Mokytojai turi aktyviai dalyvauti šiame procese, siekiant užtikrinti efektyvų mokymąsi [23].

Autorius S. Hobert'as [24] sukūrė pokalbių robotą - tutorių, kuris padeda tiems studentams, kurie patiria sunkumų atliekant programavimo uždavinius. Sukurtas produktas gali atsakyti į atvirojo tipo klausimus, automatiškai įvertinti pateiktą programinį kodą ir žingsnis po žingsnio padėti studentams įveikti programavimo užduotis. Tyrimas pabrėžia, kad individualizuotas ir interaktyvus mokymasis naudojant pokalbių robotą gali iš dalies pakeisti mokytojų - asistentų pagalbą, ypač kai šie nėra prieinami. Tai padeda studentams gauti asmeninę pagalbą ir grįžtamąjį ryšį laiku.

Pokalbių robotas – tutorius turi funkciją automatiškai įvertinti pateiktą programinį kodą ir padėti studentams geriau suprasti savo klaidas ir jas taisyti. Įrankis taip pat skatina studentų įsitraukimą ir aktyvų mokymąsi, nes prie uždavinio sprendimo veda žingsniais, o ne iš karto pateikiant atsakymą [24].

1.2. Dirbtiniu intelektu grįstų priemonių panaudojimo mokymesi galimybės

Šiuo metu dirbtinis intelektas vis labiau įsitvirtina švietimo srityje ir suteikia galimybes pokyčiams personalizuojant mokymąsi bei darant vertinimą efektyvesnį. Vis dėlto, tokie įrankiai kaip „ChatGPT“ ne tik suteikia naujas galimybes, bet ir kelia etinius klausimus bei iššūkius dėl patikimumo ir galimo piktnaudžiavimo. Kritinis mąstymas tampa esminiu įgūdžiu, o švietimo sistemoms tenka ugdyti mokinius, gebančius technologijas naudoti atsakingai ir prasmingai. Specializuoti DI sprendimai, pritaikyti mokymosi poreikiams, turi potencialą tapti vertingais pagalbininkais mokytojams, tačiau svarbu nepamiršti, kad etika ir pedagoginiai principai turi išlikti svarbūs. Švietimo bendruomenė turi ruošti DI proveržiui, ieškodama būdų, kaip tinkamai integruoti šias technologijas, išlaikant mokytojo, kaip pagrindinio ugdymo proceso dalyvio, svarbą.

1.2.1. DI priemonių taikymas švietime

Autoriaus Singh'o Gill'o (2023) publikacijoje rašoma, kad dirbtinio intelekto (DI) technologijos sparčiai įsitvirtina daugelyje sričių, tarp jų ir aukštajame moksle. DI taikymai universitetuose ir kolegijose tampa svarbūs suasmenintam mokymuisi, kompiuterizuojant vertinimą, išmaniosioms švietimo sistemoms ir mokymosi paramai. Tai leidžia sumažinti švietimo kaštus ir padidinti mokymosi efektyvumą.

„ChatGPT“ yra sistema, kuri, pasitelkdama DI ir kalbos analizės metodus, atsako į naudotojų užduodamus klausimus. Nors ir plačiai naudojama, „ChatGPT“ sukelia tam tikrų problemų švietimo sektoriuje. Kyla klausimų apie DI kuriamo turinio etiką, nes jis gali būti netikslingai panaudojamas akademiniiais tikslais. Todėl labai svarbu kruopščiai išnagrinėti pokalbių robotų įtaką švietimo procese, kad būtų galima visapusiškai išnaudoti jo privalumus, mažinant trūkumus [25].

Interviu imtame iš Burrows'o (2023) teigiama, jog nors „ChatGPT“ gali teikti tikslius atsakymus, kartais jie gali būti neteisingi ar nevisiškai tikslūs. Mokytojai turėtų peržiūrėti savo vertinimo būdus ir užtikrinti, kad jie būtų atsparūs bet kokiam nesąžiningam elgesiui. Švietimo sistemoje reikia peržiūrėti daugelį praktikų ir pritaikyti jas šiuolaikiniam pasauliui. DI gali būti naudingas ne tik gaunant informaciją, bet ir mokytojams skatinant kritinį mąstymą tarp moksleivių. Rekomenduojama patikrinti informaciją, kurią pateikia DI įrankiai, kad būtų galima geriau suprasti ir vertinti jos patikimumą [7].

Teigiama [8], kad kritinis mąstymas dabar yra svarbesnis nei bet kada anksčiau. Kitiškai mąstydamas mokinys DI galės pritaikyti efektyviau ir etiščiau, tai derindamas su praktiniu DI priemonių naudojimu, jam bus lengviau atpažinti, kuri informacija yra sugeneruota dirbtinai, gal iš kelių šaltinių, o kuri yra originali ir yra atskiras šaltinis [8].

Autorės Harrison [26] publikacijoje nagrinėta, kad kai kurios mokyklos pasaulyje linkę drausti DI įrankių naudojimą mokymesi ne tik dėl sukčiavimo galimybių, bet ir dėl pateikiamos šališkos informacijos. Nors technologijų uždraudimas įmanomas mokykloje, tai nėra įmanoma ir namuose. Todėl vystant mokinių kritinį mąstymą, reikalinga mokinius supažindinti su galimomis technologijų grėsmėmis, kad būtų ugdomas atsparumas informacijai iš nepatikimų šaltinių, taip pat ir užduotys turėtų būti pritaikomos atitinkamai, kad jos nebūtų lengvai išsprendžiamos DI pokalbių robotų. Mokyklos yra ta vieta, kur mokiniai, kurie neturi prieigos prie pažangių technologijų namuose, gali jomis naudotis mokykloje, todėl nebūtų tikslinga siekti technologijų naudojimo uždraudimo [26].

Autorius Vázquez-Cano'as [27] publikacijoje pažymi, kad nors pokalbių robotų teikiama informacija gali būti netiksli, eksperimentai universitetuose rodo, kad jie sugeba išlaikyti teisės ar užsienio kalbų dalykų egzaminus aukštu įvertinimu, net geriau už pažangiausius studentus. Mokytojai ar dėstytojai dirbtinio intelekto priemones integravus tinkamai, jos užima geresniojo mokinio – tutoriaus rolę mokymesi [27].

Autoriaus Sanus'io [6] publikacijoje teigiama, kad informacinių technologijų pamokose DI švietimas vidurinėje mokykloje yra laikomas svarbiu būsimoms kartoms. Ankstyvas DI pristatymas padeda vaikams geriau suprasti juos supantį pasaulį. DI pagrindų žinojimas taip pat skatins būsimuosius tyrėjus. Nors toks mokymas aukštojoje mokykloje yra įprastas, pastaruoju metu buvo bandymų pristatyti tai ir vidurinėje mokykloje. Svarbu ugdyti IT mokytojų kompetenciją DI srityje panaudojant tam tinkamas priemones, kad jie galėtų tai sėkmingai perteikti mokiniams [6].

1.2.2. DI ir etikos problemos

Autorius Bartkus [28] teigia, kad verta neužmiršti ir to, kad dažnai kompiuterinės programos sprendimus priima nesilaikant etikos principų, ne išimtis yra ir DI sprendimai. Žmogus gali sprendimus priimti remdamasis moralės principais, o DI ar kiti kompiuteriniai sprendimai remiasi taisyklėmis, bandant privesti prie teisės principų [28].

Autorius Boulay'us [29] publikacijoje papildo, kad pavyzdžiui, taikant DI paremtus sprendimus mokymosi aplinkoje, svarbu, kad jie nebūtų šališki, skirstant mokinius pagal lytį ar mėgstamumą. Taip pat negalima rinkti informacijos komerciniais tikslais [29]. Autorius Adams'as [30] publikacijoje rašo, kad be moralinių principų, šališkumo ir privatumo saugojimo yra išskiriami ir kiti DI etikos principai būdingi mokykloms, tokie kaip tinkamumas pedagogikai, vaiko teisės, raštingumas apie DI ir mokytojo gerovė. Tinkamumas pedagogikai apima platų edukacinių vertybių rinkinį, tokių kaip orientavimas į mokinių, įrodymais pagrįsta mokyklos praktika, tyrimai ir vertinimai. DI raštingumas pabrėžia švietimo svarbą, kai vaikai ir jaunimas mokosi apie dirbtinį intelektą, įgyja kritinį mąstymą, taip pat poreikį plėtoti mokytojų profesines žinias ir tėvų sąmoningumą apie dirbtinį intelektą. Mokytojo gerovė atsižvelgia į galimus dirbtinio intelekto poveikius mokytojo darbo krūviui, susirūpinimą dėl savo darbo prasmės ir technologinį nedarbą [30].

Autorius Hughes'as [31] teigia, kad dirbtinio intelekto priemonių taikymas švietime gali sumažinti mokytojų krūvį, bet svarbu nepamiršti, kad atsiranda mokytojų poreikio mažėjimo galimybė [31]. Autorius Benfratello'as [32] taip pat tyrė pokalbių robotų galimą įtaką darbo rinkai, naujų specialybių augimo potencialą [32]. Iš to išsiaiškinta, kad DI turi potencialo sumažinti mokytojų trūkumą ar net

juos pakeisti. Autorius Kooli'as [33] publikacijoje pabrėžia, kad yra dar vienas galimas svarbus DI etikos bruožas jį taikant švietime: tokios priemonės neturėtų pakeisti mokytojo, o būti jo pagalbininku. DI priemonės bus neišvengiamai vis plačiau naudojamos švietime ir šiam iššūkiui turi ruoštis švietimo sistema, o ne tai bandyti ignoruoti ar išvengti [33].

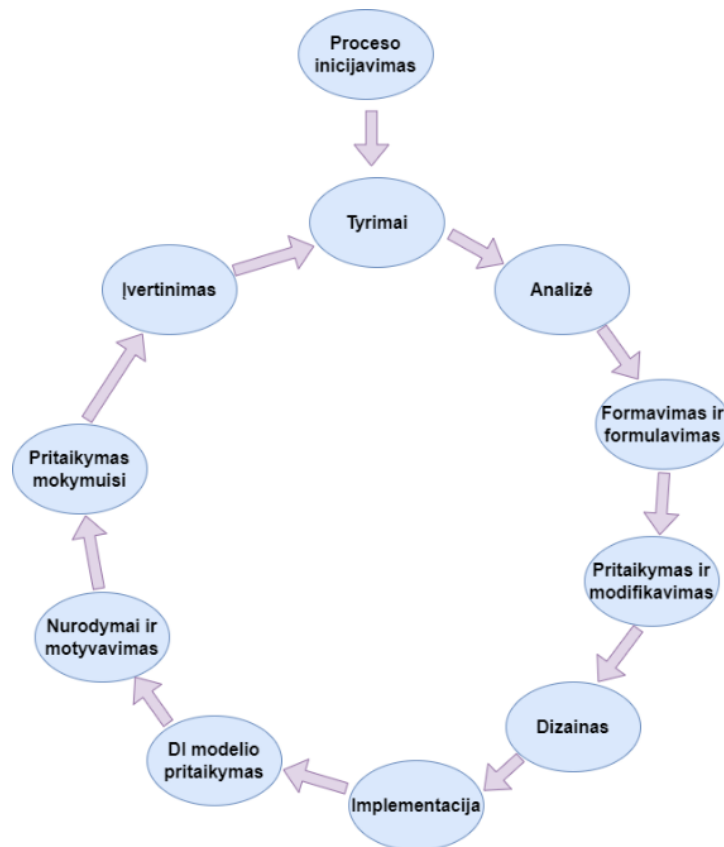
1.2.3. DI pokalbių robotų specializavimas mokymuisi

Autorius Kaplan-Rakowski's (2023) tyrime nagrinėjo įrankio „ChatGPT“ pritaikymo galimybes mokykloje ir pabrėžė galimą pokalbių robotų prieinamumo problemą, nes, pavyzdžiui, kai kuriose šalyse tai gali būti dar neprieinama, kitur gali būti uždrausta naudoti [34].

Autorius Kivinen'as [35] savo baigiamajame darbe išsiaiškino, kad pokalbių robotai turi potencialo padėti besimokančiajam, konkrečiau naujų įmonės darbuotojų greitesnei adaptacijai, padedant automatizuoti pasikartojančius veiksmus ar išvengti žmogiškų klaidų taip taupant kitų darbuotojų laiką ir siekiant geresnės kokybės [35].

Autorius Rudolph'as [36] nagrinėjo įvairių jau egzistuojančių pokalbių robotų pritaikymo galimybes mokymuisi. Išsiaiškinta, kad norint juos efektyviai išnaudoti, siūloma laikytis rekomendacijų studentui, dėstytojui, užduočių kūrėjui ir švietimo įstaigai [36].

Autorius Ramandanis [37] publikacijoje teikia žingsnių sąrašą, į kurį rekomenduotų atsižvelgti mokytojams ir programuotojams, kuriantiems pokalbių robotus, skirtus mokymuisi. Sąrašas sudarytas atsižvelgiant į jau esamų įrankių kūrimo eigą ir problemas. Nurodomas iteracinis procesas, pradedamas nuo tyrimų, pereinant į analizę, formulavimą, pritaikymą ir modifikavimą, dizainą, implementaciją, DI modelio pritaikymą, nurodymus ir motyvavimą naudoti priemonę, pritaikymą mokymuisi, ir baigiama įvertinimu (žr. 1 pav.) [37].



1 pav. Žingsnių sąrašas, pagal kurį rekomenduojama kurti mokymosi pokalbių robotus

Autorius Deng'as [38] publikacijoje išsiaiškino, kad pokalbių robotai turi potencialo darant mokymąsi efektyvesnį. Specialiai tam pritaikyti pokalbių robotai yra efektyvesni švietime nei tie, kurie yra bendro naudojimo [38]. Autorius Al-Abdullatif'as [39] publikacijoje tyrė dirbtinio intelekto ir pokalbių robotų pritaikymą aukštojo mokslo srityje. Išbandytas įrankis „Bashayer“, kuris yra integruotas į „WhatsApp“ pokalbių programėlę ir skirtas pagerinti Saudo Arabijos magistrantų mokymosi procesą. Tyrimas parodė, kad įrankis teigiamai veikia mokymosi motyvaciją ir strategijas. Tokia technologija yra vertinama kaip perspektyvi mokymosi skatinimo priemonė, tačiau reikalauja papildomų tyrimų, ypač kalbų mokymuisi [39].

Autorius Ali'as [40] nagrinėja, kaip generatyvus DI gali pagerinti mokymosi procesą. Išbandytas produktas „TeacherGAIA“, kuris palaiko savarankišką mokymąsi ir įsivertinimą. Tyrimas parodė, kad ši priemonė teikia kognityvinę ir socialinę paramą, padeda mokiniams geriau suprasti medžiagą ir skatina aktyvų mokymąsi. Tai rodo, kad „TeacherGAIA“ yra efektyvus ir pažangus įrankis mokymosi procesui gerinti [40]. Autoriaus Wu'o [41] straipsnyje pristatytas pokalbių robotas kaip mokymosi priemonė, kuri taikant „QANet“ modelį teikia personalizuotą mokymosi pagalbą. Įrankis efektyviai integruotas į e. mokymosi platformą. Išskirta tokio pokalbių roboto teikiama nauda mokymuisi, tokia kaip geresnis medžiagos įsisavinimas ir interaktyvumas [41]. Autoriaus Mai'o [42] straipsnyje pristatomas DI pokalbių robotas „Merlin“ projektas, kuris naudojamas kaip virtualus mokymosi asistentas Malaizijos universitetuose. Įrankis buvo sukurtas naudojant natūralios kalbos apdorojimo technologijas ir buvo išbandomas 102 studentų, siekiant įvertinti jų požiūrį į tokios priemonės panaudojimą mokymosi procese. Tyrimo rezultatai parodė, kad studentai teigiamai vertina virtualų mokymosi asistentą ir pabrėžia jo naudą, nes padedama geriau suprasti mokymosi medžiagą ir įrankis yra informatyvus bei įtraukiantis. Studentai išreiškė norą naudotis tokiu pokalbių robotu kituose studijų moduluose, pabrėždami jo efektyvumą ir pritaikomumą asinchroniniame mokymesi [42].

Straipsnyje pagal autorę Burbaitę [33] buvo demonstruojamos pokalbių robotų koncepto pritaikymo galimybės virtualioje realybėje. Autorių Burbaitės ir kt. demonstruota galimybė mokiniui pačiam suprogramuoti savo nesudėtingą pokalbių robotą mokymosi tikslais, kuris padėtų suprasti natūralios kalbos apdorojimą [43, 44].

1.2.4. DI priemonių taikymo duomenų tyrybos užduočių atlikimui gerinti galimybės gimnazijoje

Pagal atnaujintą informatikos mokymo programą III – IV gimnazijos klasių mokiniams, Lietuvoje yra siekiama mokinius supažindinti su dirbtinio intelekto galimybėmis jau mokykloje. DI priemonių supratimas yra įtrauktas į duomenų tyrybos ir informacijos (C) pasiekimų sritį. Atnaujintas mokymo programos turinys apima dirbtinio intelekto sampratą ir raidą, Tiuringo testą, etines dirbtinio intelekto problemas, teisinių ir socialinių principų aptarimą. Taip pat pateikiami dirbtinio intelekto taikymo pavyzdžiai, tokie kaip vaizdo stebėjimas, daiktų internetas, balso ir rašto atpažinimas, virtualūs asistentai ir žaidėjai, paieškos, vertimo, autentifikavimo ir identifikavimo sistemos, personalizuotas turinys, automatinis vairavimas, robotai ir kt. [45]. Šios temos mokytojams ir mokiniams gali būti sudėtingos, nes reikia įsisavinti naujai informatikos programoje įtrauktas žinias. Taip pat gali būti sunku rasti praktinio panaudojimo pavyzdžių, kad mokiniai galėtų sėkmingai susipažinti su DI priemonėmis praktiškai pamokose. Pagrindinės problemų, su kuriomis susiduriama bandant taikyti DI švietime priežastys ir pasekmės pateikiamos 1 pav. problemų medyje.

DI pokalbių robotai yra viena iš įvairiose srityse taikomų priemonių. Siekiant palengvinti mokinių susipažinimą su DI priemonėmis, jas naudinga taikyti praktikoje atliekant informatikos užduotis. Tam

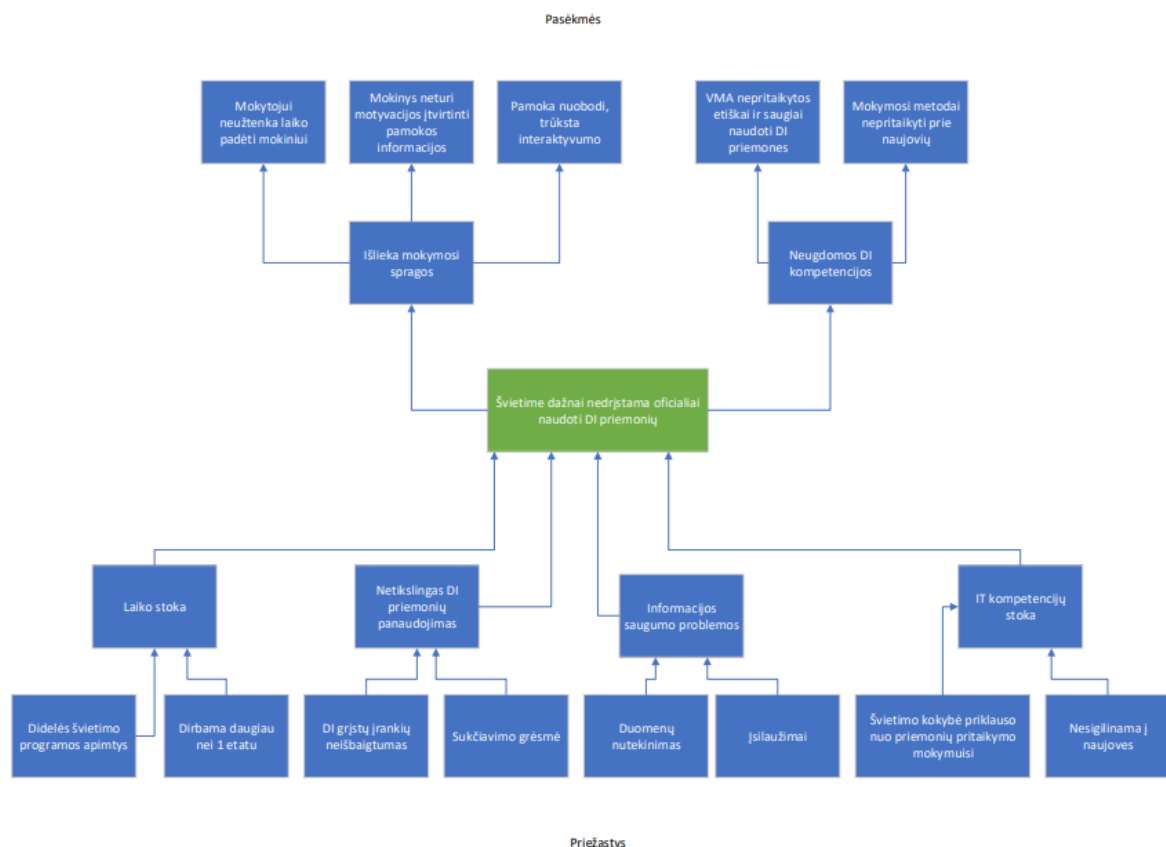
galima pasitelkti DI pokalbių robotus, kurie padėtų surasti klaidas ar surasti reikiamą informaciją. Tai galima įgyvendinti ir naudojant rinkoje viešai prieinamus bendro naudojimo pokalbių robotus, tokius kaip „ChatGPT“ ar „Bing Chat“. Tačiau sukūrus specializuotą pokalbių robotą būtent informatikos užduočių atlikimui gerinti pateikiami tikslesni atsakymai į užduotus klausimus, remiantis informatikos mokymosi programa. Taip pat būtų galima pateikti atsakymus, kurie skatintų gilesnį mokinio domėjimąsi.

Problemoms spręsti reikia atlikti tokius veiksmus:

1. IT srities specialistas, bendradarbiaudamas su mokiniais ir informatikos mokytojais ištiria dirbtinio intelekto pokalbių roboto kaip mokymosi asistento poreikį, išanalizuoja bendrą situaciją.
2. IT srities specialistas, išanalizavęs situaciją ir poreikį, suranda tinkamiausią sprendimą DI pokalbių robotui kaip mokymosi asistentui sukurti ir jį suprojektuoja.
3. IT srities specialistas sukuria DI pokalbių robotą – mokymosi asistentą ir jį įdiegia mokykloje.
4. Mokiniai su informatikos mokytojų pagalba išbando IT srities specialisto sukurtą sprendimą praktiškai ir pateikia grįžtamąjį ryšį.
5. IT srities specialistas, remdamasis mokinių ir informatikos mokytojų grįžtamojo ryšio sprendimą tobulina, įvertina jo efektyvumą.

Išsikelti tikslai problemoms spręsti ir rezultatai pateikiami 2 pav. tikslų medyje.

1.2.5. Problemų medis



2 pav. Problemų medis

1.3. DI pokalbių robotų taikymo atliekant užduotis tyrimas

Mokykloje atliktas tyrimas atskleidžia, kad didžioji dalis gimnazistų dirbtinio intelekto pokalbių robotus aktyviai naudoja mokymosi procese ir pastebi teigiamą poveikį efektyvumui. Mokiniai šias technologijas vertina kaip naudingą pagalbos šaltinį ieškant sudėtingos informacijos ir taisant klaidas,

nors pripažįsta, kad pagrindiniai iššūkiai išlieka informacijos patikimumas ir sukčiavimo rizika. Tyrimo rezultatai aiškiai parodo mokinių poreikį specializuotiems, mokymosi sričiai pritaikytiems pokalbių robotams, kurie užtikrintų didesnę tikslumą, interaktyvumą ir saugumą, taigi, švietimo inovacijų kryptis turėtų būti orientuota į tokių pažangių ir patikimų įrankių kūrimą, kurie integruotųsi į virtualias mokymosi aplinkas ir padėtų mokiniams sėkmingiau siekti žinių.

1.3.1. Tyrimo eiga

DI pokalbių robotų taikymo mokykloje poreikiui ištirti sukurta apklausa ir patalpinta „Google Forms“ platformoje (žr. 1 priedą). Ši platforma pasirinkta, nes yra patogi, iš karto pateikia gautus rezultatus grafiškai ir atsakymus galima lengvai atsisiųsti „Excel“ formatu.

Apklausa pritaikyta atliekant kiekybinį tyrimą 2023 m. gruodžio mėnesį, apklausiant I – IV gimnazijos klasių mokinius. Tyrime iš viso dalyvavo 56 respondentai. Duomenys buvo apdoroti taikant „Excel“ programinę įrangą, duomenų grafikai gauti tiesiogiai iš „Google Forms“ platformos ir taikant „Excel“ programą.

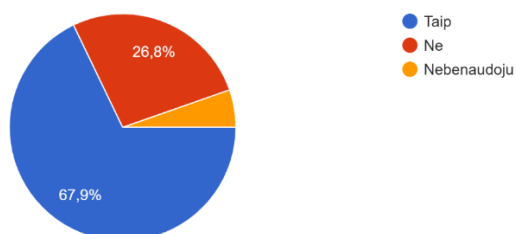
Didžioji dalis tyrime dalyvavusių mokinių yra vaikinai (64,3 proc.), daugiausiai apklaustų respondentų mokosi 10 klasėje (42,9 proc.) (žr. 1 lentelę.).

1 lentelė. DI pokalbių robotų taikymo atliekant užduotis tyrime dalyvavę respondentai

Lytis	Vyras	64,3 %
	Moteris	30,4 %
	Nenoriu atsakyti	5,4 %
Klasė	9 klasė	12,5 %
	10 klasė	42,9 %
	11 klasė	16,1 %
	12 klasė	28,6 %

1.3.2. Tyrimo rezultatai

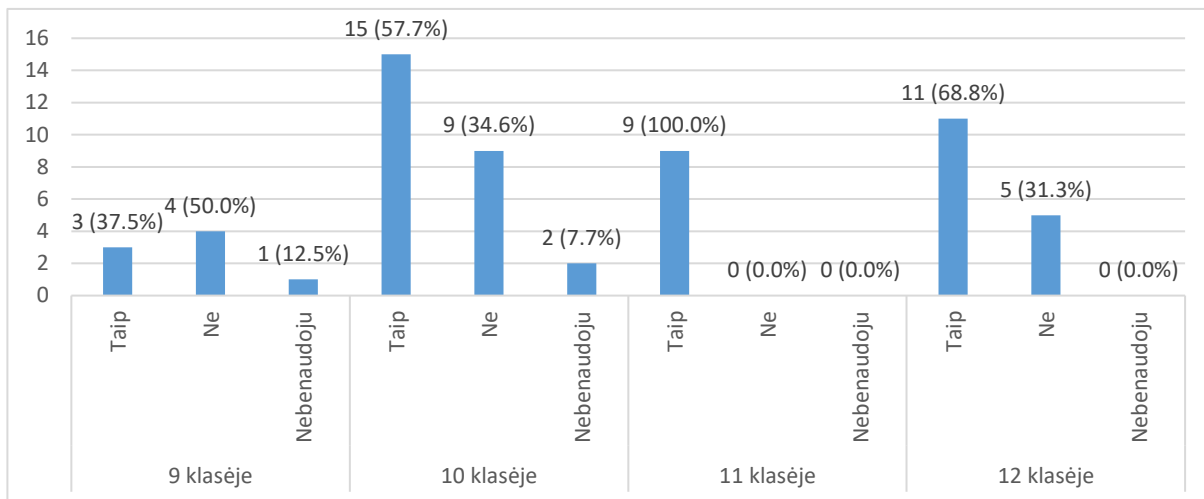
Didžioji dalis tyrime dalyvavusių mokinių (67,9 %) teigia naudojantys dirbtinio intelekto pokalbių robotus mokymuisi, 26,8 % teigia nenaudojantys, 5,4 % teigia naudoję anksčiau, bet dabar nebenaudojantys (žr. 4 pav).



3 pav. Dirbtinio intelekto robotų naudojimas mokymuisi

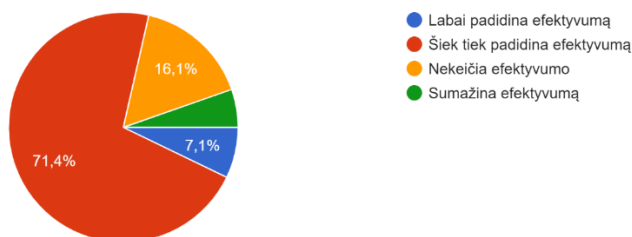
Daugiausiai dirbtinio intelekto pokalbių robotus mokymuisi naudoja 11-oje klasėje besimokantys respondentai (100 %), mažiausiai – 9-oje klasėje besimokantys atsakiusieji (37,5 %), 10-oje klasėje

57,7 % respondentų naudoja pokalbių robotus mokymuisi, 12-oje klasėje 68,8 % atsakiusiųjų (žr. 5 pav).



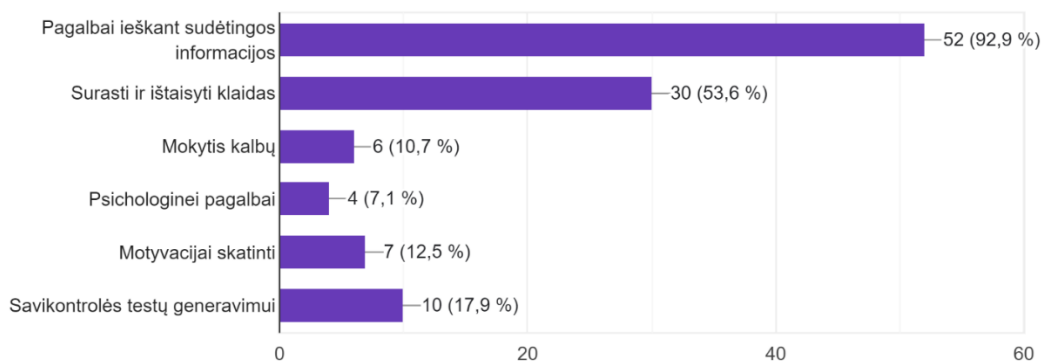
4 pav. Dirbtinio intelekto pokalbių robotų naudojimas mokymuisi skirtingose gimnazijos klasėse

Klausiant, kaip dirbtiniu intelektu grįsti pokalbių robotai paveikia mokymosi efektyvumą, dauguma (71,4 %) mokinių atsakė, kad šiek tiek padidina mokymosi efektyvumą, 16,1% respondentų teigia, kad nekeičia efektyvumo, 7,1 % pažymėjo, kad labai padidina efektyvumą, tik 5,4 % sako, kad sumažina efektyvumą (žr. 6 pav).



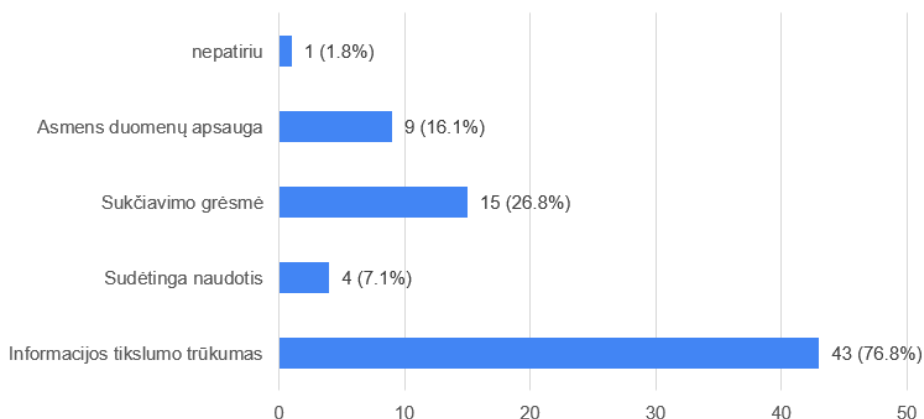
5 pav. Dirbtiniu intelektu pagrįstų robotų įtaka mokymosi efektyvumui

Atsakiusiųjų paklaustus, kokiais tikslais naudinga naudoti pokalbių robotus mokymesi, didžioji dauguma (92,9 %) teigė, kad juos naudinga naudoti pagalbai ieškant sudėtingos informacijos, 56,6 % juos naudotų klaidoms surasti ir ištaisyti klaidas, 10,7 % mokytis kalbų, 7,1 % psichologinei pagalbai, 12,5 % motyvacijai skatinti, 17,9 % - generuoti savikontrolės testus (žr. 7 pav).



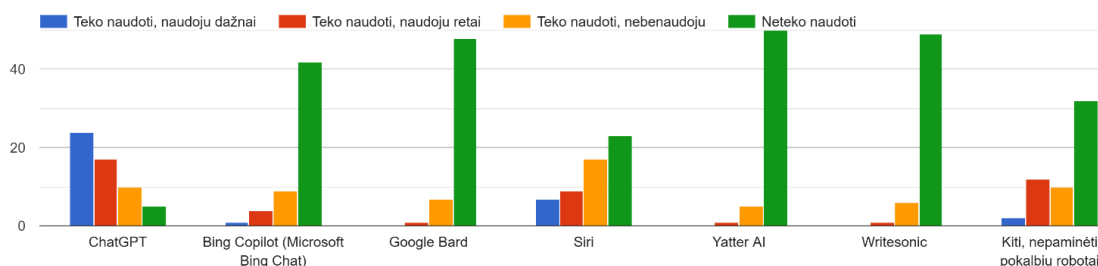
6 pav. Pokalbių robotų naudojimo mokymesi tikslai

Į klausimą kokias pagrindines problemas besimokantieji patiria naudodamiesi dirbtinio intelekto pokalbių robotais mokymosi procese, daugumai (75 %) iškyla problemų su informacijos tikslumo trūkumu, 26,8 % teigia, kad galima sukčiavimo grėsmė sukelia problemas, 16,1 % susiduria su asmens duomenų apsaugos problemomis, 7,1 % teigia, kad įrankiais yra sudėtinga naudotis, 1,8 % nepatiria problemų (žr. 8 pav).



7 pav. Pagrindinės problemos patiriamos naudojant dirbtinio intelekto pokalbių robotus mokymuisi

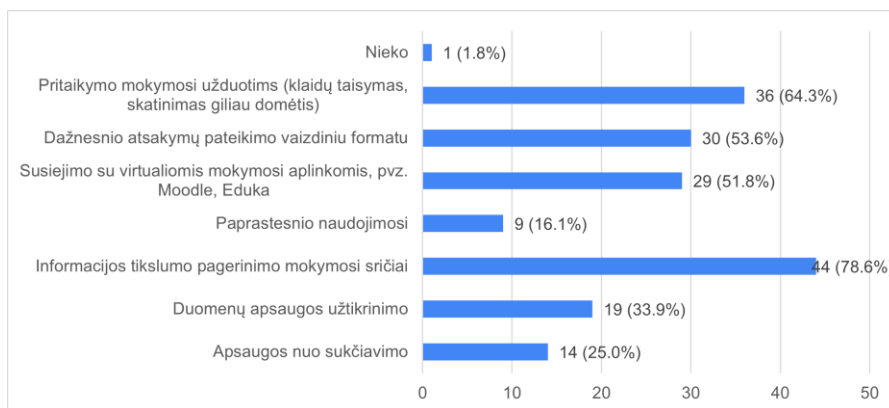
Į klausimą, ar, respondentų nuomone, dirbtinio intelekto pokalbių robotų pritaikymas gali padaryti mokymąsi įdomesnę ir interaktyvesnę, 85,7 % atsakė teigiamai, 14,3 % atsakė neigiamai. Taip pat buvo apklausta, kuriais bendro naudojimo dirbtinio intelekto pokalbių robotais yra tekę naudotis (žr. 9 pav). Įrankį „ChatGPT“ teigia dažnai naudojantys 42,9 % respondentų, retai naudoja 30,4 %, nebenaudoja 17,9 %, neteko naudoti 8,9 %. Įrankį „Bing Copilot“ („Microsoft Bing Chat“) teigia dažnai naudojantys 1,8 % atsakiusių, retai naudoja 7,1 %, nebenaudoja 16,1 %, neteko naudoti 75,0 %. Įrankį „Google Bard“ („Gemini“) teigia dažnai naudojantys 1,8 % atsakiusių, retai naudoja 7,1 %, nebenaudoja 16,1 %, neteko naudoti 75,0 %. Įrankį „Siri“ teigia dažnai naudojantys 12,5 % atsakiusių, retai naudoja 16,1 %, nebenaudoja 30,4 %, neteko naudoti 41,1 %. Įrankį „Yatter AI“ dažnai naudojančių atsakiusių nebuvo, retai naudoja 1,8 %, nebenaudoja 8,9 %, neteko naudoti 89,3 %. Įrankį „Writesonic“ dažnai naudojančių atsakiusių nebuvo, retai naudoja 1,8 %, nebenaudoja 10,7 %, neteko naudoti 87,5 %. Kitus, apklausoje nepaminėtus pokalbių robotus dažnai naudoja 3,6 %, retai naudoja 21,4 %, nebenaudoja 17,9 %, neteko naudoti 57,1 %.



8 pav. Respondentų naudojami pokalbių robotai

Apklausus respondentus, ar teko girdėti apie specializuotus pokalbių robotus, pritaikytus konkrečios srities, pavyzdžiui sveikatos, finansų ar konkretaus mokymosi dalyko klausimams (žr. 10 pav), 53,6 % atsakė teigiamai, 46,4 % atsakė neigiamai. Į klausimą, ar specializuoti dirbtinio intelekto pokalbių robotai galėtų tapti mokinio pagalbininku mokantis kurio nors dalyko, pvz. informatikos, 85,7 % atsakiusių mano, kad taip, 14,3 % mano, kad ne. Paklausus, ko trūksta, kad mokymesi būtų

efektyviai naudojami dirbtinio intelekto pokalbių robotai, 25 % respondentų teigia, kad trūksta apsaugos nuo sukčiavimo, duomenų apsaugos užtikrinimo trūksta 33.9 % atsakiusių, informacijos tikslumo pagerinimas reikalingas 78,6 % respondentų, paprastesnio naudojimosi trūksta 16,1 % atsakiusių, susiejimo su virtualiomis mokymosi aplinkomis 51,8 %, dažnesnio atsakymų pateikimo vaizdiniu formatu 53,6 %, pritaikymo mokymosi užduotims 64,3 %, nieko netrūksta 1,8 % respondentų.



9 pav. Pagrindinės problemos, pritaikant dirbtinio intelekto pokalbių robotus mokymuisi

1.3.3. Rekomendacijos

Atlikus tyrimą galima matyti, kad didelė dalis gimnazijos mokinių dirbtinio intelekto pokalbių robotus naudoja mokymuisi jau mokykloje ir jų naudojimas gali padidinti mokymosi efektyvumą ir būti mokinio pagalbininku mokantis dalykų mokykloje, todėl nereikia ignoruoti šių įrankių įtakos mokymosi procesui.

Kuriant specializuotą priemonę – pokalbių robotą gimnazijos mokiniams, galima tikėtis, kad jis bus naudojamas sudėtingos informacijos paieškai ir pagalbai, kai sprendžiant užduotį reikia taisyti savo klaidas, taip pat savikontrolei bei skatinant motyvaciją.

Mokiniai dažniausiai susiduria su sunkumais dėl gautos informacijos netikslumų, taip pat sukčiavimo rizikos ir asmens duomenų apsaugos, todėl svarbiausia kuriant specializuotą priemonę atsižvelgti į šias problemas.

Populiariausias dirbtinio intelekto pokalbių robotas tarp mokinių yra „ChatGPT“, todėl kuriant specializuotą priemonę galima remtis esamu įrankiu, kuris yra labiau pažįstamas ir taip sumažinti sunkumus naudojantis. Mokiniais specializuoti, ne bendro naudojimo pokalbių robotai taip pat dažnai yra pažįstami.

Iš funkcinės pusės, mokinių nuomone, specializuotas pokalbių robotas galėtų teikti tikslesnę informaciją, kai jis jau yra pritaikytas konkrečiai mokymosi sričiai. Taip pat dažnai norima sėkmingesnio pritaikymo mokymosi užduotims, kad priemonė tiktų klaidų taisymui ir skatintų domėtis giliau. Atsakymų pateikimas vaizdiniu formatu ir įrankio susiejimas su virtualiomis mokymosi aplinkomis taip pat yra naudingi. Verta atsižvelgti į asmens ar privačių duomenų apsaugą bei priemones prieš sukčiavimą mokantis. Pagal gautus tyrimo rezultatus, mokinių naudojami egzistuojantys dirbtinio intelekto pokalbių robotai nėra labai sudėtingi naudoti, todėl į tai galima atsižvelgti projektuojant naujas priemones.

1.4. Naudojamų IT priemonių mokykloje tyrimas

Lietuvos mokyklose atliktas tyrimas atskleidžia informatikos mokytojų naudojamų priemonių spektrą, į kurį svarbu atsižvelgti kuriant dirbtinio intelekto pokalbių robotą, pritaikytą švietimo reikmėms. Apklausa atskleidžia virtualaus mokymosi aplinkų taikymo paplitimą mokyklose, naudojantis populiariausiomis platformomis, tokiomis kaip „Microsoft Teams“ ir „Google Classroom“, bei plačiausiai naudojama interneto naršykle „Google Chrome“. Mokytojai vertina programavimo aplinkas ir internetinį mokymosi turinį kaip naudingiausius įrankius, o programavimo kalbos „C++“ ir „Python“ išskiriamos kaip dažniausiai mokomos mokykloje.

1.4.1. Tyrimo eiga

DI pokalbių robotui projektuoti aktualu žinoti naudojamas IT priemones. Tam ištirti sukurta apklausa ir patalpinta „Google Forms“ platformoje (žr. 3 priedą). Rezultatai analizuoti naudojant programą „Microsoft Excel“.

Apklausa atlikta kaip kiekybinis tyrimas 2024 m. kovo mėnesį, apklausiant mokytojus socialinio tinklo „Facebook“ grupėje „IT mokytojai“. Tyrime iš viso dalyvavo 76 respondentai iš visos šalies mokyklų. Duomenys buvo apdoroti taikant „Excel“ programinę įrangą, duomenų grafikai gauti tiesiogiai iš „Google Forms“ platformos ir taikant „Excel“ programą.

Didžioji dalis tyrime dalyvavusių mokytojų yra moterys (81,6 proc.), daugiausiai apklaustų respondentų yra gimnazijos (9-12 klasių) mokytojai (76,3 proc.) (žr. 2 lentelę.).

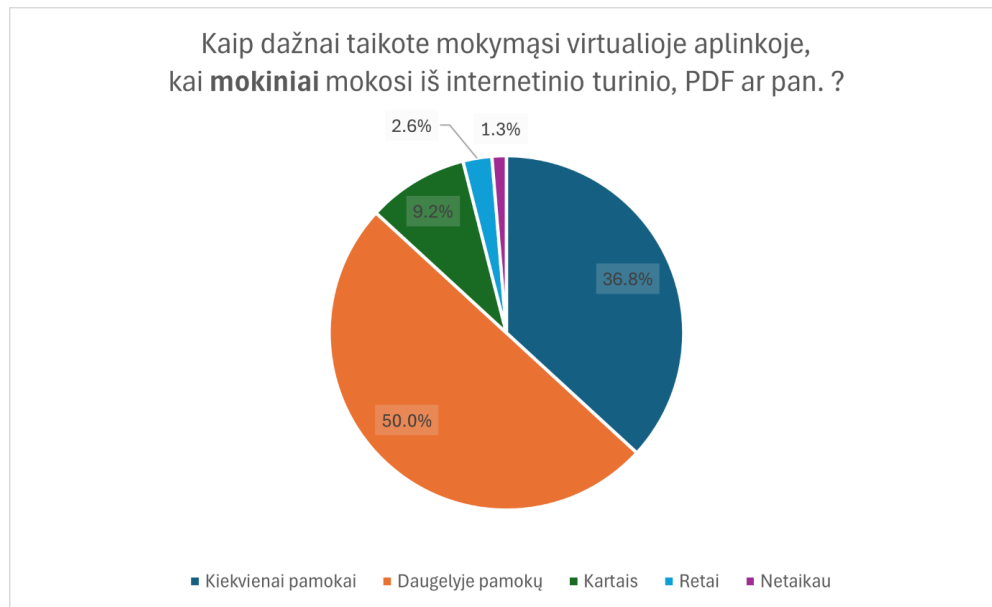
2 lentelė. Naudojamų IT priemonių mokykloje tyrime dalyvavę respondentai

Lytis	Vyras	17,1%
	Moteris	81,6 %
	Nenoriu atsakyti	1,3 %
Kurių klasių mokinius mokote?	Priešmokyklinukus	1,3 %
	1 – 4 klasių	17,1 %
	5 – 8 klasių	56,6 %
	9 – 12 klasių	76,3 %
	Specialiojo ugdymo skyriaus klases	1,3 %
	Profesinės mokyklos mokinius	5,3 %

Daugiausiai atsakiusiųjų teigia, kad jų pamokoje vidutiniškai dalyvauja 15 mokinių (27,6 %). Mažiausias klasėje mokinių skaičius – 7, didžiausias – 25, vidutinis klasės dydis – 15 mokinių.

