



K A U N O
TECHNOLOGIJOS
UNIVERSITETAS

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
MULTIMEDIJOS INŽINERIJOS KATEDRA

Žydronė Ramoškaitė

INTERAKTYVIŲ TECHNOLOGIJŲ TAIKYMAS
DĖSTANT 7-OS KLASĖS MATEMATIKOS KURSĄ
„TRIKAMPIŲ PLOTAI“

Magistro darbas

Recenzentas
doc. dr. G. Vilutis

2009-05-21

Vadovas
doc. dr. J. Blonskis
2009-05-21

Atliko
IFT 7 gr. stud.
Ž. Ramoškaitė
2009-05-21

KAUNAS, 2009

Application of Interactive Technologies in Mathematics Teaching Course
“The Area of Triangles” in the 7th Classes

SUMMARY

All pupils independent of their learning skills, abilities and peculiarity have to notice the practical advantage of mathematics. In Basic school every pupil has to delight in learning mathematics. The training content, its means of impart and used methods have to help pupil to form its attitude to learn successfully. The development of interactive learning tool “The Area of Triangles” was based on the results of the of research the attitude of pupils and teachers towards the use of exiting educational teaching computer courses in learning how to calculate the area of triangles in the 7th classes.

In this work you can find the attractive visual, simple in use teaching aid “The Area of Triangles” which helps to teach/ learn the essentials of mathematics for pupils with different abilities. Teaching aid was created with the help of Image Logo (Logo computerese).

Teaching computer aid “The Area of Triangles” include interactive theoretical and practical parts. The course was introduced to the pupils of 7th classes and teachers of mathematics.

According to the results of the research the teaching aid is attractive and easy to use, comprehensible and instrumental to teach/learn interactively to calculate the area of triangles for pupils with different abilities.

TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

HTML (angl. hyper text markup language) — interneto puslapių techninė užrašymo kalba.

IKT — informacinės ir komunikacinės technologijos.

Imagine Logo – objektinio programavimo aplinka.

IT – informacinės technologijos.

MKP — mokomosios kompiuterinės priemonės.

MO – mokymo objektas.

OS — operacinė sistema.

Delphi — objektinių programų kūrimo sistema.

TURINYS

IVADAS	8
1. ANALITINĖ (BENDROJI, TIRIAMOJI) DALIS	9
1.1. Darbo tikslas ir uždaviniai	9
1.1.1. Tikslai	9
1.1.2. Uždaviniai.....	9
1.2. Problemos analizė.....	10
1.3. Mokytojų nuomonės tyrimas	11
1.4. Moksleivių nuomonės tyrimas	14
2. MOKOMŪJŲ KOMPIUTERINIŲ PRIEMONIŲ ANALIZĖ	17
2.1. Interaktyvumas	17
2.1.1. Interaktyvumo tipo (Interactivity type) elementas.	17
2.1.2. Interaktyvumo lygio (Interactivity level) elementas.	18
2.2. Mokomųjų kompiuterinių programų analizė.....	20
2.2.1. Mokomųjų kompiuterinių programų klasifikacija pagal veiklos pobūdį [8].....	20
2.2.2. Mokomųjų kompiuterinių programų klasifikacija pagal turinį [8].....	22
2.2.3. Mokomųjų kompiuterinių programų klasifikacija pagal paskirtį [8].....	23
2.3. Mokomųjų kompiuterinių programų vertinimo kriterijų sudarymas.....	24
2.4. Mokomųjų kompiuterinių programų apžvalga.....	25
2.4.1. Dinaminė Geometrija.....	26
2.4.2. Moppi – Matematika II.....	28
2.5. Mokomųjų programų palyginimas	30
3. PROJEKTINĖ DALIS	31
3.1. Mokomosios priemonės struktūra	31
3.1.1. Mokomosios priemonės turinio apimtis (Teorinė medžiaga, taisyklės ir pavyzdžiai).....	31
3.1.2. Mokomosios priemonės technologinis įgyvendinimas.....	34
3.1.3. Vartotojų apibūdinimas.....	37
3.1.4. Funkciniai reikalavimai sistemai	39
4. SISTEMOS/MOKYMO PRIEMONĖS VARTOTOJO DOKUMENTACIJA...40	
5. SISTEMOS/MOKYMO PRIEMONĖS PANAUDOJIMAS MOKYMO	
PROCESE.....	50

IŠVADOS	53
LITERATŪRA	54
1 PRIEDAS	55
2 PRIEDAS Matematikos mokytojų IKT naudojimo pamokose anketa	58
3 PRIEDAS Matematikos IKT naudojimo pamokose mokinių anketa.....	61
4 PRIEDAS MKP „Trikampių plotai“ matematikos mokytojų vertinimas	63
5 PRIEDAS MKP „Trikampių plotai“ 7-os klasės mokinių vertinimas	64

Lentelių sąrašas

1 Lentelė MKP vertinimas pagal kriterijus.....	30
2 Lentelė. Technologijų pasirinkimas	35
3 Lentelė Veikla – Programos diegimas ir jos vartotojai	37
4 Lentelė Veikla – Teorija ir jos vartotojai.....	38
5 Lentelė Veikla – Pavyzdžiai ir jos vartotojai.....	38
6 Lentelė Veikla – Užduotys, savikontrolė ir jos vartotojai	38

Paveikslėlių sąrašas

1 pav. Diagrama apie mokymo priemones	11
2 pav. Diagrama, kaip matematikos mokytojai naudoja pamokose MKP.....	12
3 pav. Diagrama „Kokias mokytojai žino MKP“?	12
4 pav. Diagrama „Kokias MKP naudoja ugdymo procese“	12
5 pav. Diagrama „Kaip mokytojai naudoja MKP mokydami trikampių plotų“	13
6 pav. Diagrama „Kokie sunkumai mokant trikampių plotų“	13
7 pav. Diagrama „Mokytojų nuomonė apie MKP“	14
8 pav. Diagrama „Mokinių nuomonė kaip mokytojai naudoja pamokose IKT“	14
9 pav. Diagrama „Mokinių nuomonė apie tradicini mokyma(si).....	15
10 pav. Diagrama „Ar mokiniai norėtų mokytis matematikos MKP pagalba“	15
11 pav. Diagrama „Kokias mokiniai žino matematikos MKP“	15
12 pav. Kompiuterinių programų tipai	22
13 pav. Kompiuterinių programų klasifikacija pagal paskirtį	23
14 pav. „Dinaminės geometrijos“ svetainės pradinis langas	26
15 pav. Moppi – Matematikos II užduočių pasirinkimo langas	29
16 pav. Moppi – Matematikos II užduoties pavyzdys.....	29
17 pav. Projektuojamos MKP ontologija	34
18 pav. Teorinės dalies ontologija.....	35
19 pav. Pasirinktų technologijų panaudojimas	36
20 pav. Programos vartotojai ir panaudojimo atvejai.....	37

21 pav. Programos struktūra.....	40
22 pav. Mokomosios programos pradžios langas.....	41
23 pav. Mokomosios medžiagos pasirinkimo galimybės.....	41
24 pav. Trikampio rūšių apžvalga	42
25 pav. Stataus trikampio ploto skaičiavimo pradžia.....	42
26 pav. Stataus trikampio ploto skaičiavimas pagal kvadratą ir stačiakampį	43
27 pav. Stataus trikampio ploto apibrėžimas ir formulė.....	43
28 pav. Trikampio ploto skaičiavimo apibrėžimas ir formulė.....	44
29 pav. Trikampio ploto skaičiavimo formulės įrodymas per stačiuosius trikampius (žingsneliais)	44
30 pav. Matavimo vienetų priminimas	45
31 pav. Matavimo vienetų priminimas, kai paspaustas mygtukas „arais“	45
32 pav. Matavimo vienetų sąryšiai. Kaip didinti ar mažinti.....	46
33 pav. Matavimo vienetų sąryšiai. Kaip didinti ar mažinti (atsakymai).....	46
34 pav. 1 Pavyzdys – užduoties sąlyga ir sprendimas.....	47
35 pav. 2 Pavyzdys – užduoties sąlyga ir sprendimas etapais (žingsneliais).....	47
36 pav. Užduočių sąrašas	48
37 pav. 1 užduoties pavyzdys	48
38 pav. Galimi užduoties atsakymai.....	48
39 pav. Savikontrolės langas	49
40 pav. Savikontrolės atsakymo tikrinimas.....	49
41 pav. Diagrama apie programos patrauklumą.....	50
42 pav. Diagrama apie programos valdymą.....	51
43 pav. Diagrama kaip supranta mokiniai pateiktą teorinę dalį	51
44 pav. Diagrama apie medžiagos aiškumą, supratimą.....	52
45 pav. Diagrama kaip moksleiviai vertina užduotis	52
46 pav. Diagrama apie MKP naudą ugdymo procese	52

IVADAS

Matematika yra reikšminga pasaulio kultūros pažinimo dalis. Matematikos dalykui tenka išskirtinė reikšmė formuojant mokinių gebėjimus skaičiuoti, logiškai mąstyti, lavinti jų vaizdinį, erdvinį mąstymą. Žinomų matematikos sąvokų, ryšių įvairioms situacijoms analizuoti supratimas bei taikymas kiekvienam mokiniui sudaro prielaidas ne tik pažinti pasaulį, bet ir padeda jam praktinėje veikloje ir kasdieniame gyvenime.

Žinios yra tikrai vertingos ir veiksmingos tik tada, jei mokinys jas supranta, geba interpretuoti ir taikyti, jei suvokia, kodėl mokosi matematikos. Neįmanoma išlavinti aukštesniųjų gebėjimų, jeigu turimos žinios yra fragmentiškos, nesuprastos, todėl pirmiausia siekiama, kad kiekvienas pagrindinę mokyklą baigiantis mokinys gerai suprastų pagrindines matematinės sąvokas.

Mokant matematikos, siekiama ne tik matematikos mokomojo dalyko tikslų, bet ir bendrųjų ugdymo tikslų, bendravimo bei bendradarbiavimo gebėjimų ugdymo srityse. Šiuolaikinio, greitai kintančio gyvenimo sąlygomis svarbu mokinius išmokyti mokytis matematikos, susirasti ir atsirinkti reikiamą informaciją įvairiuose šaltiniuose, ją analizuoti, kritiškai vertinti ir perteikti kitiems.

Visi mokiniai, nepriklausomai nuo jų gabumų, polinkių ar mokymosi ypatumų turėtų pajusti matematikos praktinę naudą. Pagrindinėje mokykloje kiekvienas mokinys turi patirti sėkmę mokydamasis matematikos, o matematikos ugdymo turinys, jo perteikimo būdai ir tam naudojami metodai turi padėti mokiniui susiformuoti į mokymosi sėkmę. [1]

Pasirinkto magistrinio darbo tema yra **Interaktyvių technologijų taikymas dėstant 7-os klasės matematikos kursą „Trikampių plotai“**.

Šią temą pasirinkau dėl šių priežasčių:

- trūksta interaktyvių programų, kuriose mokinai vaizdžiai matytų kaip skaičiuojamas stataus ir bet kokio trikampio plotas;
- trūkumas programų, kuriose būtų pateikta glausta informacija;
- būtų pateikiamos ne tik formalios žinios, bet ir susietos su praktika, kad mokiniai galėtų teorines žinias patikrinti per interaktyvius pratimus, savikontrolę.

Darbe bus kuriama vizualiai patraukli, nesudėtinga naudoti mokymo(si) priemonė „Trikampių plotai“, kuri padėtų mokytis įvairių gebėjimų mokiniams matematikos pagrindų. Taip pat šiame darbe bus remiamasi atliktu tyrimu apie moksleivių ir mokytojų požiūrį į esamų mokomųjų kompiuterinių priemonių panaudojimą mokantis skaičiuoti įvairių trikampių plotus 7-oje klasėje, jų galimybes ir trūkumus.

1. ANALITINĖ (BENDROJI, TIRIAMOJI) DALIS

1.1. Darbo tikslas ir uždaviniai

1.1.1. Tikslai

Siekama, kad jau pagrindinėje mokykloje mokiniai įgytų tokią matematikos žinių, gebėjimų ir nuostatų visumą, kuri įgalintų juos gyventi visavertį gyvenimą šiuolaikiniame pasaulyje, skatintų juos toliau mokytis ir tobulėti matematikos srityje.

Darbo tikslas – išanalizuoti interaktyvių technologijų taikymo galimybes matematikos pamokose, sukurti lengvai įsisavinamą ir valdomą MKP, kuri būtų skirta jaunesnių klasių mokiniams. Ištirti priemonės tinkamumą.

1.1.2. Uždaviniai

Užsibrėžtų tikslų realizavimas pagrindinėje mokykloje siejamas su tam tikrais laukiamais rezultatais žinių, gebėjimų ir nuostatų srityse.

Žinios. Siekti, kad įvairiose matematinės veiklos srityse mokinių įgytos žinios būtų gerai suprastos, įgalinančios kiekvieną mokinį orientuotis kasdieniame gyvenime ir sudarytų tvirtą pagrindą sėkmingai mokytis tikslųjų, technologijų ar kitų dalykų. [1]

Gebėjimai. Siekti, kad mokiniai gebėtų bendrauti ir bendradarbiauti, vartodami matematinės sąvokas ir matematinius informacijos užrašymo būdus, išmoktų naudotis matematiniu žodynu ir simboliais, įvaldytų matematinio mąstymo ir veiklos elementus, gebėtų matematiškai tirti paprastas realias situacijas, matematiniais metodais spręsti įvairias nesudėtingas problemas, suprastų ir panaudotų vidinius ir išorinius matematikos ryšius, gebėtų mokytis matematikos. [1]

Nuostatos. Siekti, kad mokiniai suprastų matematikos svarbą visuomenės gyvenime, pritaikomumą įvairiose žmonių praktinės veiklos srityse, vertintų jos objektyvumą, išsiugdytų žinių troškimą, atvirumą, atkaklumą, nusiteikimą nuolatinei kaitai, valingumą, norą, atsakomybę ir poreikį mokytis bei domėtis tikslųjų, technologijų ar kitų dalykų. [1]

Šio darbo **pagrindiniai uždaviniai** tikslui pasiekti:

1. Atlikti analizę šiuo metu taikomų priemonių problemai spręsti.
2. Mokomųjų programų vertinimo kriterijų nustatymas.
3. Mokymo metodų ir mokomųjų priemonių klasifikavimas.
4. Mokyklose taikomų mokomųjų programų apžvalga ir jų įvertinimas pagal pasirinktus

kriterijus.

5. Mokomosios priemonės projektavimas ir jos įgyvendinimas.

6. Sukurtos priemonės eksperimentinis tyrimas.

1.2. Problemos analizė

Matematikos mokymui mokykloje kreipiamas ypač didelis dėmesys. Kiekvieno mokytojo užduotis – sudominti įvairių gebėjimų moksleivius siekti matematikos žinių. Moksleiviai, baigę 10 klasių, laikys patikrą (egzaminą). Iki šiol tai buvo pasirenkamas dalykas, ir kiekvienas mokinys galėjo rinktis ar jam laikyti, ar ne, įvertinus savo gebėjimus ir turimas žinias. Tad mokytojai vis labiau pasitelkia įvairius mokymo metodus, kurie būtų įdomūs įvairių gebėjimų mokiniams, kurie leistų pasiekti geresnių rezultatų, t.y. geriau suprasti matematiką, ir gebėti taikyti turimas žinias. Vienas iš tokių būtų interaktyvių technologijų taikymas mokant įvairių gebėjimų mokinius. Jau yra sukurta interaktyvių mokomųjų kompiuterinių programų, skirtų mokyti(s) matematikos. Visų mokomųjų kompiuterinių programų sąrašą galima rasti švietimo ir mokslo ministerijos, švietimo informacinių technologijų centro sukurtoje svetainėje www.emokykla.lt.

Mokomosios kompiuterinės programos reikalingos, nes:

- mokiniai turi galimybę mokytis individualiai ir jiems norimu tempu;
- žinios perteikiamos naujausių technologijų dėka;
- skatina mokinių kūrybingą veiklą, formuoja loginį mąstymą;
- pateikiamos ne tik žinios (teorija), bet jos būtų susietos su praktika, su interaktyviais pavyzdžiais;
- galimybė patikrinti žinias (grįžtamasis ryšys).

Mokant matematikos temą „Trikampio plotas“ mokomųjų kompiuterinių programų, kuriomis būtų galima pasinaudoti, ir „Dinaminė geometrija“ ir „Moppi-matematika II“.

Su „Dinamine geometrija“ galima braižyti, konstruoti geometrijos brėžinius, transformacijų komandų pagalba galima tyrinėti geometrijos brėžinius, naudojantis matavimo įrankiu atlikti brėžinių įvairius matavimus. Brėžinius galima papildyti užrašais, žymėmis, nes tai reikalinga, norint demonstruoti įrodymus, geometrinių objektų savybes. Taip pat su programa galima kurti brėžinių animaciją. Programoje naudojami scenarijai, kuriais automatiškai aprašoma brėžinio kūrimo seka. „Dinaminės geometrijos“ programa leidžia **besidominčiam matematika, geometrija** moksleiviui įrodinėti įvairius dėsningumus, teoremas, kurti tikslių brėžinių pavyzdžius, grafikus ir t.t. Tačiau tai nesukelia susidomėjimo silpnesnių gebėjimų moksleiviams, neskatina jų motyvacijos mokytis matematikos.

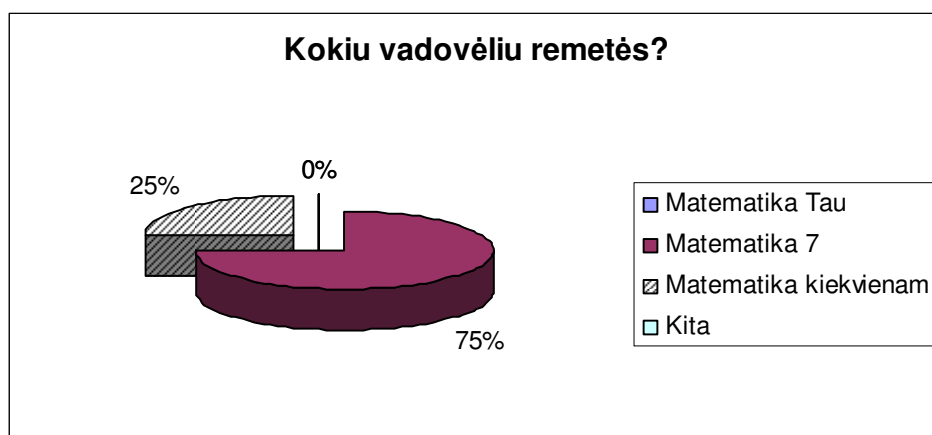
„Moppi – Matematika II“ – tai kompiuterinė programa, skirta matematikos mokymui, ji gali būti naudojama tiek matematikos pamokų metu, kontroliniams darbams, žinių patikrinimui, tiek ir savarankiškam mokymuisi. Joje yra įvairių matematikos užduočių, kurios gali būti atnaujinamos, keičiamos ir papildomos. Užduotys apima 5-10 klasių matematikos kursus. Kad ši programa funkcionuotų pilnai, reikia ugdymo įstaigai įsigyti licenziją, kuri deka nėra pigi. Internete pateikiama tik demo versija (po 2 užduotis kiekvienoje temoje) arba nepilna, kai nėra animacijos bei uždavinių sprendimo paaiškinimo. Ši programa lengvai valdoma ir yra tinkama įvairių gebėjimų moksleiviams. Tik ji yra **mokama**.

