



**VILNIAUS UNIVERSITETAS
ŠIAULIŲ AKADEMIJA**

INFORMACINIŲ TECHNOLOGIJŲ VALDYMO MAGISTRO STUDIJŲ PROGRAMA

LYDIJA DRONOVA-PLATBARZDĖ

Magistro studijų baigiamasis darbas

**NUOTOLINIS MOKYMO(SI) KURSAS PIRMŲ GIMNAZIJOS KLASIŲ
MOKINIŲ MATEMATIKOS ŽINIOMS GILINTI**

Darbo vadovas (-ė): asist. dr. Rita Misiulienė

Šiauliai, 2023

**Studijuojančiojo, teikiančio baigiamąjį
darbą, GARANTIJA**

WARRANTY of Final Thesis

| | |
|--|---|
| Vardas, pavardė <i>Name, Surname</i> | Lydija Dronova-Platbarzdė |
| Padalinys <i>Faculty</i> | Šiaulių akademija <i>Šiauliai Academy</i> |
| Studijų programa <i>Study Programme</i> | Informacinių technologijų valdymas <i>Information technology management</i> |
| Darbo pavadinimas <i>Thesis topic</i> | Interaktyvus nuotolinis mokymo(si) kursas pirmų gimnazijos klasių mokinių matematikos žinioms gilinti <i>The Interactive Distance Learning Course for the First Grade Gymnasium Students to Deepen their Mathematics Knowledge</i> |
| Darbo tipas <i>Thesis type</i> | Baigiamasis darbas <i>Final Thesis</i> |

Garantuojau, kad mano baigiamasis darbas yra parengtas sąžiningai ir savarankiškai, kitų asmenų indėlio į parengtą darbą nėra. Jokių neteisėtų mokėjimų už šį darbą niekam nesu mokėjęs. Šiame darbe tiesiogiai ar netiesiogiai panaudotos kitų šaltinių citatos yra pažymėtos literatūros nuorodose.

I guarantee that my thesis is prepared in good faith and independently, there is no contribution to this work from other individuals. I have not made any illegal payments related to this work.

Quotes from other sources directly or indirectly used in this thesis, are indicated in literature references.

Aš, Lydija Dronova-Platbarzdė, pateikdamas (-a) šį darbą, patvirtinu (pažymėti)

**Embargo laikotarpis
*Embargo Period***

Prašau nustatyti šiam baigiamajam darbui toliau nurodytos trukmės embargo laikotarpį:
I am requesting an embargo of this thesis for the period indicated below:

- _____ mėnesių / *months*
(embargo laikotarpis negali viršyti 60 mėn. / *an embargo period shall not exceed 60 months*).
- Embargo laikotarpis nereikalingas / *no embargo requested*.

Embargo laikotarpio nustatymo priežastis / *Reason for embargo period:*

Dronova-Platbarzdė, Lydija. Nuotolinis mokymo(si) kursas pirmų gimnazijos klasių mokinių matematikos žinioms gilinti.

Magistro studijų baigiamasis darbas / vadovas dr. Rita Misiulienė; Vilniaus universitetas, Šiaulių akademija.

Studijų kryptis ir sritis (studijų krypčių grupė): Informacinių technologijų valdymas (6211BX001), Informatika.

Reikšminiai žodžiai: nuotolinis mokymosi kursas, interaktyvus turinys, informacinės ir komunikacinės technologijos, matematika.

Šiauliai, 2024. 55 p.

SANTRAUKA

Informacinių technologijų naudojimą švietime lemia vykstantys pokyčiai. Nuotolinių kursų kūrimas tampa vis populiarėjantis būdas užtikrinti mokymą(si) ir prisitaikymą prie besikeičiančių sąlygų. Tokių kursų populiarumas išlieka aukštas dėl prieinamumo, individualizuoto mokymo, technologijų progreso, noro nuolat tobulėti, globalių pandemijų ir nepriklausomumo tendencijų.

Lietuvoje atnaujinus bendrąsias matematikos programas susiduriama su dideliais matematinių žinių praradimais. Šiai problemai spręsti formuluojamas darbo tikslas - sukurti atvirą interaktyvų nuotolinio mokymo(si) kursą, skirta mokinių matematikos žinių gilinimui, bei atnaujintos matematikos programos diegimo pereinamuoju laikotarpiu matematinių spragų šalinimui pirmoje gimnazinėje (devintoje) klasėje. Tikslui pasiekti išanalizuoti matematinio ugdymo(si) ypatumai ir skaitmeninės mokymo(si) aplinkos reikšmė ugdyme. Atsižvelgus į jau sukurtų virtualių matematikos mokymo(si) priemonių įvairovę ir jų teikiamas galimybes, buvo atliktas naujo mokymosi kurso poreikio tyrimas.

Nustačius tokio kurso reikalingumą, pasirinkta atvirojo kodo turinio valdymo sistema „WordPress“ interaktyviam nuotoliniam matematikos mokymo(si) kursui suprojektuoti ir realizuoti. Šis kursas buvo įdiegtas, išbandytas ir naudojamas gimnazijoje mokinių mokymuisi užpildant jų matematikos žinių praradimus atsiradusius dėl atnaujintos programos. Atliktas kurso tinkamumo tyrimas patvirtino, kad vartotojai (mokiniai) teigiamai vertina interaktyvų kurso turinį, kuris skatina domėjimąsi matematika, padidina jų motyvaciją ir įsitraukimą.

Dronova-Platbarzdė, Lydija. The Interactive Distance Learning Course for the First Grade Gymnasium Students to Deepen their Mathematics Knowledge.

Master's Final Degree Thesis / supervisor dr. Rita Misiulienė; Vilnius University, Šiauliai Academy.

Study field and area (study field group): Information Technology Management (6211BX001), Informatics.

Keywords: distance learning course, interactive content, information and communication technologies, mathematics.

Šiauliai, 2024. 55 p.

SUMMARY

The use of information technology in education is influenced by ongoing changes. The creation of distance learning courses is becoming an increasingly popular way to ensure learning and adaptability in ever-changing conditions. The popularity of these courses remains high due to the factors such as accessibility, personalized training, technological advancements, the desire for continuous improvement, and global pandemics, etc.

In Lithuania, significant losses in mathematical knowledge are observed following the renewal of General Mathematics Programs. To address this issue, the goal of this study is to develop an open interactive distance learning course aimed at deepening students' mathematical knowledge and bridging the knowledge gaps which emerged during the transition periods of the updated mathematics program in the first (ninth) grade of a gymnasium. To achieve this goal, the study initially analyzed the characteristics of mathematical education and the significance of the digital learning environment in education. Considering the variety of the existing virtual mathematics teaching/learning tools and the opportunities they provide, a study of the need for a new learning course was conducted.

After establishing the necessity for such a course, the open-source content management system WordPress was selected for designing and implementing an interactive distance learning course in mathematics. The course has been implemented, tested, and is in use at a gymnasium to help students address gaps in their mathematics knowledge resulting from the updated teaching program.

The study on the course's suitability was conducted, confirming that the users (students) positively evaluated its interactive content. The course was found to foster interest in mathematics, enhance motivation and increase engagement among students.

TURINYS

| | |
|---|-----------|
| ĮVADAS | 8 |
| 1. MATEMATIKOS MOKYMAS(IS) | 12 |
| 1.1 Matematinio ugdymo(si) ypatumai..... | 13 |
| 1.2 Informacinių ir komunikacinių technologijų reikšmė ugdyme..... | 16 |
| 1.3 Skaitmeninės matematikos mokymo(si) priemonės | 19 |
| 2. INTERAKTYVAUS NUOTOLINIO MOKYMO(SI) KURSO PROJEKTAVIMAS IR REALIZAVIMAS | 22 |
| 2.1 Nuotolinio mokymo(si) kurso poreikio tyrimas..... | 22 |
| 2.2 Nuotolinio mokymo(si) kurso koncepcija..... | 25 |
| 2.3 Interaktyvaus nuotolinio mokymo(si) kurso projektavimas | 26 |
| 2.4 Interaktyvaus nuotolinio mokymo(si) kurso realizavimas | 31 |
| 3. INTERAKTYVAUS NUOTOLINIO MOKYMO(SI) KURSO TINKAMUMO TYRIMAS..... | 36 |
| 3.1 Kurso tinkamumo tyrimo aprašymas..... | 36 |
| 3.2 Tyrimo rezultatų apibendrinimas..... | 36 |
| 3.3 Tyrimo rezultatų išvados ir rekomendacijos | 39 |
| 3.4 Mokymo(si) kurso koregavimas ir tęstinumas | 40 |
| IŠVADOS | 43 |
| LITERATŪRA | 45 |
| PRIEDAI..... | 47 |
| 1 priedas. Nuotolinio mokymo(si) kurso poreikio tyrimo anketa | 47 |
| 2 priedas. Fokus grupės klausimai..... | 50 |
| 3 priedas. Nuotolinio mokymo(si) kurso tinkamumo tyrimo anketa..... | 51 |
| 4 priedas. Nuotolinio mokymo(si) kurso diegimo aktas..... | 55 |

LENTELIŲ SĄRAŠAS

| | |
|---|----|
| 1 lentelė. Kompetencijos ir jų tikslai matematikos ugdyme | 14 |
| 2 lentelė. Skaitmeninių matematikos priemonių sąrašas ir prieinamumas | 20 |
| 3 lentelė. Įdiegtų įskiepių sąrašas ir aprašymai | 30 |

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

| | |
|---|----|
| 1 pav. Matematikos turinio sritys ir temos | 15 |
| 2 pav. Informacijos atsiminimo kiekis | 16 |
| 3 pav. Respondentų dažniausiai naudojamos IT priemonės mokymuisi..... | 23 |
| 4 pav. Respondentų naudojamos mokymo(si) paslaugos..... | 24 |
| 5 pav. Respondentų nuomonės apie matematikos nuotolinio mokymo(si) kurso trūkumą..... | 24 |
| 6 pav. Respondentus skatinančių naudoti matematikos nuotolinio mokymo(si) kursą elementai | 25 |
| 7 pav. Nuotolinio mokymo(si) kurso projektavimo veiklos diagramos modelis | 27 |
| 8 pav. Administratoriaus (mokytojo) ir studento panaudos atvejų modelis | 29 |
| 9 pav. Kurso vartotojų prisijungimas | 32 |
| 10 pav. Interaktyvaus nuotolinio matematikos mokymo(si) kurso struktūra | 33 |
| 11 pav. Kurso vartotojų prisijungimo įrenginių rūšys | 37 |
| 12 pav. Kurso mokymosi medžiagos rūšys padėjusios gilinti matematikos žinias | 37 |
| 13 pav. Interaktyvaus mokymosi kurso privalumai..... | 38 |

IVADAS

Nuotolinių mokymo kursų kūrimas tampa vis aktualesniu būdu užtikrinti mokymą(si) ir prieinamumą besikeičiančiame pasaulyje. Keletas priežasčių kodėl nuotoliniai kursai išlieka labai aktuali tema yra prieinamumas, individualizavimas, mokymo technologijų pažanga, nuolatinis mokymasis, pasaulinės pandemijos ir nepriklausomybės tendencijos.

Prieinamumas: Nuotolinių kursų kūrimas suteikia galimybę žmonėms visame pasaulyje gauti aukštos kokybės švietimą, nepriklausomai nuo jų geografinės padėties. Tai ypač svarbu tiems, kurie negali dalyvauti tradiciniuose mokymuose klasėje dėl laiko, atstumo, ligos ar kitų apribojimų.

Individualizavimas: Nuotoliniai kursai leidžia mokiniam pasirinkti savo mokymosi greitį, mokymosi būdą ir temą. Tai leidžia individualizuoti mokymą(si), kad jis būtų pritaikytas kiekvieno mokinio poreikiams.

Mokymo technologijų pažanga: Nuotolinio mokymosi platformos ir technologijos nuolat tobulėja, suteikdamos vis daugiau galimybių kuriant interaktyvius kursus. Tai apima vaizdo pamokas, interaktyvius testus, internetinę bendruomenę, diskusijas ir kitas priemones, kurios gali pagerinti mokymo kokybę.

Nuolatinis mokymas(is): Visuomenės nuolatinis mokymas(is) tampa vis svarbesniu. Nuotoliniai kursai leidžia lengvai prisitaikyti prie naujų technologijų, profesinių įgūdžių ir kitų naujovių.

Pasaulinės pandemijos ir nepriklausomybės tendencija: COVID-19 pandemija pabrėžė nuotolinio mokymo svarbą. Be to, daugelis žmonių nori daugiau savarankiškumo ir mokymo(si) nepriklausomybės, o nuotoliniai kursai puikiai atitinka šias poreikio tendencijas.

Vis dėlto svarbu paminėti, kad nuotoliniai kursai turi savų iššūkių, tokių kaip mokinio motyvacija, technologinių problemų sprendimas ir kokybiško turinio kūrimas. Norint sėkmingai kurti ir panaudoti nuotolinius kursus, reikia atidžiai apsvarstyti mokymo(si) tikslus, auditoriją ir technologinius sprendimus.

Temos aktualumas. Informacinės ir komunikacinės technologijos (toliau IKT) tapo neatsiejama kasdienio gyvenimo dalimi visame pasaulyje. Žmonės naudoja išmaniuosius telefonus, kompiuterius ir internetą daugeliui veiklų, įskaitant darbą, mokymą(si), bendravimą, prekybą, informacijos gavimą ir pan. Todėl mokiniam reikia įgūdžių naudotis šiomis technologijomis ir suprasti jų įtaką visuomenei. COVID-19 pandemija priverė švietimo institucijas ir mokytojus greitai prisitaikyti prie nuotolinio mokymo(si) būdų. IKT tapo esminiu įrankiu, leidžiančiu tęsti mokymą(si) nuotoliniu būdu, bei padedančiu gerinti mokymo(si) kokybę ir efektyvumą. Tai suteikia galimybę naudoti įvairias mokymo(si) metodus, pavyzdžiui, interaktyvius mokymo kursus, virtualiąją realybę,

simuliacijas ir kt. Šie metodai gali padėti mokiniams geriau suprasti ir prisiminti mokomąją medžiagą. Be to interaktyvūs mokymo įrankiai, žaidimai ir kitos technologinės priemonės gali padėti padidinti mokinio dalyvavimą ir suinteresuotumą mokymu(si).

Mūsų sparčiai kintančioje ir technologijomis grindžiamoje visuomenėje švietimas matematikos ir gamtos mokslų srityje yra labai svarbus siekiant užtikrinti, kad vaikai ir jaunimas turėtų reikiamų įgūdžių, žinių ir mąstysenos, kad būtų atsakingi ir aktyvūs piliečiai. 2022 m. Europos Komisijos „Eurydice“ leidinyje „Matematikos ir gamtos mokslų mokymosi pasiekimų ir motyvacijos didinimas mokyklose“ (angl. Increasing achievement and motivation in mathematics and science learning in schools) nurodoma, kad tik kelioms Europos šalims pavyko pasiekti tikslą neviršyti 15% tarp 15 metų jaunuolių turinčius žemus pasiekimus gamtos mokslų ir matematikos srityse [ECER22]. Rezultatai rodo, kad svarbu skirti pakankamai laiko mokymui(si), laiku teikti paramą mokymui(si), užtikrinti specializuotą mokytojų rengimą ir sistemingai stebėti mokinių pasiekimus.

Bendrujų atnaujintų programų sudarytojų teigimu, skaitmeniniai įgūdžiai kasdien tampa vis svarbesni šiuolaikiniam žmogui, todėl į kompetencijų sąrašą įtraukta ir skaitmeninė kompetencija. Ji papildė anksčiau išskirtas 6 kompetencijas, kuriomis remiantis Nacionalinė švietimo agentūra (NŠA) vykdo ugdymo turinio atnaujinimą [NŠA21b].

2019 m. TIMSS (angl. Trends in International Mathematics and Science Study) tyrimai [MMF+20] parodė, kad kompiuterių naudojimas, mokantis matematikos, nuolat auga ir kad kompiuteriai teigiamai veikia 8 klasės mokinių matematikos rezultatus. Mokiniai, kurie savarankiškai sprendžia užduotis, pasiekia geresnių matematikos ir gamtos mokslų rezultatų.

Palyginti su tradicinėmis (neelektroninėmis) priemonėmis, IKT turi akivaizdų pranašumą vizualizuojant mokomąją medžiagą (pvz., erdviniai kūnai arba judantys vaizdai), tiriant ir aiškinant įvairių objektų sąveiką, eksperimentuojant, įtvirtinant žinias, formuojant įgūdžius, pateikiant mokiniams momentinį vertinimą, ieškant informacijos, kūrybiškai išreiškiant savo mintis ir požiūrį, bendraujant realiuoju laiku arba asinchroniškai, nepaisant atstumo, bendradarbiaujant ir kt.

Visi išvardinti faktai patvirtina IKT aktualumą švietime ir pabrėžia poreikį kurti mokymo(si) platformas, kuriose būtų derinami tradiciniai mokymo(si) metodai su moderniomis technologijomis, siekiant užtikrinti aukštos kokybės švietimą ir parengti mokinius ateičiai.

