

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
PRAKTINĖS INFORMATIKOS KATEDRA

Laima Pranukevičienė

**Chemijos uždavinių sprendimo programinės
aplinkos sudarymas ir tyrimas**

Magistro darbas

Darbo vadovas

doc. K.Baniulis

Chemijos konsultantė
mokytoja metodininkė Z.Černiauskaitė

Kaunas
2004

TURINYS

1	ĮVADAS.....	3
2	IT TAIKYMO CHEMIJOS MOKYMU POREIKIŲ IR GALIMYBIŲ ANALIZĖ.....	5
2.1	Poreikių tyrimas.....	5
2.2	Mokyklos galimybių ugdymo procese naudoti šiuolaikines kompiuterines priemones analizė ..	7
2.3	Mokykloms siūlomų kompiuterinių chemijos mokymo priemonių apžvalga.....	8
2.4	Modeliavimo galimybių taikymo chemijos uždavinių sprendimui analizė.....	8
2.5	Testavimo panaudojimo chemijos uždavinių sprendimo mokymui galimybių analizė	11
2.6	Dalyko turinio, vadovėlių ir išsilavinimo standartų analizė.....	14
2.7	Mokymo kontekstas	15
2.8	Mokymo priemonės tikslas	15
2.9	Mokymo priemonės struktūra	16
3	MOKYMO PRIEMONĖS PROJEKTAVIMAS IR TESTAVIMAS.....	17
3.1	Mokymo priemonės aplinkos pasirinkimo kriterijai	17
3.2	Vartotojo (mokytojo) reikalavimai	18
3.3	Reikalavimai mokymo procesui.....	18
3.4	Mokymui(-si) reikalingos priemonės.....	19
3.5	Reikalavimai mokymo priemonei	19
3.5.2	Bendrieji reikalavimai	20
3.5.3	Reikalavimai teorinės medžiagos pateikimui	20
3.5.4	Reikalavimai modeliams	21
3.5.5	Reikalavimai testams	21
3.6	Chemijos uždavinių sprendimo mokymo priemonės struktūra.....	22
3.6.1	Hipertekstinės mokymo medžiagos struktūra.....	27
3.6.1.2	Žodynėlio struktūra.....	29
3.6.1.3	Formulyno struktūra	29
3.6.1.4	Pagalbos struktūra.....	29
3.6.1.5	Vienos temos struktūra	29
3.6.1.6	Žinyno struktūra	31
3.6.1.7	Atsakymų struktūra.....	31
3.6.2	Modelių struktūra	31
3.6.2.1	Pagrindinio programos lango struktūra.....	33
3.6.2.2	Meniu struktūra.....	33
3.6.2.3	Temos struktūra	33
3.6.3	Testų struktūra	35
3.6.3.1	Testų tipai	36
3.7	Mokymo priemonės testavimas.....	38
3.7.1	Hipertekstinės mokymo medžiagos testavimas	38
3.7.2	Modelių testavimas.....	39
3.7.3	Testų testavimas	40
4	VARTOTOJO DOKUMENTACIJA	42
4.1	Mokymo priemonės funkcinis aprašymas.....	42
4.2	Mokymo priemonės vadovas	43
4.2.1	Mokytojo vadovas	43
4.2.2	Mokinio vadovas	48
4.3	Mokymo priemonės instaliavimo dokumentas	53
4.4	Mokymo priemonės administratoriaus vadovas.....	55
5	MOKYMO PRIEMONĖS KOKYBĖS ĮVERTINIMAS.....	56
5.1	Hipertekstinės mokymo medžiagos įvertinimas	56
5.2	Modelių įvertinimas	60
5.3	Testų įvertinimas.....	63
6	IŠVADOS.....	65
7	LITERATŪRA.....	68
8	TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS	70
9	PRIEDAI	71

1 ĮVADAS

Šiandien teigiama, kad dabartiniams moksleiviams teks gyventi pasaulyje, kuriame spartės pokyčių tempai, pramoninę visuomenę keis informacinė visuomenė.

Todėl Lietuvos Respublikos švietimo reforma numato bendrojo lavinimo mokyklos pertvarką pagal šiuolaikinius poreikius, informacinės visuomenės reikalavimus. LR Švietimo ir mokslo ministerijos parengtame „Pedagogų kompiuterinio raštingumo standarte“ kalbama apie kvalifikacijos reikalavimus šiuolaikinės informacinės kultūros srityje, būtinus pedagogui jo edukacinėje veikloje.

Organizuodamas ugdymo procesą pedagogas turi sugebėti pasirengti tekstinę ir vaizdinę medžiagą bei turėti pagrindinius kompiuteriu parengtos medžiagos pristatymo įgūdžius, mokėti naudoti kompiuterinę techniką ir kompiuterines mokomasias programas siekiant pedagoginių tikslų ir juos realizuojant, gebėti ugdyti savo ir moksleivių informacinę kultūrą (1).

Informacijos ir komunikacijos technologijų diegimas reikalauja keisti mokytojo vaidmenį bei kelti jo kvalifikaciją, užtikrinančią galimybę nuolat tobulinti savo dalyko dėstymą panaudojant šiuolaikines technologijas.

Situacijos analizėje, kuri pateikiama Informacijos ir komunikacijos technologijos diegimo Lietuvos švietime strategijoje (5) teigiama, kad labai menkas dėmesys skiriamas mokykloms tinkamai programinei įrangai bei mokomosioms programoms rengti. Tam nėra nuolat veikiančios ir darbus koordinuojančios institucijos. Tinkamos programinės įrangos trūkumas yra svarbi kliūtis, trukdanti veiksmingai integruoti informacijos technologiją į ugdymą.

Informacijos ir komunikacijos technologijos diegimo švietime strategijoje numatoma skatinti novatoriškų mokymosi formų ir metodų diegimą, integruoti informacijos ir komunikacijos technologiją į įvairių dalykų mokymą. Gana sparti integracija vyksta į pagrindinius mokomuosius dalykus – matematiką ir lietuvių kalbą, tačiau kitiems mokomiesiems dalykams dėmesys nepakankamas.

Mokant chemijos dar daug galima nuveikti ir taikant įvairias novacijas, ir kuriant naujas mokymo priemones, ir naudojant eksperimentavimo bei modeliavimo programas. Tai programos, leidžiančios mokiniams patiems atrasti galimus dėsningumus, modeliuoti situaciją, spręsti problemą. Tačiau reikia nepamiršti, kad informacijos ir komunikacijos technologijos – tik pagalbinės priemonės, padedančios įsisavinti mokomąją medžiagą, todėl jas būtina taikyti taip, kad skatintume mąstymo procesus, o modeliavimo programos – puiki priemonė, skatinanti mąstymą. Mokomasis kompiuterinis modeliavimas svarbus tuo, jog kinta

pamokos aplinka, mokytojo vaidmuo klasėje, mokytojo santykiai su mokiniais. Mokymo procesas intensyvėja, tampa patrauklesnis ir dinamiškesnis – tai nėra vien tik nuolatinis standartinių uždavinių kartojimas. Kompiuterinių modelių ir modeliavimo sistemų interaktyvumas itin reikšmingas: skatinama moksleivių iniciatyva, ugdoma kūrybinga asmenybė.

Sugebėjimas pereiti nuo konkrečių dalykų prie abstrakcijų ir atvirkščiai, problemos sprendimas ir rezultatų analizė, įgytos būtinos žinios, tiksliai parinktos priemonės – modeliavimo, kūrybinės veiklos pagrindas. Norint taikyti modeliavimą per ugdomąjį procesą, reikia tiksliai apibrėžti, kas yra modelis, kokių yra modelių, kokie išskiriami modeliavimo etapai.

Modeliavimui gali būti naudojamos specializuotos priemonės, o taip pat ir programavimo kalbos: Visual Basic, Java ir kitos.

Pradedant naudoti modelius chemijos mokyme, reiktų moksleiviams pateikti pagrindinius teorinius dalykus. Teorinę medžiagą ir kitą mokymui svarbią medžiagą (pvz., formules, lenteles) galėtų rasti tinklalapyje. Čia galima pateikti ir uždavinių sprendimo žodinius modelius skirtingiems uždavinių tipams. Moksleiviai jau įpratę naršyti internete ir toks mokymosi būdas jiems būtų priimtinausias.

Negalime pamiršti ir grįžtamosios informacijos. Būtinai moksleivių žinių patikrinimas, todėl ugdymo procese dažnai naudojamas testavimas. Jei įprastas testavimas derinamas su modeliavimu, galime pasiekti geresnių rezultatų.

Naudodami minėtas mokymo(-si) galimybes kompleksiskai, galėtume pasiekti gana neblogų rezultatų, nes mokymasis taptų patrauklesnis, didėtų mokymosi motyvacija.

Šiame darbe bus analizuojami informacijos ir komunikacijos technologijos taikymo chemijos mokymui poreikiai ir galimybės. Projektuojamos bei kuriamos chemijos mokymui pagrindinėje mokykloje reikalingos kompiuterinės mokymo priemonės, leidžiančios geriau įsisavinti pagrindinę mokomąją medžiagą, ugdančios kritinį mąstymą.

2 IT TAIKYMO CHEMIJOS MOKYMUI POREIKIŲ IR GALIMYBIŲ ANALIZĖ

2.1 Poreikių tyrimas

Situacijos analizė šalies mastu (5) rodo, kad įvairių dalykų mokytojai turi naudoti informacijos technologijas ugdymo procese. Kokie poreikiai yra chemijos mokymo srityje?

Poreikių tyrimas atliktas:

- ✓ išanalizavus situaciją šalyje (švietimo reformos kryptis, pedagogų kvalifikacijos reikalavimų pokyčius),
- ✓ išanalizavus situaciją mokykloje (atliktas anketavimas),
- ✓ išanalizavus mokytojo poreikius (mokytojo apklausa),
- ✓ išanalizavus moksleivių poreikius (atliktas anketavimas).

Siekiant išsiaiškinti realią padėtį mokykloje ir sužinoti su kokiomis problemomis susiduria mokiniai ir mokytojai mokydami bei mokymosi, atlikta mokinių ir mokytojų apklausa.

Poreikių tyrimas atliktas Kauno Vaižganto vidurinėje mokykloje, apklausiant chemijos mokytoją ir 8-tą klasių mokinius. Apklausiai atlikti paruošta mokinio anketa (*Priedas Nr.3*). Apibendrinsime gautus rezultatus.

Apklausta chemijos mokytoja metodininkė Zita Černiauskaitė. Mokytojos nuomone, mokant chemijos daugiausia sunkumų kyla sprendžiant uždavinius. Naujuose vadovėliuose pateikiami uždavinių sprendimo pavyzdžiai, bet moksleiviai neįsisavina šių žinių vien tik vadovėlio pagalba, nes trūksta vaizdinės medžiagos, nėra tinkamų kompiuterinių programų, kurios padėtų spręsti šią problemą.

Apklausti ir moksleiviai. Apklausoje dalyvavo 57 8-tą klasių mokiniai. Jų nuomone, geriausia pagalba (*Lentelė Nr.1*) būtų derinant vadovėlio medžiagą su mokytojo aiškinimu bei darbu kompiuteriu.

Lentelė Nr.1 Kas geriausiai padėtų mokytis

Geriausiai padėtų išmokti spręsti uždavinius	Vadovėlis	Mokytojas	Vadovėlis ir mokytojas	Kompiuteris	Vadovėlis ir kompiuteris	Mokytojas ir kompiuteris
Atsakymai %	5	7	10	18	22	38

Nurodydami kitas galimybes, dauguma paminėjo mokytojo aiškinimą. Taip pat moksleiviai norėtų mokytis savarankiškai dirbdami kompiuteriu, nei atlikinėti užduotis iš

vadovėlio, kad mokymosi aplinka būtų patraukli: nuotaikinga ir spalvinga, daugiau paaiškinimų, iliustracijų.

Lentelė Nr.2 Mokymo priemonės sudėtis

Kompiuterinėje chemijos uždavinių sprendimo mokymo priemonėje turi būti	Teorijos pagrindai	Formulės	Uždavinių sprendimo pavyzdžiai	Galimybė pasitikrinti žinias	Klaidų analizė
Atsakymai %	64	100	100	85	76

Dauguma moksleivių (92%) norėtų, jog uždavinių sprendimo pavyzdžiai būtų su veiksmų plano sudarymu, paaiškinimais, duomenų ir rezultatų analize, iliustracijomis, formulių analize. Žinių patikrinimą ir vertinimą mieliau patiktų kompiuteriui (85%) (Lentelė Nr.2).

Kodėl mokymui nepakanka vadovėlio? Kad atsakytume į šį klausimą, būtina ištirti situaciją konkrečioje mokykloje. Tyrimas atliktas Kauno Vaižganto vidurinėje mokykloje, kuri yra reali kandidatė tapti pagrindine mokykla. Parengta anketa (Priedas Nr.1) ir atliktas mokinių anketavimas. Mokyklos situacijos analizės išvados (Priedas Nr.2) rodo, kad mokiniams sunkiai sekasi spręsti chemijos uždavinius, nes tik 17% moksleivių už uždavinių sprendimą gauna tokį pat pažymį, kaip ir jų trimestrinis. Daugumos (50%) pažymys yra vienu balu (50%) ar net dviem balais (33%) mažesnis. Nustatytos tokių „žirklių“ priežastys (Lentelė Nr.3). Dauguma nemoka sudaryti uždavinių sprendimo algoritmo (88%) arba pritaikyti teorijos žinių praktikoje (85%). Nemaža dalis moksleivių neįsimena formulių (64%) ir nemoka nustatyti, ką reikia rasti (67%).

Lentelė Nr.3 Nesėkmingo mokymosi priežastys

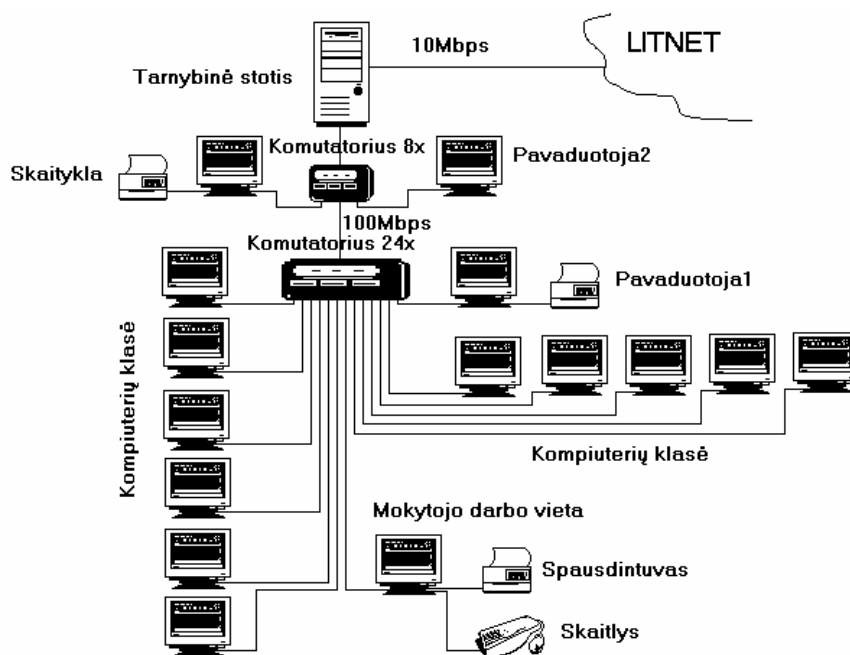
Sunkiai sekasi spręsti uždavinius nes:	Atsakymai %
nemoku nustatyti, kas duota	21
nemoku nustatyti, ką reikia rasti	67
nemoku sudaryti uždavinio sprendimo algoritmo	88
nežinau uždavinių sprendimo eigos	53
nesuprantu teorijos	56
neįsimenu formulių	64
nemoku pertvarkyti reiškinių	35
moku teoriją ir žinau formules, bet nemoku jungti šių žinių	85

Matome, kad moksleiviams sunku mokytis chemijos, ypač išmokti spręsti uždavinius. Viena iš priežasčių - bendras žinių lygio kritimas, kai patys gabiausi mokiniai išeina į prestižines mokyklas ir klasėje nelieka gabių, darbščių, padedančių mokytis kitiems moksleivių. Todėl mokytojas mažina reikalavimus pagal klasės galimybes ir turi ieškoti

įvairių mokymo būdų, kurie palengvintų žinių įsisavinimą. Tokiam mokytojui labai praverstų šiuolaikinės kompiuterinės mokymo priemonės.

2.2 Mokyklos galimybių ugdymo procese naudoti šiuolaikines kompiuterines priemones analizė

Detaliai išnagrinėtos vienos mokyklos galimybės ugdymo procese naudoti šiuolaikines kompiuterines priemones. Tyrimas atliktas Kauno Vaižganto vidurinėje mokykloje. Galimybės panaudoti tokias priemones pamokose (bent kartą per savaitę) minėtoje mokykloje yra. Plačias galimybes teikia mokykloje esantis kompiuterių tinklas (1 pav.) ir nemokamas internetas.



1 pav. Mokyklos kompiuterių tinklas

Mokyklos kompiuterinė bazė jau pakankama (Lentelė Nr.4) vesti įvairių dalykų pamokas, skaidant klasę į dvi grupes arba dirbant po 2 mokinius prie kompiuterio.

Lentelė Nr.4 Mokyklos techninė ir programinė įranga

Kompiuterių skaičius kompiuterių klasėje	12
Kompiuterio tipai	IBM Pentium III
Operacinė sistema	WIN 98, XP
Programinė įranga	Microsoft Office 2000, XP
Operatyvioji atmintis	128 MB
Lokalus tinklas	yra
Priėjimas prie Interneto	yra

Buvo atlikta ir Kauno miesto informatikos mokytojų apklausa. Apklausoje dalyvavo 47 mokytojai, dirbantys 50-je vidurinių mokyklų. Apibendrinus apklausos rezultatus, nustatyta, kad įvairiose mokyklose šiuo metu yra nevienodas kompiuterių skaičius, tačiau

vyrauja naujesni kompiuteriai su Windows 95-2000 operacine sistema. Visose mokyklose yra el-paštas, 90 % apklaustųjų turi internetą, multimedijos priemonės.

Mokyklos turi galimybes naudoti šiuolaikines kompiuterines priemones ugdymo procese.

2.3 Mokykloms siūlomų kompiuterinių chemijos mokymo priemonių apžvalga

Patyrinėkime, kokios yra parengtos ir siūlomos naudoti legalios kompiuterinės chemijos mokymo priemonės. Laisvai platinamų chemijos programų pagrindinei mokyklai, kurias siūlo ŠMM ITC nėra daug. Siūloma 12 programų, iš kurių 11 anglų kalba ir tik 1 lietuvių kalba. Lietuviška programa skirta mokinių kontrolinei apklausai ir ją patariama naudoti su senesnio tipo kompiuteriais. Platesnė šių programų apžvalga pateikiama kompaktinėje plokštelėje (failas „Chemijos_programu_apzvalga“). Angliškos programinės įrangos vartojimas mokyklose nesudaro sąlygų gauti lygiavertį išsilavinimą valstybine kalba, labai gausi informacija anglų ir kitomis kalbomis gali užgožti gimtąją kalbą.

Chemijos mokymo priemonių pagrindinei mokyklai lietuvių kalba beveik nėra, o ir esamos neatitinka naujo ugdymo turinio, todėl pagrindine mokymo priemone lieka vadovėlis.

Peržvelgus chemijos vadovėliuose pateiktus internetinius adresus (3, 4, 10), pastebime deja, kad informacija pateikiama anglų kalba. Ši medžiaga tinka įgyti papildomų žinių, bet ne mokantis chemijos pagrindų. Internetinių puslapių, kuriuose būtų mokoma spręsti uždavinius, rasti nepavyko. Kompaktinėje plokštelėje pateikiamos interneto chemijos mokymui galimybės (failas „WWW_chemijos_mokymui“).

Tinkamų naudoti ugdymo procese kompiuterinių chemijos mokymo priemonių mažai, būtina kurti naujas.

2.4 Modeliavimo galimybių taikymo chemijos uždavinių sprendimui analizė

Modeliavimas (2, 6) – kūrimas priemonių, kad būtų galima išnagrinėti arba ištirti objektus, procesus, reiškinius. Modelis leis mokiniui vaizdžiai tyrinėti objektą. Kuriant procesų modelius, modeliuojami veiksmai su materialiais objektais: eiga, nuosekli vieno objekto ar visos sistemos būsenos. Tam pačiam objektui (procesui, reiškiniui) gali būti sukurta labai daug modelių. Pasirinkto modelio tipas priklauso nuo tikslo – kam kuriamas šis modelis, ir nuo to, kokiais metodais renkama informacija apie modelio prototipą.

Modeliavimo pradžia – objekto, proceso, reiškinių prototipas. Modeliavimo pabaiga – sprendimo priėmimas: arba sukuriamas naujas objektas, kurio modelį mes nagrinėjome, arba

pageriname jau egzistuojantį objektą, arba gauname apie šį objektą papildomų žinių. Modeliavimas – kūrybiškas procesas.

Naudojant objektų analizės metodus, kuriamas informacinis modelis. Čia aprašomos visos objekto savybės, parametrai, veiksmai, ryšiai. Informacinį modelį reikia išreikšti ženkline forma, reikia pertvarkyti į matematinį – reikia išvesti matematinės formules, susiejančias modelio parametrus. Toliau skaičiavimai atliekami taikant šias formules. Naudojant informacinį ir matematinį modelius kuriamas kompiuterinis modelis. Tai programa, kuri naudojama modeliavimui.

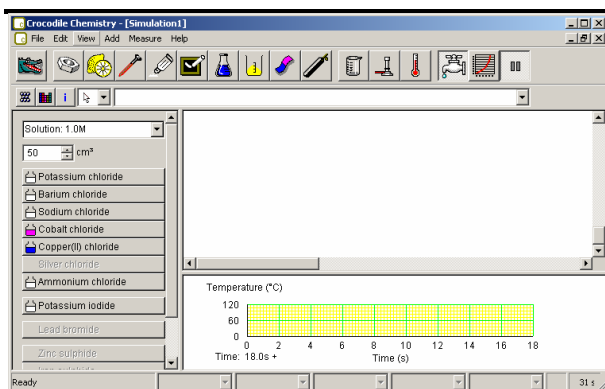
Nemažai įvairių modelių galima sukurti naudojant **skaičiuoklę** – vieną iš labiausiai paplitusių bendrosios paskirties programų. Dirbti su šia programa nėra sunku, o modeliavimo rezultatus gauname labai greitai.

Naudojant modeliavimui skaičiuoklę, reikia tiksliai apibrėžti tris pagrindines duomenų sritis: pradiniai duomenys, tarpiniai duomenys, rezultatai. Pradiniai duomenys įvedami, o tarpiniai duomenys ir rezultatai apskaičiuojami pagal matematinio modelio formules.

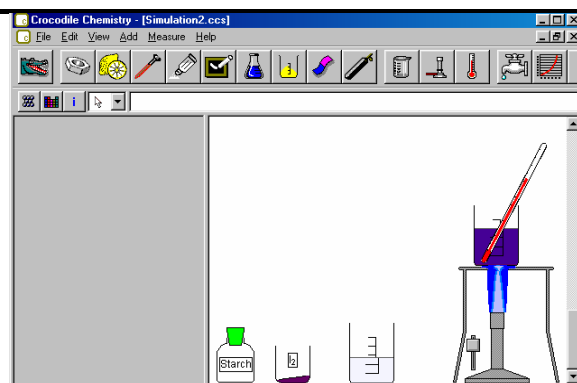
Kompiuteriniai modeliai gali būti kuriami specializuotais programų paketais.

Išnagrinėsime **modeliavimo programų** „Crocodile chemistry“ ir „Model Builder“ galimybes.

Kompiuterinė programa „**Crocodile Chemistry**“ (2 pav.) leidžia atlikti įvairius chemijos eksperimentus virtualioje chemijos laboratorijoje.



2 pav. Programos „Crocodile Chemistry“ langas



3 pav. Modeliavimas „Crocodile Chemistry“ programa

Programa leidžia atlikti ne tik paprastas chemines reakcijas, bet naudoti sudėtingus prietaisus ir sukurti aparatūrą elektrolizei, galvaninių elementų elektrovaros jėgos matavimui atlikti, metalų ir įvairių oksidų mišinių lydymosi temperatūrų nustatymui ir kt. Tai yra palydima gera animacija, garsu bei vykdomų eksperimentų paaiškinimu. Atliekami terpių pH, temperatūros, laidumo, tūrio ir laiko (reakcijos greičių) matavimai, medžiagų svėrimas svarstyklėmis bei grafinis eksperimentų atvaizdavimas.

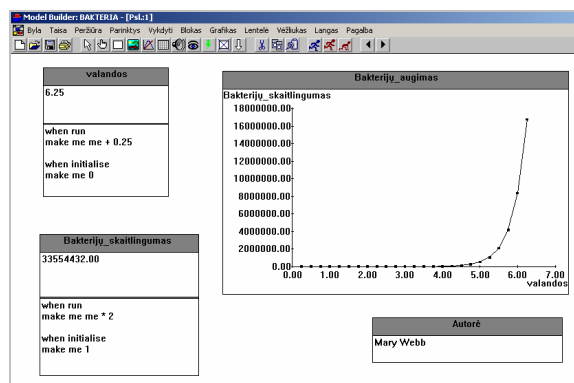
Kartu programa supažindina su cheminiais indais ir prietaisais, moko jų panaudojimo ir cheminių eksperimentų atlikimo technikos (3 pav.) ir darbo kruopštumo. Pagalbos sistema supažindina su prietaisų ir cheminių reagentų panaudojimu, tyrimo objekto pasirinkimu, cheminių medžiagų parinkimu, pasirenkamų medžiagų verčių pasirinkimu, atliekamų reakcijų paaiškinimu, matavimo vienetais, su indais, įvairaus sudėtingumo prietaisais, su indų ir prietaisų pernešimu.

Tai puiki chemijos eksperimentų atlikimo aplinka vykdyti chemines reakcijas, bet netinkama mokyti uždavinių sprendimo pagal chemines formules.

Kompiuterinio modeliavimo programa „**Model Builder**“ (4 pav.) išversta į lietuvių kalbą ir papildyta lietuviškais mokomaisiais modeliais.

Programos „Model Builder“ lietuviškos versijos paskirtis ir savybės leidžia programą naudoti mokyklose. Ja paprasta naudotis, nereikia galingo kompiuterio. Šia sistema galima kurti modelius, iliustruojančius įvairios prigimties procesus ir reiškinius, galima formuluoti įvairias pradines sąlygas, keisti modelio parametrų reikšmes ir stebėti modeliuojamo proceso eigą.

Rezultatai vaizduojami tiek simboliškai išraiška, tiek lentelių bei grafikų pavidalu. Tokiu būdu programa leidžia įgyvendinti platų spektrą įvairių modeliavimo scenarijų, o tai leidžia ją taikyti tiek naujai mokymo temai pristatyti ir aiškinti, tiek pratybų užduotims spręsti ir laboratoriniams darbams atlikti, tiek namų darbams.



4 pav. Programos „Model Builder“ langas

„Model Builder“ programa sukurtiems modeliams trūksta vaizdumo. Dirbdamas šia programa, moksleivis dažniau būna stebėtoju nei kūrėju ir jam pačiam kurti modelius gana sudėtinga.

Modelių kūrimas naudojant programavimo kalbą suteikia jau platesnes galimybes. Mokytojas gali realizuoti savo sumanymus ir pateikti moksleiviui jau paruoštus modelius, kurie nukreiptų mokymąsi tinkama linkme, tik vėliau galima naudoti aprašytas programas – leisti moksleiviui pačiam naudoti modeliuojančias programas.

Objektinių programavimo kalbų galimybės leidžia sukurti šiuolaikinę mokymo priemonę, kuri būtų paprasta savo valdymu ir vaizdžiai pateiktų mokomąją medžiagą. Kadangi mūsų darbe kuriami modeliai nebus sudėtingi, pakaks programavimo kalbos Visual Basic galimybių (1, 15).

2.5 Testavimo panaudojimo chemijos uždavinių sprendimo mokymui galimybių analizė

Testavimui galime naudoti įvairias programas: „ChemTest“, „Neutralizacijos reakcijos“, „Unitest3.0“, „TIK tinklui3“, „infoTESTAS“, „TestTool“. Kuri šių testavimo priemonių geriausiai tenkintų mokytojo ir moksleivio poreikius?

Programa „ChemTest“

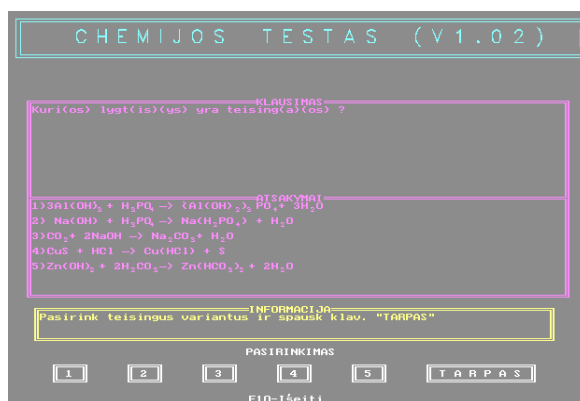
Programa skirta 10 klasės mokiniams. Programa (5 pav.) pateikia seriją (50) klausimų, kurie generuojami atsitiktinai. Pirmiausia pateikiami paprasti klausimai (turintys tik vieną teisingą atsakymą), vėliau sudėtingesni, galintys turėti kelis teisingus atsakymus.

Atlikus testą, programa išsaugo testo duomenis (mokinio vardą, pavardę, klasę).

Teste numatytos tokios galimybės:

- nutraukti testą jo nebaigus;
- mokytojas gali papildyti testą savo klausimais.

Programos trūkumas – nėra modeliavimo galimybių.



5 pav. Programos „ChemTest“ langas

Programa „Neutralizacijos reakcijos“

Testas sudarytas iš klausimų apie neutralizacijos reakcijas. Programa (6 pav.) padeda surasti teisingą atsakymą (mokiniai gali spėti 3 kartus ir naudotis pagalba), jei pirmą kartą mokinyk suklysta.

Bet kurioje situacijoje galima iškviešti pagalbinės informacijos langą, kuris padeda atsakyti į konkretų klausimą. Po testo mokinio žinios pateikiamos lentelėje. Programos privalumas - galimybė padidinti turimų klausimų skaičių, t.y. leidžia pačiam mokiniui išplėsti pateikiamų reakcijų ir atsakymų skaičių. Programos trūkumas – nėra modeliavimo galimybių.



6 pav. Programos „Neutralizacijos reakcijos“ langas

Programa „Unitest 3.0“

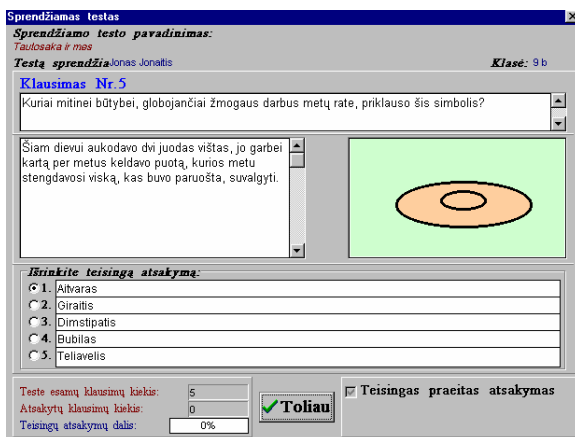
Sprendžiant testą, reikia pasirinkti vieną iš kelių galimų atsakymų. Žinios vertinamos dešimtbale vertinimo sistema, įvertinimas įrašomas į DB (duomenų bazę). Galimas laiko ribojimas. Informaciniame lauke rodoma, kiek teste (7 pav.) yra klausimų, kiek jų jau

atsakyta, koks teisingų atsakymų procentas. Būsenos lauke rodoma, ar praeitas klausimas atsakytas teisingai. Esant laiko ribojimui, ten rodoma, kiek laiko liko atsakinėti. Baigus atsakinėti, informuojama, koks gautas įvertinimas, teisingų atsakymų procentas, kiek atsakymų atsakyta teisingai. Ši informacija įrašoma į mokinio dienyną.

Klausimų tipas – pasirinkimas: vienas iš keleto galimų atsakymų. Nors programa turi daug privalumų, tačiau yra ir trūkumų. Vienas iš jų – nėra modeliavimo galimybių.

Programa „TIK tinklui3“

Programa (8 pav.) skirta testų kūrimui ir testavimui. Klausimų tipai – pasirinkimas vienas iš keleto galimų atsakymų, keletas iš keleto galimų atsakymų, atitikmens parinkimas. Nėra modeliavimo galimybių.



7 pav. Programos „Unitest 3. 0“ langas



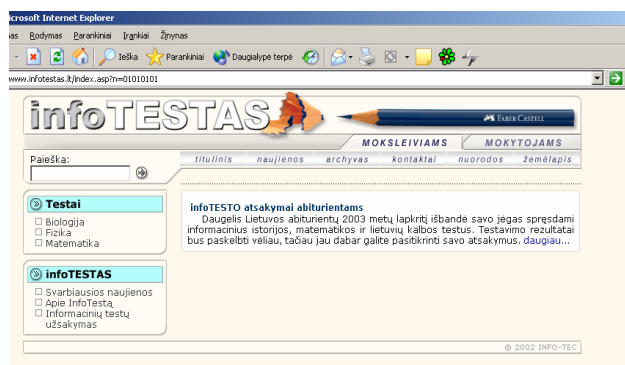
8 pav. Programos „TIK tinklui3“ langas

Programa „infoTESTAS“

Tai daugiaplanė informacinė sistema (9 pav.), teikianti dvi darbo galimybes – du modulius: internetinį ir vietinį. Sistemos paskirtis – parengti įvairių mokomųjų dalykų klausimų bazę, o tada, naudojantis ja, formuoti testus.

Klausimai grupuojami pagal mokomuosius dalykus. Klausimai gali būti: klausimas – tekstas, klausimas – paveikslas (žemėlapis, schema, lentelė ir pan.). Klausimus galima papildyti iliustracijomis – paveikslais, papildoma tekstine ar kita (*.txt, *.html) informacija, t.y. įkeliama anksčiau sukurta byla.

Atsakymų tipai: taip – ne, vienas iš keleto, keli teisingi, tekstas (įrašyti keletą eilučių, laisvo tipo atsakymai, kuriuos mokinys turi pats įrašyti), atitikmuo (tai klausimai, kurių atsakymai yra teisingai suderintos žodžių ar teksto fragmentų poros, atitikmeniu gali būti ir paveikslas).



9 pav. Programos „infoTESTAS“ langas

Programos trūkumas – nėra modeliavimo galimybių.

Programa „TestTool“

Moksleivių žinių testavimą galima atlikti naudojant modeliavimo elementus. Tokias galimybes teikia testų kūrimo bei testavimo sistema TestTool, kurios aprašymą bei pačią sistemą teko tyrinėti internete (16).