1.3. Mokytojų nuomonės tyrimas

Prieš pradėdama planuoti savo veiklą, norėjau sužinoti mokytojų ir moksleivių nuomonę.

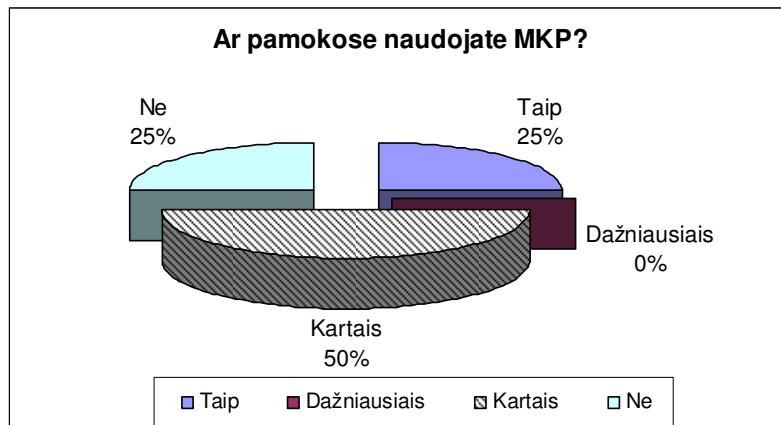
Apklauso tikslas buvo sužinoti kaip integruojamos trikampių plotų skaičiavimui skirtos ir ar naudojamos kompiuterinės mokomosios priemonės. Norėjau išsiaiškinti ar mokytojai turi poreikį naudotis šiomis programomis ir su kokiomis problemomis susiduria. Kad MKP būtų sėkmingai integruota į ugdymo procesą, reikalinga mokytojo nuomonė apie jam siūlomą naujovę. Apklausoje dalyvavo Ukmergės Dukstynos pagrindinės mokyklos matematikos mokytojai. Jiems buvo pateikta anketa (žr. 58 psl. 2 priedas).

Prieš projektuojant MKP, svarbu žinoti kokia priemone(-ėmis) naudojasi mokytojai, mokydami matematikos.



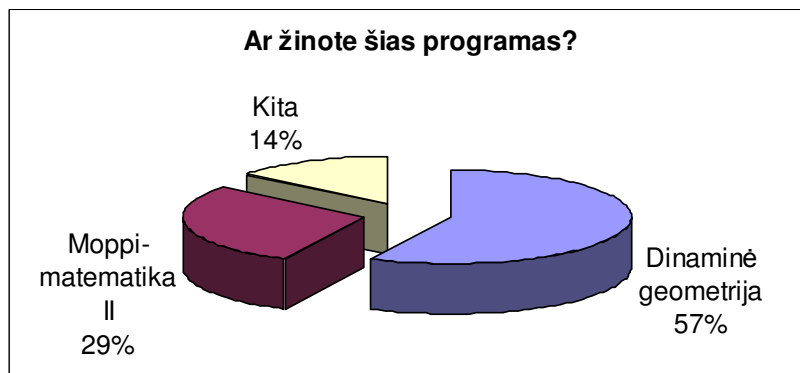
1 pav. Diagrama apie mokymo priemones

Taip pat svarbu žinoti, ar mokytojai be tradicinių mokymo priemonių (vadovėlių) naudoja ir MKP savo pamokose. Kaip mokytojai įvairina savo pamokas, puikiai iliustruoja 2 paveikslėlyje pateikta diagrama.

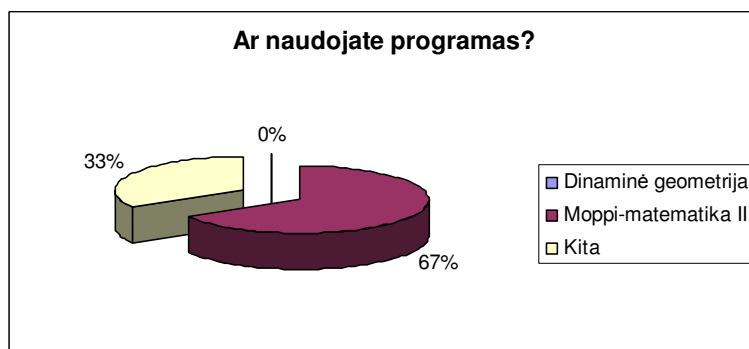


2 pav. Diagrama, kaip matematikos mokytojai naudoja pamokose MKP

Kai jau išsiaiškinta ar mokytojai naudoja MKP, būtina žinoti kokias MKP priemones jie žino bei naudoja. Tai labai puikiai iliustruoja 3 ir 4 paveikslėliuose pateiktos diagramos.

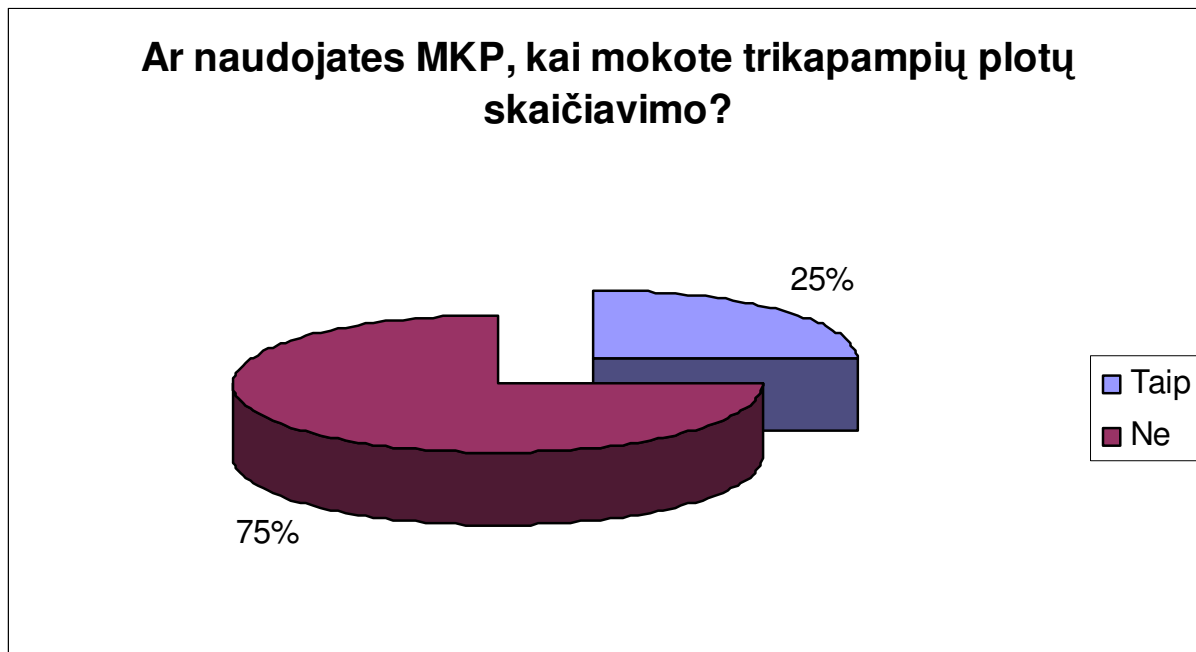


3 pav. Diagrama „Kokias mokytojai žino MKP“?



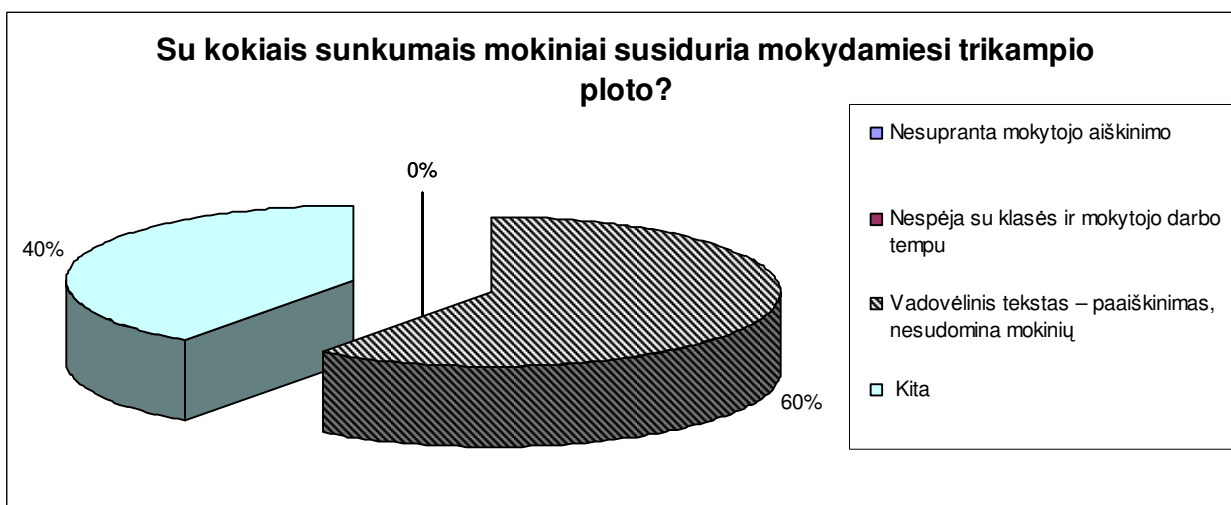
4 pav. Diagrama „Kokias MKP naudoja ugdymo procese“

Naujai projektuojama MKP skirta įvairinti mokymą(si) apie trikampių plotus. Tad toliau tirama kaip mokytojai naudoja(si) mokomosiomis kompiuterinėmis priemonės, mokydami trikampių plotų.



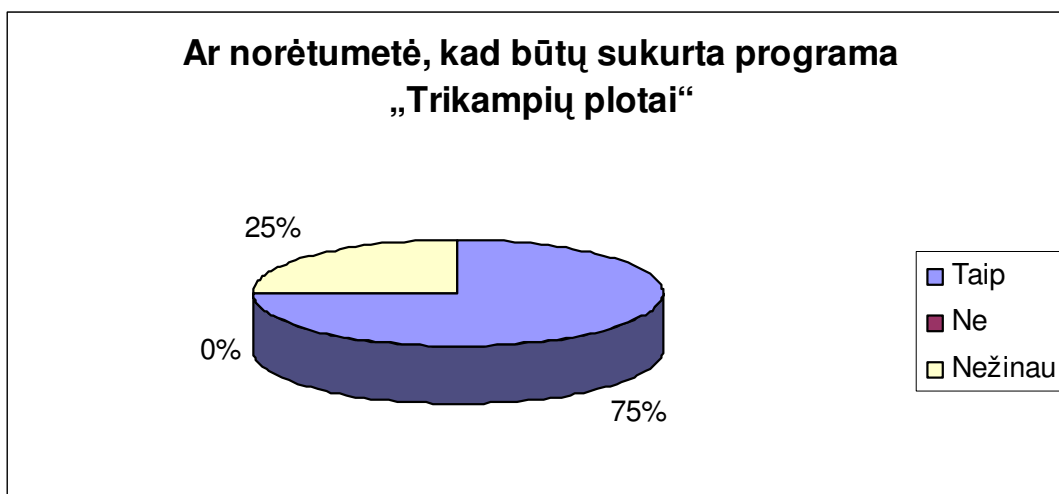
5 pav. Diagrama „Kaip mokytojai naudoja MKP mokydami trikampių plotų“

Kad ne visi pedagogai naudojasi MKP, nulemia įvairios priežastys: mažai valandų skirta trikampio plotui skaičiuoti mokyti, nėra sąlygų pasinaudoti kompiuteriu, maža mokinių motyvacija, trūksta šiuolaikiškų nesudėtingo valdymo MKP, nes esamos yra sudėtingos ir neįdomios. Mokytojai išskiria ir dar tokią priežastį, kodėl mokiniams nesiseka mokytis matematikos.



6 pav. Diagrama „Kokie sunkumai mokant trikampių plotų“

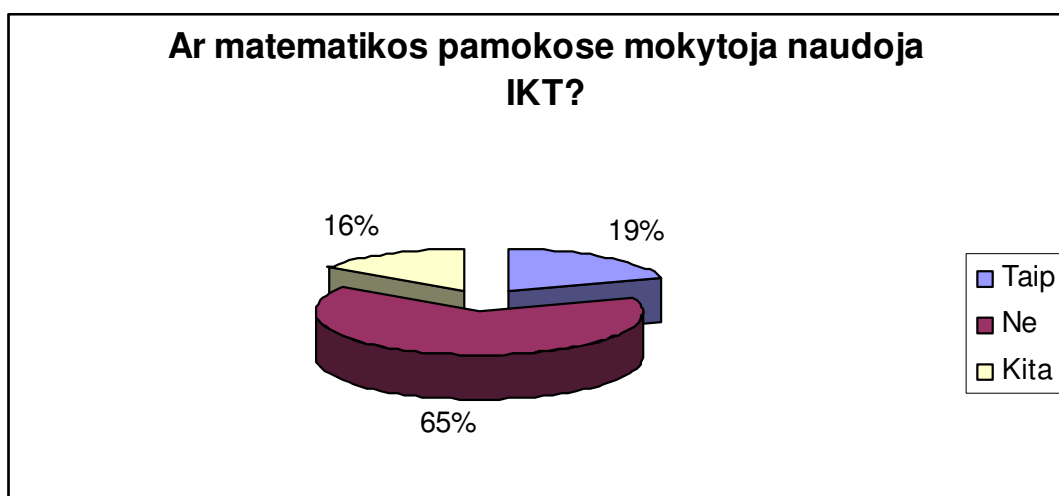
Ar būtų reikalinga MKP, skirta mokyti(s) trikampių plotus, parodo 7 paveikslėlyje pateikta diagrama.



7 pav. Diagrama „Mokytojų nuomonė apie MKP“

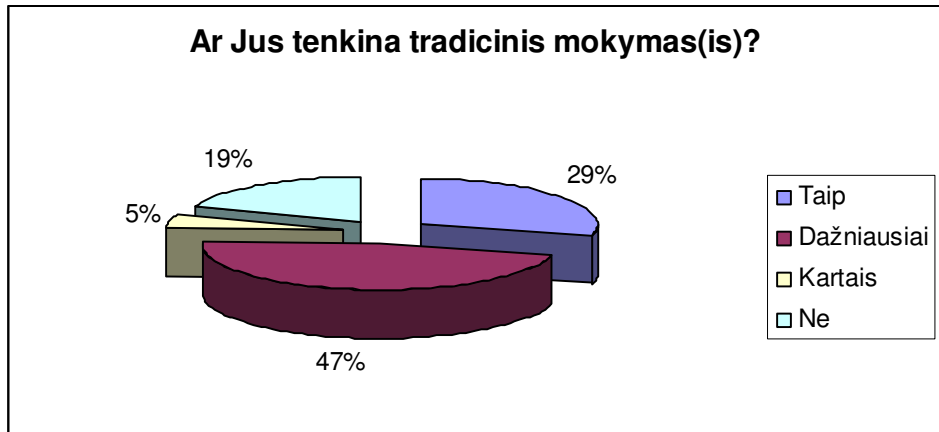
1.4. Moksleivių nuomonės tyrimas

Darbo I etape taip pat buvo atlikta ir mokinių apklausa (žr. 61 psl. 2 priedas) kaip matematikos mokytojai savo pamokose naudoja IKT ir ar žino kokias nors MKP, skirtas mokytis matematikos kurso 7-oje klasėje. Iš 84 mokinių apklausos rezultatų paaiškėjo, kad ne visi mokytojai naudoja IKT savo pamokose.



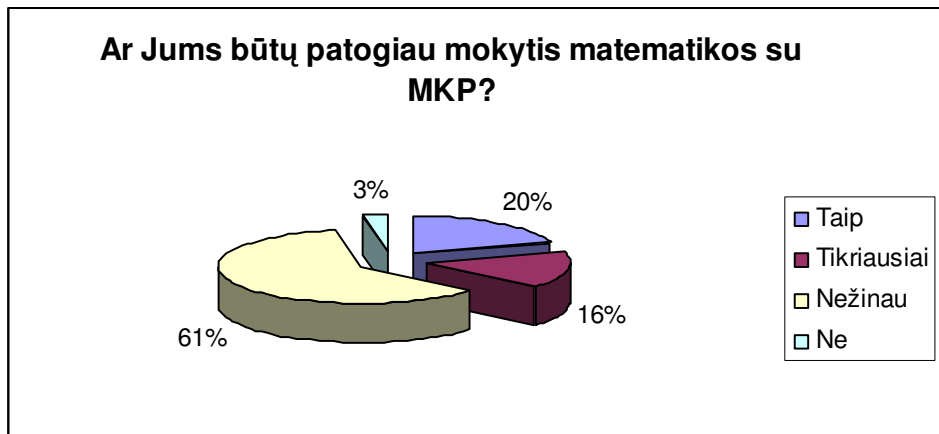
8 pav. Diagrama „Mokinių nuomonė kaip mokytojai naudoja pamokose IKT“

Kaip moksleiviai vertina tradicinį mokymą(si) pateikta 9 paveikslėlio diagramoje.



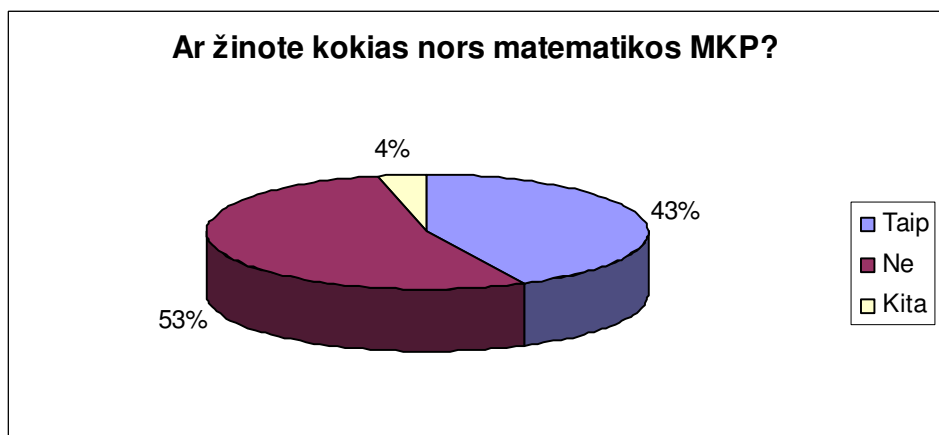
9 pav. Diagrama „Mokinių nuomonė apie tradicini mokymą(si)“

Ne visi moksleiviai gali pasakyti ar būtų lengviau ar/ir įdomiau mokytis matematikos kompiuterio pagalba.



10 pav. Diagrama „Ar mokiniai norėtų mokytis matematikos MKP pagalba“

Tik penktadalis moksleivių nežino kokių nors MKP, skirtų mokytis matematikos.