Problema. Atnaujinus bendrąsias matematikos programas susiduriama su dideliais matematinių žinių praradimais, ypač pirmaisiais mokymosi metais gimnazijoje. Pagal naująją programą išleistas tik vienas matematikos vadovėlis gimnazinėms klasėms, švietimo portale pateikta tik rekomendacinė

metodinė medžiaga. Mokytojai ir mokiniai yra paliekami nežinioje kaip reikės pasivyti ugdymo turinį. Bendrojoje ugdymo programoje mokinių pažangai ir pasiekimams vertinti vietoje anksčiau turimų trijų lygių išskirti slenkstinis, patenkinamas, pagrindinis ir aukštesnysis lygiai. Pagal tai teks koreguoti ir matematikos uždavinius, kas užims nemažai laiko. Šiai dienai galimas sprendimas mokinių matematikos gebėjimams gerinti ir diferencijuoti būtų virtualūs mokymosi įrankiai, kursai ar mokymosi platformos. Tačiau tokių, kurie būtų sukurti gimnazinėms klasėms beveik nėra.

Tyrimo objektas – atviras matematikos mokymo(si) kursas.

Tyrimo tikslas – sukurti atvirą interaktyvų nuotolinio mokymo(si) kursą, skirta mokinių matematikos žinių gilinimui, bei atnaujintos matematikos programos diegimo pereinamuoju laikotarpiu matematinių spragų šalinimui pirmoje gimnazinėje (devintoje) klasėje.

Tikslui pasiekti keliami šie **uždaviniai**:

1. Išanalizuoti matematinio ugdymo(si) ypatumus ir skaitmeninės mokymo(si) aplinkos reikšmę ugdyme.
2. Panagrinėti virtualių matematikos mokymo(si) priemonių įvairovę, jų teikiamas galimybes.
3. Suprojektuoti ir realizuoti interaktyvų nuotolinį matematikos kursą mokymui(si).
4. Iširti sukurto mokymo(si) kurso tinkamumą.
5. Atlikti kurso koregavimą, jei tai bus būtina, ir numatyti tęstinumo žingsnius.

Tyrimo metodai:

- Informacijos paieška ir analizė, anketinė apklausa, fokus grupės diskusija, sisteminimas ir apibendrinimas;
- Programinės įrangos, skirtos internetinių svetainių ir duomenų bazių kūrimui analizė ir parinkimas;
- Programų diegimas ir panaudojimas atviros internetinės svetainės, skirtos matematikos savarankiškam mokymui(si), kūrimui.

Tyrimo rezultatai: sukurtas interaktyvus nuotolinis mokymo(si) kursas pirmų gimnazijos (devintų) klasių mokinių matematikos žinioms gilinti pereinamuoju laikotarpiu diegiant atnaujintas bendrojo ugdymo programas.

Praktinė darbo vertė yra tai, kad šis interaktyvus mokymo(si) kursas yra naudojamas gimnazijoje kai pagalbinė priemonė mokinių žinių spragų šalinimui, bei mokymo tikslais taikant „atvirkštinės pamokos“ metodą. Ateityje planuojama plėsti kurso temas, kuriant naujas interaktyvias pamokas ir testus.

Darbo struktūra: darbas susideda iš santraukų lietuvių ir anglų kalbomis, turinio, lentelių ir paveikslų sąrašo, įvado, trijų dalių, išvadų, literatūros sąrašo ir priedų. Pirmoje „Matematikos mokymas(is)“ dalyje apžvelgiami matematinio ugdymo(si) ypatumai, išskiriama informacinių ir komunikacinių priemonių reikšmė ugdyme, ištiriamos esamos virtualios matematikos mokymo(si) priemonės. Antroje „Interaktyvaus nuotolinio mokymo(si) kurso projektavimas ir realizavimas“ dalyje pateikiami matematikos mokymosi kurso poreikio tyrimo rezultatai, kurie pagrindžia tokio kurso reikalingumą, aprašytas interaktyvaus matematikos mokymosi kurso parengimo ir projektavimo procesas. Trečioje „Interaktyvaus nuotolinio mokymosi kurso tinkamumo tyrimas“ dalyje aprašomas tyrimas ir atliekamas kurso tinkamumo įvertinimas, apibendrinami rezultatai, numatomas kurso tęstinumas ir praplėtimas.

1. MATEMATIKOS MOKYMAS(IS)

Mokymas ir mokymasis sudaro vientisą tikslingą pedagoginį procesą, kuriame perteikiamos ir perimamos mokslinės žinios, formuojami praktiniai įgūdžiai, mokėjimai, visapusiškai ugdomas žmogus [VLKE23]. Mokymas dažnai siejamas su oficialiai organizuotu mokymosi procesu institucijose, tokiuose kaip mokyklos. Tačiau jis gali įvykti ir neformaliose arba savaiminio mokymosi sąlygomis, kai žinios ar įgūdžiai perduodami asmeniui neformalioje aplinkoje, tokioje kaip pasikalbėjimas su patyrusiu žmogumi, knygos skaitymas, interneto išteklių ar nuotolinių mokymosi kursų naudojimas. Pagal V. Rajecką [Raj00], mokymasis – svarbiausia besiformuojančios asmenybės veiklos rūšis, kurios metu asmenybė įvairiapusė ir sparčiai vystosi.

Matematika yra daugiau nei tik skaičiai ir formulės; ji yra būdas mąstyti, suprasti pasaulį ir spręsti problemas. Matematinis ugdymas suteikia mokiniams ne tik gebėjimus spręsti matematikos uždavinius, bet ir mąstyti kritiškai, argumentuoti, ir taikyti savo žinias įvairiose gyvenimo srityse. Matematikos mokymas skatina mokinio metakognityvinius gebėjimus - suvokimą, kaip jis mokosi, analizuoja savo žinias ir sprendimų strategijas.

Pagrindinis dokumentas reglamentuojantis matematikos mokymosi kursą yra Priešmokyklinio, pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo bendrųjų programų Matematikos bendroji programa patvirtinta 2023 metais [MBP23]. Matematikos dalyko tikslas – „sudaryti galimybę kiekvienam mokiniui, mokantis matematikos, ugdytis matematinį ir statistinį raštingumą, kuris šiame dokumente suprantamas kaip įgytas gebėjimas matematiškai samprotauti ir taikyti įgytas kompetencijas, sprendžiant įvairias realias, aktualias ir mokiniams suprantamas problemas“ [MBP23].

Pagal atnaujintą programą nuo 2023 metų rugsėjo jau pradėta mokyti visose nelyginėse klasėse, lyginėse klasėse užbaigiama mokyti pagal senąją programą. Matematikos dalyko 9 - 10 klasės 70% turinio turi būti dėstoma pagal numatytą dalyko programą, 30% - mokytojai gali parinkti pagal savo nuožiūrą; 11 – 12 klasėse tokių galimybių nėra – turinys turi atitikti programą 100%. Nemaža dalis turinio temų buvo perkelta iš 9 – 11 klasių į 6 - 8 klasių programas. Šie pokyčiai lėmė pereinamojo laikotarpio mokymosi pradimus [ŠA23], kuriuos reikės mokiniams likviduoti su mokytojo pagalba arba savarankiškai.

Atnaujinus ugdymo programas informacinės ir komunikacinės technologijos tampa vis svarbesnėmis švietimo procese. Jos suteikia interaktyvius mokymo įrankius, kurie pritaikomi mokinių poreikiams ir skatina jų aktyvumą bei susidomėjimą mokymusi. Skaitmeninis turinys, mokomosios programos ar internetinės platformos padeda palaikyti skirtingus mokinių mokymosi stilius ir poreikius, leidžia greitai gauti ir pasiekti informaciją, skatinant efektyvesnį mokymosi procesą. IKT

gali leisti mokytojams greičiau pateikti turinį ir įvertinti mokinių pažangą, taip padedant racionaliau naudoti laiką mokymo(si) procese. Tačiau svarbu atsižvelgti į tai, kad skaitmeninių technologijų naudojimas turi būti subalansuotas ir sąmoningas.

Matematikos mokymas siekia ne tik perduoti konkrečias matematinės žinias, bet ir ugdyti mokinių gebėjimus logiškai mąstyti, analizuoti problemas ir kurti sprendimus, kurie gali būti pritaikyti ne tik matematikos srityje, bet ir kitose gyvenimo situacijose. Tai yra būdas mokyti mokinius mąstyti kritiškai ir sistemingai. Tradicinius mokymo metodus keičiant į skaitmeninius svarbu atsižvelgti į tai, kad naudojamos technologijos tikrai praturtintų mokymosi procesą ir būtų naudingos mokiniams. Tai reiškia tinkamą mokymo(si) platformų parinkimą, mokymo(si) priemonių kūrimą, taip pat mokytojų ir mokinių rengimą, kad jie būtų pajėgūs efektyviai naudoti šias technologijas.

1.1 Matematinio ugdymo(si) ypatumai

Matematikos bendrojo ugdymo programoje [MBP23] teigiama, kad matematikos dalykui mokykloje tenka išskirtinis vaidmuo, ugdant mokinių skaičiavimo, abstrakčiojo, loginio mąstymo, vaizdinio, erdvinio mąstymo, duomenų tyrybos ir interpretavimo formalizavimo, abstrahavimo gebėjimus. Matematinis ugdymas mokykloje lavina daugybę svarbių įgūdžių, kurie ne tik svarbūs pačiame moksle, bet ir gyvenime bei karjere.

1. **Skaičiavimo ir procedūrų mokymas(is):** Tai apima gebėjimą tinkamai atlikti skaičiavimus, taikyti matematinės operacijas, spręsti uždavinius ir naudotis matematikos taisyklėmis bei procedūromis.

2. **Abstrakčiojo ir loginio mąstymo lavinimas:** Matematika skatina mąstyti abstrakčiai, atrasti taisykles ir dėsningumus, bei naudoti loginį mąstymą siekiant spręsti problemas ir argumentuoti savo sprendimus.

3. **Vaizdinio ir erdvinio mąstymo lavinimas:** Tai susiję su sugebėjimu vizualizuoti matematinius objektus, suprasti erdves, modeliuoti ir spręsti uždavinius naudojant erdvinį mąstymą ir vaizduotę.

4. **Duomenų analizė ir interpretavimas:** Mokymasis matematikos taip pat apima sugebėjimą analizuoti duomenis, kurti grafikus, interpretuoti statistinius rezultatus ir daryti išvadas iš skaitinių duomenų.

5. **Matematinų sąvokų supratimas ir ryšių suvokimas:** Mokiniai mokosi sąvokų, jų ryšių ir matematinų struktūrų, kurios padeda suprasti platesnį matematinį kontekstą.

6. **Argumentavimas ir loginių išvadų darymas:** Mokymasis matematikos skatina mokinį įrodyti savo teiginius, lyginti ir paaiškinti savo sprendimo pasirinkimo būdus ir gautus rezultatus, bei daryti pagrįstas išvadas, naudojant loginį mąstymą.

Šie įgūdžiai ne tik svarbūs mokantis matematikos, bet ir padeda plėsti mokinio suvokimą apie pasaulį, gerina analitinį ir kritinį mąstymą bei lavina gebėjimus praktiškai taikyti matematiką skirtingose gyvenimo srityse.

Igyvendinant Matematikos bendrąją programą [MBP23] yra išskiriamos septynios ugdomos kompetencijos. Pagal savo intensyvumą ir taikymą matematikos ugdyme jos yra pateikiamos iš viršaus į apačią 1 lentelėje.

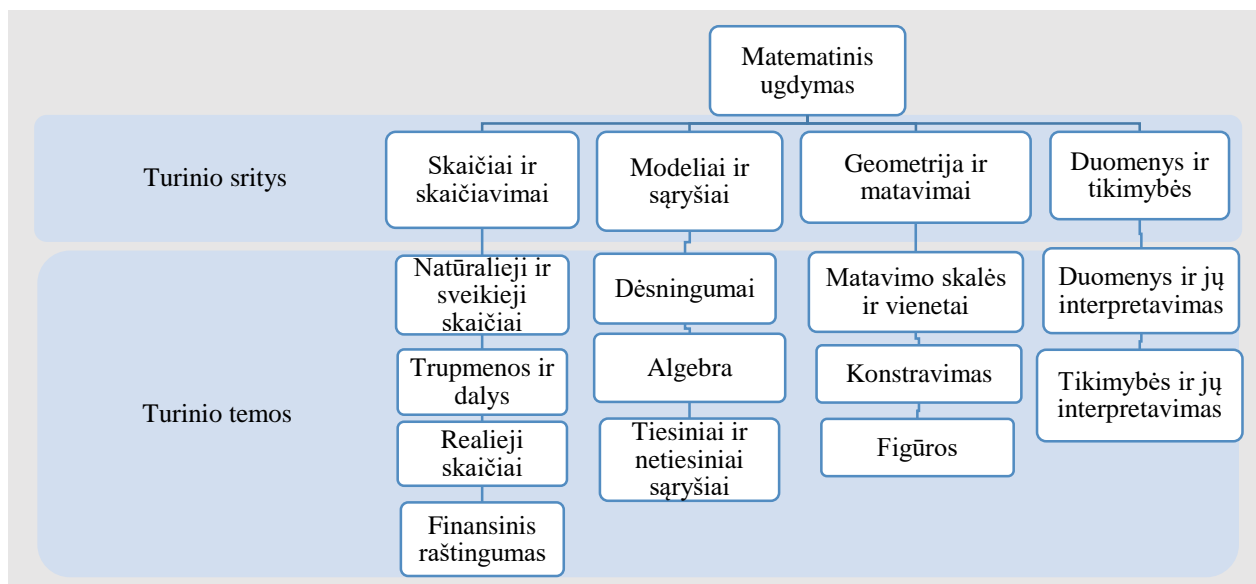
1 lentelė. Kompetencijos ir jų tikslai matematikos ugdyme

| Kompetencijos | Kompetencijų tikslai |
|---|--|
| 1. Pažinimo kompetencija. | Siekama, kad gilus matematikos supratimas ne tik padėtų mokiniams geriau suprasti šios disciplinos prigimtį, bet ir suteiktų jiems gilesnį įžvalgų supratimą apie jos vaidmenį šiuolaikiniame pasaulyje, atskleistų jos universalumą. |
| 2. Komunikavimo kompetencija. | Mokėti tinkamai naudoti matematinę kalbą diskutuojant, argumentuojant, aprašant ar interpretuojant matematinius modelius, nes tai padeda mokiniams geriau suprasti ir kurti matematinį mąstymą, strategijas bei sprendimus. |
| 3. Skaitmeninė kompetencija. | Mokiniai turi suprasti internetinės saugos principus, privatumo svarbą ir teisingą informacijos naudojimą, bei įgyti patirties naudojantis matematikos mokymuisi skirtais skaitmeniniais įrankiais, kurie leistų sutrumpinti sprendimo kelią ir pasiekti geriausių rezultatų mokantis. |
| 4. Kūrybiškumo kompetencija. | Skatinti mokinius mąstyti savarankiškai ir kurti savo sprendimo strategijas norint užtikrinti gilesnį mokymosi suvokimą. |
| 5. Kultūrinė kompetencija. | Mokyti mokinius suprasti, kad matematika yra ne tik mokslo disciplina, bet ir svarbi kultūros dalis, turinti įtakos daugeliui gyvenimo sričių. Skatinanti kritinį mąstymą, kuris gali paskatinti suvokti matematikos ryšį su kitomis sritimis bei jos reikšmę visuomenės vystymuisi. |
| 6. Pilietiškumo kompetencija. | Kontekstualizuoti matematikos pamokas, susiejant jas su realaus gyvenimo situacijomis; motyvuoti mokinius ir padėti jiems geriau suprasti, kaip matematika taikoma kasdiniame gyvenime. |
| 7. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija. | Ugdyti mokinių gebėjimus efektyviai veikti tiek mokyklos, tiek ir kasdiniame gyvenime sprendžiant praktines problemas, bei skatinti jų pasitikėjimą savimi ir savo galiomis. |

Bendrojoje Matematikos [MBP23] programoje yra išskiriamos trys pasiekimų sritys: gilus supratimas ir argumentavimas, matematinis komunikavimas ir problemų sprendimas. Šios sritys yra detalizuotos kiekvienai klasių grupei (po dvi klases) ir numatyti tikslai, kurių tikimasi iš mokinių tam

tikruose pasiekimų lygiuose. Tai suteikia aiškumo ir struktūros ugdant mokinius nuo pat jų pradinio išsilavinimo etapo.

Atnaujintoje programoje, kaip ir ankstesnėje, numatomos keturios mokymo(si) turinio sritys (žr. 1 pav.), kurios jau numatomos kiekvienai klasei atskirai. Pagal turinį devintoje klasėje didesnis dėmesys yra skiriamas dėsningumui, algebrai, tiesiniams ir netiesiniams sąryšiams, konstravimui ir figūroms, duomenų ir tikimybių interpretavimui.



1 pav. Matematikos turinio sritys ir temos

Šių dienų matematikos ugdyme neretai yra bandoma tik „išeiti programą“ ir mažai dėmesio skiriama esminių gebėjimų ugdymui. Tai svarbus iššūkis, ypač siekiant išlaikyti mokinių susidomėjimą ir motyvaciją matematikos mokymosi procese. Keletas galimų būdų, kaip padidinti motyvaciją ir susidomėjimą matematika:

1. **Asmeninio ryšio palaikymas:** Mokytojui svarbu kurti palankią, atvira aplinką, kurioje mokiniai jaustųsi saugūs eksperimentuoti, užduoti klausimus ir ieškoti atsakymų.
2. **Skatinimas kūrybiškumui:** Leisti mokiniams būti kūrybingiems matematikos sprendžiant užduotis. Skatinti jų minties lankstumą ir eksperimentavimą, siekiant rasti skirtingus būdus spręsti problemas.
3. **Individualizuotas mokymas:** Suprasti mokinių skirtingas mokymosi stilius ir poreikius, siekiant pasirinkti tinkamus mokymo metodus. Kiekvienas mokinys gali turėti skirtingą tempą ir būdą, kaip geriausiai suvokia matematikos sąvokas.
4. **Interaktyvūs mokymo metodai:** Naudoti kompiuterines technologijas, žaidimus, vizualizacijas ir interaktyvius įrankius, kurie padeda padaryti matematiką įdomesnę ir suprantamą. Tai gali įtraukti mokinius ir palaikyti jų susidomėjimą.