TestTool - tai distancinio testavimo sistema, skirta greitam ir paprastam daugialypių klausimų kūrimui, vartotojų administravimui bei testų pateikimui naršyklės ekrane. Sistema veikia interneto serveryje. Informacija apie vartotojus, jų grupes ir testus saugoma Oracle duomenų bazėje. Sistema gali būti taikoma bet kokios srities žinių testavimui.

Testai gali būti sprendžiami praktikos arba atsiskaitymo režime. Abiem atvejais testo pabaigoje atsakymai įvertinami, o rezultatai parodomi vartotojui.

Praktikos režime tas pats testas gali būti sprendžiamas daug kartų ir lieka prieinamas atsiskaitymo režime.

Moksleivis pats gali įvesti tekstą arba keisti grafinių primityvų bei paveikslėlių vietas. Tai leidžia iliustruoti uždavinio sprendimą.

Apibendrinkime aptartų testų programų klausimų sudarymo galimybes (*Lentelė Nr.5*).

Lentelė Nr.5 Klausimų kūrimo galimybės testuose

Programos Atsakymuose naudojama	Chem Test	Neutrali zacijos reakcijos	Unitest 3.0	TIK tinklui 3	info TES TAS	Test Tool
Vienos eilutės teksto įvedimo laukas (text field)		+		+	+	+
Kelių eilučių teksto įvedimo laukas (text area)					+	+
Vieno atsakymo pasirinkimas iš grupės (radio group)	+	+	+	+	+	+
Vieno atsakymo pasirinkimas iš sąrašo (combobox)				+	+	+
Kelių atsakymų pasirinkimo meniu (listbox)					+	+
Yra grafinių komponentų (line, oval, string ir pan.),						+
Yra paveikslų (image)					+	+
Yra garsinių failų (voice file)						+
Yra garso/vaizdo failų (Streaming audio/video)						+
Galima judinti grafinį objektą (komponentą ar paveikslėlį) (moveable)						+
Galima keisti tekstinės eilutės užrašą (changeable)						+
„Taip-ne“ atsakymas					+	
Atitikmens parinkimas				+	+	
REZULTATAI (galimybių kiekis)	1	2	1	4	8	11

Matome, kad geriausiai testų kūrimo galimybes tenkina „TestTool“ programa.

Poreikių tyrimas, situacijos analizė ir mokymo priemonių analizė rodo, kad būtų naudinga sukurti mokymo priemonę, kuri atitiktų moksleivių ir mokytojų lūkesčius. Priemonė turėtų pateikti svarbiausią informaciją, leisti modeliuoti ir patikrinti žinias.

2.6 Dalyko turinio, vadovėlių ir išsilavinimo standartų analizė

Panagrinėkime bendrosios chemijos dalyko programą (dalyko turinį) pagrindinės mokyklos 8-10 klasei ir išsilavinimo standartus.

Išsilavinimo standartai nusako siekiamus mokymosi pagrindinėje mokykloje rezultatus, t. y. nurodomos siektinos vertybinės nuostatos, pagrindinės žinios ir gebėjimai, kuriuos turėtų būti įgiję dauguma bendrojo lavinimo mokyklos moksleivių. Išsilavinimo standartas nusako reikalavimus, pagal kuriuos klasifikuojami moksleivių pasiekimai. Jis formuluojamas trimis lygmenimis: minimaliuoju (reikalavimai, kuriems pajėgūs visi moksleiviai), pagrindiniu (šį lygmenį turėtų pasiekti dauguma baigiančių pagrindinę mokyklą moksleivių) ir aukštesniuoju (šį lygmenį pajėgūs pasiekti stipriau besimokantys ir papildomai dirbantys moksleiviai).

Išsilavinimo standartai padės vertinti ir įsivertinti moksleivio pasiekimus, individualizuoti ugdymo turinį, planuoti bei derinti dalyko turinio išdėstymą ir metodus. Išsilavinimo standartuose pateikti pagrindinio moksleivių pasiekimų lygmens reikalavimai padės tinkamai parengti mokymo priemonę.

Chemijos dalyko turinys bei vadovėliuose (7, 8, 17) pateikti uždavinių sprendimo pavyzdžiai leidžia uždavinių sprendimą suskirstyti į 2 stambias grupes:

- ✓ skaičiavimai naudojant chemines formules:
 - medžiagų tankio, masės, tūrio apskaičiavimas,
 - kiekybinės mišinių sudėties apskaičiavimas,
- ✓ uždavinių sprendimas pagal reakcijos lygtis.

Šioms uždavinių grupėms galima sudaryti atskirus uždavinių sprendimo algoritmus.

Skaičiavimų naudojant chemines formules algoritmas:

1. Nustatyti pradinis duomenis (kas duota).
2. Nustatyti galutinius duomenis (rezultatus, ką reikia rasti).
3. Parinkti tinkamą (-as) formulę (-es).
4. Nustatyti tarpinius duomenis (ko dar reikės uždaviniui išspręsti).
5. Nustatyti būdus (parinkti lenteles, formules) tarpinių duomenų paieškai.
6. Patikrinti, ar suvienodinti naudojamų fizikinių dydžių matavimo vienetai.
7. Atlikti reikalingus skaičiavimus pagal formules.
8. Parašyti gautą atsakymą.

Uždavinių sprendimo pagal reakcijos lygtis algoritmas:

1. Perskaityti uždavinio sąlygą, išsiaiškinti svarbiausią klausimą. Jei neaišku, skaityti dar kelis kartus.
2. Užrašyti reakcijos lygtį bei ją išlyginti.
3. Nustatyti, kas yra duota ir ką reikia rasti.
4. Skaičiuoti: kiekį, masę arba dalelių skaičių (jei to reikalauja uždavinio sąlyga).
5. Sudaryti proporcijas, apskaičiuoti ieškomąjį dydį.
6. Būtinai parašyti atsakymą.

Uždavinių skirstymas ir atitinkamų algoritmų sudarymas leis geriau susisteminti mokomąją medžiagą.

2.7 Mokymo kontekstas

Mokymo priemonė turi tiktai chemijos dalyko uždavinių sprendimo mokymui ir turi būti skirta privalomam chemijos kursui mokytis 8-10 klasėje.

Pradėdami šį kursą, mokiniai turi turėti pradinius darbo įgūdžius dirbti kompiuteriu. Kad priemonę būtų galima naudoti, reikalingas kompiuteris su kompaktinių diskų leistuvu arba prijungtas prie interneto paslaugų tiekėjo.

Kad chemijos uždavinių sprendimas būtų patrauklesnis nuo pat pirmųjų mokymosi dienų, kuriama kompiuterinė mokymo priemonė (9). Ne visi mokiniai gali vienodai efektyviai dirbti klasėje. Ši priemonė leis mokiniui dirbti individualiai, jam priimtinu tempu.

Priemonė turi būti parengta pagal bendrojo lavinimo chemijos programą ir išsilavinimo standartus.

2.8 Mokymo priemonės tikslas

Mąstymas visuomet susijęs su konkrečiu problemos turiniu. Uždavinio sprendimas iš besimokančiojo reikalauja gilaus mąstymo, glaudžiai susijusio su sprendžiama problema. Uždavinio algoritmo sudarymas ugdo mokinių analitinį mąstymą. Mokymo priemone siekiama, kad chemijos uždavinių sprendimas būtų patrauklesnis nuo pat pirmųjų mokymosi dienų.

Pagrindinis priemonės tikslas - suteikti moksleiviams bendriausių žinių apie chemijos uždavinių sprendimą, išmokyti spręsti chemijos uždavinius, tam naudojant modeliavimo galimybes.

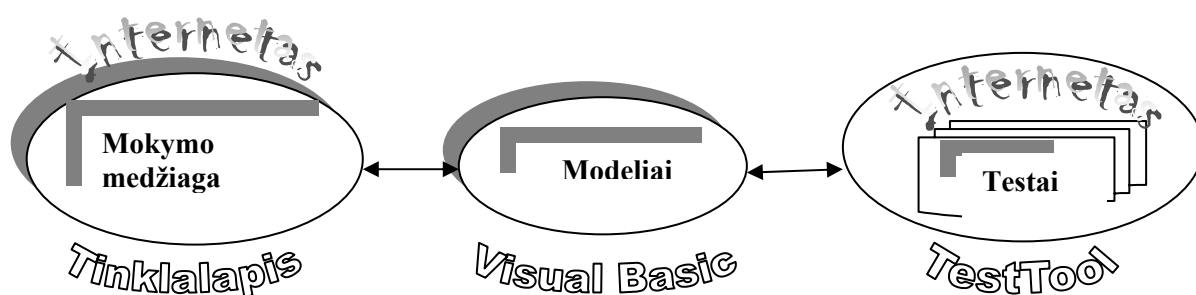
Įsisavinę šį kursą mokiniai turėtų:

- ✓ mokėti pasinaudoti pagrindiniais uždavinių sprendimo algoritmais spręsdami įvairius uždavinius;
- ✓ gebėti skirti duomenis nuo ieškomų rezultatų;

- ✓ mokėti pasinaudoti tinkamomis formulėmis;
- ✓ gebėti suskaidyti sudėtingesnę uždavinį į dalis, atlikti jų sprendimus, tinkamai jas sujungti;
- ✓ mokėti užrašyti uždavinio sprendimo eigą.

2.9 Mokymo priemonės struktūra

Chemijos uždavinių sprendimo mokymo priemonė (10 pav.) galėtų būti sudaryta iš hipertekstinės mokymo medžiagos – tinklalapio „Chemijos uždavinių sprendimas“ su žodiniiais uždavinių sprendimo modeliais veikiančio internete; Visual Basic kalba sukurtų modelių rinkinio, iliustruojančių tinklalapio medžiagą; internete veikiančia testavimo sistema TestTool sukurtų testų, kuriuose būtų modeliavimo galimybės.



10 pav. Mokymo priemonės struktūra

Poreikių tyrimas parodė, kad moksleiviams sunku išmokyti spręsti chemijos uždavinius, o galimybių analizė rodo, kad mokyklos turi pakankamai techninės ir programinės įrangos šiuolaikinėms chemijos mokymo priemonėms kurti.

3 MOKYMO PRIEMONĖS PROJEKTAVIMAS IR TESTAVIMAS

3.1 Mokymo priemonės aplinkos pasirinkimo kriterijai

Kompiuterizuota mokymo aplinka įprastą darbo aplinką klasėje pakeis į naują aplinką. Tokia aplinka turės patenkinti įvairių mokymosi stilių poreikius.

Medžiagos pateikimui tinklalapiu gali būti naudojami tekstiniai arba vizualiniai redaktoriai. Atlikus šių redaktorių savybių analizę (*Lentelė Nr.6 ir Lentelė Nr.7*), pasirinktas vizualinis redaktorius.

Lentelė Nr.6 Teksto redaktorių savybės

Redaktorius	Teksto redaktoriai	
	CofeeCup HTML Editor	Notepad
Savybės		
Ką matai – tą gausi	Priklauso nuo HTML žinių	Priklauso nuo HTML žinių
Patogi ir lanksti sąsaja	+	–
Pagalba	+	–
Reikia mokėti HTML	–	–

Lentelė Nr.7 Vizualinių redaktorių savybės

Redaktorius	Vizualiniai redaktoriai				
	HomeSite	FrontPage	Netscape Composer	Macromedia Dreamweaver	MS Word
Savybės					
Ką matai – tą gausi	+	+ ne 100%	+ ne 100%	+ ne 100%	+ tik su IE
Patogi ir lanksti sąsaja	+	+	+	+	+ –
Pagalba	+	+	+	+	–
Reikia mokėti HTML	+	+	+	+	+
Realizuota peržiūra	+	+	+	+	–
Prirašo perteklinio teksto	+	– mažai	–	+	– daug

Mokymo medžiaga realizuojama naudojant www tinklalapių kūrimo įrankį (HTML redaktorių)- Microsoft Front Page programą.

Ši programa leidžia sukurti malonią, patrauklią mokiniui darbo aplinką, naudojant nesudėtingą ekraną. Mokymo medžiagoje svarbūs terminai gali būti išryškunami įvairiais šrifto stiliais ir spalvomis. Tai pagyvina tekstą, nes naudojamos tarpusavyje gerai kontrastuojančios spalvos, sukuriančios gerą nuotaiką.

Tuo siekiama atkreipti moksleivių dėmesį į svarbius dalykus, akcentuoti svarbiausius momentus. Puslapio fonas ir spalvos pagyvina mokymosi aplinką, vaizdžiai perteikia užduočių analizavimo pavyzdžius.

Naudojami paveikslai leidžia iliustruoti pateikiamą medžiagą, padaro ją lengvai skaitoma.

Hipertekstinę mokymo medžiagą galima suprojektuoti taip, kad būtų gera pagalbininkė mokymosi procese. Programa Front Page sukurta priemonė leis visiškai išnaudoti ekrano dinamiškumą ir sudarys galimybes sutelkti mokinio dėmesį.

Modeliai realizuojami Visual Basic programavimo kalba. Testavimas – TestTool sistema. Mokytojui nereiks daug pastangų mokinių žinių vertinimui atlikti, nes testų vertinimas automatizuotas.

3.2 Vartotojo (mokytojo) reikalavimai

Mokytoja pageidautų, kad kuriama kompiuterinė priemonė padėtų 8-10 klasių moksleiviams, kuriems dažnai trūksta mokymosi motyvacijos ir reikia daug pastangų mokinių sudominti mokytis spręsti chemijos uždavinius.

Priemonė turi paaiškinti uždavinio sprendimo eigą ir turėtų pavaizduoti ją grafiniu būdu ar kuriant modelius (pagal galimybes).

Kuriamoje priemonėje:

- ✓ kiekvienam uždavinių tipui turi būti sudaromas sprendimo algoritmas;
- ✓ sprendimas turi būti pateikiamas keliais būdais, kad moksleivis geriau įsisavintų mokomąją medžiagą;
- ✓ pateikiama visa reikalinga pagalbinė medžiaga (lentelės, formulės ir kt.);
- ✓ yra galimybė nagrinėti modelius, palengvinančius žinių įsisavinimą;
- ✓ turėtų būti galimybė keisti testų turinį, sudaryti savo testus;
- ✓ mokomuosius testus mokiniai turėtų atlikti mokykloje, konsultuodamiesi su mokytoju;
- ✓ turėtų būti galimybė, kad testus vertintų kompiuteris.

3.3 Reikalavimai mokymo procesui

Mokymo procesas organizuojamas skirstant į mokymą(-si) mokykloje – chemijos kabinete (mokytojos aiškinimas, uždavinių sprendimas iš vadovėlio) ir kompiuterių klasėje (mokymo medžiagos nagrinėjimas, modeliavimas, žinių įtvirtinimas atliekant mokomuosius ir kontrolinius testus) bei mokymąsi namuose (žinių įtvirtinimas, naudojant vadovėlį arba kompiuterį).

Numatyti galimybę, kad kompiuterių klasėje vienu metu mokiniai prie kompiuterio dirbs po vieną arba dirbs po du. Jei klasėje moksleivių daug, bus galima skaidyti į dvi grupes. Viena grupė pusę pamokos dirba prie kompiuterių, kita grupė sprendžia uždavinius iš vadovėlio. Antrąją pamokos dalį grupės keičiasi vietomis.

Darbai prie kompiuterio reikalingi bendrieji darbo kompiuteriu įgūdžiai: mokėti dirbti pele ir klaviatūra bei naudotis naršykle.

3.4 Mokymui(-si) reikalingos priemonės

1. Vadovėliai:

- ✓ Jasiūnienė R., Valentinavičienė V. Chemija: vadovėlis 8 klasei. ISBN 9986-02-885-x. – V.: Alma Litera, 2001. – 208 p.
- ✓ Jasiūnienė R., Valentinavičienė V. Chemija: vadovėlis 9 klasei. ISBN 996-02-042-5.– V.: Alma Litera, 1994. – 232 p.
- ✓ Vaitkus R. Chemija: vadovėlis 10 klasei. ISBN 5-430-02897-5. – K.: Šviesa, 1999. – 189 p.

2. Kompiuteriai: IBM Pentium tipo.

3. Operacinė sistema: nuo Windows 98

4. Prisijungimas prie Interneto.

5. Naršyklė: Netscape Navigator arba Microsoft Internet Explorer.

3.5 Reikalavimai mokymo priemonei

3.5.1 Pagrindinės mokymo priemonės funkcijos

Hipertekstinės mokymo medžiagos funkcijos:

- ✓ pateikti vartotojui kompiuterio ekrane chemijos uždavinių sprendimo pagrindinę ir papildomą mokymo medžiagą, atitinkančią dalyko programą bei išsilavinimo standartų pagrindinio lygmens reikalavimus;
- ✓ pateikti uždavinio sprendimo algoritmą atskiroms uždavinių grupėms: skaičiavimams pagal chemijos formules ir skaičiavimams pagal reakcijos lygtis;
- ✓ pateikti uždavinių sprendimo pavyzdžius žodiniiais modeliais.

Modelio funkcijos:

- ✓ sudaryti galimybes žinias įtvirtinti dirbant su modeliais;
- ✓ leisti vartotojui įvesti pradinis duomenis;
- ✓ leisti vartotojui ekrane matyti gautus rezultatus, jei procesas vykdomas teisingai;
- ✓ leisti vartotojui ekrane matyti klaidų pranešimus, jei yra vartotojo klaidų.

TestTool funkcijos:

- ✓ sudaryti galimybes atlikti žinių testavimą;
- ✓ leisti mokiniui pasirinkti testo tipą (mokomasis ar kontrolinis);
- ✓ lavinti kritinį mąstymą atliekant uždavinio sprendimo modeliavimą;
- ✓ leisti mokiniui atlikti kontrolinį testą tik vieną kartą, o mokomąjį testą keletą kartų;
- ✓ rodyti, teisingai ar klaidingai atsakyta į testo klausimus ir parodyti atlikto testo įvertinimą;

- ✓ leisti mokytojui sudarinėti testus.

3.5.2 Bendrieji reikalavimai

Mokymo priemonė sudaroma remiantis 8-10 klasių vadovėliais ir bendrosiomis chemijos programomis bei išsilavinimo standartais.

Mokymo medžiaga turi būti skaidoma į teorinę (hipertekstinė mokymo medžiaga) ir praktinę dalis (modeliai, testai).

Hipertekstinėje mokymo medžiagoje turi būti žinynas, kuriame pateikiamos reikalingos lentelės. Kuriamas tinklalapio prototipas (*Priedas Nr.4*), kuris bus vystomas iki galutinio tinklalapio.

3.5.3 Reikalavimai teorinės medžiagos pateikimui

Teorinė medžiaga turėtų būti pateikiama hipertekstu.

Teorinė medžiaga turi būti suskaidyta temomis.

Hipertekstinės mokymo medžiagos visų teorijos temų struktūra turi būti vienoda.

Teorinę medžiagą turi sudaryti 12 temų:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. Tankis | 7. Junginio formulė |
| 2. Masės dalis | 8. Hidratai |
| 3. Masės dalis ir tankis | 9. Molinė koncentracija |
| 4. Atominė masė | 10. Reakcijos lygtys |
| 5. Molio skaičiavimas | 11. Pertekliaus nustatymas |
| 6. Masės dalis junginyje | 12. Išeigos skaičiavimas |

Temų sandara:

- ✓ pagrindinės sąvokos ir apibrėžimai – teorinė dalis,
- ✓ formulės,
- ✓ bendrasis veiksmų planas uždavinio sprendimui - algoritmas,
- ✓ uždavinių sprendimo pavyzdžiai,
- ✓ uždaviniai savarankiškam darbui.

Temos nenumerojamos.

Turi būti galimybė pakartoti ar praleisti mokomąją medžiagą.

Temos teorinėje medžiagoje turi būti pateikiami tik svarbiausi faktai. Tekstinės medžiagos apimtis turi būti minimali.

Temos teorinė medžiaga turėtų būti iliustruojama paveikslais bei pavyzdžiais.

Kiekvienoje temoje turėtų būti mintino skaičiavimo uždavinių.

Iliustracijų ir paaiškinimų kiekis turi būti pakankamas, grafikos ir teksto kiekis subalansuotas.

Mintino skaičiavimo ir savarankiško darbo uždaviniams turi būti pateikiami atsakymai.

Praktinė dalis sudaroma iš testų, kurie naudojami mokymuisi ir žinių vertinimui ir modelių, padedančių įsisavinti mokomąją medžiagą.

3.5.4 Reikalavimai modeliams

Modeliai turi būti kuriami grupėms: skaičiavimai pagal chemines formules, uždavinių sprendimas pagal reakcijos lygtis. Teorinę medžiagą turi sudaryti 6 temos:

- | | |
|----------------|-------------------------|
| 1. Tankis | 4. Elemento masės dalis |
| 2. Masės dalis | 5. Molinė koncentracija |
| 3. Molis | 6. Reakcijos išeiga |

Skaičiavimų pagal chemines formules modelis turi leisti įvesti duomenis.

Įvedami duomenys gali būti dviejų tipų: sveikieji ir realieji skaičiai.

Duomenų įvedimas vykdomas klaviatūra renkant reikšmes tekstiniame lauke.

Skaičiavimų pagal chemines formules modelis turi parodyti gautus rezultatus.

Išvedami rezultatai gali būti dviejų tipų: sveikieji ir realieji skaičiai.

Rezultatai išvedami į tekstinį lauką arba vaizduojami grafiškai.

Modelis turi informuoti apie klaidas.

Modelis turi leisti vykdyti pasirinkimus, keisti pradines sąlygas, ir stebėti įtaką rezultatams.

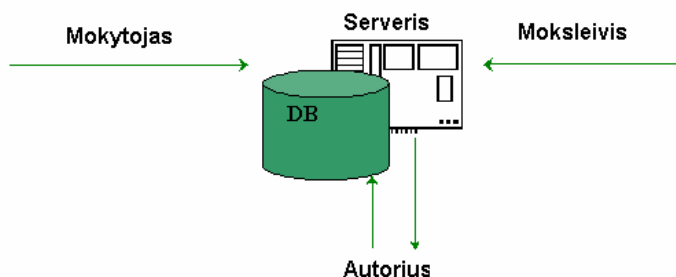
Turėtų būti sukurtas modelio išmetimo prototipas, kuris padėtų specifiškai mokymo priemonei reikalingus modelius, padedančius moksleiviui įsisavinti mokomąją medžiagą. Sukurtas modelio išmetimo prototipas aprašytas ir jo kodas Java programavimo kalba pateiktas kompaktinėje plokštelėje (failai: „Modelio_prototipo_aprasymas“, „Modelio_prototipo_kodas“).

3.5.5 Reikalavimai testams

Testai kuriami 6 temų, kurios nurodytos reikalavimuose modeliams:

- | | |
|----------------|-------------------------|
| 1. Tankis | 4. Elemento masės dalis |
| 2. Masės dalis | 5. Molinė koncentracija |
| 3. Molis | 6. Reakcijos išeiga |

Testavimo ir modeliavimo sistemos internete TestTool 3.5 principinė schema pateikta paveiksle (11 pav.). Tai distancinio testavimo sistema su tradiciniais ir interaktyviais grafinio manipuliavimo testais. Grafiniai testai - modeliai turėtų vertinti mokinio gebėjimus analizuoti, tyrinėti, ieškoti sprendimų.



11 pav. TestTool principinė schema

Testai turi stimuliuoti mąstymą, pateikti vizualinius modelius, patenkinti įvairių mokymosi stilių poreikius, priartinti mokymąsi prie realaus gyvenimo, vertinti žinias.

Testai sudaromi kiekvienai teorinės medžiagos temai bei temų grupėms. Testai turėtų būti dviejų tipų: mokomieji ir kontroliniai.

Testai leidžia įvertinti:

- ✓ moksleivių teorijos žinias, supratimą bei mokėjimą jas taikyti,
- ✓ moksleivių sugebėjimą analizuoti pateiktą informaciją bei atlikti jos sintezę.

Svarbu, kad testai būtų patikimi ir validūs. Tuo galėsime įsitikinti, tik atlikę priemonės testavimą pamokų metu.

Testai gali būti realizuojami naudojant imitacinius modelius.

Mokomieji testai turi būti atliekami kiek norima kartų, kontroliniai - tik vieną.

Moksleivių žinių vertinimą turi atlikti testavimo įrankis.

Klausimų kiekis bei tipas teste turi būti neribojamas.

Testą turi sudaryti teorijos klausimai bei praktinės užduotys.

Teste turėtų būti minimalus kiekis teksto, daugiau grafikos. Turi būti galimybė atlikti modeliavimo veiksmus.

Atsakymų kiekis teste turėtų būti: 2-5.

Testo atsakymų tipai turėtų būti:

- ✓ pasirinkimas: vienas iš keleto,
- ✓ pasirinkimas: keletas iš daugelio.

Atsakymų variantai teste turėtų būti parenkami pakankamai panašūs.

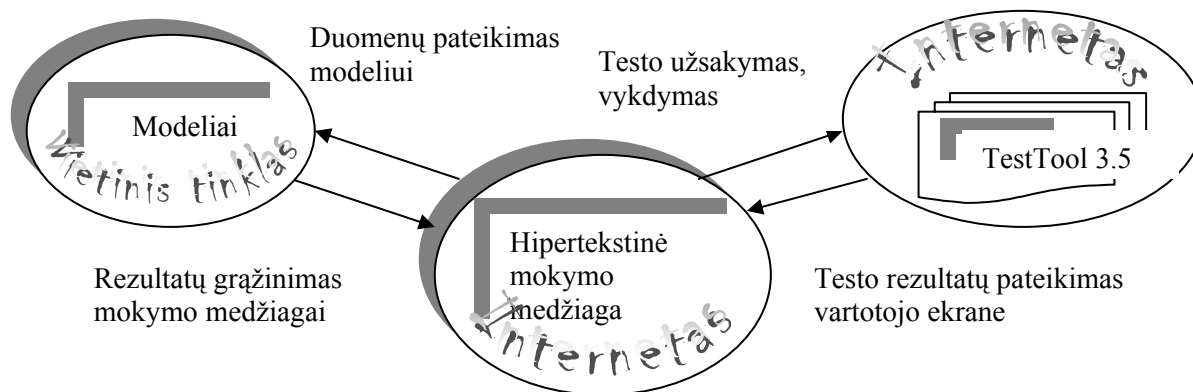
3.6 Chemijos uždavinių sprendimo mokymo priemonės struktūra

Bendroji mokymo priemonės (ją sudaro 3 sudėtinės dalys) struktūra ir informacijos šrautai parodyti paveiksle (12 pav.). Mokymo medžiaga ir testai vartotojui pasiekiami internete, modeliai – vietiniame tinkle.

Mokymo medžiaga vartotojui suteikia pradines teorines žinias, supažindina su uždavinių sprendimo žodiniiais modeliais.

Modeliai leidžia vartotojui įtvirtinti mokymo medžiagoje įgytas žinias, sukaupti uždavinių sprendimo patirtį.

Testai sudaro galimybę vartotojui įsivertinti savo pasiekimus uždavinių sprendimo srityje.

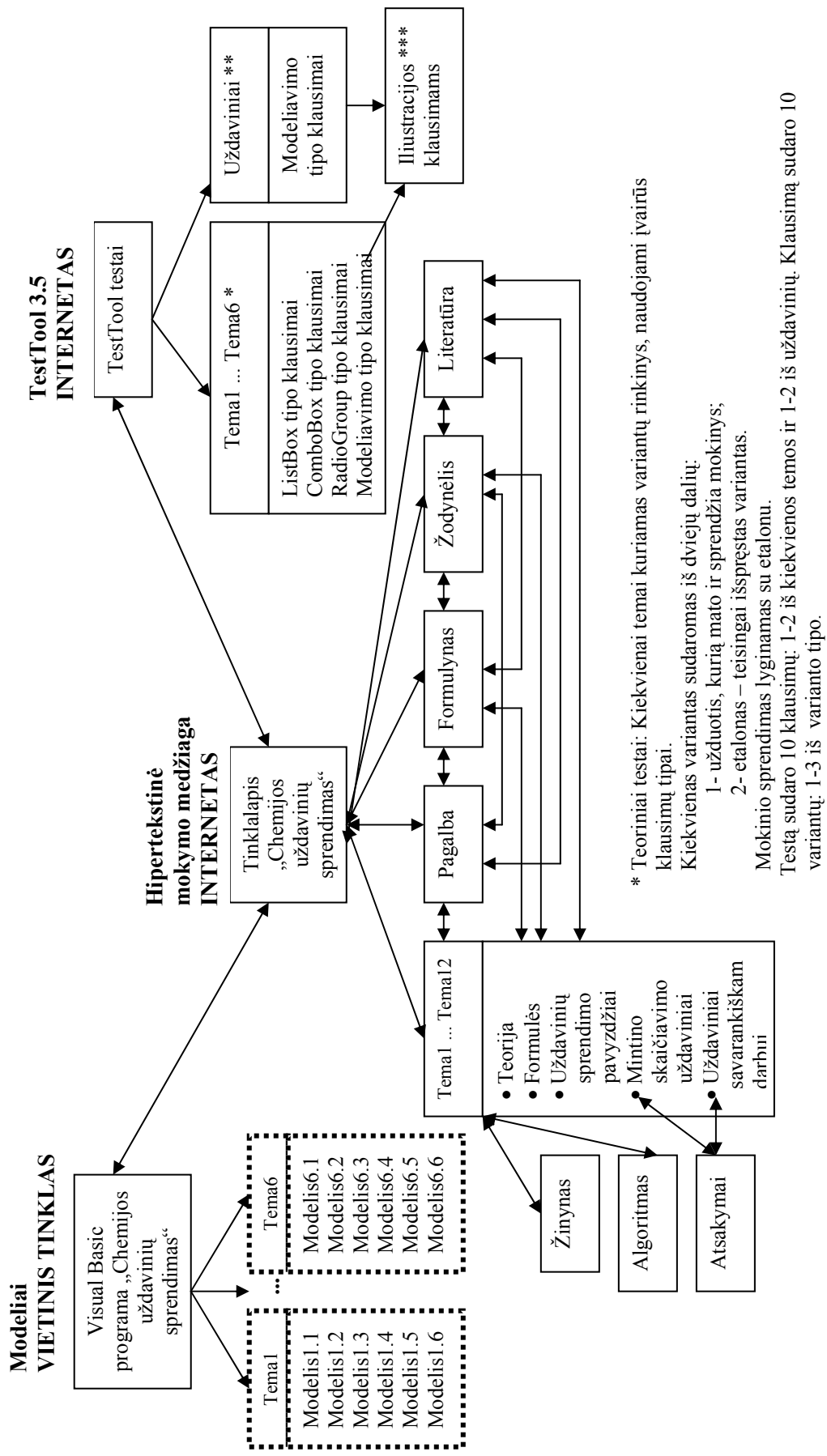


12 pav. Bendroji mokymo priemonės struktūra

Detalesnę mokymo priemonės struktūrą galima nagrinėti paveiksluose (13-14 pav.). Čia pateikiama hipertekstinės mokymo medžiagos bei modelių temų sandara, kuriamų testų variantai ir kūrimo galimybės. Nurodomi išoriniai (tarp sudėtinių mokymo priemonės dalių) ir vidiniai (kiekvienos sudėtinės dalies viduje) ryšiai. Kadangi tinklalapyje vidiniai ryšiai sudėtingesni, todėl vertėtų juos aptarti. Iš kiekvienos teorijos temos puslapio galima atverti žinyno, algoritmo, uždavinių atsakymų, pagalbos, formulyno, žodynėlio ir literatūros puslapius, o iš minėtų puslapių grįžti atgal į temos puslapį. Iš pagalbos puslapio galima atverti temų, formulyno, žodynėlio ir literatūros puslapius bei grįžti atgal į pagalbos puslapį. Iš formulyno puslapio galima atverti temų, pagalbos, žodynėlio ir literatūros puslapius bei grįžti atgal. Iš žodynėlio puslapio galima atverti temų, pagalbos, formulyno ir literatūros puslapius bei grįžti atgal. Iš literatūros puslapio galima atverti temų, pagalbos, formulyno ir žodynėlio puslapius bei grįžti atgal.

Provision Workbench programa sudarytame Use Case (vartotojų poreikių) modelyje (15 pav.) galime matyti pagrindinius ugdymo proceso dalyvius: mokytoją, moksleivį, programų autorių, kompiuterių tinklo administratorių; stebėti vykstančius procesus: mokymo medžiagos naudojimą, modeliavimą, testavimą ir programinės įrangos priežiūrą. Procesas „Mokymo medžiagos naudojimas“ gali būti išplėstas į: „Medžiagos papildymas“ ir „Medžiagos atnaujinimas“. Procesas „Modeliavimas“ gali būti išplėstas į: „Modelių kūrimas“ ir „Modelių programavimas“. Procesas „Testavimas“ gali būti išplėstas į: „Testų kūrimas“ ir „Testų programavimas“.

Duomenų šrantai, kuriais keičiasi minėti procesai pateikti lentelėje (Lentelė Nr.8).



* Teoriniai testai: Kiekvienai temai kuriamas variantų rinkinys, naudojami įvairūs klausimų tipai.

Kiekvienas variantas sudaromas iš dviejų dalių:

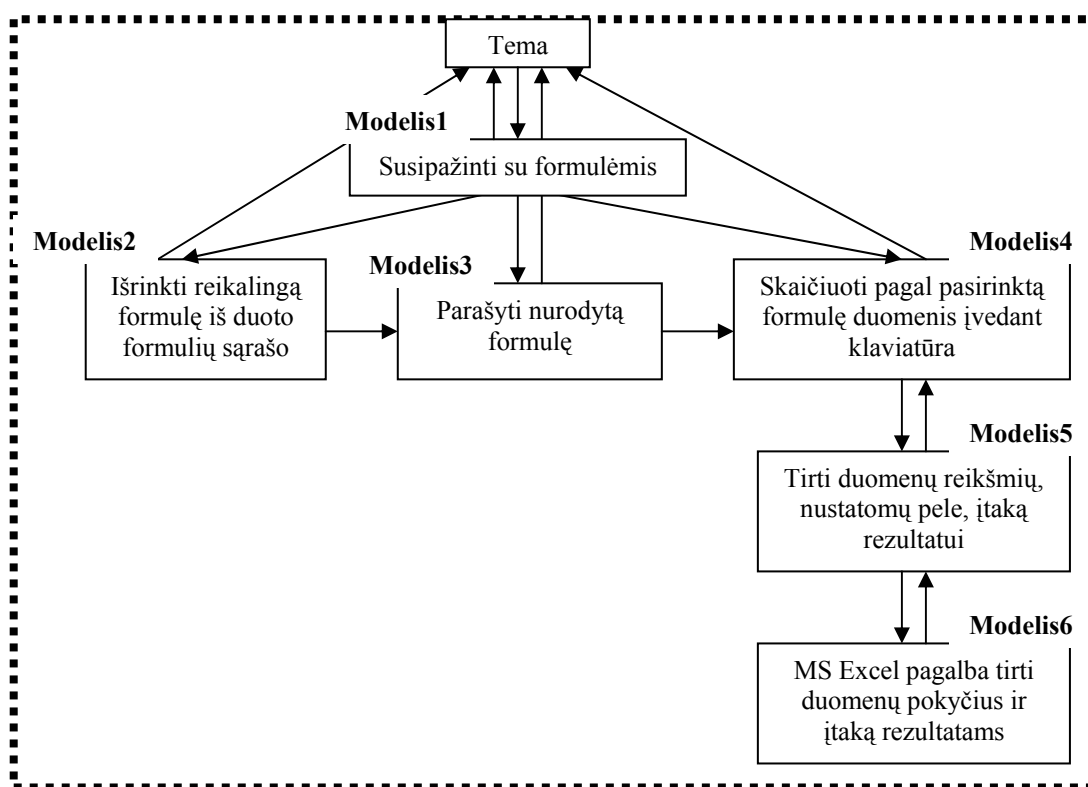
- 1- užduotis, kurią mato ir sprendžia mokinys;
- 2- etalonas – teisingai išspręstas variantas.