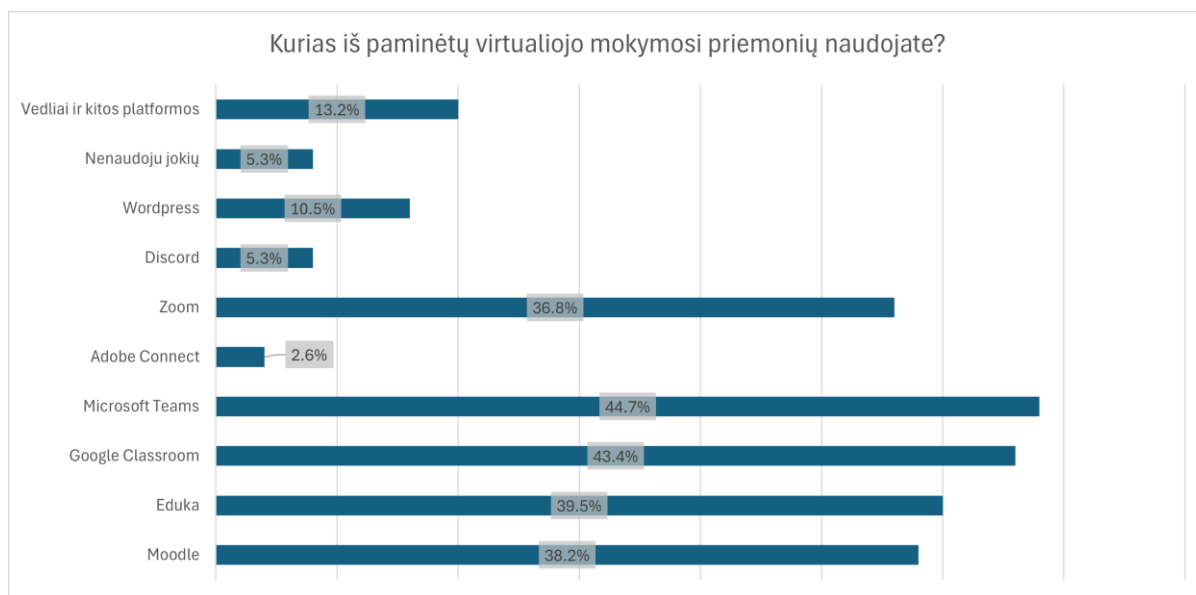
1.4.2. Tyrimo rezultatai

Pusė tyrime dalyvavusių mokytojų (50 %) teigia, kad daugelyje pamokų taiko mokymąsi virtualioje aplinkoje, kai mokiniai mokosi iš internetinio turinio, „PDF“ ar pan., 36,8 % taiko kiekvienai pamokai, 5,4 % – kartais, 3,9 % – retai (žr. 11 pav.).



10 pav. Mokymosi virtualioje aplinkoje dažnumas

Apklausus, kurias virtualiojo mokymosi priemonės naudoja mokytojai didelė dalis naudoja „Microsoft Teams“ (44,7 %), „Google Classroom“ (43,4 %), „Eduka“ (39,5 %), „Moodle“ (38,2 %) ir „Zoom“ (36,8 %). Mažesnę dalis naudoja vedlius ar kitas platformas (13,2 %), „Wordpress“ (10,5 %), „Discord“ (5,3 %), „Adobe Connect“ (2,6 %). Nedidelė dalis nenaudoja jokių virtualiojo mokymosi priemonių (5,3 %) (žr. 12 pav.).

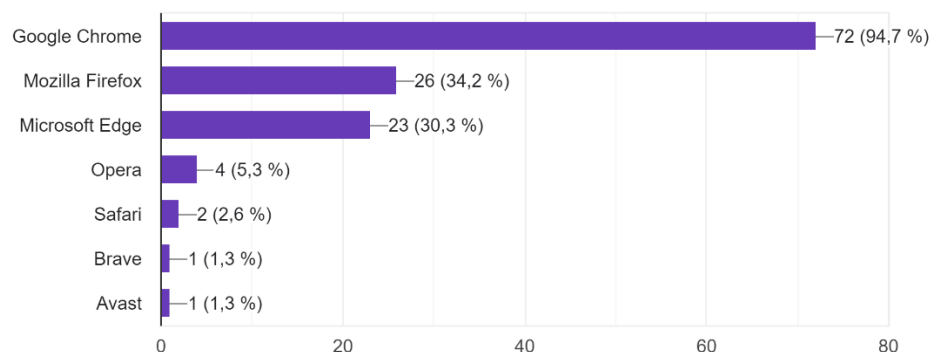


11 pav. Virtualiojo mokymosi priemonės naudojamos pamokoje

Į klausimą, kokia naršyklė naudojama klasėje, absoliuti dauguma (94,7 %) teigia, kad tai yra „Google Chrome“, apie trečdalis respondentų teigia naudojantys „Mozilla Firefox“ (34,2 %) ar „Microsoft Edge“ (30,3 %) naršykles. Nedidelė dalis mokytojų klasėje naudoja kitas naršykles: „Opera“ (5,3 %), „Safari“ (2,6 %), „Brave“ (1,3 %) ir „Avast“ (1,3 %) (žr. 13 pav.).

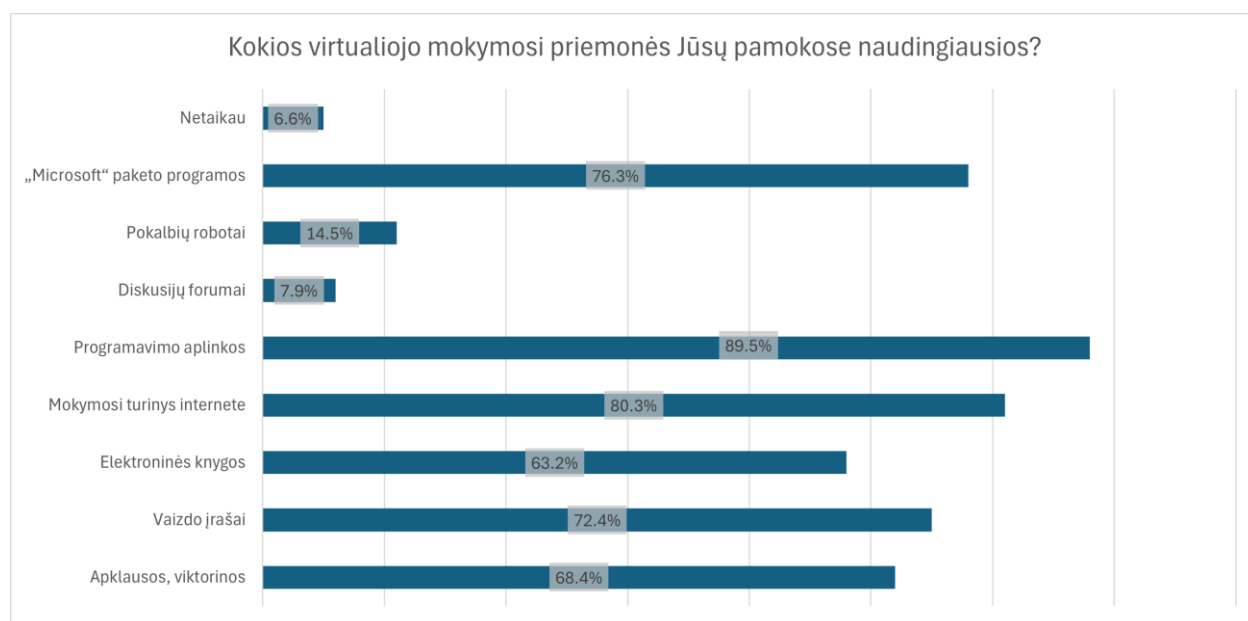
Kokia interneto naršyklė dažniausiai naudojama Jūsų klasėje? (galimi keli variantai)

76 atsakymai



12 pav. Interneto naršyklės dažniausiai naudojamos klasėje

I klausimą kokios virtualiojo mokymosi priemonės naudingiausios pamokoje mokytojams, didžioji dalis respondentų atsakė, kad tai yra programavimo aplinkos (89,5 %), mokymosi turinys internete (80,3 %), „Microsoft“ paketo programos (76,3 %), vaizdo įrašai (72,4 %), apklausos, viktorinos (68,4 %), elektroninės knygos (63,2 %). Mažesnę dalis respondentų pažymėjo kaip naudingas priemones pokalbių robotus (14,5 %) ir diskusijų forumus (7,9 %). Nedidelė dalis apklaustųjų pamokoje netaiko virtualiojo mokymosi priemonių (6,6 %) (žr. 14 pav.).

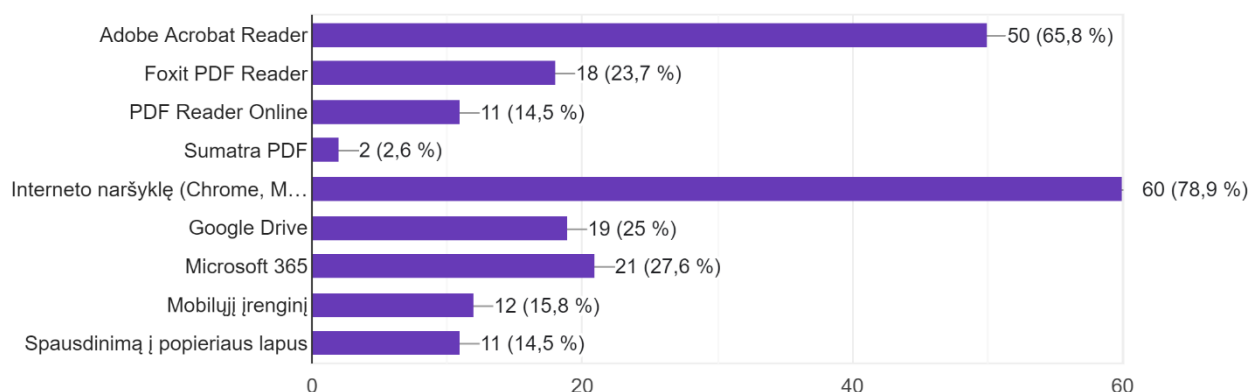


13 pav. Virtualiojo mokymosi priemonės naudingiausios pamokoje

Apklausus, kokias programas ar priemones respondentai dažniausiai naudoja elektroninio mokymosi turinio peržiūrai „PDF“ formatu, didžioji dauguma teigia naudojantys interneto naršyklę (78,9 %) arba „Adobe Acrobat Reader“ programą (65,8 %). apie ketvirtadalis atsakiusių naudoja debesijos platformas „Microsoft 365“ (27,6 %) ir „Google Drive“ (25 %). Mažesnę dalis apklaustųjų naudoja kitus būdus, įrenginius ar programas: „Foxit PDF Reader“ (23,7 %), mobiliųjų įrenginių (15,8 %), „PDF Reader Online“ (14,5 %), spausdinimą į popieriaus lapus (14,5 %), „Sumatra PDF“ (2,6 %) (žr. 15 pav.).

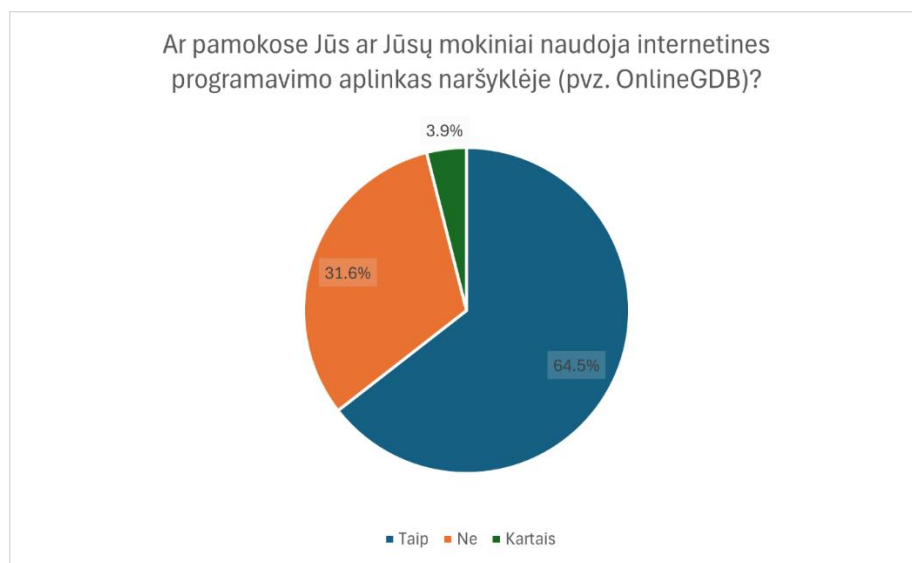
Kokias programas ar priemones dažniausiai naudojate elektroninio mokymosi turinio peržiūrai PDF formatu? (galimi keli variantai)

76 atsakymai



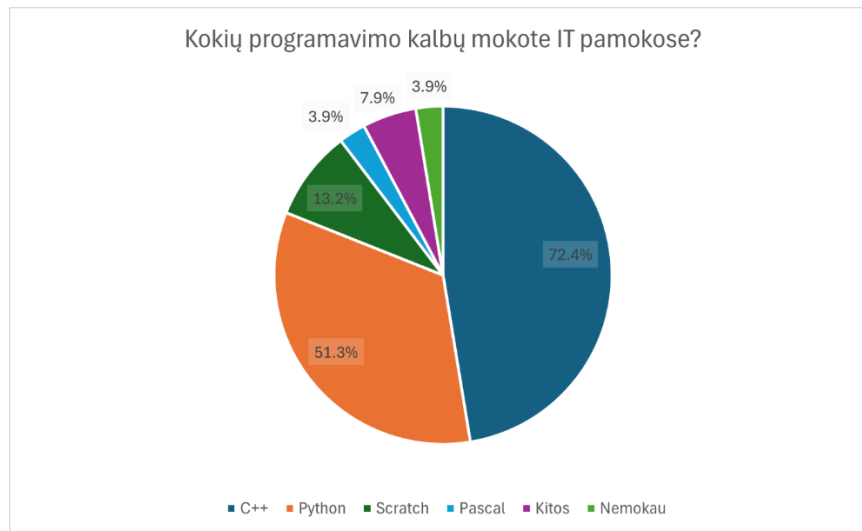
14 pav. Programos ar priemonės dažniausiai naudojamos elektroninio mokymosi turinio peržiūrai PDF formatu

Didžioji dalis (64,5 %) tyrimo respondentų teigia, kad jie ar jų mokiniai naudoja internetines programavimo aplinkas naršyklėje, 31,6 % nenaudoja, 3,9 % kartais naudoja (žr. 16 pav.).



15 pav. Per pamokas mokytojų ir mokinių naudojamos internetinės programavimo aplinkos

Apklausus, kokias programavimo kalbas moko per informatikos pamokas, didžioji dalis moko „C++“ (72,4 %), daugiau nei pusė moko „Python“ (51,3 %), kiek mažiau moko programavimo blokeliais „Scratch“ aplinkoje (13,2 %), „Pascal“ (3,9 %), kitų kalbų – 7,9 %. Programavimo nemoko 3,9 % apklaustųjų (žr. 17 pav.).



16 pav. Programavimo kalbos, kuriomis mokoma programuoti per informatikos pamokas

1.4.3. Rekomendacijos

Atlikus tyrimą galima teigti, kad didelė dalis informatikos mokytojų Lietuvoje taiko virtualiąsias mokymosi aplinkas arba skaitmeninį mokymosi turinį mokykloje kiekvienoje arba daugelyje pamokų. Naudojamos įvairios virtualiojo mokymosi priemonės bei el. mokymosi turinio peržiūros priemonės, kurios gali būti internetinės arba diegiamos naudotojo kompiuteryje ar mobiliajame įrenginyje. Taip pat naudojamos sistemos yra atvirojo kodo, pavyzdžiui „Moodle arba komercinės, kaip „Google Classroom“ ar „Eduka“. Todėl kuriant priemones mokykloms svarbu atsižvelgti, kad kai kurių platformų integracija su naujai sukurtomis priemonėmis gali būti problematiška.

Daugelyje klasių naudojama naršyklė „Google Chrome“, dalyje „Mozilla Firefox“ arba „Microsoft Edge“, o mokymosi turinio peržiūrai, virtualiojo mokymosi priemonėms ir programavimo užduotims dažnai naudojamos internetinės aplinkos. Todėl kuriama priemonė turėtų taip pat būti internetinė, kad būtų patogiai pasiekama naudotojams. Atsižvelgiant į interneto naršyklės „Google Chrome“ populiarumą, priemonė galėtų turėti naudotojo sąsają kaip šios naršyklės plėtinys, leidžiantis analizuoti puslapio turinį. Dalyje mokyklų naudojama turinio valdymo sistema „Wordpress“. Kuriant priemonę kaip šios sistemos plėtinį, mokykloms atsiranda galimybė paprastai įsidiesti ją pačioms.

Pagal tyrimo rezultatus, dažniausiai mokomos mokyklose programavimo kalbos yra „C++“ ir „Python“. Todėl būtent šioms programavimo kalboms turėtų būti pritaikytas kuriamas pokalbių robotas su pasirinkimu.

1.5. Skyriaus išvados

1. III — IV gimnazijos klasių mokiniai per informatikos pamokas atlieka programavimo pagrindų užduotis tokiais temomis kaip kintamieji, tiesiniai algoritmai, šakotieji algoritmai, veiksmų kartojimas (cikliniai algoritmai), funkcijos, masyvai ir kitos duomenų struktūros. Panaudojant „Microsoft Office“ paketo tekstų rengyklę „Word“ ir skaičiuoklę „Excel“ atliekamos tekstinės ir skaitinės informacijos apdorojimo užduotys. Tuo siekiama gerinti programavimo įgūdžius ir kompiuterinį raštingumą. Tačiau norint efektyviai skatinti mokymąsi vien užduočių nepakanka, tuomet praverčia interaktyvių IKT priemonių pritaikymas, pradedant nuo „PowerPoint“ pristatymų, baigiant DI pokalbių robotais.
2. Nors į dirbtinio intelekto priemonių panaudojimą mokymesi dažnai žiūrima skeptiškai, bet taikant DI pokalbių robotus kaip mokymosi asistentus, jie gali būti efektyvios ir interaktyvios priemonės,

gerinančios mokymosi procesą efektyviau nei bendro naudojimo DI priemonės, suteikiančios galimybes ugdyti bendrą supratimą apie dirbtinio intelekto svarbą ir galimybes. Tačiau svarbu yra atsižvelgti į mokymosi etikos, informacijos tikslumo ir besimokančiojo kritinio mąstymo ugdymo poreikius.

3. Tyrimas parodė, kad gimnazijos mokiniai naudoja dirbtinio intelekto pokalbių robotus mokymosi efektyvumui padidinti. Specializuotas pokalbių robotas gimnazijos mokiniams galėtų padėti spręsti sudėtingas užduotis ir rasti jų padarytas klaidas, skatinti motyvaciją ir kurti savikontrolės testus. Svarbu atsižvelgti į informacijos tikslumą, sukčiavimo riziką ir asmens duomenų apsaugą. Populiariausias dirbtinio intelekto pokalbių robotas tarp mokinių yra „ChatGPT“, kurį galima naudoti kaip pagrindą kuriant naują priemonę. Naujai kuriamas specializuotas pokalbių robotas galėtų teikti tikslesnę informaciją nei bendro naudojimo produktai, būti pritaikytas atlikti konkretaus dalyko mokymosi užduotis, pateikti atsakymus vaizdiniu formatu ir būti susietas su virtualiomis mokymosi aplinkomis. Taip pat svarbu atsižvelgti į duomenų apsaugos ir sukčiavimo problemas.
4. Tyrimas parodė, kad informatikos mokytojai taiko virtualiąsias mokymosi aplinkas arba skaitmeninį mokymosi turinį mokykloje. Tam naudojamos priemonės gali būti įvairios – internetinės arba diegiamos į kompiuterį ar mobilųjį įrenginį, atvirojo kodo arba komercinės. Svarbu atsižvelgti į tai, kad kuriant programinę įrangą mokyklai kaip konkrečios sistemos plėtinį, ji gali nebūti plačiai prieinama. Virtualusis mokymosi turinys ir aplinkos dažniausiai pasiekiamos naudojant interneto naršyklę. Todėl kuriama priemonė turėtų būti pasiekiamo naršyklėje atskirame lange ar kaip plėtinys. Mokyklose naudojama turinio valdymo sistema „Wordpress“, todėl kuriant priemonę kaip šios sistemos plėtinį atsiranda galimybė ją paprastai įsdiegti pačioms mokykloms. Kuriama priemonė turėtų būti pritaikyta suprasti „C++“ ir „Python“ programavimo kalbas, nes jos yra plačiausiai naudojamos mokyklose.

2. Dirbtiniu intelektu grįstos duomenų tyrybos mokymosi sistemos projektavimas

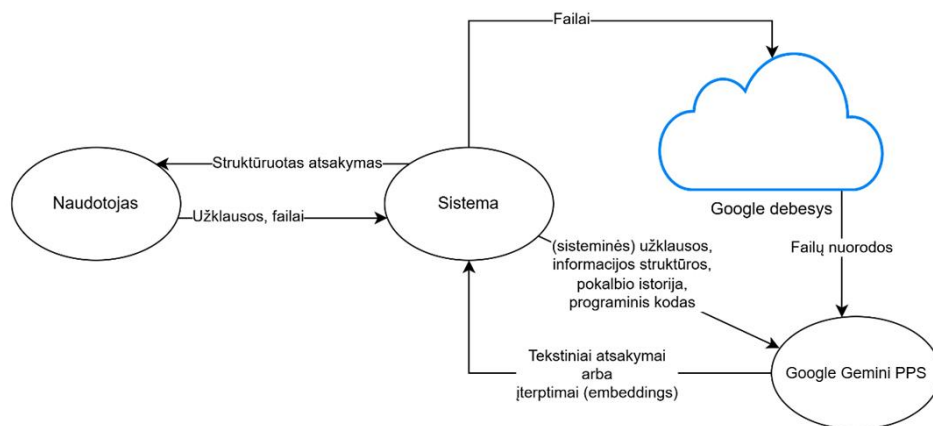
Siekama įgyvendinti dirbtiniu intelektu grįstą įrankį gimnazijos klasių mokyklos mokiniams, kurie mokosi duomenų tyrybos bei informatikos dalyko mokykloje (bendros IT žinios, teksto rengyklė „Word“, skaičiuoklė „Excel“, programavimas „C++“/„Python“ kalbomis, „Orange Data Mining“ duomenų tyrybos įrankis). Virtualus dirbtinio intelekto asistentas yra pamokos dalyvis, padedantis mokiniui gilintis ir suprasti užduotį, o ne tiesiog gauti atsakymą.

Mokymosi procese mokytojas kuria, importuoja ar eksportuoja užduotis savo klasei, gali naudoti priemonę ar sukurti naujas klases.

Mokinys naudoja dirbtinio intelekto pokalbių robotu atlikdamas skirtingų tipų užduotis, naudojasi roboto teikiamais patarimais (sufleravimais).

Naudotojai grupuojami klasėmis, kurias sukuria mokytojas registracijos metu ar bendrame klasių sąraše, taip gaudamas prieigą mokiniams. Naudojant pokalbių robotą galimas failų įkėlimas, priklausomai nuo užduoties tipo. Priemonę sudaro dirbtinio intelekto mokymosi asistento ir jo administravimo posistemės.

Priemonės veikimas grįstas dirbtinio intelekto paslaugų „Google Gemini“ PPS veikimu (žr. 18 pav.). Siunčiant pranešimą dalyvauja sistema, nustatanti asistento rolę, pageidautiną struktūrą, atsakymo stilių, naudojant sisteminių pranešimų. Siekiant tikslesnio atsakymo joje taikoma užklausų inžinerija. Siekiant platesnio konteksto siunčiama pokalbio pranešimų istorija ir failai, kuriuos gali pridėti naudotojas [46]. Prieš pateikiant failus „Google Gemini“ PPS, juos privaloma išsaugoti „Google“ debesyje. Tam sistema pateikia atskirą užklausą, grąžinančią nuorodą į failą. Tuomet sistema pateikia užklausą „Google Gemini“ PPS, kas leidžia naudoti didžiosios kalbos modelį atsakymams į klausimą ir papildomų įrankių naudojimą, tokių kaip įterptys, „Python“ programinio kodo kompiliatorius, atsakymų struktūrizavimas.



17 pav. „Google Gemini“ PPS veikimas

Sistema palaiko keturis užduočių tipus, susijusius su duomenų tyryba pagal informatikos mokymo programą:

- „PDF“ teorinė mokymosi medžiaga su savitikros klausimais;
- „Excel“ skaičiuoklės užduotis su galimybe mokiniui lyginti savo sprendimą su teisingu atsakymu;
- „Python“ programavimo užduotis. Priemonė naudoja „Google“ integruotą kompiliatorių patikrinti programinį kodą ir pateikti atsakymą.
- „Orange Data Mining“ duomenų tyrybos užduotis. Galimybė klausti įkeliant paveikslėlį.

„Excel“ skaičiuoklės, „Python“ programavimo ir „Orange“ duomenų tyrybos užduotims atsakymai pateikiami grindžiant dokumentacijos puslapius pritaikant įterptis ir lyginant naudotojo užklausoje įterpties panašumus su dokumentacijos puslapius ir jų turinio fragmentais. Atsakymas pateikiamas remiantis penkiais panašiausiais puslapius. Jie surinkti sudarant nuorodų medžius su turinio fragmentais skirtingų tipų užduotims.

- „Excel“ skaičiuoklės užduoties atsakymai remiasi pamokomis „GeeksforGeeks“ ir „W3Schools“ platformose.
- „Python“ užduoties atsakymai remiasi naudotojų vadovu, taip pat atskirų bibliotekų, aktualių duomenų tyrybai dokumentacijomis: „numpy“, „sklearn“, „matplotlib“, „pandas“.
- „Orange Data Mining“ paremta oficialia dokumentacija.

Pagrindinės sprendžiamos problemos yra:

- DI priemonių panaudojimo tikslingumas
- DI kompetencijų ugdymas
- Gilesnis domėjimasis mokymosi turiniu
- Laiko stoka

2.1. Reikalavimai aktualiai mokymosi priemonei

Įgyvendinant mokymosi priemonę išsikelti tokie funkciniai reikalavimai skirtingiems dalyviams:

Mokytojas:

Dirbtinio intelekto mokymosi asistento administravimo posistemėje:

- Prisijungti
- Registruotis
- Keisti sistemos kalbą
- Peržiūrėti dažniausiai užduodamus klausimus
- Atkurti slaptažodį
- Keisti PPS raktą
- Keisti slaptažodį
- Importuoti užduotis
- Eksportuoti užduotis

Dirbtinio intelekto mokymosi asistento posistemėje:

- Priimti prisijungimo prie klasės užklauso
- Nurodyti, ar įtraukti papildomus šaltinius pokalbyje su DI asistentu
- Pateikti užklauso DI asistentui
- Išvalyti DI asistento užduoties pokalbio istoriją
- Valdyti klases
- Valdyti užduotį
- Kurti užduoties informaciją su DI
- Įkelti užduoties failus

Mokinys:

Dirbtinio intelekto mokymosi asistento administravimo posistemėje:

- Prisijungti
- Registruotis
- Keisti sistemos kalbą

- Peržiūrėti dažniausiai užduodamus klausimus
- Keisti slaptažodį

Dirbtinio intelekto mokymosi asistento posistemėje:

- Pateikti prisijungimo prie klasės užklausa
- Nurodyti, ar įtraukti papildomus šaltinius pokalbyje su DI asistentu
- Pateikti užklausa DI asistentui
- Išvalyti DI asistento užduoties pokalbio istoriją

Įgyvendinant priemonę išsikelti tokie nefunkciniai reikalavimai bendrai visiems naudotojams:

- Greitas veikimas sąveikaujant su sistema
- Patogi naudotojo sąsaja
- Galimybė naudotis sistema visai klasei vienu metu (iki 30 naudotojų)
- Duomenų apsauga
- Įvairių kalbų palaikymas (lietuvių, anglų)

2.2. Panaudojimo atvejų modelis

Sudaryti panaudojimo atvejai

Dirbtinio intelekto mokymosi asistento administravimo posistemėje:

- Prisijungti
- Registruotis
- Keisti sistemos kalbą
- Peržiūrėti dažniausiai užduodamus klausimus
- Atkurti slaptažodį
- Keisti PPS raktą
- Keisti slaptažodį
- Importuoti užduotis
- Eksportuoti užduotis

Dirbtinio intelekto mokymosi asistento posistemėje:

- Pateikti prisijungimo prie klasės užklausa
- Priimti prisijungimo prie klasės užklausa
- Nurodyti, ar įtraukti papildomus šaltinius pokalbyje su DI asistentu
- Pateikti užklausa DI asistentui
- Išvalyti DI asistento užduoties pokalbio istoriją
- Valdyti klases
- Valdyti užduotį
- Kurti užduoties informaciją su DI
- Įkelti užduoties failus

Pagal funkcijų sąrašą išskirti tokie dalyviai, dalyvaujantys abiejose posistemėse:

mokytojas, klasėje įtrauktas mokinys, mokinys ir „Google Gemini“ PPS.

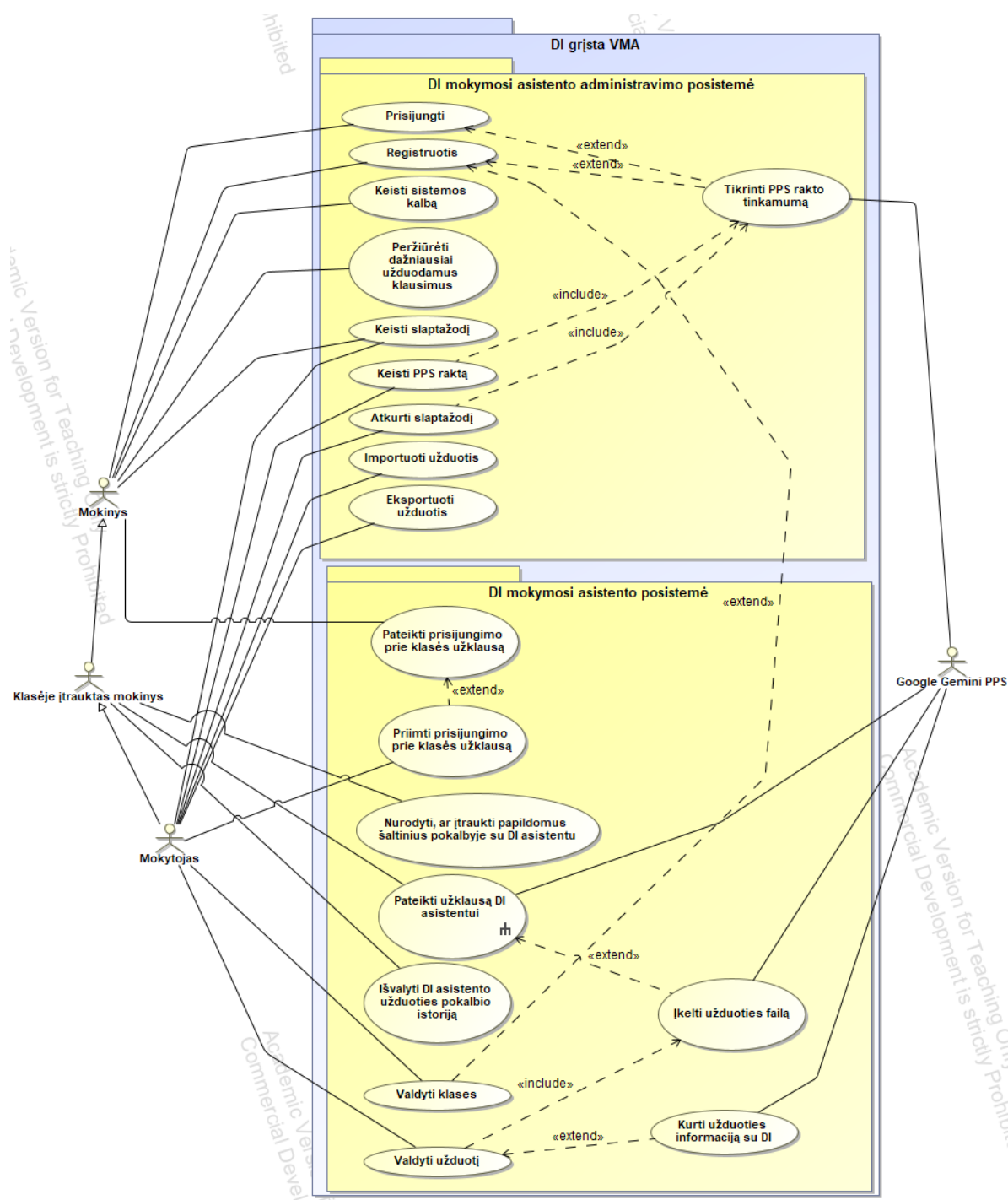
Mokytojas. Prisijungia, registruojasi, keičia sistemos kalbą, peržiūri dažniausiai užduodamus klausimus, atkuria slaptažodį, keičia PPS raktą ir slaptažodį, importuoja ir eksportuoja užduotis, priima prisijungimo prie klasės užklausas, nurodo, ar įtraukti papildomus šaltinius pokalbyje su DI asistentu, pateikia užklausas DI asistentui, išvalo DI asistento užduoties pokalbio istoriją, valdo klases ir užduotis, esant poreikiui kuria užduoties informaciją su DI, įkelia užduoties failus.

Klasėje įtrauktas mokinys. Prisijungia, keičia sistemos kalbą, peržiūri dažniausiai užduodamus klausimus, keičia slaptažodį, pateikia prisijungimo prie klasės užklausą, nurodo, ar įtraukti papildomus šaltinius pokalbyje su DI asistentu, pateikia užklausas DI asistentui, išvalo DI asistento užduoties pokalbio istoriją.

Mokinys. Registruojasi, keičia sistemos kalbą, peržiūri dažniausiai užduodamus klausimus.

„Google Gemini“ PPS. Nustačius PPS raktą, tikrina jo validumą, priima naudotojo užklausas DI asistentui ir grąžina pritaikytus atsakymus, atsižvelgiant į informacijos šaltinius bei naudotojo ir sisteminę užklausas. Taip pat leidžia įkelti failus į „Google“ debesį.

Pagal naudotojų funkcinius reikalavimus įgyvendinamai mokymosi priemonei bei išskirtus dalyvius nubraižyta panaudojimo atvejų diagrama (žr. 19 pav.).



18 pav. Dirbtinio intelekto mokymosi asistento panaudojimo atvejų diagrama

3 lentelė. Panaudojimo atvejo „Pateikti prisijungimo prie klasės užklausa“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 1	Pateikti prisijungimo prie klasės užklausa
Tikslas	Norima prisijungti prie mokytojo klasės DI asistento posistemėje	
Dalyviai	Mokinys	
Ryšiai su kitais PA	Priimti prisijungimo prie klasės užklausa	
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Naudotojas yra neprisijungęs prie DI asistento mokytojo klasės	
Sužadinimo sąlyga	DI asistentas atidaromas mokiniui užsiregistravus, bet neesant jokiame klasėje	
Įvykdymo sąlyga (-os)	Užklausa sėkmingai pateikta mokytojui	
Pagrindinis scenarijus	Registruotas mokinys atidaro DI mokymosi asistentą dar neprisijungęs prie klasės; Įveda teisingą mokytojo naudotojo vardą; Mokytojas gauna naują mokinio prisijungimo užklausa, kurią gali patvirtinti klasės mokinių sąrašą.	
Alternatyvūs scenarijai	Registruotas mokinys atidaro DI mokymosi asistentą dar neprisijungęs prie klasės; Įveda neteisingą mokytojo naudotojo vardą; Pateikiamas klaidos pranešimas, prašoma įvesti dar kartą.	

4 lentelė. Panaudojimo atvejo „Priimti prisijungimo prie klasės užklausa“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 2	Priimti prisijungimo prie klasės užklausa
Tikslas	Norima prisijungti prie mokytojo klasės DI asistento posistemėje	
Dalyviai	Mokytojas	
Ryšiai su kitais PA	Pateikti prisijungimo prie klasės užklausa	
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Mokytojas yra gavęs mokinio užklausa prisijungti prie klasės	
Sužadinimo sąlyga	Mokytojas atidaro mokinių sąrašą ir priima prisijungimo prie klasės užklausas	
Įvykdymo sąlyga (-os)	Naudotojas sėkmingai prisijungia prie klasės	
Pagrindinis scenarijus	Mokytojas atidaro klasės mokinių sąrašą; Pamato prisijungimo prie klasės užklausas; Priima prisijungimo prie klasės užklausas.	
Alternatyvūs scenarijai	Mokytojas atidaro klasės mokinių sąrašą; Pamato prisijungimo prie klasės užklausas; Atmeta prisijungimo prie klasės užklausas.	

5 lentelė. Panaudojimo atvejo „Valdyti DI asistento informacijos šaltinius“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 3	Valdyti DI asistento informacijos šaltinius
Tikslas	Norima keisti papildomų šaltinių įtraukimą atsakymuose	
Dalyviai	Klasėje įtrauktas mokinys	
Ryšiai su kitais PA		
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Mokytojas ar klasėje įtrauktas mokinys nori keisti papildomų šaltinių įtraukimą atsakymuose	
Sužadinimo sąlyga	Sąveikaujama su papildomų šaltinių įtraukimo pasirinkimo lauku	
Įvykdymo sąlyga (-os)	DI asistento papildomų informacijos šaltinių įtraukimo sąlygos pakeistos sėkmingai	
Pagrindinis scenarijus	Naudotojas atidaro DI asistento pokalbio langą; Paspaudžiama ant papildomų šaltinių įtraukimo pasirinkimo lauko; Pasirinkimas pakeistas.	
Alternatyvūs scenarijai	Nėra	

6 lentelė. Panaudojimo atvejo „Pateikti užklausą DI asistentui“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 5	Pateikti užklausą DI asistentui
Tikslas	Norima pateikti užklausą DI asistentui	
Dalyviai	Klasėje registruotas mokinys, „Google Gemini“ PPS	
Ryšiai su kitais PA	Įkelti užduoties failą	
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Mokytojas ar tam teises turintis mokinys nori pateikti užklausą DI asistentui	
Sužadinimo sąlyga	Atidaromas DI asistento pokalbių langas, įvedama ir pateikiama užklausa	
Įvykdymo sąlyga (-os)	DI asistentui pateikta užklausa ir grąžintas atsakymas	
Pagrindinis scenarijus	Naudotojas atidaro DI asistento pokalbių langą; Įvedama užklausa DI asistentui; Pateikiama užklausa DI asistentui; Grąžinamas atsakymas;	
Alternatyvūs scenarijai	1. Failo įkėlimas Naudotojas atidaro DI asistento pokalbių langą; Įkeliamas norimas failas; Pateikiama užklausa DI asistentui; Grąžinamas atsakymas. 2. Klaida Naudotojas atidaro DI asistento pokalbių langą; Įkeliamas norimas failas ar įvedama užklausa; Pateikiama užklausa DI asistentui; Atsiradus klaidai, pateikiamas klaidos pranešimas.	

7 lentelė. Panaudojimo atvejo „Išvalyti DI asistento užduoties pokalbio istoriją“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 6	Išvalyti DI asistento užduoties pokalbio istoriją
Tikslas	Išvalyti DI asistento užduoties pokalbio istoriją	
Dalyviai	Klasėje registruotas mokinys	
Ryšiai su kitais PA		
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Naudotojas, pasirinkęs užduotį, pokalbių lange nori išvalyti DI asistento užduoties pokalbio istoriją	
Sužadinimo sąlyga	Atidaromas DI asistento puslapis, paspaudžiamas mygtukas „Išvalyti pokalbių istoriją“	
Įvykdymo sąlyga (-os)	Pokalbio istorija sėkmingai išvalyta	
Pagrindinis scenarijus	Naudotojas atidaro DI asistento pokalbių langą; Pasirenkama užduotis; Pokalbio lange paspaudžiamas mygtukas „Išvalyti pokalbių istoriją“; Pokalbio istorija sėkmingai išvalyta.	
Alternatyvūs scenarijai	Naudotojas atidaro DI asistento pokalbių langą; Pasirenkama užduotis; Pokalbio lange paspaudžiamas mygtukas „Išvalyti pokalbių istoriją“; Grąžinamas klaidos pranešimas.	

8 lentelė. Panaudojimo atvejo „Valdyti užduotį“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 7	Valdyti užduotį
Tikslas	Norima kurti, redaguoti ar naikinti užduotį	
Dalyviai	Mokytojas, DI paslaugų PPS	
Ryšiai su kitais PA	Įkelti užduoties failą, Kurti užduoties informaciją su DI	
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Mokytojas nori kurti, redaguoti ar naikinti užduotį	
Sužadinimo sąlyga	Paspaudžiamas veiksmas, skirtas užduoties valdymui	
Įvykdymo sąlyga (-os)	Užduotis sėkmingai sukurta, paredaguota ar panaikinta	
Pagrindinis scenarijus	Naudotojas atidaro DI asistento pokalbių langą; Paspaudžiamas mygtukas „Pridėti užduotį“; Pasirenkamas užduoties tipas; Įvedama užduoties informacija; Įkeliami užduoties failai; Sukuriamas aprašas ir savitikros klausimai, pagal poreikį su DI funkcija („PDF“ tipo užduočiai); Peržiūrima užduoties informacija; Sukuriama užduotis;	
Alternatyvūs scenarijai	1. Užduoties redagavimas Naudotojas atidaro DI asistento pokalbių langą; Paspaudžiama ant trijų taškų prie pasirinktos užduoties sąrašė; Iššokančiame lange pasirenkamas mygtukas „Redaguoti“; Reagavimas vykdomas tokia pačia vedlio tipo lange kaip ir užduoties kūrimas, bet laukai užpildyti; Peržiūrima užduoties informacija;	

	Užduotis redaguota sėkmingai. 2. Užduoties panaikinimas Naudotojas atidaro DI asistento pokalbių langą; Paspaudžiama ant trijų taškų prie pasirinktos užduoties sąrašė; Iššokančiame lange pasirenkamas mygtukas „Ištrinti“. Patvirtinamas veiksmas; Užduotis panaikinama. 3. Klaida Naudotojas atidaro DI asistento pokalbių langą; Atliekamas norimas veiksmas su užduotimis; Kilus klaidai, pateikiamas klaidos pranešimas.
--	---

9 lentelė. Panaudojimo atvejo „Valdyti klases“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 8	Valdyti klases
Tikslas	Norima sukurti, redaguoti ar naikinti klasę	
Dalyviai	mokytojas	
Ryšiai su kitais PA	Registruotis	
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Mokytojas nori sukurti, redaguoti ar naikinti klasę.	
Sužadinimo sąlyga	Prisijungiama prie DI asistento ir atidaromas klasių sąrašas	
Įvykdymo sąlyga (-os)	Sėkmingai sukurta, redaguota ar panaikinta klasė	
Pagrindinis scenarijus	Prisijungiama prie DI asistento; Atidaromas klasių sąrašas, paspaudžiant mygtuką „Pasirinkti klasę“; Paspaudžiamas mygtukas „Pridėti naują klasę“; Įvedamas klasės pavadinimas; Klasė sėkmingai sukurta.	
Alternatyvūs scenarijai	1. Klasės redagavimas Naudotojas atidaro DI asistento pokalbių langą; Atidaromas klasių sąrašas, paspaudžiant mygtuką „Pasirinkti klasę“; Pasirenkama klasė; Redagavimas vykdomas pakeičiant pavadinimą tam skirtame lauke; Klasė redaguota sėkmingai. 2. Klasės panaikinimas Naudotojas atidaro DI asistento pokalbių langą; Atidaromas klasių sąrašas, paspaudžiant mygtuką „Pasirinkti klasę“; Pasirenkama klasė; Paspaudžiamas mygtukas „Ištrinti“; Patvirtinamas veiksmas; Klasė panaikinama. 3. Klaida Naudotojas atidaro DI asistento pokalbių langą; Atliekamas norimas veiksmas su klasėmis; Kilus klaidai, pateikiamas klaidos pranešimas.	

10 lentelė. Panaudojimo atvejo „Prisijungti“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 9	Prisijungti
Tikslas	Norima prisijungti prie sistemos	
Dalyviai	Mokinys	
Ryšiai su kitais PA	Tikrinti PPS rakto tinkamumą	
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Naudotojas nori prisijungti prie sistemos	
Sužadinimo sąlyga	Prisijungimo lange įvedami prisijungimo duomenys ir spaudžiama „Prisijungti“	
Įvykdymo sąlyga (-os)	Prisijungta sėkmingai	
Pagrindinis scenarijus	Atidaromas DI asistentas neprisijungus; Įvedami prisijungimo duomenys; Paspaudžiama „Prisijungti“; Prisijungta sėkmingai.	
Alternatyvūs scenarijai	Atidaromas DI asistentas neprisijungus; Įvedami prisijungimo duomenys; Paspaudžiama „Prisijungti“; Klaida: įvesti netinkami prisijungimo duomenys.	