5. **Kontroliuojama autonomija:** Leisti mokiniams turėti kontrolę savo mokymosi procese. Skatinti juos rasti jiems patiems geriausią mokymosi metodą ir palaikyti savo mokymosi iniciatyvą ar motyvaciją.

Matematikos mokymas, grindžiamas šiais principais, gali padėti pakeisti požiūrį į šį mokomąjį dalyką, padėti mokiniams suprasti jo svarbą ir įtraukti juos į šio dalyko mokymosi procesą.

Matematinis ugdymas ne tik formuoja mokinių gebėjimus spręsti matematinio pobūdžio uždavinius, bet ir lavina bendresnius įgūdžius, kurie yra reikalingi kritiniam mąstymui ir problemų sprendimui daugelyje gyvenimo sričių. Tai leidžia suvokti skaičių ir formulių pasaulį, bei skatina gebėjimą analizuoti, kritiškai mąstyti ir rasti sprendimus įvairiose gyvenimo situacijose. Gilesnis matematinų sąvokų suvokimas yra esminis šiuolaikinio ugdymo aspektas, kuriuo siekiama ne tik suprasti atskiras matematinės idėjas, bet ir gebėti jas pritaikyti realiuose ar mokiniui svarbiuose kontekstuose.

1.2 Informacinių ir komunikacinių technologijų reikšmė ugdyme

Projekto „LieDM tinklo plėtra“ metodinėje medžiagoje [VTB+13] pateikiama apversta piramidė (žr. 2 pav.), kurioje vaizduojama „kiek ilgai žmogus atsimena informaciją priklausomai nuo to, kaip ją gauna (perskaito, pamato, išgirsta ir pamato, pats pasako ir parašo, pats sukuria)“.



2 pav. Informacijos atsiminimo kiekis

Šaltinis: Projekto „LieDM tinklo plėtra“ metodinė medžiaga

Klasikinis informacijos gavimo būdas, kai žmogus tiesiog perskaito, gali būti ribotas, nes informacija gali būti prarandama arba sunkiau įsimenama. Kai žmogus turi galimybę spręsti užduotis,

eksperimentuoti su turiniu, tai sustiprina jo mokymosi patirtį ir įsiminimą. Interaktyvūs elementai gali būti pritaikyti skirtingiems mokymosi stiliams, todėl besimokantysis gali pasirinkti būdus, kurie geriausiai atitinka jo poreikius. Interaktyvus mokomasis turinys ar knyga gali suteikti momentinį grįžtamąjį ryšį, padėti suprasti netikslumus ar klaidas ir taisyti supratimą iškart, tuo padidinant informacijos įsisavinimo tikslumą. Interaktyvūs pavyzdžiai ar užduotys gali suteikti galimybę praktiškai pritaikyti įgytas žinias, kas padidina tikimybę, jog informacija bus ilgiau įsiminta.

Kompiuterizuotas mokymas yra nuoseklus būdas naudoti informacinės technologijas siekiant pagerinti mokymosi procesą. Toks mokymas gali būti įvairių formų, pradedant specialiai sukurtomis mokymosi programomis ir žaidimais iki virtualių pamokų ir internetinių išteklių.

Šiandien daugybė mokymo(si) platformų, programų ir internetinių tinklalapių siūlo pamokas, interaktyvias užduotis ir netgi individualizuotą mokymąsi, atsižvelgiant į mokinio gebėjimus ir poreikius. Tai gali būti labai naudinga, nes kompiuteriniai įrankiai gali pritaikyti mokymosi patirtį pagal mokinio tempą, suteikti papildomų paaiškinimų ar pratimų, kurių jam reikia, ir suteikti grįžtamąjį ryšį apie jo pažangą.

Virtualios pamokos gali būti labai interaktyvios ir įdomios. Jos gali įtraukti vizualizacijas, simuliacijas ar netgi žaidimus, kurie padeda geriau suprasti ugdymo dalykus ir pritaikyti juos praktiškai. Pagal atliktus tyrimus [Mar15, Wic14], besimokančiųjų nuomonė apie interaktyvius mokymo(si) kursus apskritai yra teigiama. Atsakomybės suteikimas mokiniams kurti ir įgyvendinti pamokos planą gali būti vertinamas kaip būdas įgalinti mokinius patiems kontroliuoti savo mokymosi procesą, bei kaip galimybė naudoti savo analitinius gebėjimus, kad suvoktų mokymosi patirtį, ir tuo pat metu įgytų sprendimų priėmimo ir problemų sprendimo įgūdžių. Be to, L. Costica atliktame tyrime [Cos14] 70% mokytojų mano, kad IKT lemia aktyvesnį mokinių įsitraukimą į mokymąsi, prisideda prie tinkamo ugdymo diferencijavimo, pritaikant mokymo(si) veiklą ir specialiųjų poreikių ar mokymosi sunkumų turintiems mokiniams.

Apibendrinant, galima teigti, kad informacinės ir komunikacinės technologijos turi didelę reikšmę ugdyme dėl šių priežasčių:

1. **Prieinamumas prie informacijos:** IKT suteikia galimybę greitai pasiekti ir naudotis dideliu kiekiu informacijos iš įvairių šaltinių internete, bei leidžia mokiniams gilintis į temą ir plėsti savo žinias.
2. **Interaktyvumas:** IKT priemonės gali būti interaktyvios, įtraukiančios mokinius į mokymo(si) procesą per žaidimus, simulatorius, interaktyvias užduotis ar vaizdo medžiagą, kurie gali padėti efektyviau įsiminti ir suprasti temą.

3. **Individualizuotas mokymasis:** Šios priemonės leidžia pritaikyti mokymo(si) medžiagą pagal mokinio poreikius ir mokymosi stilių, padeda užtikrinti individualizuotą mokymą.
4. **Nuolatinis mokymasis:** IKT suteikia galimybę mokytis bet kuriuo metu ir bet kur, skatindama nuolatinį mokymąsi ir pažangą netradiciniuose mokymo aplinkose.
5. **Bendradarbiavimas ir bendradarbiavimo galimybės:** Skaitmeninės komunikacijos priemonės palengvina bendradarbiavimą tarp mokinių ir mokytojų, skatindamos bendrus projektus, diskusijas ir informacijos mainus.
6. **Nuolatinis atnaujinimas ir įvairovė:** Interneto turinys nuolat atnaujinamas, suteikdamas naujausias žinias ir skirtingus požiūrius į nagrinėjamą temą.
7. **Skaitmeninės įgūdžių plėtra:** Mokantis naudotis IKT, mokiniai tobulina skaitmeninius įgūdžius, kurie yra būtini XXI amžiuje, padėdami jiems prisitaikyti prie šiuolaikinių darbo rinkos poreikių.

Šios priemonės gali būti puikus papildymas tradiciniam mokymui(si) ir suteikti daugybę galimybių gerinti mokymo(si) procesą, tačiau svarbu jas naudoti protingai ir subalansuotai, vengiant pernelyg didelės priklausomybės nuo technologijų ar jų netinkamo naudojimo.

Pagal atnaujintą bendrąją informatikos programą [IBP23], informatikos dalyko tikslas – sudaryti galimybę kiekvienam mokiniui ugdytis informatinį mąstymą siekiant sumaniai spręsti realias gyvenimo problemas; ugdytis gebėjimus kūrybiškai, atsakingai ir saugiai taikyti skaitmenines technologijas mokantis ir kitoje asmeninėje veikloje; nuolatos tobulinti skaitmeninę ir kitas kompetencijas, būtinas visaverčiam, sėkmingam gyvenimui šiuolaikinėje visuomenėje; pasirengti tolesnėms studijoms ir darbui (profesijai).

Informacinių ir komunikacinių technologijų integravimas į ugdymą iš tiesų yra esminis šiuolaikinio ugdymo aspektas, kuris pakeičia mokymosi paradigmas ir pabrėžia mokinių aktyvumą ir gebėjimą adaptuotis. Ši kaita yra itin svarbi, nes technologijos paverčia mokymąsi įdomesniu ir interaktyvesniu, bei paskatina mokinius labiau domėtis mokomaisiais dalykais, o tai gali pagerinti jų motyvaciją mokytis. Mokiniais naudojantis technologijomis gali būti suteikta galimybė daugiau kontroliuoti savo mokymosi procesą, išbandyti skirtingus metodus ir išplėsti savo sugebėjimus.

Svarbu skatinti gebėjimą naudotis technologijomis ne tik mokykloje, bet ir už jos ribų. Tai padeda mokiniams prisitaikyti prie kintančių technologijų ir pasaulio reikalavimų ir skatina nuolatinį mokymąsi ir tobulėjimą. Integravus technologijas į ugdymo procesą, mokiniai gali suvokti mokymąsi kaip neatsiejamą gyvenimo dalį, o ne tik kaip mokyklos užduotį.

1.3 Skaitmeninės matematikos mokymo(si) priemonės

Skaitmeninės mokymo(si) priemonės (toliau SMP) gali būti vertingu įrankiu modernizuojant ugdymo procesą. Jos suteikia galimybę praturtinti tradicines mokymo priemones, pridėdant skaitmenines ir interaktyvias funkcijas. Įtraukiant SMP, galima gerinti mokymosi proceso efektyvumą ir patrauklumą, bei įgalinti mokinius aktyviau dalyvauti mokymosi procese. SMP leidžia organizuoti nuotolinį ir hibridinį mokymą, suteikiant galimybę mokytis iš bet kur ir bet kada.

SMP yra įvairios skaitmeninės technologijos, programos ar įrankiai, skirti mokyti ir mokytis matematikos naudojant kompiuterius, planšetes ar kitus išmanius įrenginius. Šios priemonės gali būti labai įvairios ir apima:

1. **Skaitmeninės programos ir programėlės:** Tai gali būti matematikos mokymo programos, skirtos mokytis skaičiavimo, geometrijos, algebros ir kitų matematikos sričių.
2. **Interaktyvios pratybos:** Skaitmeninės pratybos, kuriose mokiniai gali interaktyviai spręsti užduotis, eksperimentuoti su skaičiavimo būdais ar geometrinėmis figūromis.
3. **Skaitmeniniai vadovėliai ir mokymo medžiaga:** Tai gali būti skaitmeniniai vadovėliai, skirti mokytis konkrečių matematikos temų, taip pat mokymo medžiaga, kurią galima pasiekti internete ar specialiose mokymosi platformose.
4. **Matematiniai žaidimai ir simuliacijos:** Skaitmeniniai žaidimai ar simuliacijos, kurios leidžia mokiniams mokytis per žaidimus arba interaktyviai stebėti atliekamus skaičiavimo veiksmus.
5. **Vaizdo pamokos ir pamokos tiesiogiai internete:** Skaitmeninės pamokos, vaizdo įrašai ar tiesioginės internetinės pamokos, kurios gali būti mokytojo kuriamos arba pasiektos iš kitų šaltinių.

Nacionalinė švietimo agentūra yra patvirtinusi SMP klasifikatorių, kuriame apibrėžta kiekvieno SMP tipo paskirtis, forma ir skiriamieji požymiai pagal pateikiamą turinį. Naudotis prieinamomis skaitmeninėmis priemonėmis siūlo Švietimo, mokslo ir sporto ministerijos valdoma ir Nacionalinės švietimo agentūros tvarkoma Švietimo portalo informacinė sistema, veikianti adresu www.emokykla.lt [NŠA21a]. Iki 2023 metų gruodžio mėnesio šioje svetainėje [ŠP23] pateiktos 45 SMP skirtos matematikos mokymui(si). Atlikus šių priemonių analizę, pastebėta, kad pirmos gimnazinės (devintos) klasės mokinių mokymui(si) yra skirtos tik 10 priemonių (dauguma yra skirta pradinukams), dar 2 skirtos tik mokytojams. 2 lentelėje pateikiamas šių priemonių sąrašas ir prieinamumas.

2 lentelė. Skaitmeninių matematikos priemonių sąrašas ir prieinamumas

| Skaitmeninio mokymo(si) priemonė | Prieinamumas | | |
|----------------------------------|--------------|------------------|----------|
| | Mokama | Mokama iš dalies | Nemokama |
| Eduka klasė | + | | |
| Eduten | + | | |
| Egzaminatorius | | + | |
| Ema elektroninė mokymo aplinka | + | | |
| Geogebra | | | + |
| Vaizdopamokos.lt | | | + |
| epamokos | + | | |
| Khan Academy | | | + |
| Matematika.lt | | | + |
| Scoolsy | + | | |
| IMK | + | | |
| KURK | | + | |

Kaip matoma lentelėje, tik trečdalis turimų SMP yra nemokamos, kas skatina nelygybę mokinių ir mokytojų tarpe. Pagal tai, galima teigti, kad šių priemonių prieinamumas mokymui(si) neatitinka Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerijos švietimo plėtros programos pažangos priemonės vizijos [LR23].

Pagal atliktą SMP apžvalgą galima išskirti keletą privalumų ir trūkumų.

Privalumai:

- suteikia puikias galimybes individualizuoti ir pritaikyti mokymo(si) turinį pagal mokinio poreikius ir gebėjimus;
- informacija pateikiama įdomiu ir interaktyviu būdu, kuris padeda sustiprinti mokymosi patrauklumą ir įsitraukimą, tai gali paspartinti žinių įsisavinimą;
- skatinamas mokinių aktyvumas ir atsakomybė už savo mokymosi procesą;
- išmanieji įrenginiai gali suteikti prieigą prie mokymo(si) medžiagos, o tai reiškia, kad mokiniams nereikia nešioti daugybės knygų ar daiktų, mokymo(si) turinys visada po ranka;
- skaitmeninis turinys gali turėti integruotus žodynus, nuorodas į naudingus šaltinius, pokalbių svetaines ir kitas interaktyvias funkcijas, išplėtojant mokymo(si) medžiagą ir suteikiant gilesnį supratimą apie nagrinėjamą temą;
- suteikia didesnę lankstumą mokymo(si) procese ir palengvina mokytojų darbą, taip pat padeda mokiniams nuolat stebėti savo pažangą.

Trūkumai:

- mokiniams, neturintiems savikontrolės įgūdžių, sunku palaikyti dėmesį ties mokymo(si) procesu ir nepradėti naršyti internete asmeniniais tikslais. Mokytojui tenka svarbus vaidmuo kontroliuojant mokinių užimtumą ir nukreipiant juos į veiklą, susijusią su mokymo(si) medžiaga;
- norint sėkmingai naudoti SMP, svarbu užtikrinti reikiamas sąlygas: turėti tinkamą techninę įrangą, stabilų interneto ryšį, prieigą prie skaitmeninio turinio ir būti parengtiems integruoti šias priemones į mokymo(si) procesą;
- gali būti nemenku iššūkiu, ypač jei SMP yra mokamos arba pateikiamos ne lietuvių kalba;
- gali reikalauti pradinių laiko ir pastangų investicijų, ypač, jei tai nepatyręs vartotojas;
- ilgalaikis išmaniųjų įrenginių naudojimas gali turėti įtakos regėjimui, ypač jei naudojamas jais ilgą laiką arba netinkamomis sąlygomis.

Skaitmeninės mokymo priemonės gali turėti didelę naudą, leisdamos mokiniams mokytis savarankiškai, interaktyviai ir jam patogiu tempu ar laiku. Jos gali būti pritaikytos skirtingiems mokymo(si) tikslams ir individualiems mokinių poreikiams. Turima SMP bazė nėra plati ir turi kaip privalumų, taip ir trūkumų. Tačiau svarbu, kad šios priemonės būtų naudojamos taip, kad skatintų efektyvų mokymą(si), o ne tik pakeistų tradicinius metodus be jokios papildomos vertės.

2. INTERAKTYVAUS NUOTOLINIO MOKYMO(SI) KURSO PROJEKTAVIMAS IR REALIZAVIMAS

Aktyvus mokymas(is) elektroninėje erdvėje, kuris apima žinių konstravimą, modeliavimą ir testavimą, suteikia galimybę mokiniams aktyviai dalyvauti mokymo(si) procese, kuriant gilesnį supratimą ir skatinant problemų sprendimo įgūdžius. Tai lemia perėjimą nuo pasyvaus informacijos perdavimo į aktyvesnį ir labiau įtraukiantį mokymo(si) būdą, kuris skatina kritinį mąstymą ir gebėjimą taikyti įgytas žinias praktikoje, bei kasdieninėje veikloje.