Mokinio sprendimas lyginamas su etalonu.

Testų sudaro 10 klausimų: 1-2 iš kiekvienos temos ir 1-2 iš uždavinių. Klausimą sudaro 10 variantų: 1-3 iš varianto tipo.

** Chemijos uždavinių sprendimo testai: modeliuojama uždavinio sprendimo eiga.

*** Klausimų variantuose naudojami paveikslėliai.

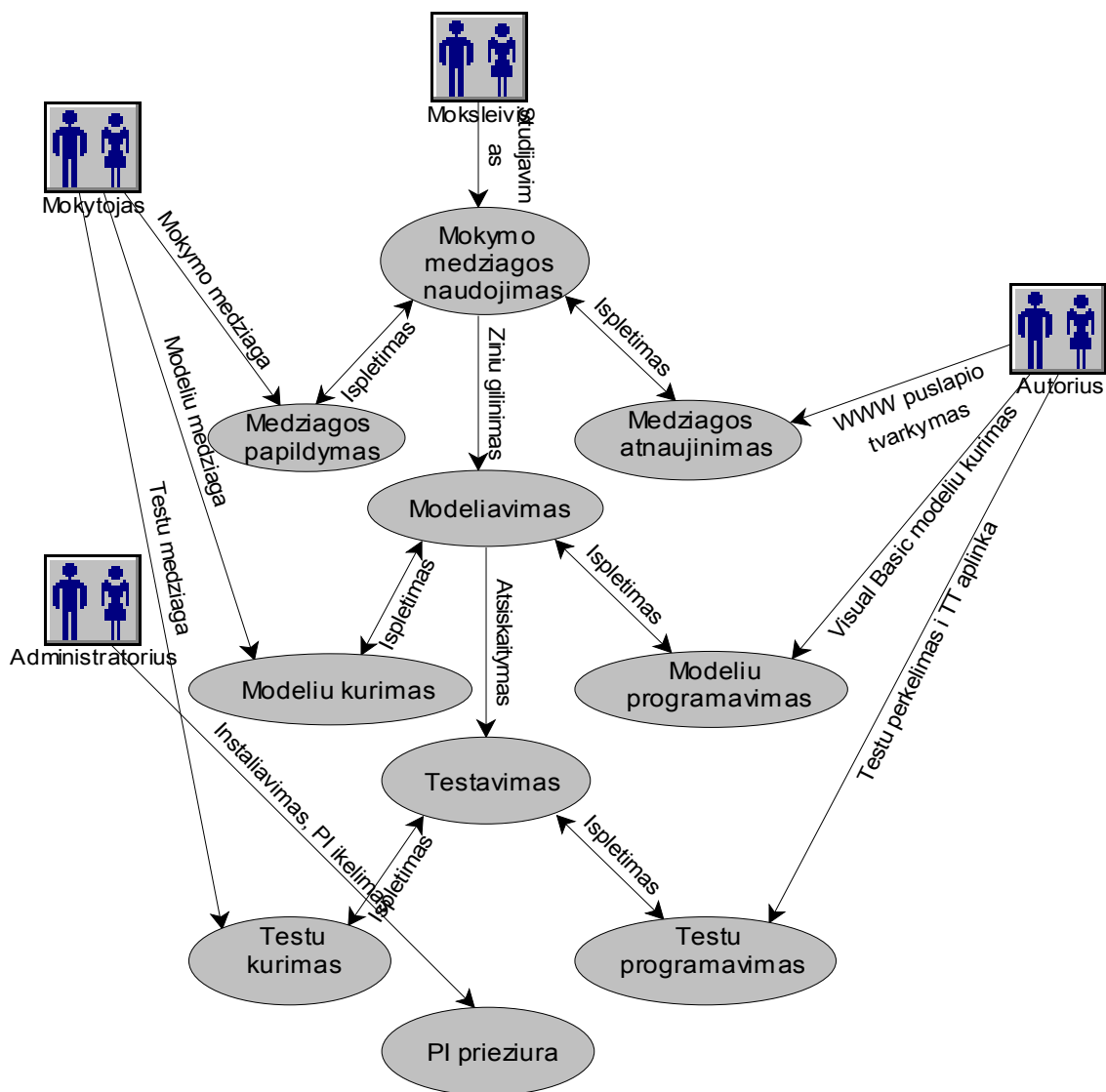


14 pav. Visual Basic programos vienos temos hierarchinė struktūra

Lentelė Nr.8 Duomenų šrantai

Duomenų šrantas	Aprašymas
Studijavimas	Moksleivis studijuoja kompiuterio ekrane pateikiamą mokymo medžiagą, tam naudodamas naršyklės programą.
Žinių gilinimas	Moksleivis analizuoja kompiuterio ekrane pateikiamus modelius. Klaviatūra ar pele įveda duomenis, ekrane mato rezultatus, kurie pateikiami simboliškai arba grafiškai.
Atsiskaitymas	Moksleivis sprendžia mokomąjį arba kontrolinį testą. Kompiuterio ekrane mato užduotis, įvertinimus. Atlikdamas užduotis naudoja pele arba klaviatūrą.
WWW puslapio tvarkymas	Programų autorius mokytojo pateiktą naują mokymo medžiagą, jos papildymus ar pataisymus perkelia į tinklalapį, naudodamas MS FrontPage programą.
Visual Basic modelių kūrimas	Programų autorius mokytojo pateiktą naują modeliavimo medžiagą, jos papildymus ar pataisymus perkelia į modeliavimo programą, tam naudodamas Visual Basic programavimo kalbą.
Testų perkėlimas į TT aplinką	Programų autorius mokytojo pateiktus naujus testus, jų papildymus ar pataisymus perkelia į TestTool aplinką, tam naudodamas TestTool editor programą.
Mokymo medžiaga	Mokytojo paruošta mokymo medžiaga, tam naudojamas teksto

Duomenų šrautas	Aprašymas
	redaktorius.
Modelių medžiaga	Mokytojo paruošta modeliavimo medžiaga, tam naudojamas teksto redaktorius.
Testų medžiaga	Mokytojo paruošta testų medžiaga, tam naudojamas teksto redaktorius.
Instaliavimas, PĮ įkėlimas	Administratoriaus instaliuojama reikalinga programinė įranga.

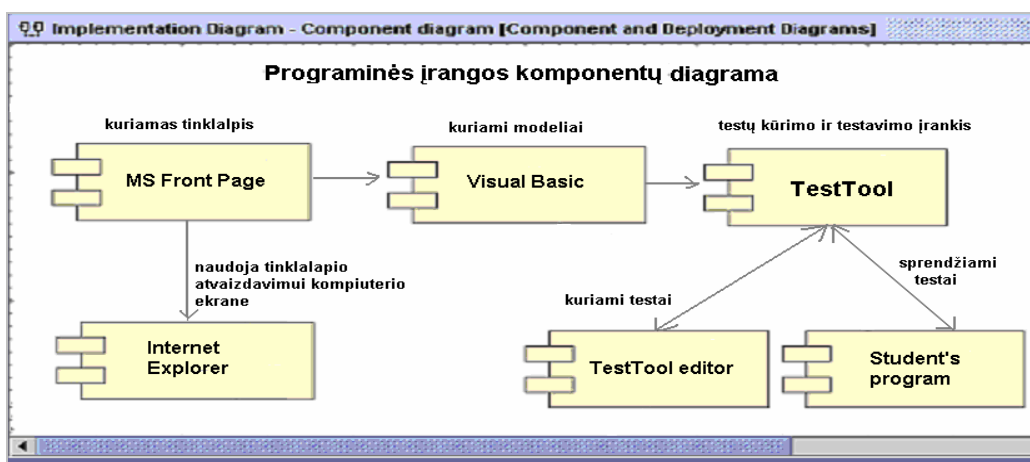


15 pav. Use Case modelis „Ugdymo proceso dalyvių poreikiai“ sudarytas Provision Workbench programa

Tokia mokymo priemonė pakankamai efektyvi kaip visuma ir atitinka mokymo metodiką, kai informacija pirmiausiai pateikiama (gaunama), tada įtvirtinama ir tik po to įvertinama padaryta pažanga. Mokymo priemonė kaip visuma efektyvi naujos temos mokymuisi. Atskiros mokymo priemonės dalys gali būti naudojamos žinių spragoms likviduoti arba atsiskaityti už temą.

Apibendrinta mokymo priemonės programinė realizacija paveiksle (16 pav.). Priemonės kūrimui naudojami vizualiniai redaktoriai ir objektinė programavimo kalba.

Komponentų modelis (51 pav.) rodo pagrindines programinės įrangos komponentes ir ryšius tarp jų.



16 pav. Programinės įrangos komponentės

Mokymo priemonės dalių programinė realizacija lentelėje (Lentelė Nr.9).

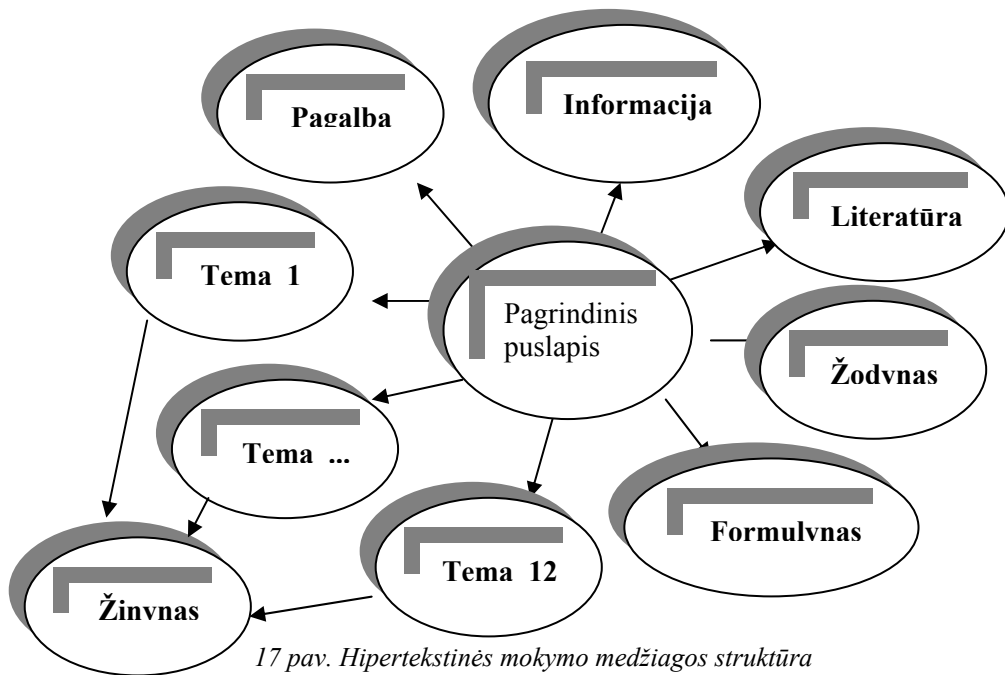
Lentelė Nr.9 Programinė realizacija

Mokymo priemonės autorius			Mokymo priemonės vartotojas
Mokymo priemonės dalys	Naudojama	Pasirinkimo kriterijai	Naudojama
Mokymo medžiaga	Vizualinis HTML redaktorius Microsoft FrontPage	Vizualinis redaktorius turi daugiau teigiamų savybių nei tekstinis. Šis vizualinis redaktorius pasirinktas dėl pakankamos darbo juo patirties	Naršyklė Internet Explorer
Modeliai	Microsoft Visual Basic 6.0.	Pakankamai efektyvi ir nesudėtinga objektinė programavimo kalba	–
Testai	Vizualinis redaktorius TestTool editor 1.6	Platus klausimų variantų kūrimo priemonių spektras, modeliavimo galimybės, variantų saugojimas į XML failus	Naršyklė Internet Explorer – darbui internete. Student's program 0.0.6 – darbui vietiniame tinkle

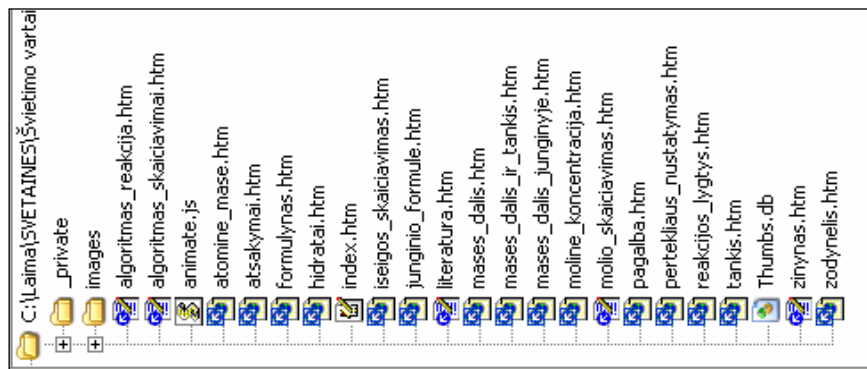
3.6.1 Hipertekstinės mokymo medžiagos struktūra

Mokymo medžiaga turėtų sukcentruoti mokinius prie mokymo tikslų, akcentuoti svarbiausius momentus, iliustruoti uždavinių sprendimo pavyzdžiais, nukreipti teisingu uždavinio sprendimo keliu. Todėl hipertekstinę mokymo medžiagą sudaro: teorijos temos (12 temų), pagalba, formulynas, žinynas, žodynas, literatūra (17 pav.). Mokymo medžiagą

sudarančios dalys pasiekiamos iš pagrindinio puslapio ir sudaro failų struktūrą, kuri parodyta paveiksle (18 pav.).

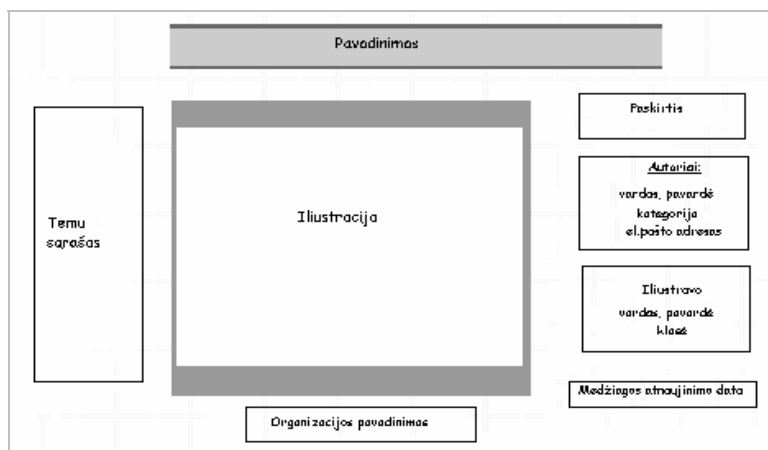


17 pav. Hipertekstinės mokymo medžiagos struktūra



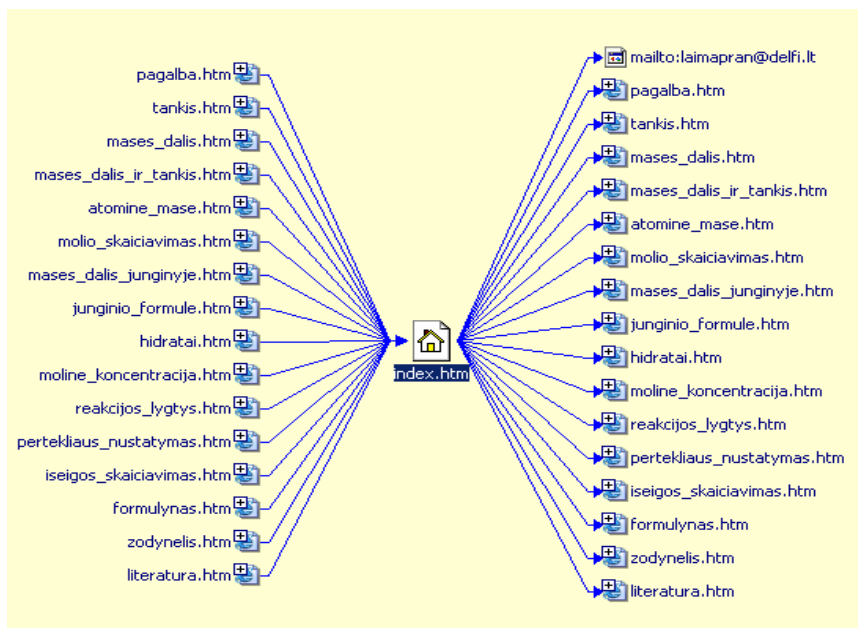
18 pav. Mokymo medžiagos struktūra

Hipertekstinės mokymo medžiagos (tinklapyje) tituliname puslapyje (19 pav.) pateikiamas hipertekstinių nuorodų sąrašas, kurį sudaro teorijos temos ir kitos hipertekstinės mokymo priemonės struktūroje išvardytos dalys.



19 pav. Tinklapyje titulinis puslapis

Bendroji nuorodų ir failų sistema pateikiama paveiksle (20 pav.).



20 pav. Nuorodų ir failų sistema

3.6.1.1 Literatūros struktūra

Pateikiamas numeruojamas literatūros sąrašas, tenkinantis bibliografinio aprašo reikalavimus.

3.6.1.2 Žodynėlio struktūra

Žodynėlyje pateikiamas abėcėlinis sąvokų sąrašas. Navigacijai naudojamos vidinės abėcėlinės nuorodos.

3.6.1.3 Formulyno struktūra

Formulyne pateikiamos visos temose naudotos formulės, jų pavadinimai, kintamieji ir jų aprašai.

3.6.1.4 Pagalbos struktūra

Pagalbos puslapį sudaro dvi dalys: „Apie tinklalapį“ ir „Kaip mokytis“.

„Apie tinklalapį“ – tai tinklalapio sandaros aprašymas.

„Kaip mokytis“ – tai patarimai mokiniui- kaip savarankiškai mokytis, naudojantis šia hipertekstine mokymo medžiaga.

3.6.1.5 Vienos temos struktūra

Kiekvienoje nagrinėjamoje temoje (24 pav.) būtinas uždavinio sprendimo algoritmas, nes uždavinio algoritmo sudarymas ugdo mokinių analitinį mąstymą. Naudojami du algoritmai: formulių skaičiavimo ir lygčių sprendimo.

Formulių skaičiavimo algoritmas (21 pav.) naudojamas temose: Atominė masė, Hidratai, Junginio formulė, Masės dalis, Masės dalis ir tankis, Masės dalis junginyje, Molinė koncentracija, Molio skaičiavimas, Tankis.

Lygčių sprendimo algoritmas (22 pav.) naudojamas temose: Išeigos skaičiavimas, Pertekliaus nustatymas, Reakcijos lygtys.

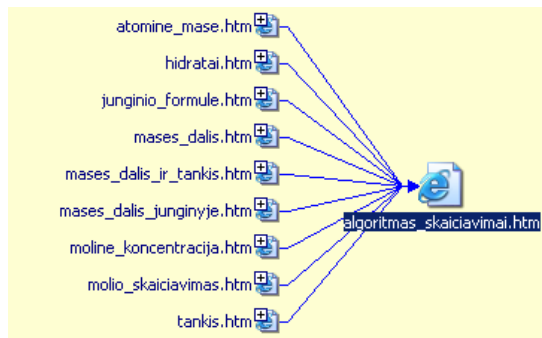
Be uždavinių sprendimo eigos (algoritmo), kiekvienoje temoje yra nuoroda į žinyną (23 pav.).

Formulės (pateikiamos formulės, jų pavadinimai, kintamųjų aprašai), uždavinių sprendimo pavyzdžiai pateikiami nurodant, kas duota, ką reikia rasti, detalizuojant uždavinio sprendimo eigą ir nurodant gautą atsakymą; uždaviniai - parinkti kiekvienai nagrinėjamai temai.

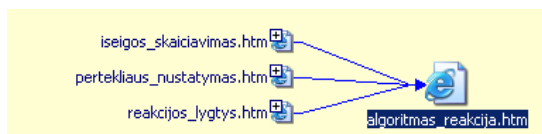
Uždaviniai savarankiškam darbui – tai mokytojo pateiktos užduotys savarankiškam darbui.

Kiekvienam uždaviniui pateikiamas teisingas atsakymas – galimybė pasitikrinti sprendimo teisingumą. Atsakymai pateikiami atskirame lange, į kurį formuojamos nuorodos prie kiekvieno uždavinio sąlygos.

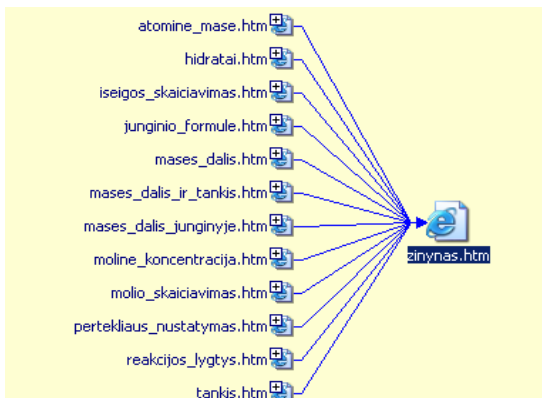
Temoje gali būti mintino skaičiavimo uždavinių su nuorodomis į atsakymų langą.



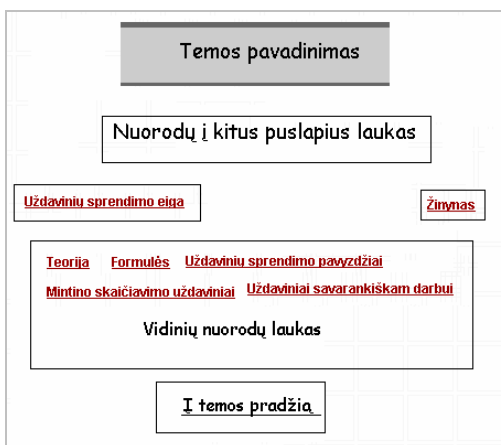
21 pav. Formuliu skaičiavimo algoritmą naudojantys failai



22 pav. Lygčių sprendimo algoritmą naudojantys failai



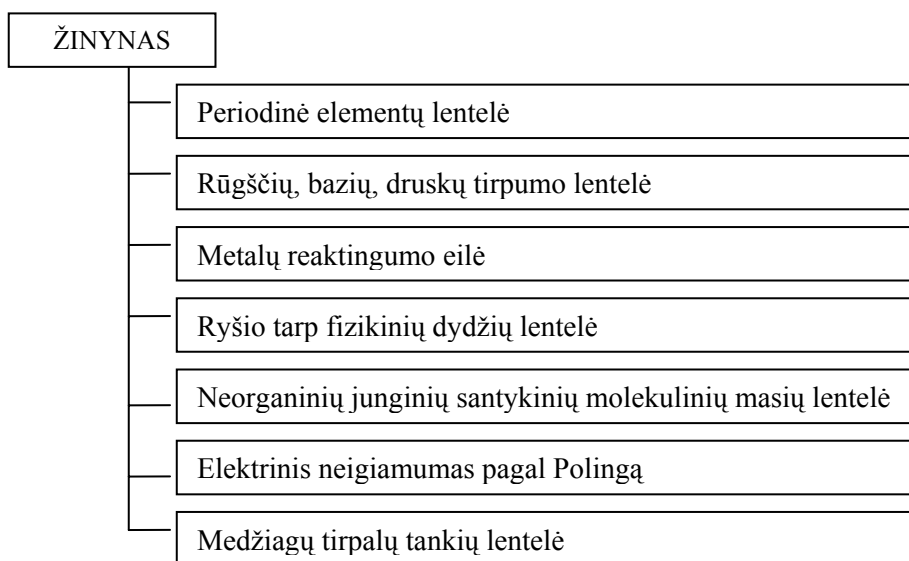
23 pav. Failai, turintys nuorodas į žinyną



24 pav. Vienos temos struktūra

3.6.1.6 Žinyno struktūra

Žinyne pateikiama papildoma medžiaga, reikalinga uždavinių sprendimui (25 pav.).

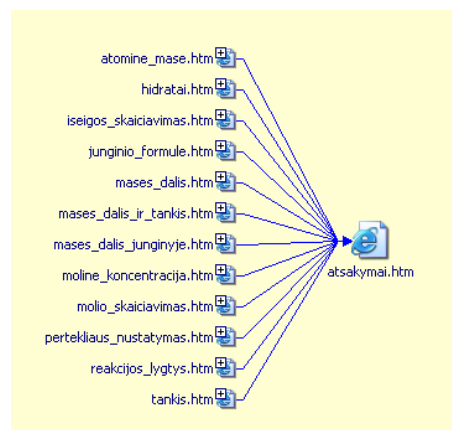


25 pav. Žinyno struktūra

3.6.1.7 Atsakymų struktūra

Atsakymų langas skaidomas į dvi dalis: mintino skaičiavimo uždavinių atsakymai, uždavinių savarankiškam darbui atsakymai.

Kiekvienoje šių dalių atsakymai grupuojami pagal temas. Prie kiekvienos temos nurodomas uždavinio numeris ir atsakymas. Visose temose formuojamos nuorodos į atsakymų langą (26 pav.).

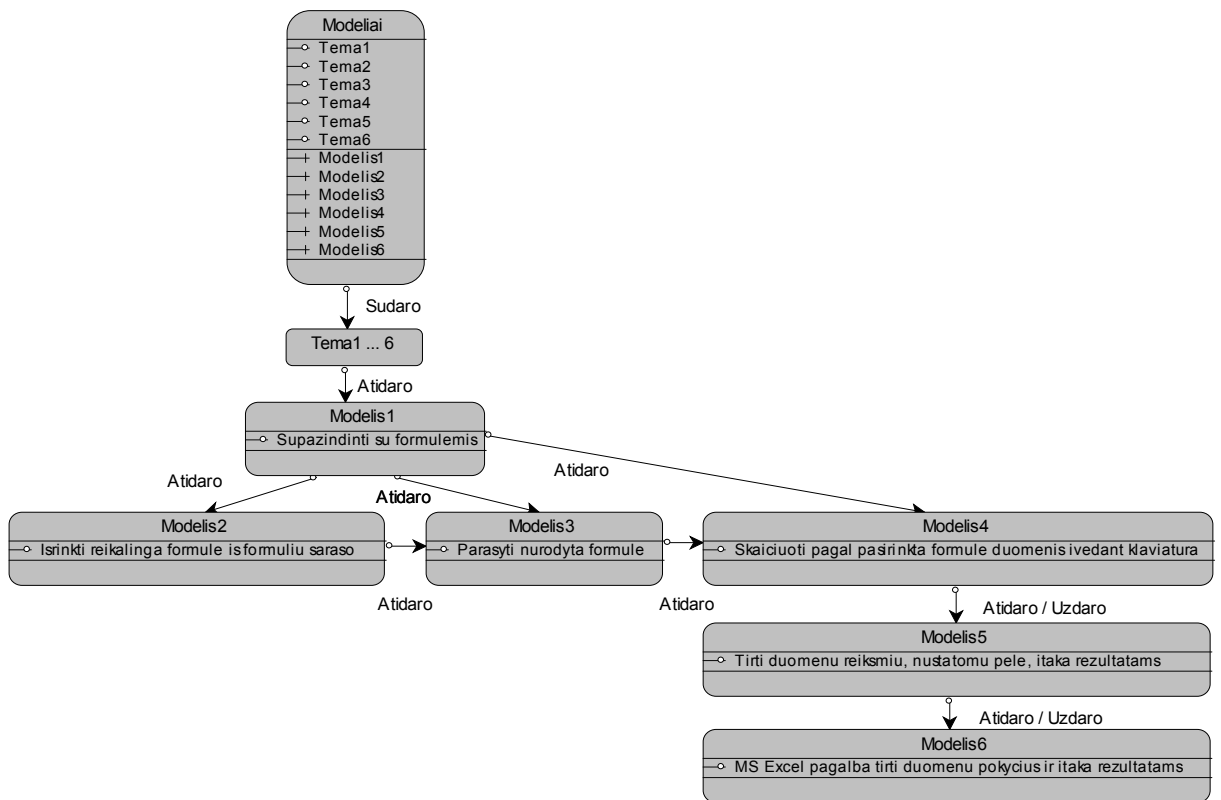


26 pav. Failai, kuriuose yra nuorodos į atsakymų langą

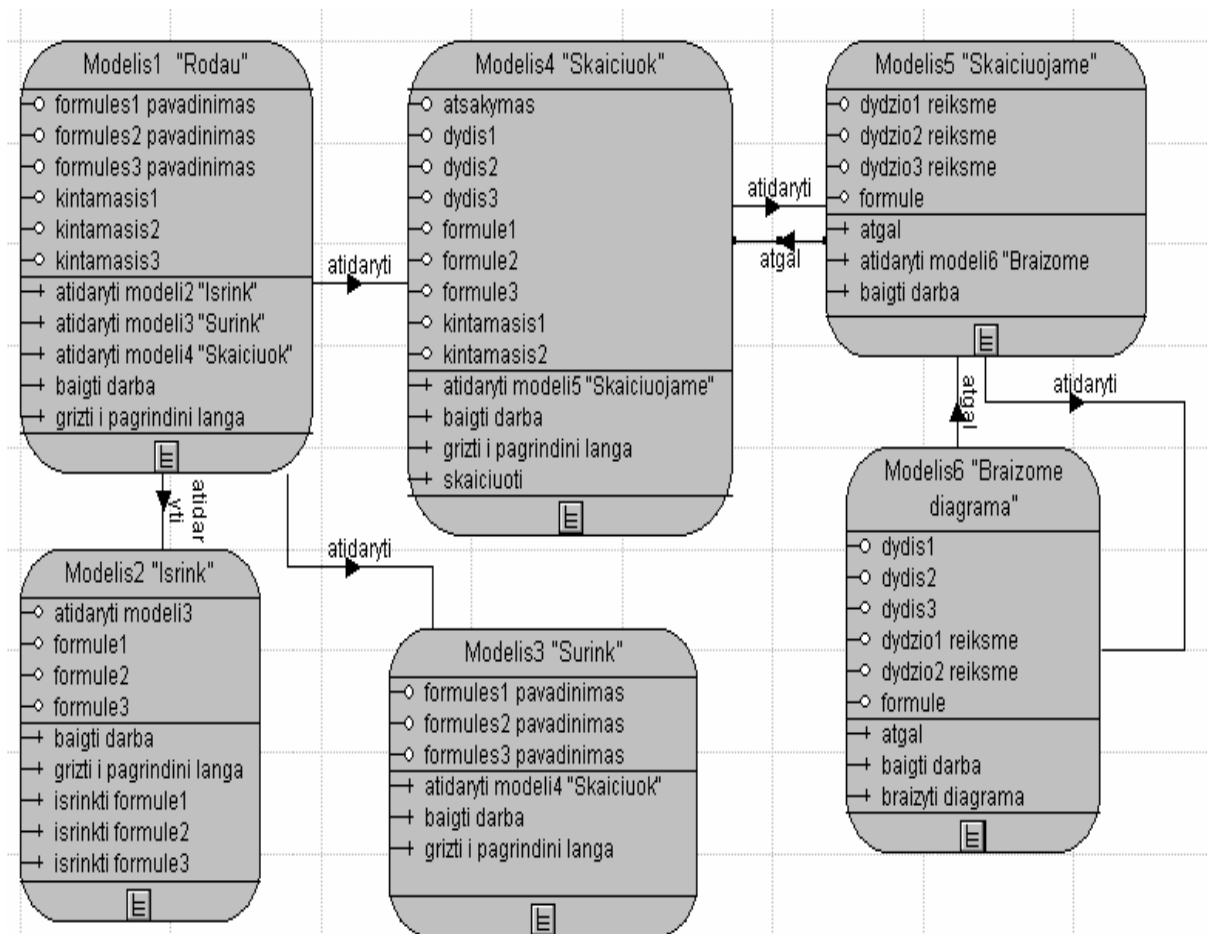
Aprašytos struktūros mokymo medžiaga leis moksleiviui susikoncentruoti prie nagrinėjamos temos.

3.6.2 Modelių struktūra

Kiekvienai nagrinėjamai temai kuriami 6 pagrindiniai modeliai: „Rodau“, „Išrink“, „Surink“, „Skaičiuok“, „Skaičiuojame“, „Braižome diagramą“. Modeliai realizuojami kaip Visual Basic programa „Chemijos uždavinių sprendimas“. Bendroji modelių struktūra paveiksle (27 pav.). Provision Workbench programa sudarytame Objektų modelyje (28 pav.) nurodyti programoje kuriami objektai-modeliai, jų atributai ir metodai bei ryšiai tarp šių objektų-modelių.



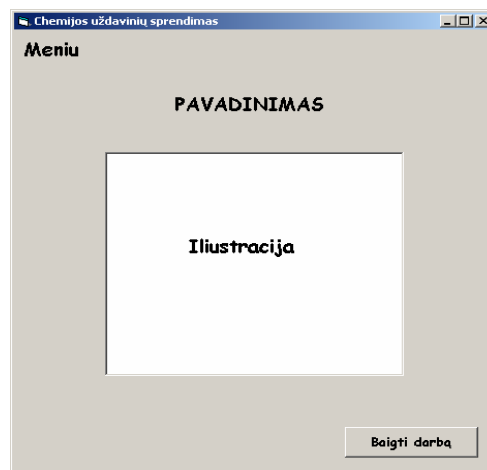
27 pav. Bendroji modelių struktūra



28 pav. Objektų modelis

3.6.2.1 Pagrindinio programos lango struktūra

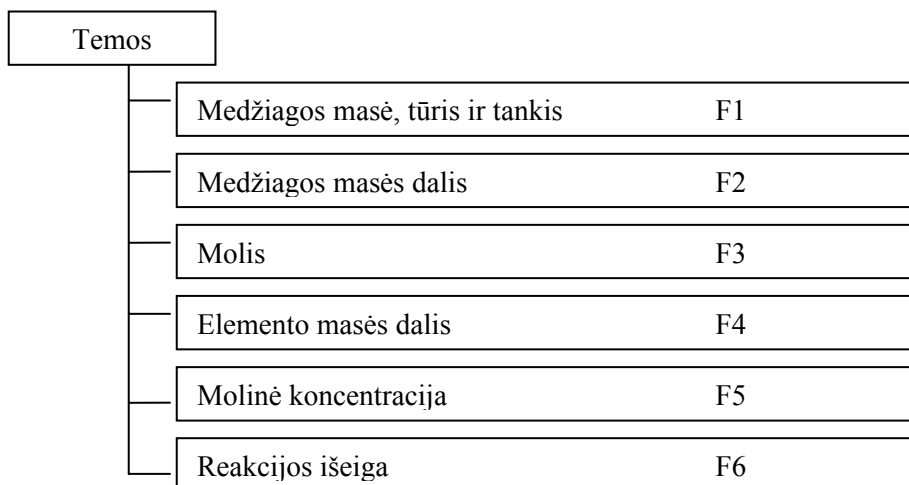
Pagrindinį programos langą (29 pav.) sudaro meniu, programos pavadinimas, iliustracija ir mygtukas, leidžiantis baigti darbą.