11 pav. Diagrama „Ar mokiniai žino matematikos MKP“

Iš mokytojų ir mokinių apklausos apibendrintų rezultatų galima daryti tokias išvadas:

1. Mokytojai savo pamokose naudoja mokomąsias kompiuterines priemones;
2. Nors mokytojai ir žino „Dinaminė geometrija“, bet ja nesinaudoja.
3. Vadovėlinis tekstas nesudomina mokinių.
4. Pedagogai pageidautų, kad būtų sukurta MKP „Trikampių plotai“.
5. Mokiniai taip pat žino, kad yra MKP, skirtų mokytis matematikos.

2. MOKOMŲJŲ KOMPIUTERINIŲ PRIEMONIŲ ANALIZĖ

Interaktyvių technologijų taikymas mokyme yra viena iš mokymo(si) formų. Tokia forma leidžia mokiniui pasirinkti mokymosi spartą ir galimybę mokytis individualiai, susieti turimas žinias su praktika ir gauti tuoj jau pat grįžtamąjį ryšį.

Manau, kad galimų mokymosi formų, kuri leistų derinti laisvalaikį ir mokymą(si) vienu metu, yra mano kuriama interaktyvi matematikos mokymo priemonė, tema „*Trikampių plotai*“. Ji apima mokyklinės matematikos 7-os klasės geometrijos kurso dalį „*Trikampių plotai*“. Pagrindinis tikslas – sudominti moksleivį. Todėl šia programa mokytojas galės pasiūlyti interaktyvią teorinę medžiagą, interaktyvius uždavinių sprendimo pavyzdžius bei interaktyvias praktines užduotis, savikontrolę. Interaktyvi programa skiriama matematikos kurso žinių įsisavinimui, gilinimui bei kartojimui.

2.1. Interaktyvumas

2.1.1. Interaktyvumo tipo (Interactivity type) elementas.

Paaiškinimas: nusako vyraujančią mokymo būdą, kurį palaiko mokymo objektas.

„Active“ (Aktyvus) mokymosi būdą palaiko tokia mokomoji medžiaga, kuri tiesiogiai paskatina produktyvius besimokančiojo veiksmus. Aktyvus mokymo objektas (MO) skatina mokinį semantiškai prasmingai arba kitokiems produktyviems veiksams ar sprendimams, kurie nebūtinai atliekami mokymo objekto rėmuose. Aktyvaus tipo dokumentai- tai simuliacijos, anketos, pratimai.

„Expositive“ (Aiškinamasis) mokymasis yra tuomet, kai pagrindinis studento uždavinys yra įsisavinti jam pateikiamą mokomąją medžiagą (paprastai tai yra tekstas, paveikslukai, garsas). Aiškinamasis MO pateikia informaciją, bet nereikalauja semantiškai prasmingos įvesties.

Kada mokymo objekte yra sumaišyti aktyvus ir aiškinamasis interaktyvumo tipai, tuomet MO interaktyvumo tipas yra mišrus (*mixed*).

Galimos reikšmės: active (aktyvus), expositive (aiškinamasis), mixed (mišrus).

Pavyzdžiai: aktyvūs dokumentai (su vartotojo veiksmais):

Simuliacija, modeliavimas (manipuliuoja, valdo ir įveda duomenis ar parametrus);

Apklausa (pasirenka arba parašo atsakymus);

Uždavinys (suranda sprendimą);

Problemos formuluotė (parašo sprendimą).

Aiškinamieji dokumentai (su vartotojo veiksmis):

Hipertekstinis dokumentas (skaito, naršo);

Video (peržiūri, prasuka, pradeda, sustabdo);

Grafinė medžiaga (peržiūri);

Garsinė medžiaga (klauso, prasuka, pradeda, sustabdo).

Mišrus dokumentas

Hipertekstinis dokumentas su modeliavimo apletu.

2.1.2. Interaktyvumo lygio (Interactivity level) elementas.

Paaiškinimas: interaktyvumo, charakterizuojančio mokymo objektą, laipsnis. Interaktyvumas šiame kontekste siejamas su tuo, kiek besimokantysis gali įtakoti mokymo objekto padėtį arba elgseną.

Galimos reikšmės: very low (labai žemas), low (žemas), medium (vidutinis), high (aukštas), very high (labai aukštas).

Pavyzdys: mokykliniai objektai su 5.1Educational.InteractivityType="active" gali turėti aukštą (*high*) interaktyvumo lygį (modeliavimo aplinka su daugybe valdymo elementų) arba žemą (*low*) interaktyvumo lygį (surašyta instrukcijų aibė, kurių reikia kažkokiam darbui).

Mokykliniai objektai su 5.1Educational.InteractivityType="expositive" gali turėti žemą interaktyvumo lygį (tiesinis pasakojamasis tekstas, sukurtas standartiniu teksto redaktoriumi) arba nuo vidutinio (*medium*) iki aukšto interaktyvumo lygio (sudėtingas hipertekstinis dokumentas su daugybe vidinių nuorodų ir vaizdų).

Semantinio glaustumo (Semantic density) elementas.

Paaiškinimas: mokymo objekto glaustumo (tankumo) laipsnis. MO semantinis tankumas gali būti įvertintas atsižvelgiant į dydį, apimtį, arba trukmę, jei tai resursai, tokie kaip video arba garso failai. Mokymo objekto semantinis tankumas nepriklauso nuo jo sudėtingumo. Glaustumo laipsniu vertinama ir aiškinamoji medžiaga, ir aktyvūs resursai.

Galimos reikšmės: very low (labai žemas), low (žemas), medium (vidutinis), high (aukštas), very high (labai aukštas).

Pavyzdžiai: Aktyvūs dokumentai: modeliavimo vartotojo sąsaja

- Žemas semantinis tankumas (*low*): ekrane yra pateikiamas aiškinamasis tekstas, vidaus degimo variklio paveikslėlis ir vienas mygtukas su užrašu „Norėdami tęsti spauskit čia“.
- Aukštas semantinis tankumas (*high*): ekrane yra trumpas tekstas su tuo pačiu paveikslėliu ir trys mygtukai: „Pakeisti kompresijos lygį“, „Pakeisti oktanių indeksą“, „Pakeisti uždegimo momentą“.

Aiškinamieji dokumentai:

- Vidutinio sunkumo tekstinis dokumentas
 - Vidutinis semantinis tankumas: „Sterbinių gyvūnų klasė apima keletą santykinai primityvių žinduolių. Jie yra apdovanoti trumpa placentacija, po kurios pagimdo lervą. Po to lerva randa prieglobstį motinos sterblėje, kur prabūna iki pilno išsivystymo.“
 - Aukštas semantinis tankumas: „Sterbliniai yra primityvūs žinduoliai su trumpu placentacijos periodu, po kurio gimsta lerva, kuri po to randa prieglobstį sterblėje, kad pabaigtų savo vystymąsi.“
- Lengvas video dokumentas
 - Žemas semantinis tankumas: pilna nufilmuota medžiaga, dviejų ekspertų pokalbis apie skirtumus tarp Azijos ir Afrikos dramblių. Trukmė 30 minučių.
 - Aukštas semantinis tankumas: ekspertų redaguota to paties pokalbio santrauka. Trukmė 5 min.
- Sudėtinga matematinė išraiška
 - Vidutinis semantinis tankumas: tekstinis teoremos aprašas: Bet kokiai duotai aibei φ visada galima apibrėžti kitą aibę ψ , kuri yra super aibė aibei φ .
 - Labai aukštas semantinis tankumas: simbolinė (pateikta formule) teoremos išraiška ($\forall \varphi \exists \psi: \psi \supset \varphi$).

Šiuolaikiniam mokytojui keliamas uždavinys –sugebėti įvaldyti šiuolaikines informacines technologijas ir aktyviai jas panaudoti modernizuojant ugdymo(si) procesą.

2.2. Mokomųjų kompiuterinių programų analizė

2.2.1. Mokomųjų kompiuterinių programų klasifikacija pagal veiklos pobūdį [8]

Daugelis mokslininkų bando apžvelgti kompiuterines mokymui ir mokymuisi skirtas programas ir jas vienaip ar kitaip suklasifikuoti. Klasifikuojant labai svarbu atsižvelgti į tai, ką šios programos leidžia besimokančiajam, kitaip sakant, kiek besimokantysis gali pats jas valdyti. Viena išsamiausių klasifikacijų pateikta D. L. Fergusson.

- Pratybų ir praktikos programos
- Mokomosios programos
- Modeliavimo programos
- Tiriamosios programos
- Intelektinės mokymo sistemos
- Mikropasauliai
- Programavimo terpės
- Taikomosios programos

Pratybų ir praktikos programos paprastai skirtos teorinėms žinioms įtvirtinti ir praktiniams įgūdžiams ugdyti. Svarbiausias šių programų didaktinis principas – kartojimas. Laikomasi nuomonės, kad pirmiausia besimokantysis turi įgyti reikalingų naujų žinių ir išmolti taisykles. Po to, pasitelkus pratybų ir praktikos programą ir daug kartų atliekant panašaus tipo nesudėtingas užduotis, susidaro reikiami įgūdžiai ir įtvirtinamos žinios. Šios programos labiausiai skirtos mokytis tų dalykų, kuriems išmolti reikia nuolatinio kartojimo ir įsiminimo (pavyzdžiui, įsiminti gramatikos ir skyrybos taisykles, įsiminti naujus žodžius). Jos taip pat tinka įvairiems motorikos įgūdžiams lavinti (pavyzdžiui, išmolti rinkti tekstą „aklaja“ sistema).

Mokomosios programos paprastai skirtos savarankiškam įvairių dalykų mokymuisi. Tokiomis kompiuterinėmis programomis dažnai siekiama pakeisti įprastas mokymo priemones (vadovėlius, demonstravimo priemones, pratybų sąsiuvinius) bei mokytoją. Taikant modernius ugdymo metodus ir tam naudojant naujųjų technologijų galimybes kuriamos veiksmingos, moderniais didaktikos principais pagrįstos mokymo programos. Ypač daug efektyvių šio tipo programų sukurta užsienio kalboms mokytis. Tačiau daugelyje mokymo programų realizuoti tradiciniai ugdymo metodai, todėl tokios programos nėra veiksmingesnės už tradicines ir atlieka jų paskirtį.

Modeliavimo programos skirtos įvairiems reiškinių ar mechanizmų modeliams tyrinėti. Pagrindinis jų ypatumas – jos leidžia pačiam moksleiviui konstruoti ir tyrinėti įvairių reiškinių,

procesų, mechanizmų modelius, stebėti jų veikimą, tirti dėsningumus. Modeliavimo programos pateikia įvairių prietaisų ir kitokių įrankių rinkinius, iš kurių nesudėtinga sukonstruoti norimus modelius ir su jais eksperimentuoti.

Tiriamosios programos paprastai būna aukštesnio lygio modeliavimo programos, kurios leidžia daugiau patiems kurti, tyrinėti. Jos reikalauja daugiau kūrybiškumo iš moksleivio: paprastai modelį reikia susikurti nuo pat pradžių, taikyti daugybę parametrų, atlikti eksperimentus ir pan.

Intelektinės mokymo sistemos yra atviros kompiuterinės mokymosi aplinkos, sukurtos savarankiškam vaikų ugdymuisi ir kūrybai. Jų taikymo tikslas – skatinti išradingumą, kūrybiškumą. Pagrindinis vaidmuo šiose sistemose atitenka besimokančiajam: jis vadovauja mokymuisi ir kompiuteriui. Moksleivis visas problemas sprendžia pats: iškelia problemas ir jų sprendimo modelius, tikrina hipotezes. Jam suteikiama teisė klajoti po kompiuterio aplinką, eksperimentuoti, tyrinėti, ieškoti naujų būdų savo sumanymams įgyvendinti.

Mikropasauliai – tai atskiri intelektinių sistemų atvejai, kai dėmesys sutelkiamas kurios nors vienos srities ar temos nagrinėjimui. Pagrindinė jų savybė – skatinti aktyvų, kūrybišką mokymąsi, grindžiamą besimokančiojo noru ir iniciatyva.

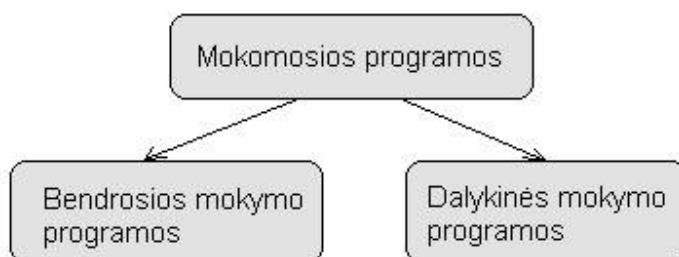
Programavimo sistemos – dažniausiai anksčiau mokyklose naudota programinė įranga. Programavimo kalbos nėra skirtos specialiai mokymui ar mokymuisi, tačiau jos gali būti panaudotos įvairiems reiškiniams modeliuoti, uždaviniams spręsti.

Taikomosios programos padeda veiksmingiau apdoroti informaciją, įgyvendinti įvairius sumanymus bei atlikti kitokius veiksmus. Jos leidžia kokybiškiau ir kur kas greičiau padaryti daugelį darbų, susijusių su informacijos apdorojimu. Tokios taikomosios programos yra tekstų rengimo sistemos, skaičiuoklės, duomenų bazės, pateikčių rengimo programos, HTML redaktoriai, grafikos ir muzikos redaktoriai bei kitos. Ugdymui gali būti naudojamos įprastos taikomosios programos arba specialiai skirtos mokymuisi. Pastarosios būna paprastesnės, pritaikytos moksleivių poreikiams bei jų skirtingam amžiui.

Taikomųjų programų panaudojimas ugdymui turi daug privalumų: toks kompiuterių taikymas mokymui ir mokymuisi atitinka būdus, kuriais jie naudojami darbe, namie ar kitose gyvenimo srityse, be to, moksleiviai įgyja praktinės patirties, kaip tvarkyti informaciją. Tačiau labai svarbu, kad mokytojas išmąnytų taikomųjų programų ribotumus ir sugebėtų jas veiksmingai integruoti į mokymą ir mokymąsi.

2.2.2. Mokomųjų kompiuterinių programų klasifikacija pagal turinį [8]

Išsamią mokomųjų programų klasifikaciją pateikia L. Markauskaitė. Pagal turinį kompiuterinės mokomosios programos skirstomos į bendrąsias mokymo bei mokymosi programas bei dalykines mokymo ir mokymosi programas.



12 pav. Kompiuterinių programų tipai

Bendrosios paskirties programos paplitusios įvairių profesijų žmonių, tarp jų ir mokytojų, darbe. Bendrosios mokymo programos nėra skirtos kuriam nors konkrečiam dalykui mokyti. Jomis galima naudotis per įvairių dalykų pamokas, turint įvairių tikslų. Jos būna skirtos tam tikriems veiksams atlikti. Pavyzdžiui, skaičiuoklių programa gali būti panaudota per matematikos pamokas spręsti kvadratinėms lygtims, arba funkcijų grafikams tyrinėti ir pan. Mokykloje naudojamos ir *adaptuotos bendrosios paskirties programos*, numatančios standartinių programų naudojimą tik mokymo tikslams. Tokio tipo programos lengviau naudoti jaunesniojo amžiaus vaikams mokyti. Mokyklose jos naudojamos įvairiai, vienas iš klasifikavimo būdų gali būti pagal informacijos tipo apdorojimą:

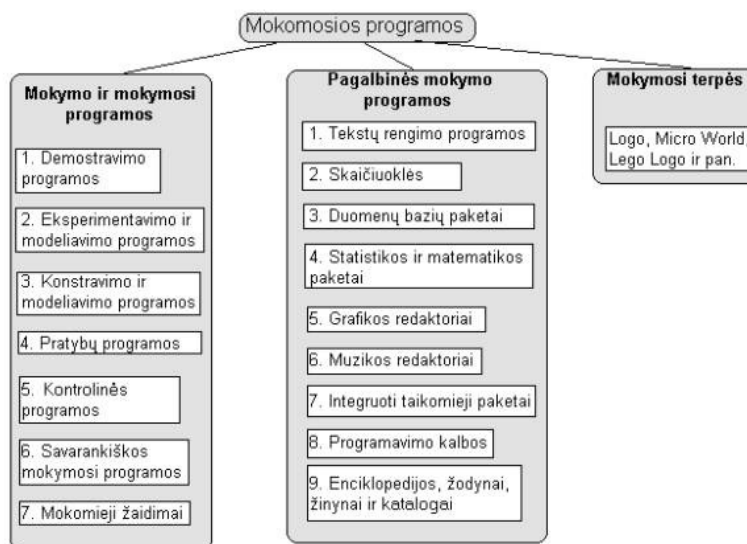
- tekstinei informacijai tvarkyti (pvz., *Microsoft Word*);
- skaitmeninei informacijai tvarkyti (pvz., *Microsoft Excel*);
- grafinei informacijai tvarkyti (pvz., *Paintbrush, Paint*);
- demonstracinei medžiagai paruošti (pvz., *Microsoft PowerPoint*);
- informacijai sujungti (integruoti paketai, kaip *Open Office, IBM Works* ir kt.);
- informacinėms ir komunikacinėms paslaugoms internete realizuoti (pvz., *Mozilla, Internet Explore, Outlook Express*).

Naudojantis bendrosios paskirties kompiuterinėmis programomis galima organizuoti tyrinėjamų duomenų apdorojimą, įvairios kitos informacijos (tekstinės, grafinės ir kt.) tvarkymą (standartiniai taikomieji paketai).

Dalykinės mokomosios programos skirtos mokyti konkrečių dalykų ar net temų. Pavyzdžiui, mokomoji programa „Fizika 8“ moko daugelio 8 klasės kurso temų, pateikdama trumpus animuotus fizikinių reiškinių pavyzdžius.

2.2.3. Mokomųjų kompiuterinių programų klasifikacija pagal paskirtį [8]

L. Markauskaitė išskiria trijų tipų kompiuterines programas: mokymo ir mokymosi (angl. *tutee*), pagalbines mokymo (angl. *tool*) ir mokymo terpes (angl. *tutor*), kurios dažniausiai vartojamos mokant bei mokantis.



13 pav. Kompiuterinių programų klasifikacija pagal paskirtį

Mokymo ir mokymosi kompiuterinės programos palengvina mokytojo darbą, automatizuoja mokymą, modernizuoja įprastas mokymo priemones. Šio tipo mokomosiomis priemonėmis paprastai galima mokyti kurio nors konkretaus dalyko. Pagal tai, kokio pobūdžio mokomajai veiklai skirtos programos, jas galima suskirstyti į:

- *Demonstravimo programos* dažnai atlieka įprastų demonstravimo priemonių funkciją. Tačiau kompiuterinės demonstravimo priemonės paprastai būna pranašesnės už įprastines, kadangi kompiuterio ekrane gali būti pademonstruoti sudėtingi eksperimentai, pateikti sudėtingų reiškinių modeliai. Demonstruojant derinami keli informacijos pateikimo būdai (tekstas, garsas, vaizdas); demonstravimo priemonės dažnai pasižymi interaktyvumu (stebimą vyksmą galima sustabdyti, pakartoti, pakeisti parametrus ir pan.).
- *Eksperimentavimo ir modeliavimo programos* imituoja įvairių reiškinių vyksmą, savybes, mechanizmų veikimą. Jos dažnai naudojamos ir kaip demonstravimo priemonės. Pateikiami modeliai paprastai priklauso nuo įvairių parametrų, kuriuos galima keisti, pasirinkti. Nuo demonstravimo programų skiriasi tuo, kad pasižymi didesniu interaktyvumu.
- *Konstravimo ir modeliavimo programose* galima ne tik keisti modeliuojamojo reiškinio parametrus, bet ir pačiam konstruoti mechanizmus, stebėti jų veikimą, tirti reiškinių

dėsningumus, kurti hipotezes ir jas tikrinti. Nuo eksperimentavimo ir modeliavimo programų skiriasi galimybe kurti naujus eksperimentus.