2.1 Nuotolinio mokymo(si) kurso poreikio tyrimas

Šiuolaikinės informacinės technologijos transformuoja mokymą(si) ir kuria naujas galimybes. Debesų kompiuterijos paslaugos atveria duris mokymui(si) bet kur ir bet kada, nes duomenys ir programinė įranga yra prieinama internetu, o tai leidžia naudotis mokymo(si) platformomis, simuliacijomis ir įrankiais, kurie yra pasiekiami iš įvairių įrenginių, kurie turi interneto ryšį. Leisdamos mokytis mokiniui patogiu laiku ir jam priimtinoje vietoje, jos suteikia didelį lankstumą, leisdamos prisitaikyti prie skirtingų besimokančiųjų poreikių ir stilių. Be to, interaktyvūs mokymo(si) metodai ir turinys gali pagerinti žinių įsisavinimą, nes daugeliui jaunuolių lengviau mokytis, kai yra įtraukiami į veiklą ar turinį, o ne tiesiog skaitoma informacija.

Norint atlikti matematikos mokymo(si) kurso poreikio tyrimą buvo reikalinga atlikti gimnazijos mokinių anketinę apklausą. Kadangi tyrime tarp dalyvių buvo ir nepilnamečių asmenų (15 – 19 metų jaunuoliai) anketinė apklausa atlikta atsižvelgiant į giežtus etikos principus: anonimiškumas, konfidencialumas, privatumas, savanoriškumas ir geranoriškumas [Kar05]. Pateikus tyrimo tikslus ir uždavinius, duomenų rinkimo metodą ir rezultatų panaudojimo tikslą buvo suderintas ir gautas gimnazijos pavaduotojos ugdytųjų leidimas tyrimui atlikti, bei bendradarbiauta su klasių kuratorėms vykdant apklausą.

Tyrimo metų buvo bandoma išsiaiškinti matematikos nuotolinio mokymosi kurso poreikį gimnazijoje. Tyrimo respondantai - I - IV gimnazijos klasių mokiniai. Prieš atliekant apklausą, mokiniai buvo supažindinti su tyrimo tikslais ir nauda, duomenų rinkimo metodu ir gautų rezultatų panaudojimu, paaiškinti konfidencialumo ir duomenų apsaugos aspektai, užtikrinant duomenų saugumą ir anonimiškumą. Anoniminė apklausa buvo pildoma savanoriškai klasės valandėlių metu nuskaitant sukurtą QR kodą. Apklauso klausimynas sukurtas naudojant „Google Forms“ priemonę.

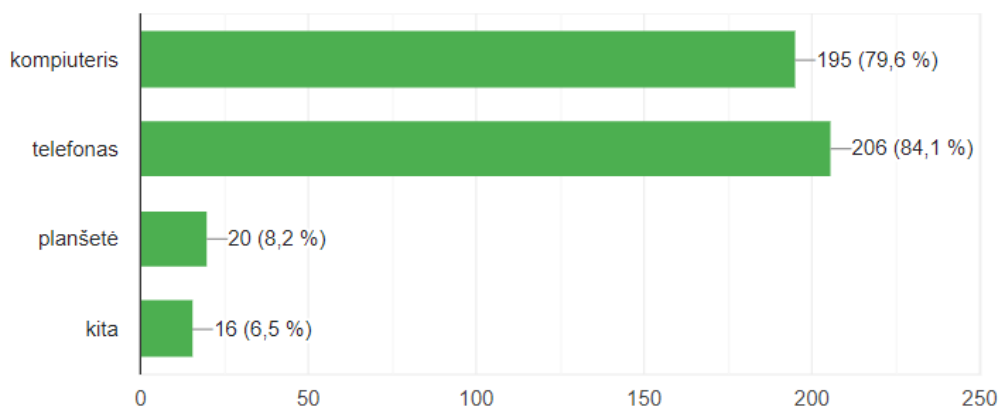
Rezultatų analizė atlikta automatiškai sistemoje, atsakymai pateikiami diagramomis, nurodant atsakiusių respondentų skaičių arba procentinę jų dalį.

Buvo gauti 245 respondentų (gimnazijos mokinių) atsakymai. Dalyvavusių tyrime merginų buvo 58,4 proc., vaikinių – 41,6 proc., vadinasi galima teigti, kad tiek vaikinai, tiek merginos beveik vienodai išreiškė norą dalyvauti apklausoje. Daugiausiai atsakiusių buvo I gimn. klasės mokinių – 33,5 proc. ir IV gimn. klasės mokinių 30,6 proc., pagal tai galima spręsti, kad jiems matematikos nuotolinio mokymosi kurso poreikis yra aktualiausias (vieniems dėl žinių spragų atnaujinus bendrąją matematikos programą, kitiems dėl artėjančių brandos egzaminų).

Pagal apklausos rezultatus, dažniausiai mokymuisi gimnazistai naudoja telefonus ir kompiuterius (žr. 3 pav.), kadangi tai labiausiai prieinama IT priemonė kasdieniniame jų gyvenime.

Kokias IT priemones dažniausiai naudojate mokymuisi?

245 atsakymai

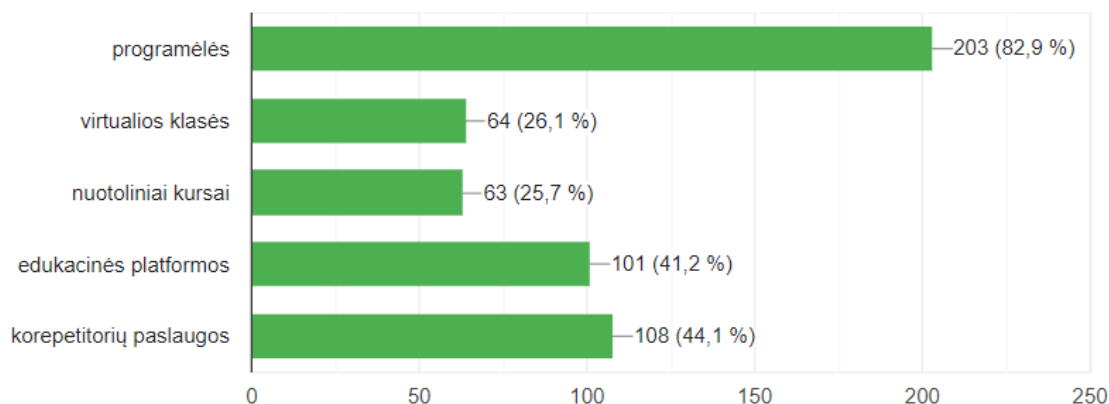


3 pav. Respondentų dažniausiai naudojamos IT priemonės mokymuisi

Į klausimą „Kaip dažnai skiriate laiko savarankiškam mokymuisi?“ net 73,4 proc. gimnazistų atsakė, kad skiria kiekvieną dieną arba 3 – 4 kartus per savaitę, tik 2,9 proc. tam laiko neskiria. Galima daryti išvadą, kad mokiniams svarbu gauti daugiau informacijos ir pagilinti savo turimas žinias. Norint išsiaiškinti kokiomis mokymosi priemonėmis gimnazistai naudojami buvo sukurtas klausimas apie mokymosi paslaugas su keliais pasirinkimo variantais (žr. 4 pav.).

Kuriomis iš šių mokymosi paslaugų esate naudojęs (-usis)?

245 atsakymai



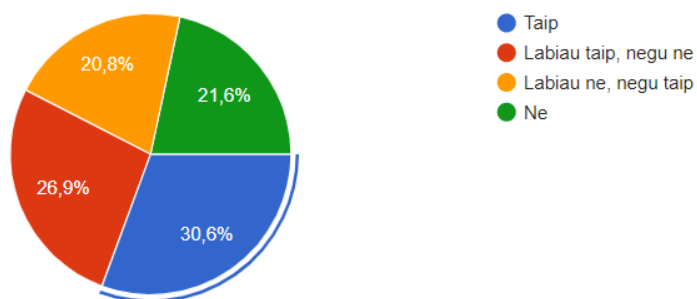
4 pav. Respondentų naudojamos mokymo(si) paslaugos

Iš apklausos rezultatu matoma, kad mažiausiai mokymuisi naudojami nuotoliniais kursais, kas leidžia manyti jog jų kiekis nėra pakankamas arba kad jie nėra prieinami dėl savo kainos. Tokia išvada patvirtinti ar paneigti buvo suformuluotas sekantis klausimas „Kiek įtakos turi tam tikri veiksniai, kad nesinaudojate savarankiško mokymosi galimybėmis, kuriomis norėtumėte pasinaudoti?“. Net 65 proc. apklaustųjų patvirtino, kad finansinės galimybės turi įtakos jų pasirinkimui; dar 76 proc. gimnazistų susiduria su informacijos stoka apie tokias galimybes; 22 proc. išskyrė motyvacijos ir 20 proc. laiko stokos veiksnius. Galima pabrėžti, kad 47 proc. mokinių interneto ryšys ir 37 proc. ne lietuvių kalba pateikiama medžiaga pasirinkimui įtakos neturi.

Pagal apklausos rezultatus nuotolinių matematikos mokymosi trukumą jaučia 57,5 proc. apklaustųjų (žr. 5 pav.), dar 51,4 proc. pareiškė norą naudotis tokiu kursu savo žinioms gilinti.

Ar šiuo metu Jums trūksta matematikos nuotolinių mokymosi kursų skirtų žinioms gilinti?

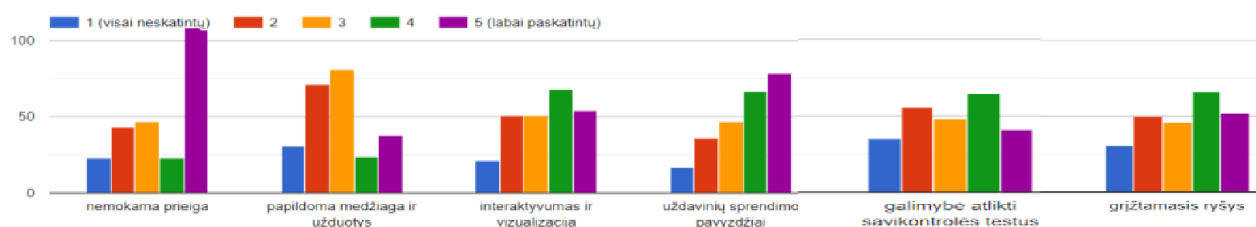
245 atsakymai



5 pav. Respondentų nuomonės apie matematikos nuotolinio mokymo(si) kurso trūkumą

Apklausoje buvo norima išsiaiškinti kokie nuotolinio mokymosi kurso elementai būtų naudingi ir kas paskatintų tapti tokio kurso vartotoju (žr. 6 pav.). Net 45 proc. mokinių išskyrė, kad juos labiausiai paskatintų nemokama prieiga, tik 9 proc. tai neturėtų jokios reikšmės. Matematikos nuotoliniame kurse jie norėtų rasti uždavinių sprendimus ir pavyzdžius, jų dėmesį patrauktų interaktyvumas ir vizualizacijos, jie tikisi savikontrolės testų ir grįžtamojo ryšio. Galima manyti, kad mokytojai skiria nemažai papildomų uždavinių, nes jų poreikis yra mažiausias.

Kas Jus paskatintų naudoti matematikos nuotolinį mokymosi kursą?



6 pav. Respondentus skatinančių naudoti matematikos nuotolinio mokymo(si) kursą elementai

Atlikto apklausos tyrimo rezultatų duomenimis galima teigti, kad gimnazistų tarpe jaučiamas matematikos nuotolinio mokymosi kurso trūkumas. Daugiausiai susidomėjimo pareiškė I gimn. klasės ir IV gimn. klasės mokiniai, galima manyti, kad vieni dėl atnaujintos matematikos programos jaučia tam tikrą matematikos žinių praradimą, nes tam tikros temos „pajudėjo“ iš vienos klasės į kitą; kiti jaučia nerimą dėl privalomo matematikos egzamino.

Telefonai ir kompiuteriai yra neatsiejama mokinių gyvenimo dalis, tad ir daugiausiai gimnazistų juos būtent ir naudoja mokymuisi. Beveik trys ketvirtadaliai respondentų savarankiškai mokosi kasdien arba bent 3 – 4 kartus per savaitę, kas leidžia manyti, kad jie jau yra pakankamai subrendę ir suvokia savarankiško mokymosi esmę. Tam mokiniai dažniausiai naudoja įvairias programėles.

Mokiniai norėtų naudoti matematikos nuotolinį kursą savo matematikos žinioms gilinti, bet jiems trūksta informacijos apie tokį kursą. Labiausiai juos skatinančią priemonę jie išskyrė nemokamą prieigą. Kurso turinyje jie norėtų rasti uždavinių sprendimo pavyzdžių, juos įtrauktų turinio interaktyvumas ir vizualizacijos, bei galimybė atlikti savikontrolės testus ir gauti grįžtamąjį ryšį.

2.2 Nuotolinio mokymo(si) kurso koncepcija

Atlikus tyrimą buvo pastebėtas matematikos nuotolinio mokymo(si) kurso poreikis mokinių tarpe. Tuomet nuspręsta atlikti fokus grupės interviu su gimnazijos matematikos mokytojais. Fokus grupė sudarė šeši mokytojai ir moderatorius. Interviu vyko visiems priimtinoje vietoje ir jiems patogiu

laiku. Prieš pradėdant diskusiją buvo gauti visų dalyvių asmeniniai sutikimai, dalyviai buvo supažindinti su interviu tikslais ir informacijos rinkimo ir rezultatų apibendrinimo metodais, dalyviai sutiko su tuo, kad bus įrašomi jų pasisakymai. Be to, jiems paaiškinti konfidencialumo ir duomenų apsaugos aspektai, užtikrinant jų duomenų saugumą ir anonimiškumą. Interviu metu buvo atsakinėjama į iš anksto paruoštus klausimus ir dalijamasi nuomonėmis apie nuotolinio matematikos kurso paskirtį ir turinį. Norint užtikrinti, kad visi argumentai ir pastebėjimai būtų atspindimi išsamiai diskusija buvo įrašoma.

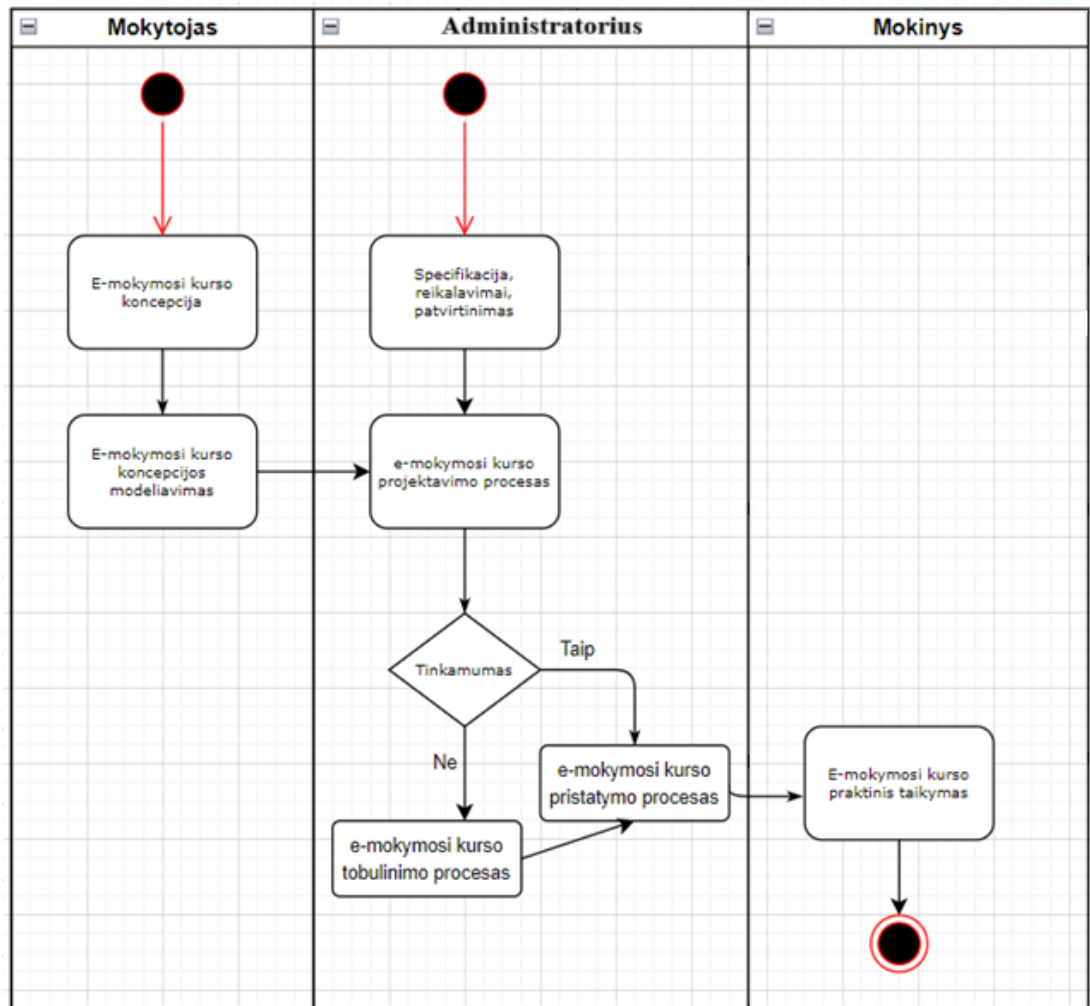
Gauti duomenis buvo apibendrinti ir padarytos išvados apie tai, kas dominavo diskusijoje, kokios buvo pagrindinės idėjos, taip pat nustatyti bendri dalykai, kurie buvo pastebėti fokus grupėje:

- kursas turi būti skirtas I gimn. klasės mokiniams kaip pagalbinė priemonė, leidžianti išlyginti turimas žinių spragas, atsiradusias dėl Matematikos bendrosios ugdymo programos atnaujinimo ir tam tikrų temų perkėlimo į žemesnes klases;
- kursas turi apimti tokias temas, kaip skaičių aibės, kvadratinė ir kubinė šaknys, raidinių reiškinių skaidymas daugikliais, tiesinių lygčių sistemų sprendimų būdai, skritulio dalies ploto ir apskritimo lanko dalies ilgio radimas ir kvadratinė funkcija;
- skatinant aktyvų mokinių mokymąsi, kurse reikėtų panaudoti įvairias technologijas ir priemones, bei įtraukti interaktyvius elementus, pvz. vaizdo įrašai, skaidrės, uždavinių sprendimo simulatoriai ir pan.
- įtraukti skirtingų sudėtingumo lygių užduotis, leidžiant mokiniams demonstruoti savo supratimą ir pasiekimų lygius;
- turi būti užtikrinta galimybė komentuoti, bei suteiktas grįžtamasis ryšis mokiniams;
- kursas mokiniams turi būti nemokamas ir lengvai prieinamas.