11 lentelė. Panaudojimo atvejo „Registruotis“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 10	Registruotis
Tikslas	Norima užsiregistruoti prie sistemos	
Dalyviai	Mokinys	
Ryšiai su kitais PA	Tikrinti PPS rakto tinkamumą	
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Naudotojas nori užsiregistruoti prie sistemos	
Sužadinimo sąlyga	Registracijos lange įvedami naudotojo duomenys ir spaudžiama „Registruotis“	
Įvykdymo sąlyga (-os)	Užsiregistruota sėkmingai	
Pagrindinis scenarijus	Atidaromas DI asistentas neprisijungus; Įvedami naudotojo registracijos duomenys; Paspaudžiama „Registruotis“; Užsiregistruota sėkmingai.	
Alternatyvūs scenarijai	Atidaromas DI asistentas neprisijungus; Įvedami naudotojo registracijos duomenys; Paspaudžiama „Registruotis“; Klaida: įvesti netinkami registracijos duomenys.	

12 lentelė. Panaudojimo atvejo „Keisti sistemos kalbą“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 11	Keisti sistemos kalbą
Tikslas	Norima keisti sistemos kalbą į anglų/lietuvių	
Dalyviai	Mokinys	
Ryšiai su kitais PA		
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Naudotojas nori keisti sistemos kalbą į anglų/lietuvių	
Sužadinimo sąlyga	Paspaudžiama ant norimos kalbos sistemoje	
Įvykdymo sąlyga (-os)	Kalba pakeičiama	
Pagrindinis scenarijus	Atidaromas DI asistentas; Pasirenkama norima kalba; Kalba sėkmingai pakeista.	
Alternatyvūs scenarijai		

13 lentelė. Panaudojimo atvejo „Peržiūrėti dažniausiai užduodamus klausimus“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 12	Peržiūrėti dažniausiai užduodamus klausimus
Tikslas	Norima peržiūrėti dažniausiai užduodamų klausimų sąrašą	
Dalyviai	Mokinys	
Ryšiai su kitais PA		
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Naudotojas nori peržiūrėti dažniausiai užduodamų klausimų sąrašą	
Sužadinimo sąlyga	Paspaudžiama ant dažniausiai užduodamų klausimų nuorodos sistemoje	
Įvykdymo sąlyga (-os)	Pateikiamas dažniausiai užduodamų klausimų sąrašas	
Pagrindinis scenarijus	Atidaromas DI asistentas; Paspaudžiama ant dažniausiai užduodamų klausimų nuorodos; Pateikiamas dažniausiai užduodamų klausimų sąrašas.	
Alternatyvūs scenarijai		

14 lentelė. Panaudojimo atvejo „Keisti slaptažodį“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 13	Keisti slaptažodį
Tikslas	Norima keisti prisijungimo slaptažodį	
Dalyviai	Mokinys, mokytojas	
Ryšiai su kitais PA		
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Naudotojas nori keisti prisijungimo slaptažodį	
Sužadinimo sąlyga	Prisijungęs naudotojas keičia slaptažodį nustatymų lange arba mokytojas priskiria laikinąjį slaptažodį mokiniui	
Įvykdymo sąlyga (-os)	Slaptažodis sėkmingai pakeistas	
Pagrindinis scenarijus	Atidaromas DI asistentas prisijungus; Atidaromas nustatymų langas; Paspaudžiamas slaptažodžio keitimo mygtukas; Įvedamas senas slaptažodis;	

	Įvedamas naujas slaptažodis; Patvirtinamas keitimas; Slaptažodis sėkmingai pakeistas.
Alternatyvūs scenarijai	1. Laikinojo slaptažodžio suteikimas Mokytojas atidaro DI asistento pokalbių langą; Atidaromas klasių sąrašas, paspaudžiant mygtuką „Pasirinkti klasę“; Pasirenkama klasė; Paspaudžiamas mygtukas „Atkurti slaptažodį“ prie norimo mokinio; Pateikiamas laikinasis slaptažodis. 2. Klaida Naudotojas atidaro DI asistento pokalbių langą; Atliekamas norimas veiksmas su slaptažodžio keitimu; Kilus klaidai, pateikiamas klaidos pranešimas.

15 lentelė. Panaudojimo atvejo „Keisti PPS raktą“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 14	Keisti PPS raktą
Tikslas	Norima keisti „Google Gemini“ PPS raktą	
Dalyviai	Mokytojas	
Ryšiai su kitais PA	Tikrinti PPS rakto tinkamumą	
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Naudotojas nori keisti „Google Gemini“ PPS raktą	
Sužadinimo sąlyga	Mokytojas keičia „Google Gemini“ PPS raktą nustatymų lange	
Įvykdymo sąlyga (-os)	„Google Gemini“ PPS raktas sėkmingai pakeistas	
Pagrindinis scenarijus	Mokytojas atidaro DI asistentą prisijungęs; Atidaromas nustatymų langas; Paspaudžiamas PPS rakto keitimo mygtukas; Įvedamas naujas PPS raktas; Patvirtinamas keitimas; PPS raktas sėkmingai pakeistas.	
Alternatyvūs scenarijai	Mokytojas atidaro DI asistento pokalbių langą; Atliekamas norimas veiksmas su PPS rakto keitimu; Kilus klaidai, pateikiamas klaidos pranešimas.	

16 lentelė. Panaudojimo atvejo „Atkurti slaptažodį“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 15	Atkurti slaptažodį
Tikslas	Norima atkurti slaptažodį neprisijungus	
Dalyviai	Mokytojas	
Ryšiai su kitais PA	Tikrinti PPS rakto tinkamumą	
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Mokytojas nori atkurti slaptažodį įvedant „Google Gemini“ PPS raktą	
Sužadinimo sąlyga	Neprisijungęs naudotojas atidaro slaptažodžio atkūrimo langą	
Įvykdymo sąlyga (-os)	Prisijungiama prie sistemos su pranešimu pakeisti slaptažodį	
Pagrindinis scenarijus	Mokytojas atidaro DI asistentą neprisijungęs; Atidaromas slaptažodžio atkūrimo langas; Įvedamas PPS raktas;	

	Patikrinamas PPS rakto tinkamumas; Mokytojas prijungiamas prie sistemos su pranešimu pakeisti slaptažodį.
Alternatyvūs scenarijai	Mokytojas atidaro DI asistentą neprisijungęs; Atidaromas slaptažodžio atkūrimo langas; Įvedamas PPS raktas; Patikrinamas PPS rakto tinkamumas; Pateikiamas klaidos pranešimas dėl netinkamo PPS rakto.

17 lentelė. Panaudojimo atvejo „Importuoti užduotis“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 16	Importuoti užduotis
Tikslas	Norima importuoti užduotis į klasės užduočių sąrašą sistemoje	
Dalyviai	Mokytojas	
Ryšiai su kitais PA		
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Mokytojas nori importuoti užduotis į klasės užduočių sąrašą sistemoje	
Sužadinimo sąlyga	Mokytojas nustatymų lange paspaudžia ant užduočių importavimo funkcijos	
Įvykdymo sąlyga (-os)	Užduočių sąrašas papildytas	
Pagrindinis scenarijus	Mokytojas atidaro DI asistentą prisijungęs; Atidaromas nustatymų langas; Paspaudžiama ant užduočių importavimo funkcijos; Papildomas užduočių sąrašas.	
Alternatyvūs scenarijai	Mokytojas atidaro DI asistentą prisijungęs; Atidaromas nustatymų langas; Paspaudžiama ant užduočių importavimo funkcijos; Kilus klaidai pateikiamas klaidos pranešimas.	

18 lentelė. Panaudojimo atvejo „Eksportuoti užduotis“ specifikacija

Panaudojimo atvejis	Nr. 17	Eksportuoti užduotis
Tikslas	Norima eksportuoti užduotis iš klasės užduočių sąrašo sistemoje	
Dalyviai	Mokytojas	
Ryšiai su kitais PA		
Nefunkciniai reikalavimai	Patogi naudotojo sąsaja, duomenų apsauga, greitas veikimas sąveikaujant su sistema	
Išankstinė sąlyga (-os)	Mokytojas nori eksportuoti užduotis iš klasės užduočių sąrašo sistemoje	
Sužadinimo sąlyga	Mokytojas nustatymų lange paspaudžia ant užduočių eksportavimo funkcijos	
Įvykdymo sąlyga (-os)	Suformuojamas „zip“ aplankas su eksportuotų užduočių duomenimis ir failais	
Pagrindinis scenarijus	Mokytojas atidaro DI asistentą prisijungęs Atidaromas nustatymų langas Paspaudžiama ant užduočių eksportavimo funkcijos Suformuojamas „zip“ aplankas su eksportuotų užduočių duomenimis ir failais	
Alternatyvūs scenarijai	Mokytojas atidaro DI asistentą prisijungęs Atidaromas nustatymų langas Paspaudžiama ant užduočių eksportavimo funkcijos Kilus klaidai pateikiamas klaidos pranešimas	

2.3. Programinių priemonių parinkimas

Norint įgyvendinti aktualią mokymosi priemonę, reikalinga pasirinkti sistemą, kurioje bus įdiegtas mokymosi asistentas. Taip pat aktualu pasirinkti DI priemonę ar DI paslaugų PPS.

Įgyvendinant aktualią mokymosi priemonę reikalinga pasirinkti, kur bus diegiamas dirbtinio intelekto mokymosi asistento posistemis. Pagal tyrimo rezultatus, jo nerekomenduojama diegti konkrečioje mokymosi valdymo sistemoje, nes taip nebūtų pritaikymo visiems naudotojams. Tačiau galima kurti kaip naujai kuriamos sistemos projektą, pritaikyti egzistuojantį DI įrankį, ar esamos sistemos, pvz. „Wordpress“ plėtinį.

Pagal aktualios dirbtinio intelekto mokymosi asistento funkcionalumą sudaryti tokie kriterijai:

- Centralizuotas sprendimas
- Duomenų bazė – naudotojams ir jų parametrams, užduotims bei pokalbiams saugoti
- Kaina
- Atsakymo laikas
- Saugumas
- Plėtinių kūrimo galimybė
- Bendradarbiavimo galimybė
- Lankstumas reikalavimams
- Informacijos ėmimas iš nuorodų arba failų
- Naudotojas gali įkelti savo failus
- Didžiosios kalbos modelis

Išskyrus pagrindinius kriterijus, atliktas priemonių palyginimas (žr. 19 lentelę).

19 lentelė. Realizacijos priemonių palyginimas

Kriterijus	Nauja sistema	„Wordpress“ plėtinys	„Perplexity“	„ChatBase“	„NotebookLM“	„Moodle“
Centralizuotas sprendimas	Galimas	Galimas	Reikalingos atskiros bendradarbiavimo priemonės	Galima integracija į platformą su reikiamomis bendradarbiavimo priemonėmis	Reikalingos atskiros bendradarbiavimo priemonės	Galimas
Duomenų bazė	Galima bet kokia	Yra, „MySQL“	Tik pokalbių saugojimas	Tik pokalbio saugojimas, galima redaguoti pokalbio stilių	Tik pokalbių saugojimas	Yra, „MySQL“
Kaina	Pasirinkto serverio kaštai	„PHP“ serverio kaštai	Nemokamai, 20 USD per mėnesį su platesnėmis galimybėmis	Nemokamai, nuo 40 USD per mėnesį su pažangiais didžiosios kalbos modeliais ir mažiau aprbojimų	Nemokamai, 18 USD per mėnesį su daugiau informacijos šaltinių ir bendradarbiavimo galimybių	„PHP“ serverio kaštai
Atsakymo laikas	Priklauso nuo serverio	Priklauso nuo serverio	Greitas	Greitas	Vidutinis	Priklauso nuo serverio

Saugumas	Įgyvendinimas reikalauja daug papildomų pastangų	Yra sistemoje „Wordpress“, galimi papildomi saugumo plėtiniai ir taikomi šablonai	Yra	Yra	Yra	Yra, galimi papildomi plėtiniai
Plėtinių kūrimo galimybė	Ne, sistema kuriama naujai	Taip, sistema atviro kodo	Nėra	Sukuriamas pokalbių robotas pagal įkeltus dokumentus	Nėra	Taip, sistema atviro kodo
Didžiosios kalbos modelis	Priklauso nuo sprendime pasirinkto DI PPS	Priklauso nuo sprendime pasirinkto DI PPS	„Claude 3.5“, „GPT-4o“ arba „Sonar“ („llama“)	Galima pasirinkti įvairius	„Gemini 2.0“	Priklauso nuo sprendime pasirinkto DI PPS
Sprendimo pritaikymas įvairiems poreikiams	Galimas	Galimas	Tik tiek, kiek leidžia sistema	Tik tiek, kiek leidžia sistema	Tik tiek, kiek leidžia sistema	Galimas

Išvada: Palyginus naujos sistemos kūrimą, Wordpress plėtinio kūrimą, integraciją į Moodle sistemą ir egzistuojančių sprendimų („NotebookLM“, „Perplexity“, „ChatBase“) taikymą įgyvendinamai VMA pasirinkta kurti „Wordpress“ sistemos plėtinį. Tokiu būdu paprasčiau užtikrinti saugumo reikalavimus, nereikia kurti visiškai naujos sistemos, galima paprastai įdiegti kituose serveriuose, turinčiuose „Wordpress“ turinio valdymo sistemą ir leisti naudotis kelioms mokykloms. Taip pat išlieka galimybė pritaikyti sprendimą įvairiems reikalavimams, neapsiribojant konkrečia sistema.

Aktualiai mokymosi priemonei įgyvendinti reikalinga pasirinkti DI paslaugų PPS. Pagal aktualios VMA reikalavimus sudaryti kriterijai. Renkamasi iš 3 DI paslaugų PPS – „OpenAI“, „Google Gemini“, „Claude“. Pasirinkimas pagal tokius kriterijus:

- Kaina
- Duomenų saugumas
- Registracija
- PPS raktas
- Sisteminis pranešimas
- Mašininio mokymo galimybė
- Atsakymo laikas
- Apkrovos palaikymas
- Tiesioginis failų talpinimas
- Programinio kodo vykdymas
- Struktūrizuoti JSON atsakymai
- Dokumentacija
- Įžymūs sprendimai, kuriose taikoma
- Didžiosios kalbos modeliai

Atliktas dirbtinio intelekto PPS paslaugų tiekėjų palyginimas (žr. 20 lentelę).

20 lentelė. Dirbtinio intelekto PPS paslaugų tiekėjų palyginimas

Kriterijus	„OpenAI“	„Google Gemini“	„Claude“
Kaina	Kainuoja	Nemokama su užklausų kiekio ribojimu	Galima nemokamai su užklausų kiekio ribojimu

Duomenų saugumas	Yra, atitinka BDAR	Yra, atitinka BDAR	Yra, mažiau informacijos apie BDAR atitikimą
Registracija	Yra, reikalinga banko kortelė	Yra, galima be banko kortelės	Yra, versija susipažinti be banko kortelės
PPS raktas	Yra	Yra	Yra
Sisteminis pranešimas	Yra	Yra	Yra
Mašininio mokymo galimybė	Yra	Yra, galima nemokamai	Yra
Atsakymo laikas	Greitas	Greitas	Greitas
Apkrovos palaikymas	Taip	3000 užklausų per dieną, 30 per minutę nemokamai	25 užklausos per minutę
Tiesioginis failų talpinimas	Negalimas	Gailimas	Negalimas
Programinio kodo vykdymas	Negalimas	Galimas	Negalimas
Struktūrizuoti JSON atsakymai	Negalimi	Galimi	Negalimi
Dokumentacija	Yra	Yra	Yra
Įžymūs sprendimai, kuriuose taikoma	„ChatGPT“, „Microsoft Copilot“	„Google Gemini“, „NotebookLM“, „Youtube“	„StudyFetch“, „Amazon Bedrock“
Didžiosios kalbos modeliai	„GPT-4“	„Gemini-1.5“, „Pro, Gemini 1.5-flash“, „Gemini 2.0-flash“	„Claude 3“, „Claude 3.5“

Išvada: Kadangi įgyvendinama VMA skirta mokykloms mokymosi tikslais, tai aktualu sukurti priemonę prieinamesnę. Tam aktuali jos kaina ir prieigos sudėtingumas, ne tik funkcinės savybės. Populiarūs DI paslaugų PPS, tokie kaip „OpenAI“ suteikia plačias galimybes, bet gali kainuoti („Google Gemini“ – tik mokama ES šalyse). Tuo tarpu mažiau žinoma priemonė „Google Gemini“ ir „Claude“ leidžia išbandyti ribotas nemokamas DI paslaugas kuriamoms priemonėms, ko pakanka mokymosi tikslais. „Google Gemini“ priemonė taip pat palaiko papildomus įrankius, tokius kaip JSON struktūrizavimas, kodo generavimas ir tiesioginis failų įkėlimas. Todėl įgyvendinamai VMA pasirinkta naudoti „Google Gemini“ DI paslaugų PPS.

2.4. Skyriaus išvados

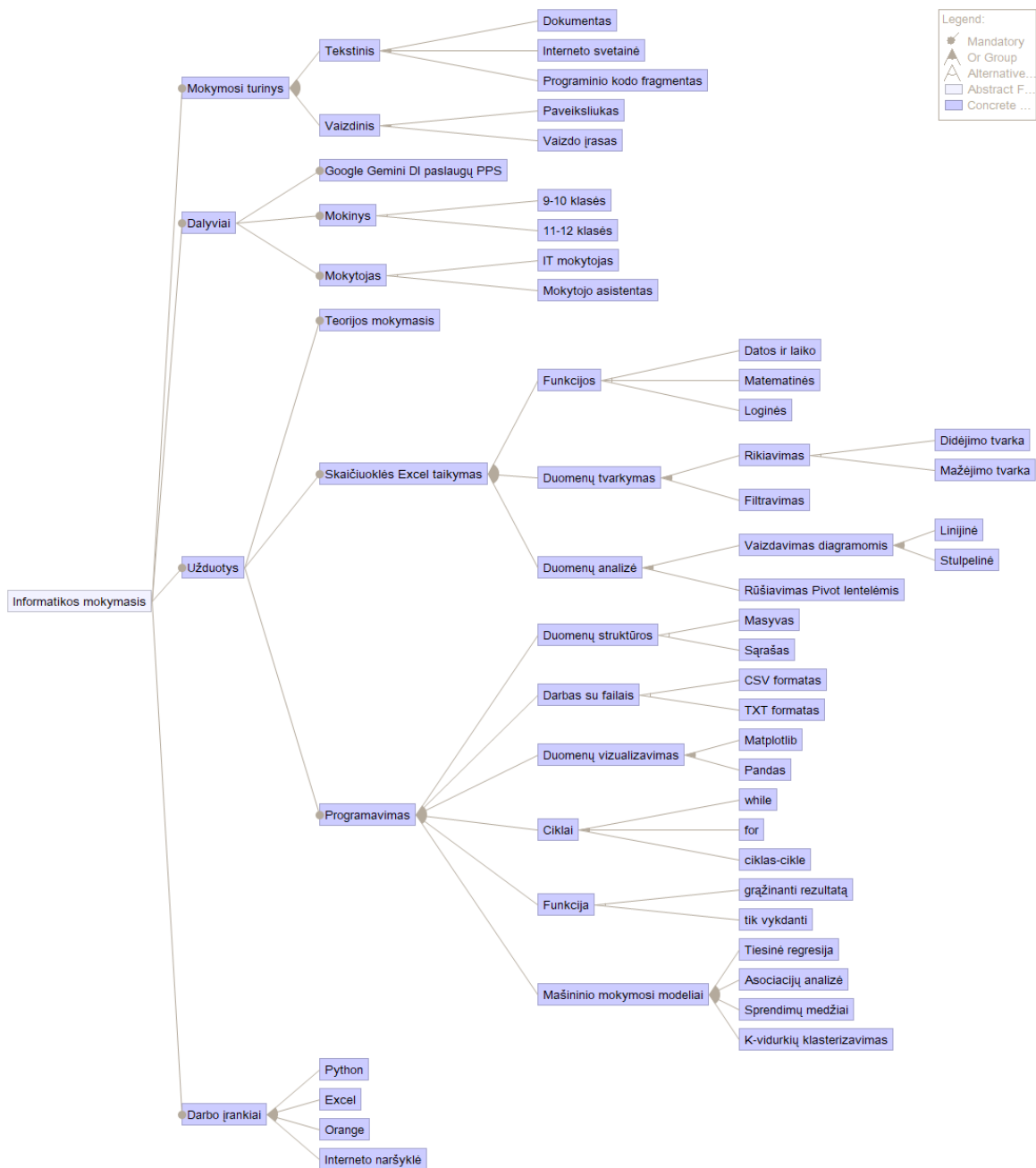
1. Mokymosi priemonė projektuojama mokykloms, kurios naudotojai yra mokiniai ir mokytojas, besimokantys duomenų tyrybos per informatikos pamokas. Aktualiai priemonei pasirinkta kurti dirbtinio intelekto mokymosi asistento bei jo administravimo posistemes, kadangi reikalinga priemonė su galimybe konsultuotis mokymosi klausimais bei papildyti užklausas naudotojų įkeltais informacijos šaltiniais, susijusiais su „PDF“ formato teorine mokymosi medžiaga ir „Excel“ skaičiuoklės, „Python“ programavimo, „Orange Data Mining“ duomenų tyrybos užduotimis.
2. Įvertinus projektuojamos mokymosi priemonės naudotojų poreikius pasirinkta DI pokalbių robotą kurti kaip turinio valdymo sistemos „Wordpress“ įskiepi, kadangi tokiu atveju nereikia kurti atskiros sistemos, galima naudotis esamos sistemos duomenų baze ir pakartotinai panaudoti kituose serveriuose, kur įdiegta „Wordpress“. DI pokalbių asistentui reikalinga prieiga prie DI paslaugų PPS. Pasirinkta naudoti „Google Gemini“, kadangi jos pakanka mokymosi tikslais ir galima naudoti nemokamai su PPS raktu, taip pat yra struktūrizuotų atsakymų, tiesioginio failų talpinimo ir programinio kodo kompiliavimo funkcijos.

3. Dirbtiniu intelektu grįstos duomenų tyrybos mokymosi sistemos realizacija

Sukurta mokymosi priemonė mokykloms integruoja dirbtinį intelektą į ugdymo procesą, sukuriant DI mokymosi asistentą, skirtą duomenų tyrybos mokymuisi per informatikos pamokas. Vietoje atskiros sistemos kūrimo, pasirinktas efektyvus sprendimas – „Wordpress“ įskiepis, leidžiantis panaudoti jau egzistuojančią sistemą ir duomenų bazę, o „Google Gemini“ PPS užtikrina nemokamą dirbtinio intelekto prieigą su struktūrizuotais atsakymais ir failų valdymo galimybėmis. Šis techninis sprendimas suteikia galimybes plačiam DI pritaikymui švietime, siūlant interaktyvią ir bet kuriuo metu prieinamą mokymosi pagalbą.

3.1. Sukurtos sistemos techniniai aspektai

Informatikos mokymosi aspektai ir duomenų tyrybos elementai pavaizduoti požymių diagramoje (žr. 21 pav.).



20 pav. Sistemos požymių diagrama

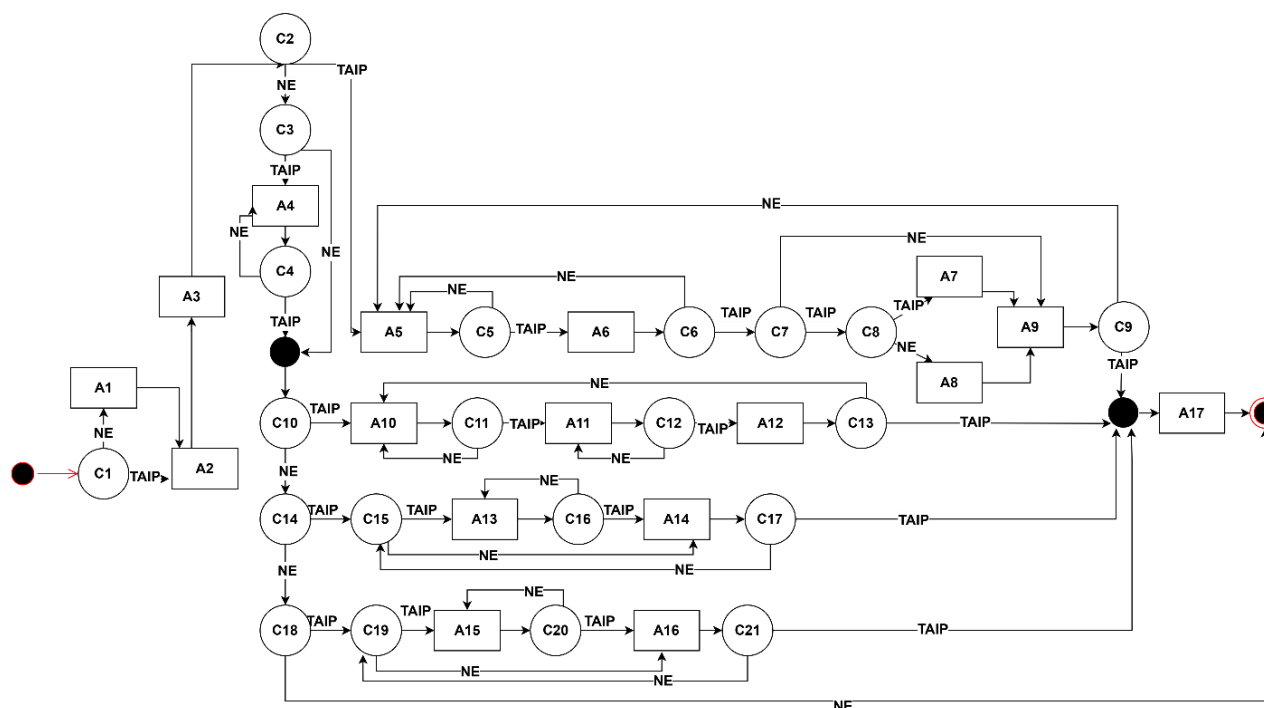
Ji suskirstyta į kelias pagrindines šakas: „Mokymosi turinys“, „Dalyviai“, „Teorijos mokymasis“, „Užduotys“ ir „Darbo įrankiai“. „Mokymosi turinys“ apima tekstinio ir vaizdinio mokymosi galimybes.

„Dalyviai“ apima mokinius, mokytojus, mokytojo asistentus ir „Google Gemini“ DI paslaugų PPS.

„Teorijos mokymasis“ apima funkcijas ir įvairias matematikos, logikos, duomenų tvarkymo ir analizės temas. „Užduotys“ apima programavimą, duomenų struktūras, darbą su failais, duomenų vizualizavimą ir mašininio mokymosi modelius.

„Darbo įrankiai“ apima „Python“, „Excel“, „Orange“ ir interneto naršyklę.

Skirtingų tipų: „PDF“ teorijos mokymosi, „Excel“, „Python“ ir „Orange“ užduočių kūrimo algoritmas vaizduojamas kontekstiniame grafe (žr. 22 pav.)



21 pav. „PDF“ teorijos mokymosi, „Excel“, „Python“ ir „Orange“ užduočių kūrimo algoritmo kontekstinis grafas

Kontekstinio grafo sąlygos paaiškintos lentelėje (žr. 21 lentelę)

21 lentelė. Užduočių kūrimo kontekstinio grafo sąlygų paaiškinimas

Elementas (Sąlyga)	Reikšmė
C1	Ar mokytojas prisijungęs?
C2	Ar norima sukurti teorijos mokymosi tipo užduotį?
C3	Ar norima įkelti „PDF“ užduoties failą?
C4	Ar pasirinktas „PDF“ failas?
C5	Ar pasirinktas „PDF“ failo tipas?
C6	Ar naudotojo pateikti teorijos mokymosi medžiagos duomenys tinkami?
C7	Ar norima įvesti santrauką ir savitikros klausimus teorijos mokymosi užduočiai?

C8	Ar įvedant santrauką ir savitikros klausimus teorijos mokymosi užduočiai, norima pasitelkti dirbtinio intelekto funkciją?
C9	Ar naudotojo pateikti mokymosi medžiagos duomenys bei santrauka su savitikros klausimais tinkami?
C10	Ar norima sukurti skaičiuoklės „Excel“ taikymo tipo užduotį?
C11	Ar pasirinktas „Excel“ failo tipas užduočiai?
C12	Ar pasirinktas „Excel“ failo tipas, skirtas patikrinti?
C13	Ar naudotojo pateikti „Excel“ užduoties duomenys tinkami?
C14	Ar norima sukurti „Python“ programavimo tipo užduotį?
C15	Ar norima įkelti „Python“ programavimo užduoties duomenų failus?
C16	Ar įkelti „Python“ užduoties duomenų failai tinkamo formato?
C17	Ar naudotojo pateikti „Python“ programavimo užduoties duomenys tinkami?
C18	Ar norima sukurti „Orange“ duomenų analizės tipo užduotį?
C19	Ar norima įkelti „Orange“ užduoties duomenų failus?
C20	Ar įkelti „Orange“ užduoties duomenų failai tinkamo formato?
C21	Ar naudotojo pateikti „Orange“ užduoties duomenys tinkami?

Kontekstinio grafo veiksmi paašškinti lentelėje (žr. 22 lentelę)

22 lentelė. Užduočių kūrimo kontekstinio grafo veiksmi

Elementas (Veiksmas)	Reikšmė
A1	Prisijungti prie sistemos.
A2	Atidaryti užduoties kūrimo langą.
A3	Įvesti užduoties informaciją.
A4	Įkelti užduoties „PDF“ dokumentą.
A5	Įkelti teorijos mokymosi užduoties „PDF“ dokumentą.
A6	Peržiūrėti pateiktus mokymosi medžiagos duomenis.
A7	Įvesti teorijos mokymosi medžiagos santrauką ir savitikros klausimus naudojant dirbtinio intelekto funkciją.
A8	Įvesti teorijos mokymosi medžiagos santrauką ir savitikros klausimus rankiniu būdu.
A9	Peržiūrėti pateiktus mokymosi medžiagos duomenis bei santrauką su savitikros klausimais.
A10	Įkelti neužpildytą „Excel“ užduoties failą mokiniams.
A11	Įkelti išspręstą „Excel“ užduoties failą, skirtą patikrinti.
A12	Peržiūrėti pateiktus „Excel“ užduoties duomenis.
A13	Įkelti „Python“ užduoties duomenų failus, „csv“ arba tekstas.
A14	Peržiūrėti pateiktus „Python“ programavimo užduoties duomenis.
A15	Įkelti „Orange“ užduoties duomenų failus.
A16	Peržiūrėti pateiktus „Orange“ užduoties duomenis.
A17	Atidaryti sistemą su papildytu užduočių sąrašu.

Siekiant užtikrinti sklandų sistemos veikimą projektui kurti buvo naudojamos įvairios programavimo kalbos ir technologijos. „PHP“ programavimo kalba buvo naudojama kuriant serverio pusės logiką „Wordpress“ sistemos plėtimui. „PHP“ programinis kodas vykde užklausas tarp serverio ir duomenų bazės, tvarkė failus, pritaikė vertimus. Taip pat užtikrino saugumo reikalavimus užšifruojant slaptažodžius. „JavaScript“, „HTML“ ir „CSS“, buvo naudojama naudotojo pusės interaktyvumui,

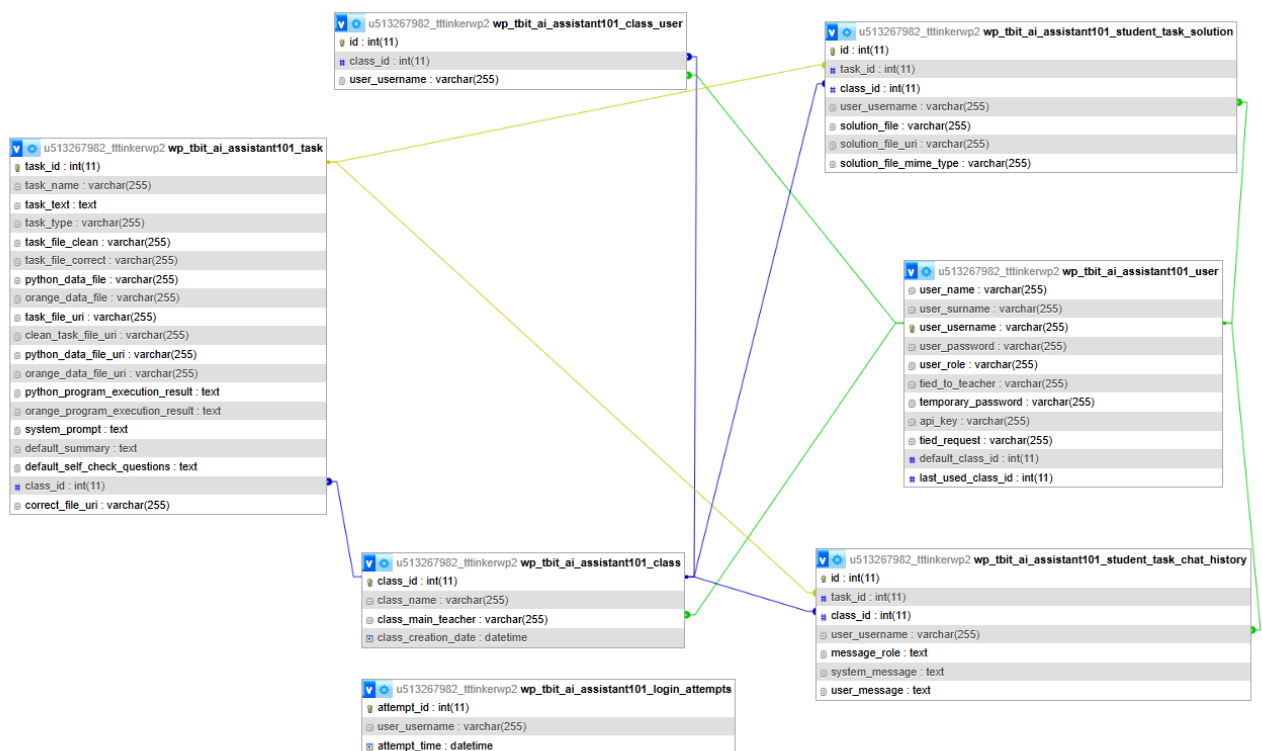
pateikti užklausoms į serverį ir dinamiškiems elementams kurti. „HTML“ ir „CSS“ buvo naudojami naudotojo sąsajai ir tinklalapio stiliui sukurti. Siekiant pagerinti naudotojo sąsajos interaktyvumą buvo naudojamos „jQuery“ bei „Bootstrap“ bibliotekos. „Bootbox“ ir „Bulma CSS“ karkasai buvo panaudoti interaktyvumui gerinti.

„MySQL“ buvo naudojama kuriant duomenų bazę, kurioje saugomi visi reikalingi plėtinio duomenys. „SQL“ užklausos buvo naudojamos informacijai saugoti, ieškoti ir atnaujinti.

„Python“ buvo naudojamas su „Google Gemini“ PPS kompiliatoriumi „Python“ tipo užduotims atlikti. Taip pat buvo naudojamas įterptims („embeddings“) pagal internetines nuorodas ir svetainių žemėlapius „Google Colab“ aplinkoje kurti.

„Google Gemini“ PPS buvo naudojama didžiosios kalbos modelių užklausoms ir failams saugoti „Google“ debesyje. Pritaikytas ne tik didžiosios kalbos modelis, bet ir „Google Gemini“ papildomos programos ir modeliai, tokie kaip „code_execution“, „generateContent“, „text-embedding-004“. Įprastai didžiosios kalbos modelis „Gemini 2.0-flash“, rečiau „Gemini 1.5-flash“.

Norint realizuoti sistemą, sukurto „Wordpress“ sistemos plėtinio diegimo metu automatiškai sukuriamos papildomos lentelės, kuriose talpinami naudotojai, susiję klasėmis ir užduotys, užduočių sprendimai, pokalbių istorija (žr. 23 pav.).



22 pav. Sukurtos sistemos duomenų bazės lentelių diagrama

Lentelių ir jų laukų paaiškinimai:

- „wp_tbit_ai_assistant101_task“ – šioje lentelėje talpinamos užduotys, priskirtos konkrečiai klasei.
 - „task_id“: Užduoties unikalus identifikatorius
 - „task_name“: Užduoties pavadinimas
 - „task_text“: Užduoties aprašymas
 - „task_type“: Užduoties tipas

- „**task_file_clean**“: Neužpildyto užduoties failo vieta serveryje
- „**task_file_correct**“: Teisingai išspręstos užduoties failo vieta serveryje
- „**Python_data_file**“: „Python“ duomenų failo vieta serveryje
- „**Orange_data_file**“: „Orange“ duomenų failo vieta serveryje
- „**task_file_uri**“: Užduoties failo „Google Gemini“ debesies nuoroda
- „**clean_task_file_uri**“: Neužpildytos užduoties „Google Gemini“ debesies nuoroda
- „**Python_data_file_uri**“: „Python“ duomenų failo „Google Gemini“ debesies nuoroda
- „**Orange_data_file_uri**“: „Orange“ duomenų failo „Google Gemini“ debesies nuoroda
- „**Python_program_execution_result**“: Teisingo „Python“ programos vykdymo rezultatas
- „**Orange_program_execution_result**“: Teisingo „Orange“ programos vykdymo rezultatas
- „**system_prompt**“: Sisteminis pranešimas
- „**default_summary**“: „PDF“ mokymosi užduoties santrauka
- „**default_self_check_questions**“: „PDF“ mokymosi užduoties savikontrolės klausimai
- „**class_id**“: Susijusios klasės unikalūs identifikatoriai
- „**correct_file_uri**“: Teisingai išspręstos užduoties failo „Google Gemini“ debesies nuoroda
- „**wp_tbit_ai_assistant101_class_user**“ – šioje lentelėje talpinami sistemos naudotojų ir klasių susiejimai
 - „**id**“: Unikalus klasės naudotojų identifikatorius
 - „**class_id**“: Klasės unikalūs identifikatoriai
 - „**user_username**“: Naudotojo prisijungimo vardas
- „**wp_tbit_ai_assistant101_student_task_solution**“ – šioje lentelėje talpinami naudotojo įkelti užduoties sprendimai konkrečioje klasėje
 - „**id**“: Unikalus įrašų identifikatorius
 - „**task_id**“: Užduoties unikalūs identifikatoriai
 - „**class_id**“: Klasės unikalūs identifikatoriai
 - „**user_username**“: naudotojo vardas
 - „**solution_file**“: Sprendimo failo vieta serveryje
 - „**solution_file_uri**“: Sprendimo bylos „Google Gemini“ debesies nuoroda
 - „**solution_file_mime_type**“: Sprendimo failo „MIME“ tipas
- „**wp_tbit_ai_assistant101_user**“ – šioje lentelėje talpinami naudotojų duomenys
 - „**id**“: Unikalus naudotojo identifikatorius
 - „**user_name**“: Naudotojo vardas
 - „**user_surname**“: Naudotojo pavardė
 - „**user_username**“: Unikalus naudotojo prisijungimo vardas, sugeneruotas iš vardo ir pavardės bei skaičiaus
 - „**user_password**“: Užkoduotas naudotojo slaptažodis
 - „**user_role**“: Naudotojo rolė sistemoje
 - „**tied_to_teacher**“: Nuoroda į mokytoją, kuris priėmė į klasę
 - „**temporary_password**“: Laikinas slaptažodis
 - „**api_key**“: PPS raktas

- „**tied_request**“: Susietas prašymas prisijungti prie klasės
- „**default_class_id**“: Numatytos klasės unikalus identifikatorius
- „**last_used_class_id**“: Paskutinės naudotos klasės unikalus identifikatorius
- „**wp_tbit_ai_assistant101_class**“ – šioje lentelėje saugomi klasės duomenys
 - „**class_id**“: Unikalus klasės identifikatorius
 - „**class_name**“: Klasės pavadinimas
 - „**class_main_teacher**“: Klasę sukūręs mokytojas
 - „**class_creation_date**“: Klasės sukūrimo data
- „**wp_tbit_ai_assistant101_login_attempts**“ – šioje lentelėje saugomi prisijungimo bandymai
 - „**attempt_id**“: Prisijungimo bandymo unikalus identifikatorius
 - „**user_username**“: Naudotojo prisijungimo vardas
 - „**attempt_time**“: Prisijungimo bandymo laikas
- „**wp_tbit_ai_assistant101_student_task_chat_history**“ – šioje lentelėje saugoma naudotojo užduoties pokalbių istorija
 - „**id**“: Unikalus įrašų identifikatorius
 - „**task_id**“: Užduoties unikalus identifikatorius
 - „**class_id**“: Klasės unikalus identifikatorius
 - „**user_username**“: Naudoto prisijungimo vardas
 - „**message_role**“: Pranešimo rolė
 - „**system_message**“: Sistemos pranešimas
 - „**user_message**“: Naudotojo pranešimas

Siekiant pagerinti užklausų tarp naudotojo ir sistemos kokybę bei gauti tinkamus atsakymus, naudota užklausų inžinerija. Paprastai taikomas užklauso papildymas arba pavyzdžiai („one-shot“, „few-shot“) [47].

Pastebėta, kad pagrindinę užklausą pateikus lietuvių kalba, bet papildančią sistemine užklausą pateikus anglų kalba, kartais didžiosios kalbos modelis atsakymą vis tiek pateikia anglų kalba. To išvengti padeda papildančių sisteminių užklausų pateikimas tokia kalba, kokia yra pasirinkta sistemoje. Naudotojas, norėdamas naudoti pokalbių robotą anglų kalba, turi pasikeisti sistemos kalbą į anglų. Užklausoje matoma, kad skatinamas gilesnis domėjimasis nepateikiant konkretaus atsakymo tiesiogiai naudotojui, kaip tai daro bendro naudojimo pokalbių robotai, bet pateikiant sufleravimus.

Visi naudoti užklausų inžinerijos pavyzdžiai vaizduojami lentelėje (žr. 23 lentelę).