- *Pratybų programos* skirtos įvairioms teorinėms įtvirtinti ir praktiniams įgūdžiams ugdyti. Jos apibūdinamos kaip mokomojo pobūdžio t.y. šios programos aiškiai nurodo mokiniui ką reikia daryti. Jos daugiau skirtos teorinėms žinioms įtvirtinti ir praktiniams įgūdžiams formuoti. Pirmiausia besimokantysis turi įgyti reikalingų žinių ir išmokti taisykles, po to pasitelkus šias programas atliekamos nesudėtingos užduotys, susidaro reikiami įgūdžiai ir įtvirtinamos žinios.

- *Kontroliuojančios programos* skirtos besimokančiųjų žinioms tikrinti. Nuo pratybų programų skiriasi tuo, kad nėra skirtos mokytis, bet tik patikrinti žinias. Tai gali būti testai, užduotys ir kt.

- *Savarankiško mokymosi programos* pasižymi visų aukščiau minėtų tipų savybėmis. Jos skirtos padėti pačiam mokiniui mokytis vienos ar kitos temos, formuoti reikiamus įgūdžius, pasitikrinti savo žinias ir t. t.

- *Mokomieji žaidimai* – tai kompiuteriniai žaidimai, kuriuose vyrauja mokomieji elementai. Tai gali būti įvairūs galvosūkių, kryžiažodžių, modeliavimo žaidimai loginei ir strateginei mąstysenai lavinti.

Pagalbinės mokymo programos padeda atlikti daugelį darbų, kurie reikalingi mokantis. Tokios pagalbinės mokymo programos yra tekstų rengimo, skaičiuoklės, duomenų bazės, matematikos ir statistikos paketai, grafikos ir muzikos redaktoriai, integruoti taikomieji paketai.

Mokymo terpės skirtos mokinių kūrybiškumui, išradinamumui skatinti. Tokio tipo priemonės dažnai būna realizuotos Seymouro Paperto sukurtos Logo pedagoginės filosofijos idėjos.

2.3. Mokomųjų kompiuterinių programų vertinimo kriterijų sudarymas

Mokiniai ir mokytojai apklausos metu nurodė kelis kriterijus, kurie padėjo įvertinti ir palyginti esamas programas trikampio ploto skaičiavimo mokyti(s). Paminėti mokytojų ir moksleivių kriterijai yra tik keli, kurie yra labai svarbūs, tačiau remiantis „*Mokyklų, vykdančių bendrojo lavinimo programas, aprūpinimo mokomosiomis kompiuterinėmis priemonėmis tvarkos aprašo 2 PRIEDU*“ sudariau vertinimo kriterijų sąrašą:

1. Valdymo paprastumas – sudėtingas programos valdymas mažina besimokančiųjų motyvaciją mokintis. Programos struktūra turi būti aiški, logiška. Turi būti aiškus joje navigacijos būdas, kad mokinys bet kuriuo momentu turėtų galimybę nutraukti darbą ir žino kaip tai padaryti.

2. Vartotojo sąsajos patrauklumas – patrauklus programos dizainas gali sukelti besimokančiojo susidomėjimą. Mokomajai programai svarbu ne tik turinys, bet ir jo pateikimas kompiuteriu: išdėstymas, grafika, šriftai.

3. Programos pritaikomumas darbui pamokoje – programa turėtų būti tokia, kad ją būtų galima pritaikyti per pamokas: keisti sudėtingumo lygį, medžiagos turinį, laisvai naviguoti tarp temų. Programos turinys neturėtų prieštarauti kitų mokomųjų priemonių turiniui (vadovėliui), sutapti terminai.

4. Teorinė medžiaga – mokomoji aplinka turi pateikti ir tam tikrą teorijos dalį. Teorinė medžiaga turi būti glausta, aiški. Ji turi atitikti programą. Parengta profesionaliai, atitikti besimokančiųjų amžių.

5. Testavimo galimybė – mokymosi procese yra svarbu ne tik žinių įgijimas, supratimas, bet ir galimybė tas žinias patikrinti bei praktiškai pritaikyti.

6. Užduočių pateikimas – svarbu, kad mokinys galėtų įgytas teorines žinias praktiškai pritaikyti atlikdamas užduotis.

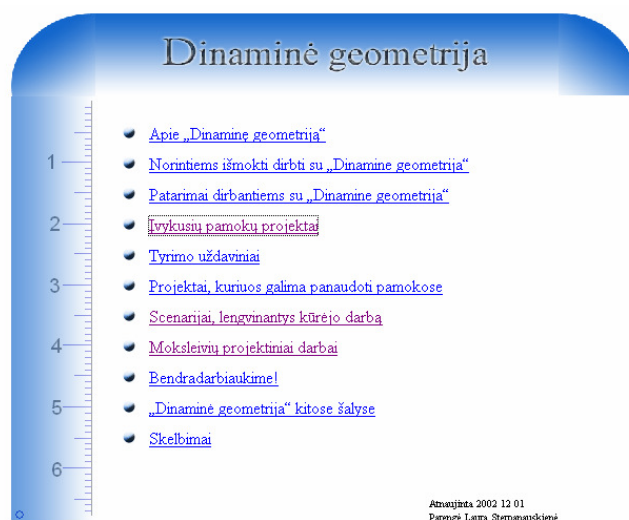
7. Daugialypės terpės panaudojimas – moksleiviui sudominti ir pritraukti jo dėmesį gali įvairūs garso bei interaktyvūs elementai.

8. Techninis suderinamumas su naudojama programine įranga – svarbu, kad kompiuterinė priemonė būtų suderinta su mokyklose naudojama programine įranga, netrikdytų kompiuterių darbo. Programos įdiegimas turi būti paprastas, nereikalauti specialių žinių. Programą turi sugebėti pasileisti kiekvienas mokinys.

2.4. Mokomųjų kompiuterinių programų apžvalga

Dauguma priemonių, kurias ŠMM nupirko mokykloms, yra ITC serveryje. Pateikiamas programų, metodinių darbų sąrašas, skirtas matematikos mokymui(si) 7 klasėje.

2.4.1. Dinaminė Geometrija



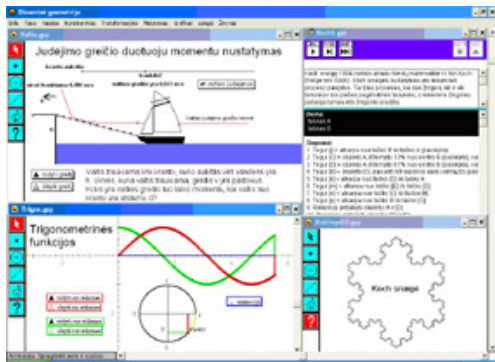
14 pav. „Dinaminės geometrijos“ svetainės pradinis langas

Ugdymas:	Bendras lavinimas, Profesinis ugdymas
Tipas:	Svetainės
Dalykas:	Matematika
Ugdymo programos:	5-8 kl., 9-10 kl., 11-12 kl.
Skirta:	Pedagogams
Leidimo metai:	2002
Autoriai:	Laura Stepanauskienė
Turinio kalba:	Lietuvių

Išsamus kompiuterinės programos „Dinaminė Geometrija“ aprašymas. Pagalba norintiems išmokyti dirbti su „Dinamine geometrija“ ir patarimai dirbantiems. Įvykusių pamokų projektai. Tyrimo uždaviniai. Projektai, kuriuos galima panaudoti pamokose. Scenarijai, lengvinantys kūrėjo darbą. Moksleivių projektiniai darbai. [3]

Apie pačią programą:

Tipas:	Mokomosios kompiuterinės priemonės
Dalykas:	Matematika
Leidimo metai:	2001
Gamintojas:	Matematikos ir informatikos institutas
Platintojas:	Švietimo informacinių technologijų centras
Turinio kalba:	Lietuvių
OS:	Windows
Metodinė medžiaga:	Sąrašas



Dinaminė geometrija“ - „Key Curriculum Press“ firmos (JAV) sukurtos programos „Geometer’s Sketchpad“ licencijuotas vertimas į lietuvių kalbą.

„Geometer’s Sketchpad“ buvo sukurta 1995 metais, jos autoriai - Nicholas Jackiw ir Scottas Steketee’as. Jau paskelbta keletas šios programos versijų. Programa gerai žinoma visame pasaulyje. Ji naudojama ir bendrojo lavinimo mokyklose, koledžuose bei aukštųjų mokyklų

pradiniuose kursuose.

Pagrindiniai veiksmai su „Dinamine geometrija“:

-galima braižyti ir konstruoti geometrijos brėžinius naudojantis įvairiomis braižymo priemonėmis ir mygtukais bei konstravimo meniu komandomis.

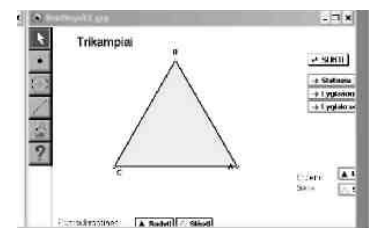
-transformacijų meniu komandos leidžia tyrinėti geometrijos brėžinius: atlikti su jais postūmio, posūkio ir ištempimo veiksmus.

-naudojantis matavimo ir grafiko meniu galima lengvai susipažindinti su analizine geometrija
- atlikti brėžinių įvairių savybių matavimus Dekarto bei polinėse koordinatėse.

-galima brėžinius papildyti užrašais, žymėmis, jas taisyti, naudojantis taisos (redagavimo) meniu. Tai labai reikalinga norint demonstruoti įrodymus, geometrinių objektų savybes.

-galima kurti brėžinių animaciją. Tam yra naudojami scenarijai, kuriais automatiškai aprašoma brėžinio kūrimo seka. Po to ją galima atlikti įvairiais būdais.

Kompiuterinė geometrija turi daug gerų savybių, bet pagrindinė yra ta, kad ja sukonstruotus geometrinius objektus galima vilkti (tempti, pernešti) ir tarp objektų išlieka sąryšiai. Dėl šios



savybės kompiuterinė geometrija yra dinamiška. Lietuvių kalba ji taip ir pavadinta - „Dinaminė geometrija“. [3]

2.4.2. Moppi – Matematika II

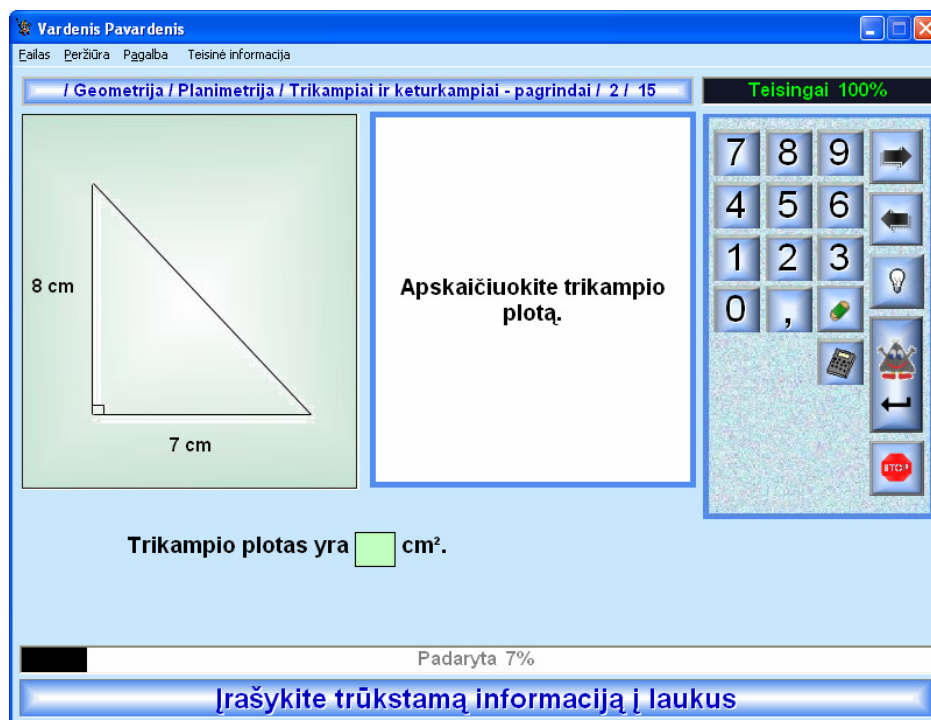


Matematikos kompiuterinė mokomoji – pratybų programa, apimanti 5-10 klasių matematikos kursą. Programa skirta matematikos mokymui, ir gali būti naudojama tiek matematikos pamokų metu, kontroliniams darbams, tiek ir savarankiškam mokymuisi. Joje yra daugiau nei 2600 įvairių matematikos užduočių, kurios gali būti atnaujinamos ir keičiamos. Programa interaktyvi, greitai įvaldoma ir patogi naudoti. [4]

Ugdymas:	Bendrasis lavinimas, Papildomas ugdymas
Tipas:	Mokomosios kompiuterinės priemonės
Dalykas:	Matematika
Ugdymo programos:	5-8 kl., 9-10 kl.
Skirta:	Pedagogams, Vaikams
Leidimo metai:	2007
Platintojas:	UAB „Tarptautinis verslo tinklas“
Turinio kalba:	Lietuvių kalba
OS:	Windows 98/2000/Me/XP



15 pav. Moppi – Matematikos II užduočių pasirinkimo langas



16 pav. Moppi – Matematikos II užduoties pavyzdys

2.5. Mokomųjų programų palyginimas

Mokomųjų programų palyginimą atlikau pagal apsibrėžtus kriterijus, vertindama nuo 1 iki 3.

1 – Neatitinka kriterijaus

2 – Nepilnai atitinka kriterijų

3 - Atitinka kriterijų

(„—“ – kriterijus nebūdingas programai)

1 Lentelė MKP vertinimas pagal kriterijus

Vertinimo kriterijus	Dinaminė geometrija	Moppi – Matematika II
Valdymo paprastumas	2	3
Vartotojo sąsajos patrauklumas	1	3
Programos pritaikomumas darbui pamokoje	2	3
Teorinė medžiaga	-	-
Testavimo galimybė	-	3
Užduočių pateikimas	-	3
Daugialypės terpės panaudojimas	2	3
Techninis suderinamumas su naudojama programine	3	3

Atlikus kompiuterinių programų „Dinaminė geometrija“ ir „Moppi – Matematika II“ pagal sudarytus kriterijus, galima padaryti tokias išvadas:

1. „Dinaminė geometrija“ nors ji ir interaktyvi, bet nėra patraukli vartotojui, sunku perprasti silpnesnių gebėjimų moksleiviams.

2. Teorinė medžiaga pateikiama tik tuo atveju, jei yra sukurtas projektas (scenarijus) su tokia informacija.

2. „Mopp – Matematika II“ paprastai valdoma ir patraukli. Kad būtų galima pasinaudoti visais šios programos privalumais, mokykla turi įsigyti nepigią licenziją.

3. PROJEKVINĖ DALIS

3.1. Mokomosios priemonės struktūra

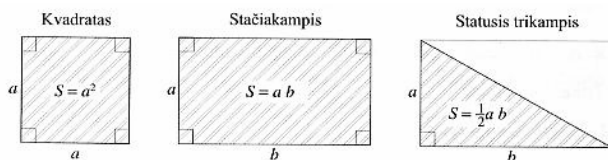
Mokydamiesi matematikos mokiniai įgyja tam tikrų žinių ir įgūdžių, kurių pagrindu ugdomi jų matematiniai gebėjimai.

Praktiniame gyvenime itin svarbūs yra matų ir matavimų srityje ugdomi mokinių gebėjimai. Ši sritis itin palanki atskleidžiant mokiniams matematikos ryšius su kitais mokomaisiais dalykais. Mokiniai įgyja supratimą ne tik apie tiesioginius matavimus, bet ir susipažinę su įvairių figūrų bei kūnų ilgiu, plotu, skaičiavimo geometrinėmis formulėmis, išmoksta šias žinias taikyti praktinėms, matematinėms ir kitų dalykų užduotims bei problemoms spręsti. [1]

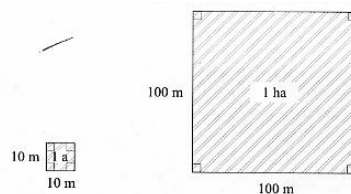
3.1.1. Mokomosios priemonės turinio apimtis (Teorinė medžiaga, taisyklės ir pavyzdžiai)

Pakanka, kad mokiniai rastų pažįstamų figūrų ar dviejų-trijų junginių perimetrus ir plotus.

Kvadrato, stačiakampio ir stačiojo trikampio plotai



Priminimas, kaip skaičiuojami kvadrato, stačiakampio ir stačiojo trikampio plotai, ploto matavimo vienetai. Plotai matuojami kvadratiniais vienetais, pavyzdžiui, mm^2 , cm^2 , m^2 . Žemės plotai dažniausiai matuojami arais ir hektarais.



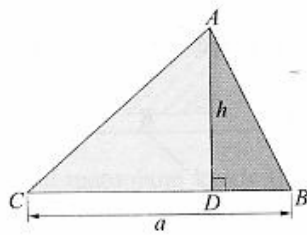
Vienus ploto vienetų išreiškiant kitais, galima pasinaudoti schema:

1 mm^2		1 cm^2		1 mm^2
1 cm^2		1 dm^2		1 cm^2
1 dm^2		1 m^2		1 dm^2
1 m^2	$\times 100 =$	1 a	$: 100 =$	1 m^2
1 a		1 ha		1 a
1 ha		1 km^2		1 ha

Trikampio plotas

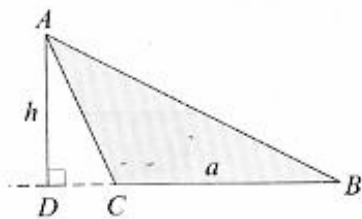
Bet kokio trikampio plotą galima apskaičiuoti remiantis stačiojo trikampio ploto formule.

Nubraižykime trikampį ABC . Kraštine BC pažymėkime a . Iš viršūnės A nubrėžkime aukštinę AD ir ją pažymėkime h . Sakykime, kad aukštinę trikampį ABC padalijome į du stačiuosius trikampius ADC ir ADB , kurių plotus skaičiuoti mokame. Apskaičiavę tų plotų sumą, rasime trikampio ABC plotą.