Siekiant užtikrinti efektyvų mokymosi procesą ir mokinių įtraukimą, nuotolinio matematikos kurso koncepcija buvo gerai apgalvota ir struktūrizuota. Išskirti keli pagrindiniai aspektai, į kuriuos reikia atsižvelgti projektuojant nuotolinį matematikos mokymo(si) kursą.

2.3 Interaktyvaus nuotolinio mokymo(si) kurso projektavimas

Interaktyvaus nuotolinio mokymo(si) kurso projektavimas yra daugialypis procesas, kuris apima prieinamumą, mokymosi tikslų nustatymą, turinio kūrimą, mokymo metodų parinkimą, interaktyvumą, vertinimą ir daug kitų aspektų. Tokio kurso projektavimo veiklos diagramos modelis pavaizduotas 7 paveiksle.



7 pav. Nuotolinio mokymo(si) kurso projektavimo veiklos diagramos modelis

Naudotojų reikalavimai mokymo(si) aplinkoje apibrėžia, kokias funkcijas ar galimybes turi turėti mokymo(si) platforma, kad naudotojai galėtų patogiai naudotis ir pasiekti savo tikslus. Išskiriami funkciniai ir nefunkciniai reikalavimai. Pagrindiniai mokymo(si) aplinkos naudotojų funkciniai reikalavimai:

- **Paprasta registracija:** Leisti vartotojams lengvai ir greitai sukurti paskyrą.
- **Saugus prisijungimas:** Užtikrinti, kad prisijungimo duomenys būtų saugūs.
- **Asmeninės paskyros valdymas:** Leisti vartotojams tvarkyti savo profilio informaciją ir nustatymus.
- **Pažangos sekimas:** Suteikti galimybę stebėti ir sekti savo pažangą, išsprendus uždavinius ar atlikus savikontrolės testus.
- **Aiški navigacija:** Palengvinti vartotojams surasti norimą turinį per aiškius meniu punktus ir kategorijas.
- **Komentarai:** Leisti vartotojams aktyviai bendrauti ir klausinėti.

- **Turinio įvairovė:** Suteikti skirtingus turinio tipus (tekstą, vaizdo įrašus, užduotis) lengvam mokymuisi.
- **Interaktyvumas:** Užtikrinti galimybę naudotis interaktyvia mokymo(si) medžiaga (testais, užduotimis, simuliacijomis).
- **Automatinis vertinimas:** Jei tai įmanoma, suteikti galimybę automatiškai vertinti užduotis.
- **Grižtamasis ryšys:** Leisti vartotojams gauti grįžtamąjį ryšį ir patarimus.
- **Pagalbos suteikimas:** Teikti pagalbą vartotojams, jei kyla klausimų ar problemų.

Nefunkciniai reikalavimai mokymo(si) aplinkoje apima daugybę aspektų, kurie netiesiogiai susiję su funkcionalumu, bet yra labai svarbūs vartotojų patogumui, saugumui, našumui ir patikimumui. Mokymo(si) aplinkos naudotojų nefunkciniai reikalavimai:

- **Našumas:** Užtikrinti, kad platforma veiktų efektyviai, be ilgų užklausų laukimo ar kitų delsimo problemų.
- **Naudotojo patirtis:** Užtikrinti, kad sąsajos elementai būtų lengvai suprantami ir intuityvūs.
- **Prieinamumas:** Užtikrinti, kad platforma būtų prieinama ir patogiai naudojama įvairiuose įrenginiuose (kompiuteriai, telefonai, planšetės ir kiti išmanūs įrenginiai).
- **Privatumas:** Užtikrinti, kad vartotojų asmens duomenys būtų laikomi privačiais ir naudojami tik pagal vartotojų sutikimą.
- **Pasiekiamumas:** Užtikrinti, kad mokymo(si) aplinka būtų pasiekiami bet kuriuo metu ir kad jos veikimas nebūtų trukdomas sistemos sutrikimais.
- **Suderinamumas:** Užtikrinti, kad mokymo(si) aplinka būtų suderinama su skirtingomis naršyklėmis, operacinėmis sistemomis ir įrenginių tipais.
- **Atsparumas klaidoms:** Minimalus sistemos klaidų kiekis ir galimybės jas greitai ištaisyti.
- **Atnaujinimai ir Palaikymas:** Reguliariai atnaujinti sistemą, kad būtų išlaikyta veikimo kokybė ir suteikta naujausios funkcionalumo versijos.

Šie nefunkciniai reikalavimai yra esminiai sėkmingam ir patraukliam mokymo(si) aplinkos kūrimui, nes jie užtikrina, kad vartotojai sklandžiai dalyvautų mokymo(si) procese ir galėtų naudotis platforma patikimai bei saugiai.

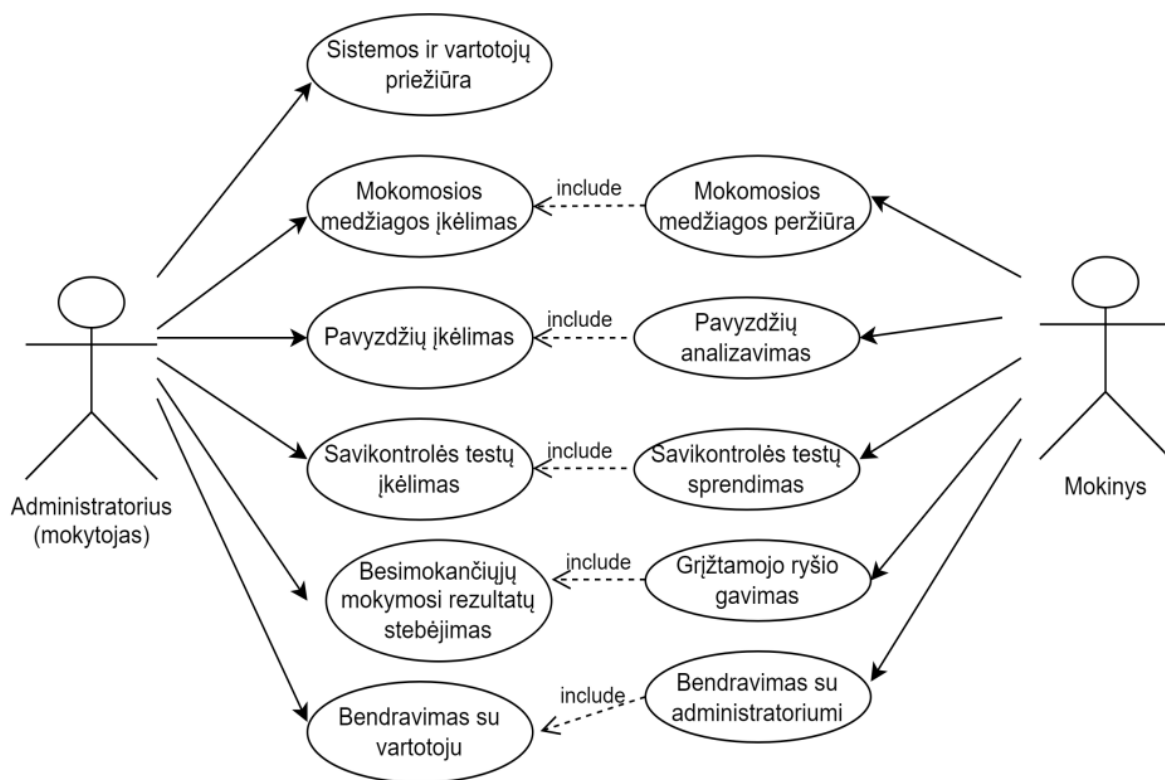
Turinio valdymo sistemoje (toliau TVS) projektuojant interaktyvųjį nuotolinį mokymo(si) kursą, apsiribojama dviem dalyviais: administratoriumi (mokytoju) ir mokiniu. TVS naudotojai turi skirtingus vaidmenis ir galimybes.

Administratorius (mokytojas) - tvarko ir valdo visą kursą; įdiegia, atnaujina, jei yra netinkami – pašalina įskiepius, reikalingus kurso funkcionalumui užtikrinti; prižiūri vartotojų registracijos

duomenis; koreguoja vartotojų teises; jei reikia – atlieka vartotojų registravimą ir šalinimą iš sistemos; įkelia ir redaguoja informaciją bei mokymo(si) medžiagą ir užduotis; numato vertinimo procesą; bendrauja su vartotoju; patvirtina, redaguoja arba ištrina netinkamus komentarus.

Mokinys – skaito, peržiūri, analizuoja, jei reikia - atsisiunčia mokomąją medžiagą; atlieka užduotis ir savikontrolės testus; peržiūri užduočių ir testų rezultatus, jei nori –atlieka jų sprendimą iš naujo; įsivertina; bendrauja su administratoriumi (mokytoju).

Administratoriaus (mokytojo) ir studento panaudos atvejų modelis pateikiama 8 paveiksle.



8 pav. Administratoriaus (mokytojo) ir studento panaudos atvejų modelis

Interaktyvaus nuotolinio mokymo(si) kurso panaudos atvejų modelyje "include" sąvoka panaudota siekiant parodyti, kad vienas panaudos atvejis įtraukia arba naudoja kitą panaudos atvejį tam, kad atliktų tam tikrus veiksmus arba funkcijas. Tai reiškia, kad vienas panaudos atvejis naudoja kitą kaip dalį savo vykdymo proceso arba funkcionalumo.

Projektuojant mokymo(si) kursą buvo pasirinkta atvirojo kodo turinio valdymo sistema „WordPress“, kuri yra nemokama ir skirta kurti ir valdyti tinklalapius bei tinklalapių turinį [Wp23]. Tai yra viena iš populiariausių ir plačiai naudojamų turinio valdymo sistemos platformų internete. Šiandien „WordPress“ sudaro 62,6 proc. visų TVS sukurtų svetainių arba 42,8 proc. visų interneto svetainių [WTS23]. Ji yra išversta į daugiau kaip 68 kalbas, tarp jų ir lietuvių. „WordPress“ yra puiki

platforma pasižyminti funkcionalumu ir lengva navigacija [Sco12]. Dėl savo lankstumo ir įvairių įskiepių ši TVS padeda kurti interaktyvų mokymosi turinį, taip palengvindama darbą projektuojant interaktyvią mokymo(si) aplinką.

Neturintiems techninio išsilavinimo ir norintiems pradėti kurti tinklapį naudojant TVS įrankį „WordPress“, reikės mokėti efektyviai naudotis skaitmeninėmis technologijomis, t. y. turėti labai gerus kompiuterio ir interneto naudojimo įgūdžius. Iš pradžių reikia nueiti į svetainę www.wordpress.com, užsiregistruoti ir pasirinkti domeną (pasirinktas tinklapio vardas „matematikavisiems.lt“, kuris yra vedamas naršyklėje norint jį pasiekti). Tuomet gaunamas hostingas (virtuali vieta, kur bus saugomi tinklapio duomenys ir užtikrinamas prieinamumas internete) ir įdiegiama „WordPress“. Dauguma hostingo paslaugų teikia lengvą „WordPress“ įdiegimo funkciją. Tai gali būti vieno mygtuko įdiegimas arba rankinis įdiegimas per hostingo valdymo skydelį.

Interaktyvaus nuotolinio matematikos kurso kūrimas prasidėjo nuo temos pasirinkimo. Atsižvelgus į kuriamo kurso pobūdį ir dizainą buvo renkama iš „švietimo“ temų. Tuomet funkcionalumui pagerinti iš TVS „WordPress“ buvo pasirinkti įskiepiai. Tema ir įskiepiai buvo renkami atsižvelgiant į tai, koks vidutinis jų įvertinimas ir kiek žmonių juos pasirinko naudoti. Pasirinkti įskiepiai ir jų aprašymas pateikti 3 lentelėje. Naujai įdiegti įskiepiai turi būti aktyvuojami. Prireikus, įskiepius galima atnaujinti, išjungti arba pašalinti.

3 lentelė. Įdiegtų įskiepių sąrašas ir aprašymai

| Įskiepis | Įskiepio aprašymas |
|------------------------------------|--|
| Hostinger | Padedą atlikti esminius svetainės sąrankos ir suasmėninimo veiksmus. |
| Akismet Anti-spam: Spam Protection | Apsauga nuo brukalų, skirta blokuoti nepageidaujamo pašto komentarus ir šlamštą kontaktinėje formoje. |
| All-in-One WP Migration | Vienas patikimiausių ir labiausiai naudojamų „WordPress“ papildinių, leidžiančių lengvai perkelti svetainę turint mažai techninių žinių ar patirties. |
| Login/Signup Popup | Paprastas ir lengvas papildinys, dėl kurio registracijos, prisijungimo ir slaptažodžio nustatymo iš naujo procesas tampa itin sklandus. |
| When Last Login | Įskiepis, leidžiantis matyti aktyvius vartotojus pagal jų paskutinį prisijungimo laiką/datą. |
| Elementor | Apima daugiau nei 40 nemokamų valdiklių, skirtų profesionalioms ir patrauklioms svetainėms kurti. |
| Document Embedder | Leidžia įterpti visus įprastus failus (pvz., PDF, Word, XLS, PPT ir daugelį kitų) vienu paspaudimu ir palengvina rankinį dokumentų įterpimo procesą. |
| H5P | Suteikia prieigą prie daugybės skirtingų interaktyvaus turinio tipų (pvz. pristatymo, interaktyvaus vaizdo įrašo, atminties žaidimo, viktorinos, kelių pasirinkimų, laiko juostos, |

| | |
|------------------------------|---|
| | koliažo, viešosios interneto prieigos taškų, vilkimo ir numetimo, uždaro testo, garso įrašymo ir pan.), bei leidžia lengvai bendrinti ir pakartotinai naudoti turinį. |
| HD Quiz | Testų kūrimo priemonė leidžianti sukurti neribotą kiekį testų ir įterpti juos bet kurioje savo svetainės vietoje, naudojant tiek trumpuosius kodus, tiek Gutenbergo bloką. |
| HD Quiz - Save Results Light | Šis HD Quiz priedas sukurs naują testų rezultatų puslapį, kuriame bus rodoma informacija (lentelės pavidalu) kiekvieną kartą, kai bus baigtas viena iš testų. Lentelėje pateikiamas atlikto testo pavadinimas, atlikimo data ir laikas, rezultatas, ar testas buvo įveiktas, ar nepavyko, ir, jei vartotojas buvo prisijungęs, jo rodomas vardas. |
| KaTeX | Leidžia naudoti greičiausią „TeX“ matematikos formulių rinkimo įrankį svetainėje. Pasirinktinai palaiko LaTeX trumpuosius kodus. |
| WordPrezi | Leidžia įterpti Prezi pristatymus į tinklapio įrašus. |

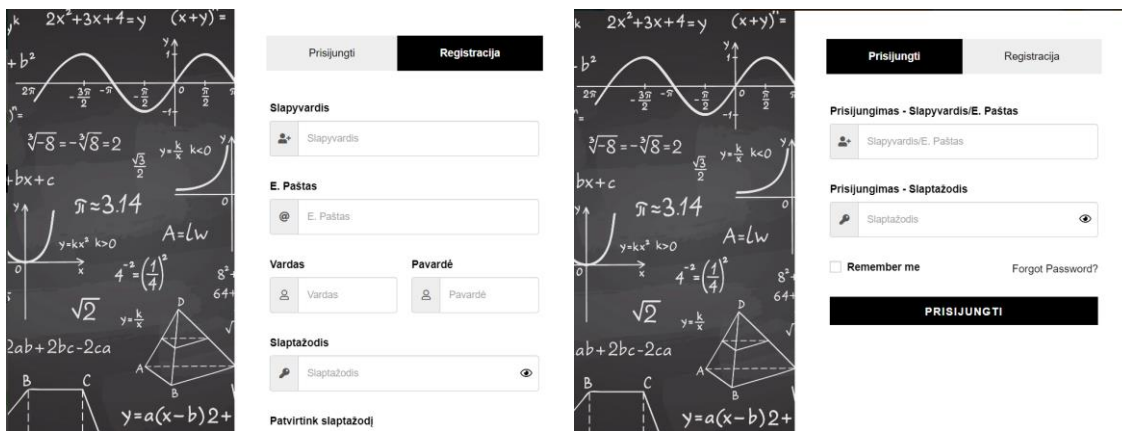
Interaktyvaus nuotolinio mokymo(si) kurso projektavimas yra sudėtingas procesas, kuris apima kiekvieną etapą nuo mokymosi tikslų nustatymo iki mokymosi turinio kūrimo, technologijų pasirinkimo, vartotojo patirties įvertinimo ir kursų pritaikymo vartotojų poreikiams.