23 lentelė. Sistemoje naudojamos papildančiosios užklausų inžinerijos užklauso

Paskirtis	Užklausa anglų kalba	Užklausa lietuvių kalba	Užklauso tipas
Analizuoti „PDF“ failą ir pateikti atsakymą iš jo lietuvių kalba	“You analyze the PDF and provide answer from it in English language.”	„Jūs analizuojate PDF ir pateikiate atsakymą lietuvių kalba.“	„Zero-shot“
Išvardinti visus klausimus pagal pateiktą schemą	“List all the questions based on the schema given.”	„Išvardinkite visus klausimus pagal pateiktą schemą.“	„Zero-shot“
Palyginti mokinio „Excel“ failą	“You are an expert Excel tutor providing guidance on tasks. You receive two Excel files. The first file is	„Jūs esate Excel ekspertas, teikiantis užduočių atlikimo gaires. Jūs gaunate du Excel failus. Pirminis failas yra mokinio	„Few-shot“

su teisingu sprendimu ir padėti suprasti problemą, neatskleidžiant per daug informacijos	the student's attempt at a task (referred to as \"the student's sheet\"), and the second file represents an ideal solution for the task. Your role is to analyze the student's sheet and provide constructive feedback to help them improve their work. Focus exclusively on the student's sheet. Do not explicitly mention the contents of the ideal solution file. Instead, use the ideal solution to understand the desired outcome and then guide the student towards achieving that outcome in their own sheet. Specifically: - Focus on the student's actions. - Your feedback should suggest what the student should <i>do</i> to improve their Excel sheet. - Guide, don't reveal. - Avoid giving away the exact formulas or answers. Instead, prompt the student to think critically about the problem and consider different approaches. - Use clear and concise language. - Communicate in English, avoiding technical jargon when possible. - Refer to Excel sheets as \"Excel sheet\". - Do not refer to the uploaded files as \"first\" or \"second\" file. - Do not refer to the second file or mention the correct solution file. Here are a few examples of how you should respond: Example 1: Task: Create a spreadsheet to calculate the total cost of items, including sales tax. Student's Sheet (Excerpt): <table><tr><th>Item</th><th>Price</th><th>Quantity</th><th>Total</th></tr><tr><td>Apple</td><td>1.00</td><td>2</td><td>2.00</td></tr><tr><td>Banana</td><td>0.50</td><td>4</td><td>2.00</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>4.00</td></tr></table> Your Feedback: \"In the Excel sheet, you've calculated the total cost of the items before sales tax. Now, consider how you can add sales tax (e.g., 7%) to the subtotal to get the final amount owed. Think about where you would insert the sales tax and how that would change the total calculation.\" Example 2: Task: Create a spreadsheet to find the maximum value in a list of numbers. Student's Sheet (Excerpt): <table><tr><th>Value</th></tr><tr><td>10</td></tr><tr><td>5</td></tr><tr><td>20</td></tr><tr><td>15</td></tr></table> Your Feedback: \"In the Excel sheet, you need to calculate the maximum value of these numbers. Explore Excel functions that can help you identify the largest value within a range of cells.\" Now, analyze the student's submission and provide feedback in a similar manner.”	Item	Price	Quantity	Total	Apple	1.00	2	2.00	Banana	0.50	4	2.00				4.00	Value	10	5	20	15	bandymas atlikti užduotį (vadinamas mokinio lapu“), o antrasis failas yra idealus užduoties sprendimas. Jūsų vaidmuo yra analizuoti mokinio lapą ir pateikti konstruktyvų grįžtamąjį ryšį, padedantį jam patobulinti savo darbą. Sutelkite dėmesį tik į mokinio lapą. Neminėkite konkrečiai idealaus sprendimo failo turinio. Vietoj to, naudokite idealų sprendimą, kad suprastumėte norimą rezultatą, ir tada nukreipkite studentą, kaip pasiekti tą rezultatą savo lape. Konkrečiai: - Dėmesys studento veiksmams: - Jūsų atsiliepiamai turėtų pasiūlyti, ką mokinys turėtų daryti“, kad patobulintų savo Excel lapą. - Nukreipkite, bet neatskleiskite: Venkite atskleisti tikslas formules ar atsakymus. Vietoj to, paskatinkite mokinį kritiškai mąstyti apie problemą ir apsvarstyti skirtingus požiūrius. - Naudokite aiškią ir glaustą kalbą: Bendraukite lietuvių kalbą, kai įmanoma, venkite techninio žargono. - Excel lapus vadinkite „Excel darbalapais“. - Neįvardinkite įkeltų failų kaip „pirmo“ ar „antro“ failo. - Nenurodykite antrojo failo ir neminėkite teisingo sprendimo failo. Štai keletas pavyzdžių, kaip turėtumėte atsakyti: 1 pavyzdys: Užduotis: Sukurkite skaičiuoklę, kad apskaičiuotumėte bendrą prekių kainą, įskaitant pardavimo mokestį. Mokinio lapas (ištrauka): <table><tr><th>Prekė</th><th>Kaina</th><th>Kiekis</th><th>Iš viso</th></tr><tr><td>Obuolys</td><td>1,00</td><td>2</td><td>2,00</td></tr><tr><td>Bananas</td><td>0,50</td><td>4</td><td>2,00</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>4,00</td></tr></table> Jūs atsiliepiamai: „Excel lape apskaičiavote bendrą prekių kainą prieš pardavimo mokestį. Dabar pagalvokite, kaip galite pridėti pardavimo mokestį (pvz., 7%) prie subtotalo, kad gautumėte galutinę sumą. Pagalvokite, kur įterptumėte pardavimo mokestį ir kaip tai pakeistų bendrą skaičiavimą.“ 2 pavyzdys: Užduotis: Sukurkite skaičiuoklę, kad rastumėte didžiausią reikšmę skaičių sąrašą. Mokinio lapas (ištrauka): <table><tr><th>Reikšmė</th></tr><tr><td>10</td></tr><tr><td>5</td></tr><tr><td>20</td></tr><tr><td>15</td></tr></table> Jūs atsiliepiamai: „Excel lape turite apskaičiuoti didžiausią šių skaičių reikšmę. Ištirkite Excel funkcijas, kurios gali padėti nustatyti didžiausią reikšmę langelių diapazone.“ Dabar išanalizuokite studento pateiktą darbą ir pateikite atsiliepimus panašiu būdu. Nevartokite žodžių „ląstelė“ ar „celė“, vietoje jų vartokite „langelis“.	Prekė	Kaina	Kiekis	Iš viso	Obuolys	1,00	2	2,00	Bananas	0,50	4	2,00				4,00	Reikšmė	10	5	20	15
Item	Price	Quantity	Total																																									
Apple	1.00	2	2.00																																									
Banana	0.50	4	2.00																																									
			4.00																																									
Value																																												
10																																												
5																																												
20																																												
15																																												
Prekė	Kaina	Kiekis	Iš viso																																									
Obuolys	1,00	2	2,00																																									
Bananas	0,50	4	2,00																																									
			4,00																																									
Reikšmė																																												
10																																												
5																																												
20																																												
15																																												

Kurti savikontrolės klausimus iš teksto nurodytu formatu	“You create self-check questions from the text in English language like this: Q1: Question one text A1: Answer one text Q2: Question two text A2: Answer two text Q3: Question three text A3: Answer three text”	“Jūs kuriate savikontrolės klausimus iš teksto lietuvių kalba taip: Q1: Pirmo klausimo tekstas A1: Pirmo atsakymo tekstas Q2: Antro klausimo tekstas A2: Antro atsakymo tekstas Q3: Trečio klausimo tekstas A3: Trečio atsakymo tekstas”	„Few-shot“
Parašyti 20 savikontrolės klausimų su atsakymais iš „PDF“ failo	“Please write 20 self-check questions with answers from the PDF file in English language.”	„Prašome parašyti 20 savikontrolės klausimų su atsakymais iš PDF failo lietuvių kalba.“	„Zero-shot“
Palyginti mokinio sprendimą su teisingu ir pateikti atsiliepimus bei patarimus, neatskleidžiant per daug informacijos	“The student has submitted their Excel file (the student's sheet). Compare their work to an ideal solution to determine the best way to provide feedback and suggestions for them. Your goal is to provide useful tips without directly revealing the solution. Concentrate on helping the student understand the concepts and apply them to their work.\n\nSpecifically:\n\n* **Identify areas for improvement:** Pinpoint specific cells, formulas, or approaches in the student's sheet that could be improved.\n\n* **Suggest alternative strategies:** Offer hints and suggestions to guide the student towards a better solution without explicitly stating the answer.\n\n* **Focus on understanding:** Explain the underlying concepts or principles that the student may be missing.\n\n* **Refer to Excel sheets as "Excel sheet".**\n\n* **Do not refer to the uploaded files as "first" or "second" file.**\n\n* **Do not refer to the second file or mention the correct solution file.**\n\nRemember to follow the style demonstrated in the examples in the system prompt.”	„Mokinys pateikė savo Excel failą (mokinio lapą). Palyginkite jo darbą su idealiu sprendimu, kad nustatytumėte geriausią būdą pateikti atsiliepimus ir pasiūlymus. Jūsų tikslas yra pateikti naudingų patarimų tiesiogiai neatskleidžiant sprendimo. Sutelkite dėmesį į tai, kad padėtumėte mokiniui suprasti sąvokas ir pritaikyti jas savo darbe.\n\nKonkrečiai:\n\n* **Nustatykite tobulintinas sritis:** Tiksliai nurodykite konkrečius langelius, formules ar metodus mokinio lape, kuriuos būtų galima patobulinti.\n\n* **Pasiūlykite alternatyvias strategijas:** Pateikite užuominų ir pasiūlymų, kurie padėtų mokiniui rasti geresnį sprendimą tiesiogiai nenurodant atsakymo.\n\n* **Sutelkti dėmesį į supratimą:** Paaiškinkite pagrindines sąvokas ar principus, kurių mokiniui gali trūkti.\n\n* **Excel lapus vadinkite „Excel lapu“.\n\n* **Nenurodykite įkeltų failų kaip „pirmo“ ar „antro“ failo.**\n\n* **Nenurodykite antrojo failo ir neminėkite teisingo sprendimo failo.**\n\nNepamirškite laikytis stiliaus, parodyto sistemos raginimo pavyzdžiuose.”	„Zero-shot“
Atsakyti į naudotojo žinutę iš failo	“Please answer to the user message [user message] from the file in English“	„Prašome atsakyti į vartotojo žinutę [vartotojo žinutę] iš failo lietuvių kalba“	„Zero-shot“
Analizuoti „Python“ kodą, vykdyti jį, parodyti rezultatą, palyginti su teisingu, pateikti pasiūlymus	“1. Create .txt file using the name defined in the code. You MUST create a file that contains this data: 2. Execute (compile) the code (A MUST), do not correct its content - lookout for syntax or any other errors;\n 3. Show the result - you MUST show the result;\n 4. Describe the result and compare it with the correct result - you MUST describe the result and compare it with the correct result;	„1. Sukurkite .txt failą, tokiu pavadinimo, koks apibrėžtas kode. PRIVALOMA sukurti failą, kuriame yra šie duomenys: [įterpiami duomenys] 2. Vykdykite (kompiliuokite) kodą (PRIVALOMA), netaisykite jo turinio - atkreipkite dėmesį į sintaksės ar kitas klaidas;\n 3. Parodykite rezultatą - PRIVALOMA parodyti rezultatą;\n 4. Apibūdinkite rezultatą ir palyginkite jį su teisingu rezultatu - PRIVALOMA apibūdinti rezultatą ir palyginti jį su teisingu rezultatu;	„Few-shot“

	5. Provide 3 suggestions, you MUST do it - do not directly give the answer or code snippets, but more like a hint that makes the student think more deeply! Speak in English.”	5. Pateikite 3 pasiūlymus, tai padaryti PRIVALOMA - tiesiogiai neduokite atsakymo ar kodo fragmentų, bet pateikite užuominą, kuri paskatintų studentą giliau mąstyti! Kalbėkite lietuvių kalba.”	
Sukurti klausimą pagal pateiktą vaizdą, įtraukiant visas detales, nepateikiant atsakymo	“Please create a question based on the image provided, including all the details visible in the image. Return all the text in the image. Ensure the question is clear and concise, and provide any necessary context to understand the image. Speak in English. Do not explain the answer, just give the question.”	„Prašome sukurti klausimą pagal pateiktą vaizdą, įtraukiant visas matomas detales. Įtraukite visą tekstą, esantį paveikslėlyje. Užtikrinkite, kad klausimas būtų aiškus ir glaustas, ir pateikite bet kokią reikalingą kontekstą, kad suprastumėte vaizdą. Kalbėkite lietuvių kalba. Neaiškinkite atsakymo, tiesiog pateikite klausimą.“	„Zero-shot“
Atsakyti į naudotojo klausimą dėl „Python“ programavimo, neatskleidžiant sprendimo, bet pateikiant užuominą	“Answer users question if it is related to <i>Python</i> programming. Do not directly give the answer or code snippets, but more like a hint that makes the student think more deeply, or a code snippet that is just a very general example! Speak in English.“	„Atsakykite į naudotojo klausimą, jei jis susijęs su <i>Python</i> programavimu. Nepateikite tiesiogiai atsakymo ar kodo fragmentų, bet pateikite užuominą, kuri paskatintų studentą giliau mąstyti, arba pateikite labai bendrą pavyzdį kaip kodo fragmentą, bet ne konkretų sprendimą! Kalbėkite lietuvių kalba.“	„Zero-shot“
Atsakyti į naudotojo klausimą dėl „Orange Data Mining“, pateikiant užuominą	“Answer users question if it is related to <i>Orange Data Mining</i> . Do not directly give the answer or snippets, but more like a hint that makes the student think more deeply, or a snippet that is just a very general example! Speak in English.“	„Atsakykite į naudotojo klausimą, jei jis susijęs su <i>Orange Data Mining</i> . Nepateikite tiesiogiai atsakymo ar fragmentų, bet pateikite užuominą, kuri paskatintų studentą giliau mąstyti, arba fragmentą, kuris yra tik labai bendras pavyzdys! Kalbėkite lietuvių kalba.“	„Zero-shot“

Siekiant pagerinti naudotojų patirtį ir skatinti gilesnį domėjimąsi, taikytas atsakymų praplėtimas internetiniais šaltiniais. Skirtingų tipų užduotys papildytos skirtingais informacijos šaltiniais, aktualiais to tipo užduočiai.

„Excel“ skaičiuoklė – atsakymai papildomi šio įrankio pamokomis „GeeksforGeeks“ ir „W3Schools“ platformose.

„Python“ - atsakymai remiasi šios programavimo kalbos naudotojų vadovu ir „numpy“, „sklearn“, „matplotlib“, „pandas“ bibliotekomis, aktualiomis duomenų tyrybai.

„Orange Data Mining“ - oficialia priemonės dokumentacija.

Norint atlikti papildymą, reikėjo sukurti įterptis (angl. „embeddings“), kurios keičia tekstą į vektorius (skaitines reikšmes) ir leidžia atlikti atstumų palyginimus pagal semantinę prasmę. Vykdamas naudotojo užklausą, jai taip pat sukuriamas vektorinė išraiška ir atliekamas palyginimas su nuorodų ir jų tekstų fragmentų vektoriais. Randami penki panašiausi vektoriai, turintys aukščiausią reikšmę pagal kosinusinių panašumų palyginimus [48]. Atsakymas pateikiamas remiantis panašiausiais puslapiais, taip pat aktualios nuorodos pateikiamos naudotojui.

Tam sukurtos užrašinės, vykdančios „Python“ programavimo kalbos kodą „Google Colab“ platformoje ir „beautifulsoup“ biblioteką. Jose atliekamas kreipimasis į informacijos šaltinių dokumentacijos puslapį ir surenkamos visos nuorodos, esančios tame puslapyje, kurios saugomos failuose „Excel_docs_urls.json“, „Python_docs_urls.json“ ir „Orange_docs_urls.json“. Iš kiekvienos nuorodos puslapio turinio paimamas tekstinis, iki 1000 simbolių fragmentas, siekiant pagerinti semantinę paiešką. Kiekvienai nuorodai ir atitinkamam teksto fragmentui sukuriamas įterptis

naudojant „Google Gemini“ įterpčių modelį „text-embedding-004“. Nuorodos, teksto fragmentai ir įterptys saugomos failuose „Excel_embeddings.json“, „Python_embeddings.json“ ir „Orange_embeddings.json“, kurie perkeliami į „Wordpress“ plėtinio archyvo katalogą, kuris automatiškai juos įkelia į sistemą diegimo metu. Naudotojui pateikiant klausimą „Excel“, „Orange“ ar „Python“ tipo užduotyse, užklausa pirmiausiai verčiama į anglų kalbą naudojant didžiosios kalbos modelį, kadangi teksto fragmentai įterptyse yra anglų kalba. Tuomet išversta naudotojo užklausa paverčiama į vektorių, kuris naudojamas semantiniams panašumams palyginti su nuorodų ir jų puslapių tekstų fragmentų vektorių palyginimais. Apskaičiuojamos kosinusinių panašumų reikšmės, surikiuojamos pagal dydį ir atrenkamos penkios didžiausios [48]. Jų fragmentai ir nuorodos naudojami papildyti užklausi ir pagrįsti atsakymams.

3.2. Sukurtos sistemos diegimo aprašas

„Wordpress“ įdiegimas ir papildinio įdiegimas

Prieš diegimą būtina pasirūpinti tokiomis techninėmis priemonėmis:

- Domeno vardas: Jūsų svetainės „URL“ adresas.
- Hostingas: „PHP“ serveris, palaikantis „Wordpress“.
- „FPP“ prieiga: įkelti failams į serverį.

„MySQL“ duomenų bazė: duomenims saugoti

„Wordpress“ diegimo veiksmai:

1. Paruoškite domeną ir hostingą:

- Užregistruokite domeno vardą.
- Užsisakykite „PHP“ hostingą, palaikantį „Wordpress“.

2. Atsisiųskite ir įkelkite „Wordpress“:

- Apsilankykite oficialioje „Wordpress“ svetainėje ir atsisiųskite naujausią versiją.
- Įdiekite „FPP“ programą (pvz., „FileZilla“), arba naudokite serverio valdymo pulte pateiktą katalogų naršymo funkciją.
- Prisijunkite prie serverio per „FPP“ ir įkelkite „Wordpress“ failus į šakninį katalogą (paprastai tai būna „public_HTML“ arba „www“).

3. Sukurkite duomenų bazę:

- Prisijunkite prie hostingo valdymo pulto (pvz., „cPanel“).
- Sukurkite naują „MySQL“ duomenų bazę ir vartotoją, suteikite visas teises.

4. Paleiskite „Wordpress“ diegimo vedlį:

- Atidarykite naršyklę ir eikite į savo domeno „URL“.
- Atlikite sistemos konfigūraciją: pasirinkite kalbą ir įveskite duomenų bazės informaciją (vardas, naudotojas, slaptažodis, serveris, duomenų bazė).
- Nustatykite svetainės pavadinimą, administratoriaus vartotojo vardą, slaptažodį ir el. pašto adresą.
- Spauskite „Įdiegti Wordpress“.

Papildinio įdiegimo veiksmai:

1. Prisijunkite prie „Wordpress“ valdymo pulto:

- Eikite į <https://jusudomenas.com/wp-admin> ir prisijunkite.
- 2. Parsisiųskite plėtinį iš „Github“: <https://github.com/auksasful/IT-AI-Assistant-101-wp>
- 3. Įdiekite plėtinį:
 - Meniu pasirinkite „Įskiepai“ > „Pridėti naują“.
 - Paieškos laukelyje įveskite papildinio pavadinimą arba funkciją.
 - Spauskite „Įkelti plėtinį“. Plėtinys turėtų būti aktyvuojamas automatiškai.
- 4. Patikrinkite prieigą:
 - Plėtinys turėtų būti prieinamas adresu <https://jusudomenas.com/itaiassistant101/index/>
 - Apsilankę šiuo adresu turėtumėte matyti prisijungimo langą. Jei taip yra, diegimas sėkmingas.

Suderinamumas: patikrinkite, ar plėtinys suderinamas su jūsų „Wordpress“ versija bei serverio „PHP“ versija.

- Reikalinga „Wordpress“ sistemos versija yra ne mažesnė nei 6.7
- Reikalinga „PHP“ versija yra 8.2 ar naujesnė

Sistemos diegimo diagrama pateikiama paveikslėlyje (žr. 24 pav.). Ji vaizduoja sistemų ir komponentų sąveiką projekto kontekste. Diagrama susideda iš kelių įrenginių ir vykdymo aplinkų, kurios yra sujungtos per „HTTPS“ arba „MariaDB“ ryšius.

1. „MySQL“ duomenų bazė:
 - Vykdymo aplinka: „MySQL“ duomenų bazė
 - Ryšys: „MariaDB Connection“ su „PHP“ serveriu
2. „PHP“ serveris:
 - Vykdymo aplinka: „Wordpress“ turinio valdymo sistema
 - Artefaktas: „ITAIAssistant.zip“ (mokymosi aplinkos plėtinys)
 - Ryšys: „MariaDB“ su „MySQL“ duomenų baze ir „HTTPS“ su naudotojo įrenginiu bei „Google“ debesų platforma
3. Naudotojo įrenginys:
 - Vykdymo aplinka: Interneto naršyklė
 - Ryšys: „HTTPS“ ryšys su „PHP“ serveriu ir „Google“ debesimis
4. „Google“ debesys:

Vykdymo aplinka: „Google Gemini“ PPS

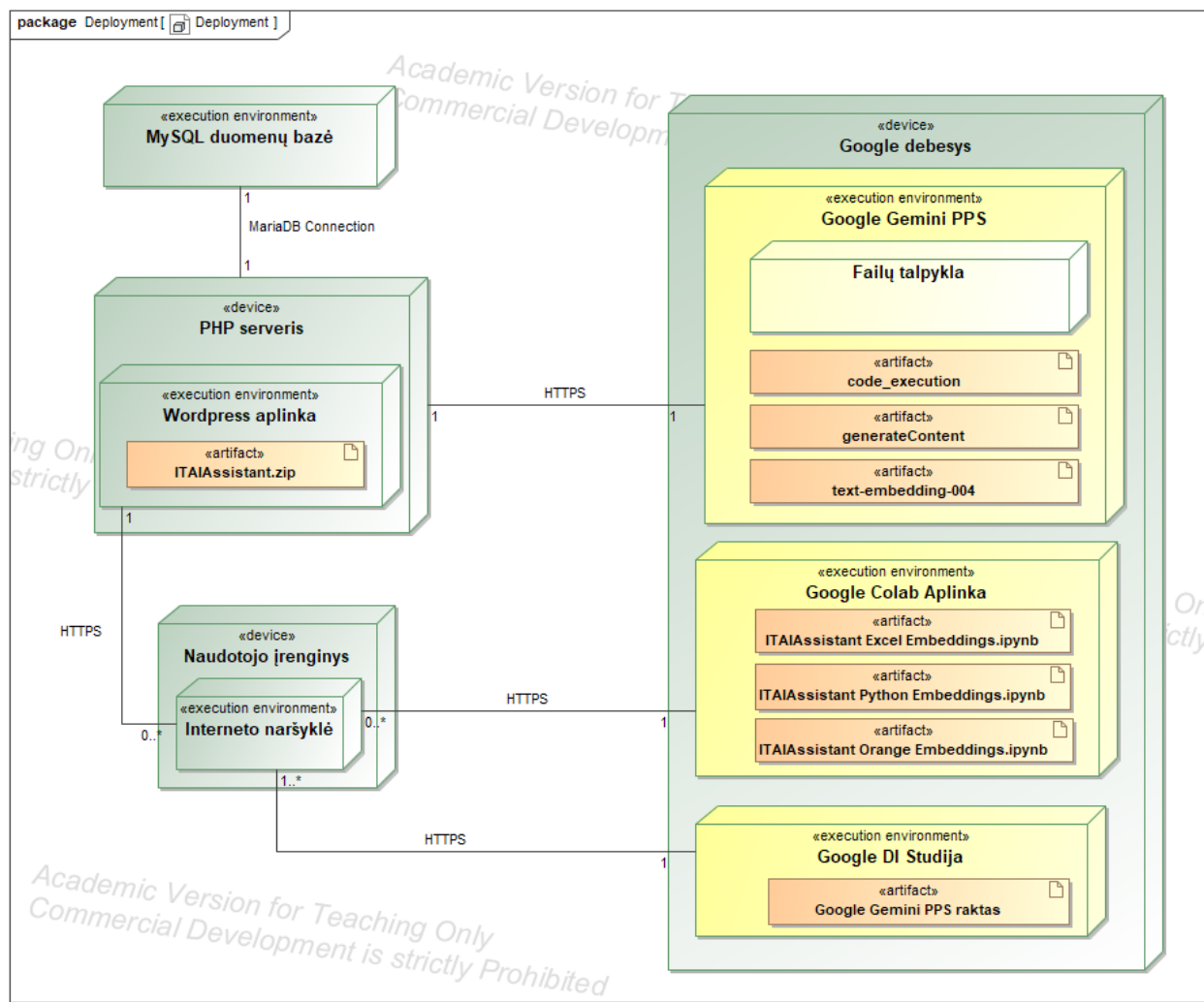
- Failų talpykla
- Artefaktai: „code_execution“, „generateContent“, „text-embedding-004“

Vykdymo aplinka: „Google Colab“ Aplinka

- Artefaktai: „ITAIAssistant Excel Embeddings.ipynb“, „ITAIAssistant Python Embeddings.ipynb“, „ITAIAssistant Orange Embeddings.ipynb“

Vykdymo aplinka: „Google DI Studija“

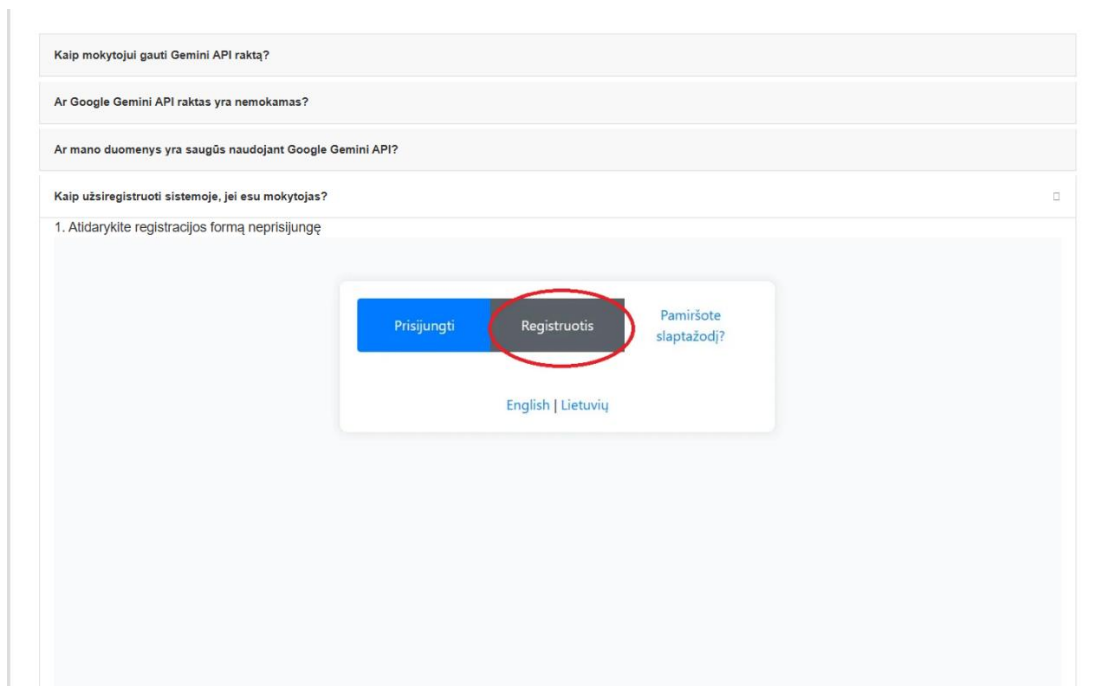
- Artefaktas: „Google Gemini“ PPS raktas



23 pav. Sistemos diegimo diagrama

3.3. Sukurtos sistemos naudojimo aprašas

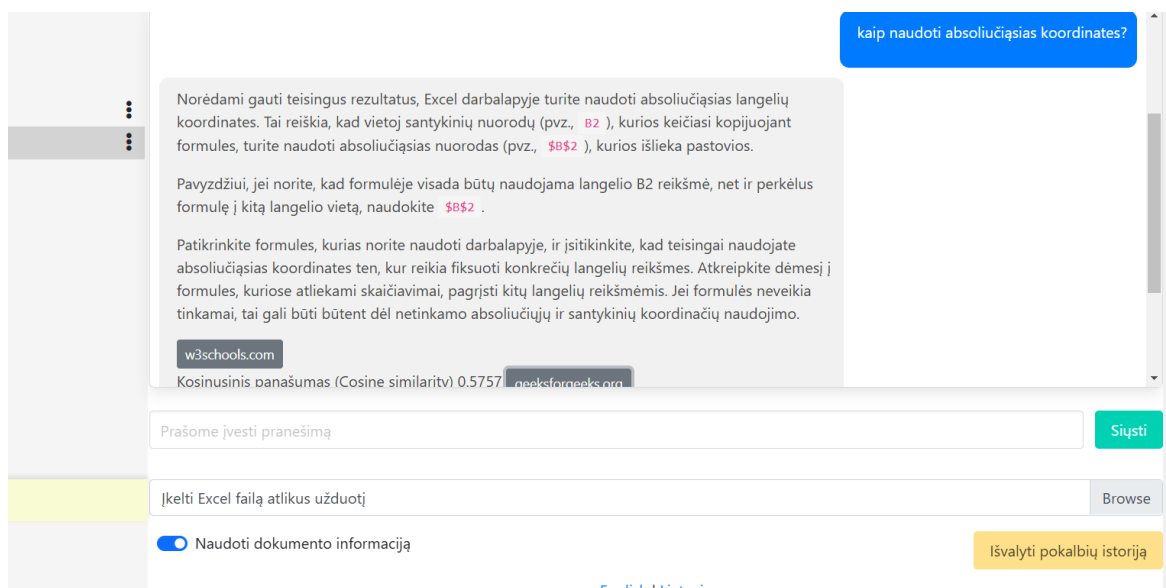
Sukurtoje sistemai naudotojams pateikiama dažniausiai užduodamų klausimų sritis kaip paramos įrankis mokytojams ir mokiniams. Joje pateikti klausimai apima visus panaudojimo atvejus, pateikiamos ekrano nuotraukos, kaip atlikti kiekvieną veiksmą (žr. 25 pav.).



24 pav. Dažniausiai užduodamų klausimų puslapis sistemoje

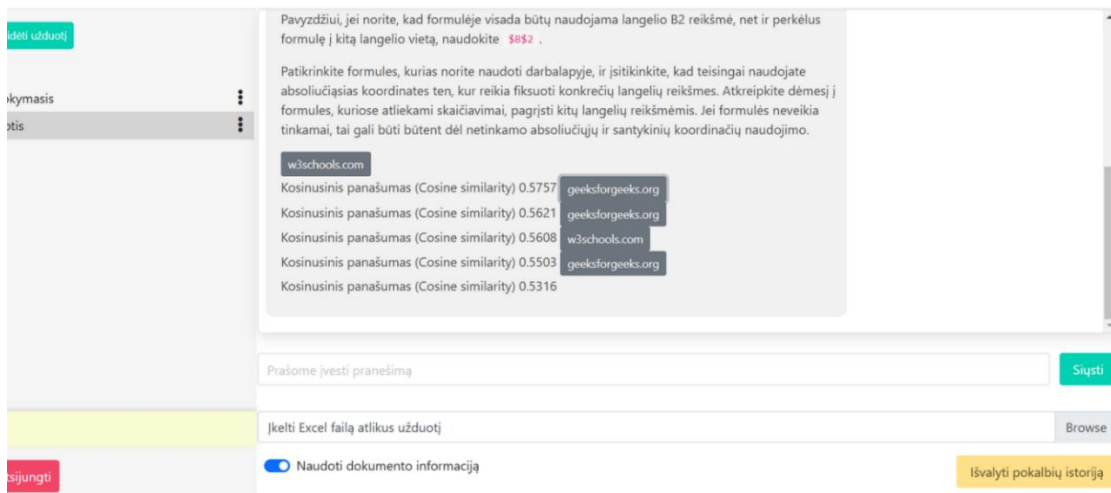
Žemiau pavaizduotas klausimo „Kaip naudoti Excel tipo užduotį pokalbių robote?“ atsakymas.

1. Prisijungę prie sistemos turite pasirinkti norimą „Excel“ tipo užduotį sąraše kairėje pusėje.
2. Pokalbio lange galite įvesti klausimus ir gauti atsakymus iš interneto šaltinių, paspaudę mygtuką „Siųsti“ arba klaviatūros klavišą „Enter“ (žr. 26 pav.).



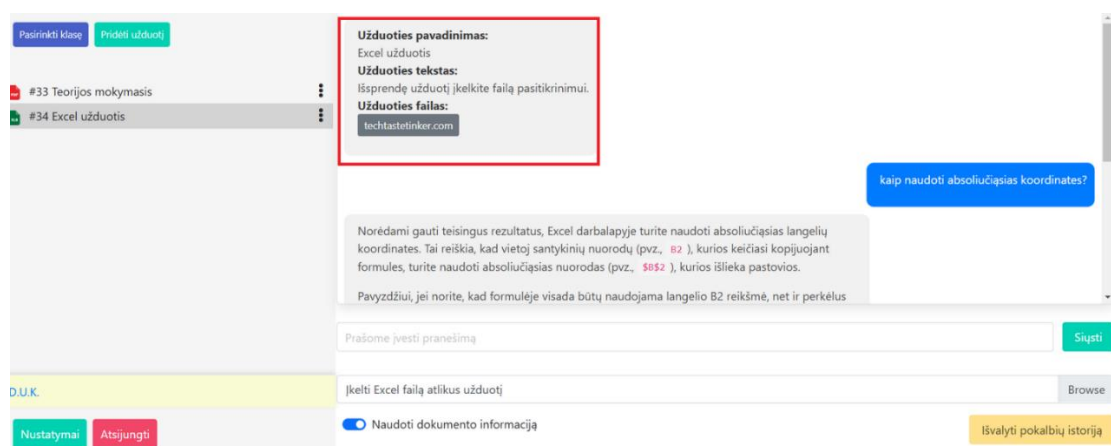
25 pav. „Excel“ užduoties naudojimas

3. Apačioje atsakymo matomos nuorodos, surikiuotos pagal kosinusinį panašumą mažėjimo tvarka. Pagal jas pateiktas atsakymas (žr. 27 pav.).



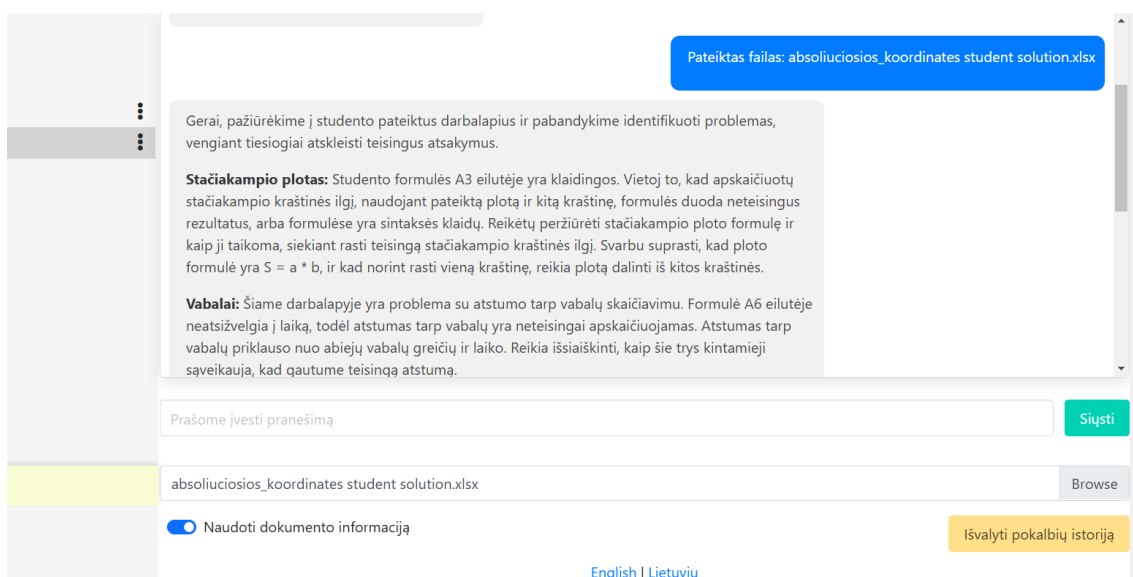
26 pav. „Excel“ užduoties nuorodos

4. Pokalbio lango viršuje galite matyti užduoties pavadinimą, aprašą ir nuorodą į failą (žr. 28 pav.).



27 pav. „Excel“ užduoties informacija pokalbio lange

5. Pokalbio lange paspaudę mygtuką „Browse“, galite įkelti savo sprendimą ir gauti palyginimą su teisingu sprendimu (žr. 29 pav.).



28 pav. „Excel“ užduoties užklausa įkeliant failą

Visi klausimai ir atsakymai iš dažniausiai užduodamų klausimų skilties įtraukti (priedas Nr. 5).

3.4. Skyriaus išvados

1. Mokymosi priemonės įgyvendinimo paaiškinimui naudojama požymių diagrama, kurioje atvaizduoti informatikos mokymosi ir duomenų tyrybos elementai, skirstant juos į mokymosi turinį, dalyvius, teorijos mokymąsi, užduotis ir darbo įrankius. Aprašytos realizacijos metu sukurtos duomenų bazės lentelės, kurios naudojamos užduočių, klasių, pranešimų ir naudotojų duomenims saugoti. Taip pat taikoma užklausų inžinerija kokybiškesniems atsakymams ir informacijos paieškos metodas, pagrįstas vektorine paieška ir kosinusiniu panašumu, siekiant gauti tikslius atsakymus ir aktualias internetines nuorodas.
2. „Wordpress“ turinio valdymo sistema kartu su plėtiniais įdiegiama mokymosi aplinkai sukurti. Prieš diegimą paruošiamos techninės priemonės: registruojamas domeno vardas, užsakomas „PHP“ serverio hostingas su „Wordpress“ sistemos palaikymu, paruošiama FPP prieiga failų įkėlimui ir sukuriamas „MySQL“ duomenų bazės duomenų saugojimui. „Wordpress“ diegimo metu atliekami veiksmai: paruošiamas domenas ir hostingas, atsisiunčiami ir naudojant FPP įkeliami „Wordpress“ sistemos failai į serverio šakninį katalogą, sukuriamas naujas „MySQL“ duomenų bazės ir naudotojas su suteiktomis teisėmis, paleidžiamas „Wordpress“ diegimo vedlys, kuriame sukonfigūruojama sistema ir administratoriaus paskyra. Plėtinys įdiegiamas prisijungus prie „Wordpress“ valdymo pulto, parsisiuntus jį iš „GitHub“ ir įkėlus per plėtinių skyrių, patikrinant suderinamumą su „Wordpress“ ir „PHP“ versijomis. Sistemų diegimo diagrama vaizduoja sistemų ir komponentų sąveiką: „MySQL“ duomenų bazę, „PHP“ serverį su „Wordpress“ ir plėtiniais, naudotojo įrenginį su interneto naršykle bei „Google“ debesų paslaugas, teikiančias reikalingus PPS ir aplinkas projektui.
3. Sukurtas sistemos mokytojų bei mokinių paramos įrankis – dažniausiai užduodamų klausimų sritis, padedanti naudoti DI pokalbių robotą. Ji apima visus panaudojimo atvejus ir yra papildyta iliustracijomis bei instrukcijomis.

4. Dirbtiniu intelektu grįstos duomenų tyrybos mokymosi sistemos efektyvumo vertinimas

Sukurta dirbtiniu intelektu grįsta duomenų tyrybos mokymosi sistema išbandyta aštuoniuose mokyklose. Siekiant nustatyti sistemos efektyvumą 2025 metų kovo – balandžio mėnesiais per informatikos pamokas buvo atliktas tyrimas. Jo metu mokytojai ir mokiniai išbandė sistemą. Mokytojas ekspertas sukūrė užduotis, kurios buvo įtrauktos į sistemą, atliko demonstraciją kitiems mokytojams, kurie priemonę išbandė per informatikos pamokas su mokiniais. Efektyvumui vertinti buvo sukurta apklausa „Google Forms“ platformoje. Vertinimo metu mokytojai ir mokiniai, išbandę sistemą turėjo užpildyti klausimyną, įvertinant naudotų sistemos funkcijų efektyvumą.

Tyrimo tikslas – įvertinti dirbtiniu intelektu grįstos duomenų tyrybos mokymosi sistemos panaudojimo efektyvumą.

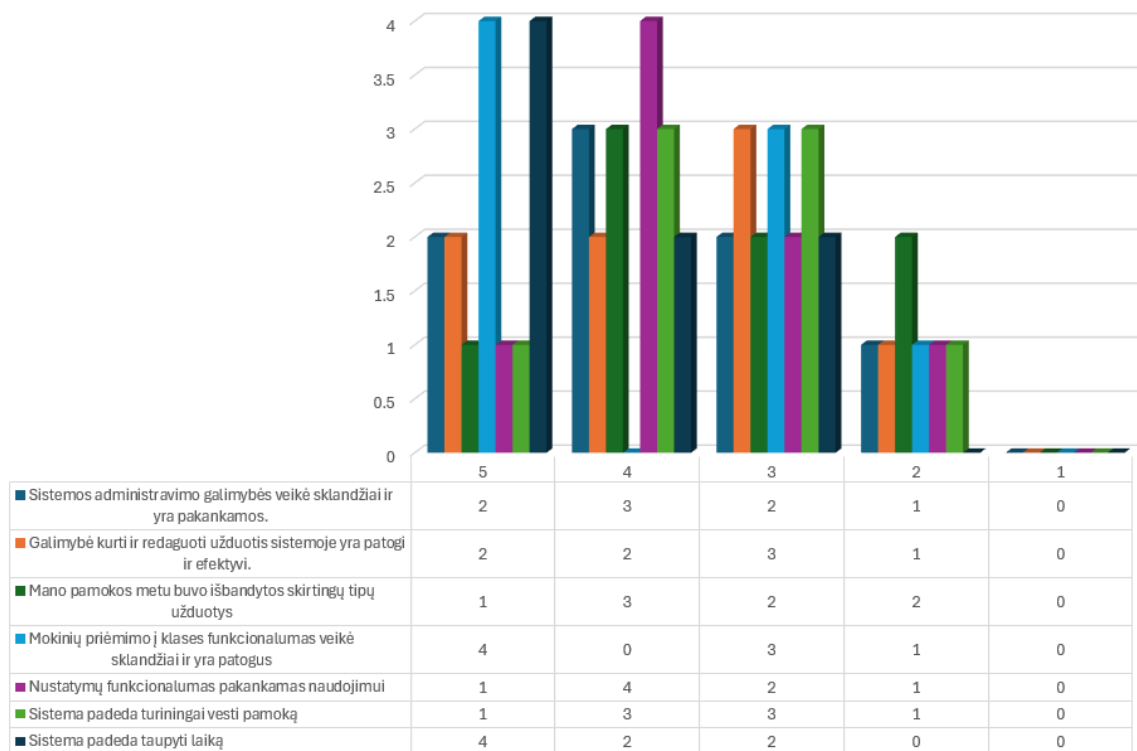
4.1. Tyrimo rezultatai

Tyrime dalyvavo 8 mokytojai, tarp jų 7 moterys (87.5 %) ir 1 vyras (12.5%). Taip pat ir 15 mokinių, iš kurių 10 vaikinų (67 %), 3 merginos (20 %), 2 atsisakė nurodyti (13 %).

Mokytojams ir mokiniams buvo pateikti skirtingi klausimai, atsižvelgiant į jų vaidmenį sistemoje, taip pat buvo pateikti ir bendri klausimai abiem vaidmenims.

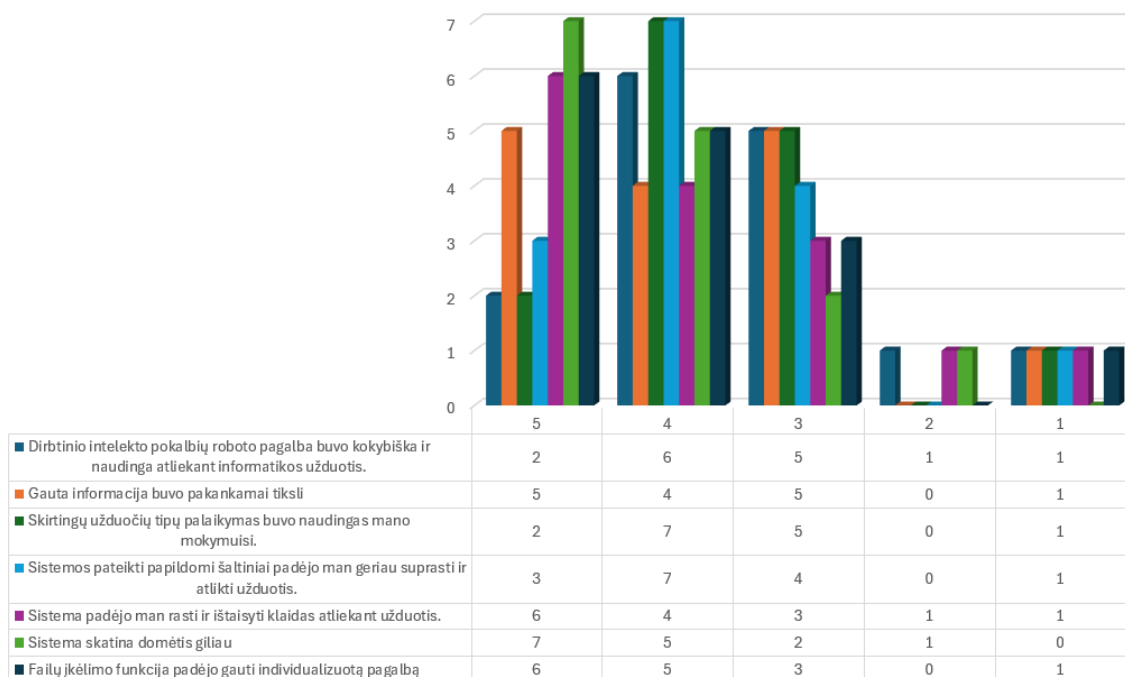
Mokytojai vertino teiginius penkiabalėje sistemoje, nuo 1 iki 5. Aukščiausiai įvertinti teiginiai buvo, kad mokinių priėmimo į klases funkcionalumas veikė sklandžiai ir yra patogus (50 % – 5 balais, 37,5 % – 3 balais ir 12,5 % – 2 balais) ir sistema padeda taupyti laiką (50 % – 5 balais, 25 % – 4 balais ir 25 % – 3 balais). Dažniau vidutiniškai buvo vertinama, kad nustatymų funkcionalumas pakankamas naudoti (12,5 % – 5 balais, 50 % – 4 balais, 25 % – 3 balais, 12,5 % – 2 balais), sistemos administravimo galimybės (25 % – 5 balais, 37,5 % – 4 balais, 25 % – 3 balais, 12,5 % – 2 balais), galimybė kurti ir redaguoti užduotis yra patogi ir efektyvi (25 % – 5 balais, 25 % – 4 balais, 37,5 % – 3 balais, 12,5 % – 2 balais) ir tai, kad sistema padeda turiningai vesti pamoką (12,5 % – 5 balais, 37,5 % – 4 balais, 37,5 % – 3 balais, 12,5 % – 2 balais). Žemiausiu balu dažniausiai buvo įvertintas teiginys, kad pamokos metu išbandytos skirtingų tipų užduotys (12,5 % – 5 balais, 37,5 % – 4 balais, 25 % – 3 balais, 25 % – 2 balais). Mokytojai neįvertino nei vieno teiginio vienu balu. (žr. 30 pav.)