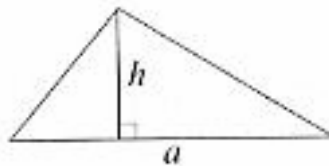
$$\begin{aligned} S_{ABC} &= S_{ADC} + S_{ADB} = \\ &= \frac{1}{2}CD \cdot AD + \frac{1}{2}DB \cdot AD = \\ &= \frac{1}{2}(CD + DB) \cdot AD = \frac{1}{2}CB \cdot AD; \\ S_{ABC} &= \frac{1}{2}ah. \end{aligned}$$

Jeigu nubrėžta aukštinė yra šalia trikampio, tai:



$$\begin{aligned} S_{ABC} &= S_{ADB} - S_{ADC} = \\ &= \frac{1}{2}DB \cdot AD - \frac{1}{2}DC \cdot AD = \\ &= \frac{1}{2}(DB - DC) \cdot AD = \frac{1}{2}CB \cdot AD; \\ S_{ABC} &= \frac{1}{2}ah. \end{aligned}$$

Taigi bet kokio trikampio plotą galima apskaičiuoti pagal formulę:



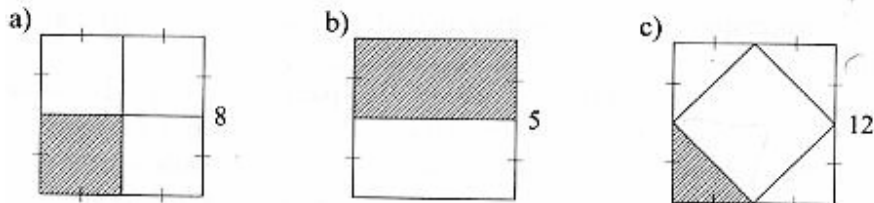
$$S = \frac{1}{2}ah$$

!Taisyklė:

trikampio plotas lygus jo kraštinės ir aukštinės, išvestos į tą kraštinę, sandaugos pusei.

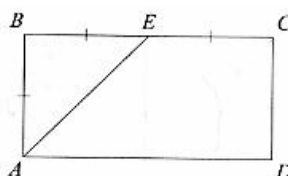
Pavyzdžiai:

1. Nubraižyti kvadratai. Raskite užbrūkšniuotų figūrų plotus

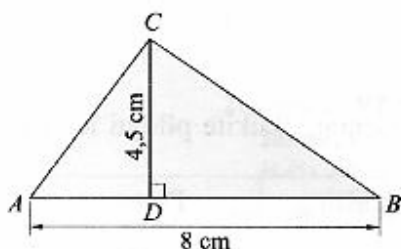


2. a) Stačiakampio plotas lygus 40 cm^2 , o viena kraštinė - 5 cm . Apskaičiuokite kitą stačiakampio kraštinę.

b) Duota: $ABCD$ - stačiakampis,
 $AB = BE = EC$,
 $S_{ABE} = 32 \text{ cm}^2$.
 Apskaičiuokite S_{ABCD}



UŽDAVINYS. Apskaičiuokite trikampio ABC plotą, jei kraštinė AB lygi 8 cm , o aukštinė CD , nuleista į kraštinę AB , lygi $4,5 \text{ cm}$.



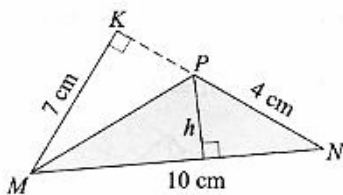
Sprendimas.

Pagal trikampio ploto formulę

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot CD = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 4,5 = 18 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Atsakymas. 18 cm^2 .

UŽDAVINYS. Apskaičiuokite pavaizduoto trikampio MNP plotą ir raskite aukštinę, išvestą iš viršūnės P į kraštinę MN .



Sprendimas.

1) Trikampyje MNP žinoma kraštinė PN ir į ją nubrėžta aukštinė MK .

$$\text{Todėl } S_{MPN} = \frac{1}{2} PN \cdot MK = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 7 = 14 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

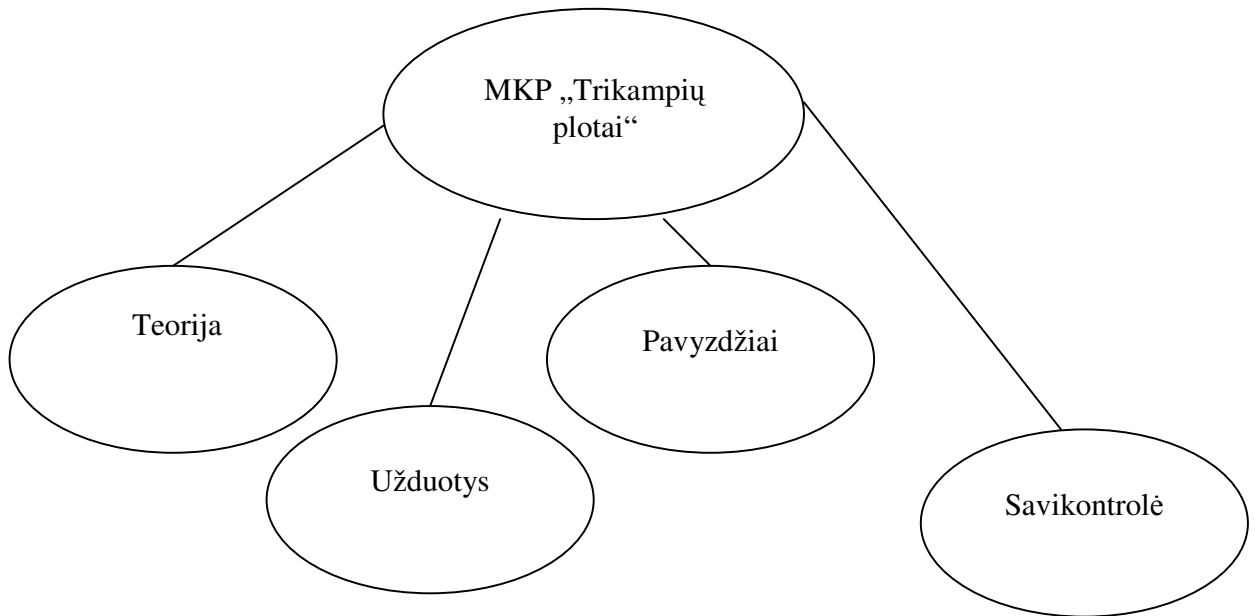
2) $S_{MNP} = \frac{1}{2} MN \cdot h$. Kadangi $S_{MNP} = 14 \text{ cm}^2$, $MN = 10 \text{ cm}$, tai

$$\frac{1}{2} \cdot h \cdot 10 = 14. \text{ Iš čia } h = \frac{14}{5} = 2,8 \text{ (cm)}.$$

Atsakymas. $S_{MNP} = 14 \text{ cm}^2$, $h = 2,8 \text{ cm}$.

3.1.2. Mokomosios priemonės technologinis įgyvendinimas

Mokomosios kompiuterinės programos pagrindinės sudedamosios dalys yra 4:



17 pav. Projektuojamos MKP ontologija

Mokomąją kompiuterinę priemonę sudaro šios dalys:

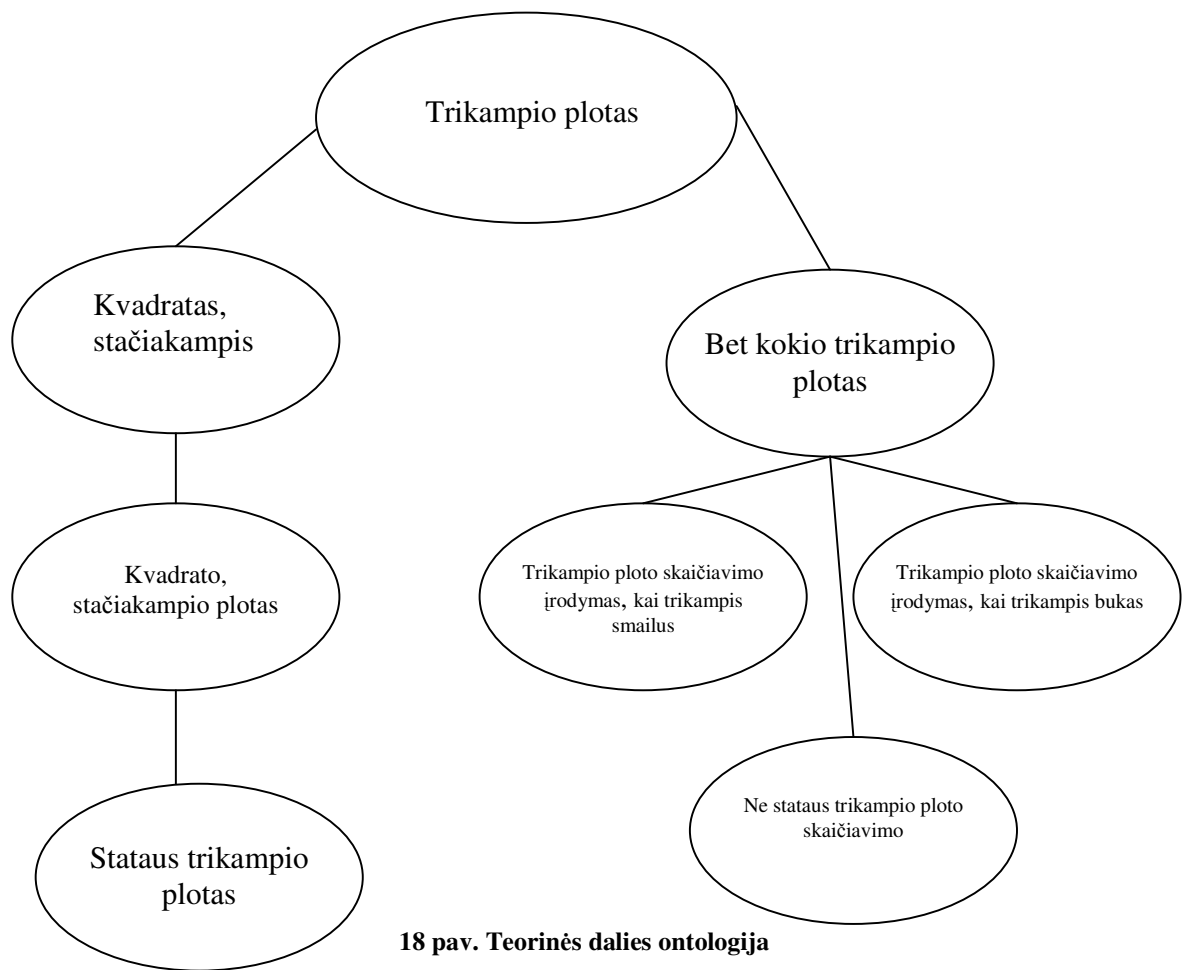
Pagrindinis puslapis – informacijos apie programą, priemonės autorių pateikimas, mokomojo kurso „Trikampių plotai“ arba savikontrolės pasirinkimas.

Trikampių plotai – **teorija, pavyzdžiai, užduotys**. Taip pat matavimo vienetai.

Teorinė dalis – apibrėžimai, įrodymai, sąvokos.

Pavyzdžiai – pavyzdžių kaip skaičiuoti trikampio plotą

Užduotys – 10 interaktyvių užduočių, nuo lengvesnių iki sudėtingesnių.



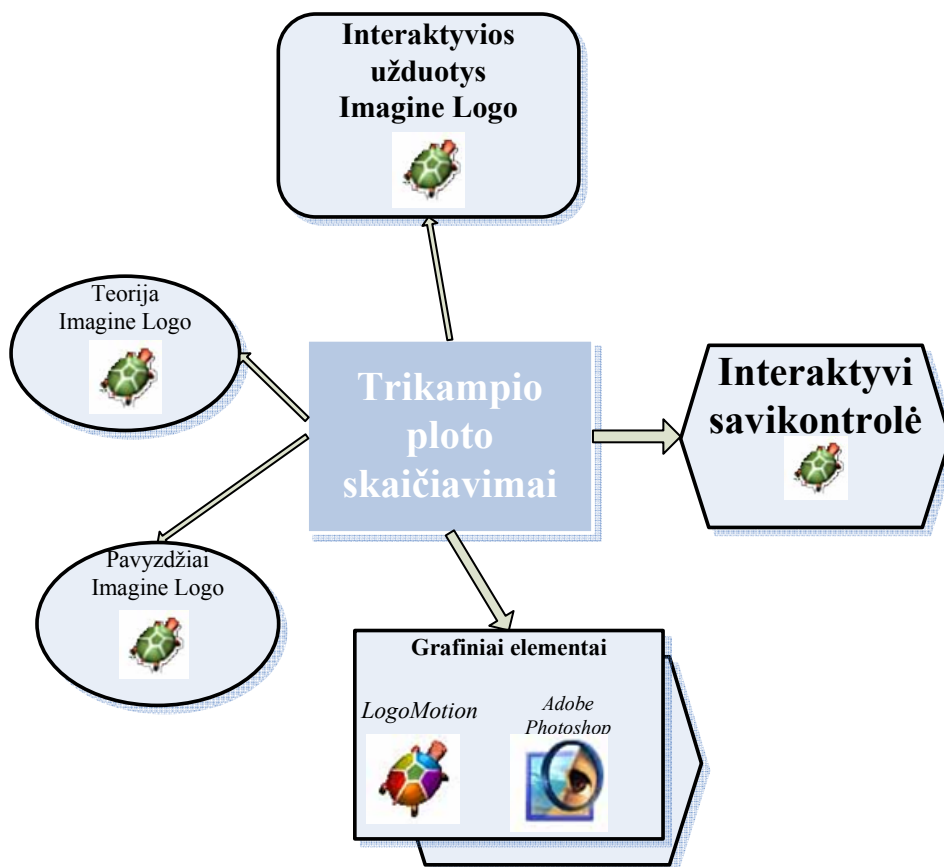
18 pav. Teorinės dalies ontologija

Darbo tikslas sukurti interaktyvią mokomąją priemonę. Tam tikslui apžvelgiau ir technologijas, kuriomis būtų galima pasinaudoti. 2 lentelėje pateikta mokomosios kompiuterinės programos įgyvendinimas pagal technologijas.

2 Lentelė. Technologijų pasirinkimas

MKP elementai	HTML	Delphi	Imagine Logo, LogoMotion
Grafiniai objektai	+	+	+
Animacija	-	-	+
Duomenų įvedimas, atsakymo pateikimas pagal duomenys	-	+	+
Loginis pateikimas, navigacija	+	+	+

Su HTML negalima atlikti animacijos bei atsakymo pateikimo pagal įvestus duomenis. Reiktų papildomų programų. Delphi ir Imagine Logo yra objektinių programų kūrimo sistemos. Didesnė darbo patirtis yra su Imagine Logo sistema. Todėl savo kuriamai kompiuterinei mokomajai priemonei pasirinkau Imagine Logo, LogoMotion technologijas.



19 pav. Pasirinktų technologijų panaudojimas

- Imagine Logo – vartotojo sąsajai palaikyti. Sukurtą projektą Imagine Logo leidžia įrašyti kaip exe failiuką, o tai reiškia, kad projektas veiks kaip savarankiška programa. Todėl nereikės jokių papildomų programinių diegimų.
- Imagine Logo, LogoMotion - teorijai pateikti bei interaktyvioms užduotims kurti.

Imagine Logo yra programavimo terpė, tad įvairių elementų (mygtukų, teksto, vėžliuko) ir procedūrų pagalba galėjau vaizdingiau pateikti teorinę medžiagą. Informacija pateikiama etapais (žingsneliais), kad mokinys galėtų, pasirinkęs norimą tempą, ją perskaityti. Užduočių kūrime pasinaudojau duomenų įvedimo elementais, mygtukais ir procedūromis (tikrina įvestų duomenų teisingumą).

Šiomis programomis galėjau įgyvendinti kuriamos priemonės komponentus, kuriems reikėjo grafinių vaizdo pateikimo priemonių, rašymo priemonių, navigavimo priemonių, aktyvaus teksto pasirinkimo.

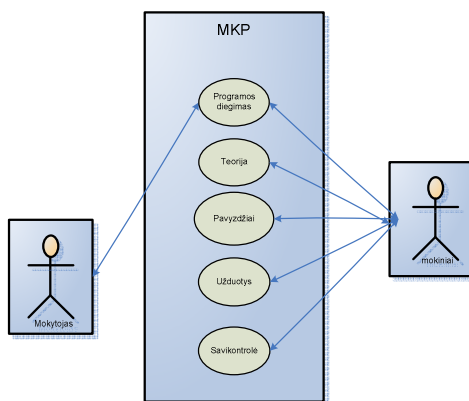
Ši kompiuterinė mokomoji priemonė pasižymi įdiegimo, valdymo paprastumu, patrauklumu.

3.1.3. Vartotojų apibūdinimas

Ši priemonė skirta žemesnių klasių moksleiviams ir mokytojams, jose dirbantiems. Vadinasi yra dvi vartotojų grupės. Kiekviena grupė užsiima veikla.

Pirmoji vartotojų grupė - mokytojas atsakingas už programos diegimą. Tolesnėje veikloje tik konsultuoja mokinius, padeda išsiaiškinti sunkiau suprantamas sąvokas ar dėsnius. Jeigu teorija neaiški, tada įtraukiami visi mokiniai į diskusiją neaiškiu klausimu.

Antroji vartotojų grupė – moksleiviai. Mokiniai, reikalui esant taip pat gali įsodiegti programą. Jų veikla yra susijusi su naujų žinių įgijimu ir gebėjimu jomis pasinaudoti praktiškai. Kaip jiems tai sekasi, moksleiviai puikiai gali vertinti atlikdami praktines užduotis ir savikontrolę.



20 pav. Programos vartotojai ir panaudojimo atvejai

3 Lentelė Veikla – Programos diegimas ir jos vartotojai

Veikla	Programos diegimas
Dalyvis	Mokytojas, mokinys
Reikalavimai	Lengvai įdiegiama. Mokomoji programa turi veikti saugiai, nekelti grėsmės kitai programinei įrangai, netrikdyti kompiuterio darbo - nekelti programų „pakibimų“.
Veiksmas	Programos diegimas

4 Lentelė Veikla – Teorija ir jos vartotojai

Veikla	Teorija
Dalyvis	Mokinys
Reikalavimai	Suprantamai ir aiškiai išdėstyta medžiaga. Logiškas medžiagos išdėstymas (perėjimas).
Veiksmas	Pasirinktos medžiagos peržiūra. Grįžimas į pagrindinį programos langą.

5 Lentelė Veikla – Pavyzdžiai ir jos vartotojai

Veikla	Pavyzdžiai
Dalyvis	Mokinys
Reikalavimai	Suprantamai ir aiškiai parodyta kaip spręsti uždavinius. Uždavinių sprendimas pateikimas etapais (žingsneliais).
Veiksmas	Pasirinktos medžiagos peržiūra. Grįžimas į pagrindinį programos langą.

6 Lentelė Veikla – Užduotys, savikontrolė ir jos vartotojai

Veikla	Užduotys, savikontrolė
Dalyvis	Mokinys
Reikalavimai	Suprantamai ir aiškiai pateiktos užduočių sąlygos. Kiekvienos užduoties atsakymo patikrinimas.
Veiksmas	Pasirinktos užduoties sprendimas ir atsakymo patikrinimas. Grįžimas į pagrindinį programos langą.