29 pav. Pagrindinis programos langas

3.6.2.2 Meniu struktūra

Planuojami du meniu punktai: „Apie“ ir „Temos“. Meniu „Apie“ sudaromas iš meniu punktų: „Paskirtis“ (nurodoma programos paskirtis) ir „Sandara“ (aprašoma programos sandara). Meniu „Temos“ sudaromas iš 6 konkrečių temų (30 pav.), kurių valdymui klaviatūra numatomos klavišų kombinacijos F1, ..., F6.

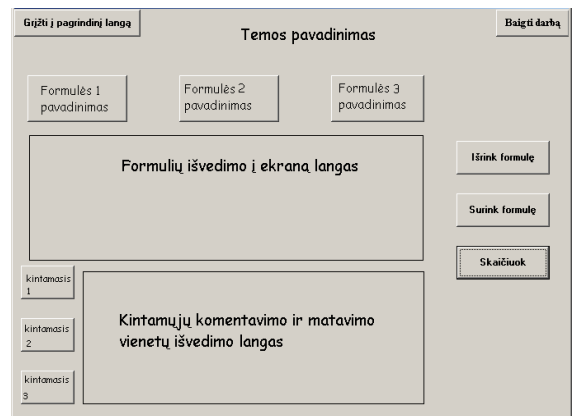


30 pav. Meniu „Temos“ struktūra

3.6.2.3 Temos struktūra

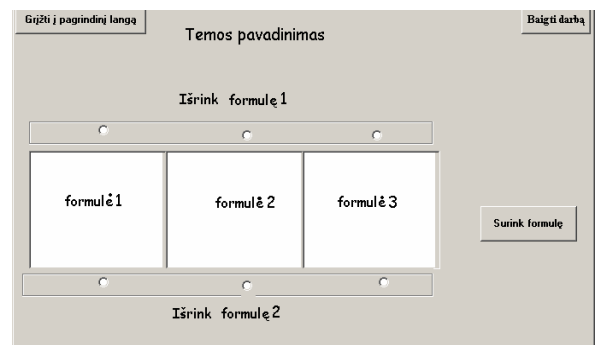
Kiekvienai iš 6 temų planuojamas žemiau pateikiamas formų rinkinys.

Pirmoje formoje (31 pav.) projektuojamas formulių ir jų kintamųjų išvedimas į ekraną ir galimybė išrinkti formulę, surinkti formulę bei skaičiuoti. Šioms trimis galimybėms realizuoti projektuojami mygtukai. Tai modelio „Rodau“ realizacija Visual Basic programavimo kalba.



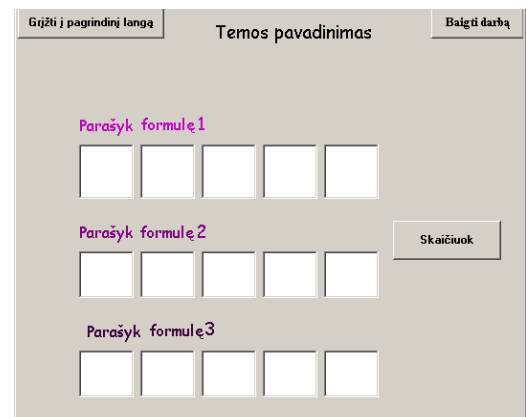
31 pav. Formulių ir kintamųjų demonstravimas

Antroje formoje (32 pav.) planuojama galimybė išrinkti formulę iš kelių galimų. Jei išrenkama teisingai, ekrane matomas pranešimas „Puiku“. Jei išrenkama klaidingai, ekrane matomas pranešimas „Klaida“. Planuojama galimybė pasirinkti veiksmą „Surink formulę“. Tai modelio „Išrink“ realizacija Visual Basic programavimo kalba.



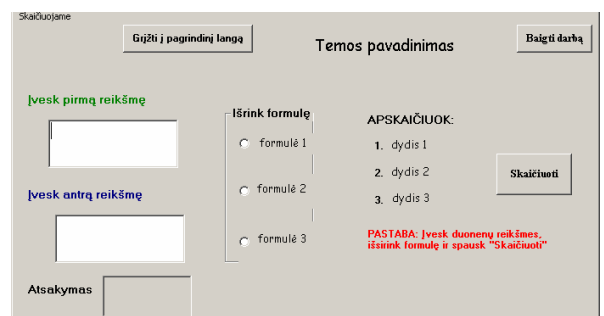
32 pav. Forma „Išrink formulę“

Trečioje formoje (33 pav.) planuojama galimybė klaviatūra surinkti nurodytą formulę. Kaip ir antroje formoje, informuojama, veiksmas atliekamas teisingai ar klaidingai. Turi būti galimybė pasirinkti veiksmą „Skaičiuok“. Tai modelio „Surink“ realizacija Visual Basic programavimo kalba.



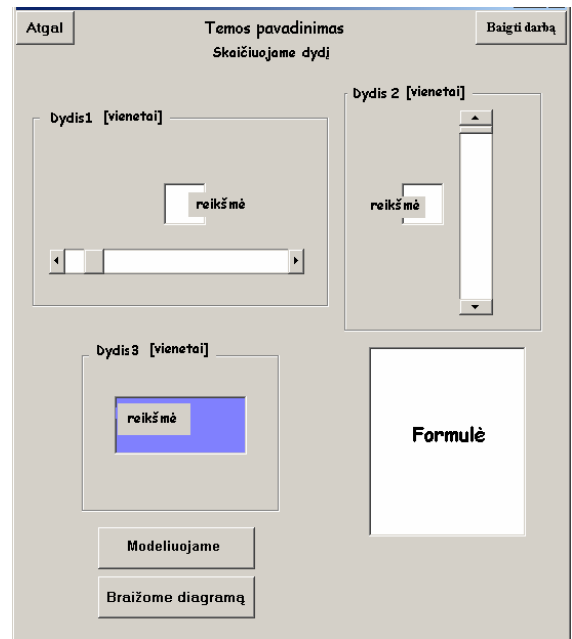
33 pav. Forma „Surink formulę“

Ketvirtoje formoje (34 pav.) planuojami skaičiavimai: galimybė įvesti pradinis duomenis, pasirinkti formulę ir atlikus veiksmus, ekrane matyti rezultatą. Formoje esantis meniu „Skaičiuojame“ leis praplėsti skaičiavimų galimybes. Šis meniu sudaromas temos atskiriems dydžiams nagrinėti. Tai modelio „Skaičiuok“ realizacija Visual Basic programavimo kalba.



34 pav. Forma „Skaičiuok“

Penktoji forma (35 pav.) atveria iš meniu „Skaičiuojame“. Čia planuojama galimybė slankikliu keičiant dydžių (dydis1 ir dydis2) reikšmes, stebėti įtaką dydžiui3. Dydis1 ir dydis2 yra duomenys, o dydis3 – rezultatas. Rezultatas skaičiuojamas pagal parodytą formulę. Mygtukas „Braižome diagramą“ atveria naują langą, skirtą modeliuoti dydžių priklausomybės kitimą Microsoft Excel programa. Mygtukas „Modeliuojame“ atveria langą, kuriame sprendžiamas konkrečios situacijos modeliavimo uždavinys (pvz.: sveriami daiktai, ruošiami tirpalai).

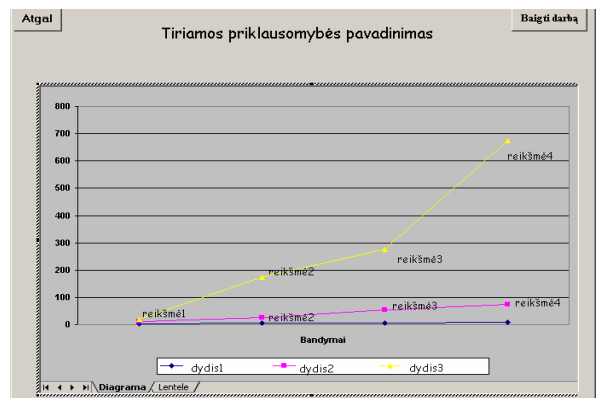


35 pav. Meniu „Skaičiuojame“ forma

Tai modelio „Skaičiuojame“ realizacija Visual Basic programavimo kalba

Šeštoji forma (36 pav.) atveria paspaudus mygtuką „Braižome diagramą“. Čia yra galimybė užpildyti lentelę duomenimis, įvesti skaičiavimams reikalingas formules ir gauti skaičiavimų rezultatus. Šeštojoje formoje gautus rezultatus galima stebėti grafiniu pavidalu – diagrama (37 pav.). Tai modelio „Braižome diagramą“ realizacija Visual Basic programavimo kalba.

36 pav. Microsoft Excel lentelė



37 pav. Microsoft Excel diagrama

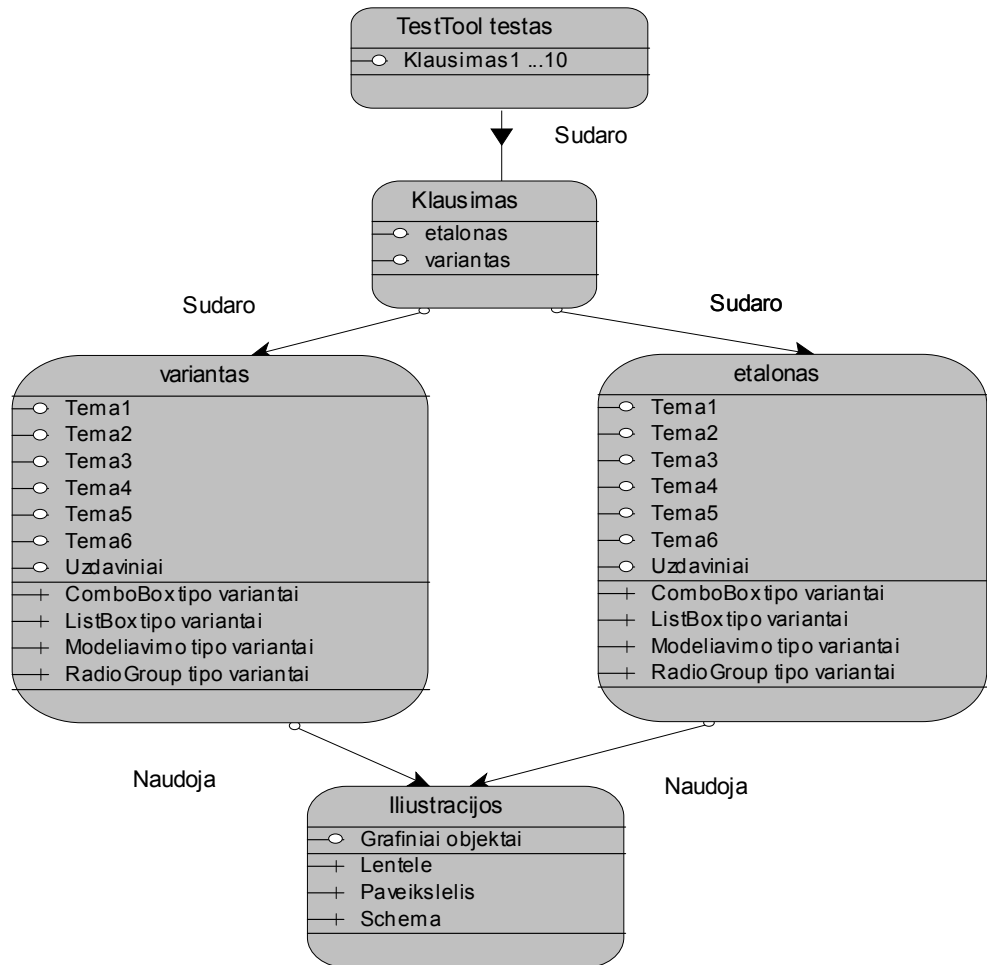
Visose formose planuojama galimybė baigti darbą su programa arba grįžti į pagrindinį programos langą naujos temos pasirinkimui.

Toks modelių rinkinys kiekvienoje temoje leis mokiniui įtvirtinti žinias, geriau suprasti nagrinėjamą medžiagą.

3.6.3 Testų struktūra

Testų kūrimui naudojama Autoriaus (Author's program) programa versija 1.6,3

Šia programa sukuriamas klausimas vadinamas variantu. Iš variantų sudaromi klausimai. Vienas klausimas sudaromas iš kelių variantų, kad kiekvieną kartą sprendžiant testą (testas sudaromas iš klausimų) būtų generuojamas vis kitas klausimas. Bendroji testo struktūra paveiksle (38 pav.).

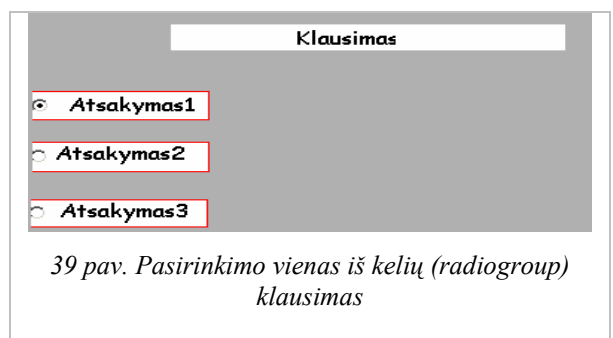


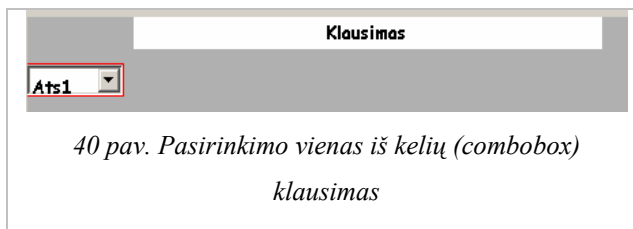
38 pav. Bendroji testo struktūra

3.6.3.1 Testų tipai

Kuriami keturių tipų klausimų variantai: pasirinkimo vienas iš keleto (radiogroup) (39 pav.), pasirinkimo vienas iš keleto (combobox) (40 pav.), pasirinkimo keli iš keleto (listbox) (41 pav.) ir modeliavimo.

Pasirinkimo vienas iš keleto galimų atsakymų testas gali būti kuriamas naudojant perjungiklius, kuriais nurodomas teisingas atsakymas (39 pav.), naudojant išskleidžiamą sąrašą, iš kurio pasirenkamas atsakymas (40 pav.).

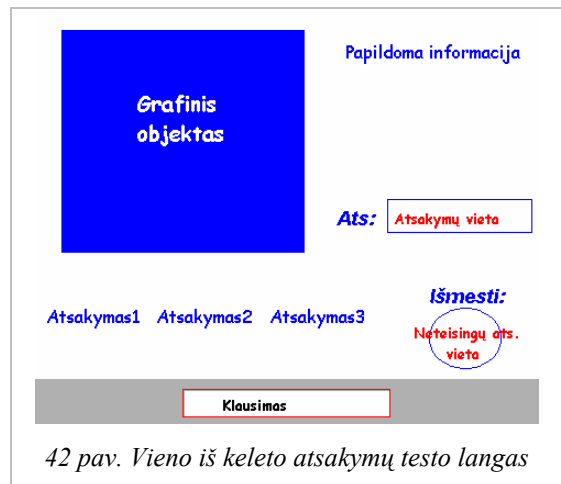




Pasirinkimo keli iš keleto galimų atsakymų testas gali būti kuriamas naudojant išskleidžiamą sąrašą, iš kurio pasirenkami keli atsakymai (41 pav.).

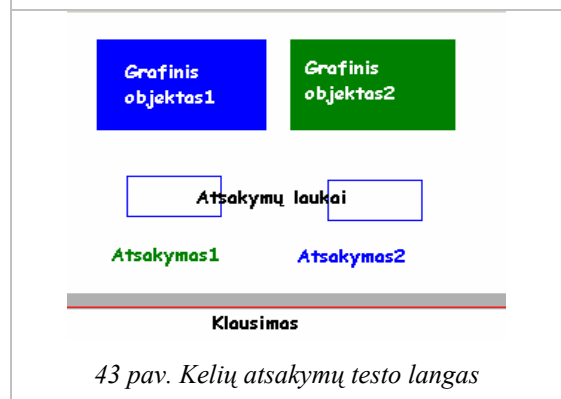
Testų kūrimas naudojant modeliavimo galimybes labai platus. Projektuojami tokie testų variantai: galimybė išrinkti vieną iš keleto atsakymų (42 pav.), likusias „šiukšles“ išmesti; išdėlioti kelis atsakymus į nurodytas vietas (43 pav.); išrinkti atsakymą, išmesti „šiukšles“, atlikti papildomą užduotį (44 pav.); sudėlioti atsakymus (uždavinio sprendimo eiga), išmesti „šiukšles“, įrašyti gautą atsakymą (45 pav.).

Išrenkant vieną iš keleto atsakymų (42 pav.), išrinktasis nutempiamas pele į nurodytą rėmeliu vietą ir talpinamas viršutiniame kairiajame rėmelio kampe. Likę nepanaudoti atsakymai nutempiami į rėmeliu pažymėtą sritį ir pavadintą „Išmesti:“. Dėliojant kelis atsakymus (43 pav.) į nurodytas rėmeliu vietas, atsakymai nutempiami pele ir talpinami viršutiniuose kairiuose rėmelių kampuose.

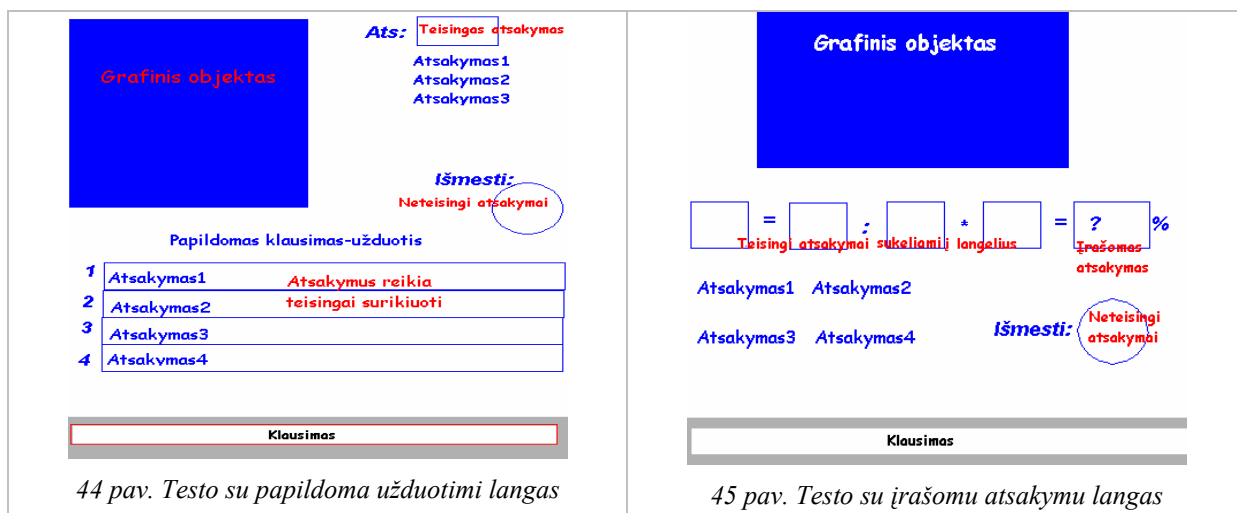


Teste atliekant papildomą užduotį (44 pav.), pateikti atsakymai sudėliojami nutempiant pele į sunumeruotus rėmelius ne bet kokia tvarka, o atitinkančia užduoties reikalavimus.

Teste, kuriame reikia įrašyti gautus rezultatus, atsakymas renkamas klaviatūra klaustuku nurodytoje vietoje (45 pav.).



Atliktas kuriamos mokymo priemonės specifikuojimas naudojant Z specifikaciją. Tinklalapio Z specifikacija prieduose (Priedas Nr.5). Visual Basic modelių ir TestTool testų Z specifikacijos kompaktinėje plokštelėje (failai: „Modeliai_z_specifikacija“, „Modeliai.sum“, „Testai_z_specifikacija“, „Testai_sum“).



Plačios testų kūrimo galimybės leis vartotojui (mokytojui) pačiam kurti testus, o testavimo metu padės vartotojui (moksleiviui) atrasti žinių spragas.

3.7 Mokymo priemonės testavimas

Kuriamos mokymo priemonės testavimas planuojamas tokia eiga:

- ✓ Tinklalapio „Chemijos uždavinių sprendimas“ prototipo testavimas.
- ✓ Galutinio tinklalapio „Chemijos uždavinių sprendimas“ varianto testavimas.
- ✓ Modelio „Masės, tūrio ir tankio priklausomybės tyrimas“ prototipo testavimas.
- ✓ Modelių, sukurtų prototipo pagrindu, testavimas.
- ✓ Testų, sukurtų testavimo įrankiu TestTool, testavimas.

3.7.1 Hipertekstinės mokymo medžiagos testavimas

Atliekama sukurto tinklalapio prototipo **peržiūra prieš publikavimą**. Peržiūros metu tikrinama:

- ✓ tinklalapio struktūra: ar teisingai nurodytas pagrindinis HTML failas, ar teisingai nurodytas jo vardas, ar kiti failai teisingai sujungti į bendrą struktūrą, ar kitų failų vardai parinkti logiškai;
- ✓ hipertekstinės nuorodos: ar yra visos reikalingos nuorodos;
- ✓ sintaksės klaidos: ar nėra sintaksės klaidų;
- ✓ stilius: ar aiškiai reiškiamos mintys, nėra stiliaus klaidų;
- ✓ informatyvumas: ar pakanka informacijos kiekvienoje temoje ir jos skyriuose, ar ta informacija pateikta nuosekliai;
- ✓ ilustracijos: ar pakanka iliustracijų, ar jos reikalingos, t.y. papildo temą.

Šią peržiūrą atlieka tinklalapio autorius. Jis fiksuoja klaidas ir jas taiso.

Atliekama sukurto tinklalapio prototipo **peržiūra po publikavimo**. Peržiūros metu tikrinama:

- ✓ ryšiai: ar visi ryšiai tarp puslapių nurodyti teisingai;
- ✓ nuorodos: ar visos nuorodos veikia, ar nuorodos veikia teisingai;
- ✓ teksto formatai: ar nėra formatavimo klaidų, šriftų iškraipymų;
- ✓ ilustracijos: ar visos iliustracijos matomos.

Šią peržiūrą atlieka tinklalapio autorius ir 8-tos klasės moksleivių grupė. Pastebėtos klaidos fiksuojamos, sudarant pastebėtų klaidų sąrašą.

Ištaisius visas klaidas ir nustčius papildomus reikalavimus kuriamam tinklalapiui, prototipas vystomas iki galutinio tinklalapio.

Atliekamas sukurto **tinklalapio vertinimas (7)** pagal kriterijus:

- | | |
|----------------|------------------------|
| ✓ autorystė; | ✓ turinio kokybė; |
| ✓ orientacija; | ✓ lengvas skaitomumas; |
| ✓ navigacija; | ✓ nuorodų kokybė; |
| ✓ tęstinumas; | ✓ estetika; |
| ✓ struktūra; | ✓ pagalba skaitytojui. |

Išsamus tinklalapių vertinimo kriterijų aprašymas pateiktas kompaktinėje plokštelėje (failas „WWW_vertinimo_kriterijai“).

Šį tinklalapio vertinimą atlieka autorius, chemijos mokytojas (užsakovas) ir 8, 9, 10 klasių moksleivių grupės (dviem etapais: po 12 moksleivių iš kiekvienos grupės – dirba po 1 mokinį prie kompiuterio ir 24 moksleiviai iš kiekvienos grupės – dirba po 2 mokinius prie vieno kompiuterio). Vertinimui naudojamas tinklalapių vertinimo įrankis veikiantis internete.

3.7.2 Modelių testavimas

Modelio prototipas ir kiti kuriami modeliai testuojami atliekant:

- ✓ kodo peržiūra;
- ✓ struktūros testavimą (jis įmanomas, nes programos kodas pakankamai trumpas):
 - testuojant kelius – sudaryti testinių duomenų rinkiniai visiems programos keliams apeiti;
 - testuojant šakas – sudaryti testinių duomenų rinkiniai visoms programos šakoms vykdyti;
 - testuojant operatorius – sudaryti testinių duomenų rinkiniai visiems programos operatoriams vykdyti.

Testavimas atliekamas ir naudojant duomenų ekvivalentinį padalijimą į klases.

Duomenų klasės:

- ✓ pagal duomenų tipą - realūs skaičiai, sveikieji skaičiai;
- ✓ pagal reikšmių intervalus – integer, longinteger;
- ✓ įvedant ribines intervalų reikšmes – sveikiems skaičiams, realiems skaičiams.

Testavimą atlieka programos autorius. Jis fiksuoja ir taiso klaidas.

3.7.3 Testų testavimas

Sukurti mokomieji ir kontroliniai testai tikrinami ar atitinka jiems keliamus reikalavimus (testo charakteristikas (11)), kuriuos trumpai aptarsime.

Testo tikslas

Prieš kuriant testą būtina numatyti, kokį tikslą norime pasiekti. Turime siekti išsiaiškinti, ką mokinys žino, o ne „gaudyti“ – ko nežino, t.y. testas turi atitikti nagrinėjamos temos turinį. Sukūrus testą būtina įsitikinti, kad testas yra validus, t.y. tinkamas norimam tikslui pasiekti.

Testo klausimai

Klausimai turi būti aiškūs, nedviprasmiški, lakoniški. Jų turi būti ne per daug. Pateikiamas atsakymas taip pat negali būti daugiareikšmis. Klausimas gali reikalauti žinių, supratimo, analizės, sintezės, vertinimo, priklauso nuo to, ką norime iširti (išsiaiškinti). Gerai, kai testas tikrina ne tik faktų žinojimą, bet prašo mokinį analizuoti ir sintezuoti.

Testo atsakymai

Tai pasirinkimo variantai. Jie turėtų būti tokie, kur mokiniai dažniausiai daro klaidas. Atsakymų kiekis priklauso nuo to, kiek logiškai galimų sprendinių (atsakymų) galima gauti. Optimalu 5-6 pasirinkimų variantai. Vienas iš atsakymų variantų gali būti ir „kiti atvejai“. Teisingo atsakymo vietą kiekvienam klausimui reikia keisti.

Testo reprezentatyvumas

Kad testą būtų galima taikyti platesniam ratui (pvz., kitoje mokykloje), būtina apklausti apie 50 respondentų bei atlikti gautų rezultatų analizę.

Testo patikimumas

Testas yra patikimas, jei testo balas atitinka mokytojo vertinimą arba tas skirtumas yra nedidelis. Jei nuokrypis nuo mokytojo vertinimo yra didelis, tokio testo naudoti negalima.

Testavimo-validavimo proceso eiga:

Sukuriamas testas pagal jau aptartus reikalavimus.

Testu apklausiama mokinių grupė.

Atliekama testo tinkamumo analizė-testo parametrų tyrimas.

Daromos išvados apie testo tinkamumą. Jei testas netinkamas, jis nebenaudojamas, jei trūkumų nedaug- atliekama testo korekcija.

Testo validavimo procesas plačiau nagrinėjamas kompaktinėje plokštelėje esančiame pranešime „Testų kūrimas“.

Sukurtų testų testavimą atlieka autorius, chemijos mokytoja (užsakovas) ir profilinės klasės chemijos modulio mokinių grupė. Testavimas vykdomas analizuojant aprašytas testo charakteristikas.

Mokymo priemonės testavimas sumažins klaidos tikimybę ir leis parengti kokybišką mokymo priemonę.

4 VARTOTOJO DOKUMENTACIJA

4.1 Mokymo priemonės funkcinis aprašymas

Mokymo priemonė **skirta** chemijos uždavinių sprendimo mokymui 8-10 klasėse ir parengta pagal bendrojo lavinimo chemijos programą ir išsilavinimo standartus.

Mokymo priemonės **tikslas** – suteikti moksleiviams bendriausių žinių apie chemijos uždavinių sprendimą, išmokyti spręsti chemijos uždavinius, tam naudojant modeliavimo galimybes.

Mokymo priemonė **sudaryta** iš:

- ✓ hipertekstinės mokymo medžiagos – tinklalapio „Chemijos uždavinių sprendimas“ su uždavinių sprendimo modeliais;
- ✓ Visual Basic kalba sukurtų modelių, iliustruojančių tinklalapio medžiagą;
- ✓ testavimo sistema TestTool sukurtų testų, kuriuose yra modeliavimo galimybės.

Hipertekstinės mokymo medžiagos funkcijos:

- ✓ pateikti vartotojui kompiuterio ekrane teorinės medžiagos temų: Tankis, Masės dalis, Masės dalis ir tankis, Atominė masė, Molio skaičiavimas, Masės dalis junginyje, Junginio formulė, Hidratai, Molinė koncentracija, Reakcijos lygtys, Pertekliaus nustatymas, Išeigos skaičiavimas santrauką;
- ✓ sudaryti galimybes kiekvienoje temoje pasinaudoti žinynu, kuriame pateikiamos lentelės: periodinė elementų, rūgščių, bazių, druskų tirpumo, medžiagų tirpalų tankių, neorganinių junginių santykinų molekulinų masių, metalų reaktingumo eilė, elektrinis neigiamumas pagal Polingą;
- ✓ sudaryti galimybes kiekvienoje temoje sužinoti uždavinių sprendimo algoritmą;
- ✓ pateikti uždavinių sprendimui reikalingas formules kiekvienoje temoje ir formulyne;
- ✓ pateikti kiekvienos temos uždavinių sprendimo pavyzdžius;
- ✓ pateikti uždavinius savarankiškam darbui, sudarant galimybę pasitikrinti atsakymą;
- ✓ pateikti mintino skaičiavimo uždavinių su nuorodomis į atsakymus;
- ✓ pateikti uždavinių sprendimo mokymuisi rekomenduojamos literatūros (vadovėlių ir uždavinynų) sąrašą;
- ✓ sudaryti galimybę išsiaiškinti pagrindinius chemijos terminus naudojantis žodynėliu;
- ✓ pateikti tinklalapio aprašymą ir patarimus, kaip mokytis.

Modelių funkcijos:

- ✓ sudaryti galimybes įtvirtinti žinias dirbant su modeliais: „Rodau“, „Išrink“, „Surink“, „Skaičiuok“, „Skaičiuojame“, „Braižome diagramą“ kiekvienoje temoje;

- ✓ leisti vartotojui tekstiniame lauke įvesti pradinius duomenis: sveikuosius arba realiuosius skaičius, reikšmes renkant klaviatūra;
- ✓ leisti vartotojui ekrane matyti gautus rezultatus, jei procesas vykdomas teisingai;
- ✓ leisti vartotojui ekrane matyti klaidų pranešimus, jei yra vartotojo klaidų;
- ✓ išvesti rezultatus (realiuosius skaičius) į tekstinį lauką arba vaizduoti grafiškai (MS Excel diagrama arba paveikslėliu);
- ✓ leisti vartotojui vykdyti pasirinkimus, keisti pradines sąlygas, ir stebėti įtaką rezultatams.

TestTool funkcijos:

- ✓ sudaryti galimybes atlikti žinių testavimą;
- ✓ leisti mokytojui sudarinėti testus dirbant „Autoriaus programa“ (sukurti klausimų variantus ir įrašyti į duomenų bazę);
- ✓ leisti mokytojui atlikti administravimo funkcijas dirbant „Dėstytojo programa“;
- ✓ leisti moksleiviams registruotis ir dirbti su „Studento programa“;
- ✓ atvaizduoti testą kompiuterio ekrane ir įvertinti atsakymus naudojant „Studento programą“;
- ✓ leisti vartotojui pasirinkti darbo režimą (praktika ar atsiskaitymas);
- ✓ leisti vartotojui atlikti pasirinktą (mokytojo skirtą) testą;
- ✓ leisti vartotojui vykdyti kontrolinį testą tik vieną kartą;
- ✓ leisti vartotojui vykdyti mokomąjį testą keletą kartų paliekant jį prieinamą atsiskaitymo režime;
- ✓ rodyti, teisingai ar klaidingai atsakyta į testo klausimus;
- ✓ rodyti vartotojo ekrane atlikto testo įvertinimą;
- ✓ atliekant testą leisti moksleiviui atsakymus rinktis: vieną iš keleto, kelis iš keleto;
- ✓ lavinti moksleivio kritinį mąstymą atliekant uždavinio sprendimo modeliavimą.

4.2 Mokymo priemonės vadovas

4.2.1 Mokytojo vadovas

Mokymo procesas organizuojamas, skirstant į mokymą(-si) mokykloje – chemijos kabinete (mokytojos aiškinimas, uždavinių sprendimas iš vadovėlio) ir kompiuterių klasėje (mokymo medžiagos nagrinėjimas, modeliavimas, žinių įtvirtinimas atliekant mokomuosius bei kontrolinius testus).

Kompiuterių klasėje vienu metu grupėje galės mokytis 12 (jei dirbs po 1 prie kompiuterio) arba 24 (jei dirbs po 2 prie kompiuterio) mokiniai. Jei klasėje moksleivių daug, galima skaidyti į dvi grupes. Viena grupė pusę pamokos dirba prie kompiuterių, kita grupė sprendžia uždavinius iš vadovėlio. Antrąją pamokos dalį grupės keičiasi vietomis.

Mokomoji medžiaga

Tinklapis „Chemijos uždavinių sprendimas“ gali būti atveriamas naršyklės lange dviem būdais: prisijungus prie interneto adresu

http://www.emokykla.lt/mokymas/tinklapijai/vartai/chemijos_uzdaviniai/index.htm

arba pasinaudojus vykdomuoju failu **index.html**, esančiu šio tinklalapio kataloge (jei ekrane nėra sukurto šaukinio į tinklalapį).