Taip pat mokytojai turėjo atsakyti, kaip pamokoje buvo pritaikyta priemonė. Dažniausiai paminėtas skaičiuoklės „Excel“ taikymas užduotims, praktiniams darbui. Kiek rečiau atsakyta, kad asistentas buvo pritaikytas programavimo ar kitiems uždaviniais.



29 pav. Mokytojų įvertinimas pagal teiginius

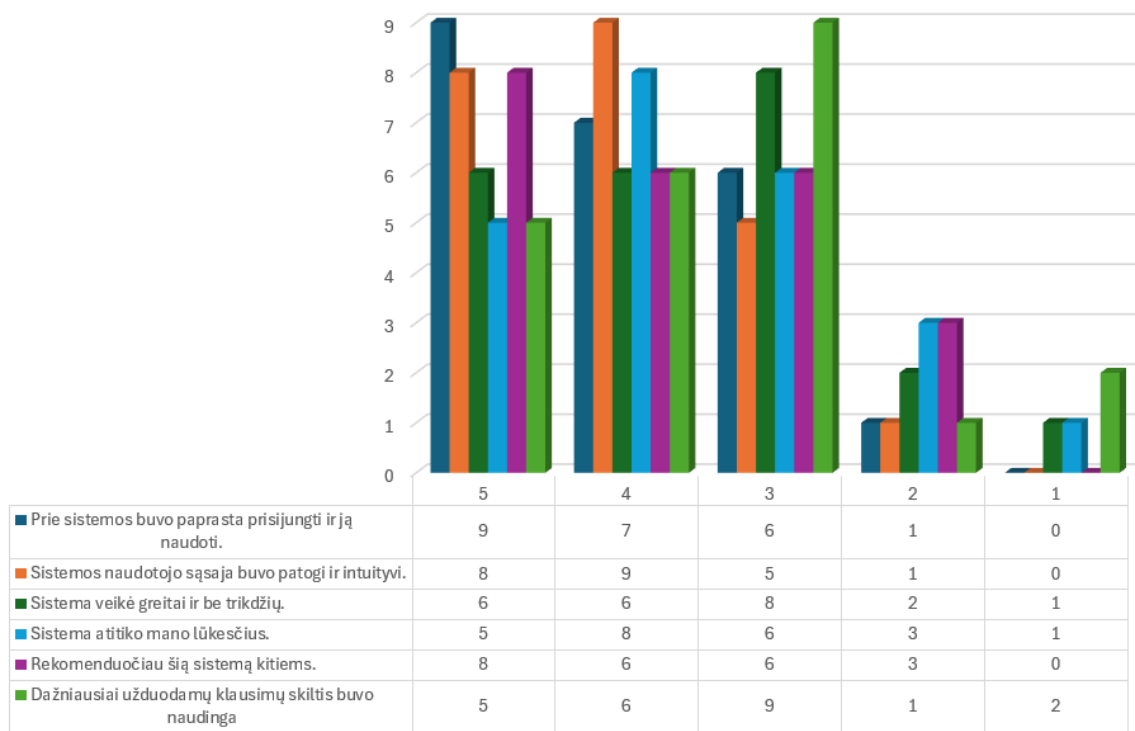
Mokiniai taip pat vertino teiginius penkiabalėje sistemoje, nuo 1 iki 5. Aukščiausiai įvertinti teiginiai buvo, kad sistema skatina domėtis giliau (46,7 % – 5 balais, 33,3 % – 4 balais, 13,3 % – 3 balais, 6,7 % - 2 balais), sistema padėjo rasti ir ištaisyti klaidas (40 % – 5 balais, 26,7 % – 4 balais, 20 % – 3 balais, 6,7 % - 2 balais, 6,7 % - 1 balu), failų įkėlimo funkcija padėjo gauti individualizuotą pagalbą (40 % – 5 balais, 33,3 % – 4 balais, 20 % – 3 balais, 6,7 % - 1 balu). Dažniau vidutiniškai buvo vertinama, kad sistemos pateikti papildomi šaltiniai padėjo geriau suprasti ir atlikti užduotis (20 % – 5 balais, 46,7 % – 4 balais, 26,7 % – 3 balais, 6,7 % - 1 balu), skirtingų užduočių tipų palaikymas buvo naudingas mokymuisi (13,3 % – 5 balais, 46,7 % – 4 balais, 33,3 % – 3 balais, 6,7 % - 1 balu), gauta informacija buvo pakankamai tiksli (33,3 % – 5 balais, 26,7 % – 4 balais, 33,3 % – 3 balais, 6,7 % - 1 balu), dirbtinio intelekto pokalbių roboto pagalba buvo kokybiška ir naudinga atliekant informatikos užduotis (13,3 % – 5 balais, 40 % – 4 balais, 33,3 % – 3 balais, 6,7 % - 2 balais, 6,7 % - 1 balu) (žr. 31 pav.).



30 pav. Mokinių įvertinimas pagal teiginius

Mokytojai ir mokiniai vertino sistemą pagal bendrus teiginius abiejų tipų naudotojams penkiabalėje sistemoje. Dažniausiai aukščiausiu balu buvo įvertinta, kad prie sistemos buvo paprasta prisijungti ir ją naudoti (39,1 % – 5 balais, 30,4 % – 4 balais, 26,1 % – 3 balais, 4,4 % - 2 balais), sistemos naudotojo sąsaja buvo patogi ir intuityvi (34,8 % – 5 balais, 39,1 % – 4 balais, 21,7 % – 3 balais, 4,4 % - 2 balais), rekomenduotų šią sistemą kitiems (34,8 % – 5 balais, 26,1 % – 4 balais, 26,1 % – 3 balais, 13 % - 2 balais). Dažniau vidutiniškai buvo vertinama, kad sistema veikė greitai ir be trikdžių (26,1 % – 5 balais, 26,1 % – 4 balais, 34,8 % – 3 balais, 8,7 % - 2 balais, 4,3 % - 1 balu) ir sistema atitiko naudotojo lūkesčius (21,7% – 5 balais, 34,8 % – 4 balais, 26,1 % – 3 balais, 13 % - 2 balais, 4,3 % - 1 balu). Žemiausiais balais dažniausiai įvertintas teiginys, kad dažniausiai užduodamų klausimų skiltis buvo naudinga (21,7% – 5 balais, 26,1 % – 4 balais, 39,1 % – 3 balais, 4,3 % - 2 balais, 8,7 % - 1 balu) (žr. 32 pav.).

Respondentai turėjo galimybę apklausoje įrašyti papildomų pastabų ar pasiūlymų, kaip patobulinti sistemą. Buvo paminėtas poreikis mokytojui matyti mokinių pateiktus darbus, sistemos stabilumo problemos (strigimai, „Connection Timeout“ klaidos įkeliant failus), sunkumai pakartotinai vertinant darbus, tikslumo trūkumai.



31 pav. Mokinių ir mokytojų įvertinimas pagal teiginius

4.2. Skyriaus išvados

1. Mokytojai aukščiausiu balu vertino mokinių priėmimo į klases funkcionalumą ir pagalbą taupant laiką. Dažniau vidutiniškai vertino nustatymų funkcionalumą, sistemos administravimą, užduočių funkcionalumą, pagalbą turiningai vesti pamoką. Dažnai žemesniais balais įvertintas teiginys, kad pamokos metu išbandytos skirtingų tipų užduotys. Dažniausiai priemonė pamokoje taikyta skaičiuoklės „Excel“ užduotims.
2. Mokiniai aukščiausiu balu vertino teiginius, kad sistema skatina domėtis giliau, padėjo rasti ir ištaisyti klaidas ir failų įkėlimo funkcija padėjo gauti individualizuotą pagalbą. Dažniau vidutiniškai vertino teiginius, kad sistemos pateikti papildomi šaltiniai padėjo geriau suprasti ir atlikti užduotis, skirtingų užduočių tipų palaikymas buvo naudingas mokymuisi, gauta informacija buvo pakankamai tiksli, dirbtinio intelekto pokalbių roboto pagalba buvo kokybiška ir naudinga atliekant informatikos užduotis.
3. Visi sistemos naudotojai bendrai, išbandę sistemą, aukščiausiu balu vertino teiginius, kad prie sistemos buvo paprasta prisijungti ir ją naudoti, sistemos naudotojo sąsaja buvo patogi ir intuityvi ir rekomenduotų šią sistemą kitiems. Dažniau vidutiniškai buvo vertinama, kad sistema veikė greitai ir be trikdžių ir atitiko naudotojų lūkesčius. Žemesniu balu dažniausiai buvo vertintas teiginys, kad dažniausiai užduodamų klausimų skiltis buvo naudinga.
4. Remiantis apklausos duomenimis ir pastabomis, parengtos rekomendacijos. Atsižvelgiant į mokinių ir mokytojų vertinimą, reikalinga peržiūrėti ir atnaujinti sritis, kuriose pastebėtas netikslumas (pvz., užduočių vertinimas, DI atsakymai), taikant naujesnius DI modelius ar pažangesnius algoritmus. Pagal mokytojų pastabas, būtų naudinga tobulinti bendradarbiavimo funkcionalumą: suteikti mokytojams galimybę sistemoje matyti ir peržiūrėti mokinių pateiktus darbus. Sistemos išbandymo metu atsirado svarba išanalizuoti, kaip sumažinti strigimų tikimybę ir pateikti rekomendacijas naudotojams, skatinant mažesnių duomenų failų kėlimą. Taip pat svarbu atnaujinti ir skatinti naudotis dažniausiai užduodamų klausimų skiltimi.

Išvados

1. Išanalizavus III-IV klasių gimnazistų informatikos dalyko užduotis, kurios apima programavimo pagrindus, duomenų tyrybą ir darbą su „MS Office“ paketo programomis, nustatyta, kad pagrindiniai jų tikslai yra gerinti programavimo įgūdžius ir kompiuterinį raštingumą, tačiau tam, kad skatinti efektyvų informatikos mokymąsi, užduočių pateikimas turėtų būti interaktyvesnis.
2. DI priemonės, ypač pokalbių robotai, turi potencialą gerinti mokymąsi interaktyviai padėdamos spręsti užduotis ir skatinant susidomėjimą. Specializuoti pokalbių robotai gali būti efektyvesni nei bendro naudojimo DI įrankiai konkrečiose srityse, tačiau svarbu atsakingai įvertinti mokymosi etikos, informacijos tikslumo, kritinio mąstymo ugdymo ir duomenų saugumo iššūkius.
3. Atlikti mokinių poreikių ir naudojamų priemonių tyrimai patvirtino specializuotų dirbtinio intelekto priemonių poreikį mokyklose, informatikos pamokose. Mokinių apklausa atskleidė, kad jie jau aktyviai naudoja bendro naudojimo DI pokalbių robotus mokymėsi, tačiau susiduria su informacijos tikslumo ir sukčiavimo problemomis. Mokytojų naudojamų IT priemonių tyrimas parodė, kad naudojamos virtualiosios mokymosi aplinkos ir skaitmeninis mokymosi turinys dažniausiai pasiekiami per interneto naršykles. Tai pagrindžia poreikį kurti DI priemonę, kuri būtų lengvai prieinama per naršyklę, integruojama ir pritaikyta pagal mokymosi medžiagą.
4. Suprojektuota dirbtinio intelekto sistema, skirta mokytis duomenų tyrybos mokiniams ir mokytojams, kaip „WordPress“ sistemos plėtinys, naudojantis „Google Gemini“ PPS. DI asistento posistemė tiekia mokiniams pagalbą remiantis užduoties ir failų kontekstu, atliekant „PDF“, „Excel“, „Python“, „Orange“ tipų duomenų tyrybos užduotis bei skatina savarankišką problemų sprendimą ir gilesnį supratimą. Administravimo posistemė skirta mokytojams, leidžia kurti, importuoti, eksportuoti, priskirti užduotis skirtingoms klasėms ir priimti mokinius į klases, taip užtikrinant, kad DI pagalba būtų tikslingai pritaikoma.
5. Remiantis projektavimu, sėkmingai sukurtas DI asistentas, skirtas mokytis duomenų tyrybos. Integruota „Google Gemini“ PPS ne tik atsakymams generuoti, bet ir programiniam kodui kompiliuoti ir rasti tinkamiausius informacijos šaltinius. Sistema palaiko numatytus užduočių tipus ir taiko užklausų inžineriją bei semantinę paiešką. Realizuotos sistemos administravimo galimybės pagal naudotojo vaidmenį.
6. Mokyklose atliktas tyrimas patvirtino, kad sukurta DI priemonė padeda pagerinti mokinių duomenų tyrybos užduočių atlikimą. Mokiniai labiausiai vertino pagalbą taisant klaidas, individualizuotą pagalbą per failų įkėlimą ir gilesnio domėjimosi skatinimą. Taip pat ir skirtingų užduočių tipų palaikymą ir esamą informacijos tikslumą. Vis dėlto, tyrimas išryškino poreikį tobulinti sistemos stabilumą bei tikslumą, ir pasiūlė praplėsti mokytojo ir mokinio bendradarbiavimo funkcijas.

Literatūros sąrašas

1. WHEELER S. *e-Learning and Digital Learning*. In: Seel N.M. (eds) *Encyclopedia of the Sciences of Learning*, 2012. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_431 [žiūrėta 2024-01-16].
2. WU, Y.-C. CHEN, C.-S. CHAN, Y.-J. The outbreak of COVID-19: An overview. In *Journal of the Chinese Medical Association : JCMA* . 2020. Vol. 83, no. 3, p. 217–220.
3. IMED BOUCHRIKA [interaktyvus]. 2024. [žiūrėta 2024-06-19]. Prieiga per internetą: <https://research.com/education/what-is-lms#1>.
4. EMMANUEL YANNEY TIMOTHY SIMPSON KENNETH STOFF BOADI Using Performance Metrics to Guide the Selection of a Website Content Management System-The Case of Joomla, Drupal and Wordpress. In [interaktyvus]. 2023. [žiūrėta 2024-06-19]. . Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/368328635_Using_Performance_Metrics_to_Guide_the_Selection_of_a_Website_Content_Management_System_-_The_Case_of_Joomla_Drupal_and_Wordpress.
5. TARGAMADŽĖ, A. *Virtualusis mokymasis. Teorija ir praktika*. . [s.l.]: Vitae Litera, 2020. ISBN 978-609-454-494-1.
6. SANUSI, I.T. OYELERE, S.S. VARTIAINEN, H. SUHONEN, J. TUKIAINEN, M. A systematic review of teaching and learning machine learning in K-12 education. In *Education and Information Technologies* . 2023. Vol. 28, no. 5, p. 5967–5997.
7. BURROWS, S. [interaktyvus]. .2023. [žiūrėta 2023-10-31]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.35542/osf.io/tuvcj>.
8. CHIU, T.K.F. The impact of Generative AI (GenAI) on practices, policies and research direction in education: a case of ChatGPT and Midjourney. In *Interactive Learning Environments* . 2023. p. 1–17.
9. JOHNSON, C.C. WALTON, J.B. STICKLER, L. BRAMMER ELIOTT, J. Online Teaching in K-12 Education in the United States: A Systematic Review. In . 2023. Vol. 93, no. 3, p. 353–411.
10. LABONTÉ, C. SMITH, V.R. Learning through technology in middle school classrooms: Students’ perceptions of their self-directed and collaborative learning with and without technology. In *Educ Inf Technol* . 2022. Vol. 27, p. 6317–6332.
11. NICKOW, A. and O. PHILIP AND QUAN, V. The Impressive Effects of Tutoring on PreK-12 Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Experimental Evidence. In *National Bureau of Economic Research* [interaktyvus]. 2020. Vol. 27476. Prieiga per internetą: <http://www.nber.org/papers/w27476>.
12. BUGAJ, T.J. Peer-assisted learning (PAL): skills lab tutors’ experiences and motivation. In *BMC Med Educ* [interaktyvus]. 2019. Vol. 19, no. 353. [žiūrėta 2023-10-31]. . Prieiga per internetą: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12909-019-1760-2>.
13. SIDIKNAZAROVA, Z.M. SHAMURATOVA, M.S. AMANOV, A.K. Pros and Cons of Computer Technologies in Education. In *Texas Journal of Multidisciplinary Studies* . 2022. Vol. 14, p. 26–29.
14. BASILOTTA-GÓMEZ-PABLOS, V. MATARRANZ, M. CASADO-ARANDA, L.-A. OTTO, A. Teachers’ digital competencies in higher education: a systematic literature review. In *International Journal of Educational Technology in Higher Education* . 2022. Vol. 19, no. 1, p. 8.

15. CLARIN, A.S. BALUYOS, E.L. Challenges Encountered in the Implementation of Online Distance Learning. In *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation* . 2022. Vol. 2, no. 1, p. 33–46.
16. MOORHOUSE, B.L. WONG, K.M. Blending asynchronous and synchronous digital technologies and instructional approaches to facilitate remote learning. In *Journal of Computers in Education* . 2022. Vol. 9, no. 1, p. 51–70.
17. CILLIERS, J. FLEISCH, B. KOTZE, J. MOHOHLWANE, N. TAYLOR, S. THULARE, T. Can virtual replace in-person coaching? Experimental evidence on teacher professional development and student learning. In *Journal of Development Economics* . 2022. Vol. 155, p. 102815.
18. BLONSKIS, J. BUKŠNAITIS, V. BURBAITĖ, R. *Šiuolaikiškas žvilgsnis į programavimą C++*. . Vilnius: TEV, 2011. ISBN 978-609-433-040-7.
19. BLONSKIS, J. BUKŠNAITIS, V. BURBAITĖ, R. *Šiuolaikiškas žvilgsnis į programavimo pagrindus C++*. . Vilnius: TEV, 2008.
20. LOZDIENĖ, A. MACKEVIČ, I. *Pasaulis kompiuteryje. Informacinės technologijos XI-XII klasėms*. . Vilnius: TEV, 2011. .
21. GASPAR, A. TORSELLA, J. HONKEN, N. SOHONI, S. ARNOLD, C. Differences in the Learning Principles Dominating Student-Student vs. Student-Instructor Interactions While Working on Programming Tasks. In *Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education* [interaktyvus]. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016. p. 255–260. [žiūrėta 2023-11-12]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1145/2839509.2844627>.
22. 6. DAHAL, N. MANANDHAR, N.K. LUITEL, L. LUITEL, B.C. PANT, B.P. SHRESTHA, I.M. ICT tools for remote teaching and learning mathematics: A proposal for autonomy and engagements. In *Advances in Mobile Learning Educational Research* [interaktyvus]. 2022. Vol. 2, no. 1. [žiūrėta 2023-11-12]. . Prieiga per internetą: <https://www.syncsci.com/journal/AMLER/article/view/AMLER.2022.01.013>.
23. VIBERG, O. GRÖNLUND, Å. ANDERSSON, A. Integrating digital technology in mathematics education: a Swedish case study. In *Interactive Learning Environments* . 2023. Vol. 31, no. 1, p. 232–243.
24. HOBERT, S. *Say Hello to ‘Coding Tutor’! Design and Evaluation of a Chatbot-based Learning System Supporting Students to Learn to Program*. . 2019.
25. SINGH GILL, S. XU, M. PATROS, P. Transformative effects of ChatGPT on modern education: Emerging Era of AI Chatbots, Internet of Things and Cyber-Physical Systems. In . 2023. Vol. 4, p. 19–23.
26. HARRISON, L.M. HURD, E. BRINEGAR, K.M. Critical race theory, books, and ChatGPT: Moving from a ban culture in education to a culture of restoration. In *Middle School Journal* . 2023. Vol. 54, no. 3, p. 2–4.
27. VÁZQUEZ-CANO, E. RAMÍREZ-HURTADO, J.M. SÁEZ-LÓPEZ, J.M. LÓPEZ-MENESES, E. ChatGPT: The brightest student in the class. In *Thinking Skills and Creativity* . 2023. Vol. 49, p. 101380.
28. BARTKUS, R. Kanto etika ir moralaus dirbtinio intelekto galimybės sąlygos. In *Logos* . 2022. no. 113, p. 26–34.
29. BOULAY, B. DU Artificial Intelligence in Education and Ethics. In ZAWACKI-RICHTER, O. JUNG, I. *Sud. Handbook of Open, Distance and Digital Education* [interaktyvus]. Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. p. 93–108. ISBN 978-981-19208-0-6 Prieiga per internetą: https://doi.org/10.1007/978-981-19-2080-6_6.

30. ADAMS, C. PENTE, P. LEMERMEYER, G. ROCKWELL, G. Ethical principles for artificial intelligence in K-12 education. In *Computers and Education: Artificial Intelligence* . 2023. Vol. 4, p. 100131.
31. HUGHES, J. The Deskillling of Teaching and the Case for Intelligent Tutoring Systems. In *Journal of Ethics and Emerging Technologies* . 2021. Vol. 31, no. 2, p. 1–16.
32. BENFRATELLO, L. [interaktyvus]. .[s.l.]: Politecnico di Torino, 2023. [žiūrėta 2023-10-31]. Prieiga per internetą: <http://webthesis.biblio.polito.it/id/eprint/28028>.
33. KOOLI, C. Chatbots in Education and Research: A Critical Examination of Ethical Implications and Solutions. In . 2023. Vol. 15, no. 7, p. 5614.
34. KAPLAN-RAKOWSKI, R. GROTEWOLD, K. Generative AI and Teachers' Perspectives on Its Implementation in Education. In *Journal of Interactive Learning Research* [interaktyvus]. 2023. Vol. 34, no. 2. [žiūrėta 2023-10-31]. . Prieiga per internetą: <https://www.learntechlib.org/primary/p/222363/>.
35. KIVINEN, L.K. [interaktyvus]. .[s.l.]: Haaga-Helia University of Applied Science, 2023. [žiūrėta 2023-10-31]. Prieiga per internetą: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2023060621819>.
36. RUDOLPH, J. TAN, S. TAN, S. War of the chatbots: Bard, Bing Chat, ChatGPT, Ernie and beyond. The new AI gold rush and its impact on higher education. In *ED-TECH REVIEWS* [interaktyvus]. 2023. Vol. 6, no. 1. [žiūrėta 2023-10-31]. . Prieiga per internetą: <https://journals.sfu.ca/jalt/index.php/jalt/article/view/771>.
37. RAMANDANIS, D. XINO GALOS, S. Designing a Chatbot for Contemporary Education: A Systematic Literature Review. In . 2023. Vol. 14, no. 9, p. 503.
38. DENG, X. ZHONGGEN, Y. A Meta-analysis of the Effects of Using AI Chatbot in Korean EFL Education. In . 2022. Vol. 48, no. 1, p. 213–243.
39. AL-ABDULLATIF, A.M. AL-DOKHNY, A.A. DRWISH, A.M. Implementing the Bashayer chatbot in Saudi higher education: measuring the influence on students' motivation and learning strategies. In *Frontiers in Psychology* [interaktyvus]. 2023. Vol. 14. [žiūrėta 2023-10-31]. . Prieiga per internetą: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2023.1129070>.
40. ALI, F. CHOY, D. DIVAHARAN, S. TAY, H.Y. CHEN, W. Supporting self-directed learning and self-assessment using TeacherGAIA, a generative AI chatbot application: Learning approaches and prompt engineering. In *Learning: Research and Practice* . 2023. Vol. 9, no. 2, p. 135–147.
41. E. H. -K. WU C. -H. LIN Y. -Y. OU C. -Z. LIU W. -K. WANG C. -Y. CHAO Advantages and Constraints of a Hybrid Model K-12 E-Learning Assistant Chatbot. In *IEEE Access* . 2020. Vol. 8, p. 77788–77801.
42. MAI, N. THE MERLIN PROJECT: MALAYSIAN STUDENTS' ACCEPTANCE OF AN AI CHATBOT IN THEIR LEARNING PROCESS. In *Journal* . 2022. Vol. 23, no. 3, p. 31–48.
43. BURBAITE, R. ZAILSKAITE-JAKSTE, L. BLAZAUSKAS, T. NARBUTAITE, L. OSTREIKA, A. Conversational robots for steam education. In *ALTA'20: Advance learning technologies and applications: short learning programmes: annual international conference for education: conference proceedings, 2nd of December, 2020 = Pažangios mokymosi technologijos ir aplikacijos: trumpos mokymosi programos: tarptautinė konferencija skirta švietimui: konferencijos pranešimų medžiaga, 2020 m. gruodžio 2 d* . 2020. p. 64–72. .
44. PRONDOZA, G.R. and P. FE, J. Development of Chatbot Supplementary Tool in Science and the Self-Regulated Learning Skills Among the Grade 10 Students. In *Asia Pacific Journal of Advanced Education and Technology* [interaktyvus]. 2022. [žiūrėta 2023-10-31]. . Prieiga per internetą: <https://ssrn.com/abstract=4283898>.

45. [Interaktyvus]. .[s.l.]: Nacionalinė švietimo agentūra [žiūrėta 2023-11-29]. Prieiga per internetą: <https://www.emokykla.lt/bendrosios-programos/vidurinis-ugdymas/3?st=3&ach-1=6&ach-2=6&ach-3=6&ach-4=6&ach-5=6&ach-6=6&ct=6>.
46. YASH PATEL [interaktyvus]. [žiūrėta 2024-06-19]. Prieiga per internetą: <https://medium.com/@laners.org/understanding-chatgpt-api-dcd24276be9e>.
47. BROWN, T.B. MANN, B. RYDER, N. SUBBIAH, M. KAPLAN, J. DHARIWAL, P. NEELAKANTAN, A. SHYAM, P. SASTRY, G. ASKELL, A. AGARWAL, S. HERBERT-VOSS, A. KRUEGER, G. HENIGHAN, T. CHILD, R. RAMESH, A. ZIEGLER, D.M. WU, J. WINTER, C. HESSE, C. CHEN, M. SIGLER, E. LITWIN, M. GRAY, S. CHESSE, B. CLARK, J. BERNER, C. MCCANDLISH, S. RADFORD, A. SUTSKEVER, I. AMODEI, D. [interaktyvus]. .2020. [žiūrėta 2023-01-23]. Prieiga per internetą: <https://arxiv.org/abs/2005.14165>.
48. 1. JUVEKAR, K. PURWAR, A. [interaktyvus]. .2024. [žiūrėta 2025-01-23]. Prieiga per internetą: <https://arxiv.org/abs/2406.00638>.
49. ARJUN PRAKASH [interaktyvus]. 2023. [žiūrėta 2025-01-23]. Prieiga per internetą: <https://medium.com/@arjunprakash027/understanding-cosine-similarity-a-key-concept-in-data-science-72a0fcc57599>.

Priedai

1 priedas. Dirbtinio intelekto priemonių pritaikymo mokymesi apklausa

Sveiki, esu KTU studentas ir analizuoju dirbtinio intelekto priemonių poreikį mokymuisi bei noriu gauti grįžtamąjį ryšį iš potencialių naudotojų.

Prašome skirti kelias minutes ir atsakyti į šiuos klausimus.

Anketa yra anoniminė, duomenys bus kaupiami ir analizuojami vadovaujantis konfidencialumo ir etikos principais.

***Privalomas**

1. Jūsų lytis *

- ☐ Vyras
- ☐ Moteris
- ☐ Nenoriu atsakyti

2. Kurioje klasėje mokotės? *

- ☐ 9 klasėje
- ☐ 10 klasėje
- ☐ 11 klasėje
- ☐ 12 klasėje

3. Ar naudojate dirbtinio intelekto pokalbių robotus, pvz., ChatGPT, mokymosi procese? *

- ☐ Taip
- ☐ Ne
- ☐ Nebenaudoju

4. Kaip, jūsų nuomone, dirbtiniu intelektu grįsti pokalbių robotai paveikia mokymosi efektyvumą?

*

- ☐ Labai padidina efektyvumą
- ☐ Šiek tiek padidina efektyvumą
- ☐ Nekeičia efektyvumo
- ☐ Sumažina efektyvumą

5. Kokiais tikslais naudinga naudoti pokalbių robotus mokymesi? *

- ☐ Pagalbai ieškant sudėtingos informacijos
- ☐ Surasti ir ištaisyti klaidas
- ☐ Mokytis kalbų

- Psichologinei pagalbai
- Motyvacijai skatinti
- Savikontrolės testų generavimui
- Kita:

6. Kokias pagrindines problemas patiriamos naudojant dirbtinio intelekto pokalbių robotus mokymosi procese? *

- Informacijos tikslumo trūkumas
- Sudėtinga naudotis
- Sukčiavimo grėsmė
- Asmens duomenų apsauga
- Kita:

7. Ar manote, kad dirbtinio intelekto pokalbių robotai galėtų tapti mokinio pagalbininku mokantis kurio nors dalyko, pvz. informacinių technologijų? *

- Taip
- Ne
- Kita:

8. Ar manote, kad dirbtinio intelekto pokalbių robotų pritaikymas gali padaryti mokymąsi įdomesnę ir interaktyvesnę? *

- Taip
- Ne
- Kita:

9. Kuriais dirbtinio intelekto pokalbių robotais jums yra tekę naudotis?*

	Teko naudoti, naudojama dažnai	Teko naudoti, naudojama retai	Teko naudoti, nebe naudojama	Neteko naudoti
ChatGPT	☐	☐	☐	☐
Bing Copilot (Microsoft Bing Chat)	☐	☐	☐	☐
Google Bard	☐	☐	☐	☐
Siri	☐	☐	☐	☐
Yatter AI	☐	☐	☐	☐
Writesonic	☐	☐	☐	☐
Kiti, nepaminėti pokalbių robotai	☐	☐	☐	☐

10. Ar teko girdėti apie specializuotus pokalbių robotus, pritaikytus konkrečios srities, pvz. sveikatos, finansų ar konkretaus mokymosi dalyko klausimams? *

- ☐ Taip
- ☐ Ne

11. Ar manote, kad specializuoti dirbtinio intelekto pokalbių robotai galėtų tapti mokinio pagalbininku mokantis kurio nors dalyko, pvz. informacinių technologijų? *

- ☐ Taip
- ☐ Ne
- ☐ Kita:

12. Ko trūksta, kad mokymesi būtų efektyviai naudojami dirbtinio intelekto pokalbių robotai? *

- ☐ Apsaugos nuo sukčiavimo
- ☐ Duomenų apsaugos užtikrinimo
- ☐ Informacijos tikslumo pagerinimo mokymosi sričiai
- ☐ Paprastesnio naudojimosi
- ☐ Susiejimo su virtualiomis mokymosi aplinkomis, pvz. Moodle, Eduka
- ☐ Dažnesnio atsakymų pateikimo vaizdiniu formatu
- ☐ Pritaikymo mokymosi užduotims (klaidų taisymas, skatinimas giliau domėtis)
- ☐ Kita:

2 priedas. Pamokos planas - Dirbtinio intelekto pokalbių robotų taikymas atliekant užduotis

Pasiekimų sritis	(C) Duomenų tyryba ir informacija
Klasė	III-IV gimnazijos klasės
Tema	Dirbtinio intelekto pokalbių robotų taikymas atliekant užduotis
Integruojami dalykai, pasiekimai	Informacinės technologijos – programavimas, duomenų tyryba Lietuvių kalba Anglų kalba
Kompetencijos	Pažinimo kompetencija – susipažinimas su skirtingų įrankių galimybėmis atliekant praktines užduotis. Skaitmeninė kompetencija – pritaiko automatiškai sugeneruotą skaitmeninį turinį atlikti ir suprasti programavimo užduotims Bendravimo kompetencija – darbas skirtingose grupėse
Tikslas	Supažindinti su dirbtinio intelekto pokalbių robotų taikymo galimybėmis atliekant užduotis.
Uždaviniai	Susipažinti su dirbtinio intelekto pokalbių robotų taikymo galimybėmis atliekant užduotis. Palyginti skirtingų įrankių efektyvumą tam pačiam uždaviniui išsiskirstant grupėse. apibendrinti gautus rezultatus, gauti įvertinimą.
Planuojamas rezultatas	Susipažįstama su DI pokalbių robotų taikymo galimybėmis. Skatinamas darbas komandoje, komunikacija.
Specifinės priemonės / programinė įranga	Reikalingi kompiuteriai, ausinės, mikrofonas, interneto prieiga ir naršyklė. Naudojamos šios internetinės programos: MS Teams - https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-teams/log-in Jamboard - https://jamboard.Google.com/ ChatGPT - https://chat.openai.com/ Bing Chat - https://www.microsoft.com/en-us/edge/copilot Google Bard - https://bard.Google.com/chat CodeBlocks - https://www.codeblocks.org/
Mokymosi metodai	Taikomas aktyvus mokinių bendradarbiavimo – durstinio metodas. Mokiniai susiskirsto į „namų“ grupes po 3 mokinius, mokiniai „namų“ grupėse gauna išbandyti skirtingus įrankius atliekant užduotis savarankiškai, apie kuriuos išpūdžiais turės pasidalinti su kitais „namų“ grupės nariais. Mokiniai iš skirtingų „namų“ grupių skirstomi į 3 „ekspertų“ grupes, kuriose visi yra gavę nagrinėti tą patį įrankį. Ten kartu nagrinėja medžiagą ir tariasi kaip mokys namų grupės narius. Grįžę į „namų“ grupes mokiniai moko vieni kitus.
Mokinių atlikto darbo vertinimas ir įsivertinimas	Įvertinimas vykdomas individualiai, pagal pateiktus užduočių sprendimus ir atsakymus į mokytojo klausimus. Įsivertinimas vykdomas „ekspertų“ grupėse, kur mokiniai lygina savo ir kitų mokinių įžvalgas taikant „Jamboard“ lentą.
Žinios prieš	Mokiniams reikia turėti programavimo ir informacinių technologijų pradmenis.

Galimybės taikyti spec. poreikių mokiniams	Po susiskirstymo į „namų“ grupes duodama pakankamai laiko iki kito užsiėmimo apgalvoti ir išbandyti priemones. Taip pat mokiniai gali padėti vieni kitiems „ekspertų“ grupėse. Užduotys taip pat gali būti mokytojo priskiriamos pagal mokinio gebėjimus.
Patarimai kolegoms, kurie naudos parengtą medžiagą	1. Pabandyti skirtingus įrankius patiems, atliekant informatikos užduotis. 2. Įsitikinti, kad visi įrankiai prieinami šiuo metu, ar nereikia ieškoti alternatyvų. 3. Užduotis stengtis pateikti skirtingas, priklausomai nuo klasės žinių ir gebėjimų.

Detalus scenarijus

1 dalis: Prieš pamoką (1 informatikos pamoka prieš užsiėmimą):

Laikas: 10 min.

Vyksta išsiskirstymas į „namų“ grupes. Atsižvelgiant į mokinių skaičių, paskirstoma į grupes po 3 mokinius. Skirtingoms grupėms duodamos skirtingos C++ programavimo užduotys pagal einamą temą išspręsti namų darbams arba kito užsiėmimo metu. Grupėse kiekvienam mokiniui reikia bandyti taikyti skirtingus bendro naudojimo pokalbių robotus sprendžiant programavimo užduotis ir ieškant klaidų.

Grupėms paskirstomi užduočių rinkiniai: pagal einamą temą, skirtingai grupei skirtingi uždaviniai.

Grupėse mokiniams paskiriami įrankiai: naudoti skirtingus bendro naudojimo pokalbių robotus užduotims spręsti: „ChatGPT“, „Bing Chat“, „Google Bard“.

Užduočių pavyzdžiai:

1 užduotis:

Sukurti C++ programą, kuri rikiuoja skaičius masyve nuo mažiausio iki didžiausio taikant burbuliuko metodą ir pateikia atsakymą į ekraną.

Pradiniai duomenys: 12 5 9 3 17

Masyve yra 5 skaičiai

Galimas sprendimas:

```

main.cpp
// 1 užduotis:
// Sukurti C++ programą, kuri rikiuoja skaičius masyve nuo mažiausio iki didžiausio ir pateikia atsakymą į ekraną.
// Pradiniai duomenys: 12 5 9 3 17
// Masyve yra 5 skaičiai
12
13 #include <iostream>
14
15 using namespace std;
16
17 int main() {
18     int arr[] = {12, 5, 9, 3, 17};
19     int n = 5;
20
21     for (int i = 0; i < n - 1; i++) {
22         for (int j = 0; j < n - i - 1; j++) {
23             if (arr[j] > arr[j + 1]) {
24                 int temp = arr[j];
25                 arr[j] = arr[j + 1];
26                 arr[j + 1] = temp;
27             }
28         }
29     }
30
31     for (int i = 0; i < n; i++) {
32         cout << arr[i] << " ";
33     }
34     cout << endl;
35     return 0;
36 }
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
```

```
12
13 #include <iostream>
14
15 using namespace std;
16
17 int main() {
18     int arr[] = {12, 5, 9, 3, 17};
19     int n = 5;
20
21     for (int i = 0; i < n - 1; i++) {
22         for (int j = 0; j < n - i - 1; j++) {
23             if (arr[j] < arr[j + 1]) {
24                 int temp = arr[j];
25                 arr[j] = arr[j + 1];
26                 arr[j + 1] = temp;
27             }
28         }
29     }
30
31     for (int i = 0; i < n; i++) {
32         cout << arr[i] << " ";
33     }
34     cout << endl;
35
36     return 0;
37 }
38
39
```

input

17 12 9 5 3

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

3 uždutis: pateikite paaiskinimus kiekvienai 1-os užduties kodo eilutei, taikant kodo komentarus.

Galimas sprendimas:

```
main.cpp
14 #include <iostream> // Įtraukia biblioteką, kuri suteikia prieigą prie 'std::cout' objekto.
15
16 using namespace std; // Naudojamas 'std' namespace'as, kad būtų galima rašyti 'cout' vietoj 'std::cout'.
17
18 int main() {
19     // Apibrėžia sveikųjų skaičių masivą ir nustato jo dydį į 5
20     int arr[] = {12, 5, 9, 3, 17}; // Įkeliami skaičiai į masivą
21     int n = 5; // Nustatomas masivo dydis
22
23     // Atliekamas burbuliuko rikiavimas, norėdami surikiuoti masivą didėjimo tvarka
24     for (int i = 0; i < n - 1; i++) {
25         // Pereinama per visą masivą, lyginant gretimų elementų reikšmes
26         for (int j = 0; j < n - i - 1; j++) {
27             // Jei einamasis elementas yra didesnis už paskesnįjį, tada pakeičiamos jų vietos
28             if (arr[j] > arr[j + 1]) {
29                 // laikinąjį reikšmę, skirtą saugoti einamo elemento reikšmę
30                 int temp = arr[j];
31
32                 // Einamasis elementas perkeltas į paskesniąją vietą
33                 arr[j] = arr[j + 1];
34
35                 // laikinąjį reikšmę perkeliama į ankstesnę vietą
36                 arr[j + 1] = temp;
37             }
38         }
39     }
40
41     // Spausdinamas surikiuotas masivas
42     for (int i = 0; i < n; i++) {
43         cout << arr[i] << " "; // Spausdinamas kiekvieno elemento reikšmė ir tarpas
44     }
45     cout << endl; // Spausdinamas naujos eilutės simbolis
46
47     // Grąžina reikšmę 0, kad nurodytų, jog programa baigėsi sėkmingai
48     return 0;
49 }
50
```

4 uždutis: Išsaugokite naudoto pokalbių roboto susirašinėjimo istoriją su žinutėmis, kurios buvo vykdytos sprendžiant šias uždutis.