Projektuojant interaktyvų nuotolinį mokymo(si) kursą, svarbu atsižvelgti į mokinio poreikius, mokymosi stilius ir skirtingus technologinius įrankius, kurie gali pagerinti mokymo(si) procesą ir padidinti mokymosi patrauklumą. Taip pat būtina nuolat atnaujinti ir tobulinti kursą atsižvelgiant į naujausias mokymo(si) tendencijas ir vartotojų grįžtamąjį ryšį.

Projektuojant mokymo(si) kursą buvo pasirinkta atvirojo kodo turinio valdymo sistema „WordPress“, kuri leidžia sukurti patrauklų, lankstų ir vartotojui draugišką mokymosi aplinką, kurią lengva valdyti ir pritaikyti pagal mokinio poreikius.

2.4 Interaktyvaus nuotolinio mokymo(si) kurso realizavimas

Sukurtame interaktyviame nuotoliniame matematikos mokymo(si) kurse prisijungusiems mokiniams leidžiama naudotis visa teorine, vaizdine ir garsine informacija, bei atlikti įvairias užduotis ar savikontrolės testus, gauti jų atsakymus automatiškai, prireikus, pakartoti testų sprendimą ir įsivertinti. Mokymo(si) kursas pasiekiamas adresu <https://matematikavisiems.lt/>. Norint prisijungti prie nuotolinio mokymo(si) kurso vartotojai užsiregistruoja savarankiškai, nurodant slapyvardį, elektroninį paštą, vardą, pavardę ir slaptažodį (žr. 9 pav.). Kitas prisijungimo būdas: administratorius rankiniu būdu prideda naują vartotoją, nurodydamas vardą ir el. pašto adresą, į kurį automatiškai bus siunčiamas laiškas su nurodytais prisijungimo duomenimis.



9 pav. Kurso vartotojų prisijungimas

Jei vartotojas užmiršo prisijungimo duomenis, jie yra atkuriami siunčiant informaciją jo nurodytu elektroniniu paštu sugeneruojant naują prisijungimo slaptažodį.

Prisijungę vartotojai tampa kurso prenumeratoriais ir gali redaguoti savo profilį: nustatyti kalbą (galima rinktis iš lietuvių ir anglų), pasirinkti viešai rodomą kontaktinę informaciją, pasirinkti profilio paveikslėlį, pasikeisti slaptažodį. Tik prisijungę vartotojai gali naudotis (skaityti, peržiūrėti, atsisiųsti, analizuoti) mokomąją medžiagą, spręsti užduotis ir testus, gauti jų atsakymus ir grįžtamąjį ryšį automatinio būdu, bei komentuoti ir, prireikus, gauti pagalbą.

Administratorius gali redaguoti, siųsti atstatymo slaptažodį ar pašalinti vartotojus, bei priskirti jiems kurso naudotojo rolę: prenumeratorius, pagalbininkas, autorius, redaktorius, administratorius. Kiekvienai rolei leidžiama atlikti tam tikrą užduočių rinkinį, vadinamą galimybėmis. Svarbiausia ir daugiausiai funkcijų leidžianti rolė yra administratoriaus. Kiekvienai kitai rolei leidžiamų galimybių skaičius mažėja.

Administratorius – asmuo, turintis prieigą prie svetainės tinklo administravimo ir visų kitų funkcijų svetainėje.

Redaktorius – asmuo, galintis skelbti ir tvarkyti įrašus, įskaitant kitų vartotojų įrašus.

Autorius – asmuo, galintis skelbti ir tvarkyti savo įrašus.

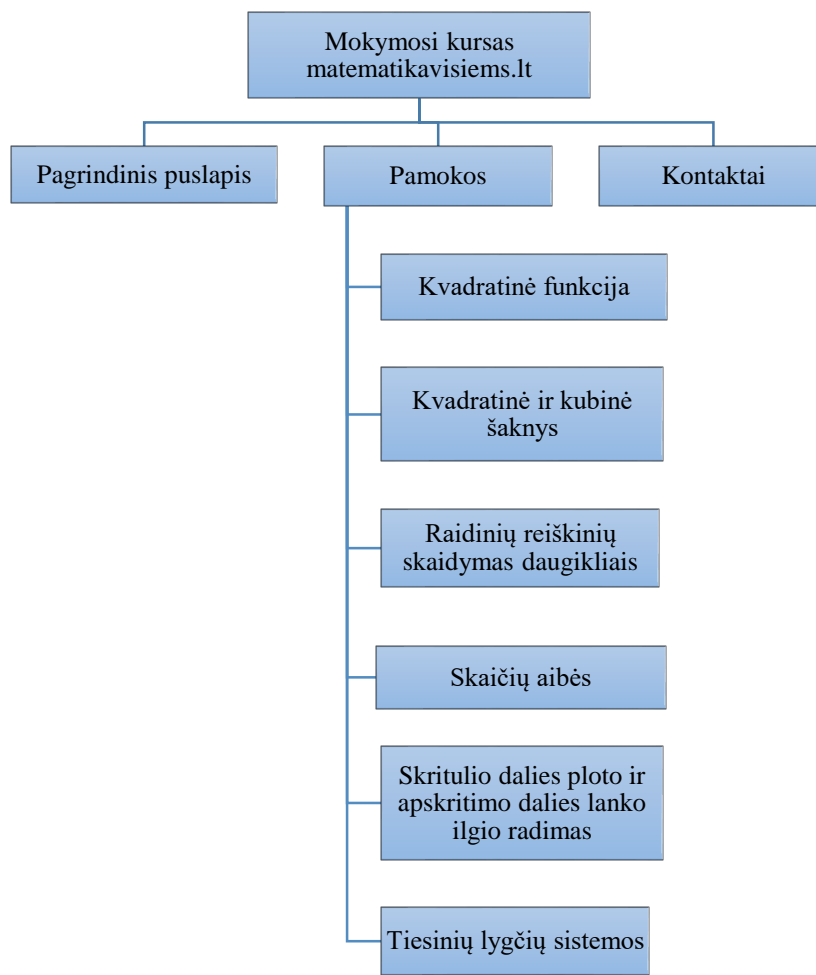
Pagalbininkas – asmuo, galintis rašyti ir tvarkyti savo įrašus, bet negali jų skelbti.

Prenumeratorius – asmuo, galintis tvarkyti tik savo profilį.

Viena konkreti rolė nėra laikoma aukštesne už kitą rolę, ji tik apibrėžia vartotojo atsakomybę svetainėje.

Šiuo metu yra registruoti 83 vartotojai (devintos klasės mokiniai). Įkeltos šešios pamokų temos su interaktyviu turiniu. Integruojant įvairias interaktyvias mokymo(si) priemones į mokymo(si) kursą, sukurta įtrauki ir pritaikyta aplinka, kuri naudinga mokiniams norint įsisavinti ir suprasti mokomąją

medžiaga. Tai skatina aktyvų, įdomų ir efektyvų mokymąsi. Pamokų temos sulaukia nemažai komentarų kas reiškia, kad vyksta aktyvi veikla. Interaktyvaus nuotolinio matematiko mokymo(si) kurso struktūra pavaizduota 10 paveiksle.



10 pav. Interaktyvaus nuotolinio matematikos mokymo(si) kurso struktūra

Pagrindiniame puslapyje pateikiama informacija apie mokymo(si) kurso paskirtį ir tikslus; greitai paieškai skirtas paieškos laukas; nurodomi naujausių pamokų ir komentarų sąrašai, bei kūrybinių teisių licencija, numatanti nuotoliniame kurse įkeltos mokymo(si) medžiagos naudojimosi sąlygas.

Pamokų puslapyje sukurti pamokų temų įrašai:

1. Kvadratinės funkcijos temos įrašė įkeltas interaktyvus PowerPoint failas, kurį galima peržiūrėti ir atsisiųsti. Faile nuskaičius QR kodą arba paspaudus nuorodą patenkama į Desmos.com grafinio skaičiuotuvo aplinką, kurioje galima vaizdžiai nagrinėti kvadratinės funkcijos savybes kintant

koeficientui. Skaitant ir analizuojant mokymo(si) medžiagą atliekamos užduotys. Vėliau peržiūrimas šių uždavinių sprendimas, taip mokiniai gali patikrinti ir įsivertinti.

2. Kvadratinės ir kubinės šaknų temoje įkeltame vaizdo įrašė apibrėžiamos kvadratinės ir kubinės šaknies sąvokos. Mokomasi apskaičiuoti kvadratinių ir kubinių šaknų reikšmes, kai pošaknyje yra atitinkamų racionaliųjų skaičių kvadratai, kubai. Peržiūrėjus vaizdo įrašą galima atlikti savikontrolės testą www.liveworksheets.com aplinkoje, į kurią patenkama paspaudus nuorodą. Testo atsakymai tikrinami automatinio būdu. Peržiūrėjus įkeltus youtube vaizdo įrašus siūloma atlikti dar vieną savikontrolės testą, taip praktikuojamasi įkelti skaičių į pošaknį ir iškelti jį prieš šaknies ženklą, taip pat sudauginti to paties laipsnio šaknis ar jas padalyti. Testas sukurtas naudojant Microsoft Forms apklausą, kurį leidžia atsakymuose įrašyti matematinius ženklus iš įrankių juostos. Tokia galimybė yra nedaugelyje apklausos kūrimo formų. Testo rezultatai tikrinami automatinio būdu pateikiant teisingus atsakymus.

3. Raidinių reiškinių skaidymo daugikliais temos vaizdo įrašė pateikiami pagrindiniai skaidymo daugikliais būdai ir sprendimo pavyzdžiai. Tuomet nuskaitant QR kodą ar paspaudus nuorodą pateikiami du savikontrolės testai naudojant Microsoft Forms apklausą. Vienam iš testų nustatyta laiko kontrolė. Testų rezultatai tikrinami automatinio būdu ir pateikiami teisingi atsakymai. Papildomai pateikiama kvadratinio trinario skaidymo daugikliais teorinė medžiaga su pavyzdžiais.

4. Skaičių aibių temos įrašė integruotos interaktyvios skaidrės ir garsinis vaizdo įrašas sukurti prezi.com aplinkoje, kuriuos galima parsisiųsti. Šioje mokomoje medžiagoje apibrėžiama, kokie skaičiai vadinami racionaliaisiais, iracionaliaisiais, realiaisiais; aptariamoms sąvokoms: skaičių aibė, baigtinė aibė, begalinė aibė, aibės poaibis; nustatomi ryšiai tarp skaičių aibių N , Z , Q , I , R ; mokomasi pagrįsti ir užrašyti, kuriai skaičių aibei priklauso ar nepriklauso įvairūs skaičiai ir skaičių aibes pavaizduoti simboliais, schemomis, užrašyti, naudojantis aibių teorijos simboliais, intervalais, nelygybėmis, reiškiniais; supažindinama su aibių veiksmais. Savikontrolėi integruotos H5P įskiepiu kurtos interaktyvios užduotys, kurios yra tikrinamos automatinio būdu, leidžiant kartoti užduočių sprendimą, jei rezultatas netenkina. Pabaigus testą, rodomi teisingi atsakymai.

5. Skritulio dalies ploto ir apskritimo lanko dalies ilgio radimo temos įrašė H5P įskiepiu sukurtos ir įkeltos interaktyvios skaidrės. Skaidrėse pateikiama teorinė medžiaga, supažindinama su pagrindinėmis sąvokomis ir skaičiavimo formulėmis, įterptos interaktyvios užduotys, kurios tikrinamos automatinio būdu, leidžiant kartoti užduočių sprendimą. Po kiekvienos užduoties pateikiami atsakymai ir sprendimo pavyzdžiai.

6. Tiesinių lygčių sistemų temos įrašė pateikiama teorinė medžiaga supažindinanti su dviejų tiesinių lygčių su dviem nežinomaisiais samprata ir sprendiniu. Integruotas savikontrolės testas kurtas HD Quiz įskiepio pagalba, testo sąlygas užrašant matematine kalba prireikė KaTex įskiepio. Testas tikrinamas automatinio būdu, pateikus rezultatą prie klaidingų atsakymų atsiranda pagalba ir nurodymai, paaiškinantys galimą sprendimą. Toliau pateikiama tiesinių lygčių sprendimo būdų teorinė medžiaga ir pavyzdžiai. Siūloma atlikti dar vieną savikontrolės testą nuskaitant QR kodą ar paspaudžiant nuorodą, nukreipiančią į Microsoft Forms apklausą, kurioje yra klausimai su pasirinkimo variantais arba trumpais atsakymais su matematinių ženklų įrankių juosta. Testas tikrinamas automatinio būdu, nurodomi teisingi atsakymai.

Kontaktų puslapyje pateikiamas elektroninis administratoriaus (mokytojo) paštas, kuriuo mokiniai gali susisiekti esant poreikiui ar sprendžiant su kursu susijusias problemas.

Naudojant įdiegtus įskiepius ir išorines mokymuisi skirtas programas buvo sukurtas matematikos interaktyvus nuotolinis mokymo(si) kursas, kuris pasiekiamas adresu <https://matematikavisiems.lt/>. Registruotiems vartotojams leidžiama naudotis visa mokymuisi skirta medžiaga ir komentuoti. Mokiniai atlikę užduotis ir savikontrolės testus gauna grįžtamąjį ryšį, pamato klaidų sąrašą, kai kuriais atvejais pateikiami nurodymai. Taip atliepiama pagrindinė kurso paskirtis - savarankiškas mokymasis, matematikos žinių gilinimas, praktinių įgūdžių formavimas ir savianalizė, panaudojant interaktyvius įrankius ir priemones.

3. INTERAKTYVAUS NUOTOLINIO MOKYMO(SI) KURSO TINKAMUMO TYRIMAS

Norint išsiaiškinti kaip vartotojai vertina sukurto matematikos mokymo(si) kurso interaktyvią mokymosi medžiagą ir užduotis, bei kurso tinkamumą buvo atliktas tyrimas.

3.1 Kurso tinkamumo tyrimo aprašymas

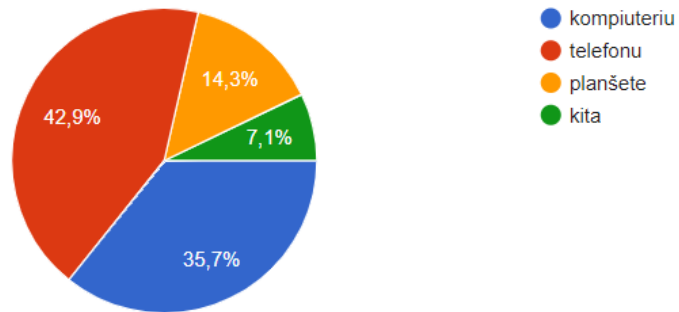
Suprojektuotas matematikos nuotolinis interaktyvus mokymo(si) kursas skirtas mokinių savarankiškam mokymuisi šalinant žinių spragas, atsiradusias dėl atnaujintų bendrųjų ugdymo programų, bei žinių gilinimui. Atliekant kurso tinkamumo tyrimą, buvo siekiama įvertinti šio kurso prieinamumą, funkcionalumą, interaktyvų turinį, bei atsižvelgus į gautus rezultatus numatyti kurso koregavimą ir tęstinumą.

Tyrime dalyvavo 75 aktyvūs kurso vartotojai (I gimn. klasės mokiniai) ir 6 gimnazijos matematikos mokytojai. Visi respondentai buvo jau susipažinę su kurso turiniu ir atlikę bent kelias užduotis ar savikontrolės testus. Apklausa buvo vykdoma naudojant „Google Forms“ priemonę. Apklausos nuorodą buvo patalpinta kurso pagrindiniame puslapyje. Anoniminė apklausa buvo pildoma savanoriškai, ją sudarė 11 klausimų, kurių vienas buvo atviro tipo. Rezultatų analizė atlikta automatiškai sistemoje, atsakymai pateikiami diagramomis, nurodant atsakiusiųjų respondentų skaičių arba procentinę jų dalį.

3.2 Tyrimo rezultatų apibendrinimas

Kiekybiniame tyrime visi respondentai nurodė, kad jiems nekilo sunkumų registruojantis ar jungiantis prie paskyros. 33 vartotojai buvo įtraukti į kursą gavę administratoriaus atsiųstus prisijungimo duomenis, 48 – registravosi savarankiškai. Dažniausiai mokymuisi naudojamos priemonės yra telefonas (42,9 proc.) ir kompiuteris (35,7 proc.), likusi dalis naudoja planšetes ar kitus įrenginius (žr. 11 pav.).

Kokiu įrenginiu dažniausiai naudojate jungdamiesi prie mokymosi kurso?