3.1.4. Funkciniai reikalavimai sistemai

Apie funkcinis programos Imagine Logo reikalavimus pateikta [9]

Minimalūs:

- „Pentium II 200MHz“ procesorius
- 32 M baitų operatyviosios atminties
- 60 M baitų laisvosios vietos standžiajame diske
- Kompaktinių plokštelių skaitymo įrenginys, pelė.

Rekomenduojami:

- „Pentium IV“ arba naujesnis procesorius
- 256 M baitų operatyviosios atminties
- 60 M baitų laisvosios vietos standžiajame diske
- Kompaktinių plokštelių skaitymo įrenginys, pelė
- Garso plokštė

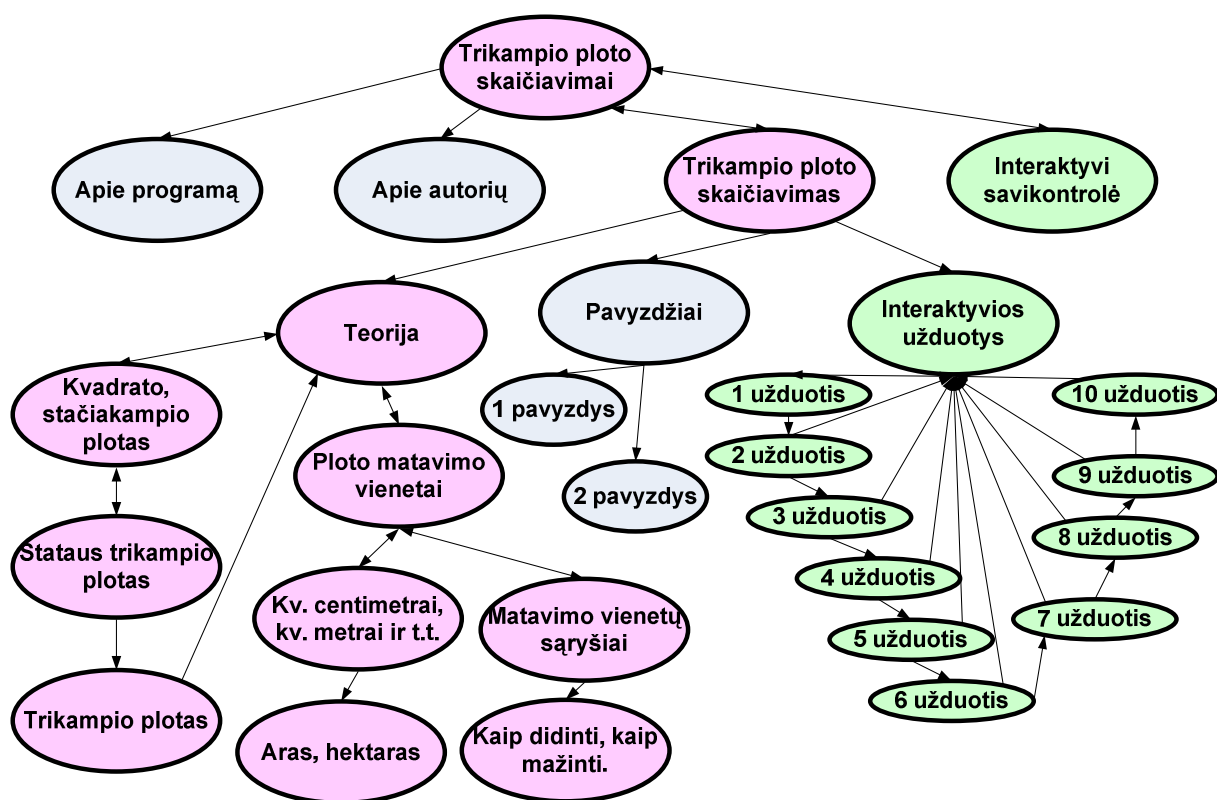
Sisteminė įranga ir taikomosios programos: MS Windows (98, 2000, XP)

Be minėtų funkcinų reikalavimų prie mokomosios kompiuterinės priemonės „Trikampių plotai“ pridedami dar ir šie funkciniai reikalavimai:

- Matematikos mokymo programa turi veikti Windows 9X/ME/2000/XP operacinėse sistemose.
- MKP įdiegiama kiekvienoje darbo vietoje.
- Matematikos mokymo programa gali būti pateikiama CD.
- Produkte numatytos ir tokios priemonės:
 1. Pagalbos vadovą (MKP instrukcija.txt), trumpai aprašantį darbą su programa ir jos funkcijomis, galimas sistemos klaidas;
 2. Grįžti bet kada prie anksčiau skaitytos ar nagrinėtos medžiagos.

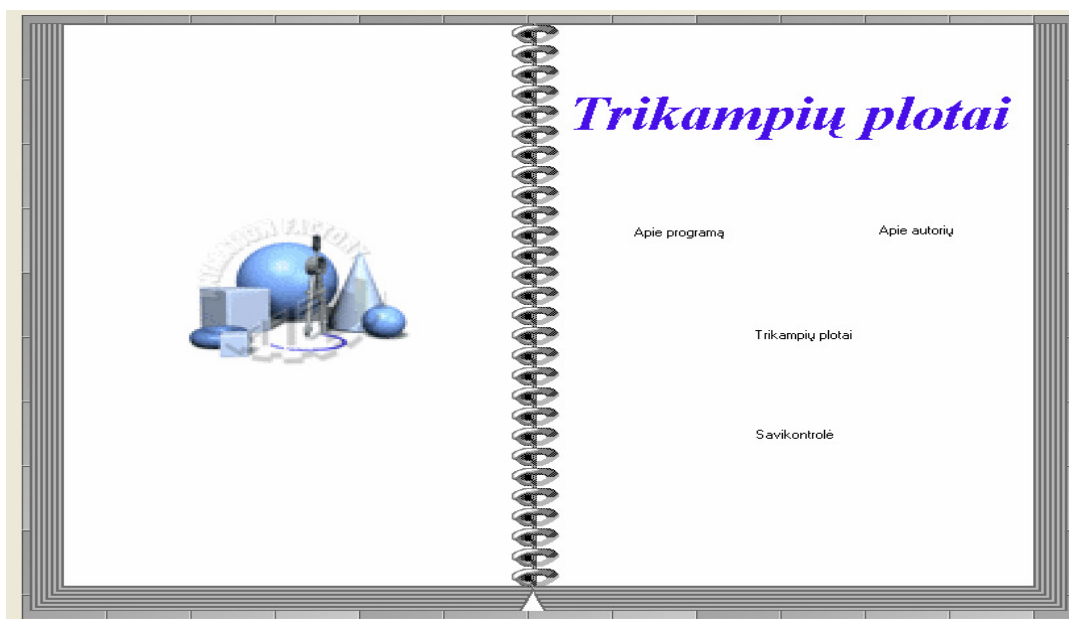
4. MOKOMOSIOS PRIEMONĖS VARTOTOJO DOKUMENTACIJA

Mokomoji programa realizuojama atskirai temos elementais – kurie iškviečiamos pasirinkus pradinio lapo atitinkamus valdymo elementus - mygtukus. Kaip ir ką galima pasiekti pateikta programos struktūrogramoje.



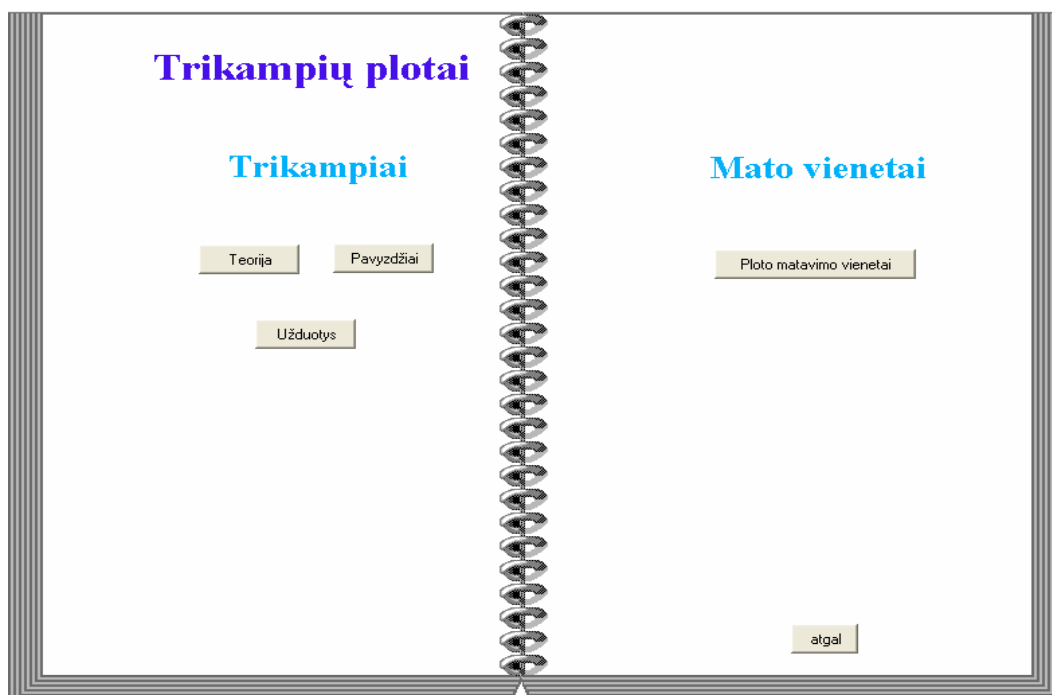
21 pav. Programos struktūra

Programos paleidimas nesudėtingas, reikia tik pakeisti programos exe failą. Programos pradžioje galima perskaityti informaciją apie pačią programą, apie autorių. Pasirinkti „Trikampių plotai“ ar savikontrolė.



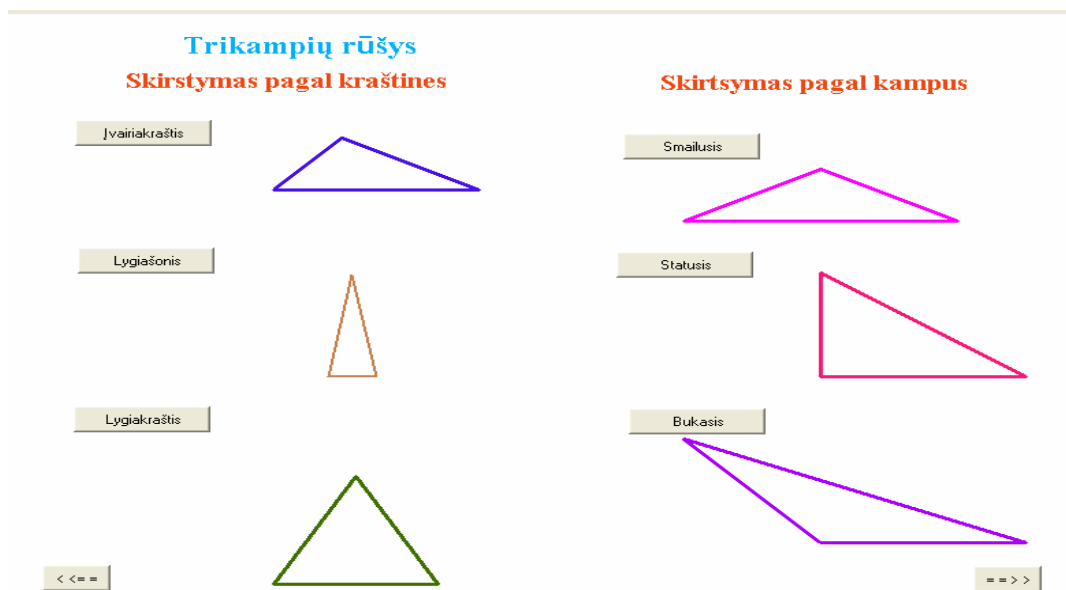
22 pav. Mokomosios programos pradžios langas

Kai pasirenkama „Trikampių plotai“, atsiverčia dar vienas lapas, kuriame vartotojas gali pasirinkti nuo ko pradėti.



23 pav. Mokomosios medžiagos pasirinkimo galimybės

Trikampių plotų teorija pradedama nuo priminimo kaip yra skirstomi trikampiai. Vartotojas gali praleisti, ir eiti toliau. Toks vaizdas matomas, kai paspausti visi trikampių mygtukai.



24 pav. Trikampio rūšių apžvalga

Po trikampių rūšių priminimo einama prie trikampio ploto skaičiavimo. Mokiniai jau moka skaičiuoti kvadrato bei stačiakampio plotą, todėl trikampių plotų skaičiavimas pradamas nuo staus trikampio. Primenama, iš kokių figūrų galima gauti statų trikampį. Šiame etape dar kartą primenama kaip atrodo kvadratas bei stačiakampis, bei kaip skaičiuojami šių figūrų plotai. Jei mokinys tai žino ar nėra įdomu, gali pereiti toliau.

Trikampių plotų skaičiavimas

Panagrinėsime, kaip skaičiuojas įvairių trikampių plotai. Taigi, kaip skaičiuosime **staus trikampio plotą**? Prisiminsime kaip skaičiuojamas **kvadrato** ir **stačiakampio** plotai. Tam reikia prisiminti šias figūras ir jų plotus.

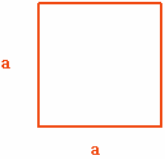


25 pav. Staus trikampio ploto skaičiavimo pradžia

Trikampių plotų skaičiavimas

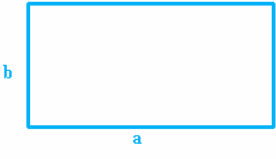
Panagrinėsime, kaip skaičiuojas įvairių trikampių plotai.
 Taigi, kaip skaičiuosime **stataus trikampio plotą**?
 Prisiminsime kaip skaičiuojamas **kvadrato** ir **stačiakampio** plotai.
 Tam reikia prisiminti šias figūras ir jų plotus.

Kaip atrodo kvadratas?



Kvadrato plotas skaičiuojamas taip:
 $S = a \times a$

Kaip atrodo stačiakampis?



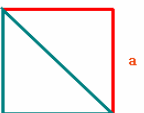
Stačiakampio plotas skaičiuojamas taip:
 $S = a \times b$

26 pav. Stataus trikampio ploto skaičiavimas pagal kvadratą ir stačiakampį

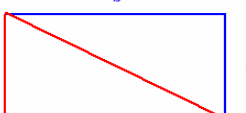
Vaizdingai paaiškinama kaip gaunama iš kvadrato ar iš stačiakampio statų trikampį. Tokiu būdu sudaromas ryšys tarp kvadrato (stačiakampio) ir stataus trikampio. Išvedamas apibrėžimas ir stataus trikampio ploto formulė.

Stataus trikampio plotas

Statų trikampį galime gauti iš kvadrato arba iš stačiakampio.



Kvadrato plotas yra $S = a \times a$, o jį sudaro du vienodi statieji trikampiai.
 Vadinasi stataus trikampio plotas bus
 $\frac{1}{2}S = \frac{1}{2}(a \times a)$



Stačiakampio plotas yra $S = a \times b$, o jį sudaro du vienodi statieji trikampiai.
 Vadinasi stataus trikampio plotas bus
 $\frac{1}{2}S = \frac{1}{2}(a \times b)$

Apibrėžimas

Stataus trikampio plotas lygus jo statinių sandaugos pusei.

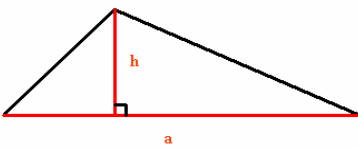
$S = \frac{1}{2}(a \times b)$

27 pav. Stataus trikampio ploto apibrėžimas ir formulė

Kai išsiaiškinama apie stataus trikampio plotą, pereinama prie trikampio ploto skaičiavimo. Mokiniai pradeda nuo apibrėžimo trikampio ploto bei formulės. Taip pat gali pasirinkti įrodymus trikampio ploto.

Trikampio plotas

Bet kokio trikampio plotą galima apskaičiuoti remiantis stačiojo trikampio ploto formule.



Trikampio plotas lygus jo kraštinės ir aukštinės, išvestos į tą kraštinę, sandaugos pusei.

$S = \frac{1}{2} ah$

<<=>

28 pav. Trikampio ploto skaičiavimo apibrėžimas ir formulė

Trikampio ploto įrodymas yra pateikiamas žingsniais. Atlikus vieną žingsnį, galima atlikti kitą žingsnį. Taip atliekama, kol įrodomas trikampio ploto skaičiavimas. Įrodymai yra 2, kai trikampis yra smailus ir bukas.

Trikampio plotas

Bet kokio trikampio plotą galima apskaičiuoti remiantis stačiojo trikampio ploto formule.

1 žingsnis Nusibraizyti trikampį ABC.

2 žingsnis Kraštinę BC pažymėti a.

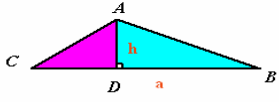
3 žingsnis Iš viršūnės A nubrėžti aukštinę AD ir ją pažymėti h.

4 žingsnis Aukštinė h trikampį ABC padalijo į du stačiuosius trikampius ADC ir ADB. O jų plotą skaičiuosime pagal stataus trikampio ploto formulę.

5 žingsnis $S_{ABC} = S_{ADC} + S_{ADB} = \frac{1}{2}(CD \times AD) + \frac{1}{2}(DB \times AD) = \frac{1}{2}(CD + DB) \times AD = \frac{1}{2}(CB \times AD)$;

todėl

$S_{ABC} = \frac{1}{2} a h.$



<<=>

29 pav. Trikampio ploto skaičiavimo formulės įrodymas per stačiuosius trikampius (žingsneliais)

Skaičiuojant figūros plotą, reikia nepamiršti ir ploto matavimo vienetų. Tad ploto matavimo vienetai yra pateikiami kaip atskira tema. Primenama, kad žemės plotai matuojami arais ir hektarais. Kaip gaunamas aras ir hektaras. Taip pat svarbu mokiniams prisiminti kaip iš vieno vienetų gauti kitus. Tai labai puikiai iliustruoja matavimo vienetų sąryšiai. Kur mokinys individualiu tempu gali juos peržiūrėti.

Ploto matavimo vienetai. Matavimo vienetų sąryšiai

Plotai matuojami kvadratiniais vienetais, pavyzdžiui

kvadratiniai milimetrai - mm^2

kvadratiniai centimetrai - cm^2

kvadratiniai metrai - m^2

kvadratiniai kilometrai - km^2

Žemės plotai dažniausiai matuojami arais ir hektarais .

<<=>

30 pav. Matavimo vienetų priminimas

Ploto matavimo vienetai. Matavimo vienetų sąryšiai

Plotai matuojami kvadratiniais vienetais, pavyzdžiui

kvadratiniai milimetrai - mm^2

kvadratiniai centimetrai - cm^2

kvadratiniai metrai - m^2

kvadratiniai kilometrai - km^2

Žemės plotai dažniausiai matuojami arais ir hektarais .

10 m

1a

10 m

$1 \text{ aras} = 10 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$

<<=>

31 pav. Matavimo vienetų priminimas, kai paspaustas mygtukas „arais“

Matavimo vienetų sąryšiai

Iš mažesnio į didesnį

Norint **mažesni** matavimo vienetą išreikšti kitu, t.y. **padinti**, reikia turimą matavimo vienetą **padauginti iš 100**.