Galimas sprendimas:

 pridėk lietuviškus komentarus šiai C++ programai:

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main() {
    int arr[] = {12, 5, 9, 3, 17};
    int n = 5;

    for (int i = 0; i < n - 1; i++) {
        for (int j = 0; j < n - i - 1; j++) {
            if (arr[j] > arr[j + 1]) {
                int temp = arr[j];
                arr[j] = arr[j + 1];
                arr[j + 1] = temp;
            }
        }
    }

    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cout << arr[i] << " ";
    }
}
```

 Įveskite užklausą čia  

„Bard“ gali pateikti netikslios informacijos, įskaitant informaciją apie žmones, todėl dar kartą patikrinkite atsakymus. [Jūsų privatumas ir „Bard“](#)

Peržiūrėti kitus juodraščius  

 Sure, here is the C++ program with Lithuanian comments:

C++

```
// Ši programa rikiuoja sveikųjų skaičių masyvą didėjimo tvarka naudojant burbuliuko rikiavimo algo
#include <iostream> // Įtraukia biblioteką, kuri suteikia prieigą prie 'std::cout' objekto.
using namespace std; // Naudojamas 'std' namespace'as, kad būtų galima rašyti 'cout' vietoj 'std::c

int main() {
    // Apibrėžia sveikųjų skaičių masyvą ir nustato jo dydį į 5
    int arr[] = {12, 5, 9, 3, 17}; // Įkeliami skaičiai į masyvą
    int n = 5; // Nustatomas masyvo dydis

    // Atliekamas burbuliuko rikiavimas, norėdami surikiuoti masyvą didėjimo tvarka
    for (int i = 0; i < n - 1; i++) {
        // Pereinama per visą masyvą, lyginant gretimų elementų reikšmes
        for (int j = 0; j < n - i - 1; j++) {
            // Jei einamasis elementas yra didesnis už paskesnįjį, tada pakeičiamos jų vietos
            if (arr[j] > arr[j + 1]) {
                // Laikinoji reikšmė, skirta saugoti einamo elemento reikšmę
                int temp = arr[j];
```

(čia pateikiama tik trumpa dalis atsakymo į 4-ą klausimą, jis turėtų būti ilgesnis).

Skirtingų pokalbių robotų pokalbių langai:

„ChatGPT“:

ChatGPT 3.5 ▾



How can I help you today?

|

Brainstorm edge cases
for a function with birthdate as input, horoscope as o...

Help me study
vocabulary for a college entrance exam

Plan an itinerary
for a literary tour of England, visiting famous authors' ...

Show me a code snippet
of a website's sticky header

Message ChatGPT...

ChatGPT can make mistakes. Consider checking important information.



„Bing Chat“:

Copilot

Copilot

with Bing Chat

Choose a conversation style

More Creative

More **Balanced**

More Precise

Here are some things Copilot can help you do.
[Discover more.](#)

Generate page summary

Copilot is powered by AI, so surprises and mistakes are possible. [Terms of use](#) | [Privacy policy](#)

Link your work and personal accounts to have longer conversations.

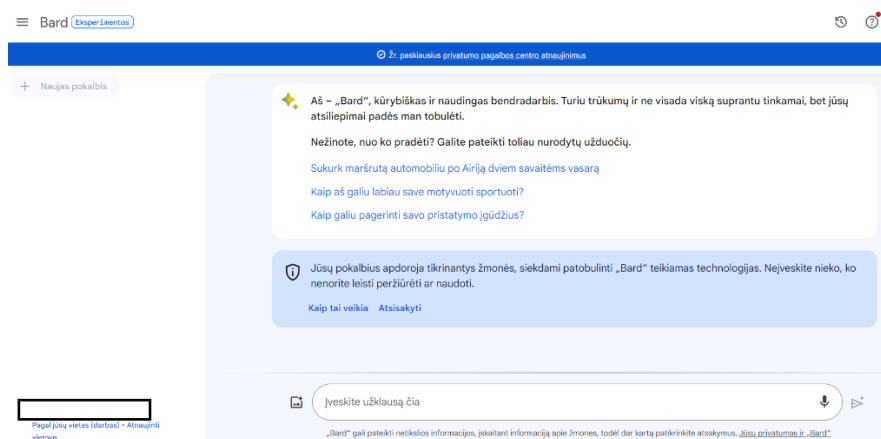
Ask me anything...

0/2000

Recent activity Plugins

Untitled chat 6:09 PM

„Google Bard“:

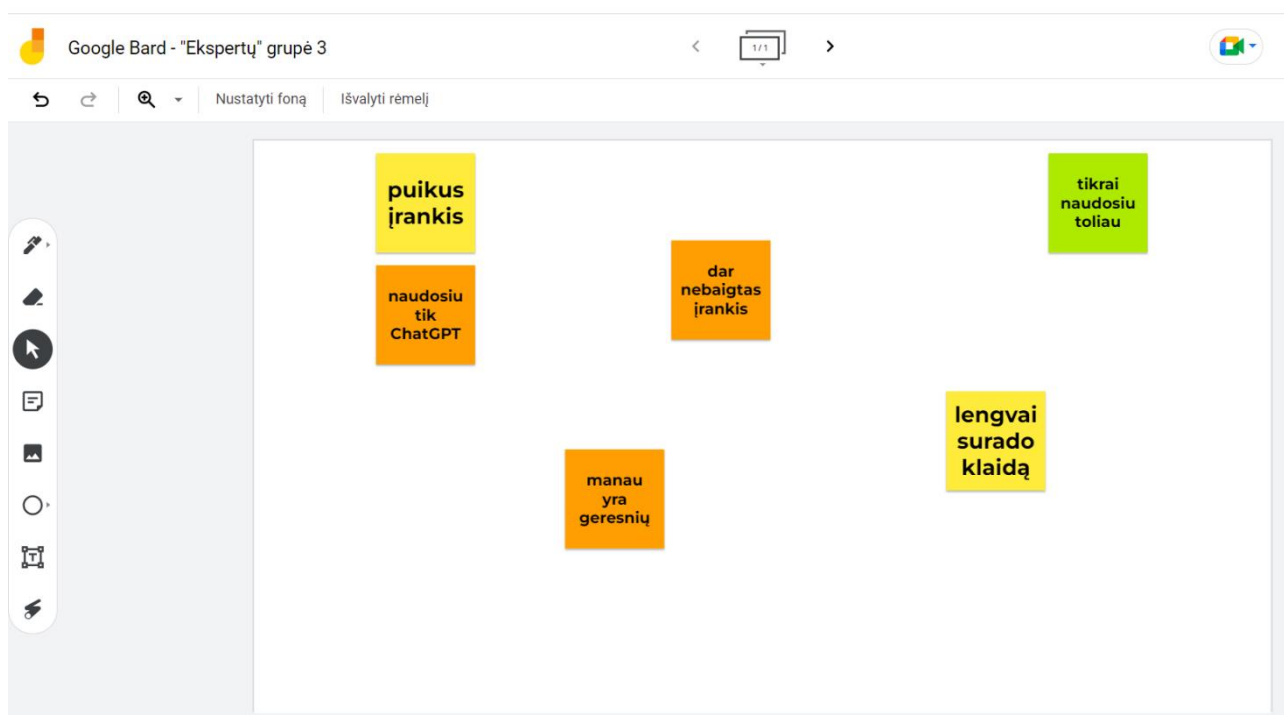


3 dalis: Pasiskirstymas į „ekspertų“ grupes:

Laikas: 10 min.

Mokiniai pasiskirsto į „kambarius“ „MS Teams“ platformoje, kur jiems pateikiama lenta užsirašyti mintims „Jamboard“ aplinkoje. Kiekviena grupė naudojo skirtingus pokalbių robotus sprendžiant užduotį, todėl atskiros „ekspertų“ grupės nariai pasidalina vienodo, savo naudoto įrankio žiniomis ir įžvalgomis. Čia gali būti mokinių įsivertinimas.

„Jamboard“ lentos pavyzdys:



4 dalis: sugrįžimas į „namų“ grupes.

Laikas: 15 min.

Mokiniai iš „ekspertų“ grupių sugrąžinami į „namų“ grupes. Tada, kiekvienas mokinytis remiantis „Jamboard“ lenta pateikia platesnes įžvalgas apie savo naudotą pokalbių robotą kitiems esantiems toje pačioje „namų“ grupėje, galbūt nusprendžiama ir kam buvo pasiūlyti geriausi užduočių sprendimai.

5 dalis: individualus įvertinimas (kitos pamokos pradžioje)

Laikas: 5 min. * mokinių skaičius

Šioms užduotims gali būti taikomas individualus įvertinimas. Atskirai vertinami pateikti atsakymai į užduotis. Gali būti taikomas įgytų žinių vertinimas, lyginant 1-os užduoties sprendimą ir 3-ios užduoties komentarus (kaip mokinys supranta patį sprendimą, ar geba paaiškinti). Taip pat gali būti įvertinamas komandinis darbas bei efektyvus naudojimasis įrankiu (4 užduotis).

Pamokos testavimo rezultatai

Pamokos „Dirbtinio intelekto pokalbių robotų taikymas atliekant užduotis“ testavimas Panevėžio Juozo Balčikonio gimnazijos III gimnazijos klasėje.

Pamoką testavo informacinių technologijų mokytoja ekspertė Renata Burbaitė.

Pamoka testuota 2023-12-14 d. Pamokos užduotis atliko 14 mokinių: 11 vaikinių ir 3 merginos).

Grupės mokinių pasirengimo lygis (pagal turimus įvertinimus):

- pagrindinis – 6 mokiniai;
- aukštesnysis – 8 mokiniai.

Mokinių pasirengimas: dauguma mokinių turi patirties dirbdami su ChatGPT, naudoja šį įrankį mokymuisi.

Pamokos planavimo skirtumai:

- Namuose mokiniai nedirbo.
- Klasėje darbui su įrankiais buvo skirtos 2 pamokos.
- Mokiniai pasiskirstė grupėmis. Buvo atsižvelgta į mokinių pageidavimus ir kiekviena grupė tyrinėjo visų trijų įrankių galimybes.
- Pamoka vyko klasėje gyvai.

Užduočių atlikimas ir vertinimas:

III gimnazijos klasės mokiniai sprendė masyvų uždavinius. Mokiniais buvo rekomenduota DI įrankius taikyti tada, kai ne visiškai pavyksta išspręsti užduotį, t.y. klaidų radimui.

Gimnazijoje naudojama VGTU sukurta automatizuota programavimo mokymo informacinė sistema APROMIS, kurioje mokiniams pateikiamos užduotys. Mokiniai, atlikę užduotis, jas testuoja ir gauna grįžtamąjį ryšį.

Užduoties pavyzdys:

Dauguma mokinių turėjo problemų sprendžiami uždavinį „Trys vienodi“.

Įvesties failo pavadinimas: U1.txt

Išvesties failo pavadinimas: U1rez.txt

Laiko riba: 1 s

Atminties riba: 1024 MB

Duota N ilgio skaičių seka. Patikrinkite, ar yra sekoje trys vienodi elementai.

Įvedimas

Natūralūs skaičiai N ir sekos elementai A_i ($1 \leq N \leq 10$, $-106 \leq A_i \leq 106$).

Išvestis

Išvesti TAIP arba NE.

Pavyzdys

U1.txt	U1rez.txt
5 8 2 3 4 6	NE
6 8 5 8 4 2 8	TAIP
5 1 4 4 4 4	TAIP

Gautos bendros mokinių įžvalgos sprendžiant užduotis:

Į pagalbą pasitelkus DI įrankius, mokiniai uždavinį išsprendė, tačiau pripažino, kad buvo nelengva tinkamai suformuluoti užklaudas ir įvardinti problemiškas sprendimo vietas.

apibendrinant pamokas, mokinių paklausus, ar DI robotai galėtų kokybiškai spręsti programavimo užduotis, mokiniai nurodė, kad paprastus uždavinius galėtų, tačiau sudėtingesnių neįveiktų.

Mokinių individualios įžvalgos (įsivertinimas):

Baigiantis antrajai pamokai mokinių buvo paprašyta įvertinti visus 3 įrankius.

Pastebėta, kad mokiniai palankiausiai vertino sau labiausiai pažįstamą įrankį „ChatGPT“, tačiau pastebėti ir skirtingi mokinių požiūriai.

Iš atsiliepimų galima įžvelgti, kas mokiniams sunkiausiai sekėsi pamokoje taikant vieną ar kitą įrankį. Taip pat galima pastebėti, ko gimnazijos mokiniai dažniausiai tikisi iš DI pokalbių robotų naudojant juos klaidų taisymui.

Individualūs mokinių atsiliepimai apie kiekvieną įrankį (kaip apibendrinant mokiniai vertina skirtingus įrankius)

Gerei: ChatGPT – 11, Bing Chat – 3, Google Bard – 5

Vidutiniškai: ChatGPT – 2, Bing Chat – 8, Google Bard – 5

Blogai: ChatGPT – 1, Bing Chat – 3, Google Bard – 4

Pastebėta, kad mokiniai palankiausiai vertino sau labiausiai pažįstamą įrankį „ChatGPT“, tačiau pastebėti ir skirtingi mokinių požiūriai.

Taip pat pastebėta, kad mokiniams yra svarbu, kad DI pokalbių robotai suprastų užklaudas lietuvių kalba.

Viena iš pamokos plane rekomenduojamų priemonių, t.y. „Google Bard” šiuo metu oficialiai yra eksperimentinė, todėl neretai mokinių atsiliepimuose buvo įvardinta kaip sunkiai prieinama.

Mokytojo įžvalgos:

Pamokoje buvo pastebėta, kad mokiniams iš pradžių buvo sunku atlikti užduotis naujai pasiūlytu būdu:

„III gimnazijos klasės mokiniai sprendė masyvų uždavinius. Mokiniam buvo rekomenduota pateikti įrankiams ne visiškai teisingai išspręstas užduotis ir paprašyti pagalbos taisant klaidas. Nustebino tai, kad mokiniams iš pradžių sunkiai sekėsi suformuluoti pagalbos prašymus.“.

Įdomiausia mokytojai pamokos dalis buvo darbas grupėje, kuria galbūt bus galima praturtinti darbo praktiką:

„Man, kaip mokytojai, buvo įdomiausia stebėti mokinius, dirbančius komandose. Mokiniai natūraliai persigrupavo darbo eigoje ir kartu kūrė užklausas pokalbių robotams.“.

Skirtumai nuo pamokos plano:

Bendrai pagal pamokos planą galima matyti, kad buvo į pamoką žiūrėta lanksčiai, atsižvelgiama į mokinių pageidavimus (visos grupės tyrė visus tris įrankius):

„Namuose mokiniai nedirbo. Klasėje darbui su įrankiais buvo skirtos 2 pamokos. Mokiniai pasiskirstė grupėmis. Buvo atsižvelgta į mokinių pageidavimus ir kiekviena grupė tyrinėjo visų trijų įrankių galimybes.“

Taip pat mokiniai namuose nedirbo ir pamoka vyko klasėje, ne nuotoliniu būdu.

Išvados

1. Pamokos metu pavyko įgyvendinti išsikeltus uždavinius - susipažinti su dirbtinio intelekto pokalbių robotų taikymo galimybėmis atliekant užduotis dirbant grupėje.
2. Pamokoje nebuvo taikomas būtent durstinio metodas darbui grupėse, nes visi mokiniai norėjo taikyti skirtingus įrankius atliekant užduotis.
3. Reikalinga atsargiai įvertinti eksperimentinių priemonių įtraukimą į pamokos planą.
4. Į pamokos planą galima žiūrėti lanksčiai, pamoką galima pritaikyti tiek klasėje, tiek ir nuotoliniu būdu, vertinimą atlikti patogiu ir automatinėmis priemonėmis.

3 priedas. Naudojamų IT priemonių mokykloje apklausa

Sveiki, esu KTU studentas ir analizuoju naudojamą IT priemones mokykloje tarp IT mokytojų.

Prašome skirti kelias minutes ir atsakyti į šiuos klausimus.

Anketa yra anoniminė, duomenys bus kaupiami ir analizuojami vadovaujantis konfidencialumo ir etikos principais.

***Privalomas**

1. Jūsų lytis *

- ☐ Vyras
- ☐ Moteris
- ☐ Nenoriu atsakyti

2. Jūsų mokyklos pavadinimas *

3. Kurių klasių mokinius mokote? (galimi keli variantai) *

- ☐ Priešmokyklinukus
- ☐ 1 - 4 klasių
- ☐ 5 - 8 klasių
- ☐ 9 - 12 klasių
- ☐ Profesinės mokyklos mokinius
- ☐ Kita:

4. Ar esate IT mokytojas? *

- ☐ Taip
- ☐ Ne
- ☐ Kita:

5. Kiek mokinių vidutiniškai dalyvauja Jūsų pamokoje? *

6. Kaip dažnai taikote mokymąsi virtualioje aplinkoje, kai mokiniai mokosi iš internetinio turinio, PDF ar pan. ? *

- ☐ Kiekvienai pamokai
- ☐ Daugelyje pamokų
- ☐ Kartais
- ☐ Retai
- ☐ Netaikau
- ☐ Kita:

7. Kurias iš paminėtų virtualiojo mokymosi priemonių naudojate? (galimi keli variantai) *

- ☐ Moodle
- ☐ Eduka

- *Google* Classroom
- Microsoft Teams
- Adobe Connect
- Zoom
- Discord
- *Wordpress*
- Nenaudoju jokių
- Kita:

8. Kokia interneto naršyklė dažniausiai naudojama Jūsų klasėje? (galimi keli variantai) *

- *Google* Chrome
- Mozilla Firefox
- Microsoft Edge
- Opera
- Safari
- Kita:

9. Kokios virtualiojo mokymosi priemonės Jūsų pamokose naudingiausios? *

- Apklausos, viktorinos
- Vaizdo įrašai
- Elektroninės knygos
- Mokymosi turinys internete
- Programavimo aplinkos
- Diskusijų forumai
- Pokalbių robotai
- „Microsoft“ paketo programos („Word“, „Excel“, „PowerPoint“)
- Virtualiojo mokymosi priemonių pamokoje netaikau
- Kita:

10. Kokias programas ar priemones dažniausiai naudojate elektroninio mokymosi turinio peržiūrai PDF formatu? (galimi keli variantai) *

- Adobe Acrobat Reader
- Foxit PDF Reader
- PDF Reader Online
- Sumatra PDF
- Interneto naršyklę (Chrome, Mozilla, Edge)
- *Google* Drive
- Microsoft 365
- Mobilųjį įrenginį

- Spausdinimą į popieriaus lapus
- Kita:

11. Ar pamokose Jūs ar Jūsų mokiniai naudoja internetines programavimo aplinkas naršyklėje (pvz. OnlineGDB)? *

- Taip
- Ne
- Kita:

12. Kokių programavimo kalbų mokote IT pamokose? *

- C++
- Pascal
- *Python*
- Nemokau
- Kita:

4 priedas. Aktualus programinis kodas ir repozitorijos

Pokalbių langą galima integruoti bet kur savo *Wordpress* svetainėje, naudojant *iframe HTML* kalbos elementą:

```
<iframe src="https://jusudomenas.lt/itaiassistant101/login/" width="100%" height="650"
frameborder="0" allowfullscreen></iframe>
```

Programinio kodo repozitorija github:

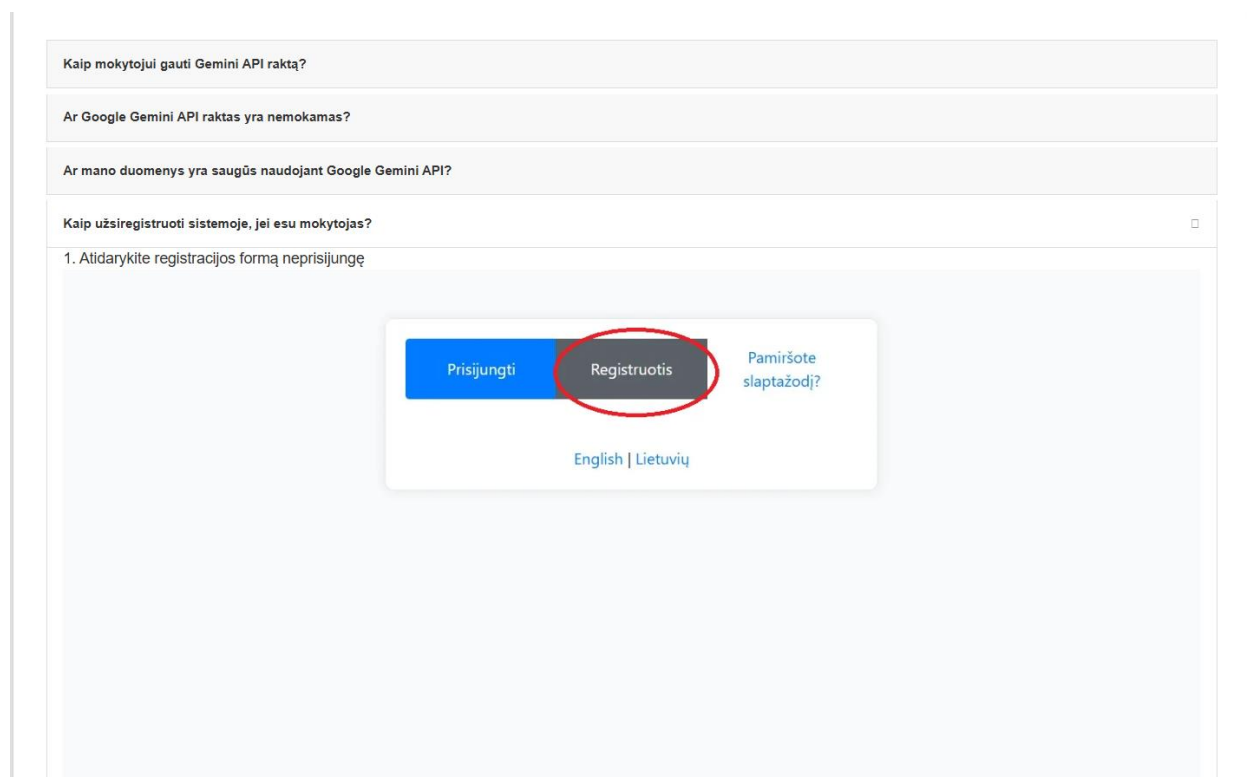
<https://github.com/auksasful/IT-AI-Assistant-101-wp>

Įterpčių (embeddings) kūrimo užrašinės *Google Colab* platformoje:

https://colab.research.google.com/drive/1yTGd8zHrtrfDhayZmxwUn_4TkIxBp_r0?usp=sharing
<https://colab.research.google.com/drive/1S26mT6q1uut5XT0l379Q74XI2Rvjhy1C?usp=sharing>
<https://colab.research.google.com/drive/1aQwYhP8RDxjpC8lkJYbjdUrYsnZ9mTjG?usp=sharing>

5 priedas. Dažniausiai užduodamų klausimų skiltis sukurtoje sistemoje

Sukurtoje sistemai naudotojams pateikiama dažniausiai užduodamų klausimų sritis kaip paramos įrankis mokytojams ir mokiniams. Joje pateikti klausimai apima visus panaudojimo atvejus, pateikiamos ekrano nuotraukos, kaip atlikti kiekvieną veiksmą.

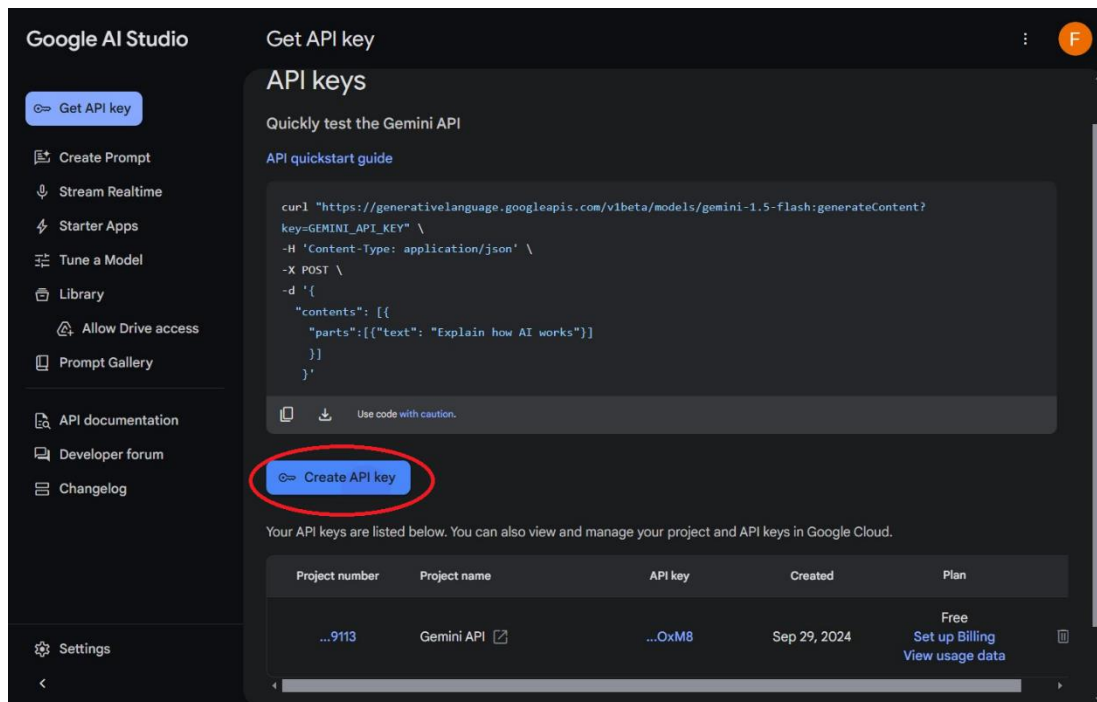


Žemiau surašyti visi dažniausiai užduodami klausimai ir atsakymai į juos su aktualiomis ekrano nuotraukomis.

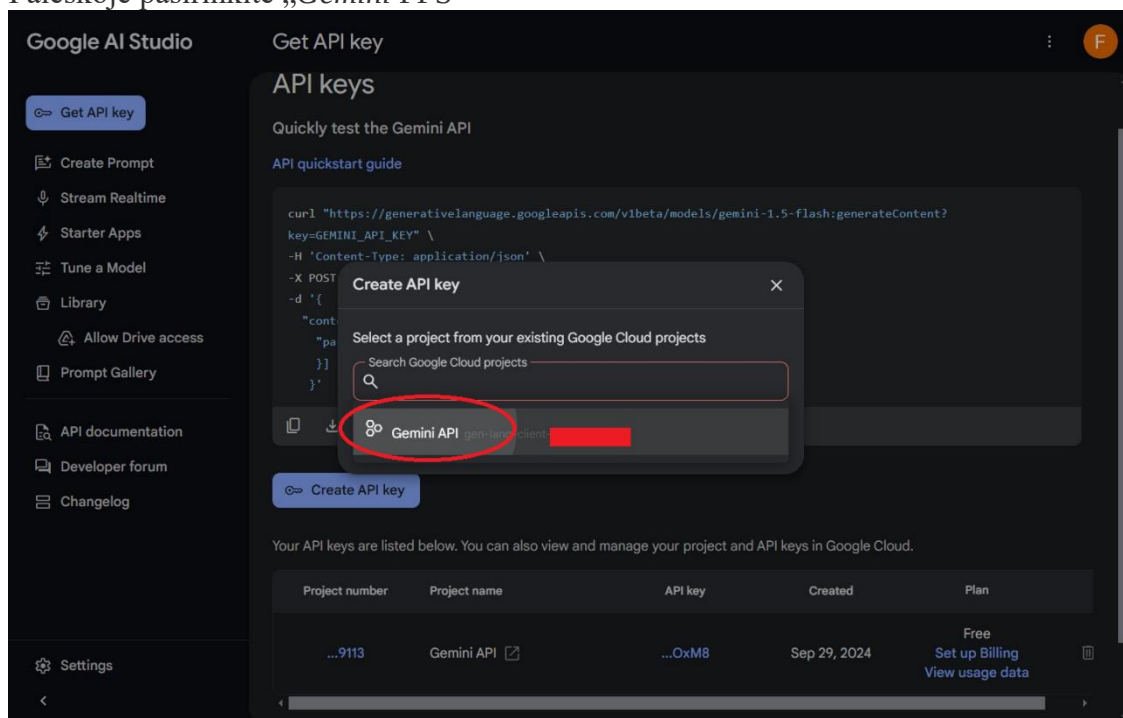
Klausimas: Kaip mokytojui gauti *Gemini* PPS raktą?

Atsakymas:

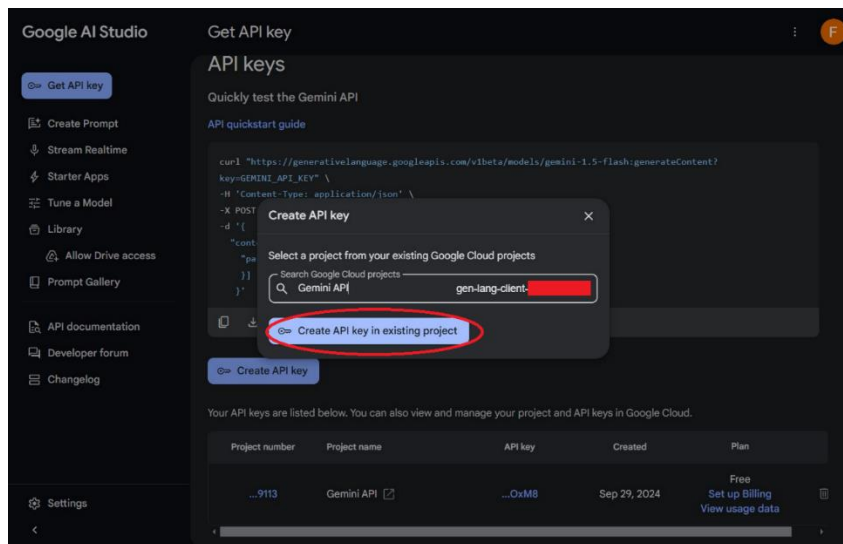
1. Prisijunkite prie *Google* paskyros
2. Eikite į <https://aistudio.Google.com/app/apikey>
3. Spauskite „Create API Key“



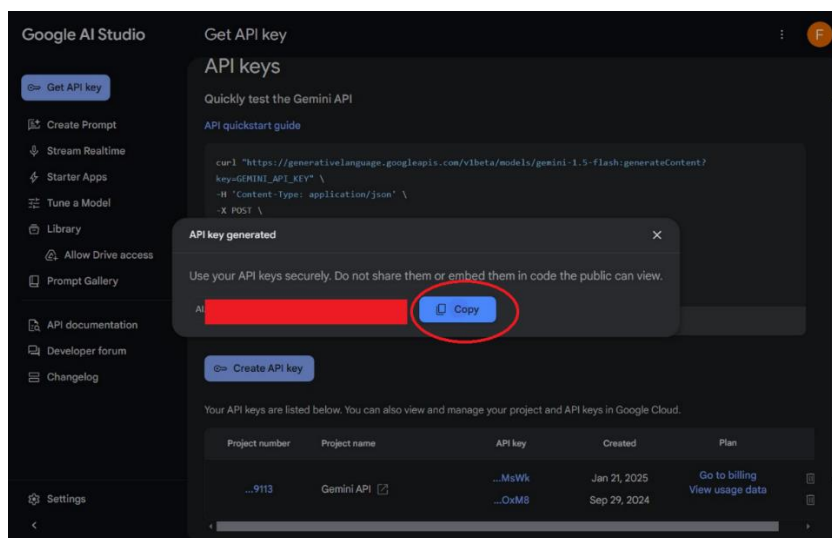
4. Paieškoje pasirinkite „Gemini PPS“



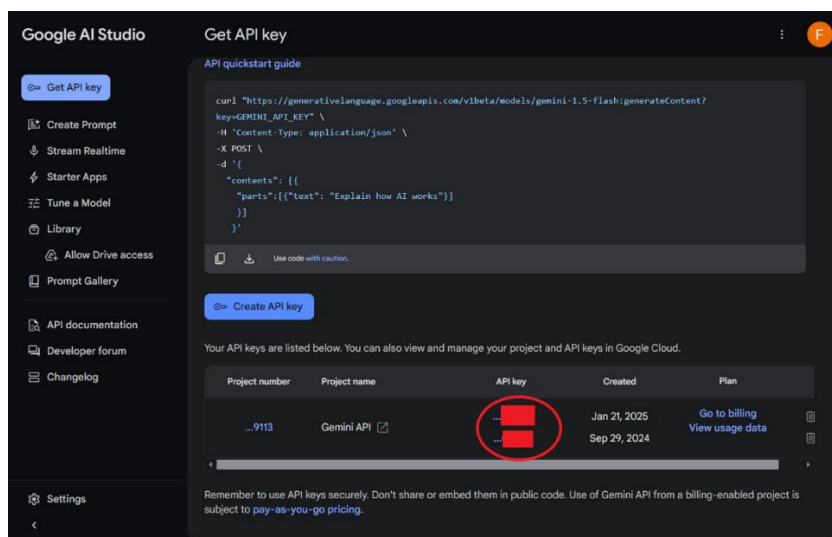
5. Spauskite „Create PPS key in existing project“



5. Jūsų PPS raktas sukurtas. Galite jį kopijuoti ir naudoti.



6. Pakartotinai PPS raktą galite kopijuoti paspaudę ant jo sąrašė.



Klausimas: Ar *Google Gemini* PPS raktas yra nemokamas?

Atsakymas:

Taip, *Google Gemini* PPS raktas yra nemokamas ir pakankamas mokymosi tikslais. Jam naudoti nereikia nurodyti mokėjimo kortelės duomenų.

Klausimas: Ar mano duomenys yra saugūs naudojant *Google Gemini* PPS?

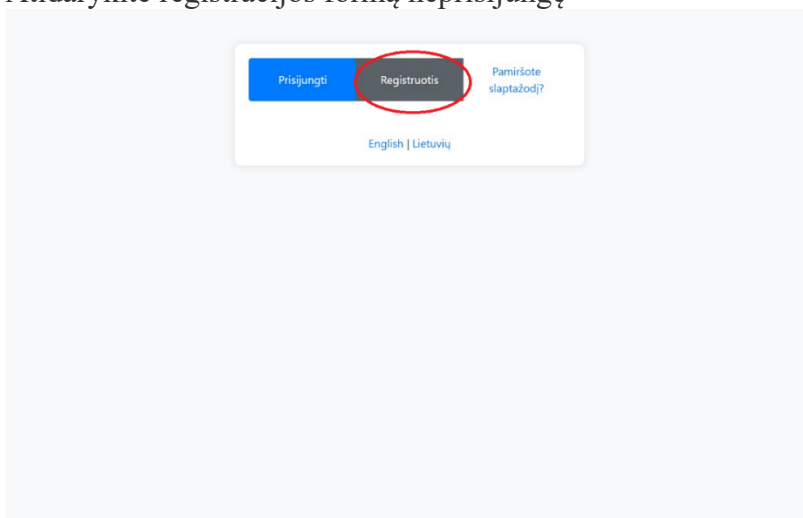
Atsakymas:

Naudojant nemokamą *Google Gemini* PPS, pateikiama informacija gali būti saugoma ir naudojama *Google*. Todėl rekomenduojama nepateikti konfidencialios informacijos.

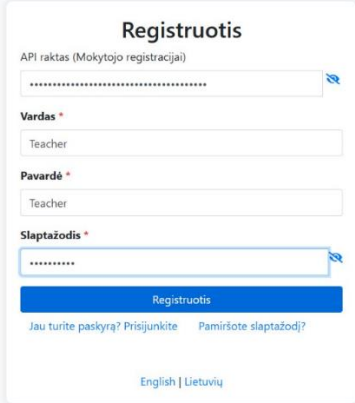
Klausimas: Kaip užsiregistruoti sistemoje, jei esu mokytojas?

Atsakymas:

1. Atidarykite registracijos formą neprisijungę



2. Užpildykite prisijungimo duomenis, **įskaitant** ir PPS raktą ir spauskite „Registruotis“

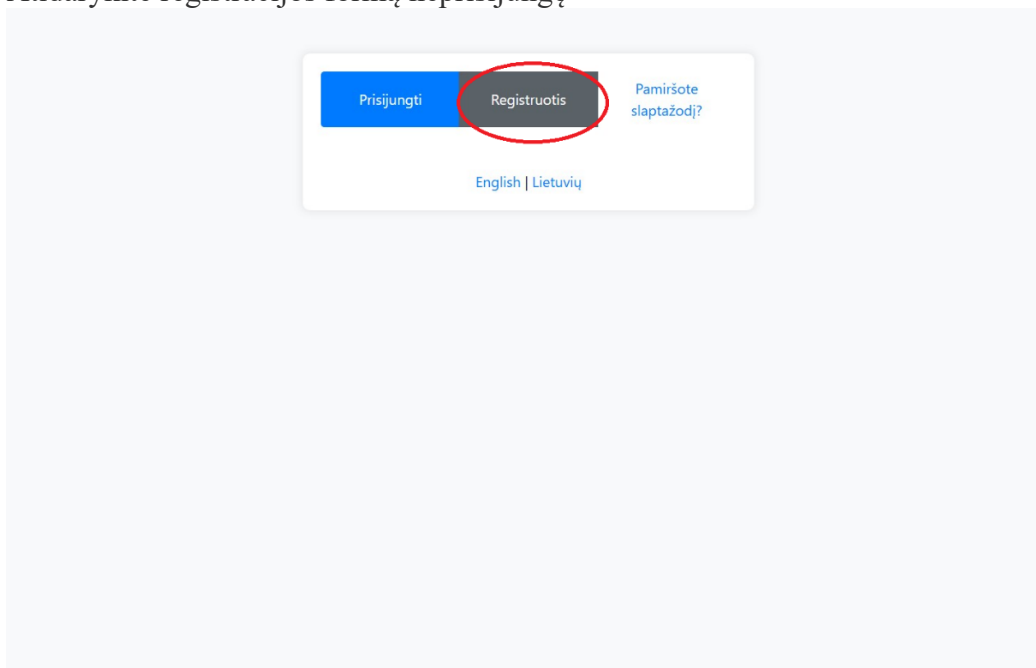
A screenshot of a registration form titled 'Registruotis'. It contains the following fields: 'API raktas (Mokytojo registracijai)' with a text input and an eye icon; 'Vardas *' with a text input containing 'Teacher'; 'Pavardė *' with a text input containing 'Teacher'; and 'Slaptažodis *' with a password input and an eye icon. Below the fields is a blue 'Registruotis' button. At the bottom, there are links: 'Jau turite paskyrą? Prisijunkite' and 'Pamiršote slaptažodį?'. A language selector 'English | Lietuvių' is at the very bottom.

3. Jūsų paskyra sėkmingai sukurta. Esate automatiškai prijungti prie sistemos.

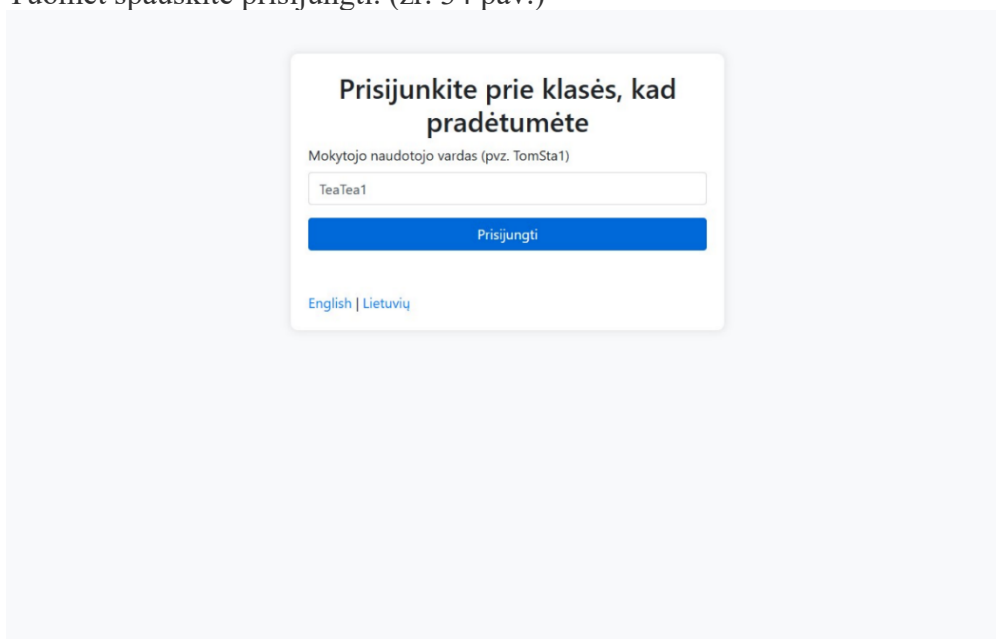
Klausimas: Kaip užsiregistruoti sistemoje, jei esu mokinys?

Atsakymas:

1. Atidarykite registracijos formą neprisijungę



2. Užpildykite prisijungimo duomenis, **neįvedant PPS rakto** ir spauskite „Registruotis“ Jūsų paskyra sėkmingai sukurta.
3. Įveskite mokytojo naudotojo vardą (paprastai vardo ir pavardės pirmos trys raidės ir skaičius, priklausomai nuo atitinkamų kombinacijų kiekio sistemoje, pradedant didžiąja raide). Jei mokytojas vardu Mokytojas Mokytojas, tai naudotojo vardas gali būti MokMok arba MokMok2. Tuomet spauskite prisijungti. (žr. 34 pav.)



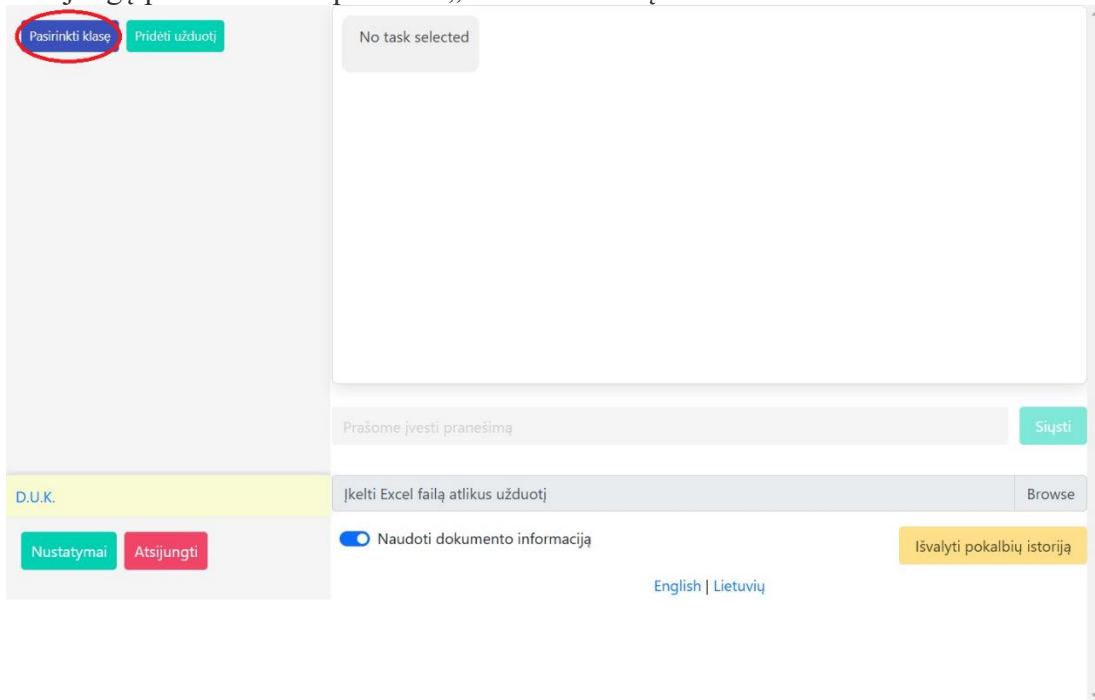
4. Palaukite, kol mokytojas Jus patvirtins. Tuomet turėsite galimybę prisijungti prie sistemos.

Klausimas: Kaip mokytojas gali priimti mokinį į klasę?

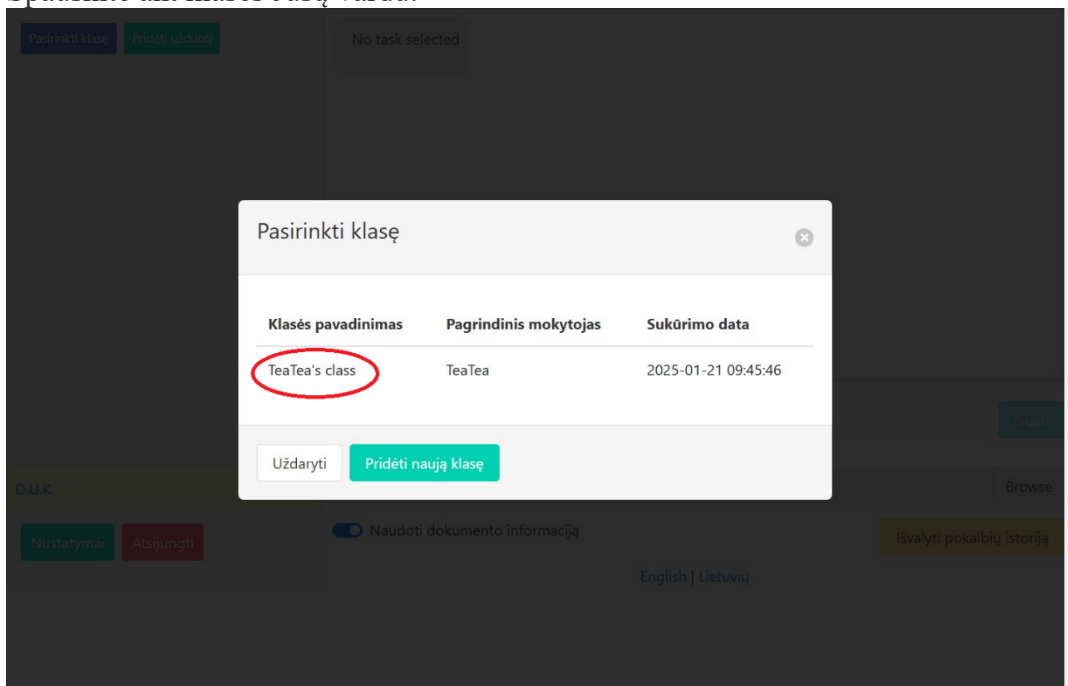
Atsakymas:

Pastaba: norint pridėti naujai registruotą mokinį į klasę, jis turi užsiregistruoti sistemoje ir pateikti prisijungimo užklausą

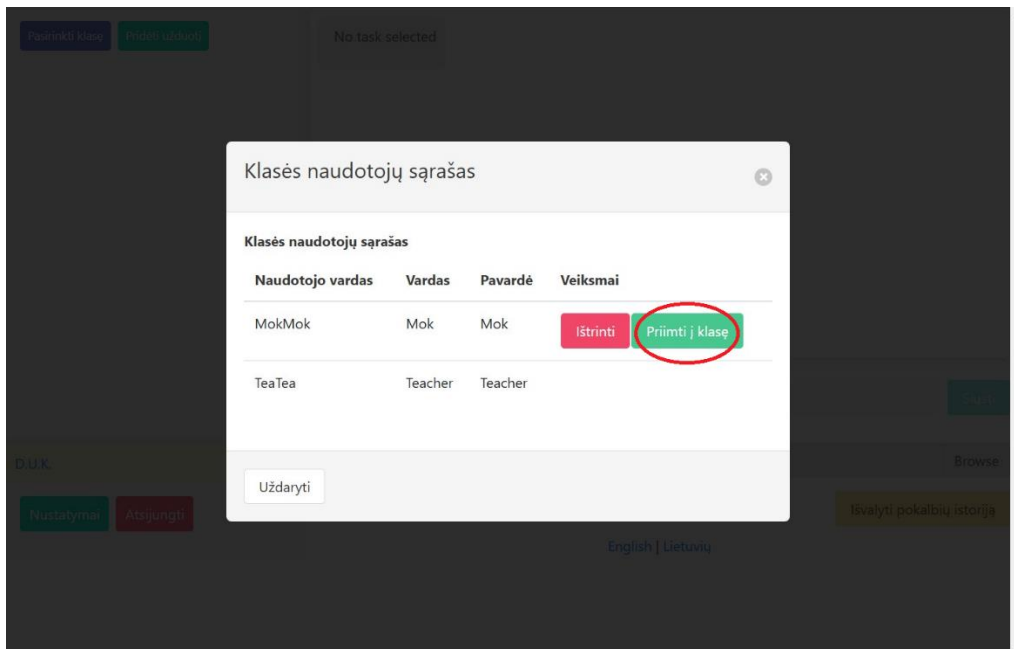
1. Prisijungę prie sistemos spauskite „Pasirinkti klasę“



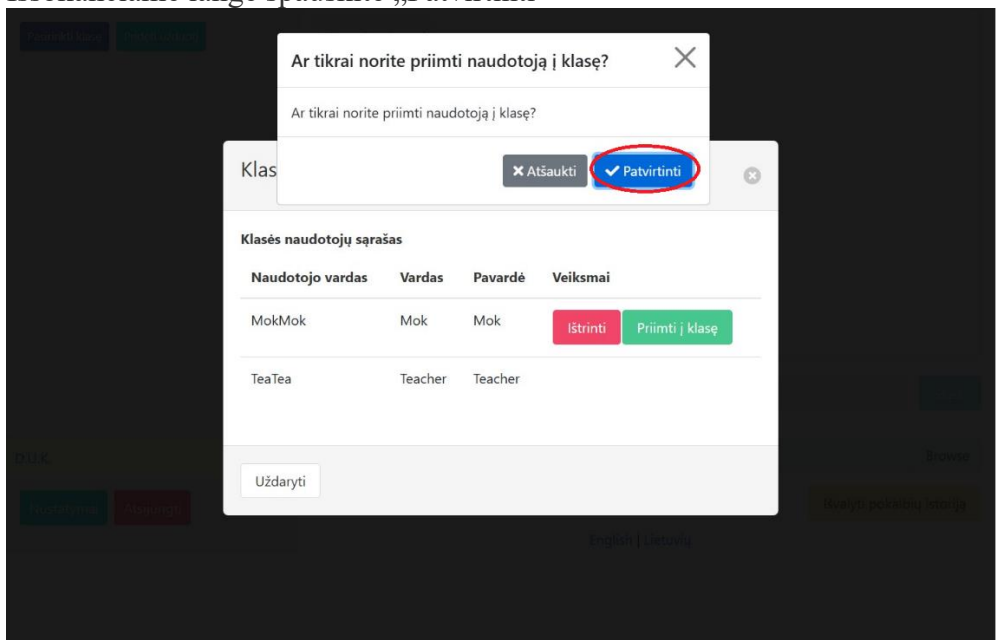
2. Spauskite ant klasės Jūsų vardu.



3. Atidaromas mokinių sąrašas. Mokinių sąraše prie naujų mokinių turėtų būti mygtukas „Priimti į klasę“. Spauskite jį.



4. Iššokančiame lange spauskite „Patvirtinti“



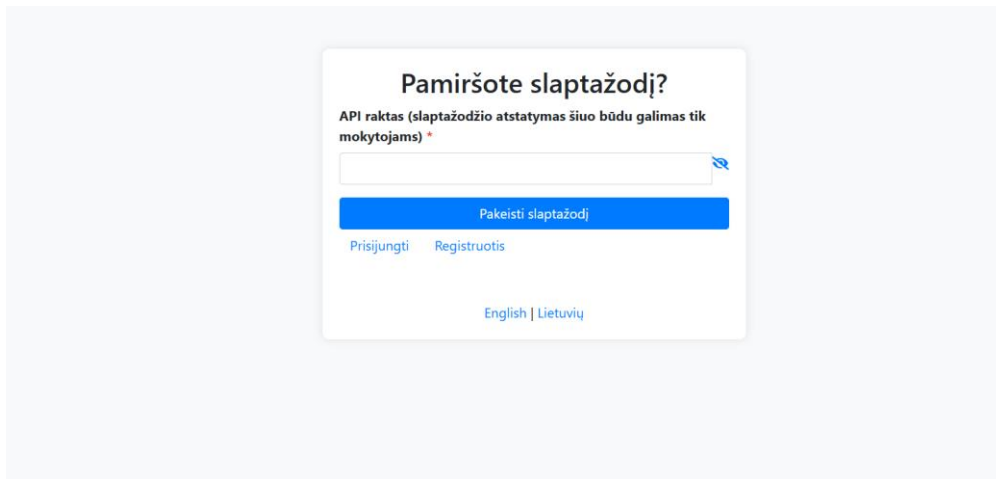
5. Mokinys sėkmingai priimtas į klasę.

6. Norėdami pridėti mokinius į kitą klasę, tai galite padaryti klasių sąraše pasirinkę **ne vardinę** klasę ir paspaudę „Pridėti mokinius“.

Klausimas: Kaip atkurti slaptažodį?

Atsakymas:

1. Jei esate **mokytojas**, savo slaptažodį galite atkurti prisijungimo lange spausdami „Pamiršote slaptažodį?“ ir įvedę savo *Gemini* PPS raktą



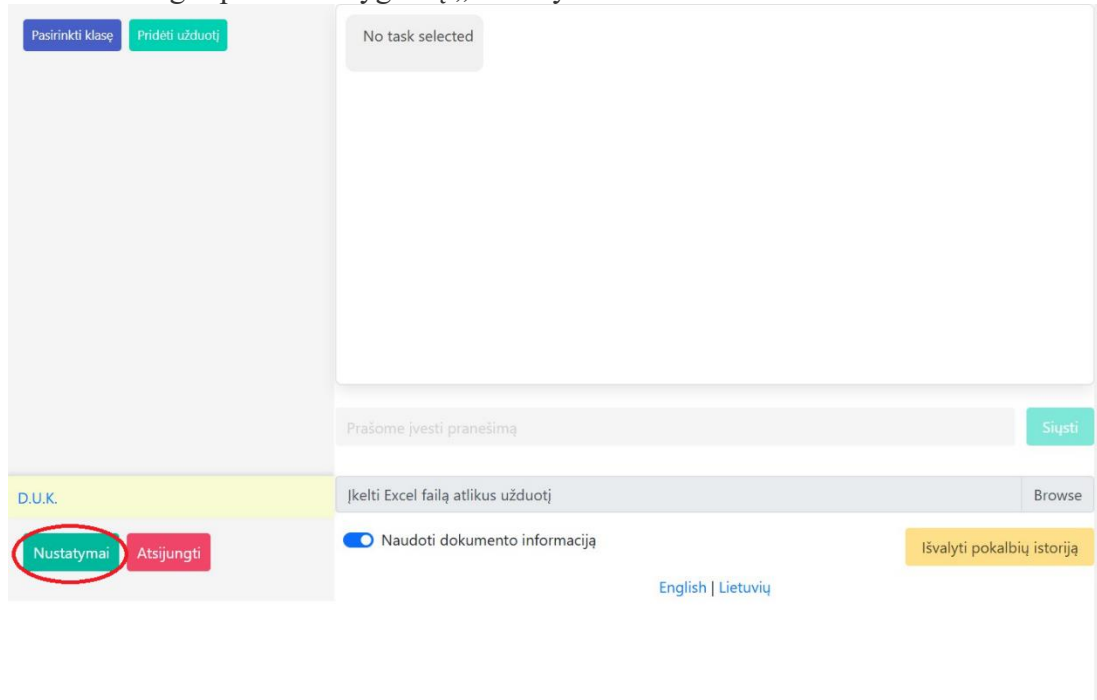
2. Jei esate **mokinys**, mokytojas gali atkurti Jūsų slaptažodį mokinių sąraše, paspaudęs mygtuką „atkurti slaptažodį“. Tuomet Jūs turite įvesti mokytojui matomą laikiną slaptažodį kartu su savo prisijungimo vardu prisijungimo formoje. Prisijungę turėsite pasikeisti slaptažodį.

Klausimas: Kaip pakeisti PPS raktą?

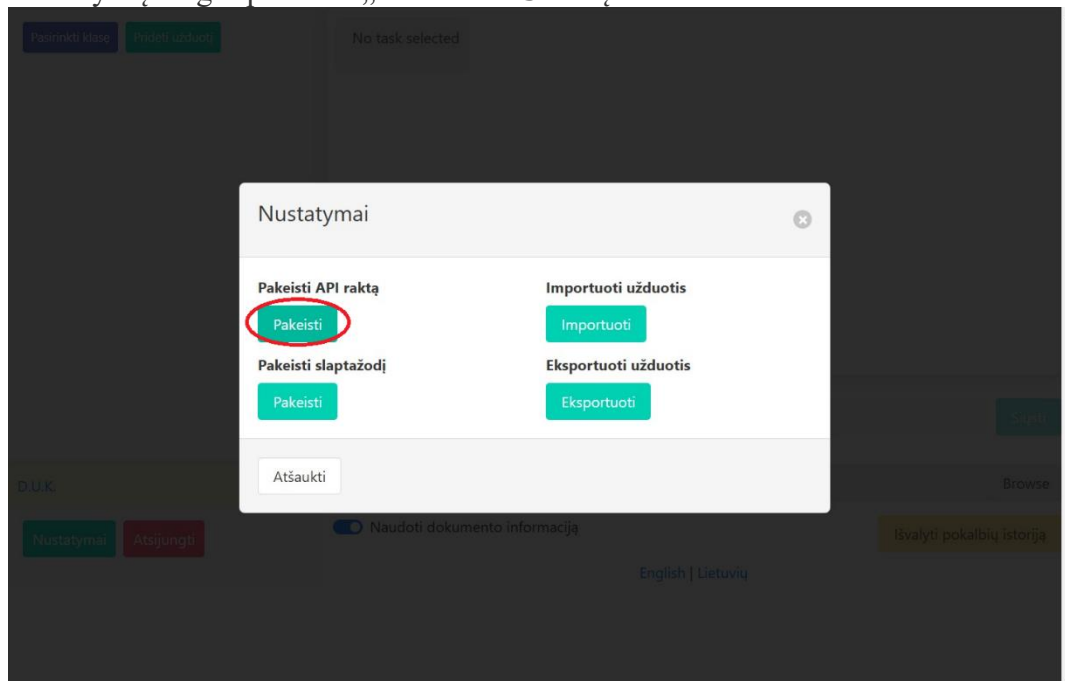
Atsakymas:

1. Jei esate mokytojas, PPS raktą galite pakeisti nustatymų srityje.

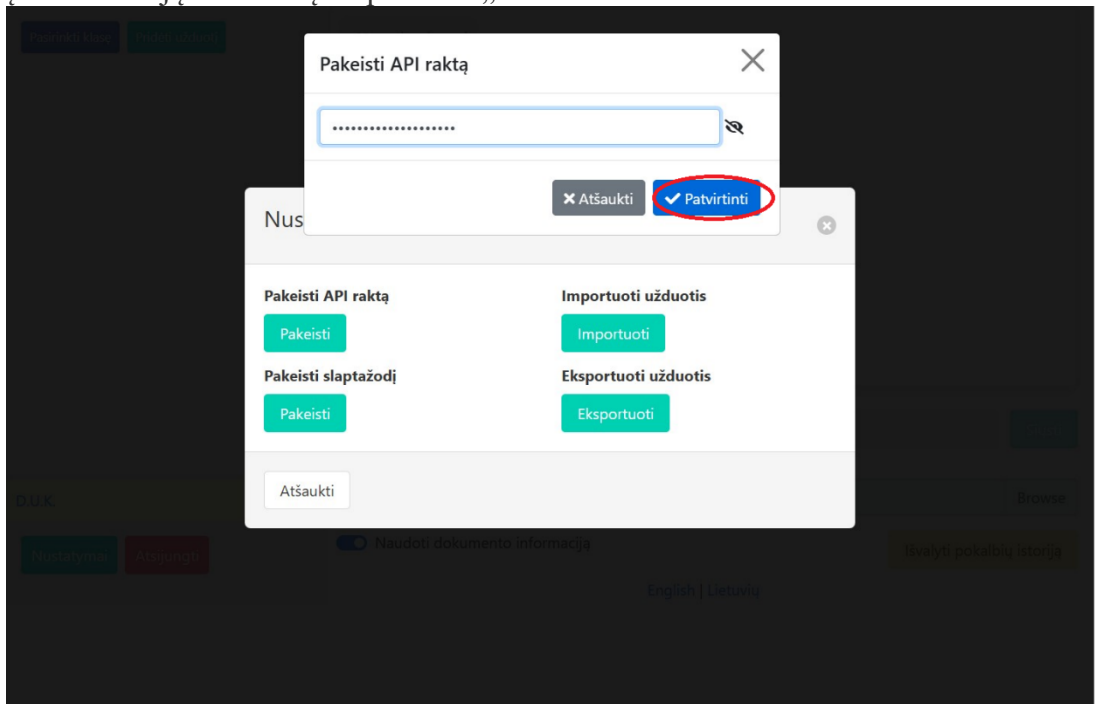
2. Pokalbio lange spauskite mygtuką „Nustatymai“



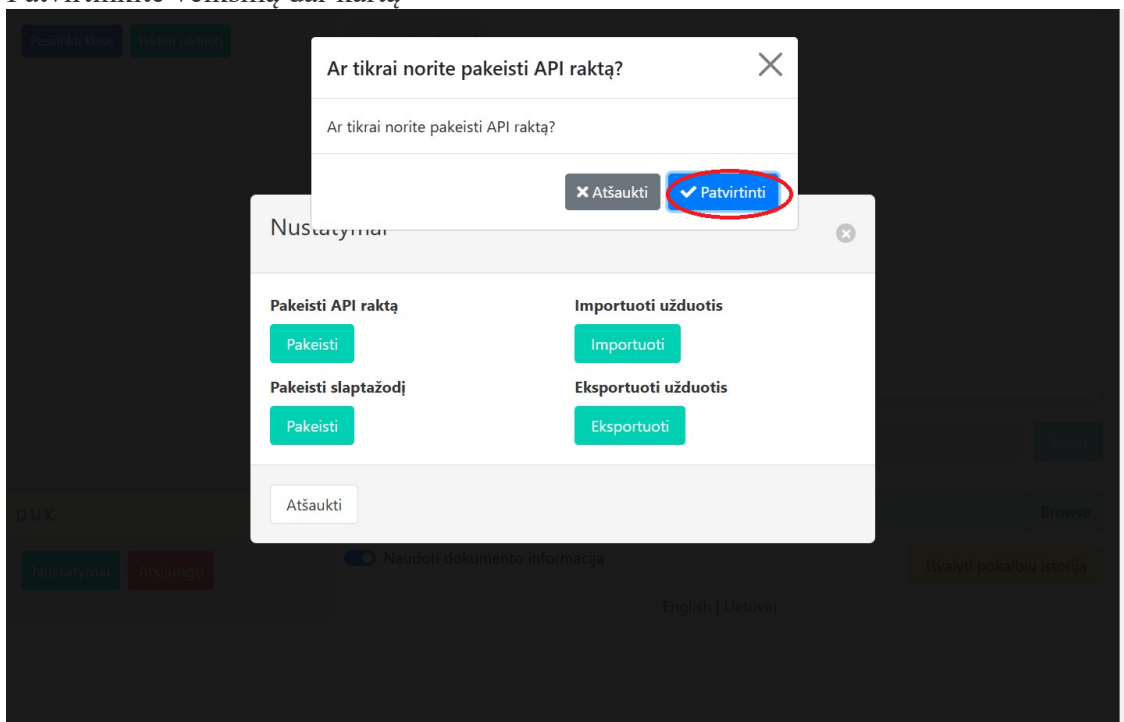
3. Nustatymų lange spauskite „Pakeisti PPS raktą“



4. Įveskite naują PPS raktą ir spauskite „Patvirtinti“



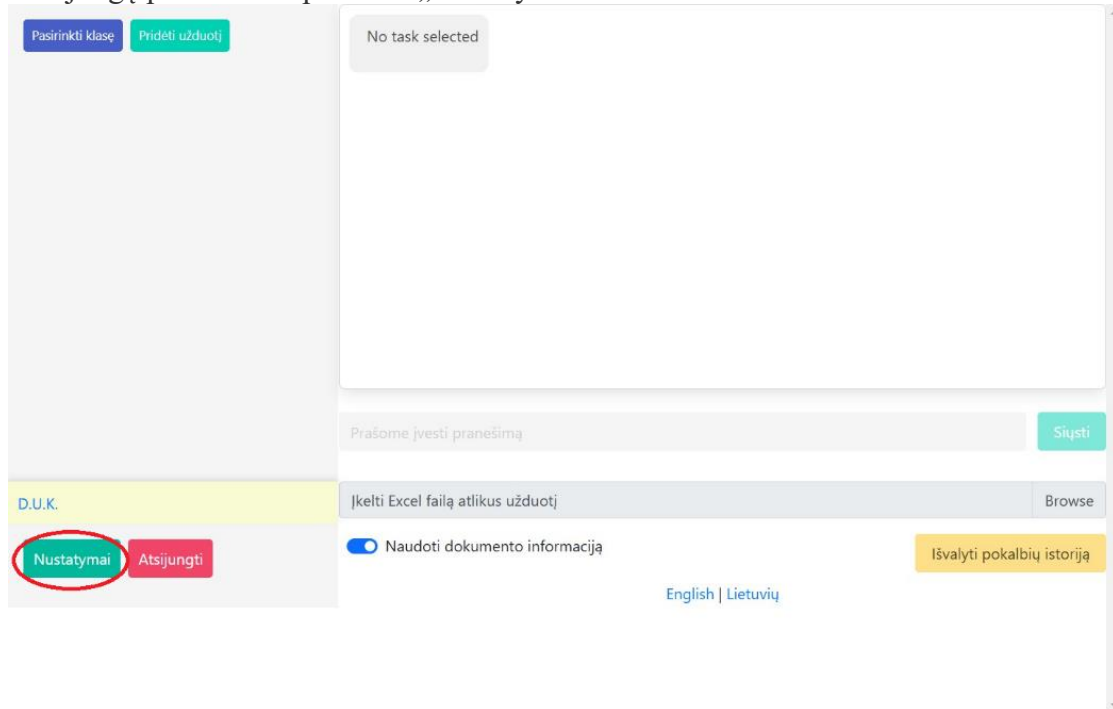
5. Patvirtinkite veiksmą dar kartą



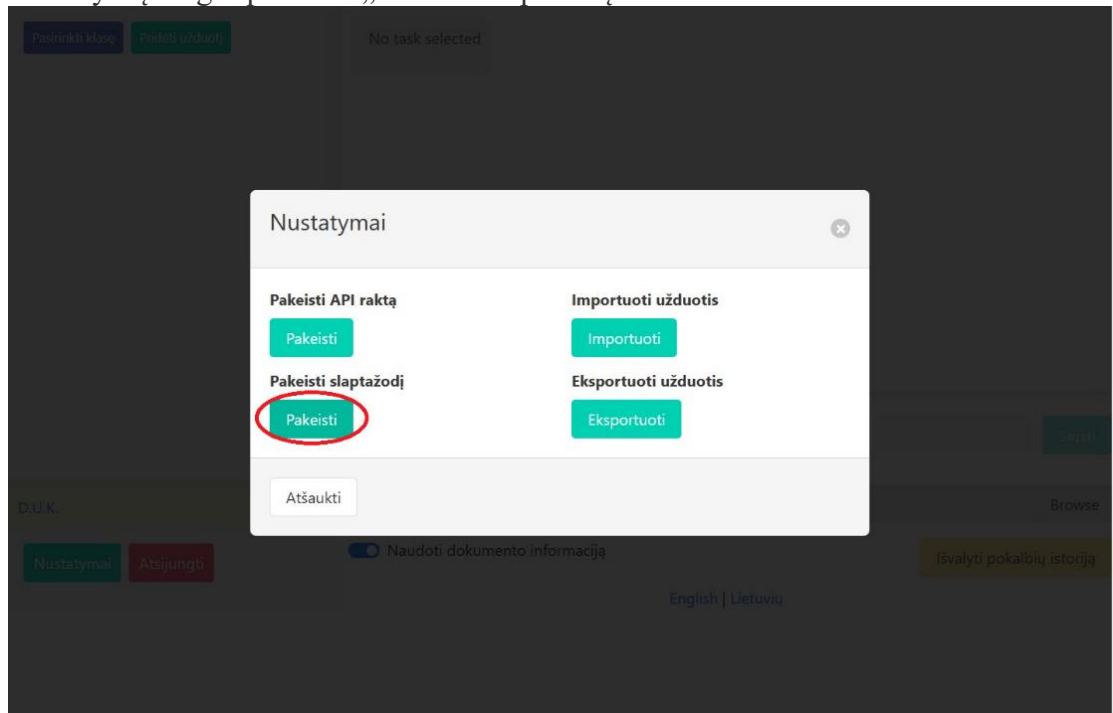
6. Jei PPS raktas teisingas ir nėra naudojamas kito mokytojo, jis turėtų būti sėkmingai pakeistas.

Klausimas: Kaip pakeisti slaptažodį?

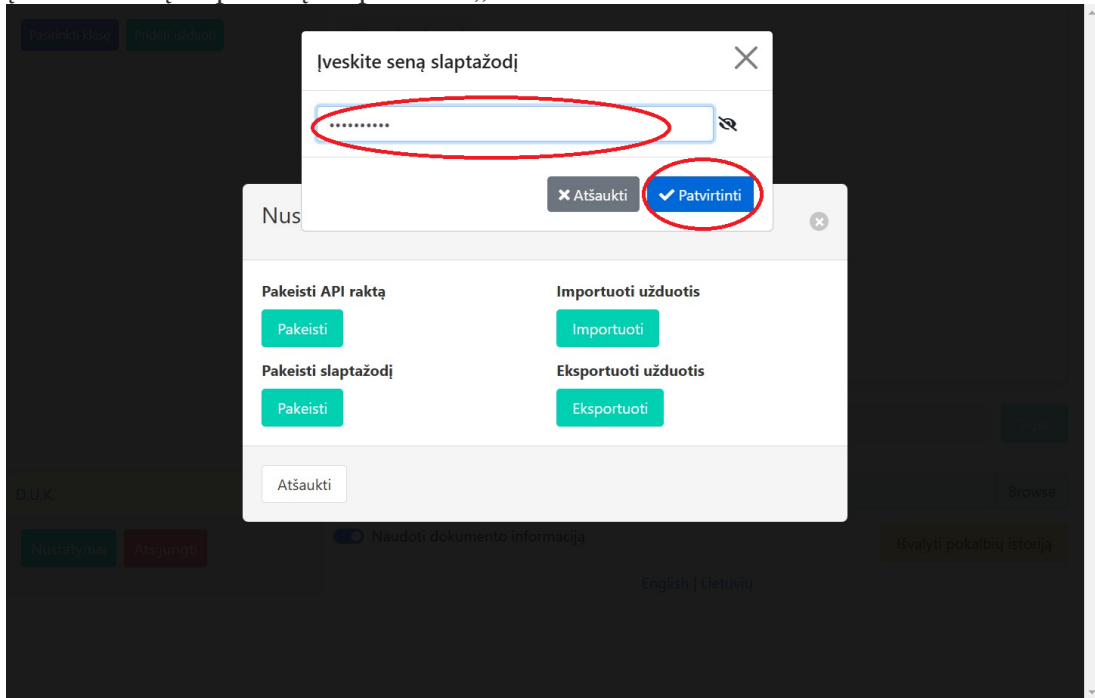
1. Prisijungę prie klasės spauskite „Nustatymai“



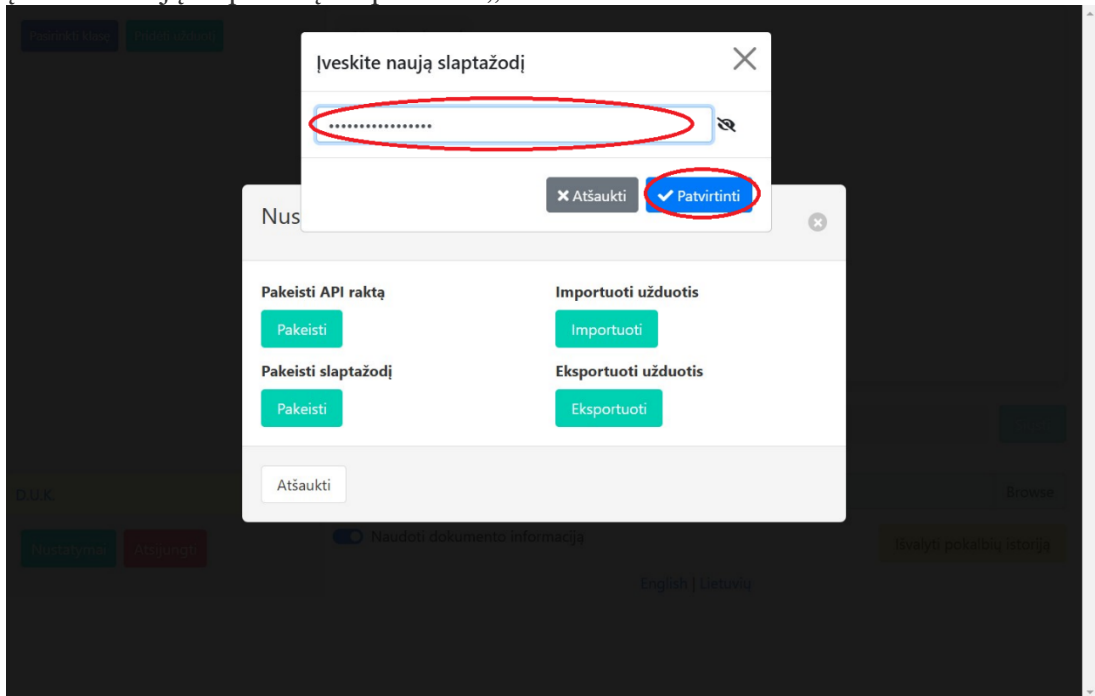
2. Nustatymų lange spauskite „Pakeisti slaptažodį“



3. Įveskite seną slaptažodį ir spauskite „Patvirtinti“



4. Įveskite naują slaptažodį ir spauskite „Patvirtinti“



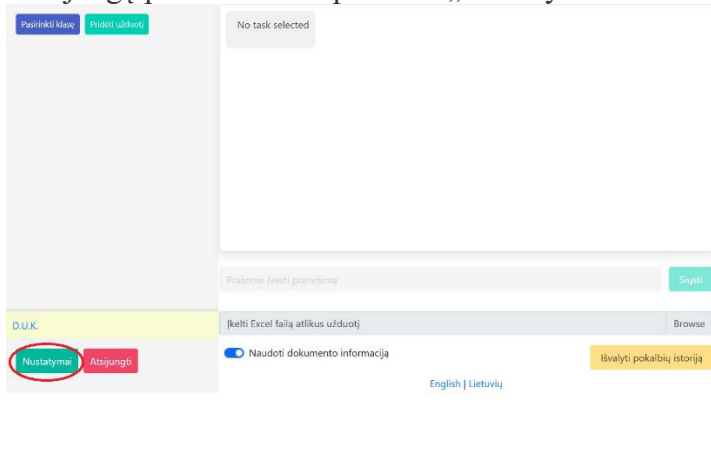
5. Jei duomenys tinkami, Jūsų slaptažodis bus sėkmingai pakeistas.

Klausimas: Kaip importuoti ar eksportuoti užduotis sistemoje?

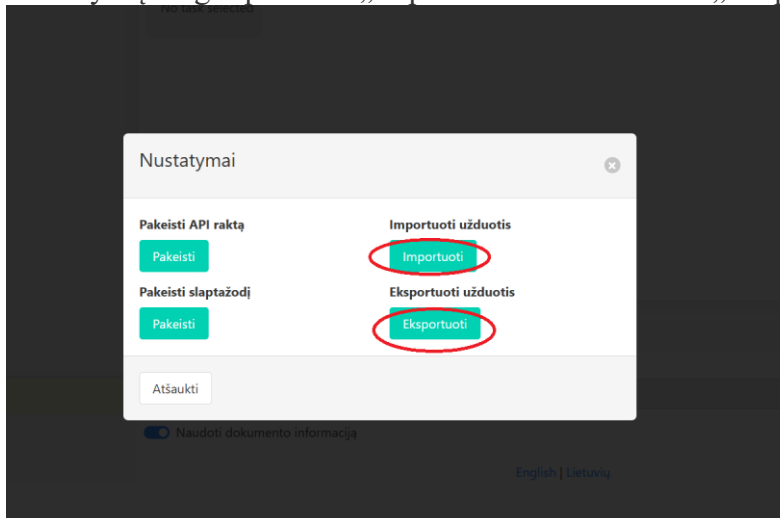
Atsakymas:

Jei esate mokytojas, galite sukurti užduotis ir jas importuoti ar eksportuoti skirtingoms klasėms.

1. Prisijungę prie sistemos spauskite „Nustatymai“



2. Nustatymų lange spauskite „Importuoti užduotis“ arba „Eksportuoti užduotis“



3. Eksporto funkcija sukurs .zip failą su visomis užduotimis esamoje klasėje atsisiuntimui.
4. Importo funkcija leis įkelti .zip failą su užduotimis į esamą klasę, kuris anksčiau buvo išksporuotas iš šios sistemos. Klasė pasipildys naujomis užduotimis.

Klausimas: Ką reiškia pasirinkimas "Naudoti dokumento informaciją" pokalbio lange?

Atsakymas:

Šis pasirinkimas nurodo, ar pokalbyje naudojami papildomi šaltiniai, pvz.

- PDF tipo užduotyje atsakymams į klausimus naudojamas mokytojo įkeltas PDF dokumentas;
- *Excel* skaičiuoklės užduoties atsakymai remiasi šio įrankio pamokomis GeeksforGeeks ir W3Schools platformose.
- *Python* užduoties atsakymai remiasi šios programavimo kalbos naudotojų vadovu, taip pat atskirų bibliotekų, aktualių duomenų tyrybai dokumentacijomis: numpy, sklearn, matplotlib, pandas.
- *Orange* Data Mining paremta oficialia dokumentacija ir dar vienu puslapiu gilyn. Dažnai tai būna aktualus straipsnis Wikipedia svetainėje.

Klausimas: Kokių tipų yra užduotys?

Atsakymas:

Sistema palaiko keturis užduočių tipus, susijusius su duomenų tyryba pagal informatikos mokymo programą:

- PDF teorinė mokymosi medžiaga su savitikros klausimais;
- *Excel* skaičiuoklės užduotis su galimybe mokiniui lyginti savo sprendimą su teisingu atsakymu;

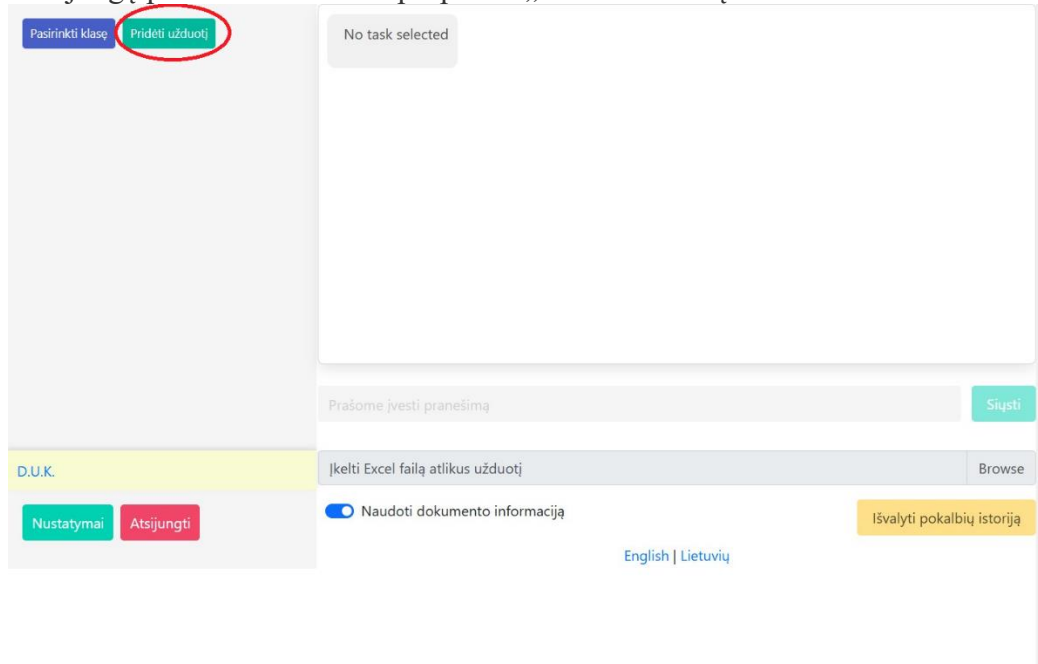
- *Python* programavimo užduotis. Priemonė naudoja *Google* integruotą kompiliatorių patikrinimui ir atsakymo pateikimui.
- *Orange Data Mining* duomenų tyrybos užduotis. Galimybė klausti įkeliant paveikslėlį.

Klausimas: Kaip sukurti PDF tipo užduotį?

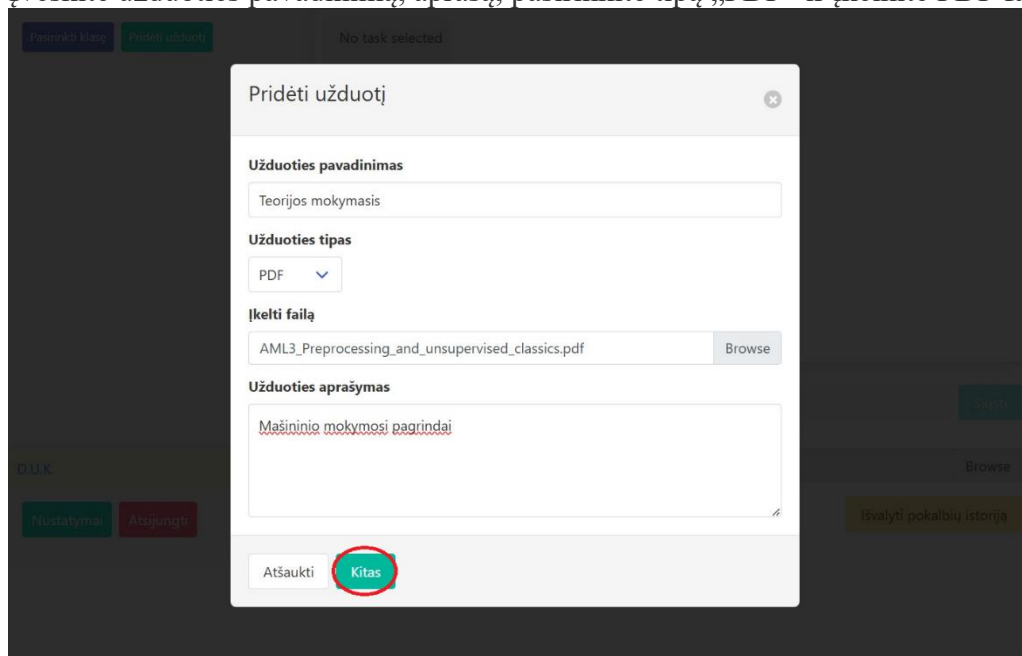
Atsakymas:

Jei esate mokytojas, galite sukurti užduotis. Norėdami sukurti PDF tipo užduotį, turite atlikti šiuos veiksmus:

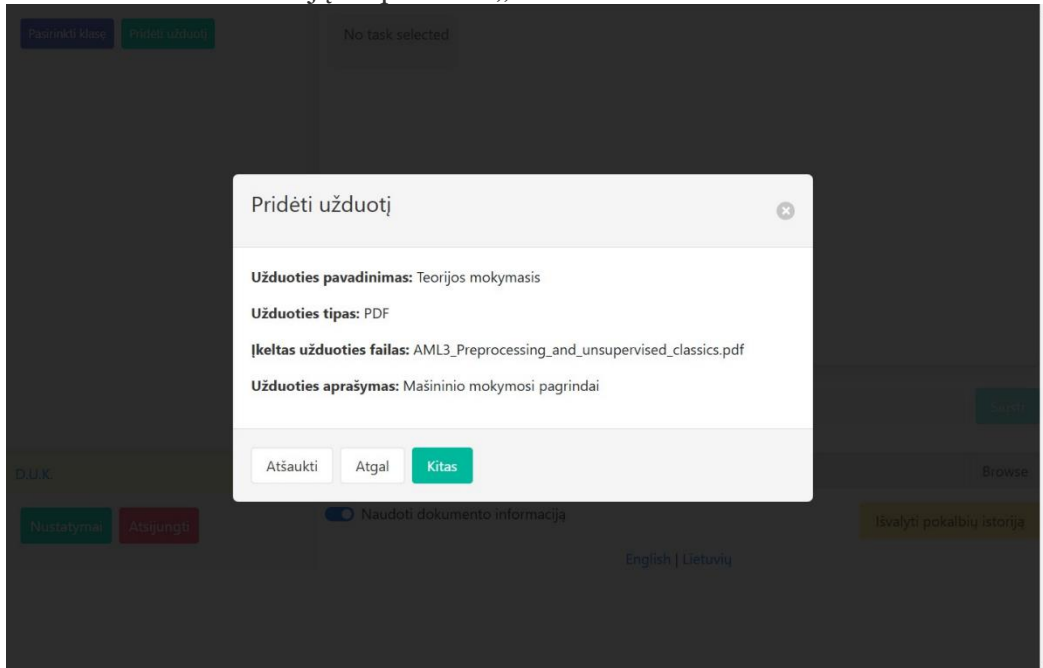
1. Prisijungę prie sistemos turite paspausti „Pridėti užduotį“



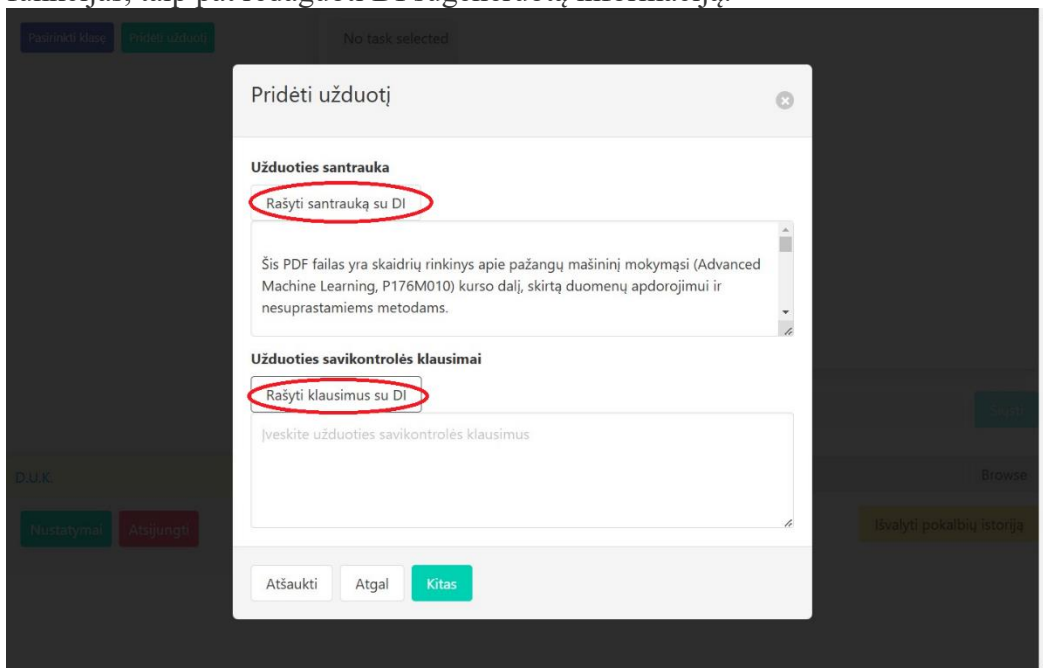
2. Įveskite užduoties pavadinimą, aprašą, pasirinkite tipą „PDF“ ir įkelkite PDF failą mokymuisi.



3. Pasitikrinkite informaciją ir spauskite „Kitas“



4. Esant poreikiui galite įvesti užduoties santrauką bei savitiktros klausimus. Tam galite naudoti DI funkcijas, taip pat redaguoti DI sugeneruotą informaciją.



5. Pasitikrinkite informaciją ir spauskite „Išsaugoti užduotį“

Pridėti užduotį

Užduoties pavadinimas: Teorijos mokymasis

Užduoties tipas: PDF

Įkeltas užduoties failas: AML3_Preprocessing_and_unsupervised_classics.pdf

Užduoties aprašymas: Mašininio mokymosi pagrindai

Užduoties santrauka:
Šis PDF failas yra skaidrių rinkinys apie pažangų mašininį mokymąsi (Advanced Machine Learning, P176M010) kurso dalį, skirtą duomenų apdorojimui ir nesusprastamiems metodams.

Skaidrės apima šias temas:

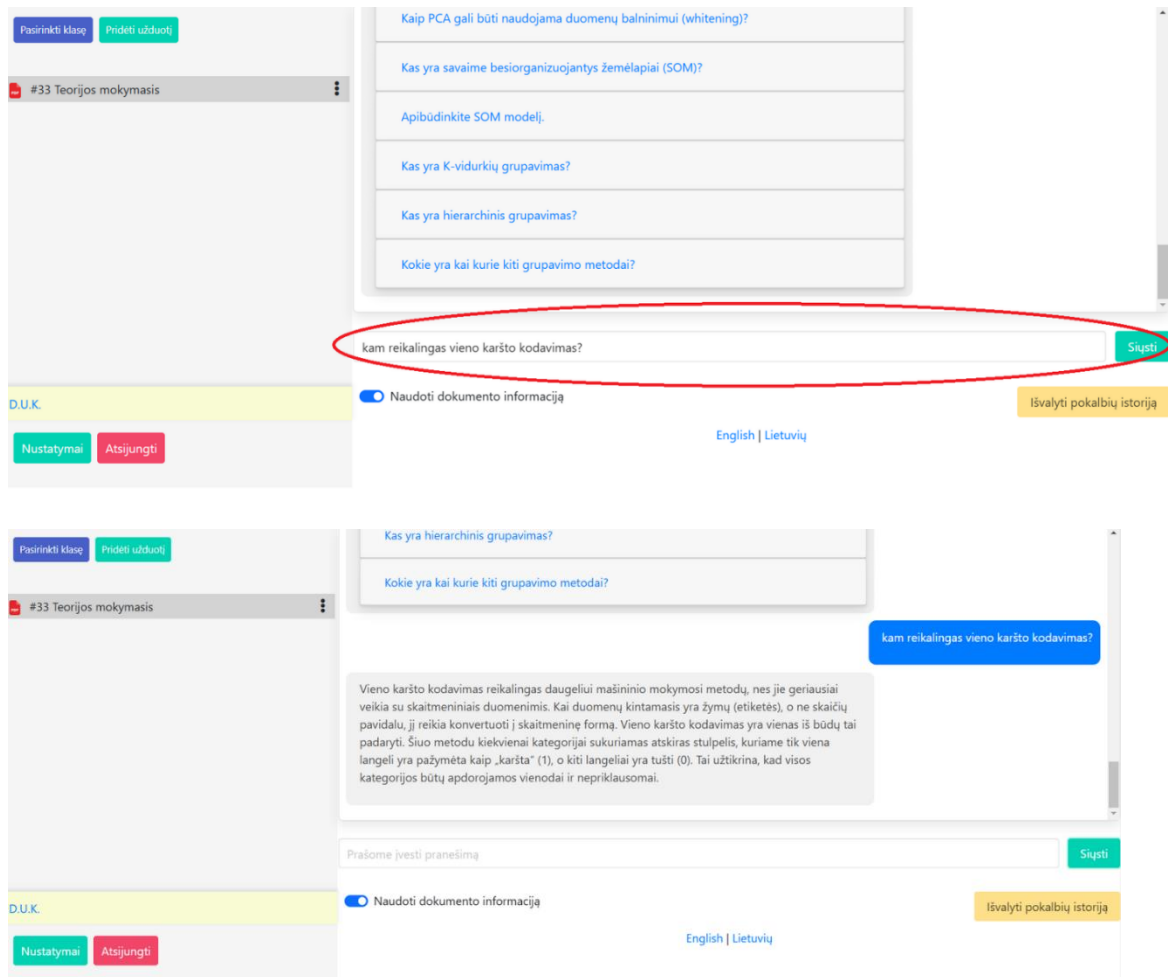
- * **Duomenų priešapdirbimas:** aprašoma duomenų normalizacija ir standartizacija, kategorinių kintamųjų kodavimas (įskaitant *one-hot* kodavimą ir alternatyvas), trūkstamų duomenų valdymas bei laisvo teksto duomenų apdorojimas (*bag-of-words* metodas).
- * **Nesuprantami mašininio mokymosi metodai:** apžvelgiami pagrindiniai nesusprastamų metodų tipai: matmenų mažinimas ir grupavimas. Detaliau nagrinėjama *Principal Component Analysis* (PCA) – tiesinis statistinis metodas duomenų projekcijai, siekiant išsaugoti didžiausią dispersiją ir sumažinti matmenis.

Atšaukti Atgal **Išsaugoti užduotį**

Klausimas: Kaip naudoti PDF tipo užduotį pokalbių robote?

Atsakymas:

1. Prisijungę prie sistemos turite pasirinkti norimą PDF tipo užduotį sąraše kairėje pusėje. Pokalbio lange galite įvesti klausimus ir gauti atsakymus iš dokumento, paspaudę mygtuką „Siųsti“ arba klaviatūros klavišą „Enter“.



2. Pokalbio lango viršuje galite matyti užduoties pavadinimą, aprašą, nuorodą į failą, santrauką ir išskleidžiamus savitikos klausimus.

Pasirinkti klasę

Pridėti užduotį

#33 Teorijos mokymasis

D.U.K.

Nustatymai

Atsijungti

Užduoties pavadinimas:

Teorijos mokymasis

Užduoties tekstas:

Mašininio mokymosi pagrindai

Užduoties failas:

techtasketinker.com

Užduoties santrauka:

Šis PDF failas yra skaidrių rinkinys apie pažangų mašininį mokymąsi (Advanced Machine Learning, P176M010) kurso dalį, skirtą duomenų apdorojimui ir nesuprastamiems metodams.

Skaidrės apima šias temas:

Duomenų priešapdirbimas: aprašoma duomenų normalizacija ir standartizacija, kategorinių kintamųjų kodavimas (įskaitant *one-hot* kodavimą ir alternatyvas), trūkstamų duomenų valdymas bei laisvo

Prašome įvesti pranešimą

Siųsti

☒ Naudoti dokumento informaciją

Išvalyti pokalbių istoriją

English | Lietuvių

Pasirinkti klasę

Pridėti užduotį

#33 Teorijos mokymasis

D.U.K.

Nustatymai

Atsijungti

Kodėl normalizavimas/standartizavimas yra svarbūs ML?

Kuo skiriasi normalizavimas ir standartizavimas?

Kaip apdorojami kategoriniai duomenys ML?

Kategoriniai duomenys gali būti konvertuojami į skaičius (pvz., laikas/data, pažymiai, spalvos). Jei klasių skaičius ribotas, galima naudoti vienkartinį kodavimą (one-hot encoding). Laisvas tekstas reikalauja bruožų išskyrimo (pvz., žodžių maišo metodas).

Kas yra vienkartinis kodavimas (one-hot encoding) ir kodėl jis

Prašome įvesti pranešimą

Siųsti

☒ Naudoti dokumento informaciją

Išvalyti pokalbių istoriją

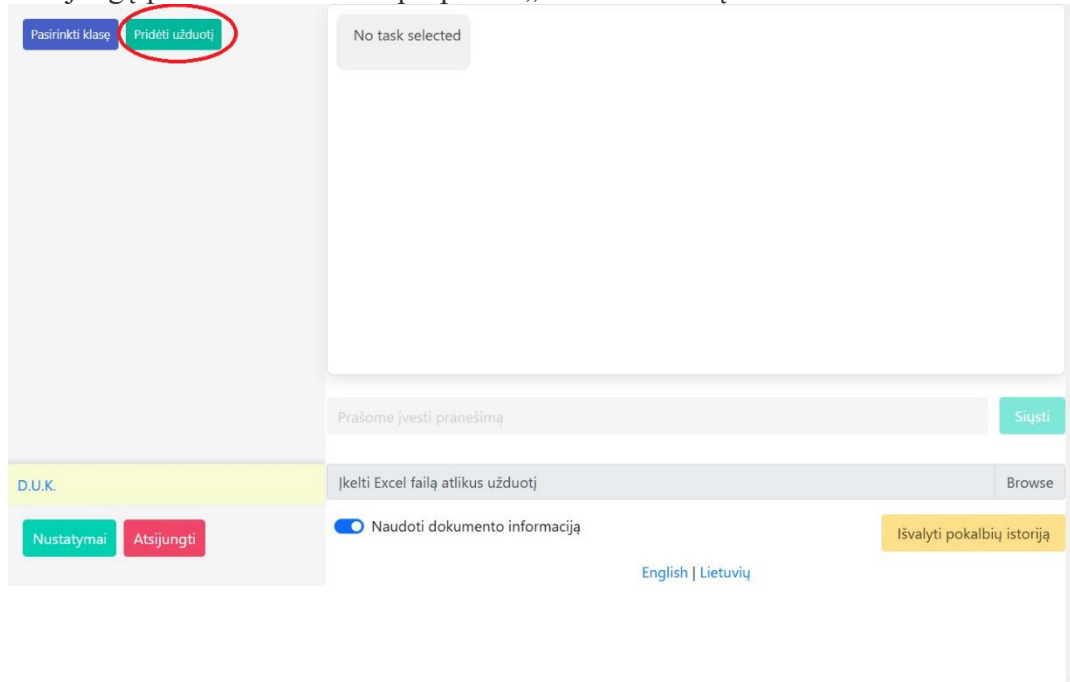
English | Lietuvių

Klausimas: Kaip sukurti *Excel* tipo užduotį?

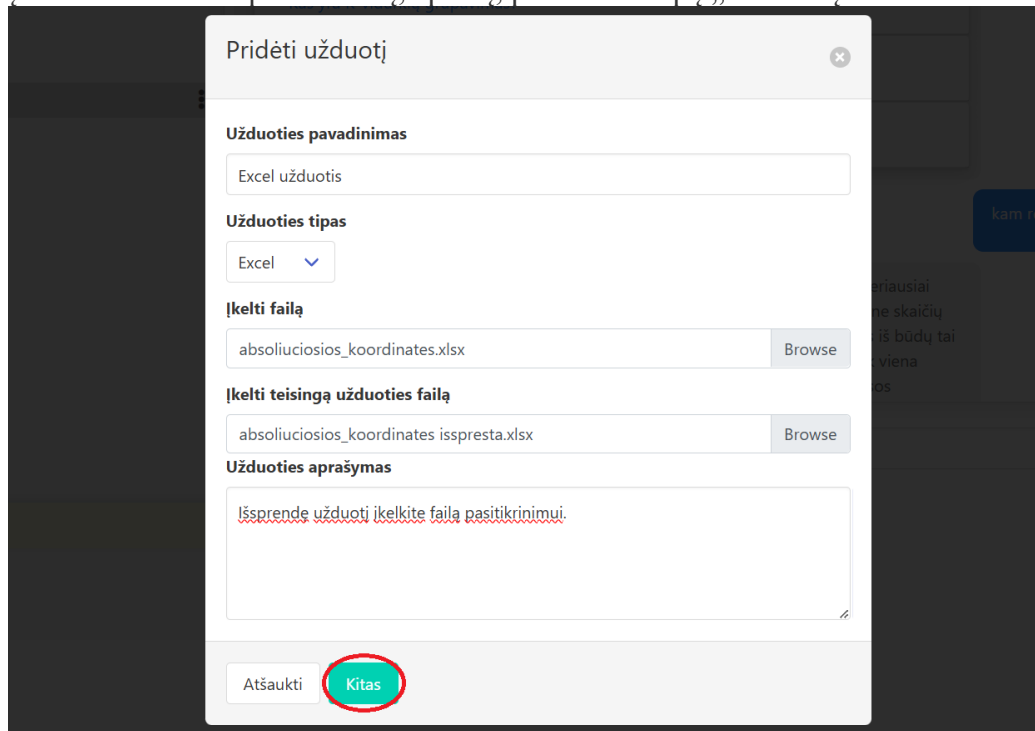
Atsakymas:

Jei esate mokytojas, galite sukurti užduotis. Norėdami sukurti *Excel* tipo užduotį, turite atlikti šiuos veiksmus:

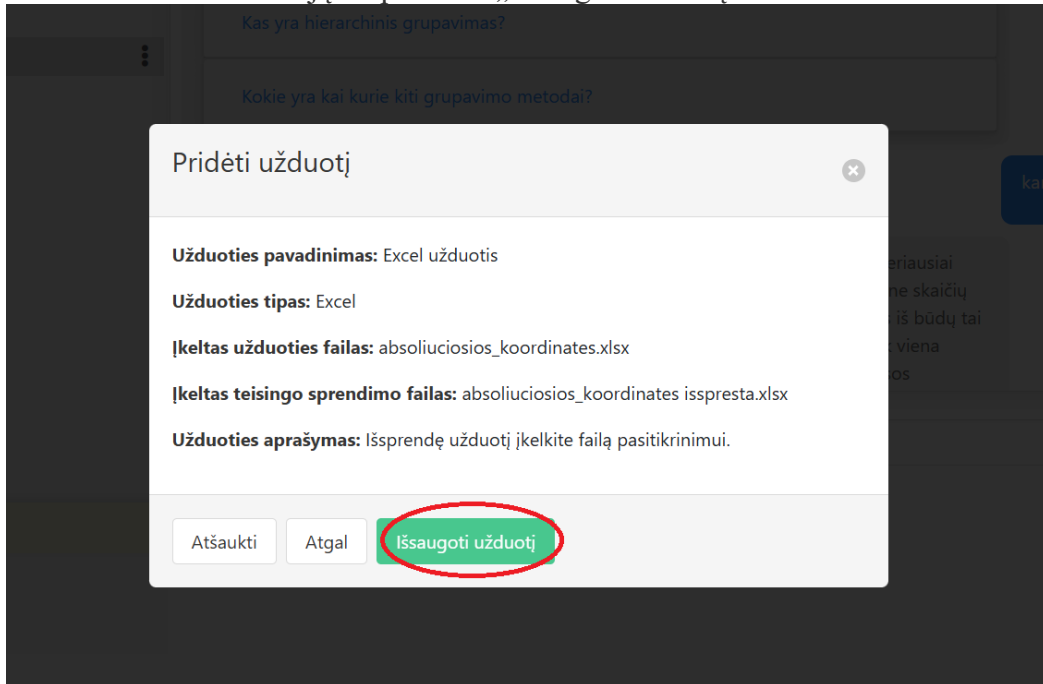
1. Prisijungę prie sistemos turite paspausti „Pridėti užduotį“



2. Įveskite užduoties pavadinimą, aprašą, pasirinkite tipą „PDF“ ir įkelkite PDF failą mokymuisi.



3. Pasitikrinkite informaciją ir spauskite „Išsaugoti užduotį“



Klausimas: Kaip naudoti *Excel* tipo užduotį pokalbių robote?

Atsakymas:

1. Prisijungę prie sistemos turite pasirinkti norimą *Excel* tipo užduotį sąrašė kairėje pusėje.

2. Pokalbio lange galite įvesti klausimus ir gauti atsakymus iš interneto šaltinių, paspaudę mygtuką „Siųsti“ arba klaviatūros klavišą „Enter“.

kaip naudoti absoliučias koordinatas?

Norėdami gauti teisingus rezultatus, Excel darbalapyje turite naudoti absoliučias langelių koordinatas. Tai reiškia, kad vietoj santykinių nuorodų (pvz., B2), kurios keičiasi kopijuojant formules, turite naudoti absoliučias nuorodas (pvz., \$B\$2), kurios išlieka pastovios.

Pavyzdžiui, jei norite, kad formulėje visada būtų naudojama langelio B2 reikšmė, net ir perkėlus formulę į kitą langelio vietą, naudokite \$B\$2.

Patikrinkite formules, kurias norite naudoti darbalapyje, ir įsitikinkite, kad teisingai naudojate absoliučias koordinatas ten, kur reikia fiksuoti konkrečių langelių reikšmes. Atkreipkite dėmesį į formules, kuriose atliekami skaičiavimai, pagrįsti kitų langelių reikšmėmis. Jei formulės neveikia tinkamai, tai gali būti būtent dėl netinkamo absoliučiujų ir santykinų koordinatų naudojimo.

w3schools.com

Kosinusinis panašumas (Cosine similarity) 0.5757

geeksforgeeks.org

Prašome įvesti pranešimą