Modeliai

Supažindinus moksleivį su mokomąja medžiaga, atliekamas modeliavimas. Modeliavimui skirta programa „Chemijos uždavinių sprendimas“ paleidžiama failu **VB_modeliai.exe**. Modeliavimui naudojami modeliai pateikti lentelėje (*Lentelė Nr.10*).

Lentelė Nr.10 Visual Basic modelių sąrašas

Tema	Modeliai					
	„Rodau“	„Išrink“	„Surink“	„Skaičiuok“	„Skaičiuojame“	„Braižome diagramą“
Medžiagos masė, tūris ir tankis	Form1	Form2	Form3	Form28	Form4, 29, 30	Form49, 50, 48
Medžiagos masės dalis	Form5	Form6	Form7	Form8	Form31, 32, 33	Form51, 52, 47
Molis	Form9	Form10	Form11	Form34	Form35, 36, 37, 38	Form53, 54, 55
Elemento masės dalis	Form12	Form13	Form14	Form19	Form18	Form56
Molinė koncentracija	Form15	Form16	Form17	Form20	Form39, 40, 41	Form57, 58, 59
Reakcijos išeiga	Form21	Form22	Form23	Form24	Form42, 43, 44	Form60, 61, 62

„Rodau“ – supažindina su formulėmis, kintamaisiais ir jų matavimo vienetais.

„Išrink“ – leidžia išrinkti nurodytą formulę iš kelių pateiktų.

„Surink“ – leidžia surinkti nurodytas formules klaviatūra.

„Skaičiuok“ – leidžia atlikti skaičiavimus pagal pasirinktą formulę.

„Skaičiuojame“ – leidžia keisti pradinis duomenis ir stebėti rezultatų pokyčius.

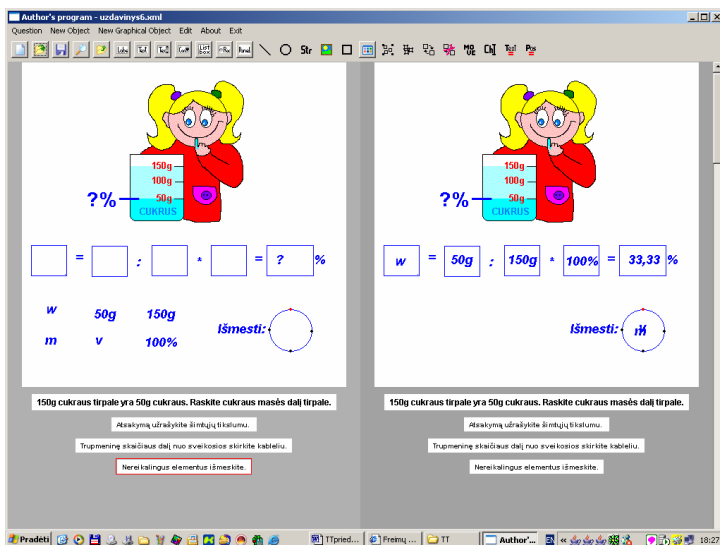
„Braižome diagramą“ – leidžia keisti pradinis duomenis ir stebėti rezultatų pokyčius simboliškai ir grafiškai formomis.

Testų kūrimas TestTool programa

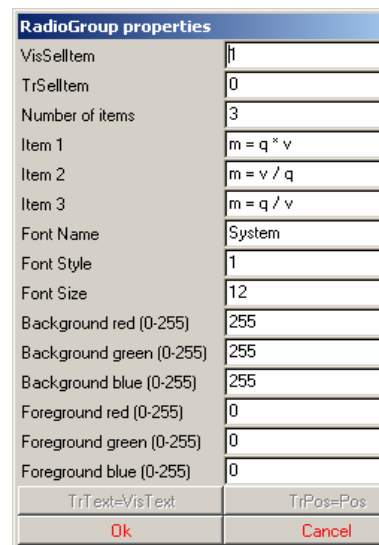
Pirmiausia su autoriaus programa yra sukuriama klausimų variantai.

Autoriaus programa skirta interaktyviai kurti atskiriems klausimams, kurie vėliau komponuojami į testą. Kurdamas klausimą, autorius nurodo ir teisingą atsakymą, kurį turi

pateikti moksleivis, todėl ekranas skiriamas į dvi dalis: klausimas ir etalonas (46 pav.). Kairėje ekrano pusėje – tai ką mato moksleivis sprendamas testą, dešinėje – šablonas su teisingu atsakymu. Visų naudojamų elementų savybės nustatomos savybių lange (247 pav.).

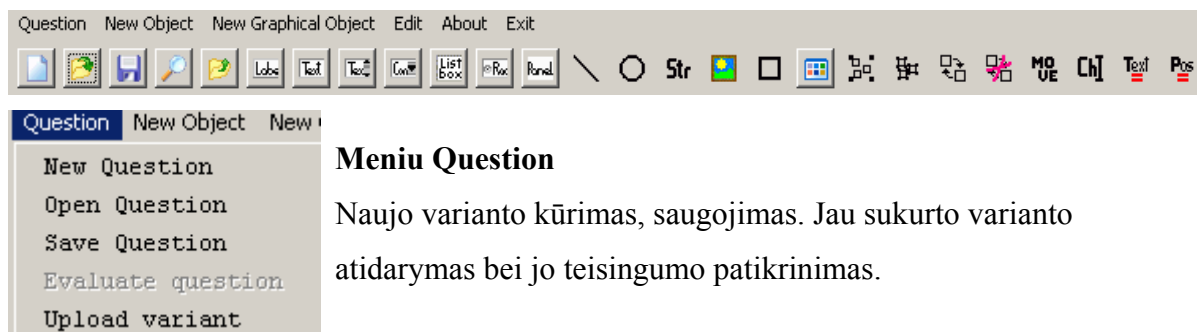


46 pav. Klausimo ir etalono langai



47 pav. Savybių langas

Dirbant autoriaus programa, galima naudotis meniu arba priemonių juostos įrankiais:

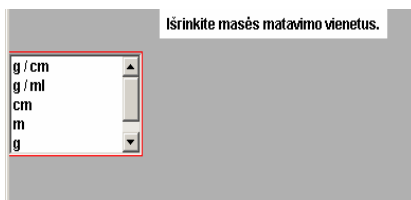
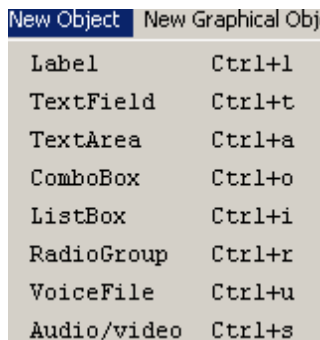


Meniu Question

Naujo varianto kūrimas, saugojimas. Jau sukurto varianto atidarymas bei jo teisingumo patikrinimas.

Meniu New Object

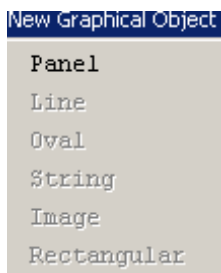
Label naudojamas klausimui užrašyti. Kiti variantai – atsakymų tipams formuoti. Gali būti naudojama daug klausimų tipų: pasirinkimo vienas iš kelių galimų atsakymų (kuriamas pasirenkant Radiogroup (49 pav.) arba ComboBox), pasirinkimo keletą iš kelių galimų atsakymų (kuriamas pasirenkant ListBox) (48 pav.) Gali būti taikomi multimedija elementai *.jpg ir *.gif paveikslėliai, *.au garsiniai failai, streaming audio/video.



48 pav. ListBox

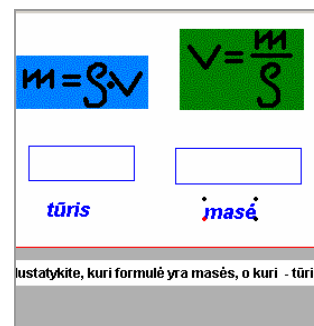


49 pav. RadioGroup



Meniu New Graphical Object

Panel naudojama, jei klausimo pateikimui reikalingi grafiniai objektai. Grafiniai objektai talpinami į Panel (50 pav.).

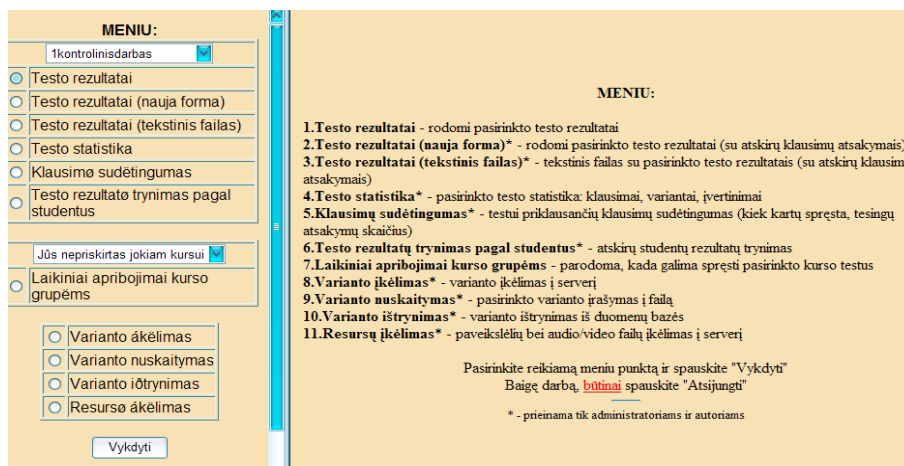


50 pav. Panelės panaudojimas

Svarbesni priemonių juostos įrankiai

	Leisti/Neleisti moksleiviui pažymėtą objektą judinti (tempti pele)		Leisti/Neleisti moksleiviui pažymėtą objektą keisti (pvz., vietoj „?“ įrašyti atsakymą)
	Nustatyti pažymėto objekto vienodas koordinatas (poziciją ekrane) klausimo ir etalono laukuose		Nustatyti pažymėto objekto „string“ vienodas reikšmes klausimo ir etalono laukuose

Sukurti klausimų variantai saugomi kataloge **user_questions**, paveikslėliai – kataloge **user_images**. ir įrašomi į duomenų



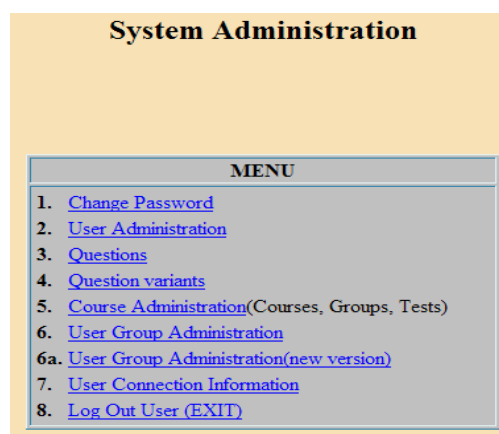
51 pav. Papildomos priemonės

bazę naudojant papildomų priemonių meniu (51 pav.): varianto ikėlimas (klausimų variantų ikėlimui), resursų ikėlimas (paveikslėlių ir kitos medžiagos ikėlimui).

Po to mokytojas gali dirbti su administratoriaus (dėstytojo) programa (52 pav.) - sudarinėti kursus, testus ir klausimus, registruoti vartotojus, kurti studentų grupes ir valdyti jų mokymosi eigą.

Naujam kursui sukurti reikia: užregistruoti vartotojus, sukurti klausimus, klausimams priskirti variantus, sukurti kurso vardą, sukurti testo vardą, testui priskirti klausimus, sukurti grupes, grupei priskirti studentus.

Mokytojas gali pasinaudoti jau internete <http://saule.pit.ktu.lt/TT> sukurtu kursu „Chemija“, kurį sudaro du testai: Chemija8 ir Chemija9. Vienas testas yra mokomasis (praktika), kitas – kontrolinis (atsiskaitymas). Testą sudaro 10 klausimų. Klausimai generuojami iš 10-14 variantų. Iš viso sukurta 113 klausimų variantų (*Lentelė Nr.11*).



52 pav. Dėstytojo programos meniu

Lentelė Nr.11 Testo klausimai

Klausimo Nr.	Temos	Variantų failų vardai
1	Įvairių temų uždaviniai	uzdaviny1, uzdaviny2, uzdaviny3, uzdaviny4, uzdaviny5, uzdaviny6, uzdaviny7, uzdaviny8
2	Masė	mase1, mase2, mase3, mase4, mase5, mase6, mase7, mase8, mase9
3	Masė	mase10, mase11, mase12, mase13, mase14, mase15, mase16, mase17, mase18, mase19, mase20, mase21
4	Molis	molis1, molis2, molis3, molis4, molis5, molis6, molis7, molis8, molis9, molis10
5	Molis	molis11, molis12, molis13, molis14, molis15, molis16, molis17, molis18, molis19, molis20, molis21, molis22
6	Elemento masės dalis Molinė koncentracija	emd1, emd2, emd3, emd4, emd5, emd6, mk1, mk2, mk3, mk4, mk5, mk6, mk7
7	Molinė koncentracija	mk8, mk9, mk10, mk11, mk12, mk13, mk14, mk15, mk16, mk17, mk18, mk19
8	Reakcijos išeiga	iseiga1, iseiga2, iseiga3, iseiga4, iseiga5, iseiga6, iseiga7, iseiga8, iseiga9, iseiga10, iseiga11, iseiga12, iseiga13, iseiga14
9	Masės dalis	masesdalis1, masesdalis2, masesdalis3, masesdalis4, masesdalis5, masesdalis6, masesdalis7, masesdalis8, masesdalis9, masesdalis10, masesdalis11
10	Masės dalis	masesdalis12, masesdalis13, masesdalis14, masesdalis15, masesdalis16, masesdalis17, masesdalis18, masesdalis19, masesdalis20, masesdalis111

4.2.2 Mokinio vadovas

Darbai prie kompiuterio reikalingi bendrieji darbo kompiuteriu įgūdžiai: mokėti dirbti pele, klaviatūra ir naudotis naršykle.

Mokomoji medžiaga

Tinklapis „Chemijos uždavinių sprendimas“ gali būti atveriamas naršyklės lange:

- ✓ prisijungus prie interneto adresu
http://www.emokykla.lt/mokymas/tinklapijai/vartai/chemijos_uzdaviniai/index.htm;
- ✓ pasinaudojus vykdomuoju failu **index.html**, esančiu šio tinklalapio kataloge **WWW_chemijos_uzdaviniu_sprendimas**;
- ✓ pasinaudojus kompiuterio ekrane esančiu šaukiniu.

Kaip mokyti?

Norėdami savarankiškai išmokyti spręsti chemijos uždavinius:

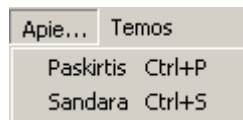
- ✓ įsisavinkite teorijos pagrindus;
- ✓ nežinomas sąvokas suraskite ir pasitikslinkite žodynėlyje;
- ✓ išmokykite pagrindines formules;
- ✓ išnagrinėkite pateiktus tipinių uždavinių sprendimo pavyzdžius;
- ✓ pabandykite išspręsti mintino skaičiavimo uždavinius;
- ✓ išspręskite visus uždavinius, skirtus savarankiškam darbui;
- ✓ išsiaiškinkite uždavinio sprendimo eigą;
- ✓ sprenddami uždavinį, nepamirškite užrašyti, kas yra duota ir ką reikia rasti;
- ✓ nepamirškite matavimo vienetų, tai padės nustatyti kiekį, masę, tūrį ir kitus dydžius;
- ✓ naudokitės formulynų;
- ✓ sprenddami uždavinius pagal reakcijos lygtis, nepamirškite jų išlyginti – rašydami koeficientus, mases, tūrius paverskite moliais;
- ✓ periodinė elementų lentelė, esanti „žinyne“, padės suskaičiuoti junginių molines mases;
- ✓ rūgščių, bazių ir druskų tirpumo lentelė, esanti „žinyne“, padės nustatyti reakcijos produktų agregatinę būseną (nuosėdas, dujas);
- ✓ medžiagų struktūrą padės išsiaiškinti cheminių elementų elektrinio neigiamumo pagal Polingą lentelė, esanti „žinyne“;
- ✓ pasitikrinkite kiekvieno uždavinio atsakymą.

Modeliai

Modeliavimui skirta programa „Chemijos uždavinių sprendimas“ paleidžiama failu VB_modeliai.exe (šaukinys kompiuterio ekrane). Pagrindiniame programos lange galima pasirinkti meniu: „Apie“, „Temos“.



Meniu „Apie“



Paskirtis (klavišų kombinacija Ctrl+P) – nurodoma programos paskirtis.

Sandara (klavišų kombinacija Ctrl+S) – nurodoma programos struktūra.

Temos	
Medžiagos masė, tūris ir tankis	F1
Medžiagos masės dalis	F2
Molis	F3
Elemento masės dalis	F4
Molinė koncentracija	F5
Reakcijos išeiga	F6

Meniu „Temos“

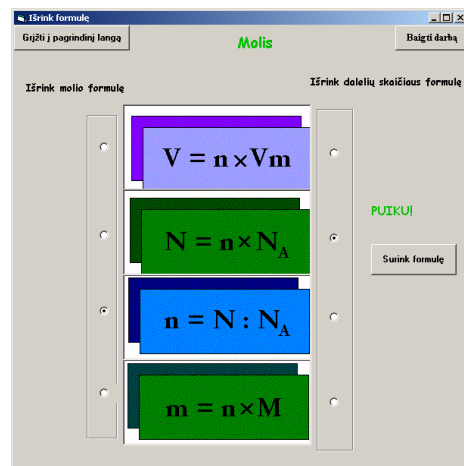
Kiekvienai temai sukurti modeliai: „Rodau“, „Išrink“, „Surink“, „Skaičiuok“, „Skaičiuojame“, „Braižome diagramą“.

Temos gali būti pasirenkamos pele arba naudojant nurodytus funkcinus klavišus.

Modelių aprašymas

Pavadinimas	Ilustracija	Komentarai
„Rodau“		Supažindinama su formulėmis ir jose naudojamais kintamaisiais bei matavimo vienetais, tam naudojami mygtukai. Galima grįžti į pagrindinį langą naujos temos pasirinkimui, baigti darbą arba pasirinkti kitą modelį: „Išrink“, „Surink“, „Skaičiuok“.

„Išrink“



Prašoma išrinkti nurodytą formulę iš pateiktų formulių. Jei veiksmas atliktas teisingai, ekrane matomas pranešimas „Puiku“, priešingu atveju – „Klaida“.

Galima grįžti į pagrindinį langą naujos temos pasirinkimui, baigti darbą arba pasirinkti modelį „Surink“.

„Surink“

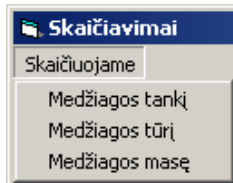
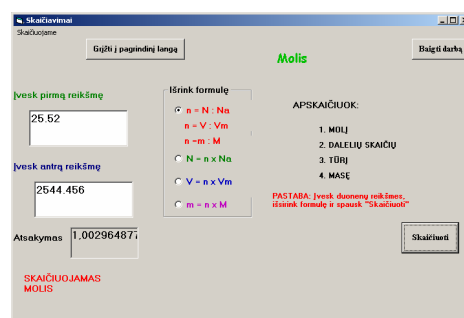


Prašoma surinkti nurodytas formules, į langelius klaviatūra įrašant reikalingus simbolius. Į vieną langelį rašomas vienas simbolis.

Jei veiksmas atliekamas teisingai, ekrane matomas pranešimas „Puiku“, priešingu atveju – „Klaida“.

Galima grįžti į pagrindinį langą naujos temos pasirinkimui, baigti darbą arba pasirinkti modelį „Skaičiuok“.

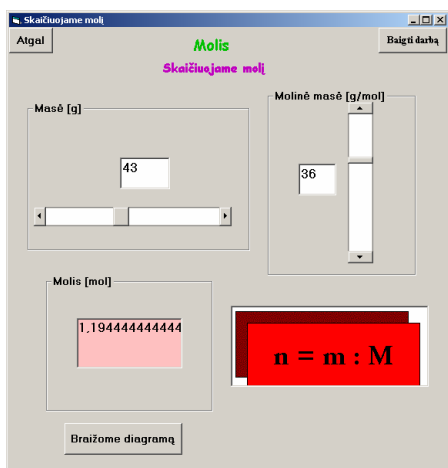
„Skaičiuok“



Iš meniu galima pasirinkti modelį „Skaičiuojame“

Galima įvesti pradinis duomenis, pasirinkti reikalingą formulę, paspausti mygtuką „Skaičiuoti“ ir ekrane matyti apskaičiuotą rezultatą. Įvedami duomenys gali būti dviejų tipų: sveikieji arba realieji skaičiai. Duomenų įvedimas vykdomas tekstiniuose laukuose renkant reikšmes klaviatūra. Išvedami rezultatai – realieji skaičiai.

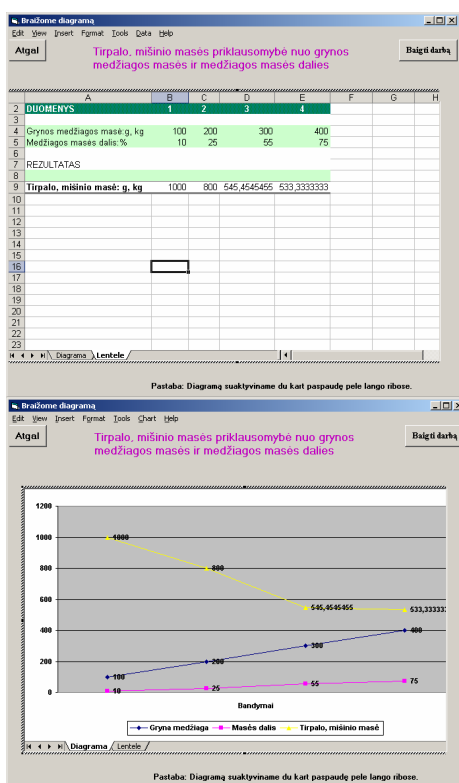
„Skaičiuojame“



Modelis leidžia keisti pradines sąlygas, ir stebėti jų įtaką rezultatams, kurie skaičiuojami pagal ekrane parodytą formulę. Galima keisti vieną ar kelis parametrus pakaitomis.

Galima grįžti į modelį „Skaičiuok“, baigti darbą arba pasirinkti modelį „Braižome diagramą“.

„Braižome diagramą“



Galima modeliuoti įvairių dydžių priklausomybes naudojant Microsoft Excel programą.

Nagrinėjamų dydžių reikšmės lentelėje keičiamos klaviatūra. Rezultatai stebimi lentelėje arba diagramos lange.

Galima grįžti į modelį „Skaičiuojame“ arba baigti darbą.

Testai

Testai gali būti sprendžiami **praktikos** arba **atsiskaitymo** režime.

Atsiskaitymo režime rezultatai yra išsaugomi. Jei jūs išsprendėte testą atsiskaitymo režime, pakartoti testavimo negalėsite. Šis testas jau nebus jums prieinamas. Jei jūs pasirinksite jau spęstą atsiskaitymo režime testą, bus parodyti **senieji** jūsų atsakymai. Galima šį testą vertinti, tačiau bus įvertinti senieji atsakymai, net jei jūs kažką pakeitėte.

Praktikos režime tas pats testas gali būti sprendžiamas daug kartų ir lieka prieinamas atsiskaitymo režime.

Tik mokytojo užregistruoti moksleiviai gali spęsti testus.

Užregistruoti moksleiviai dirba su studento programa: individualiu vardu ir slaptažodžiu prisijungia, pasirenka darbo režimą (atsiskaitymo arba praktikos) ir pamato testų sąrašą. Pasirinkęs testą, vieną po kito gauna klausimus, juos atlieka ir iš karto mato atsakymų įvertinimus. Kitas arba kitą kartą prisijungęs moksleivis iš to paties testo gaus kitus klausimus, nes jų variantai yra parenkami atsitiktinai.

Darbo eiga

Startavę testavimo programą internete adresu <http://saule.pit.ktu.lt/TT>, naršyklės lange (53 pav.) įveskite savo prisijungimo vardą ir slaptažodį, pasirinkite režimą (**praktika** arba **atsiskaitymas**) ir spauskite „OK“ mygtuką.

Jei pasirinkote ne tą režimą, grupę arba testą, į aukštesnį lygį galite sugrįžti paspaudę „Atgal“ mygtuką. Jei slaptažodis arba prisijungimo vardas neteisingas, jūs būsite išpėtas. Jei pasirinkote atsiskaitymo režimą ir uždarėte naršyklę, neįvertinę atsakymų, testas laikomas spręstu ir nepabaigtu, o tai reiškia, kad jo spręsti antrą kartą jau negalėsite.

53 pav. Vartotojo registracija testo sprendimui

Atsakymo įvedimo galimybės

Išskleidžiamas sąrašas: valdantysis elementas, skirtas vienos reikšmės pasirinkimui

Sąrašo laukas: galima pasirinkti vieną ar kelias reikšmes

2 klausimas

Kuri formulė naudojama grynos medžiagos masei skaičiuoti?

$m(A) = m(\text{tirp. ar miš.}) \cdot w(A) / 100\%$

$w(A) = m(\text{tirp. ar miš.}) / m(A) \cdot 100\%$

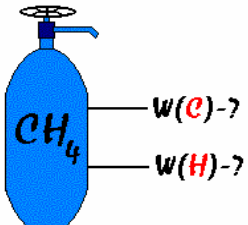
$m(\text{tirp. ar miš.}) = m(A) \cdot w(A) / 100\%$

Submit Answers

Perjungiklis: skirtas pasirinkti vienai reikšmei

8 klausimas

[80g 15% druskos tirpalą įpilta 20g vandens. Kokia druskos masės dalis tirpale?]



Ats: C H

75 % 12 % 25 % 16 %

Išmesti:

Apskaičiuokite anglies ir vandenilio masės dalis metane.

Submit Answers

Panelis ir grafiniai elementai bei paveikslėliai jame: grafiniai elementai ir paveikslėliai gali būti perkeltami į kitą vietą pelės pagalba. Jei turime tekstinę eilutę, jos tekstą galime pakeisti tokiu būdu: 2 kartus spraktelime kairiu pelės klavišu ant eilutės. Ankstesnysis tekstas dingsta. Neliesdami pelės, įvedame naują tekstą ir **spaudžiame <Enter>**.

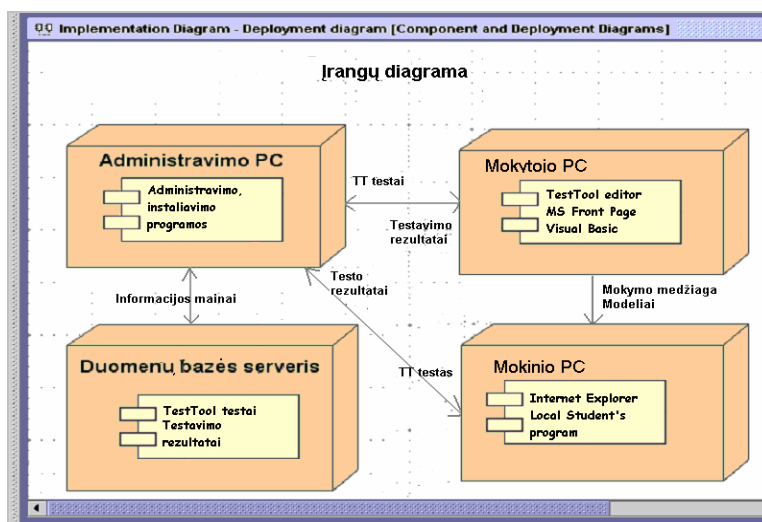
Testo pabaigoje, paspaudus mygtuką „Vertinti atsakymus“ (Submit Answers), atsakymai bus automatiškai įvertinti. Visų testų sudarančių klausimų svoris yra vienodas. Jei į klausimą atsakyta teisingai, už tą klausimą skiriamas 1 balas, priešingu atveju - 0 balų. Galutinis įvertinimas - tai teisingų atsakymų procentas.

4.3 Mokymo priemonės instaliavimo dokumentas

Ugdymo procesui organizuoti reikalingos priemonės:

- ✓ kompiuteriai: IBM Pentium tipo;
- ✓ operacinė sistema: nuo Windows 98;
- ✓ prisijungimas prie Interneto;
- ✓ naršyklė: Netscape Navigator arba Microsoft Internet Explorer.

Įrangų modelis (54 pav.) parodo, kokios ir kaip tarpusavyje siejamos techninės ir programinės įrangos komponentės. Techninės įrangos komponentės yra: mokyklos duomenų bazės serveris, administravimo kompiuteris, mokytojo ir moksleivių kompiuteriai bei kompiuterių tinklas.



54 pav. Techninė ir programinė įranga

Plačiau aptarsime programinės įrangos komponentes, kurias būtina įkelti arba suinstaliuoti.

Mokymo medžiaga

Mokinio kompiuteryje įkelti tinklalapio „Chemijos uždavinių sprendimas“ katalogą **WWW_chemijos_uzdaviniu_sprendimas** į vietinį kompiuterio diską ir sukurti ekrane šaukinį į šį tinklalapį (vykdomasis failas – **index.html**).

Modeliai

Mokinio kompiuteryje įkelti Visual Basic programos „Chemijos uždavinių sprendimas“ katalogą **VB_modeliai** (vykdomasis failas „**VB_modeliai.exe**“). Kompiuterio ekrane sukurti šaukinį į programą.

Testai

Distancinio testavimo sistema TestTool veikia interneto serveryje. Informacija apie vartotojus, jų grupes ir testus saugoma Oracle duomenų bazėje. Visą sistemą sudaro 3 programos: Autoriaus programa, Dėstytojo programa, Studento programa. Dėstytojo programa realizuota kaip JAVA applet'as. Rekomenduojama naudoti Internet Explorer 5 (IE) ar vėlesnės versijos naršyklę, kurioje įjungtas JAVA palaikymas. IE4.0, 4.5 taip pat gali būti naudojama, tačiau kai kurios funkcijos gali veikti ne visai korektiškai (pavyzdžiui, gali kilti darbinės sritys perpiešimo problemų, kai kurie grafiniai komponentai gali būti iškraipyti).

Studento programos Javos klasėms reikalinga 1.4.0 arba naujesnės versijos JRE (Javos virtuali mašina). Naujausią J2SE versiją galima parsisiųsti iš <http://java.sun.com> tinklapiu. Instaliacinis failas neveikia Windows XP operacinėje aplinkoje.

Parsisiūsti [StudentTool.zip](#) ar [StudentTool_Swing.zip](#) (atnaujintas grafinis vartotojo interfeisas), Studento programos instaliacinį failą [setup.exe](#) ir suinstaliuoti

4.4 Mokymo priemonės administratoriaus vadovas

Mokymo medžiaga

Dirbant su mokomąja medžiaga – tinklalapiu „Chemijos uždavinių sprendimas“ internete problemų gali kilti tik dėl nesklандаus kompiuterio ar naršyklės programos darbo.

Dirbant vietiniame tinkle problemų gali kilti dar ir dėl pažeistos tinklalapio struktūros, tada patartina esamą tinklalapio katalogą pakeisti nauju.

Jei iš kompiuterio ekrano pašalintas šaukinys į tinklalapį, jį reikia įkelti iš naujo (vykdomasis failas **index.html**).

Modeliai

Jei kyla problemų dirbant su Visual Basic programa „Chemijos uždavinių sprendimas“ (vykdomasis failas „**VB_modeliai.exe**“), patartina ištrinti esamą programos variantą ir įrašyti naują.

Testai

Dėstytojo programa atlieka tokias administravimo funkcijas, kaip vartotojų registravimas/pašalinimas, moksleivių priskyrimas grupėms, laiko apribojimų nustatymas grupėms, moksleivių rezultatų peržiūra. Klausimai, sukurti autoriaus programa, gali būti sukomponuoti į testą, kuris priskiriamas moksleivių grupei. Sukurti klausimų variantai saugomi programos **TestTool** kataloge **user_questions**, paveikslėliai – kataloge **user_images**

Administratorius arba mokytojas gali dirbti su administratoriaus (dėstytojo) programa - sudarinėti kursus, testus ir klausimus, registruoti vartotojus, kurti moksleivių grupes ir valdyti jų mokymosi eigą. Mokymo eigos valdymas reiškia manipuliavimą visomis dėstytojo programos galimybėmis.

5 MOKYMO PRIEMONĖS KOKYBĖS ĮVERTINIMAS

5.1 Hipertekstinės mokymo medžiagos įvertinimas

Atliekant sukurtos hipertekstinės mokymo medžiagos „Chemijos uždavinių sprendimas“ (pati priemonė pateikiama kompaktinėje plokštelėje (katalogas „WWW_chemijos_uzdaviniu_sprendimas“) kokybės analizę, atliktas tinklalapių - mokomųjų kursų lyginamasis tyrimas ir palyginti mokytojų kursai:

- ✓ tinklalapiai Internetė;
- ✓ mokytojų kursai, platinami kompaktinėse plokštelėse.

Svarbiausios tinklalapio efektyvumo kategorijos pateikiamos kriterijais. Kiekvienas kriterijus gali turėti savo smulkesnius vienetus – atributus (pvz., lengvas skaitomumas: šrifto spalva, dydis ir pan.). Visų atributų svoris kriterijuje yra vienodas (0-4: 0 – nėra, 1 – šiek tiek yra, 2 – nepakanka, 3 – galėtų būti daugiau, 4 – viskas gerai).

Mokytojų kursai vertinami pagal tinklalapių vertinimo kriterijus:

- ✓ autorystė (nurodytas autorius, yra informacija kontaktams, yra sukūrimo data, yra atnaujinimo data);
- ✓ orientacija (lengva orientuotis, yra nuorodos grįžimui į puslapio pradžią, yra nuoroda į pagrindinį puslapį);
- ✓ navigacija (yra vietinė paieška, navigacija organizuota nuorodomis, navigacija patogi ir aiški);
- ✓ struktūra (aiški struktūra, pakankamas lygių kiekis);
- ✓ turinio kokybė (gera turinio kokybė, turinys informatyvus, turinys naudingas);
- ✓ lengvas skaitomumas (šrifto dydis, šrifto spalva, fono spalva);
- ✓ audio/video ir grafika (ilustruoja, papildo pateikiamą medžiagą, subalansuotas audio/video ir grafikos kiekis);
- ✓ nuorodų kokybė (aiškios tekstinės nuorodos, aiškios grafinės nuorodos, yra visos būtinos nuorodos);
- ✓ estetika (suderintos spalvos, tinkama grafika);
- ✓ pagalba skaitytojui (yra vartotojo vadovas, yra informacijos šaltinių sąrašas, yra kitos būtinos pagalbinės priemonės (formulės, lentelės, diagramos, žemėlapiai ir pan.).

Atliktas abiejų mokomųjų kursų grupių tyrimo rezultatų apibendrinimas, kuris pateikiamas lentelėje. (*Lentelė Nr.12*). Geriausiai tinklalapių vertinimo kriterijus atitinka mokymo kursas „Chemijos uždavinių sprendimas“.