Iš didesnio į mažesnį

Norint **didesni** matavimo vienetą išreikšti kitu, t.y. **sumažinti**, reikia turimą matavimo vienetą **padalinti iš 100**.

$$1 \text{ mm}^2 \quad \times 100 =$$

$$1 \text{ cm}^2 \quad \times 100 =$$

$$1 \text{ dm}^2 \quad \times 100 =$$

$$1 \text{ m}^2 \quad \times 100 =$$

$$1 \text{ a} \quad \times 100 =$$

$$1 \text{ ha} \quad \times 100 =$$

$$1 \text{ cm}^2 \quad : 100 =$$

$$1 \text{ dm}^2 \quad : 100 =$$

$$1 \text{ m}^2 \quad : 100 =$$

$$1 \text{ a} \quad : 100 =$$

$$1 \text{ ha} \quad : 100 =$$

$$1 \text{ km}^2 \quad : 100 =$$

<<=>

32 pav. Matavimo vienetų sąryšiai. Kaip didinti ar mažinti

Matavimo vienetų sąryšiai

Iš mažesnio į didesnį

Norint **mažesni** matavimo vienetą išreikšti kitu, t.y. **padinti**, reikia turimą matavimo vienetą **padauginti iš 100**.



Iš didesnio į mažesnį

Norint **didesni** matavimo vienetą išreikšti kitu, t.y. **sumažinti**, reikia turimą matavimo vienetą **padalinti iš 100**.

$$1 \text{ mm}^2 \quad \times 100 = \quad 1 \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ cm}^2 \quad \times 100 =$$

$$1 \text{ dm}^2 \quad \times 100 =$$

$$1 \text{ m}^2 \quad \times 100 = \quad 1 \text{ a}$$

$$1 \text{ a} \quad \times 100 =$$

$$1 \text{ ha} \quad \times 100 = \quad 1 \text{ km}^2$$

$$1 \text{ cm}^2 \quad : 100 =$$

$$1 \text{ dm}^2 \quad : 100 = \quad 1 \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ m}^2 \quad : 100 = \quad 1 \text{ dm}^2$$

$$1 \text{ a} \quad : 100 = \quad 1 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ ha} \quad : 100 =$$

$$1 \text{ km}^2 \quad : 100 = \quad 1 \text{ ha}$$

<<=>

33 pav. Matavimo vienetų sąryšiai. Kaip didinti ar mažinti (atsakymai)

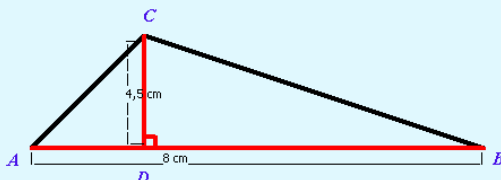
Peržiūrėjus teoriją, mokinys gali pareiti iš karto prie užduočių arba prie pavyzdžių.

Pavyzdžiai yra 2, pats mokinys gali pasirinkti, kurį norėtų pasiaiškinti. Pavyzdžiai pateikti nuo lengvesnio iki sunkesnio. Užduočių sprendimas pavyzdžiuose išskaidytas į etapus (žingsnelius). Mokinys bet kada gali pradėti analizuoti pavyzdį nuo pradžių.

1 PAVYZDYS 2 PAVYZDYS

Apskaičiuokite trikampio ABC plotą, jei kraštinė AB lygi 8 cm, o aukštinė CD , nuleista į kraštinę AB , lygi 4,5 cm.

Sprendimas



Pagal trikampio ploto formulę

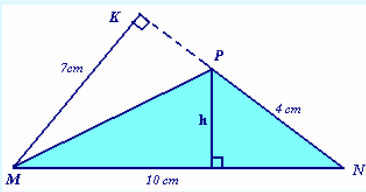
$$S_{ABC} = 1/2 (AB * CD) = 1/2 * 8 * 4,5 = 18 \text{ (cm)}^2$$

< < = =

34 pav. 1 Pavyzdys – užduoties sąlyga ir sprendimas

1 PAVYZDYS 2 PAVYZDYS

Apskaičiuokite pavaizduoto trikampio MNP plotą ir raskite aukštinę, išvestą iš viršūnės P į kraštinę MN .



Sprendimas

1 žingsnis

Trikampyje MNP žinoma kraštinė PN ir į ją nubrėžta aukštinė MK . Todėl $S_{MNP} = 1/2 PN \times MK = 1/2 \times 4 \times 7 = 14 \text{ (cm}^2\text{)}$.

2 žingsnis

$S_{MNP} = 1/2 MN \times h$. Kadangi $S_{MNP} = 14 \text{ cm}^2$, $MN = 10 \text{ cm}$, tai

$$1/2 \times h \times 10 = 14.$$

$$h = 14:10 \times 2$$

$$h = 14:5 = 2,8 \text{ (cm)}$$

Atsakymas. $S_{MNP} = 14 \text{ cm}^2$, $h = 2,8 \text{ cm}$

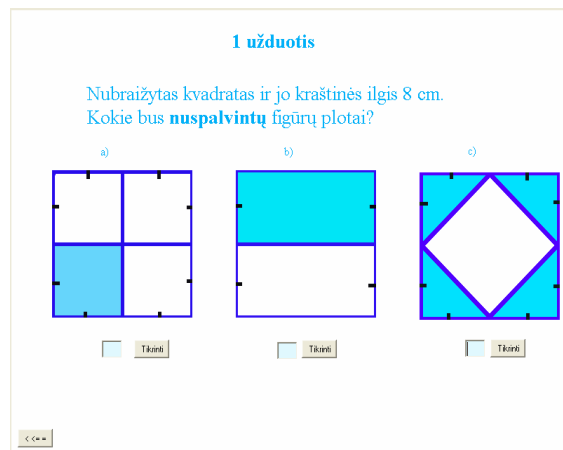
< < = =

35 pav. 2 Pavyzdys – užduoties sąlyga ir sprendimas etapais (žingsneliais)

Kai jau viskas pasiaiškinta, toliau yra praktinis žinių pritaikymas. Tai galima padaryti pasirinkus užduotis, kurių yra 10. Pradedama nuo 1 užduoties (lengviausios), ir baigiama 10 užduotimi. Moksleivis gali pasirinkti užduočių atlikimo eiliškumą: nuo kurios pradėti, kokią pasirinkti toliau.



36 pav. Užduočių sąrašas



37 pav. 1 užduoties pavyzdys



38 pav. Galimi užduoties atsakymai

Programoje savikontrolės užduotis yra tik viena, tačiau ji apima ir vienetų vertimą ir trikampio ploto skaičiavimą.

**Lentelėje nurodyti kai kurie trikampio elementai.
Baikite pildyti lentelę.**

Kraštinė	Aukštinė, nubrėžta į tą kraštinę	Plotas
8 cm	25 mm	<input type="text"/> cm ²
10 cm	<input type="text"/> dm	15 dm ²
<input type="text"/> m	100 dm	250 m ²
15 mm	<input type="text"/> mm	45 mm ²
<input type="text"/>	10 m	60 m ²

39 pav. Savikontrolės langas

×

Teisingai!!!

Kraštinė	Aukštinė, nubrėžta į tą kraštinę	Plotas
8 cm	25 mm	10 <input type="text"/> cm ²
10 cm	<input type="text"/> dm	15 dm ²
<input type="text"/> m	100 dm	250 m ²
15 mm	<input type="text"/> mm	45 mm ²
<input type="text"/>	10 m	60 m ²

40 pav. Savikontrolės atsakymo tikrinimas

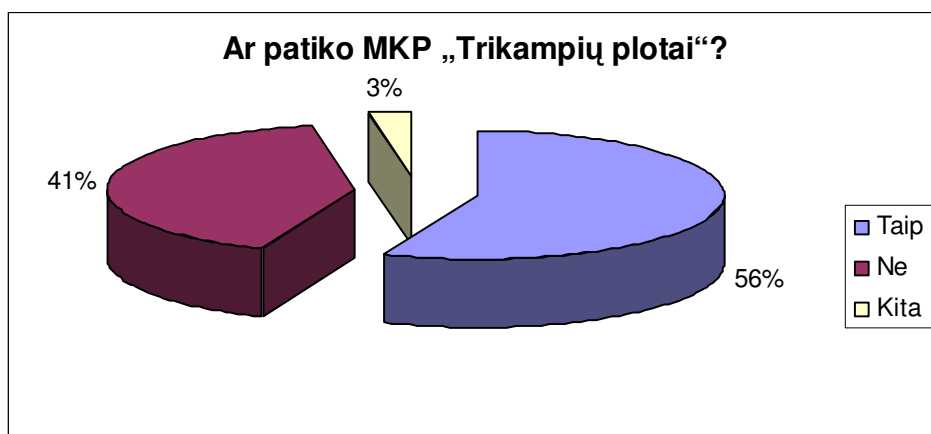
5. MOKOMOSIOS PRIEMONĖS PANAUDOJIMAS MOKYMO PROCESĖ

Šio darbo tikslas buvo, išanalizavus interaktyvių technologijų taikymo galimybes matematikos pamokose, sukurti lengvai įsisavinamą ir valdomą MKP, kuri būtų skirta jaunesnių klasių mokiniams. Ištirti priemonės tinkamumą. Darbo eigoje buvo sukurta interaktyvi kompiuterinė mokomoji priemonė „Trikampių plotai“ ir pristatyta Ukmergės Dukstynos pagrindinėje mokykloje matematikos mokytojams ir 7-ų klasių moksleiviams.

Mokykloje yra penki 7-ų klasių komplektai, o tai yra 131 moksleivis. 7-ose klasėse dirba 4 mokytojai. Mokytojai, vadovaudamiesi bendromis programomis, nesvarbu su koku vadovėliu dirba, 7-oje klasėje moko kaip skaičiuoti trikampių plotą. Viena klasė, kurioje yra 28 mokiniai, šią temą mokėsi anksčiau, t.y. mokslo metų viduryje. Kitos 4 klasės mokosi metų pabaigoje. Beveik visi mokiniai buvo supažindinti su MKP „Trikampio plotai“. Mokiniai dirbo su MKP 1-2 pamokas, sprendė užduotis. Iš 131 mokinių buvo apklausta 73 mokinių, kurie buvo dirbę su duota MKP. Taip pat ir visi mokytojai buvo apklausti antrą kartą. Klasė, kuri mokėsi anksčiau kaip skaičiuoti trikampio plotą, galėjo pakartoti ir patikrinti jau įgytas žinias. Mokomosios programos tinkamumo tyrime dalyvavo 73 mokiniai ir 4 matematikos mokytojos. Tiek mokytojai, tiek mokiniai po susipažinimo su MKP, atsakinėjo į klausimus. Iš gautų atsakymų galima daryti išvadas kaip pasisekė MKP „Trikampių plotai“ integruotis į matematikos pamokas, ar buvo pasiekti iškelti uždaviniai.

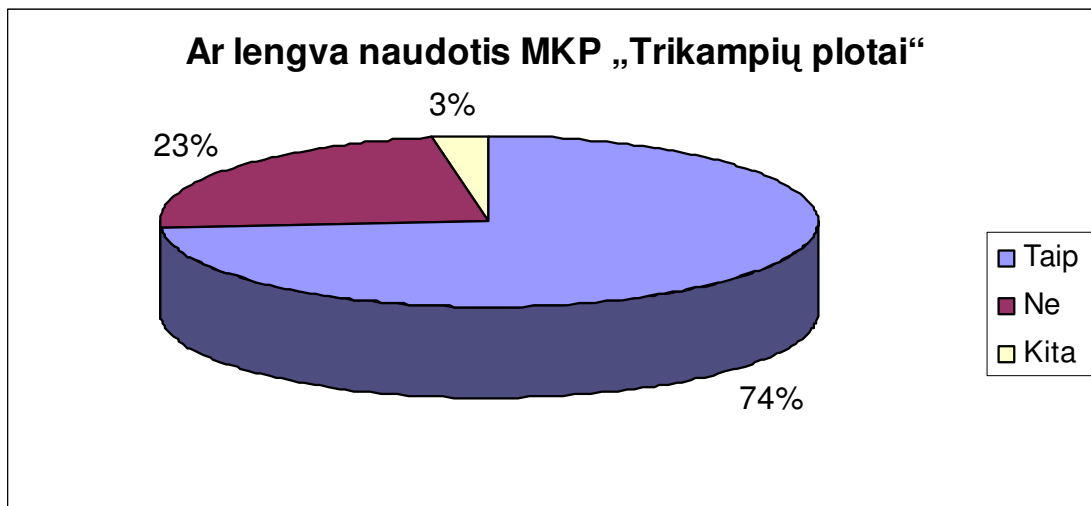
Mokytojai apklausti pagal 4 priedo anketą, o mokiniai - pagal 5 priedo anketą.

Iš mokinių apklausos rezultatų matyti, kad MKP „Trikampių plotai“ yra patraukli, nes patiko net 56% moksleivių.



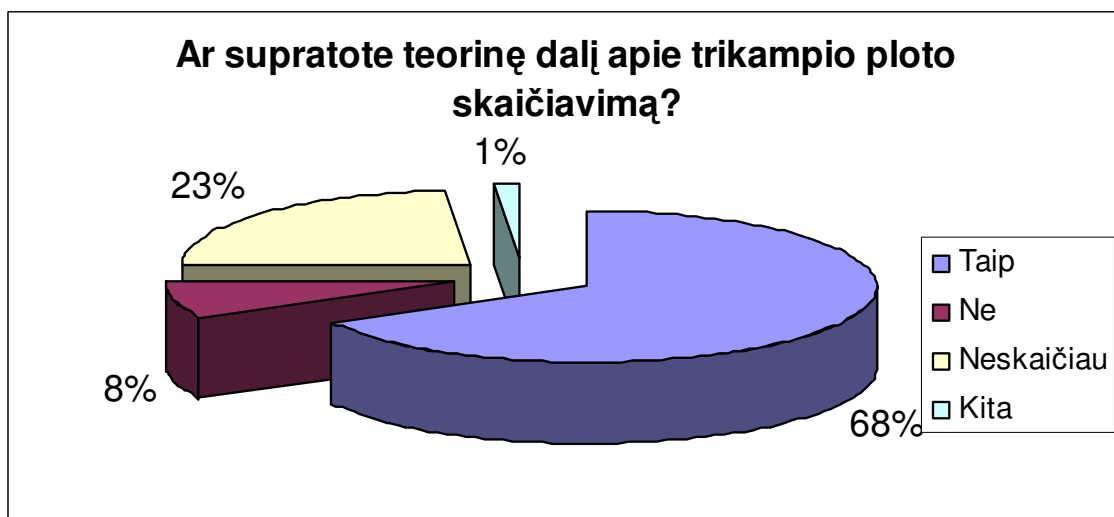
41 pav. Diagrama apie programos patrauklumą

Darbo tikslas buvo sukurti lengvai valdomą MKP. Ar tai pavyko, matyti iš pavyko 5 priedo 2 klausimo atsakymų. Kad lengva naudotis atsakė 74% moksleivių.

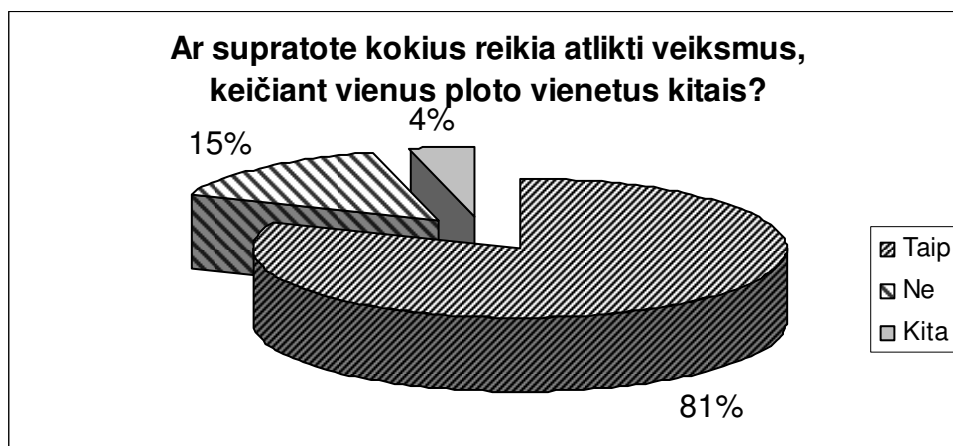


42 pav. Diagrama apie programos valdymą

Taip pat darbo pradžioje vienas iš užsibrėžtų tikslų buvo tai, kad MKP turėtų ir teorinę dalį. Teorinė medžiagos pateikimas turėtų būti glaustas, suprantamas ir aiškus. Iš moksleivių vertinimo apie pateiktą teorinę dalį, galima spręsti kaip pavyko įgyvendinti šį tikslą.

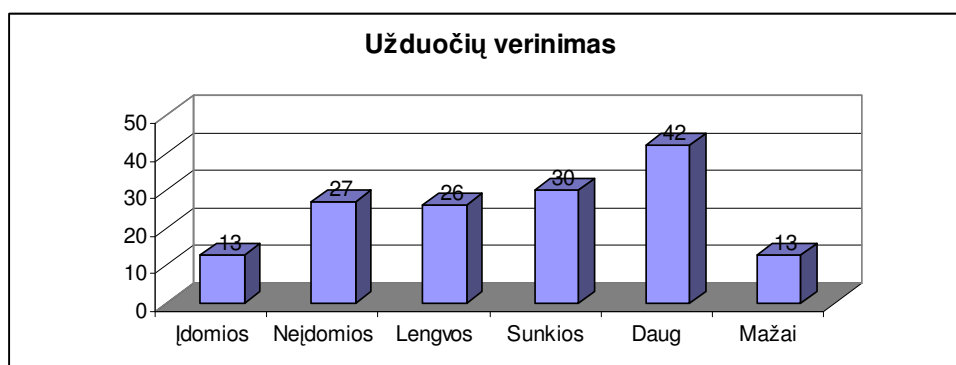


43 pav. Diagrama kaip supranta mokiniai pateiktą teorinę dalį



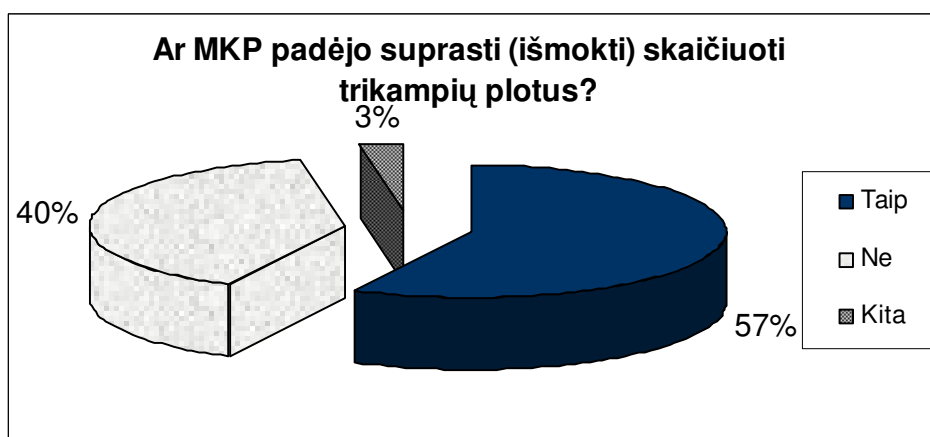
44 pav. Diagrama apie medžiagos aiškumą, supratimą

MKP reikalinga, kad mokiniai įgytų žinių, ir mokėtų jas taikyti. Kaip sekėsi jas taikyti praktiškai, moksleiviai galėjo įsitikinti atlikdami 10 interaktyvių užduočių. Užduočių skaičius daugeliui buvo didelis. Vieniems lengvos, kitiems sunkios, bet nelabai įdomios.