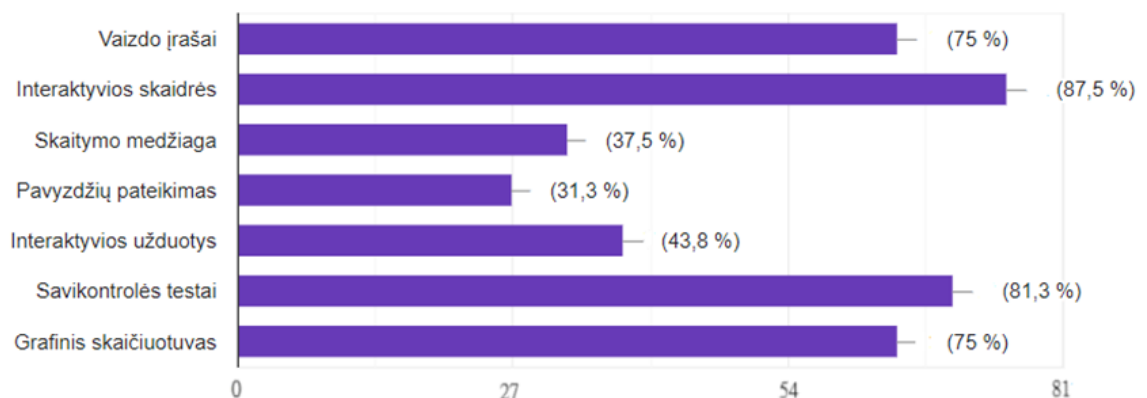


11 pav. Kurso vartotojų prisijungimo įrenginių rūšys

Iš apklausos rezultatu matoma, kad prie technologijų paaugliai labai pripranta ir naudoja jas kasdieniniame gyvenime ne tik pramogoms, bet ir mokymosi tikslais. Mobilieji telefonai ir kompiuteriai yra lengvai pasiekiami ir patogūs įrenginiai, leidžiantys gauti informaciją bet kur ir bet kada.

Atsakydami į klausimą apie kurso tinkamumo naudojimą, 95 proc. respondentų sutinka, kad tinklapio navigacija yra paprasta; 92 proc. – sutinka, kad kurso dizainas priimtinas; visi respondentai sutinka, kad reikalingą pamoką ar mokymosi medžiagą rasti lengva ir pateikiama informacija yra aiški; 83 proc. nurodė, kad mokymo(si) medžiaga, užduotys ir savikontrolės testai buvo naudingi; atsakymų, sprendimų ir nuorodų pateikimo naudingumą išskyrė 88 proc. apklaustųjų.

Kokia mokymosi medžiaga padėjo labiau gilinti matematikos žinias?



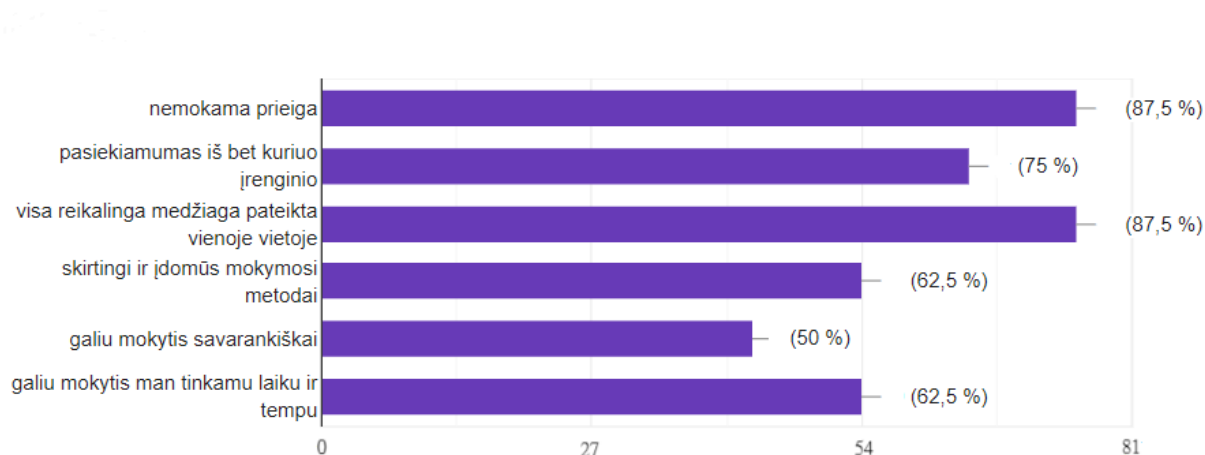
12 pav. Kurso mokymosi medžiagos rūšys padėjusios gilinti matematikos žinias

Pagal apklausos rezultatus (žr. 12 pav.) labiausiai gilinti matematikos žinias padėjo tokia mokymosi medžiaga, kaip interaktyvios skaidrės ir savikontrolės testai, bei vaizdo įrašai ir grafinis skaičiuotuvas. Galima teigti, kad mokymosi medžiaga atitinka mokinių mokymosi stilių ir poreikius, yra pritaikyta jų mokymosi lygiui, bei skatina aktyviai spręsti uždavinius, praktikuoti ir taikyti įgytas žinias.

Apklausos duomenimis mokymosi metų 89 proc. apklaustųjų nesusidūrė su jokiais sunkumais, 8 proc. – susitvarkė savarankiškai arba su klasės draugų pagalba, 3 proc. – kreipėsi pagalbos į mokytoją arba rašydami komentarus pamokų temoje.

Norint patikrinti kurso funkcionalumą ir tinkamumą, respondentų buvo klausama kas jiems labiausiai patiko šiame mokymosi kurse. Buvo išskirti visi pasirinkimo variantai, ypač nemokamą prieigą ir kad visa reikalinga mokymosi medžiaga pateikta vienoje vietoje, taip pat pasiekiamumas iš bet kuriuo įrenginio, bei skirtingi ir įdomūs mokymosi metodai ir galimybė mokytis mokiniui tinkamu laiku ir tempu (žr. 13 pav.).

Kas Jums patiko šiame kurse?



13 pav. Interaktyvaus mokymosi kurso privalumai

Atviro tipo klausime apie kurso priemonių ir funkcijų papildymą buvo įrašyti tokie atsakymai: papildomi uždaviniai ir atsakymai, pamokų temų vaizdo įrašai, pamokų įvairovės papildymas, pamokų tikslai ir uždaviniai, kompetencijų aprašas. Ateityje 93,8 proc. apklaustųjų ketina ir toliau naudotis šiuo matematikos interaktyviu nuotoliniu mokymo(si) kursu, bei jį rekomenduotų savo draugams ir pažįstamiems.

3.3 Tyrimo rezultatų išvados ir rekomendacijos

Atlikus kiekybinės apklausos rezultatų analizę apie mokymosi kurso tinkamumą, dauguma respondentų jį įvertino palankiai ir naudojami jo galimybės, bei teigiamai vertina interaktyvumu paremtą mokymąsi. Nemaža dalis apklaustųjų išvelgė mokomojo turinio naudingumą ir patvirtino kurso tinkamumą. Todėl galima teigti, kad sukurtas interaktyvus matematikos mokymo(si) kursas atitinka vartotojų lūkesčius ir teikia jiems naudingą patirtį.

Apklausos rezultatai leido identifikuoti teigiamus ir labiausiai patinkančius mokiniams kurso aspektus:

- nemokama prieiga iš bet kuriuo išmanojo įrenginio, nes tai padidina informacijos prieinamumą bet kuriuo laiku ir bet kurioje vietoje;
- aiškus dizainas ir lengvai suprantama navigacija, leidžiantys greitai surasti vienoje vietoje pateiktą reikiamą mokomąją medžiagą;
- interaktyvumo funkcijos, leidžiančios efektyviau ir greičiau įsisavinti naują informaciją, pasitikrinti ir įsivertinti;
- naudinga mokymosi medžiaga tokia, kaip interaktyvios skaidrės ir savikontrolės testai, bei vaizdo įrašai ir grafinis skaičiuotuvai, skatino mokytis savarankiškai ir padėjo gilinti matematikos žinias.

Taip pat interaktyvaus matematikos mokymo(si) kurso naudingumas buvo pastebėtas mokytojais, kurių mokiniai irgi buvo kurso naudotojai. Jie atviravo, kad taikant „atvirkštinės pamokos“ metodą, kai mokiniai iš pradžių savarankiškai namie mokosi naujos temos, sutaupomas laikas, skirtas įsisavinti „prarastoms“ žinioms, teigiamai paveikiami mokinių mokymosi rezultatai ir daugiau laiko yra skiriama einamoms temoms ar taikymo įgūdžių lavinimui.

Atvirojo tipo klausimas leido nustatyti, kad aktyvūs suprojektuoto kurso vartotojai norėtų jį papildyti naują ir interaktyvia mokymo(si) medžiaga, savikontrolės testais ir vaizdo įrašais, kas tik patvirtino kurso naudingumą ir reikalingumą tolimesniame mokymo(si) procese. Mokytojų atsakymuose buvo rekomenduojama papildyti kursą pamokų tikslais ir uždaviniais, bei įgyjamomis kompetencijomis.

Trūkumų vertinant suprojektuotą kursą tyrimo dalyviai nepažymėjo, tačiau išnagrinėjus mokytojų, kurie dalyvavo tyrime, pastebėjimus ir rekomendacijas buvo numatyti žingsniai kurso mokymo(si) proceso pagerinimui ir tobulinimui, kad jis taptų dar naudingesnis ir patrauklesnis mokiniams:

1. atverti mokymo(si) kursą visiems skaitytojams, tačiau leisti atlikti užduotis ir komentuoti tik prisijungusiems vartotojams;
2. savikontrolės testuose atsisakyti laiko kontrolės;
3. papildyti kursą naujomis temomis ir testais;
4. pakoreguoti teksto šriftą, stilių ar dydį prisijungiant prie kurso per mobiliuosius įrenginius;
5. išplatinti kursą visiems suinteresuotiems matematikos mokytojams ir mokiniams kaip veiksmingą priemonę padedančią mokiniams pagerinti ir pagilinti matematikos žinias panaudojant technologijas ir interaktyvius įrankius;
6. leisti prisidėti prie kurso kūrimo bei naudojimo ir kitiems gimnazijos mokytojams, suteikiant jiems autoriaus rolę.

3.4 Mokymo(si) kurso koregavimas ir tęstinumas

Mokymo(si) kurso koregavimas ir tęstinumas yra svarbūs siekiant nuolat tobulinti ir prisitaikyti prie švietimo besikeičiančių sąlygų užtikrinant, kad mokiniai gautų kokybišką, aktualų ir pritaikytą mokymą. Atsižvelgus į pateiktas rekomendacijas ir naudotojų grįžtamąjį ryšį buvo pakoreguotos kai kurios mokymo(si) kurso funkcijos.

Pirmiausiai buvo atsisakyta savikontrolės testų laiko kontrolės, nes tai galėjo turėti įtakos testų rezultatams bei jų interpretacijai. Laiko riba gali sukelti papildomą stresą ar spaudimą, todėl pašalinus šią ribą, mokiniai gali jaustis mažiau įtempti ir geriau koncentruotis į užduotis, daugiau dėmesio skirti kiekvienai užduočiai be skubėjimo, skirtingai besimokantiems mokiniams tai galimybė prisitaikyti pagal savo tempą, gebėjimus ir pasiekimų lygius. Taip pat tai gerina mokinių supratimą ir gebėjimą taikyti žinias, o ne tik skatina greitą atsakymą į kiekvieną klausimą.

WordPress leidžia keisti šrifto dydį, naudojantis stiliaus lapais (CSS), kad tekstas būtų geriau skaitomas įvairiuose įrenginiuose. Tad atsižvelgus į rekomendacijas dėl šrifto dydžio ir stiliaus pagal telefono ekrano dydžio pritaikymą, WordPress administravimo skydelyje buvo koreguojama išvaizda naudojant CSS stilius ir rankiniu būdu kodo redaktoriuje.

Pavyzdžiui „Pamokų temų“ puslapyje buvo atlikti tokie kodo redagavimai:

- pradžioje buvęs kodas:

```
<!-- wp:heading
{"textAlign":"left","style":{"typography":{"fontStyle":"normal","fontWeight":"800"}}, "background
Color":"white","textColor":"pale-cyan-blue","className":"wp-block-heading has-large-font-
size","fontSize":"large"} -->
```



```
<h2 class="wp-block-heading has-text-align-left has-large-font-size has-pale-cyan-blue-color has-white-background-color has-text-color has-background" style="font-style:normal;font-weight:800">PAMOKŲ TEMOS:</h2>
```

```
<!-- /wp:heading -->
```

```
<!-- wp:latest-posts
```

```
{"postsToShow":27,"order":"asc","orderBy":"title","style":{"typography":{"fontStyle":"italic","fontWeight":"100"}}, "fontSize":"medium"} /-->
```

```
<!-- wp:group {"layout":{"type":"flex","flexWrap":"nowrap"}} -->
```

```
<div class="wp-block-group"></div>
```

```
<!-- /wp:group -->
```

- redaguotas esamas kodas:

```
<!-- wp:heading
```

```
{"textAlign":"center","style":{"typography":{"fontStyle":"normal","fontWeight":"700"}}, "backgroundColor":"cyan-bluish-gray","textColor":"vivid-cyan-blue","className":"wp-block-heading has-small-font-size","fontSize":"medium"} -->
```

```
<h2 class="wp-block-heading has-text-align-center has-small-font-size has-vivid-cyan-blue-color has-cyan-bluish-gray-background-color has-text-color has-background has-medium-font-size" style="font-style:normal;font-weight:700">PAMOKŲ TEMOS:</h2>
```

```
<!-- /wp:heading -->
```

```
<!-- wp:latest-posts {"postsToShow":62,"fontSize":"large"} /-->
```

```
<!-- wp:group {"layout":{"type":"flex","flexWrap":"nowrap"}} -->
```

```
<div class="wp-block-group"></div>
```

```
<!-- /wp:group -->
```

Atliktų kiekybinių tyrimų metu buvo nustatytas kurso reikalingumas ir naudingumas, todėl yra numatomi tokie kurso tęstinumo žingsniai:

1. sukurti naujas interaktyvias pamokas ir užduotis;
2. sistemingai papildyti mokymo(si) kurso naujomis pamokų temomis;
3. įtraukti į kurso kūrimą pageidaujantiems gimnazijos matematikos mokytojus, suteikiant jiems autoriaus rolę, kuri leidžia talpinti ir redaguoti savo įkeltą turinį;
4. paruošti vartotojo – autoriaus naudojimo instrukciją, kad norintiems prisijungti mokytojams būtų lengva ir suprantama kaip kurti interaktyvias pamokas ar testus;

5. kaip naudingą priemonę, mokinių matematikos žinioms gilinti ir žinių praradimų šalinimui pereinamuoju laikotarpiu, išplatinti mokymo(si) kursą mokytojų metodinėje praktinėje konferencijoje.

Nuotolinio interaktyvaus matematikos mokymo(si) kurso koregavimas ir tęstinumas yra dinamiški procesai, kurie skirti užtikrinti, kad mokymosi programa būtų efektyvi, aktualizuota ir atitiktų mokinių bei besikeičiančius švietimo reikalavimus. Stengiantis pritaikyti mokymą(si) mokinių poreikiams ir šiuolaikiniams reikalavimams, galima užtikrinti efektyvų mokymą ir geresnę pažangos rezultatą.

IŠVADOS

1. Matematinis ugdymas yra esminis mokymo(si) proceso komponentas. Šiuolaikinės technologijos leidžia kurti interaktyvias matematikos mokymo(si) aplinkas, kurios pritaikytos pagal mokinio poreikius ar gebėjimus ir suteikia galimybę gilinti žinias iš namų ar netradicinių vietų, taip didindamos mokymosi proceso prieinamumą. Skaitmeninės mokymo(si) aplinkos gali būti labai įtraukiančios ir interaktyvios. Jos dažnai siūlo vizualinius elementus, simuliacijas, vaizdo įrašus, kurie padeda aiškiau suprasti abstrakčias matematikos sąvokas ir paskatina mokinius domėtis, eksperimentuoti, kurti ir suprasti sudėtingus procesus efektyviau.

Skaitmeninės mokymo(si) aplinkos gali ženkliai pagerinti matematikos mokymą ir mokymąsi, pateikiant įvairių įrankių ir galimybių, kad mokiniai būtų geriau parengti šiuolaikiniame pasaulyje, kuriame technologijos yra neišvengiamas elementas. Svarbiausia, kad šios aplinkos būtų naudojamos atsakingai ir integruojamos į mokymo procesą siekiant didinti mokymosi efektyvumą.

2. Atlikus priemonių analizę, pastebėta, kad šiuo metu skaitmeninių mokymosi priemonių bazė nėra plati. Iš 45 pateiktų priemonių, skirtų matematikos mokymui(si), tik 10 yra skirtos pirmos gimnazinės (devintos) klasės mokinių mokymui(si). Daugiau nei pusė šių priemonių yra mokamos, tad nė visada yra prieinamos. Virtualios matematikos mokymosi priemonės siūlo plačią įvairovę galimybių, padedančių stiprinti ir plėsti mokinių matematinius įgūdžius. Šios priemonės suteikia mokiniams galimybę mokytis matematiką skirtingais būdais, pritaikytais pagal jų poreikius. Jos padeda atskleisti matematikos pasaulį įdomiu, interaktyviu ir praktišku būdu, skatinant domėtis, suprasti ir taikyti matematikos žinias realiame gyvenime. Taip pat jos gali būti naudingos mokytojams kaip papildomi mokymosi įrankiai, padedantys individualizuoti mokymąsi ir suteikiantys papildomų resursų mokiniams.