Lentelė Nr.12 Mokomųjų kursų palyginimas

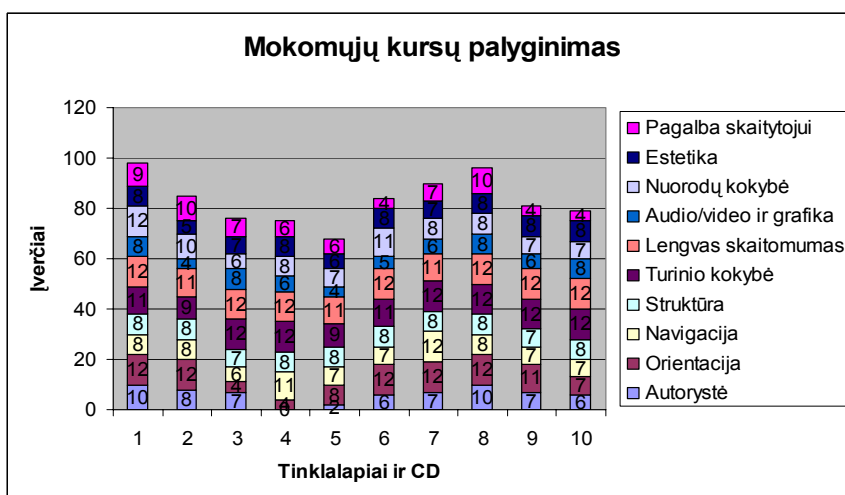
Kriterijai	Tinklalapiai							CD			Balų suma
	1	2	3	4	5	6	7	1 CD	2 CD	3 CD	
Autorystė	10	8	7	0	2	6	7	10	7	6	63
Orientacija	12	12	4	4	8	12	12	12	11	7	94
Navigacija	8	8	6	11	7	7	12	8	7	7	81
Struktūra	8	8	7	8	8	8	8	8	7	8	78
Turinio kokybė	11	9	12	12	9	11	12	12	12	12	112
Lengvas skaitomumas	12	11	12	12	11	12	11	12	12	12	117
Audio/video ir grafika	8	4	8	6	4	5	6	8	6	8	63
Nuorodų kokybė	12	10	6	8	7	11	8	8	7	7	84
Estetika	8	5	7	8	6	8	7	8	8	8	73
Pagalba skaitytojui	9	10	7	6	6	4	7	10	4	4	67
Balų suma	98	85	76	75	68	84	90	96	81	79	

Diagramoje (55 pav.) galima stebėti grafinį visų nagrinėtų mokomųjų kursų palyginimą.

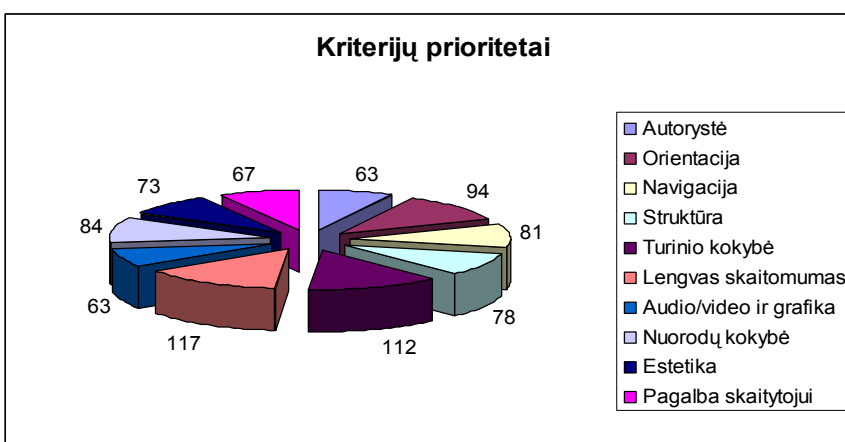
Nustatyti tinklalapių vertinimo kriterijų prioritetai. Visuose tirtuose kursuose (56 pav.).

Didžiausias prioritetas tenka lengvam skaitomumui ir turinio kokybei.

Išsamus mokomųjų kursų palyginimas pateikiamas prieduose (Priedas Nr.6).



55 pav. Mokomųjų kursų palyginimas



56 pav. Tinklalapių vertinimo kriterijų prioritetai

Internetu adresu: <http://www.soften.ktu.lt/~tvs2/> yra tinklalapių vertinimo įrankis. Čia galima registruotis ir vertinti pasirinktą tinklalapį. Sukurto tinklalapio vertinimą atliko chemijos mokytoja. Gauti rezultatai nedaug skiriasi nuo mano pateikto vertinimo.

Norint vertinti tinklalapį vertinimo įrankiu veikiančiu internete, būtina užsiregistruoti (57 pav.) ir gauti teisę vertinti pasirinktą tinklalapį.

57 pav. Registracija vertinimui

Tinklalapio vertinimui pateikiama forma, kurioje pasirenkame įverčius (58 pav.).

58 pav. Tinklalapio vertinimo forma

Atlikus vertinimą, pateikiama informacija ir galutinis įvertinimas:

2003-10-14 įvertinote tinklalapį: <http://www.emokykla.lt/mokymas/tinklapijai/vartai/c> vertinote pagal formą:

<ul style="list-style-type: none"> • Autorystė <ul style="list-style-type: none"> ○ Atnaujinimo data (10) ○ Sukūrimo data (0) ○ Yra informacija kontaktams (5) ○ Nurodyta institucija (10) ○ Nurodytas autorius (10) • Struktūra <ul style="list-style-type: none"> ○ Tinklalapio struktūra aiški (10) • Turinio kokybė <ul style="list-style-type: none"> ○ Aiškus (10) ○ Tinkamumas (10) • Audio/video ir grafika <ul style="list-style-type: none"> ○ Atitinka pavadinimą ir paskirtį (10) ○ Atskleista temos esmė (10) ○ Medžiaga vientisa, be spragų (9) ○ Originalus (7) ○ Patrauklus ir įdomus (9) ○ Naudingas skaitytojui (10) • Veikimas <ul style="list-style-type: none"> ○ Tinkama šrifto spalva ir kontrastas (10) ○ Geras šrifto dydis (9) ○ Tinkamas fonas (10) 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientacija <ul style="list-style-type: none"> ○ Tinklalapis turi pavadinimą (Title) (10) ○ Tinklalapis turi antgalvį (Head) (5) ○ Ikonos intuityvios ir tinkamos (5) • Lengvas skaitomumas <ul style="list-style-type: none"> ○ Aktyvus garsas (0) ○ Efektyvus suskaidymas pastraipomis (10) ○ Teksto sudėtingumas tinka skaitytojui (10) ○ Efektyvus formatas (10) ○ Kalba taisyklinga (8) ○ Nėra gramatinių ir sintaksės klaidų (9) ○ Šrifto spalva (10) ○ Šrifto dydis (9) ○ Tinkamas šrifto tipas (9) ○ Tinkamas fonas (10) • Pagalba vartotojui <ul style="list-style-type: none"> ○ Gera kokybė (10) ○ Media nepažeidžia svetainės veikimo (5)
--	--

<ul style="list-style-type: none"> ○ Nėra gramatinių klaidų (9) ○ Kalba taisyklinga (9) • Estetika <ul style="list-style-type: none"> ○ Nuorodos identifikuojamos (10) ○ Granuliuotos nuorodos (0) • Atnaujinimas <ul style="list-style-type: none"> ○ Atnaujinama pakankamai dažnai (8) ○ Gal pasenusi informacija (10) ○ Nurodytas atnaujinimo data (10) ○ Nurodyti atnaujinti dalykai? (0) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Spausdinimas be problemų (10) ○ Yra kontekstinė pagalba (5) • Taisyklinga kalba <ul style="list-style-type: none"> ○ Nėra gramatinių klaidų (9) ○ Lietuviškas šriftas (10) ○ nevartojamas žargonas, keiksmažodžiai (10) <p style="text-align: right;"><u>Galutinis tinklalapio įvertinimas: 8.3</u></p>
---	---

Hipertekstinė mokymo medžiaga 2002 m. pateikta ŠMM ITC organizuotam konkursui „Tinklaliai švietimo vartams“. Laimėtas konkursas ir gautas finansavimas. Tinklapis perduotas ŠMM ITC (*Priedas Nr.7*). Tinklapis patalpintas internete adresu http://www.emokykla.lt/mokymas/tinklaliai/vartai/chemijos_uzdaviniai/index.htm

Tokiu būdu jis tapo prieinamas ne tik mūsų mokyklos moksleiviams, bet ir visos Lietuvos mokykloms. Elektroniniu paštu gauta teigiamų atsiliepimų bei prašymų įsigyti šį tinklalapį. Gauta laiškų ir apie pastebėtus netikslumus: kai kur trūko indeksų arba jie buvo ne ten, kur turėtų būti. Visos pastebėtos klaidos buvo taisomos laikantis autorinės sutarties (*Priedas Nr.8*) įsipareigojimų ir atnaujinant svetainę visus metus (nuo 2002 gruodžio mėn. iki 2003 gruodžio mėn.). Svetainės priežiūra, papildymas buvo vykdomas kas du mėnesiai (*Lentelė Nr.13*).

Lentelė Nr.13 Medžiagos atnaujinimo grafikas

Atnaujinimo data	Atnaujinamas turinys
2002 12 mėn.	Temų: „Tankis“ ir „Masės dalis“ atnaujinimas
2003 02 mėn.	Temų: „Masės dalis ir tankis“ ir „Atominė masė“ atnaujinimas
2003 04 mėn.	Temų: „Molio skaičiavimas“ ir „Masės dalis junginyje“ atnaujinimas
2003 06 mėn.	Temų: „Junginio formulė“ ir „Hidratai“ atnaujinimas
2003 09 mėn.	Temų: „Molinė koncentracija“ ir „Reakcijos lygtys“ atnaujinimas
2003 12 mėn.	Temų: „Pertekliaus nustatymas“ ir „Išėigos skaičiavimas“ atnaujinimas

Tinklalapį teigiamai įvertino ir Kauno miesto chemijos mokytojų metodinė taryba (*Priedas Nr.9*).

Parengtas stendinis pranešimas „Virtuali hipertekstinė mokomoji priemonė „Chemijos uždavinių sprendimas“ respublikinei chemijos mokytojų konferencijai „Ko ir kaip mokysime XXI amžiuje“, kuri vyko Vilniaus pedagoginio universiteto Gamtos mokslų fakultete 2003 m. birželio 6 d. Skaitytame pranešime pristatytas tinklalapis „Chemijos uždavinių sprendimas“. Tinklapis sulaukė didelio chemijos mokytojų susidomėjimo. Stendinis pranešimas pateikiamas kompaktinėje plokštelėje (failas „Stendinis_pranesimas“).

2003 m. rugsėjo mėn. Kauno Vaižganto vidurinėje mokykloje vesta atvira chemijos – informatikos pamoka 9-je klasėje. Pamokoje buvo kartojamas 8-tos klasės chemijos kursas naudojant tinklalapį „Chemijos uždavinių sprendimas“. Pamokos planas pateikiamas kompaktinėje plokštelėje (failas „Atviros_pamokos_planas“).

Sukurtas tinklalapis „Chemijos uždavinių sprendimas“ yra kokybiškas, tenkinantis ugdymo proceso dalyvių poreikius, todėl tinkamas naudoti mokant chemijos uždavinių sprendimo.

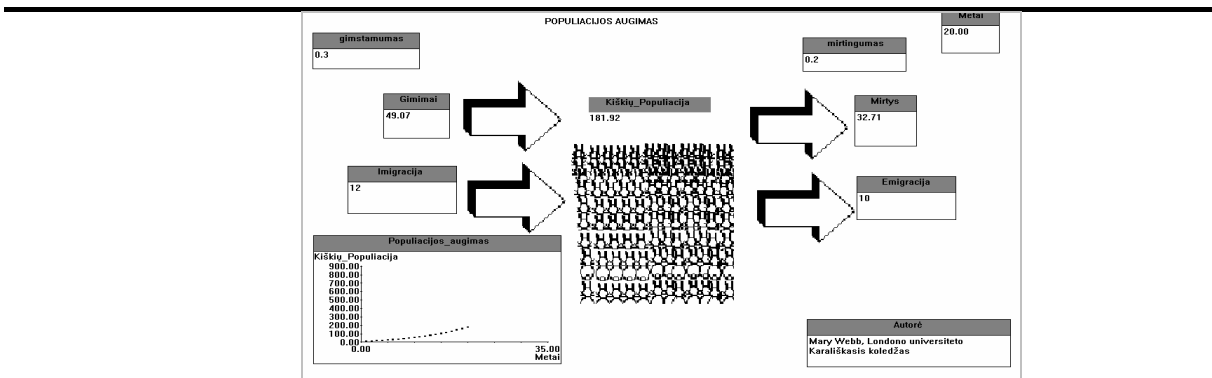
5.2 Modelių įvertinimas

Atliktas sukurtų Visual Basic modelių (patys modeliai pateikiami kompaktinėje plokštelėje (katalogas „VB_modeliai“) testavimas. Tam tikriems pradiniais duomenimis iš anksto apskaičiuojami rezultatai ir su jais lyginami testo rezultatai. Labai svarbu teste numatyti visus galimus variantus. Modelio analizė – baigiamasis modeliavimo etapas. Pagal gautus skaičiavimus tikriname, kiek jie atitinka modeliavimo tikslus.

Atliktas sukurtų modelių palyginimas su kitais modeliais (modeliavimo programomis „Crocodile Chemistry“, „Model Builder“.

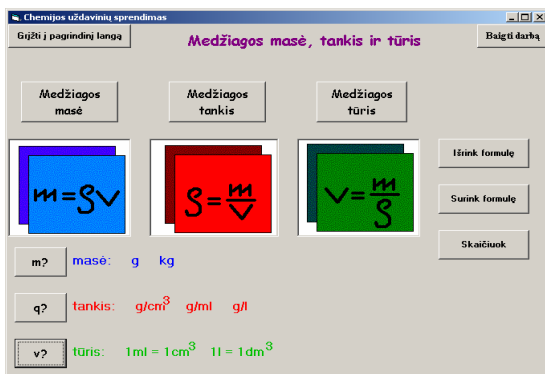
Lyginant „Crocodile Chemistry“ programa sukurtus modelius su „Chemijos uždavinių sprendimo“ modeliais, galima pastebėti, kad „Crocodile Chemistry“ modeliai kuriami naudojantis programoje esanomis priemonėmis, kurių didelis pasirinkimas, o modeliai „Chemijos uždavinių sprendimas“ jau parengti eksperimentavimui ir savybių analizavimui t.y. modelių kurti patiems nereikia, todėl mokymasis nukreipiamas reikalinga linkme.

Panagrinėkime „Populiacijos augimo“ modelį (59 pav.), sukurtą „Model Builder“ programa ir palyginkime su „Chemijos uždavinių sprendimo“ modeliais. Modelis „Populiacijos augimas“ gana sudėtingas, daugiafunkcinis. Yra galimybė keisti vieną ar kelis parametrus ir stebėti jų įtaką rezultatams, taip pat galima keisti iš karto visus parametrus ir stebėti, kaip kinta rezultatai. Rezultatai pateikiami dviem būdais: grafiku ir paveikslu. Čia negalima suklysti, nes duomenų kitimas suplanuotas iš anksto ir vyksta numatytu žingsniu.

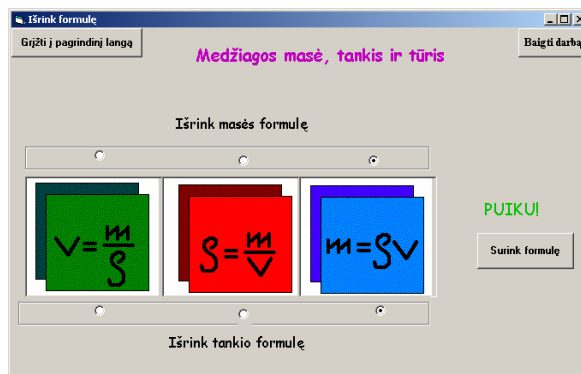


59 pav. „Populiacijos augimo“ modelis

Lyginant šį modelį su „Chemijos uždavinių sprendimas“ modeliais, galima pastebėti, kad modeliai „Chemijos uždavinių sprendimas“ kuriami nuo paprasto iki sudėtingesnio, kiekvienas modelis yra sudėtingesnis nei ankstesnis, t.y. moksleivis mokosi nuosekliai, ir įsisavinęs vieną dalyką, keliauja prie kito, sudėtingesnio. Tai nėra vienas daugiafunkcinis ekranas, bet skirtingi veiksmai atliekami atskiruose ekranuose (60-66 pav.).



60 pav. Supažindinimas su formulėmis



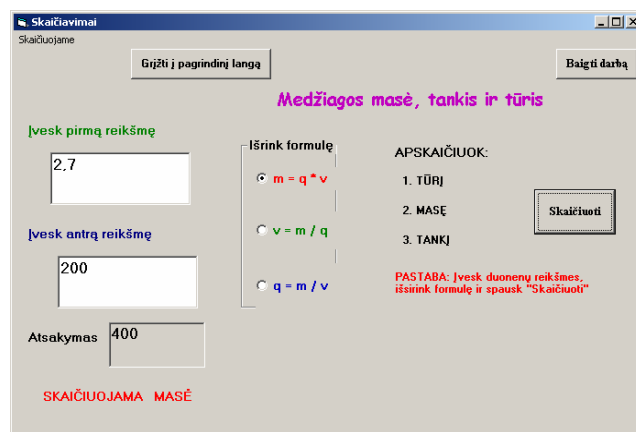
61 pav. Formulės išrinkimas

Moksleivis pirmiausiai supažindinamas su formulėmis ir jose naudojamais kintamaisiais bei matavimo vienetais (60 pav.).

Antrajame žingsnyje moksleivis turi išrinkti nurodytą formulę iš pateiktų formulių. Jei veiksmas atliktas teisingai, ekrane matomas pranešimas apie tai (61 pav.). Galima suklysti. Tada ekrane matomas pranešimas apie klaidingai atliktą veiksmą (62 pav.).



62 pav. Formulės surinkimas



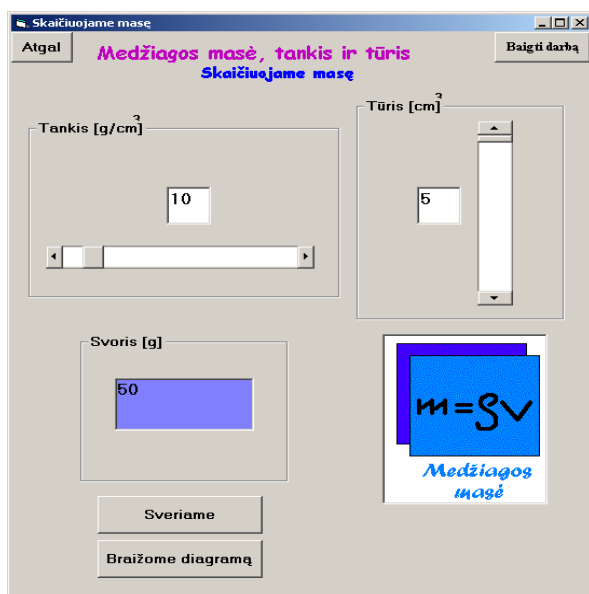
63 pav. Skaičiavimai pagal formules

Trečiajame žingsnyje moksleivis turi surinkti nurodytą formulę, į langelius klaviatūra įrašydamas reikalingus simbolius (62 pav.).

Ketvirtajame žingsnyje moksleivis įveda pradinį duomenis, pasirenka reikalingą formulę ir ekrane mato apskaičiuotą rezultatą (63 pav.).

Penktajame žingsnyje yra galimybė keisti vieną ar kelis parametrus pakaitomis ir stebėti jų įtaką rezultatams (64 pav.), kurie skaičiuojami pagal ekrane parodytą formulę. Nėra

galimybės keisti iš karto visus parametrus ir stebėti pokyčius, kaip „Populiacijos augimo“ modelyje.



64 pav. Skaičiavimų modeliavimas

Skaičiavimų modeliavimo lange pasirinkus „Sveriame“, galima spręsti paprastus modeliavimo uždavinius (65 pav.): pvz., sužinoti, kiek sveria sidabrinis svarelis, jį pasveriant svarstyklėmis; ar sužinoti, kiek tirpalo galima gauti iš druskos, maišant druską su vandeniu.

Skaičiavimų modeliavimo lange pasirinkus „Braižome diagramą“, galima modeliuoti įvairių dydžių priklausomybes, naudojant Microsoft Excel programą (66 pav.).

Modeliavimų rezultatai pateikiami įvairiais būdais: skaičiais, grafikais ir paveikslais. Šie grafikai ir paveikslai yra daug informatyvesni nei modelyje „Populiacijos augimas“.

Pagrindinis modelių „Chemijos uždavinių sprendimas“ trūkumas – nėra galimybės patiems kurti modelius. Galima tik analizuoti esamus modelius.

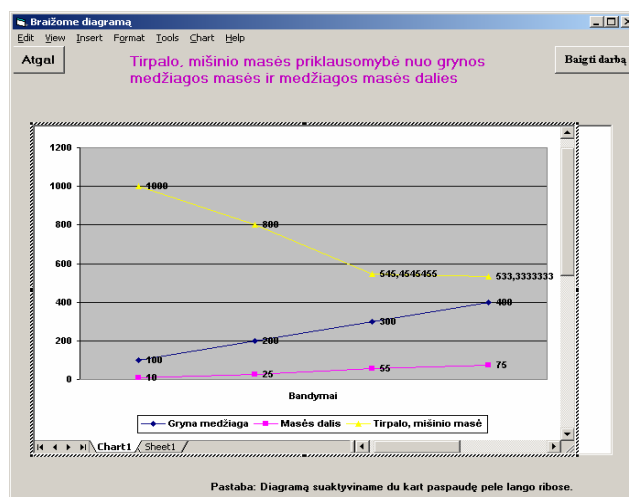
Modelių „Chemijos uždavinių sprendimas“ programinis kodas

Visual Basic kalba temai „Molinė koncentracija“ pateikiamas kompaktinėje plokštelėje (failas „Moline_koncentracija_modelio_kodas“).

Sukurti modeliai tenkino chemijos mokytojos poreikius ir buvo panaudoti pamokoje 8-je klasėje. Mokytojos nuomone, moksleiviai geriau įsisavino mokomąją medžiagą nei paprastai, padidėjo motyvacija, beveik visi atliko namų darbus.



65 pav. Svėrimas



66 pav. Modeliavimas MS Excel programa

5.3 Testų įvertinimas

Internete sukurtas kursas „Chemija“ (67 pav.), kurį sudaro du testai: Chemija8 ir Chemija9. Vienas testas yra mokomasis (praktika), kitas – kontrolinis (atsiskaitymas).

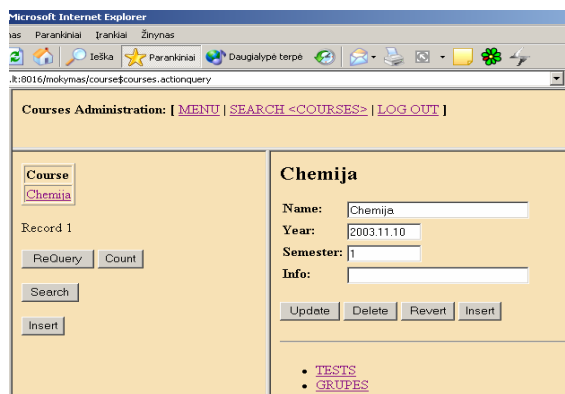
Testą sudaro 10 klausimų. Klausimai generuojami iš 10-14 variantų. Iš viso sukurta 113 klausimų variantų.

Palyginti testai sukurti programomis:

„ChemTest“, „Neutralizacijos reakcijos“, „Unitest3.0“, „TIK tinklui3“, „infoTESTAS“, „TestTool“.

Didžiausias modeliavimo galimybes turi „TestTool“ sukurti testai. Modeliuojama keliais lygiais: paprastesniu (68 pav.) ir sudėtingesniu (69 pav.).

Sprendžiant paprastą modeliavimo uždavinį, gali prireikti pasirinkti tinkamą formulę, apskaičiuoti ir išrinkti vieną teisingą ar kelis teisingus atsakymus.



67 pav. Chemijos kursas internete

<p>$m(A) = \frac{w(A)}{100\%} \times m(\text{tirp. ar miš.})$</p> <p><input type="text"/></p> <p>masės dalis</p> <p>grynos medžiagos masė</p> <p>tirpalo masė</p> <p>Išmesti: <input type="text"/></p> <p>Kuri formulė užrašyta?</p>	<p>8 klausimas</p> <p>Ats: <input type="text"/> %</p> <p>16</p> <p>29</p> <p>56</p> <p>Kaip spręsimė?</p> <p>1. <input type="text"/> dauginsime iš</p> <p>2. <input type="text"/> dalinsime iš</p> <p>3. <input type="text"/> ir</p> <p>4. <input type="text"/> 100%</p> <p>5. <input type="text"/></p> <p>6. <input type="text"/></p> <p>santykinės molekulinės masės</p> <p>santykinę molekulinę masę</p> <p>elementų atominių masių sumos</p> <p>elementų atominių masių sumą</p> <p>Išmesti: <input type="text"/></p>
--	---

68 pav. Paprastas modeliavimo uždavinys

69 pav. Sudėtingesnis modeliavimo uždavinys

Sprendžiant sudėtingesnį modeliavimo uždavinį, gali prireikti ne tik išspręsti uždavinį ir įrašyti (ar pasirinkti atsakymus), bet ir sudaryti uždavinio sprendimo algoritmą.

Atliktas eksperimentas, kuriame dalyvavo 10 profilinių klasių moksleivių, pasirinkusių chemijos modulį. Prisijungę užregistruotų vartotojų vardu, jie atliko mokomojo testo sprendimą bei jo vertinimą, atsakydami į klausimus:

- ✓ Ar klausimai atitinka nagrinėjamos temos turinį?
 - Kiek klausimų atitinka nagrinėjamos temos turinį?
 - Kiek klausimų neatitinka nagrinėjamos temos turinio?

- ✓ Ar klausimų ne per daug?
- ✓ Ar visi klausimai aiškūs, nedviprasmiški?
 - Kiek klausimų yra neaiškių?
- ✓ Ar atsakymai nedaugiareikšmiai?
 - Kiek atsakymų yra daugiareikšmių?

Gauti testo vertinimo rezultatai (*Lentelė Nr.14*) rodo, kad testas atitinka nagrinėjamų temų turinį, klausimų ne per daug, jie pakankamai aiškūs ir atsakymai nedaugiareikšmiai.

Lentelė Nr.14 Testo vertinimo rezultatai

Klausimas	Atsakymai
Ar klausimai atitinka nagrinėjamos temos turinį?	Taip – 10 mokinių; Ne – 0
Ar klausimų ne per daug?	Taip – 1 mokinys; Ne – 9 mokiniai
Ar visi klausimai aiškūs, nedviprasmiški?	Taip – 10 mokinių; Ne – 0
Ar atsakymai nedaugiareikšmiai?	Taip – 10 mokinių; Ne – 0

Palyginus testo sprendimo rezultatus su pamokų metu gaunamu pažymiu (*Lentelė Nr.15*), pastebėta, kad:

- ✓ 5 mokinių testo pažymys vienu balu didesnis,
- ✓ 3 mokinių testo pažymys vienu balu mažesnis,
- ✓ 2 mokinių testo pažymys toks pat.

Lentelė Nr.15 Pažymių palyginimas

Mokiniai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Testo pažymys	5	8	7	8	9	6	6	8	9	8
Pamokos pažymys	4	7	8	9	10	6	5	7	8	8

Palyginę šių moksleivių pažymių vidurkį (7,2) su testo pažymių vidurkiu (7,4), galime daryti išvadą, kad testas yra patikimas, nes vidurkių skirtumas yra tik 0,2.

TestTool sukurti testai pateikiami kompaktinėje plokštelėje (katalogas „TT_testai“).

Galime teigti, kad sukurta mokymo priemonė, kurią sudaro mokymo medžiaga, modeliai ir testai yra kokybiška.

6 IŠVADOS

Išstudijavus ŠMM Informacijos ir komunikacijos technologijos diegimo Lietuvos švietime strategiją (5), galima daryti išvadą, kad vis dar labai menkas dėmesys skiriamas mokykloms tinkamai programinei įrangai bei mokomosioms programoms rengti. Tinkamos programinės įrangos trūkumas yra svarbi kliūtis, trukdanti veiksmingai integruoti informacijos technologiją į ugdymą.

LR Švietimo ir mokslo ministerijos „Pedagogų kompiuterinio raštingumo standartas“ numato, kad pedagogas turi sugebėti ir mokėti naudoti kompiuterinę techniką ir kompiuterines mokomasias programas siekiant pedagoginių tikslų. Pedagogas turi kelti savo kvalifikaciją, užtikrinančią galimybę nuolat tobulinti savo dalyko dėstymą panaudojant šiuolaikines technologijas, todėl būtina įtraukti pedagogus į naujų mokymo priemonių kūrimą bei mokyti naudotis esamomis priemonėmis.

Parengtų ir siūlomų naudoti legalių kompiuterinių chemijos mokymo priemonių pagrindinei mokyklai, kurias siūlo ŠMM ITC, nėra daug. Didelė dalis jų pasenusi ir neatitinka naujo ugdymo turinio, būtina kurti naujas.

Išanalizuotos galimybės imituoti uždavinių sprendimo eigą, vaizduoti gautus rezultatus bei atlikti moksleivių žinių testavimą. Tokias galimybes teikia testų kūrimo bei testavimo sistema TestTool, kuri gali būti taikoma bet kokios srities žinių testavimui ir gali veikti Internetu.

Objektinės programavimo kalbos Visual Basic 6 galimybės leidžia sukurti šiuolaikinę mokymo priemonę, kuri būtų paprasta savo valdymu ir vaizdžiai pateiktų mokomąją medžiagą.

Situacijos analizė mokykloje parodė, kad yra problemų, mokant chemijos uždavinių sprendimo, ir būtina ieškoti naujų mokymo būdų bei priemonių.

Poreikių tyrimas parodė, kad moksleiviams sunku išmokyti spręsti chemijos uždavinius, o galimybių analizė rodo, kad mokyklos turi pakankamai techninės ir programinės įrangos šiuolaikinėms chemijos mokymo priemonėms kurti.

Poreikių tyrimas, situacijos analizė ir mokymo priemonių analizė rodo, kad būtų naudinga sukurti mokymo priemonę, kuri atitiktų moksleivių ir mokytojų lūkesčius. Priemonė turėtų pateikti svarbiausią informaciją, leisti modeliuoti ir pasitikrinti žinias.

Sukurta mokomoji priemonė, skirta pagrindinės mokyklos chemijos kurso uždavinių sprendimo mokymui. Priemonę sudaro trys dalys: hipertekstinė mokymo medžiaga (tinklalapis „Chemijos uždavinių sprendimas“), modeliai (sukurti Visual Basic programavimo kalba), testai (sukurti TestTool programa). Mokymo kursas parengtas remiantis vadovėliais,

bendrosiomis chemijos programomis ir išsilavinimo standartais. Priemonėje nemažai užduočių savarankiškam darbui, mokomųjų ir kontrolinių testų. Mokomoji medžiaga papildoma imitaciniais modeliais, kurių rinkiniai sudaryti nagrinėjamos temoms.

Ši mokomoji priemonė gali būti naudinga moksleiviams, norintiems išmokti spręsti chemijos uždavinius arba pakartoti chemijos uždavinių sprendimo kursą.

Palyginus 9 mokomuosius kursus (internete ir platinamus kompaktinėse plokštelėse) ir atlikus sukurto tinklalapio vertinimą tinklalapių vertinimo įrankiu, veikiančiu internete, nustatyta, kad sukurta hipertekstinė mokymo medžiaga - tinklalapis „Chemijos uždavinių sprendimas“ yra kokybiškas ir gali tenkinti besimokančiųjų poreikius.

Lyginant mokomuosius kursus, paaiškėjo, kad autoriai mažiausiai dėmesio skiria pagalbai skaitytojui, audio/video medžiagai ir grafikai. Daugiausia dėmesio skiriama lengvam teksto skaitomumui ir turinio kokybei.

Modeliai, sukurti programavimo kalba, leidžia mokytojui realizuoti savo sumanymus ir pateikti moksleiviams jau paruoštus modelius, kurie nukreiptų mokymąsi tinkama linkme. Modelių rinkinys kiekvienoje temoje leis mokiniui įtvirtinti žinias, geriau suprasti nagrinėjamą medžiagą. Modeliai „Chemijos uždavinių sprendimas“ jau parengti eksperimentavimui ir savybių analizavimui t.y. modelių kurti patiems nereikia, todėl mokymasis nukreipiamas reikalinga linkme. Modeliai kuriami nuo paprasto lik sudėtingesnio, kiekvienas modelis yra sudėtingesnis nei ankstesnis, t.y. moksleivis mokosi nuosekliai, ir įsisavinęs vieną dalyką, keliauja prie kito, sudėtingesnio. Pagrindinis modelių „Chemijos uždavinių sprendimas“ trūkumas – nėra galimybės patiems kurti modelius, galima tik analizuoti esamus.

Sukurti modeliai tenkino chemijos mokytojos poreikius, moksleiviai geriau įsisavino mokomąją medžiagą nei paprastai, padidėjo mokymosi motyvacija.

Sukurti testai (mokomas ir kontrolinis) atitinka nagrinėjamų temų turinį, klausimų ne per daug, jie pakankamai aiškūs ir atsakymai nedaugiareikšmiai. Testai patikimi, nes atitinka mokytojo vertinimą arba skirtumas tarp vertinimų yra labai nedidelis, ir tinkami naudoti ugdymo procese. Plačios testų kūrimo galimybės leis vartotojui (mokytojui) pačiam kurti testus, o testavimo metu padės vartotojui (moksleiviui) atrasti žinių spragas.

Sukurta mokymo priemonė „Chemijos uždavinių sprendimas“ pakankamai efektyvi kaip visuma ir atitinka mokymo metodiką, kai informacija pirmiausiai pateikiama (gaunama), tada įtvirtinama ir tik po to įvertinama padaryta pažanga. Mokymo priemonė kaip visuma efektyvi naujos temos mokymuisi. Atskiros mokymo priemonės dalys (mokymo medžiaga, modeliai, testai) gali būti naudojamos žinių spragoms likviduoti arba atsiskaityti už temą.

Tokia mokymo priemonė universali – efektyviai veikia ir atskiros dalys, ir visuma.

Modern youth will live in the world of quick changes when industrial society will change into information society. That's why the reform of Lithuanian Education faces changes according to present information requirements.

The shortage of appropriate program equipment is a serious obstacle to successful integration of computer science into educational process. Teaching chemistry we can do much accommodating various innovations, creating new teaching facilities, using experiments and modeling programs. Feed-back is very important as well. The knowledge must be tested. Combining ordinary testing with modeling we can achieve good results and educational process would become more attractive, motivation would increase.