45 pav. Diagrama kaip moksleiviai vertina užduotis

Mokomoji kompiuterinė priemonė taip pat turi būti ir naudinga ugdymo procese.



46 pav. Diagrama apie MKP naudą ugdymo procese

IŠVADOS

- Mokykloje atliktas tyrimas (apklausa), parodantis mokytojų ir moksleivių nuomonę apie matematikai skirtų mokomųjų kompiuterinių priemonių panaudojimą.
- Sudarytas kompiuterinių mokymo priemonių vertinimo kriterijų sąrašas. Jo pagrindu ir buvo atliktas programų, skirtų matematikai mokyti trikampių plotų 7-oje klasėje, tyrimas.
- Sukurta interaktyvi priemonė mokyti(s), kuri skirta pagrindinės mokyklos matematikos ugdymui. Šia priemone gali naudotis visi besimokantieji matematikos pradmenų.
- Parengta kompiuterinė mokomoji priemonė apima matematikos 7-oje klasėje geometrijos kurso dalį – trikampių plotai.
- Visa medžiaga programoje pateikta aiškiai ir suprantamai, programa lengva naudotis.
- Programos pateikiamos žinios yra aiškios ir suprantamos.
- Įgyvendinta turimų žinių pritaikymo praktiškai interaktyvi patikrinimo sistema.
- Užduotys parinktos atsižvelgiant į pradinio ir pagrindinio ugdymo programą.

LITERATŪRA

1. Pradinio ir pagrindinio ugdymo programa. Matematika. V-2008,
2. Cibulskaitė N., Intienė K., Plikusas A., Pulmonas K., Sičiūnienė V., Šinkūnas J., Vitkus V. Matematika 7 II dalis vadovėlis VII klasei. – V.: TEV, 2000.
3. Interaktyvumo lygiai prieiga per internetą [žiūrėta 2009 03 14]
<http://mokslasplius.lt/ikt/?q=node/7>
4. „Dinaminės geometrijos“ aplinka prieiga per internetą [žiūrėta 2008 10 22]
http://www.ipc.lt/emokykla/vartai/dinamine_geometrija/apie/apie.htm
5. „Dinaminė geometrija“ prieiga per internetą [žiūrėta 2008 10 22]
http://www.emokykla.lt/svetaines/vartai/dinamine_geometrija/index.htm
6. „Dinaminė geometrija“ prieiga per internetą [žiūrėta 2008 10 22]
http://www.ipc.lt/emokykla/vartai/dinamine_geometrija/apie/apie.htm
7. Moppi-matematikaII prieiga per internetą [žiūrėta 2009 02 15]
http://www.emokykla.lt/lt.php/istekliai/117?resource_id=1015
8. IKT taikymas pamokose, prieiga per internetą [žiūrėta 2008 10 15]
<http://209.85.129.132/search?q=cache:rNexPrse8ZwJ:mokslas.ipc.lt:8000/Sviesa/Md.nsf/0/0a640ff432df525d42256f79004e9dad/%24FILE/IT%2520taiyymas%2520chemijos%2520pamokose.doc+kompiterini%C5%B3+program%C5%B3+klasifikacija&cd=5&hl=lt&ct=clnk&gl=lt>
9. Matematikos mokomųjų programų apžvalga prieiga per internetą [žiūrėta 2008 10 15]
http://212.59.2.50/gimnazija/matematikai/vid_files/Aktualu/Pranesimai/mkp%20apzvalga.htm
10. Kompiuterinių programų klasifikacija [žiūrėta 2007 01 24]
[http://mokslas.ipc.lt:8000/Sviesa/Md.nsf/0/257de7e7b8ad331942256f7a0028fd22/\\$FILE/IT%20taikymas%20ivairiu%20dalyku%20pamokose%20ir%20testu%20pav.doc](http://mokslas.ipc.lt:8000/Sviesa/Md.nsf/0/257de7e7b8ad331942256f7a0028fd22/$FILE/IT%20taikymas%20ivairiu%20dalyku%20pamokose%20ir%20testu%20pav.doc)
11. Mokyklų, vykdančių bendrojo lavinimo programas, aprūpinimo mokomosiomis kompiuterinėmis priemonėmis tvarkos aprašas 2 priedas [žiūrėta 2008 12 01] prieiga internete
www.emokykla.lt/admin/file.php?id=381
12. Imagine Logo prieiga per internetą [žiūrėta 2008 12 01]
<http://mokslasplius.lt/lkps/?q=node/81>
13. Brazdenkis V., Verseckas A. Informacinės technologijos vadovėlis VII-VIII klasei. –K.: Šviesa, 2007.
14. Blonskis J, Baniulis K, Jusas V, Marcinkevičius R, Smolenskas J. Programavimas. –K.: Technologija, 1999.

1 PRIEDAS

Mokyklų, vykdančių bendrojo lavinimo programas, aprūpinimo mokomosiomis kompiuterinėmis priemonėmis tvarkos aprašo
2 PRIEDAS

MKP VERTINIMO KRITERIJAI

MKP vertinimo kriterijai	MKP vertinimo kriterijų požymiai
1. Mokomoji medžiaga	<p>Informacija: mokomosios medžiagos gylis, pateikimo formų įvairovė. Mokomosios medžiagos profesionalumas: dalykinis tikslumas ir aiškumas; pristatomų sąvokų, teorijų, interpretacijų šiuolaikiškumas; profesionalumas bei originalumas; naudojamų šaltinių patikimumas. Mokomosios medžiagos pateikimas: struktūros aiškumas, nuoseklumas ir tvarkingumas; mokomosios medžiagos tinkamumas, pritaikomumas ir suprantamumas pasirinktoms auditorijoms; įvairių pateikimo formų derinimas ir pateikimo naujumas; taisyklingas stilius ir kalba.</p> <p>Socialiniai, kultūriniai ir doriniai principai: humaniškumas; demokratiškumas; nacionalumas; lyčių ir amžiaus grupių lygybė; mažumų, kitų valstybių, tautų, rasių, religijų nediskriminavimas ir etikos normų laikymasis.</p> <p>Autorių teisės: Lietuvoje galiojančio Autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymo laikymasis (Žin., 2003, Nr.28-1125).</p>
2. Psichologiniai ir pedagoginiai aspektai	<p>Psichologinis tinkamumas: MKP sudėtingumo atitiktis pasirinktai auditorijai; mokomosios medžiagos, užduočių ir kitos informacijos orientavimas į mokinių patirtį, socialinį ir kultūrinį kontekstą; vaizdumas; psichologinis ergonomiškumas.</p> <p>Pedagoginis tinkamumas: sistemingumas, dermė su kitų dalykinių sričių, klasių, amžiaus grupių vadovėliais, MKP bei kitomis mokymosi priemonėmis ir naudojamais ugdymo metodais.</p> <p>Ugdymo metodų įvairovė ir dermė: dėstymas, imitavimas, modeliavimas, praktinės užduotys, darbas grupėse, projektų darbas ir kt.</p> <p>Didaktinių principų šiuolaikiškumas: konstruktyvistiniai metodai; kūrybiškumo, savarankiškumo ir pasirinkimo skatinimas; atviro teksto užduotys ir kt.</p> <p>Semantinis integralumas: mokomosios medžiagos, ugdymo metodų, formų, strategijų, didaktinių principų ir kt. dermė.</p>
3. Mokymosi valdymas ir interaktyvumas	<p>Interaktyvumo galimybių panaudojimas: grįžtamasis ryšys; MKP pranašumas lyginant su vadovėliais, pratybų sąsiuviniais, atlasais, uždavinynais ir kitomis tradicinėmis mokymo priemonėmis.</p> <p>Pritaikomumas savarankiškam darbui: galimybės automatizuoti ir/</p>

	<p>arba pačiam kontroliuoti mokymosi procesą; mokymosi eigos diferencijavimas ir individualizavimas; pažangos ir pasiekimų įvertinimas bei išvertinimas; informacija apie padarytas klaidas ir klaidų analizė; rekomendacijos.</p> <p>Papildomos mokymosi priemonės: pagalbos sistema; žinynai ir žodynai; paieška; vartotojo vadovas.</p> <p>Mokymosi organizavimo priemonės: kurso kalendorius; užrašų knygelė; studijų gidas ir kt.</p>
4. Vartotojo sąsaja	<p>Kokybė: fono ir teksto dermė; harmoningas išdėstymas ekrane; stilinga grafika, šriftai, spalvos, garsas, vaizdo ir kiti daugialypės terpės elementai.</p> <p>Patogumas: valdymo elementų paprastumas, patogumas, semantinis aiškumas; aiški navigacija; logiškas leidimas arba draudimas pasirinkti meniu punktus, valdymo elementus; vartotojo informavimas apie darbo eigą ir būseną.</p> <p>Individualizavimas: garso, grafikos ir vaizdo valdymas; galimybė keisti ir pritaikyti savo poreikiams visus vartotojo sąsajos elementus; pritaikomumas vartotojams, turintiems regėjimo, klausos ir judėjimo negalią*.</p> <p>Ergonomiškumas: vaizdo virpėjimas, raibuliavimas, aiškumas, ryškumas ir kontrastas; kitų daugialypės terpės elementų kokybė.</p>
5. Vartotojų administravimo galimybės	<p>Vartotojų administravimo priemonės: registravimo ir išregistravimo galimybės; informacijos apie vartotojus apskaitos galimybės.</p> <p>Mokymosi proceso administravimo ir individualizavimo galimybės: vartotojų profiliavimas; mokymosi eigos diferencijavimas; informacijos apie mokymąsi kaupimas ir apskaita (suvestinės); stebėjimas (mokymosi kontrolė).</p> <p>Vartotojų apsauga: autorizavimas; asmeninių duomenų ir informacijos saugumas; apsauga nuo išorinio neigiamo poveikio.</p> <p>Informacijos saugumas: turinio, vartotojo duomenų ir kitos informacijos dubliavimas.</p>
6. Instrumentikos priemonės (rengimo galimybės)	<p>Mokymosi objektų kūrimo galimybės.</p> <p>Mokymosi objektų kaupimo ir paieškos galimybės.</p> <p>Galimybės parengti (sudaryti) kursą.</p> <p>Standartai: mokymosi objektų, metaduomenų, kursų ir kitos informacijos duomenų formatų suderinamumas su tarptautiniais standartais (pvz., SCORM).</p>
7. Bendravimo ir bendradarbiavimo galimybės bei priemonės	<p>Sinchroninės priemonės: pokalbiai, vaizdo konferencijos.</p> <p>Asinchroninės priemonės: elektroninis paštas, diskusijos, pasikeitimas rinkmenomis, naujienų grupės ir kt.</p>
8. Techninės savybės	<p>Kokybė: veikimo stabilumas; darbo sparta; prieinamumas (23,5 h per parą) ir kt.</p> <p>Eksportas ir importas: suderinamumas su dažniausiai vartojamais rinkmenų tipais bei su tarptautiniais standartais (pvz., SCORM).</p> <p>Technologinis lankstumas ir suderinamumas: nesudėtingas programos įdiegimas ir automatinis suderinimas su senesne ir naujausia technine bei sisteminė įranga; palaikymas ir atnaujinimas; minimalus sistemos</p>

	išteklų panaudojimas; optimizuota grafika ir kt.; pagrindinių Lietuvos ir tarptautinių informacinių technologijų standartų atitikimas **.
9. Dokumentacija ir papildomos priemonės	Bendra informacija: MKP koncepcija; paskirtis ir svarbiausios savybės; reikalavimai operacinei sistemai, programinei ir techninei įrangai; kitų galimų MKP komplekto dalių aprašas. Vartotojo vadovas: įdiegimo aprašymas; išsamus naudojimosi ir valdymo galimybių aprašymas; MKP mokomosios medžiagos apibūdinimas. Metodinė medžiaga: metodinės rekomendacijos ir papildomos metodinės priemonės mokiniui; metodinės rekomendacijos ir papildomos priemonės mokytojui. Dokumentacijos ir papildomų priemonių taisyklingas stilius ir kalba.
10. Ekonominis veiksmingumas	Kaina. Įdiegimo sąnaudos: pedagogų mokymui reikalingos lėšos; įrangai atnaujinti arba įsigyti reikalingos lėšos; kitos papildomos sąnaudos ir ištekliai. MKP palaikymo sąnaudos: nuolatinis naudojimas ir palaikymas; MKP atnaujinimas; kt.

Matematikos mokytojų IKT naudojimo pamokose anketa**Gerb. kolega,**

Maloniai prašytume atsakyti į klausimus, kurie padės išsiaiškinti matematikos mokytojų IKT naudojimo pamokose situaciją. Anketa anoniminė, Jūsų atsakymai nebus pavišinti, o tik pasitarnaus rašant magistrinį darbą.

1. **Amžius:**

2. **Lytis:**

3. **Išsilavinimas:**

4. **Mokykla, kurią baigėte, įgydami specialybę**

5. **Kategorija:**

6. **Pedagoginio darbo stažas:**

7. **Ugdymo institucijos, kurioje dirbate, tipas:**

8. **Gyvenamoji vieta (rajono centras, miestelis, kaimas):**

9. 7-oje klasėje matematikos mokiau (pažymėti visus tinkamus variantus)

- Prieš 2 metus;
- Pernai;
- Šiomet;
- Mokysiu kitais metais;
- Nemokau 7-oje klasėje.

10. Ar savo pamokose naudojate IKT?

- Taip;
- Dažniausiai;
- Kartais;
- Ne.

11. Pagal kuri vadovėlį dirbate?

- Matematika Tau
- Matematika 7
- Matematika Kiekvienam
- Kita

12. Pažymėkite MKP pavadinimus, kurios Jums yra žinomos (girdėtos, naudojate ir pan.)

- Dinaminė geometrija
- Moopi-matematikaII
- Kita.....

13. Ar naudojātės kokia nors MKP, kai mokote apie trikampių plotus?

- Taip
- Ne

Jeigu atsakėte „NE“ – pereikite prie 15 kl.

14. Jei atsakėte „Taip“, tai kokia?

- Paties sukurta
 - Įrašykite programos pavadinimą.....
-

15. Ar norėtumėte, kad būtų sukurta MKP temai „Trikampio plotas“

- Taip
- Ne

16. Ar turite galimybę pamoka apie trikampio plotus vesti su MKP pagalba?

- Taip
- Ne

17. Su kokiais sunkumais mokiniai susiduria mokydami trikampio ploto?

- Nesupranta mokytojo aiškinimo;
- Nespėja su klasės ir mokytojo darbo tempu;

Vadovėlinis tekstas – paaiškinimas, nesudomina mokinių;

Kita

18. Naudodama(s) IKT pamokų metu:

Visada susitvarkau savarankiškai;

Retais atvejais reikia pagalbos;

Visada prašau pagalbos pasiruošti;

Galiu dirbti, kai specialistas yra šalia;

Kita

19. Ar vedate integruotas matematikos pamokas su IT?

Taip

Ne

20 Ar per integruotas pamokas naudojate kokias nors MKP?

Taip

Ne

21. Jei per integruotas pamokas naudojate kokias nors MKP, tai kokias?

.....
.....

AČIŪ.

Matematikos IKT naudojimo pamokose mokinių anketa

Gerb. Mokiniai,

Šiuo metu mūsų mokykloje vykdomas tyrimas „IKT naudojimas matematikos pamokose“, todėl prašome atsakyti į pateiktus klausimus. Anketa anoniminė, o Jūsų atsakymai padės išsiaiškinti situaciją mūsų mokykloje.

Tinkantį atsakymo variantą apibraukite.

1. Jūs esate:

- a) moteris,
- b) vyras;

2. Jūs gyvenate:

- a) Ukmergės mieste,
- b) Ukmergės rajono gyvenvietėje,
- c) kaimo vietovėje.

3. Jūsų amžius:

- a) iki 13m.,
- b) nuo 13-14m.,
- c) kita;

4. Ar Jus tenkina tradicinis mokymas(is)?

- a) taip,
- b) dažniausiai,
- c) kartais,
- d) ne;

5. Ar Jūs lankote neformalų ugsymą?

- a) taip,
- b) ne;

6. Ar gebate derinti savo dalyvavimą neformaliame ugdyme su mokymusi?

- a) taip,
- b) dažniausiai,
- c) kartais,
- d) ne;

7. Jūsų manymu, tradicinis pamokos būdas yra geresnis už pamoką, kurioje naudojama IKT?

- a) taip,

- b) ne,
- c) nežinau.

8. Ar matematikos pamokose mokytoja naudoja IKT?

- a) taip,
- b) ne,
- c) kita

9. Ar namuose (darbe) turite galimybę naudotis IKT?

- a) taip,
- b) ne;

10. Ar turite prieigą prie interneto?

- a) taip,
- b) ne;

11. Ar Jums norėtumėte mokytis matematikos su MKP?

- a) taip,
- b) tikriausiai,
- c) nežinau,
- d) ne;

12. Ar žinote kokias nors matematikos MKP programas?

- a) taip,
išvardinkite.....
- b) ne.

AČIŪ.

MKP „Trikampių plotai“ matematikos mokytojų vertinimas

1. Kaip vertinate MKP „Trikampių plotai“?

Teorija

.....

Pavyzdžius

.....

Užduotys

.....

Savikontrolė

.....

Mato vienetai

.....

2. Kokios pastabos dėl MKP „Trikampio plotai“?

.....

.....

.....

MKP „Trikampių plotai“ 7-os klasės mokinių vertinimas

1. Ar patiko MKP „Trikampių plotai“?
 - a) Taip;
 - b) Ne.
 2. Ar lengva naudotis MKP „Trikampių plotai“?
 - a) Taip;
 - b) Ne.
 3. Ar supratote teorinę dalį apie trikampio ploto skaičiavimą?
 - a) Taip;
 - b) Ne;
 - c) Neskaičiau.
 4. Kaip vertinate pateiktas užduotys (10 užduočių)? (Pabraukite reikalingą žodį)
 - a) įdomios/ neįdomios
 - b) lengvos/sunkios
 - c) daug/per mažai
 5. Kaip vertinate savikontrolės užduotį?
 - a) sunki/lengva;
 - b) įdomi/neįdomi;
 - c) nedariau.
 6. Ar supratote kokius reikia atlikti veiksmus, keičiant vienus ploto vienetus kitais?
 - a) Taip;
 - b) Ne;
 - c) Kita
 7. Ar MKP padėjo suprasti (išmokti) skaičiuoti trikampių plotus?
 - a) Taip;
 - b) Ne.
 8. Kas nepatiko MKP „Trikampių plotai“?
-
9. Kas patiko MKP „Trikampių plotai“?
-