Siųsti

Įkelti Excel failą atlikus užduotį

Browse

☒ Naudoti dokumento informaciją

Išvalyti pokalbių istoriją

3. Apačioje atsakymo matomos nuorodos, surikiuotos pagal kosinusinį panašumą mažėjimo tvarka. Pagal jas pateiktas atsakymas.

Pavyzdžiui, jei norite, kad formulėje visada būtų naudojama langelio B2 reikšmė, net ir perkėlus formulę į kitą langelio vietą, naudokite \$B\$2.

Patikrinkite formules, kurias norite naudoti darbalapyje, ir įsitikinkite, kad teisingai naudojate absoliučias koordinatas ten, kur reikia fiksuoti konkrečių langelių reikšmes. Atkreipkite dėmesį į formules, kuriose atliekami skaičiavimai, pagrįsti kitų langelių reikšmėmis. Jei formulės neveikia tinkamai, tai gali būti būtent dėl netinkamo absoliučiujų ir santykinų koordinatų naudojimo.

w3schools.com

Kosinusinis panašumas (Cosine similarity) 0.5757

geeksforgeeks.org

Kosinusinis panašumas (Cosine similarity) 0.5621

geeksforgeeks.org

Kosinusinis panašumas (Cosine similarity) 0.5608

w3schools.com

Kosinusinis panašumas (Cosine similarity) 0.5503

geeksforgeeks.org

Kosinusinis panašumas (Cosine similarity) 0.5316

Prašome įvesti pranešimą

Siųsti

Įkelti Excel failą atlikus užduotį

Browse

☒ Naudoti dokumento informaciją

Išvalyti pokalbių istoriją

4. Pokalbio lango viršuje galite matyti užduoties pavadinimą, aprašą ir nuorodą į failą.

The screenshot shows the top section of a chat window. On the left is a sidebar with a list of tasks: '#33 Teorijos mokymasis' and '#34 Excel užduotis'. The main area displays task information for '#34 Excel užduotis'. A red box highlights the task details: 'Užduoties pavadinimas: Excel užduotis', 'Užduoties tekstas: Išsprendę užduotį įkelkite failą patikrinimui.', and 'Užduoties failas: techtastetinker.com'. Below this, there is a blue button that says 'kaip naudoti absoliučias koordinatas?'. Further down, a grey box contains instructions about using absolute coordinates in Excel formulas. At the bottom, there is a text input field with the placeholder 'Prašome įvesti pranešimą' and a green 'Siųsti' button. Below the input field is a file upload section with the text 'Įkelti Excel failą atlikus užduotį' and a 'Browse' button. At the very bottom, there is a toggle switch for 'Naudoti dokumento informaciją' and a yellow button for 'Išvalyti pokalbių istoriją'.

5. Pokalbio lange paspaudę mygtuką „Browse“, galite įkelti savo sprendimą ir gauti palyginimą su teisingu sprendimu.

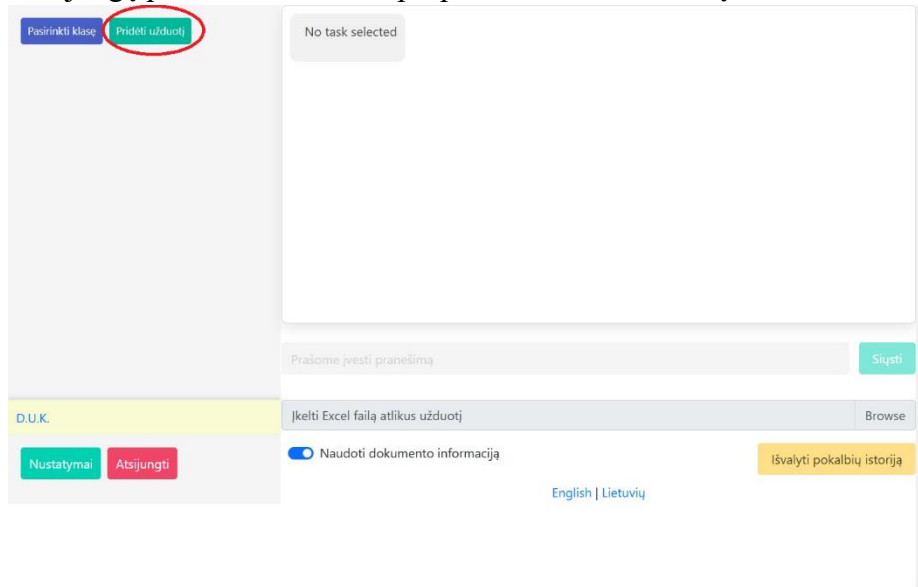
This screenshot shows the chat interface after a file has been uploaded. A blue notification bubble at the top right says 'Pateiktas failas: absoliuciosios_koordinates student solution.xlsx'. The main chat area contains a message from the system: 'Gera, pažiūrėkime į studento pateiktus darbalapius ir pabandykime identifikuoti problemas, vengiant tiesiogiai atskleisti teisingus atsakymus.' Below this is a detailed analysis of a student's solution. It points out errors in the 'Staciakampio plotas' section, where the student used a wrong formula for the area of a triangle. It also points out an error in the 'Vabalai' section, where the student used a wrong formula for the distance between two points. Below the chat area, there is a text input field with the placeholder 'Prašome įvesti pranešimą' and a green 'Siųsti' button. Below the input field, the uploaded file 'absoliuciosios_koordinates student solution.xlsx' is listed with a 'Browse' button next to it. At the bottom, there is a toggle switch for 'Naudoti dokumento informaciją' and a yellow button for 'Išvalyti pokalbių istoriją'. At the bottom right, there is a language selector showing 'English | Lietuvių'.

Klausimas: Kaip sukurti *Python* tipo užduotį?

Atsakymas:

Jei esate mokytojas, galite sukurti užduotis. Norėdami sukurti *Python* tipo užduotį, turite atlikti šiuos veiksmus:

1. Prisijungę prie sistemos turite paspausti „Pridėti užduotį“.



2. Įveskite užduoties pavadinimą, aprašą, pasirinkite tipą „Python“ ir galite įkelti užduoties PDF failą bei duomenų failą.

Pridėti užduotį

Python užduotis

Užduoties tipas
Python

Įkelti failą
Įkelti failą užduočiai Browse

Įkelti Python duomenų failą (.txt, neprivaloma)
Įkelti Python duomenų failą patikrinimui (.txt, neprivaloma) Browse

Teisingo programos vykdymo rezultatas
2012

Užduoties aprašymas
Senas kalendorius

Atšaukti **Kitas**

3. Pasitikrinkite informaciją ir spauskite „Išsaugoti užduotį“.

Pridėti užduotį

Užduoties pavadinimas: Python užduotis

Užduoties tipas: Python

Įkeltas užduoties failas: Nepasirinktas joks failas

Įkeltas Python duomenų failas: kalendorius_data.txt

Teisingo programos vykdymo rezultatas: 2012

Užduoties aprašymas: Senas kalendorius

Atšaukti Atgal **Išsaugoti užduotį**

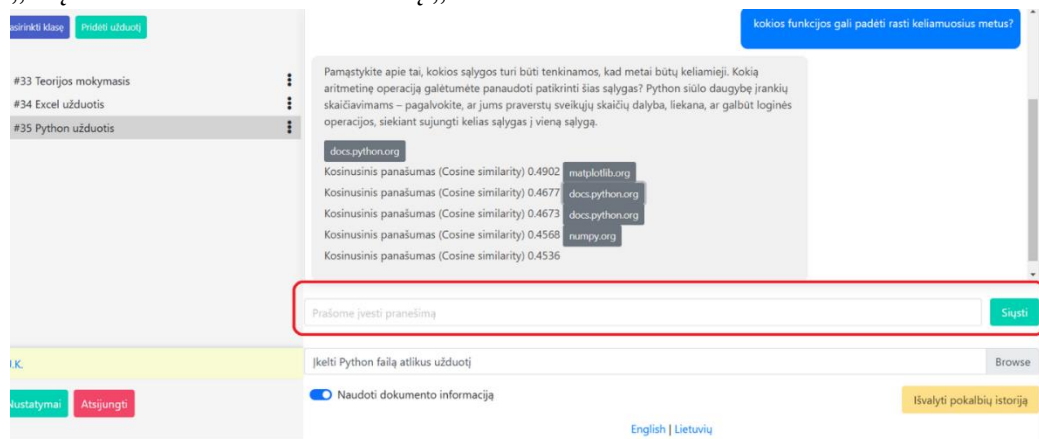
English | Lietuvių

Klausimas: Kaip naudoti *Python* tipo užduotį pokalbių robote?

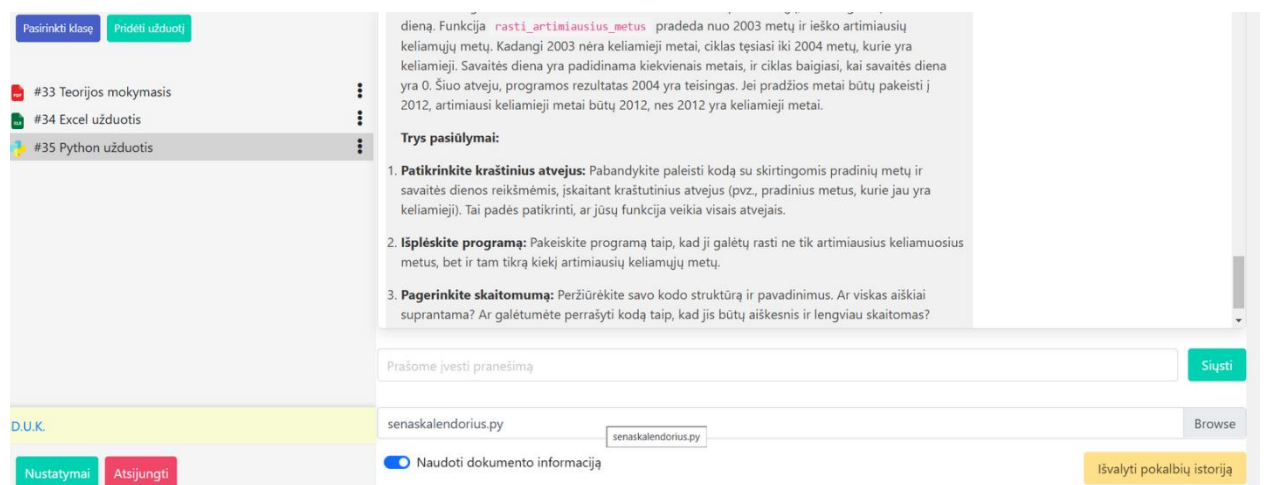
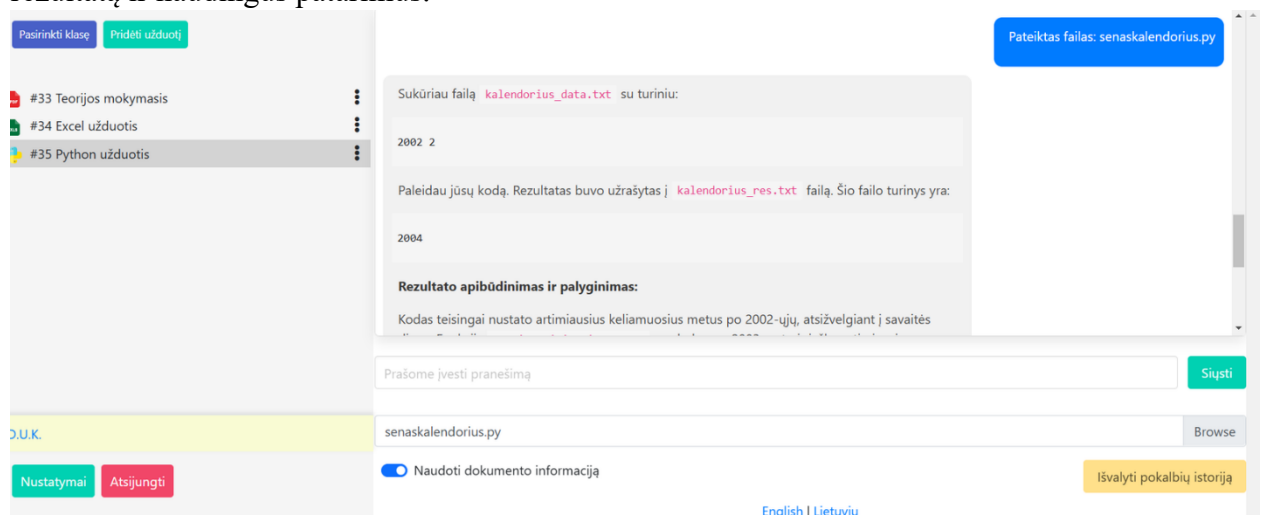
Atsakymas:

1. Prisijungę prie sistemos turite pasirinkti norimą *Python* tipo užduotį sąraše kairėje pusėje.

2. Pokalbio lange galite įvesti klausimus ir gauti atsakymus iš interneto šaltinių, paspaudę mygtuką „Siųsti“ arba klaviatūros klavišą „Enter“.



3. Apačioje atsakymo matomos nuorodos, surikiuotos pagal kosinusinį panašumą mažėjimo tvarka. Pagal jas pateiktas atsakymas.
4. Pokalbio lango viršuje galite matyti užduoties pavadinimą, aprašą ir nuorodą į failą.
5. Pokalbio lange paspaudę mygtuką „Browse“, galite įkelti savo sprendimą ir gauti kompiliavimo rezultatą ir naudingus patarimus.

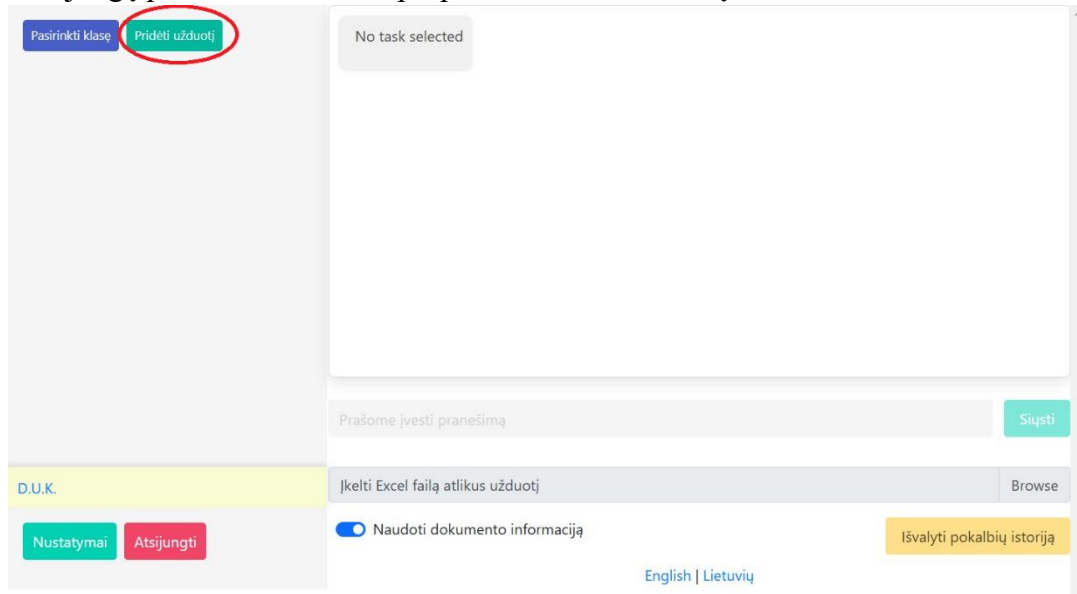


Klausimas: Kaip sukurti Orange tipo užduotį?

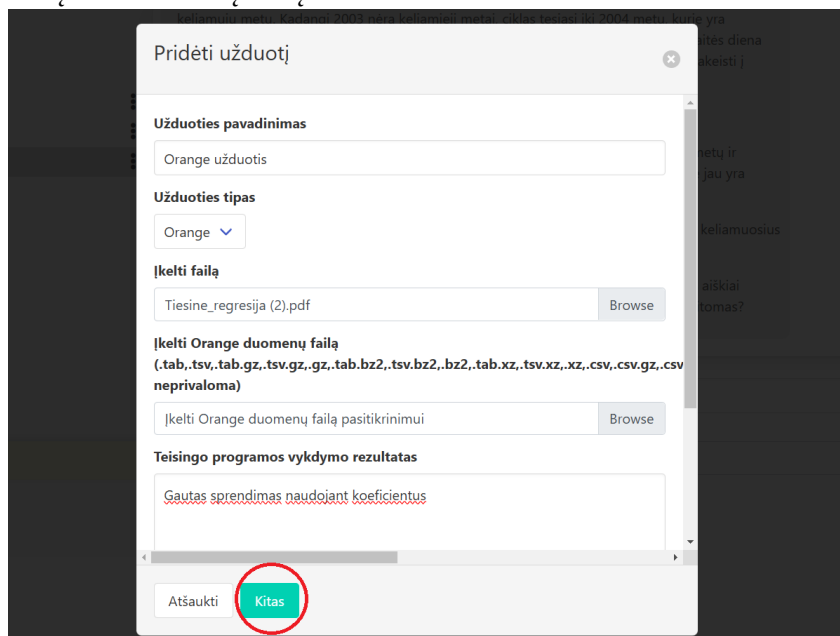
Atsakymas:

Jei esate mokytojas, galite sukurti užduotis. Norėdami sukurti *Orange* tipo užduotį, turite atlikti šiuos veiksmus:

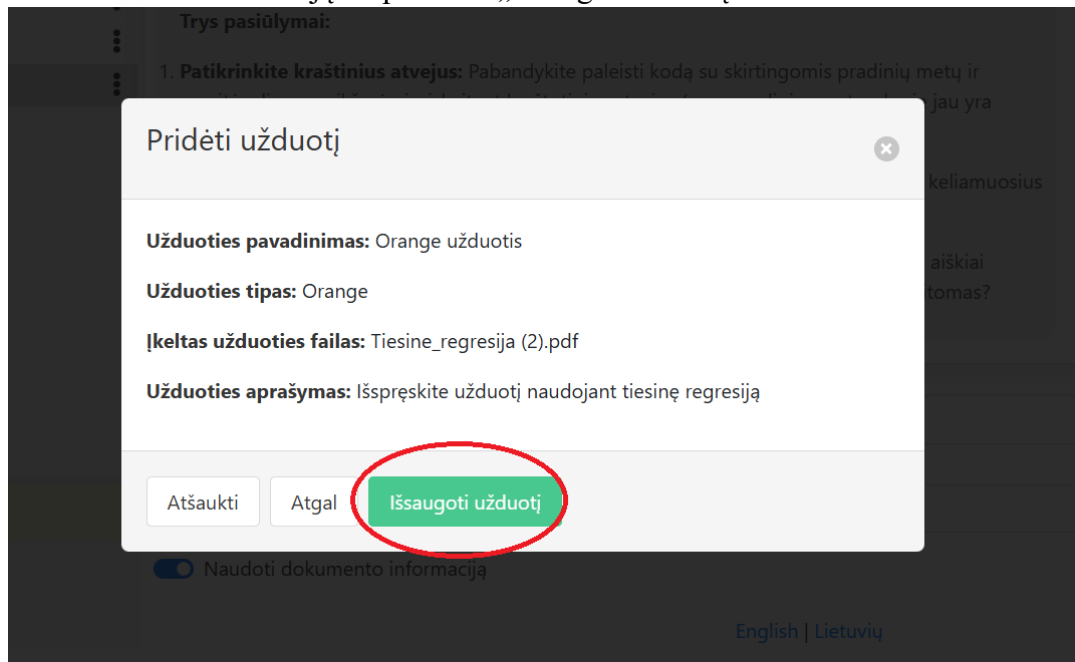
1. Prisijungę prie sistemos turite paspausti „Pridėti užduotį“.



2. Įveskite užduoties pavadinimą, aprašą, pasirinkite tipą „Orange“ ir galite įkelti užduoties PDF failą bei duomenų failą.



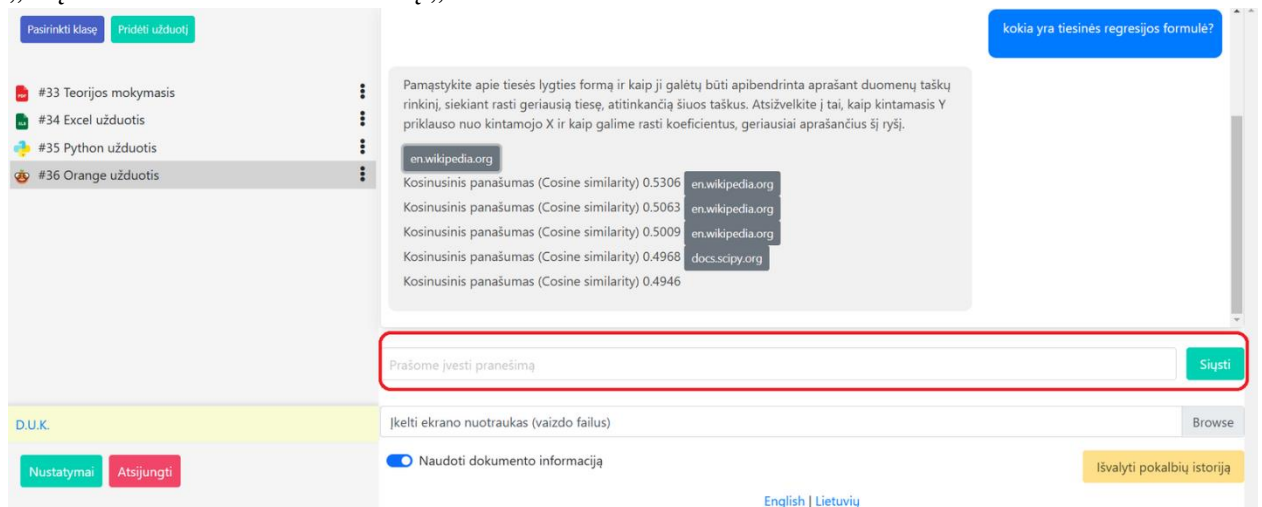
3. Pasitikrinkite informaciją ir spauskite „Išsaugoti užduotį“.



Klausimas: Kaip naudoti *Orange* tipo užduotį pokalbių robote?

Atsakymas:

1. Prisijungę prie sistemos turite pasirinkti norimą *Orange* tipo užduotį sąraše kairėje pusėje.
2. Pokalbio lange galite įvesti klausimus ir gauti atsakymus iš interneto šaltinių, paspaudę mygtuką „Siųsti“ arba klaviatūros klavišą „Enter“.



3. Apačioje atsakymo matomos nuorodos, surikiuotos pagal kosinusinį panašumą mažėjimo tvarka. Pagal jas pateiktas atsakymas.
4. Pokalbio lango viršuje galite matyti užduoties pavadinimą, aprašą ir nuorodą į failą.
5. Pokalbio lange paspaudę mygtuką „Browse“, galite įkelti savo sprendimo ekrano nuotrauką ir gauti naudingus patarimus.

Pridėti užduotį

os mokymasis

užduotis

on užduotis

ge užduotis

Atsijungti

kokia yra tiesinės regresijos formulė?

Pamąstykite apie tiesės lygties formą ir kaip ji galėtų būti apibendrinta aprašant duomenų taškų rinkinį, siekiant rasti geriausią tiesę, atitinkančią šiuos taškus. Atsižvelkite į tai, kaip kintamasis Y priklauso nuo kintamojo X ir kaip galime rasti koeficientus, geriausiai aprašančius šį ryšį.

en.wikipedia.org

Kosinusinis panašumas (Cosine similarity) 0.5306

en.wikipedia.org

Kosinusinis panašumas (Cosine similarity) 0.5063

en.wikipedia.org

Kosinusinis panašumas (Cosine similarity) 0.5009

en.wikipedia.org

Kosinusinis panašumas (Cosine similarity) 0.4968

docs.scipy.org

Kosinusinis panašumas (Cosine similarity) 0.4946

Prašome įvesti pranešimą

Siųsti

Įkelti ekrano nuotrauką (vaizdo failus)

Browse

☒ Naudoti dokumento informaciją

Išvalyti pokalbių istoriją

English | Lietuvių

Analizuojant lentelėje pateiktus duomenis apie produkto X reklamos išlaidas TV ir spaudoje (tūkst. eurų) bei gautą pelną (tūkst. eurų), bei naudojant Orange programinę įrangą sukurta tiesinė regresija:

Reklama per TV (x1)*4,45468371967052 + Reklama spaudoje (x2)*5,28863435684246 + 17,9362518211025 = 77,23011

Remiantis pateikta informacija ir regresijos lygtimi, koks būtų tikėtinas pelnas, jei į reklamos kampaniją būtų investuota 7 tūkst. eurų į TV reklamą ir 5 tūkst. eurų į spaudos reklamą? Įstatykite pateiktas vertes į lygtį:

$$7000 * 4,45468371967052 + 5000 * 5,28863435684246 + 17,9362518211025 = 31182,7859 + 26443,17178 + 17,9362518211025 = 57643,8939318211$$

Taigi, tikimasi, kad pelnas bus apie 57 643,89 tūkst. eurų.

en.wikipedia.org

Kosinusinis panašumas (Cosine similarity) 0.4796

en.wikipedia.org

Prašome įvesti pranešimą

Siųsti

Untitled.png

Browse

☒ Naudoti dokumento informaciją

Išvalyti pokalbių istoriją

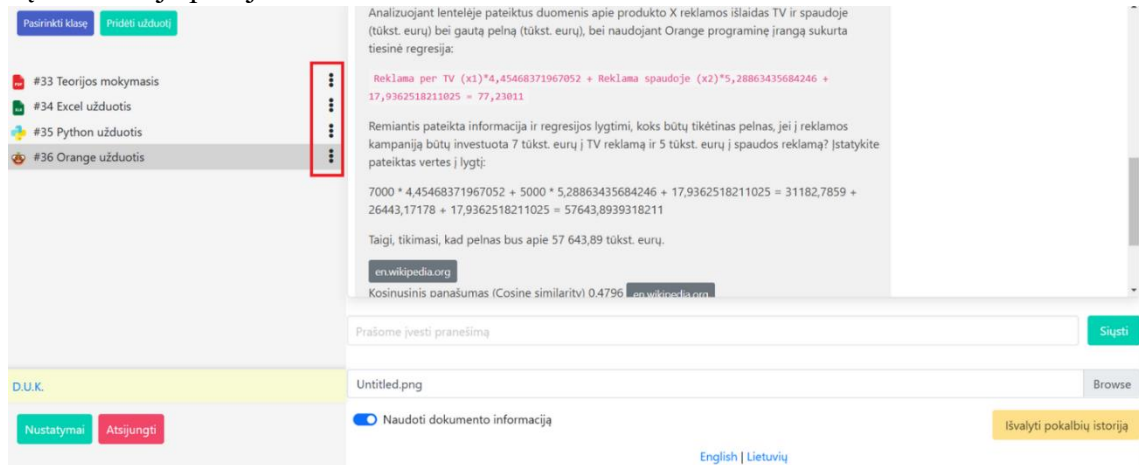
Klausimas: Kaip redaguoti ar panaikinti užduotį?

Atsakymas:

Jei esate mokytojas, galite redaguoti ar panaikinti užduotis. Norėdami tai padaryti, turite atlikti šiuos veiksmus:

116

1. Prisijungę prie sistemos turite paspausti tris taškus prie norimos redaguoti ar naikinti užduoties sąrašo kairėje pusėje.

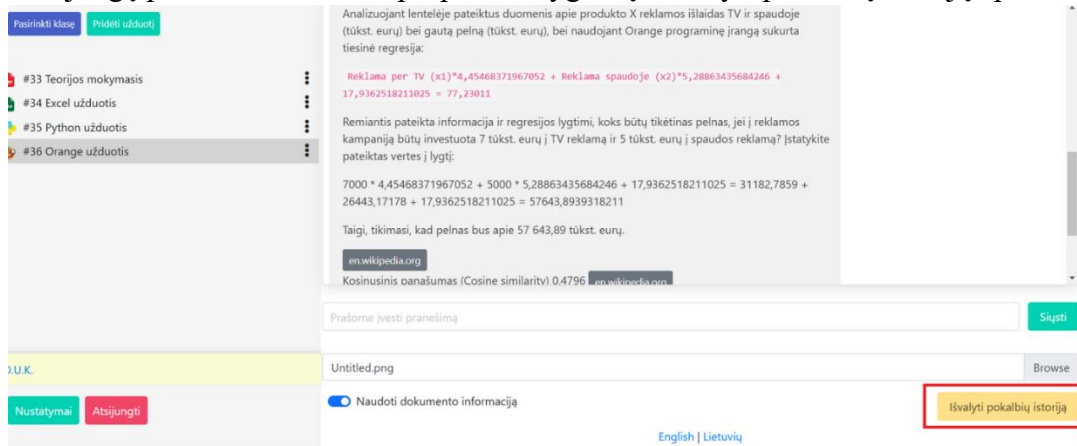


2. Atsiranda langas, kuriame galite pasirinkti norimą veiksmą.

Klausimas: Kaip išvalyti užduoties pokalbio istoriją?

Atsakymas:

1. Prisijungę prie sistemos turite paspausti mygtuką „Išvalyti pokalbių istoriją“ pokalbio lange.



2. Atsiranda langas, kuriame turite patvirtinti norimą veiksmą.
3. Patvirtinus veiksmą, pokalbio istorija bus išvalyta.

Klausimas: Kas yra kosinusinis panašumas?

Atsakymas:

Kosinusinis panašumas yra matematinis metodas, skirtas nustatyti, kaip du vektoriai yra panašūs vienas į kitą. Tai yra vienas iš dažniausiai naudojamų metodų teksto analizėje, kai reikia nustatyti, kiek du tekstiniai fragmentai yra panašūs vienas kitam. Dažnai taikoma didžiosios kalbos modeliams, kai reikia nustatyti, kiek du tekstiniai fragmentai yra panašūs viena į kitą. Plačiau: [Medium straipsnis](#).

6 priedas. Dirbtinio intelekto mokymosi sistemos duomenų tyrybai vertinimo apklausa

Sveiki, esu KTU studentas ir analizuoju mokymosi priemonės [DI Asistentas Duomenų Tyrybai – IT AI Assistant For Lithuania](#) bandymo taikyti mokymesi rezultatus.

Prašome skirti kelias minutes ir atsakyti į šiuos klausimus.

Anketa yra anoniminė, duomenys bus kaupiami ir analizuojami vadovaujantis konfidencialumo ir etikos principais.

*Privalomas

1. Jūsų lytis *

- ☐ Vyras (vaikinas)
- ☐ Moteris (mergina)
- ☐ Nenoriu atsakyti

2. Jūsų rolė sistemoje *

- ☐ Mokytojas
- ☐ Mokinys

3. Ši dalis skirta **tik mokytojams**. Prašome įvertinti sistemos funkcijas, skirtas mokytojo rolei, pagal žemiau pateiktus teiginius. Pasirinkite vieną atsakymo variantą prie kiekvieno teiginio, kur **1 - visiškai nesutinku, o 5 - visiškai sutinku**. *

	1	2	3	4	5
Sistemos administravimo galimybės (klasių valdymas, užduočių importavimas/eksportavimas, naudotojų valdymas) veikė sklandžiai ir yra pakankamos.	☐	☐	☐	☐	☐
Galimybė kurti ir redaguoti užduotis sistemoje yra patogi ir efektyvi.	☐	☐	☐	☐	☐
Mano pamokos metu buvo išbandytos skirtingų tipų užduotys (PDF, Excel, Python, Orange)	☐	☐	☐	☐	☐
Mokinių priėmimo į klases funkcionalumas veikė sklandžiai ir yra patogus	☐	☐	☐	☐	☐
Nustatymų funkcionalumas pakankamas naudojimui	☐	☐	☐	☐	☐
Sistema padeda turiningai vesti pamoką	☐	☐	☐	☐	☐
Sistema padeda taupyti laiką	☐	☐	☐	☐	☐

4. Trumpai aprašykite, kaip pamokoje buvo pritaikyta priemonė? (pamokos tema, mokymosi metodai, užduočių tipai), klausimas **tik mokytojams** *

5. Ši dalis skirta **tik mokiniams**. Prašome įvertinti sistemos funkcijas, skirtas mokinio rolei, pagal žemiau pateiktus teiginius. Pasirinkite vieną atsakymo variantą prie kiekvieno teiginio, kur **1 - visiškai nesutinku, o 5 - visiškai sutinku**. *

	1	2	3	4	5
Dirbtinio intelekto pokalbių roboto pagalba buvo kokybiška ir naudinga atliekant informatikos užduotis.	☐	☐	☐	☐	☐
Gauta informacija buvo pakankamai tiksli	☐	☐	☐	☐	☐
Skirtingų užduočių tipų palaikymas (PDF, Excel, Python, Orange) buvo naudingas mano mokymuisi.	☐	☐	☐	☐	☐
Sistemos pateikti papildomi šaltiniai padėjo man geriau suprasti ir atlikti užduotis.	☐	☐	☐	☐	☐
Sistema padėjo man rasti ir ištaisyti klaidas atliekant užduotis.	☐	☐	☐	☐	☐
Sistema skatina domėtis giliau	☐	☐	☐	☐	☐
Failų įkėlimo funkcija padėjo gauti individualizuotą pagalbą	☐	☐	☐	☐	☐

6. Prašome įvertinti savo patirtį naudojantis dirbtinio intelekto mokymosi sistema pagal žemiau pateiktus teiginius. Pasirinkite vieną atsakymo variantą prie kiekvieno teiginio, kur **1 - visiškai nesutinku, o 5 - visiškai sutinku**. *

	1	2	3	4	5
Prie sistemos buvo paprasta prisijungti ir ją naudoti.	☐	☐	☐	☐	☐
Sistemos naudotojo sąsaja buvo patogi ir intuityvi.	☐	☐	☐	☐	☐
Sistema veikė greitai ir be trikdžių.	☐	☐	☐	☐	☐
Sistema atitiko mano lūkesčius.	☐	☐	☐	☐	☐
Rekomenduočiau šią sistemą kitiems.	☐	☐	☐	☐	☐
Dažniausiai užduodamų klausimų skiltis buvo naudinga	☐	☐	☐	☐	☐

7. Jei turite papildomų pastabų ar pasiūlymų, kaip patobulinti sistemą, rašykite juos čia! *

7 priedas. Lietuvos informatikos mokytojų asociacijos raštas dėl DI asistento duomenų tyrybai diegimo ir naudojimo

Dokumentą elektroniniu parašu
pasirašė AIDAS ŽANDARIS
Data: 2025-05-10 22:19:46



LIETUVOS INFORMATIKOS MOKYTOJŲ ASOCIACIJA

Kauno technologijos universitetui

2025-05-10 Nr. 25/05-1

I Nr. _____
Vilnius

DĖL DUOMENŲ TYRYBAI SKIRTO ĮRANKIO NAUDOJIMO

Patvirtiname, kad KTU Informatikos fakulteto „Nuotolinio mokymosi informacinių technologijų“ studijų programos magistranto Tomo Staškevičiaus sukurtas įrankis „DI asistentas duomenų tyrybai“ (<https://techtastetinker.com/page1/di-asistentas-duomenu-tyrybai/>) įdiegtas ir naudojamas 8 Lietuvos mokyklose.

Pagarbiai

LInMA prezidentas

Aidas Žandaris