In this work needs and opportunities of applying computer science in chemistry lessons will be analyzed. Computer appliance in teaching how to solve chemistry problems at school has been created. It consists of three parts: teaching material (triangle „The solving of chemistry problems“), Visual Basic models and TestTool tests.

The device will be useful for students who want to learn solving chemistry problems or want to revise the course. The web-page „Solving Chemistry Problems“ is of high quality and meets the needs of learners. Visual Basic models satisfy the teachers requirements and show the best learning way. The tests correspond to the curriculum, are reliable and useful.

7 LITERATŪRA

1. Babravičius G. Informacinės visuomenės plėtra Lietuvoje. – Konferencija „Informacinės technologijos mokykloje“, 2002 m. balandžio 26 d. [interaktyvus] [žiūrėta 2001-11-15]. Prieiga per internetą: <<http://www.ipc.lt>>
2. Balvočienė T., Butkienė A. Kompiuterinis modeliavimas // Mokykla. – 2000, Nr. 4, p. 7-10.
3. Chem Time. A Clock with Chemical Elements [interaktyvus] [žiūrėta 2001-11-16]. Prieiga per internetą: <<http://scifun.chem.wisc.edu/ChemTime/ChemTime.html>>
4. Indiana University Molecular Structure Center [interaktyvus] [žiūrėta 2001-11-16]. Prieiga per internetą: <<http://www.iumsc.indiana.edu>>
5. Informacijos ir komunikacijos technologijos diegimo Lietuvos švietime strategija [interaktyvus] [žiūrėta 2001-11-18]. Prieiga per internetą: <http://www.smm.lt/reformos_d/file/projekt14.htm>
6. Informacinės mokymo technologijos [interaktyvus] [žiūrėta 2001-11-18]. Prieiga per internetą: <<http://vejas.pit.ktu.lt/~kazysba/kms>>
7. Jasiūnienė R., Valentinavičienė V. Chemija: vadovėlis 8 klasei. ISBN 9986-02-885-x. – V.: Alma Litera, 2001. – 208 p.
8. Jasiūnienė R., Valentinavičienė V. Chemija: vadovėlis 9 klasei. ISBN 996-02-042-5.– V.: Alma Litera, 1994. – 232 p.
9. Kovertaitė V. Mokinių požiūris į kompiuterio taikymą pamokose// Informacijos technologija bendrojo lavinimo mokyklose: konferencijos darbų rinkinys [Vilnius, 1998m. gruodžio 11, 12 d.]. Vilnius, 1998, p.35.
10. Krikščiūnienė N. Mokomųjų programų kūrimo projektas.- Informatika, 1995, Nr. 28.
11. Listopadskis N., Novikienė R. Testų rengimo bei validavimo metodika ir jos praktinis pritaikymas. Seminarų medžiaga. 2000.
12. Markauskaitė L. Kaip įvertinti kompiuterinę mokomąją programą.- Kompiuterizuotas mokymas Lietuvoje. Konferencijos darbai, Vilnius, 1996, p. 65-74.
13. Periodic Table [interaktyvus] [žiūrėta 2001-11-15]. Prieiga per internetą: <<http://www.dist214.k12.il.us/users/asanders/PT.html>>
14. Starkus B. Visual Basic 6 Jūsų kompiuteryje. ISBN 9986-965-45-4. – K.: Smaltija, 2000. – 284 p.
15. Šulcas V. Visual Basic 6 gramatika. ISBN 9955-551-04-6. – K.: Smaltija, 2003. – 160 p.

16. TestTool [interaktyvus] [žiūrėta 2001-11-10]. Prieiga per internetą:
<<http://saule.pit.ktu.lt/TT>>
17. Vaitkus R. Chemija: vadovėlis 10 klasei. ISBN 5-430-02897-5. – K.: Šviesa, 1999. – 189 p.

8 TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

ECDL – Europos kompiuterio vartotojo pažymėjimas (European Computer Driving Licence).

Evoliucinis prototipas – prototipas, vystomas iki galutinės sistemos.

Hipertekstas – tekstinė informacija kompiuteryje, turinti šuolius į kitą informaciją.

Išmetimo prototipas – prototipas, padedantis suprasti reikalavimų problemas.

IT – informacinės technologijos.

Microsoft FrontPage – WWW įrankis tinklalapiams kurti. Tai WYSIWYG redaktorius.

Modelis – tai analogas (pakaitalas) realiai egzistuojančių arba įsivaizduojamų objektų, procesų, reiškinių.

Naršyklė – kliento programinė įranga, pristatanti ir parodanti tinklalapius vartotojui.

Prototipas – tai sistemos ar jos dalies modelis (maketas). Programinės įrangos prototipas skirtas sukurti, patikrinti ir patvirtinti sistemos reikalavimus, kuriais remiantis projektuojama sistema.

ŠMM ITC – Švietimo ir Mokslo Ministerijos informacinių technologijų centras.

9 PRIEDAI

Priedas Nr.1 „Mokyklos situacijos analizė. Mokinio anketa“

Kauno Vaižganto vidurinė mokykla

Mokyklos situacijos analizė
(pagrindinės mokyklos chemijos uždavinių sprendimas)

MOKINIO ANKETA

Klasė

Trimestrinis pažymys

Dažniausiai gaunamas pažymys iš uždavinių sprendimo

Jei 2. ir 3. pažymiai nesutampa, atsakykite į likusius klausimus

Sunkiai sekasi spręsti uždavinius, nes:

- nesuprantu teorijos
- neįsimenu formulių
- nemoku pertvarkyti reiškinių
- moku teoriją ir žinau formules, bet nemoku jungti šių žinių
- nemoku nustatyti, kas duota
- nemoku nustatyti, ką reikia rasti
- nemoku sudaryti uždavinio sprendimo algoritmo
- nežinau uždavinių sprendimo eigos (veiksmų plano)

Kauno Vaižganto vidurinė mokykla

Mokyklos situacijos analizė
(pagrindinės mokyklos chemijos uždavinių sprendimas)

MOKINIO ANKETOS REZULTATAI

Apklausoje dalyvavo 3 aštuntos klasės, iš viso 57 moksleiviai. Apklauso rezultatai pateikiami lentelėse.

Lentelė Nr.16 Trimestriniai pažymiai

Trimestrinis pažymys	10	9	8	7	6	5	4	3	2
Atsakymai %	0	0	25	21	37	11	5	0	1

Lentelė Nr.17 Pažymių palyginimas

Dažniausiai gaunamas pažymys iš uždavinių sprendimo	Lygus trimestro pažymiui	Vienu balu didesnis nei trimestro	Vienu balu mažesnis nei trimestro	Dviem balais mažesnis nei trimestro
Atsakymai %	17	0	50	33

Kauno Vaižganto vidurinė mokykla
Mokyklos poreikių analizė
(kompiuterizuotas chemijos uždavinių sprendimo mokymas)
MOKINIO ANKETA

Klasė

Geriausiai padėtų išmokti spręsti uždavinius (pasirinkite vieną variantą):

- | | | | |
|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | vadovėlis | <input type="checkbox"/> | kompiuteris |
| <input type="checkbox"/> | mokytojas | <input type="checkbox"/> | vadovėlis ir kompiuteris |
| <input type="checkbox"/> | vadovėlis ir mokytojas | <input type="checkbox"/> | mokytojas ir kompiuteris |

kitos galimybės: _____

Jei mokymuisi pasirinkote variantą, kuriame minimas kompiuteris, atsakykite į žemiau pateiktus klausimus.

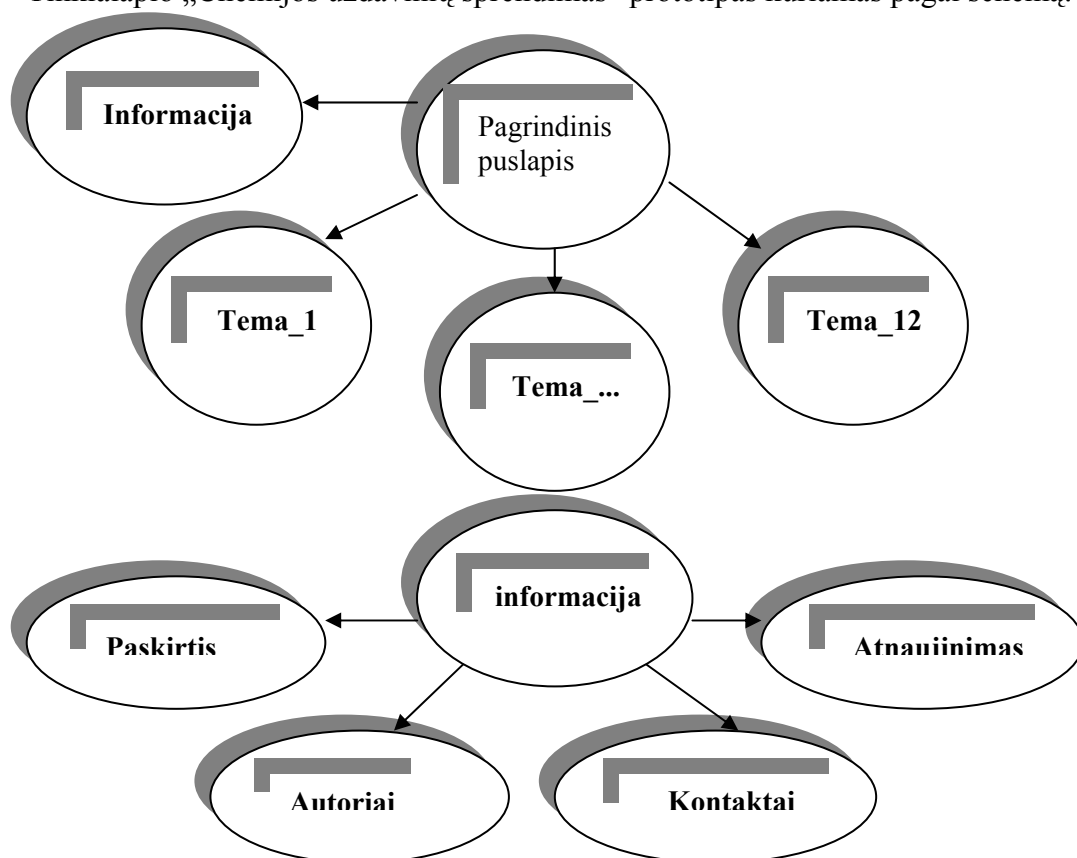
Kompiuterinėje chemijos uždavinių sprendimo mokymo programoje turi būti:

- | | | | |
|--------------------------|--|--------------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> | teorijos pagrindai | | |
| <input type="checkbox"/> | formulės | | |
| <input type="checkbox"/> | uždavinių sprendimo pavyzdžiai su: | | |
| <input type="checkbox"/> | veiksmų plano sudarymu | <input type="checkbox"/> | paaškinimais |
| <input type="checkbox"/> | duomenų analize | <input type="checkbox"/> | rezultatų analize |
| <input type="checkbox"/> | ilustracijomis | <input type="checkbox"/> | formulių analize |
| <input type="checkbox"/> | galimybė pasitikrinti žinias: | | |
| <input type="checkbox"/> | atliekant mokomuosius testus | | |
| <input type="checkbox"/> | atliekant kontrolinius testus | | |
| <input type="checkbox"/> | klaidų analizė | | |
| | Žinias vertina: <input type="checkbox"/> mokytojas <input type="checkbox"/> kompiuteris | | |

Ką dar norėtumėte rasti tokioje kompiuterinėje chemijos uždavinių sprendimo mokymo programoje?

TINKLALAPIŲ PROTOTIPO KŪRIMAS

Tinklapių „Chemijos uždavinių sprendimas“ prototipas kuriamas pagal schemą:



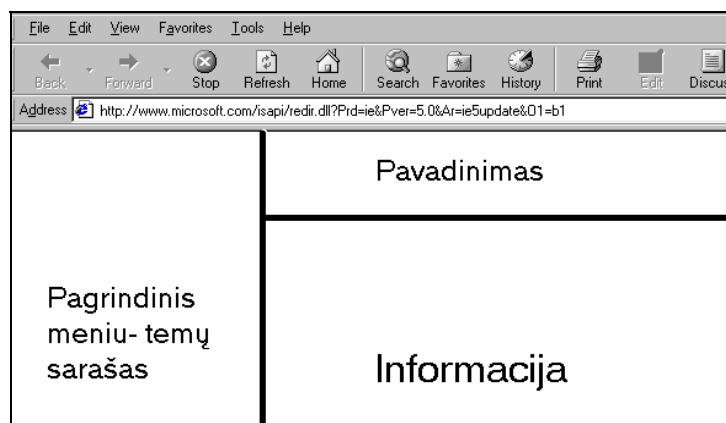
70 pav. Tinklapių prototipo kūrimo schema

Prototipo kūrimo tikslas:

Pateikti pradinį tinklapių variantą Kauno chemijos mokytojų metodinei tarybai ir gauti rekomendaciją tolimesniam jo vystymui.

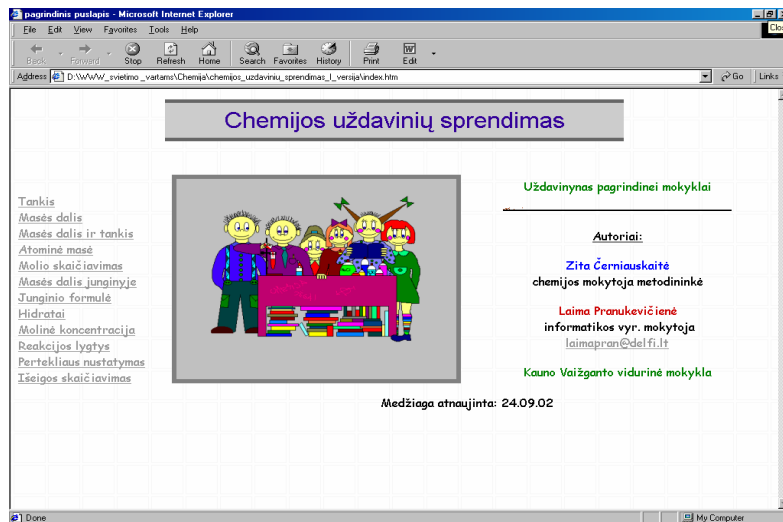
Patikslinti reikalavimus kuriamam tinklapiui.

Pagal šią schemą sukurtas prototipo pagrindinis ekranas:



71 pav. Pagrindinis ekranas

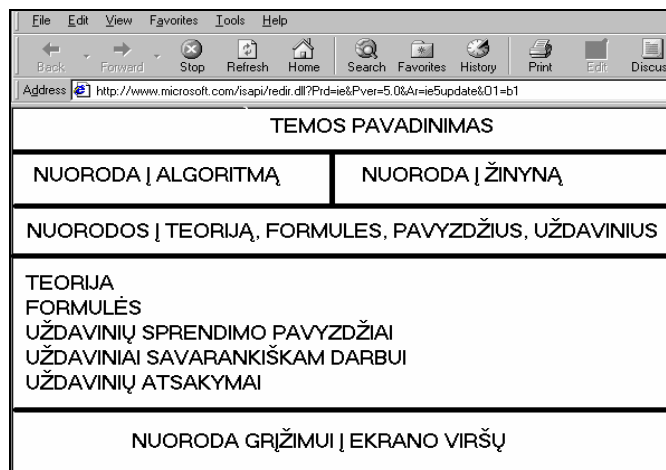
Ekranas realizuotas:



72 pav. Ekranų realizacija

Pagrindiniame ekrane (puslapyje) pateikiamas **temų sąrašas**, kuris suformuotas iš nuorodų. Šiame puslapyje galima rasti **informaciją apie autorius, tinklalapio atnaujinimo datą, informaciją kontaktams** bei sužinoti **tinklalapio paskirtį**.

Iš temų sąrašo pasirinkus temą, atveriamas tos temos puslapis (naujas ekranas), suprojektuotas pagal schemą:



73 pav. Temos lango projektas

Visų temų puslapių struktūros vienodos. **Temą sudaro dalys**: teorija, formulės, uždavinių sprendimo pavyzdžiai, uždaviniai savarankiškam darbui, kurias galima nagrinėti nuosekliai arba pasinaudoti nuorodomis. Šios nuorodos pateikiamos puslapio viršuje (tai nuorodos į to paties puslapio atitinkamą vietą).

Temos puslapyje yra nuorodos į **žinyną** ir tos temos **uždavinių sprendimo algoritmą**. Šios nuorodos yra į kitus puslapius, kurie atveriami atskiruose languose.

Uždavinių sprendimui naudojami du **algoritmai**. Vienas – reakcijos lygčių, pertekliaus nustatymo ir išeigos skaičiavimo uždavinių sprendimui.

Antrasis algoritmas naudojamas temų: Tankis, Masės dalis, Masės dalis ir tankis, Atominė masė, Molio skaičiavimas, Masės dalis junginyje, Junginio formulė, Hidratai, Molinė koncentracija uždaviniams spręsti.

Temos **teorinėje** dalyje pateikiami pagrindiniai apibrėžimai, matavimo vienetai, pavyzdžiai.

Temos **formulių** dalyje pateikiamos nagrinėjamos temos svarbiausios formulės. Paaiškinami jas sudarantys dydžiai. Nurodomi šių dydžių matavimo vienetai.

Temos **uždavinių sprendimo pavyzdžių** dalyje pateikiama po vieną pagrindinių uždavinių sprendimo tipų pavyzdį. Pavyzdžius sudaro dalys: uždavinio sąlyga, duota, rasti, sprendimas, atsakymas.

Temos **uždavinių savarankiškam darbui** dalyje pateikiamas uždavinių sąrašas ir jų atsakymai. Sunkesni uždaviniai žymimi žvaigždute.

REIKALAVIMŲ TINKLALAPIUI PAPILDYMAS IR TOLIMESNIS VYSTYMAS

Sukurtas prototipas išbandytas su Kauno Vaižganto vidurinės mokyklos 8 – klasių moksleiviais, pateiktas Kauno chemijos mokytojų metodinei tarybai ir gauta rekomendacija tolimesniam jo vystymui. Moksleivių atsiliepimų ir metodinės tarybos rekomendacijų pagrindu patikslinti reikalavimai kuriamam tinklalapiui.

Pagrindiniame puslapyje turi būti nuorodos į:

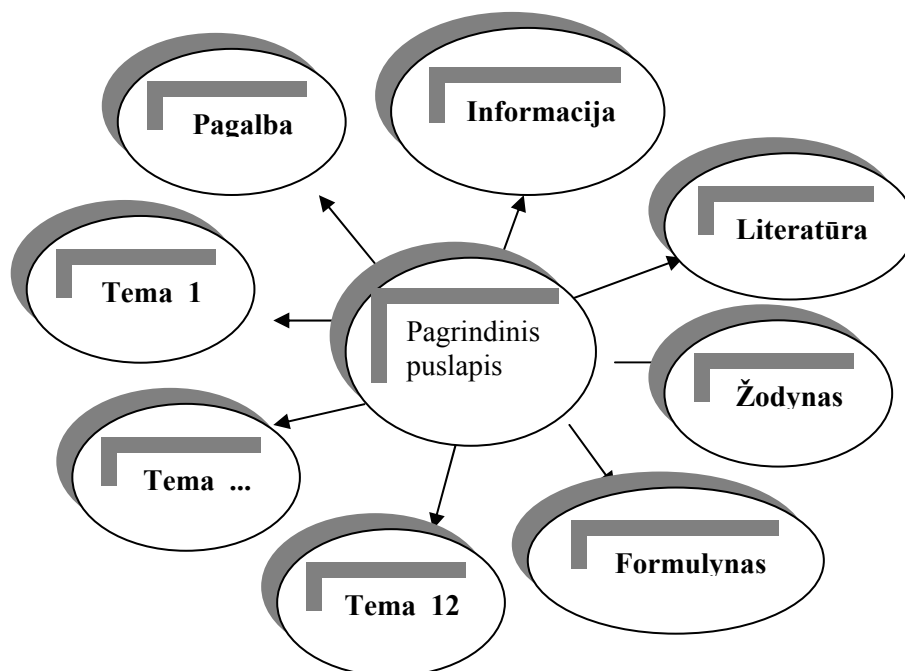
- ✓ formulyną, kuriame pateikiamos visos tinklalapyje naudojamos formulės su paaiškinimais (dydžių bei formulių);
- ✓ žodyną, kuriame pateikiami svarbiausi tinklalapyje naudojami terminai ir jų paaiškinimai, navigacijai naudojamos raidinės nuorodos;
- ✓ literatūros sąrašą, kuriame pateikiami vadovėliai ir uždavinynai, nurodant autorių, pavadinimą, leidyklą ir išleidimo metus;
- ✓ pagalbą, kurioje pateikiamas tinklalapio smulkus aprašymas ir pateikiami patarimai moksleiviui, kaip savarankiškai mokytis. Tai instrukcija vartotojui.

Turi būti atlikti kai kurie pakeitimai temų puslapiuose:

- ✓ paslėpti uždavinių savarankiškam darbui atsakymai, paliktos tik nuorodos į atsakymus;
- ✓ atsakymai grupuojami pagal temas ir pateikiami atskirame lange;
- ✓ papildyti mintino skaičiavimo uždaviniais su nuorodomis į atsakymus.

Užbaigtas tinklalapis iki 2002 12 01 turi būti įteiktas Informacinių technologijų centrui, kuris patalpins šį tinklalapį internete, kad būtų galima jį naudoti ugdymo procese.

HTML puslapių skaičius: 12 temų - kiekvienoje po 1 psl., 3 bendros temos – 3 psl., iš viso: 15 psl. Informacijos kiekis ženklais: 50 000 simb.



74 pav. Nuorodų sistema

Informacijos atnaujinimas:

- ✓ praplėsti teorijos dalį iš pagrindinės bendrojo lavinimo mokyklos chemijos mokymo programose numatytų temų;
- ✓ iliustruoti uždavinių sprendimo pavyzdžius piešiniais, atspindinčiais nagrinėjamą procesą;
- ✓ sukurti modelius, padedančius geriau įsisavinti mokomąją medžiagą;
- ✓ diferencijuoti uždavinius pagal moksleivių mokymosi lygį (vidutinis, aukštesnis);
- ✓ pateikti užduočių, atspindinčių realias buitines situacijas.

Medžiagos atnaujinimo būdai: pačių kūryba, rinkimas iš įvairių informacijos šaltinių (knygų, žurnalų, inerneto ir kt.).

Tinklapis

// Tinklapis "Chemijos uždavinių sprendimas"

// atliko IFN1 gr.stud. Laima Pranukeviciene

// Aprasomos aibės

[*NUORODA, PAVADINIMAS, TURINYS, PRANESIMAS*]

// Galimi pranesimai

OK: *PRANESIMAS*

Tokio_puslapis_nera: PRANESIMAS

Toks_puslapis_jau_yra: PRANESIMAS

// Aprasomas puslapis kaip funkcijos: pav (nuoroda i puslapi siejama su puslapio pavadinimu) ir el (nuoroda i puslapi siejama su puslapio turiniu)

puslapis

titulinis, pagalba, formulynas, zodynelis, literatura, tema, pavadinimas: P PAVADINIMAS

ntitulinis, npagalba, nformulynas, nzodynelis, nliteratura, ntema, nuoroda: P NUORODA

tema_tekstas, tema_zyme, tema_paveikslas, elementas: P TURINYS

algoritmas, zinynas, teorija, formules, uzdsprpvz, uzdsd, mintinas, zyme: P

tema_zyme

teorija_tekstas, formule_tekstas, uzdsprpvz_tekstas, mintinas_tekstas, uzdsd_tekstas, tekstas: P tema_tekstas

apibrezimas, taisykle, komentaras, teiginys, pvz: P teorija_tekstas

lygtis, kintamieji, paaiskinimai: P formule_tekstas

salyga, duota, rasti, formule, sprendimas, atsakymas: P uzdsprpvz_tekstas

klausimas, zyme_ats_mint: P mintinas_tekstas

klausimas_sd, zyme_ats_sd: P uzdsd_tekstas

teorija_paveikslas, formules_paveikslas, uzdsprpvz_paveikslas, mintinas_paveikslas, uzdsd_paveikslas, paveikslas: P tema_paveikslas

pav: NUORODA → PAVADINIMAS

el: NUORODA → P TURINYS

// Aprasomas tinklapis, kuris sudaromas is jau aprasytu puslapiu. Nurodomos puslapio savybes: dviems bet kurioms skirtingoms nuorodomis puslapiu turinys yra skirtingas; negali buti tuscium puslapiu

puslapiai

puslapis

$titulinis \cup pagalba \cup formulynas \cup zodynelis \cup literatura \cup tema = pavadinimas$

$ntitulinis \cup npagalba \cup nformulynas \cup nzodynelis \cup nliteratura \cup ntema = nuoroda$

$tema_tekstas \cap tema_zyme \cap tema_paveikslas = elementas$

$titulinis \cap pagalba \cap formulynas \cap zodynelis \cap literatura \cap tema = \{ \}$

$ntitulinis \cap npagalba \cap nformulynas \cap nzodynelis \cap nliteratura \cap ntema = \{ \}$

$tema_tekstas \cap tema_zyme \cap tema_paveikslas = \{ \}$

$algoritmas \cap zinynas \cap teorija \cap formules \cap uzdsprpvz \cap uzdsd \cap mintinas = zyme$
 $teorija_tekstas \cap formule_tekstas \cap uzdsprpvz_tekstas \cap mintinas_tekstas \cap$
 $uzdsd_tekstas = tekstas$

$teorija_paveikslas \cap formules_paveikslas \cap uzdsprpvz_paveikslas \cap$
 $mintinas_paveikslas \cap uzdsd_paveikslas = paveikslas$

$algoritmas \cap zinynas \cap teorija \cap formules \cap uzdsprpvz \cap uzdsd \cap mintinas = \{ \}$
 $teorija_tekstas \cap formule_tekstas \cap uzdsprpvz_tekstas \cap mintinas_tekstas \cap$
 $uzdsd_tekstas = \{ \}$

$apibrezimas \cup taisykle \cup komentaras \cup teiginys \cup pvz = teorija_tekstas$
 $lygtis \cap kintamieji \cap paaiskinimai = formule_tekstas$
 $salyga \cap duota \cap rasti \cap formule \cap sprendimas \cap atsakymas = uzdsprpvz_tekstas$
 $klausimas \cap zyme_ats_mint = mintinas_tekstas$
 $klausimas_sd \cap zyme_ats_sd = uzdsd_tekstas$
 $teorija_paveikslas \cap formules_paveikslas \cap uzdsprpvz_paveikslas \cap$
 $mintinas_paveikslas \cap uzdsd_paveikslas = \{ \}$

$apibrezimas \cup taisykle \cup komentaras \cup teiginys \cup pvz = \{ \}$
 $lygtis \cap kintamieji \cap paaiskinimai = \{ \}$
 $salyga \cap duota \cap rasti \cap formule \cap sprendimas \cap atsakymas = \{ \}$
 $klausimas \cap zyme_ats_mint = \{ \}$
 $klausimas_sd \cap zyme_ats_sd = \{ \}$
 $dom\ pav = dom\ el$
 $\forall n1, n2: NUORODA \cdot n1 \neq n2 \wedge el(n1) \neq el(n2)$
 $\forall eln: dom\ el \cdot el(eln) \neq \{ \}$

// Ivedama strichuota puslapiu schema sistemos aprasymui po operacijos
puslapiai'

$pav': NUORODA \rightarrow PAVADINIMAS$
 $el': NUORODA \rightarrow \mathbb{P} TURINYS$

$dom\ pav' = dom\ el'$

// Ivedama delta schema pokyciams po operacijos fiksuoti
delta_puslapiai

puslapiai'

// Ivedama chi schema fiksuojanti pokyciu po operacijos nebuvima
chi_puslapiai

puslapiai'

$pav' = pav$
 $el' = el$

// Tinklalapio inicializacija.

init_puslapiai

puslapiai

$pav = \{ \}$

$el = \{ \}$

// Operacijos

// Sekmingas naujo puslapio itraukimas i tinklalapi

itraukti_puslapiOK

delta_puslapiai

$nuoroda?: NUORODA$

$pavadinimas?: PAVADINIMAS$

$elementas?: TURINYS$

$pr!: PRANESIMAS$

$nuoroda? \notin \text{dom } pav$

$pav' = pav \cup \{nuoroda? \mapsto pavadinimas?\}$

$el' = el \cup \{nuoroda? \mapsto elementas?\}$

$pr! = OK$

// Nesekmingas naujo puslapio itraukimas i tinklalapi

itraukti_puslapiNE

chi_puslapiai

$nuoroda?: NUORODA$

$pavadinimas?: PAVADINIMAS$

$elementas?: TURINYS$

$pr!: PRANESIMAS$

$nuoroda? \in \text{dom } pav$

$pr! = Toks_puslapis_jau_yra$

$itraukti_puslapi == (itraukti_puslapiOK \vee itraukti_puslapiNE)$

// Sekmingas puslapio ismetimas is tinklalapio

ismesti_puslapiOK

delta_puslapiai

$nuoroda?: NUORODA$

$pavadinimas?: PAVADINIMAS$

$elementas?: TURINYS$

$pr!: PRANESIMAS$

$nuoroda? \in \text{dom } pav$

$pav' = pav \setminus \{nuoroda? \mapsto pavadinimas?\}$

$el' = el \setminus \{nuoroda? \mapsto elementas?\}$

$pr! = OK$

// Nesekmingas puslapio ismetimas is tinklalapio

ismesti_puslapiNE

chi_puslapiai

nuoroda?: NUORODA

pavadinimas?: PAVADINIMAS

elementas?: TURINYS

pr!: PRANESIMAS

nuoroda? \notin dom pav

pr! = Tokio_puslapio_nera

$ismesti_puslapi == (ismesti_puslapiOK \vee ismesti_puslapiNE)$

// Sekmingas puslapio radimas tinklalapyje

rasti_puslapiOK

chi_puslapiai

nuoroda?: NUORODA

pavadinimas?: PAVADINIMAS

elementas!: TURINYS

pr!: PRANESIMAS

nuoroda? \in dom pav

elementas! = $el(nuoroda?) \vee el(pavadinimas?)$

pav' = pav

el' = el

pr! = OK

// Nesekmingas puslapio radimas tinklalapyje

rasti_puslapiNE

chi_puslapiai

nuoroda?: NUORODA

pavadinimas?: PAVADINIMAS

elementas!: TURINYS

pr!: PRANESIMAS

nuoroda? \notin dom pav

pr! = Tokio_puslapio_nera

$rasti_puslapi == (rasti_puslapiOK \vee rasti_puslapiNE)$

// Sekmingas puslapio atnaujinimas tinklalapyje

naujinti_puslapiOK

delta_puslapiai

nuoroda?: NUORODA

pavadinimas?: PAVADINIMAS

elementas?: TURINYS

pr!: PRANESIMAS

nuroda? \in dom *pav*

pav' = *pav*

el' = *el* \oplus {*nuroda?* \mapsto *elementas?*}

pr! = OK

// Nesekmingas puslapio atnaujinimas tinklalapyje

naujinti_puslapiNE

chi_puslapiai

nuroda?: NUORODA

pavadinimas?: PAVADINIMAS

elementas?: TURINYS

pr!: PRANESIMAS

nuroda? \notin dom *pav*

pr! = Tokio_puslapio_nera

naujinti_puslapi == (*naujinti_puslapiOK* \vee *naujinti_puslapiNE*)

Tinklalapiai Internet

Sukurtas tinklalapis „Chemijos uždavinių sprendimas“ palygintas su internete esančiais tinklalapiais- mokomaisiais kursais:

- ✓ „Algoritmai“ (Algoritmavimo pradžios vidurinei mokyklai. Autoriai: Z.Jaučokienė, L.Pranukevičienė. 2000m.).
- ✓ „Dinaminė geometrija“ (Programos „Dinaminė geometrija“ naudojimas geometrijos mokymui vidurinėje mokykloje. Autorė L.Stepanauskienė. 2002m.).
- ✓ „Infografika“ (Kompiuterinės grafikos pradžios vidurinei mokyklai. Autorius V.Lapėnas. 2002m.).
- ✓ „Lietuvos kompozitoriai“ (Skirta vidurinei mokyklai, muzikos mokymui. 2002m.).
- ✓ „Sveikas kūnas – sveika siela“ (Sveika ir saugi buitis, asmens higiena. Autoriai: KMU aplinkos ir darbo medicinos katedra, KTU distancinio mokymo centras. 2000m.).
- ✓ „Kompiuterinis projektavimas AutoCAD sistema“ (AutoCAD pradžiamokslis. Autoriai: O.Ramašauskas, L.Žilytė).

Aptarkime gautus tyrimo rezultatus.

1.,,Chemijos uždavinių sprendimas“. Autoriai nurodyti, tačiau ne visų autorių pateikta kontaktinė informacija. Nėra tinklalapio sukūrimo datos, yra tik paskutinio atnaujinimo data. Nuoroda į pagrindinį svetainės puslapį yra. Nėra vietinės paieškos sistemos. Navigacija organizuota nuorodomis. Struktūra aiški. Turinio kokybė galėtų būti geresnė. Skaitomumas lengvas. Audio/video medžiagos nėra. Grafikos ir teksto kiekis subalansuotas. Spalvos suderintos. Grafika tinkama. Vartotojo vadovas nepakankamai informatyvus. Mažoka informacijos šaltinių, nėra nuorodų į pagalbinius tinklalapius.

2.,,Algoritmai“. Nenurodytos sukūrimo ir atnaujinimo datos. Lengva orientuotis, gera navigacija. Nėra vietinės paieškos sistemos. Aiški struktūra. Turinio kokybė galėtų būti geresnė. Lengvas skaitomumas. Mažai grafikos elementų. Nėra video/audio medžiagos. Tekstinių nuorodų pakanka. Grafinių nuorodų labai mažai. Spalvos galėtų būti labiau suderintos. Geras vartotojo vadovas. Mažai informacijos šaltinių ir papildomų pagalbinių priemonių.

3.,,Dinaminė geometrija“. Nėra informacijos kontaktams ir atnaujinimo datos. Orientaciją apsunkina nuorodų į puslapio pradžią nebuvimas yra tik kelios nuorodos į pagrindinį puslapį. Navigacija nepakankamai aiški ir patogi. Nėra vietinės paieškos sistemos. Struktūra galėtų būti aiškesnė. Turinys informatyvus, naudingas ir kokybiškas. Lengva

skaityti. Daug grafikos, kuri papildo tekstinę medžiagą. Teksto ir grafikos kiekis subalansuotas. Aiški tekstinių nuorodų paskirtis. Grafinės nuorodos nenaudojamos. Yra ne visos būtinos nuorodos. Tinkama grafika. Vartotojo vadovas nepilnas. Mažai informacijos šaltinių ir papildomų pagalbinių priemonių.