3. Atlikto apklausos tyrimo rezultatų duomenimis galima teigti, kad gimnazistų tarpe jaučiamas matematikos nuotolinio mokymosi kurso trūkumas. Mokiniai norėtų naudoti matematikos nuotolinį kursą savo matematikos žinioms gilinti, bet jiems trūksta informacijos apie tokį kursą. Tam tikslui, atvirojo kodo turinio valdymo sistemos „WordPress“ pagalba, buvo suprojektuotas ir realizuotas nuotolinis interaktyvus matematikos mokymo(si) kursas (pasirinktas tinklapio vardas „matematikavisiems.lt“, kuris yra vedamas naršyklėje norint jį pasiekti). Kursas buvo kuriamas tenkinant visus darbe apibrėžtus funkcinius ir nefuncinius reikalavimus. Šį kursą sudaro šešios pamokų temos, kurios praturtintos interaktyviu turiniu, sukurtu įdiegtais įskiepiais, siekiant užtikrinti efektyvų mokymosi procesą ir mokinių įtraukimą. Mokiniai atlikę užduotis ir savikontrolės testus gauna grįžtamąjį ryšį, pamato klaidų sąrašą, kai kuriais atvejais pateikiami nurodymai. Taip

atliepiama pagrindinė kurso paskirtis - savarankiškas mokymasis, matematikos žinių gilinimas, praktinių įgūdžių formavimas ir savianalizė, panaudojant interaktyvius įrankius ir priemones.

4. Tiriant sukurto mokymo(si) kurso tinkamumą buvo nustatyta, kad vartotojai išvelgė mokomojo turinio naudą, teigiamai įvertino interaktyvumu paremtą mokymąsi ir patvirtino kurso reikalingumą. Labiausiai juos skatinančią priemonę jie išskyrė nemokamą prieigą; reikalingos mokymosi medžiagos pateikimas vienoje vietoje; turinio interaktyvumas ir vizualizacijos; galimybės atlikti savikontrolės testus, gauti grįžtamąjį ryšį ir mokytis mokiniui tinkamu laiku ir tempu; pasiekiamumas iš bet kuriuo įrenginio. Dauguma vartotojų ir toliau ketina naudotis sukurtu nuotoliniu interaktyviu matematikos mokymo(si) kursu ir jį rekomenduotų savo draugams ir pažįstamiems.

5. Atsižvelgus į vartotojų grįžtamąjį ryšį buvo pakoreguotas kurso dizainas naudotojams telefonu ir atsisakyta savikontrolės testų laiko kontrolės. Taip pat numatytas kurso tęstinumas, periodiškai jį papildant naujomis pamokų temomis ir suteikiant kitiems gimnazijos matematikos mokytojams autoriaus rolę, bei tobulinimas atsižvelgiant į naujausias mokymosi tendencijas.

LITERATŪRA

[Cos14] L. Costica. *The Contribution of the New Technologies to Learning Mathematics*. Procedia - Social and Behavioral Sciences 2014, pp. 240 – 245. DOI:10.1016/j.sbspro.2014.03.150 [accessed 2023-12-15]. URL:

<https://www.researchgate.net/publication/262306438_The_Contribution_of_the_New_Technologies_to_Learning_Mathematics >

[ECER22] European Commission Eurydice report. Increasing achievement and motivation in mathematics and science learning in schools. 2022. [accessed 2023-12-15]. URL:

<<https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/publications/mathematics-and-science-learning-schools-2022> >

[IBP23] Informatikos bendroji programa [accessed 2023-12-15]. URL:

<<https://www.emokykla.lt/bendrosios-programos/visos-bendrosios-programos/3> >

[Kar05] K. Kardelis. Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai. 3-asis leidimas. Šiauliai, 2005, pp. 39-47.

[LR23] Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerijos įsakymas. 2021–2030 m. Plėtros programos valdytojos Lietuvos Respublikos švietimo, mokslo ir sporto ministerijos švietimo plėtros programos pažangos priemonės nr. 12-003-03-01-03 „užtikrinti visiems prieinamą šiuolaikinių ugdymo turinį“ aprašas. [accessed 2023-12-15]. URL: <<https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/b29523d5387d11eeb4b9a076396dcf81?jfwid=rivwzvvpvg> >

[Mar15] E. Marin. *Experiential Learning: Empowering Students to Take Control of Their Learning by Engaging Them in an Interactive Course Simulation Environment*. Procedia - Social and Behavioral Sciences 2015, pp. 854 – 859. DOI:10.1016/j.sbspro.2015.02.224 [accessed 2023-12-15]. URL:

<https://www.researchgate.net/publication/277934491_Experiential_Learning_Empowering_Students_to_Take_Control_of_Their_Learning_by_Engaging_Them_in_an_Interactive_Course_Simulation_Environment>

[MBP23] Matematikos bendroji programa [accessed 2023-12-15]. URL: <<https://www.emokykla.lt/bendrosios-programos/visos-bendrosios-programos/5?ach-1=5&ach-2=5&ach-3=5&clases=3670&ct=5&educations=&res=3&st=2&types=>> >

[MMF+20] I. V. S. Mullis, M. O. Martin, P. Foy, D. L. Kelly and B. Fishbein. TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), 2020. ISBN-978-1-889938-54-7. [accessed 2023-12-15]. URL: <<https://timss2019.org/reports/wp-content/themes/timssandpirls/download-center/TIMSS-2019-International-Results-in-Mathematics-and-Science.pdf> >

[NŠA21a] Nacionalinė Švietimo Agentūra. Hibridinio ugdymo virtualiosios mokymosi aplinkos ir įrankiai. Rekomendacijos pedagogams. Mokymo priemonių sklaidos skyrius 2021. [accessed 2023-12-15]. URL: <https://www.emokykla.lt/upload/EMOKYKLA/Nuotolinis/NSA-HM_VMA_ir_irankiu_rekomendacijos_2021.pdf >

- [NŠA21b] Nacionalinė Švietimo Agentūra. Naujienos: Į atnaujinamą mokyklinį turinį įtraukiama skaitmeninė kompetencija. [accessed 2023-12-15]. URL: <<https://www.mokykla2030.lt/i-atnaujina-mokyklini-turini-itraukiama-skaitmenine-kompetencija/>>
- [Raj00] V. Rajeckas. *Mokymo turinio prieinamumo ir išmokimo pamokoje sąlygos*. PEDAGOGIKA 2000, pp. 103-111. ISSN 1392-0340. [accessed 2023-12-15]. URL: <<https://etalpykla.lituanistika.lt/object/LT-LDB-0001:J.04~2000~1367156402862/J.04~2000~1367156402862.pdf>>
- [Sco12] A. D. Scott. *WordPress for Education*. Packt Publishing Ltd 2012. ISBN 978-1-84951-820-8. [accessed 2023-12-15]. URL: <https://books.google.lt/books?hl=lt&lr=&id=jJ53k6kB3Q0C&oi=fnd&pg=PT10&dq=WORDPRESS&ots=Wv0gAsDuPI&sig=lbvogMQVcxLW-BFdQzqvUU6bcCk&redir_esc=y#v=onepage&q=WORDPRESS&f=false>
- [ŠA23] V. Šileikienė, A. Ambraškienė. Rekomendacinio pobūdžio pereinamojo laikotarpio planas 2023-2024 m. m. [accessed 2023-12-15]. URL: <<https://www.emokykla.lt/upload/files/2023/05/30/matematikos-igyvendinimo-rekomendacijos-pereinamajam-laikotarpiui-2023-04-03.pdf>>
- [ŠP23] Švietimo portalas. Skaitmeninės mokymo priemonės. [accessed 2023-11-30]. URL: <https://www.emokykla.lt/skaitmenines-mokymo-priemones/priemones?KL_PROJ_01=5323>
- [VLKE23] Visuotinė lietuvių kalbos enciklopedija [accessed 2023-12-15]. URL: <<https://www.vle.lt/straipsnis/mokymas/>>
- [VTB+13] R. Vilkonis, A. Targamadžė, I. Borisenko, V. Mušankovienė, R. Petrauskienė, E. Butrimė, A. Kančialskytė, D. Oželienė. E. mokymosi metodai. Projektas „LIEDM tinklo plėtra“, NR. VP1-2.2-ŠMM-04-V-05-002, 2013, 79 psl. [accessed 2023-12-15]. URL: http://www.esparama.lt/es_parama_pletra/failai/ESFproduktai/2014_E_mokymo_metodai.pdf
- [Wic14] S. Wichadee. *Factors Related to Students' Performance of Hybrid Learning in an English Language Course*. International Journal of Distance Education Technologies 12(1), 2014, pp. 74-90. DOI: 10.4018/ijdet.2014010105 [accessed 2023-12-15]. URL: <https://annas-archive.org/scidb/10.4018/ijdet.2014010105?scidb_verified=1>
- [Wp23] Atvirojo kodo turinio valdymo sistema „WordPress“. [accessed 2023-12-15]. URL: <<https://wordpress.com/>>
- [WTS23] Web Technology Surveys. [accessed 2023-12-15]. URL: <<https://w3techs.com/technologies/details/cm-wordpress>>

PRIEDAI

1 priedas. Nuotolinio mokymo(si) kurso poreikio tyrimo anketa

Mokinių apklausa

Mieli gimnazistai,

esu matematikos mokytoja, Vilniaus universiteto, Šiaulių akademijos Informacinių technologijų valdymo magistro programos studentė Lydija Dronova-Platbarzdė. Kviečiu dalyvauti mano magistro baigiamojo darbo tyrime, kurio tikslas yra nustatyti matematikos nuotolinio mokymosi kurso poreikį. Visi Jūsų atsakymai bus konfidencialūs ir anonimiški.

Į klausimus prašau atsakinėti apgalvotai, remiantis tik savo patirtimi. Apklausa užtruks apie porą minučių.

Kilus klausimams, kreiptis el. paštu lydija.dronova-platbarzde@didzdvaris.lt.

Iš anksto dėkoju už Jūsų skirtą laiką!

Jūsų lytis *

- vaikinai
- mergina

⋮

Kurios klasės mokinys esate? *

- I gimn. klasė
- II gimn. klasė
- III gimn. klasė
- IV gimn. klasė

Kokias IT priemones dažniausiai naudojate mokymuisi? *

- kompiuteris
- telefonas
- planšetė
- kita

Kaip dažnai skiriate laiko savarankiškam mokymuisi? *

- kiekvieną dieną
- 3-4 kartus per savaitę
- 1-2 kartus per savaitę
- 1-2 kartus per mėnesį
- dar rečiau
- neskiriu

⋮

Kuriomis iš šių mokymosi paslaugų esate naudojęsis (-usis)? *

- programėlės
- virtualios klasės
- nuotoliniai kursai
- edukacinės platformos
- korepetorių paslaugos

Kiek įtakos turi tam tikri veiksniai, kad nesinaudojate savarankiško mokymosi galimybėmis, kuriomis norėtumėte pasinaudoti? *

| | 1 (neturi įtakos) | 2 | 3 | 4 | 5 (daro labai didelę įtaką) |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| finansinės galimybės | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| stabilus interneto ryšys | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| mokymosi medžiaga pateikiama ne lietuvių kalba | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| informacijos stoka apie tokias galimybes | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| motyvacija | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| laiko stoka | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |



Ar šiuo metu Jums trūksta matematikos nuotolinių mokymosi kursų skirtų žinioms gilinti? *

- Taip
- Labiau taip, negu ne
- Labiau ne, negu taip
- Ne

Ar norėtumėte naudotis matematikos nuotoliniu mokymosi kursu savo žinioms gilinti? *

- Taip, norėčiau
- Ne, man labiau patinka tiesioginis mokymasis
- Mokymasis manęs nedomina

Kas Jus paskatintų naudoti matematikos nuotolinį mokymosi kursą? *

| | 1 (visai neskatinantų) | 2 | 3 | 4 | 5 (labai paskatinantų) |
|---------------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| nemokama prieiga | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| papildoma medžiaga ir užduotys | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| interaktyvumas ir vizualizacija | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| uždavinių sprendimo pavyzdžiai | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| galimybė atlikti savikontrolės testus | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| grįžtamasis ryšys | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

2 priedas. Fokus grupės klausimai

• Su kokiais sunkumais gali susidurti mokiniai šiais metais pradėdant diegti atnaujintas matematikos bendrojo ugdymo programas?

• Ar pakanka matematikos mokymosi išteklių, platformų ar kursų virtualioje erdvėje?

• Kaip manote, ar gimnazistai yra pakankamai subrendę, kad mokytųsi savarankiškai?

• Kaip manote, ar lemia efektyvų mokymosi procesą interaktyvios priemonės?

• Kokios interaktyvios priemonės labiausiai skatina mokinį mokytis, jūsų patirtys, pastebėjimai ir nuomonės?

• Ar reikalingas interaktyvus matematikos nuotolinis mokymosi kursas mokinių savarankiškam mokymuisi ir žinių gilinimui?

• Kokius mokymosi būdus ir metodus reikėtų taikyti tokiam kurse?

• Kokias temas turėtų apimti toks mokymosi kursas?

• Kokius funkcinius ir nefunkcinius vartotojų reikalavimus turi apimti toks kursas?

• Kaip manote ar pagerėtų mokinių žinios ir gebėjimai, jei savarankiškai mokytųsi naudojant kurso interaktyvumą?

• Kaip manote, ar toks kursas skatintų mokinių efektyvų mokymąsi?

• Jei mokiniai būtų aktyvūs kurso naudotojai, ar tai sutaupytų jūsų pamokos laiką ir leistų jį išnaudoti einamų temų įsisavinimui?

3 priedas. Nuotolinio mokymo(si) kurso tinkamumo tyrimo anketa

Matematikos interaktyvaus nuotolinio mokymosi kurso matematikavisiems.lt vertinimas

Mieli kurso vartotojai,

esu matematikos mokytoja, Vilniaus universiteto, Šiaulių akademijos Informacinių technologijų valdymo magistro programos studentė Lydija Dronova-Platbarzdė. Kviečiu dalyvauti mano magistro baigiamojo darbo tyrime, kurio tikslas atlikti matematikos nuotolinio mokymosi kurso vertinimą. Visi Jūsų atsakymai bus konfidencialūs ir anonimiški.

Į klausimus prašau atsakinėti apgalvotai, remiantis tik savo patirtimi. Apklausa užtruks vos kelias minutes.

Kilus klausimams, kreiptis el. paštu lydija.dronova-platbarzde@didzdvaris.lt. Iš anksto dėkoju už Jūsų skirtą laiką!

Kas Jūs esate? *

- mokinys
- mokytojas

Ar savarankiškai užsiregistravote į šį kursą? *

- taip
- ne, gavau prisijungimo duomenis iš kurso administratoriaus

Ar susidūrėte su sunkumais registruodamasis/jungdamasis prie paskyros? * *

- taip
- ne

Kokiu įrenginiu dažniausiai naudojėtės jungdamiesi prie mokymosi kurso? *

- kompiuteriu
- telefonu
- planšete
- kita

Įvertinkite kurso tinkamumą naudoti: *

| | Sutinku | Sutinku iš dalies | Nesutinku iš dalies | Nesutinku |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Paprasta tinklapio navigacija | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Priimtinas kurso dizainas | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Lengva rasti reikalinga pamoką ar mokymosi medžiagą | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Informacija pateikiama tiksliai ir aiškiai | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pateikta mokymosi medžiaga buvo naudinga? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Užduotys ir savikontrolės testai buvo naudingi? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Atsakymų, sprendimų ir nuorodų pateikimas buvo naudingas? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Kokia mokymosi medžiaga padėjo labiau gilinti matematikos žinias? *

- Vaizdo įrašai
- Interaktyvios skaidrės
- Skaitymo medžiaga
- Pavyzdžių pateikimas
- Interaktyvios užduotys
- Savikontrolės testai
- Grafinis skaičiuotuvas

Jei savarankiško mokymosi metu susidūrėte su sunkumais, kaip juos sprendėte? *

- su sunkumais nesusidūriau
- ieškojau sprendimo savarankiškai
- pasitariau su klasės draugais
- pasitariau su mokytoju
- prašiau pagalbos komentarų skiltyje

Kas Jums patiko šiame kurse? *

- nemokama prieiga
- pasiekiamumas iš bet kuriuo įrenginio
- visa reikalinga medžiaga pateikta vienoje vietoje
- skirtingi ir įdomūs mokymosi metodai
- galiu mokytis savarankiškai
- galiu mokytis man tinkamu laiku ir tempu

Kokiomis priemonėmis ar funkcijomis papildytumėte mokymosi kursą? *

Jūsų atsakymas _____

Ar ateityje ir toliau naudositės matematikos nuotoliniu mokymosi kursu? *

taip

ne

Ar rekomenduotumėte savo draugams ar pažįstamiems šį matematikos nuotolinį mokymosi kursą?

taip

ne

nežinau

4 priedas. Nuotolinio mokymo(si) kurso diegimo aktas



ŠIAULIŲ DIDŽDVARIO GIMNAZIJA

Budžetinė įstaiga. Vilniaus g. 188, LT76299 Šiauliai. Tel. (8 41) 43 14 24, e. paštas rastine@didzdvaris.lt.
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, įm. kodas 190531375

Vilniaus universitetui

PAŽYMAS DĖL MOKYTOJO VEIKLOS

2023-12-11 Nr. (1.6) - 254.

Šiaulių Didždvario gimnazija pažymi, kad gimnazijos matematikos vyresnioji mokytoja Lydija Dronova-Platbarzdė įdiegė, išbandė ir naudoja ugdymo procese turinio valdymo sistemą matematikavisiems.lt

Direktorius



Vitalis Balsevičius