4.,,Infografika“. Autorystė neaiški. Nėra informacijos kontaktams. Nėra sukūrimo ir atnaujinimo datų. Orientuotis lengva, nors ir nėra nuorodų į puslapio pradžią ir pagrindinį puslapį. Yra vietinė paieškos sistema. Navigacija organizuota nuorodomis. Nuorodų kiekis nepakankamas. Aiški struktūra, gera turinio kokybė, lengvas skaitomumas. Galėtų būti daugiau grafikos, labiau subalansuotas teksto ir grafikos kiekis. Yra ne visos būtinos nuorodos, neaiški kai kurių nuorodų paskirtis. Esama grafika yra tinkama, spalvos gerai suderintos. Nėra vartotojo vadovo. Galėtų būti pateikta daugiau informacijos šaltinių ir kitų pagalbinių priemonių.

5.,,Lietuvos kompozitoriai“. Nenurodytas autorius. Nėra sukūrimo ir atnaujinimo datų. Orientuotis lengva, nors ir nenaudojamos nuorodos grįžimui į puslapio pradžią. Nėra vietinės paieškos sistemos. Struktūra pakankamai gera. Nepakankama turinio kokybė. Nesuderinti šrifto dydžiai. Mažai grafikos, ji nekokybiška, mažai informatyvi. Yra ne visos reikalingos nuorodos. Grafinės nuorodos nenaudojamos. Nėra vartotojo vadovo. Geras informacijos šaltinių sąrašas. Nepakanka papildomų priemonių.

6.,,Sveikas kūnas – sveika siela“. Nenurodyta kontaktinė informacija, atnaujinimo data, nurodyti tik sukūrimo datos metai. Lengva orientuotis. Nėra vietinės paieškos sistemos. Neaiškus grįžimas į pagrindinį puslapį. Struktūra pakankamai gera. Turinys galėtų būti kokybiškesnis. Lengvai skaitoma. Grafinė medžiaga nepakankamai papildo tekstinę medžiagą. Nėra video/audio medžiagos. Ne visos grafinės nuorodos yra aiškios. Pagalbos skaitytojui nedaug.

7.,,Projektavimas AutoCAD sistema“. Nėra sukūrimo ir atnaujinimo datų. Orientacija, navigacija, struktūra, turinio kokybė - geros. Fono spalva galėtų būti tinkamesnė. Galėtų būti daugiau grafikos. Grafinės nuorodos nenaudojamos. Nėra vartotojo vadovo. Geras informacijos šaltinių sąrašas. Galėtų būti daugiau papildomų priemonių.

Mokomųjų kursų internete palyginimo apibendrinti rezultatai pateikiami lentelėje (*Lentelė Nr.18*)

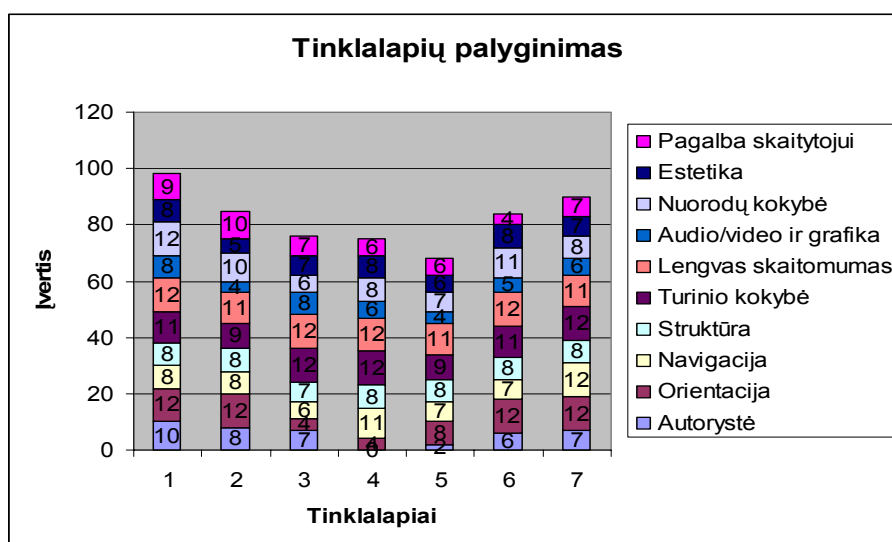
Lentelė Nr.18 Mokomųjų kursų internete palyginimas

Tinklalapiai	1	2	3	4	5	6	7	Balų suma
Kriterijai								
Autorystė	10	8	7	0	2	6	7	40
Orientacija	12	12	4	4	8	12	12	64

Navigacija	8	8	6	11	7	7	12	59
Struktūra	8	8	7	8	8	8	8	55
Turinio kokybė	11	9	12	12	9	11	12	76
Lengvas skaitomumas	12	11	12	12	11	12	11	81
Audio/video ir grafika	8	4	8	6	4	5	6	41
Nuorodų kokybė	12	10	6	8	7	11	8	62
Estetika	8	5	7	8	6	8	7	49
Pagalba skaitytojui	9	10	7	6	6	4	7	49
Balų suma	98	85	76	75	68	84	90	

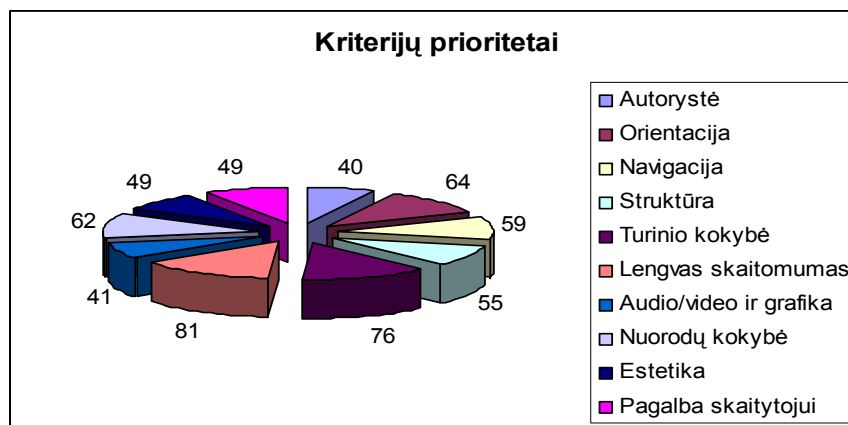
Geriausiai tinklalapių vertinimo kriterijus atitinka mokymo kursas internete „Chemijos uždavinių sprendimas“.

Diagramoje (75 pav.) galime stebėti grafinį mokomųjų kursų internete palyginimą.



75 pav. Mokomųjų kursų internete palyginimas

Nustatyti tinklalapių vertinimo kriterijų prioritetai tirtuose mokomuosiuose kursuose internete (76 pav.).



76 pav. Mokomųjų kursų internete vertinimo kriterijų prioritetai

Didžiausias prioritetas suteikiamas lengvam skaitomumui ir turinio kokybei.

Mokomieji kursai, platinami kompaktinėse plokštelėse

Palyginti mokomieji kursai:

- ✓ „Microsoft Office XP“ (Skirtas norintiems savarankiškai išmokti dirbti MS Office XP programomis ir įgyti informacinio raštingumo pagrindus. Autorius ITMC. 2003m.).
 - ✓ „Valdyk kompiuterį“ (IT mokymo pagal ECDL reikalavimus mokomoji programa. Autoriai: V. Glebauskienė, J. Kondratavičienė, Z. Žižiūnienė. 2001m.).
 - ✓ „ECDL modulis pedagogams“ (Autoriai: Informacinių technologijų institutas. Nuotolinių studijų centras. 2001m.).
- Aptarkime gautus tyrimo rezultatus.

1.,,Microsoft Office XP“. Nepilnai nurodyta sukūrimo data. Gera orientacija. Nėra vietinės paieškos sistemos. Gera struktūra, turinio kokybė, lengvas skaitomumas. Medžiaga gausiai iliustruota, labai kokybiška grafika. Subalansuotas teksto ir grafikos kiekis. Nuorodos kokybiškos, grafinės nuorodos nenaudojamos. Suderintos spalvos. Tinkama grafika. Vartotojo vadovas nepakankamas. Nurodyta daug informacijos šaltinių.

2.,,Valdyk kompiuterį“. Nenurodyta informacija kontaktams. Orientacija galėtų būti geresnė. Navigacija galėtų būti aiškesnė. Nėra vietinės paieškos sistemos. Struktūra galėtų būti aiškesnė. Gera turinio kokybė, lengvas skaitomumas. Galėtų būti daugiau iliustracijų. Grafinės nuorodos nepakankamai aiškios. Galėtų būti aiškesnė tekstinių nuorodų paskirtis. Grafika tinkama, spalvos suderintos. Nėra vartotojo vadovo. Nepakanka informacijos šaltinių ir pagalbinių priemonių.

3.,,ECDL modulis pedagogams“. Nėra informacijos kontaktams, nepilnai nurodyta sukūrimo data. Galėtų būti lengvesnė orientacija, nėra nuorodų į puslapio pradžią. Galėtų būti aiškesnė ir patogesnė navigacija. Nėra vietinės paieškos sistemos. Gera struktūra, turinio kokybė, lengvas skaitomumas. Pakankamas ir subalansuotas kiekis grafikos. Grafinės nuorodos nenaudojamos. Grafika tinkama, spalvos suderintos. Nėra vartotojo vadovo. Nepakanka informacijos šaltinių ir pagalbinių priemonių.

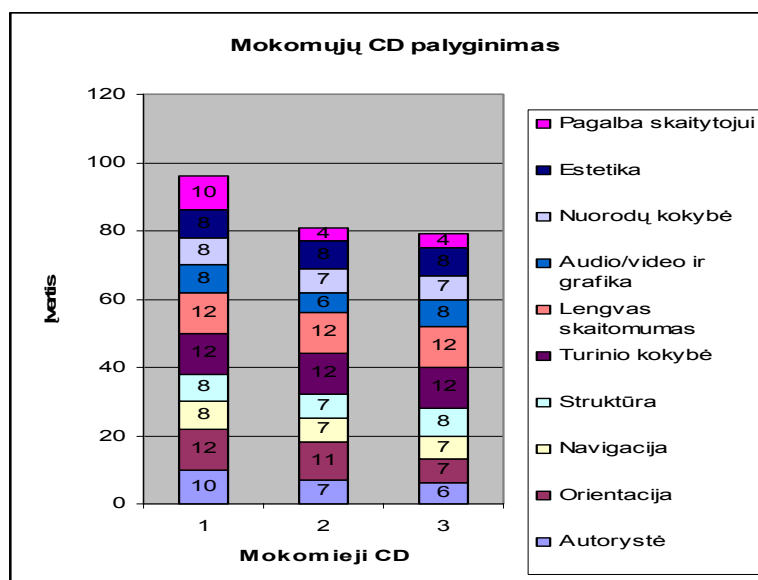
Šių mokomųjų kursų apibendrinti tyrimo rezultatai pateikiami lentelėje (*Lentelė Nr.19*). Geriausiai tinklalapių vertinimo kriterijus atitinka mokymo kursas „Microsoft Office XP“.

Lentelė Nr.19 Mokomųjų kursų kompaktinėse plokštelėse palyginimas

Kriterijai Tinklalapiai	1	2	3	Balų suma
Autorystė	10	7	6	23
Orientacija	12	11	7	30
Navigacija	8	7	7	22

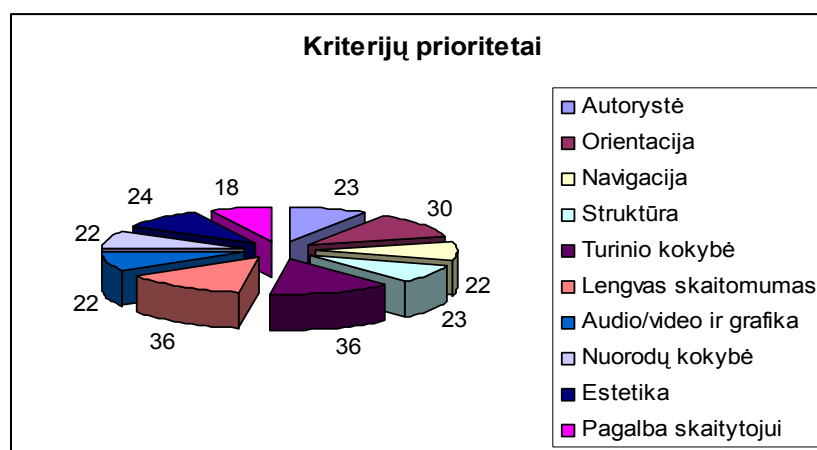
Struktūra	8	7	8	23
Turinio kokybė	12	12	12	36
Lengvas skaitomumas	12	12	12	36
Audio/video ir grafika	8	6	8	22
Nuorodų kokybė	8	7	7	22
Estetika	8	8	8	24
Pagalba skaitytojui	10	4	4	18
Balų suma	96	81	79	

Diagramoje (77 pav.) galima stebėti grafinį nagrinėtų mokomųjų kursų kompaktinėse plokštelėse palyginimą. Geriausiai tinklalapių vertinimo kriterijus atitinka „Microsoft Office XP“ mokymo kursas.



77 pav. Mokomųjų kursų kompaktinėse plokštelėse palyginimas

Nustatyti tinklalapių vertinimo kriterijų prioritetai tirtuose mokomuosiuose kursuose iš kompaktinių plokštelių (78 pav.). Didžiausias prioritetas tenka lengvam skaitomumui ir turinio kokybei.



78 pav. Mokomųjų kursų iš CD tinklalapių vertinimo kriterijų prioritetai

Lentelė Nr.20 Mokykloms skirti internetiniai kursai

Chemijos uždavinių sprendimas

Uždavinys pagrindinė mokykla

Autoriai:
Zita Černauskaitė
chemijos mokykla meridinėle

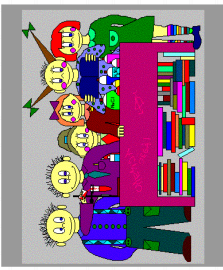
Laima Prankevičienė
informatikos vyr. mokytoja
laima.p@ak.ks.lt

Tilustravo
Vita Alpionytė
3D Modeliavimas

Medžiaga atnaujinta: 02.06.03

Kauno Vėlganto vidurinė mokykla

Reikšės
Tiesios
Kraštinės dalies ir kampas
Atominė masė
Molio kristalavimas
Kraštinės dalies jėgos
Išdėstymas
Molimo koncentracija
Sunkiųjų lygių
Pernikliu nusistatymas
Kūno atominis svoris
Zodavimas
Litografija



79 pav. Chemijos uždavinių sprendimas
http://www.emokykla.lt/mokymas/tinklapijai/vartai/chemijos_uzdaviniai

Dinaminė geometrija

1. [Apie „Dinaminę geometriją“](#)
2. [Norsimams šimkai dešimt „Dinaminė geometrija“](#)
3. [Panašios dešimimė su „Dinaminė geometrija“](#)
4. [Išvadu pamoka geometrija](#)
5. [Tyrimo uždavinys](#)
6. [Povandenius, kuriose galima rasti naujovės](#)
7. [Scheminis „Dinaminė geometrija“ žurnalas](#)
8. [Mokymosi, mokymosi darbai](#)
9. [Panašios dešimimė](#)
10. [„Dinaminė geometrija“ žurnalas](#)
11. [Skelbimai](#)

Atnaujinta: 2002.12.01
Parengė Laima Černauskaitė

81 pav. Dinaminė geometrija
http://www.emokykla.lt/mokymas/tinklapijai/vartai/dinamine_geometrija/index.htm

ALGO RITMAI

Laima Prankevičienė
Kauno Vėlganto vidurinė mokykla
laima.p@ak.ks.lt

Zita Jaučkaitė
Kauno „Rauo“ gimnazija
zita@rasak.kaunas.lt

ALGO RITMAI

V. Dugienė "Informatikos pradmenys" II dalis, Algoritmai

Kurso tikslai

1. Sudaiktinti mokomąjį žinai apie algoritminio proceso
2. Irtakinti duomenų sąvoką ir jai raiši.
3. Sudaiktinti su sąvokomis algoritminio konstrukcijomis.

Kas gali mokytis

1. Priešdiktis mokykla, 9, 10, 11, mokiniai, kuriems šis kursas yra pradedamas
2. Abstraktiniai, besimokantys informatikos mokiniai.
3. Abstraktiniai, besimokantys algoritminio mokiniai.
4. Visi mokiniai, kurie nori susipažinti su algoritminio pradmenimis ("Irtakiti mokiniai").

80 pav. Algoritmai
<http://dm.ktu.lt:5858/>

infografika

ENKIKLOPEDIJA
PRAKTIKA
GALERIJA
FORUMAS
PAIEŠKA

82 pav. Infografika

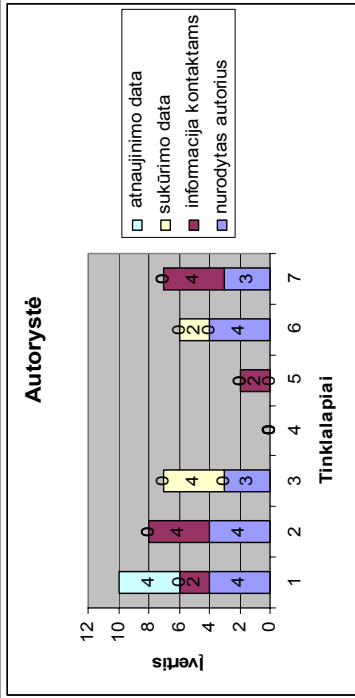
<http://www.emokykla.lt/mokymas/tinklapijai/vartai/infografika/index.htm>

Lentelė Nr.21 Mokomųjų kursų internete vertinimas

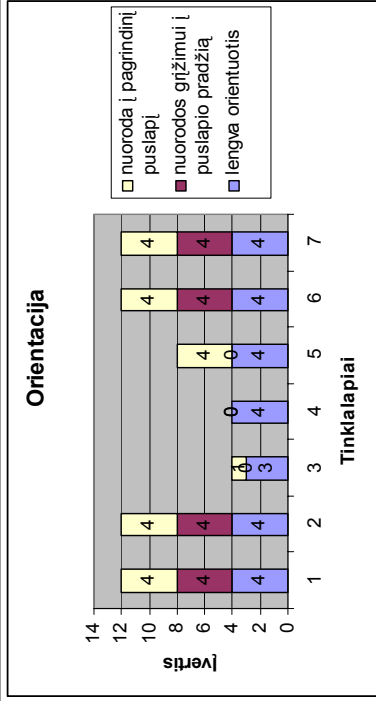
Tinklalapis	1	2	3	4	5	6	7
Vertinimo kriterijai							
Autorstė							
nurodytas autorius	4	4	3	0	0	4	3
informacija kontaktams	2	4	0	0	2	0	4
sukūrimo data	0	0	4	0	0	2	0
atnaujinimo data	4	0	0	0	0	0	0
Viso:	10	8	7	0	2	6	7
Orientacija							
lengva orientuotis	4	4	3	4	4	4	4
nuorodos grįžimui į puslapio pradžią	4	4	0	0	0	4	4
nuoroda į pagrindinį puslapį	4	4	1	0	4	4	4
Viso:	12	12	4	4	8	12	12
Navigacija							
yra vietinė paieška	0	0	0	4	0	0	4
navigacija organizuota nuorodomis	4	4	3	4	4	4	4
navigacija patogi ir aiški	4	4	3	3	3	3	4
Viso:	8	8	6	11	7	7	12
Struktūra							
aiški struktūra	4	4	3	4	4	4	4
pakankamas lygių kiekis	4	4	4	4	4	4	4
Viso:	8	8	7	8	8	8	8
Turinio kokybė							
gera turinio kokybė	3	3	4	4	3	3	4
turinys informatyvus	4	3	4	4	3	4	4
turinys naudingas	4	3	4	4	3	4	4
Viso:	11	9	12	12	9	11	12
Lengvas skaitomumas							
šrifto dydis	4	4	4	4	3	4	4

šrifto spalva	4	4	4	4	4	4	4
fono spalva	4	3	4	4	4	4	3
Viso:	12	11	12	12	11	12	11
Audio/video ir grafika							
Iliustruoja, papildo pateikiamą medžiagą	4	2	4	3	2	3	3
subalansuotas audio/video ir grafikos kiekis	4	2	4	3	2	2	3
Viso:	8	4	8	6	4	5	6
Nuorodų kokybė							
aiški tekstinių nuorodų paskirtis	4	4	4	1	4	4	4
aiškios grafinės nuorodos	4	2	0	4	0	3	0
yra visos būtinos nuorodos	4	4	2	3	3	4	4
Viso:	12	10	6	8	7	11	8
Estetika							
suderintos spalvos	4	3	3	4	4	4	4
tinkama grafika	4	2	4	4	2	4	3
Viso:	8	5	7	8	6	8	7
Pagalba skaitytojui							
vartotojo vadovas	3	4	3	0	0	2	0
informacijos šaltinių sąrašas	2	3	2	3	4	0	4
kitos būtinos pagalbinės priemonės	4	3	2	3	2	2	3
Iš viso:	9	10	7	6	6	4	7

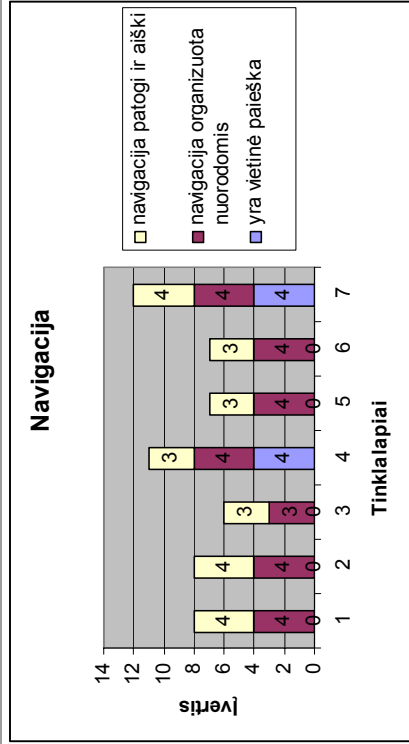
Lentelė Nr.22 Grafinė tinklalapių palyginimo rezultatų analizė



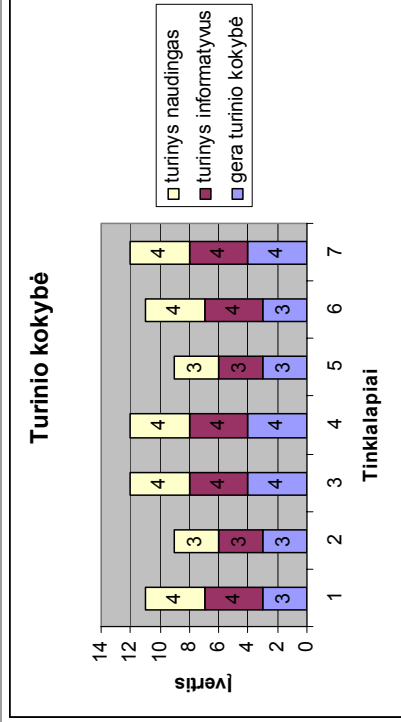
86 pav. Autorystė



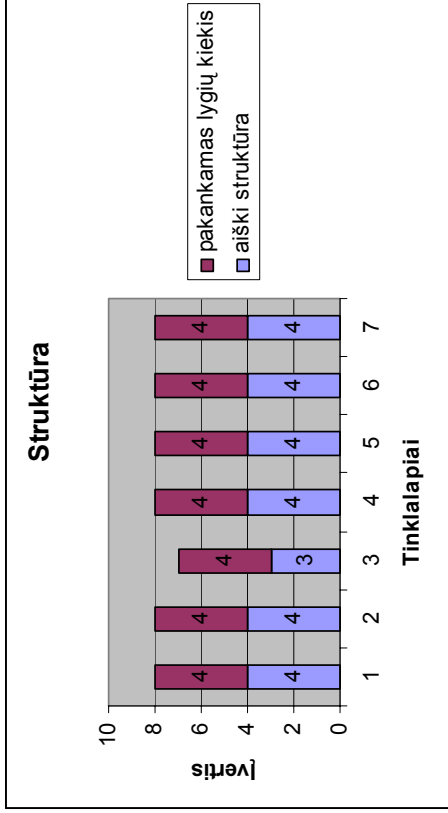
87 pav. Orientacija



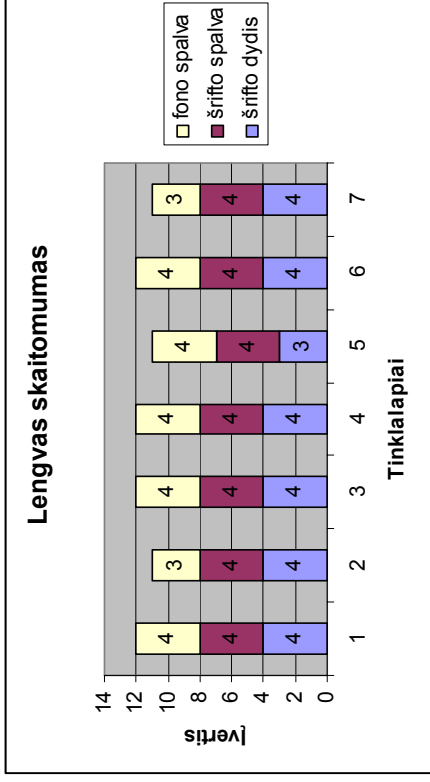
88 pav. Navigacija



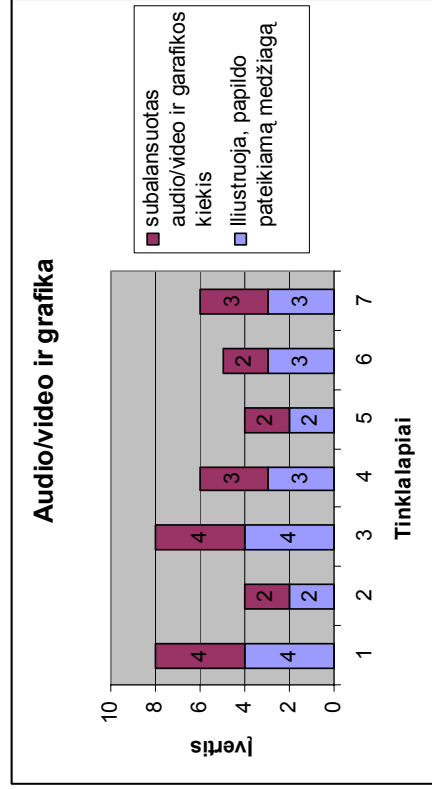
89 pav. Turinio kokybė



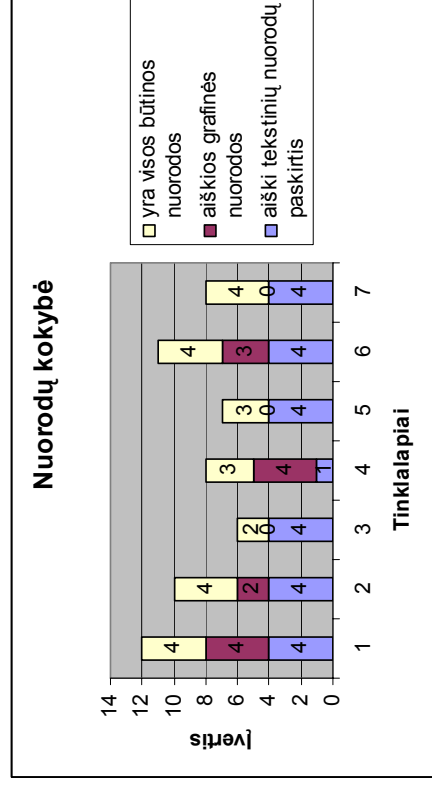
90 pav. Struktūra



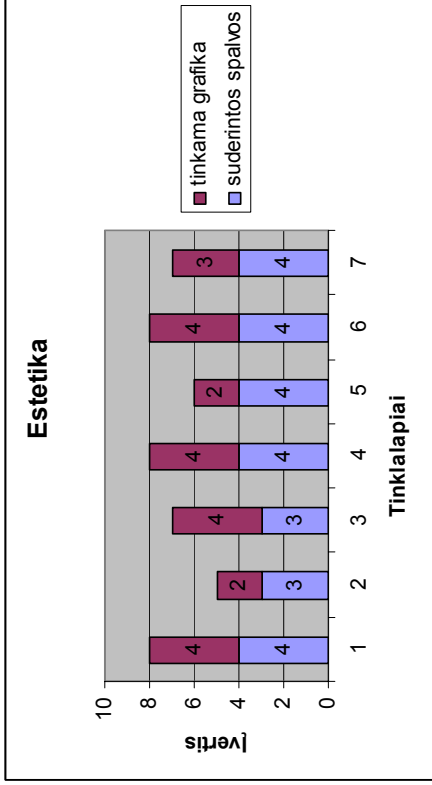
91 pav. Lengvas skaitymumas



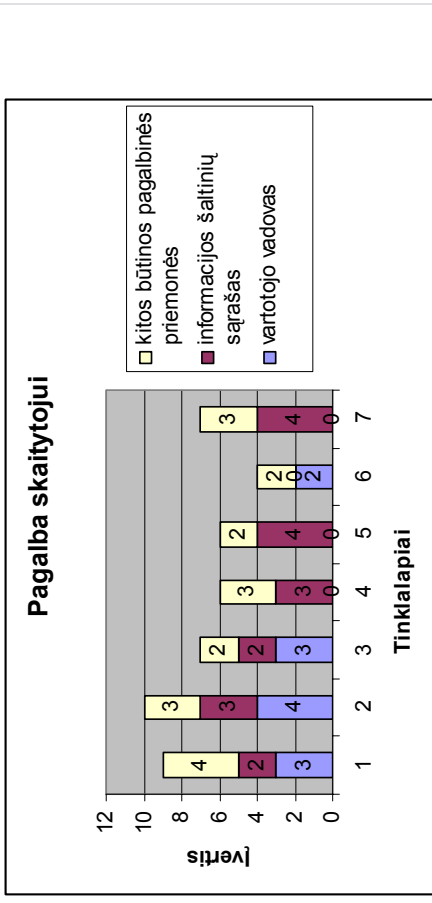
92 pav. Audio/video ir grafika



93 pav. Nuorodų kokybė



94 pav. Estetika



95 pav. Pagalba skaitytojui

Lentelė Nr.23 Mokinieji kursai kompaktinėse plokštelėse

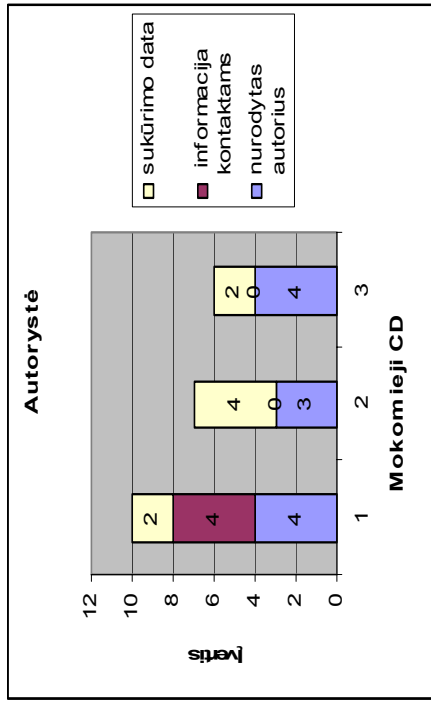
	<p>Pagrindinės informacinės technologijos sąvokos</p> <p>Kompiuterio naudojimas ir failų tvarkymas</p> <p>Tekstų tvarkymas</p> <p>Skaitliškumas</p> <p>Biuromenų bazės</p> <p>Pateiktys</p> <p>Informacija ir komunikacija</p> <p>Šiuo metu darbai kompiuteriu įgyvendinti tampa vis svarbesni žmogui visose gyvenimo srityse. Būtinai vis didesnės investicijos į mokymus, perėjimai į praeinančias pažangias ekonomikas, o tai, žinoma, skatina žinių ekonomiką. Kadangi nuolatini mokymais ir kompiuteriniais raštingumas laikomas sėkminga informacinės visuomenės kurimo pagrindu, Europos informacijos profesionalų asociacija (EIP) ir Europos informacijos mokymo centras (EIMC) koordinuoja Europos informacijos ECDL programos diegimo Lietuvoje darbus koordinuoją viešąjį įstaigą „Informacinių technologijų institutas“ (ITI).</p> <p>Europos kompiuterio vartotojų pažinėjimas (ECDL) – dokumentas, patvirtinantis, kad jo turintis žmogus turi reikiamą informacinių technologijų (IT) mokymų lygį, kuris leidžia dirbti su programine įranga. ECDL pažinėjimas yra tarptautiniu mastu pripažintas dokumentas ir turi vieną tą pačią formą visose šalyse.</p> <p>Ši programa pateikia mokymo medžiagą širdis šioms, kurie siekia Europos kompiuterio vartotojų pažinėjimą. Programoje pateikiama mokymo medžiaga, kuri padės įgyti reikiamą mokymo medžiagą. Sudaryti testai tiksliai atspindi mokymo medžiagos turinį. Testai padės jums patikrinti, ar esate pasirengę ECDL egzaminui.</p> <p>Plačiau apie ECDL galima sužinoti adresu http://www.ecdl.lt</p>
<p>96 pav. Mokinieji medžiaga „Microsoft Office XP“</p>	<p>97 pav. „Valdyk kompiuterį“</p>
<p>ECDL modulis pedagogian</p> <p>Modulio turinys</p> <p>I modulis. Pagrindinės informacijos technologijos sąvokos</p> <p>1. Informacinė visuomenė</p> <p>1.1. Teorinės prielaidos</p> <p>1.2. Europos informacijos visuomenė</p> <p>1.3. Informacinės visuomenės kūrimas Lietuvoje</p> <p>2. Informacija ir informacijos technologija</p> <p>2.1. Informacija</p> <p>2.2. Informacijos technologijos</p> <p>2.3. Kompiuteriniai</p> <p>2.4. Paslaugų ir vartotojų darbo vietos kompiuteriai</p> <p>2.5. Pagrindinės asmeninio kompiuterio dalys</p> <p>2.6. Sisteminė ir taikomųjų programų įranga</p> <p>2.7. Informacijos technologijų naudojimas</p> <p>3. Kompiuterių techninė įranga</p> <p>3.1. Procesoriai</p> <p>3.2. Šiuolaikiniai procesoriai</p> <p>3.3. Kompiuterio magistralės ir jų veikimas</p> <p>3.4. Atmintis</p> <p>3.5. Sąsajos</p> <p>3.6. Vaizduoklės</p> <p>3.7. Klaviatūra ir pelė</p> <p>3.8. Priežiūra</p> <p>Kurso autorai: Informacijos technologijų institutas (Direktorius - E. Teksas) Mokymų sąjungos centras (Gedimino pr. 10, Vilnius) 2001</p>	<p>98 pav. „ECDL modulis pedagogian“</p>

Lentelė Nr.24 Mokomųjų kursų kompaktinėse plokštelėse vertinimas

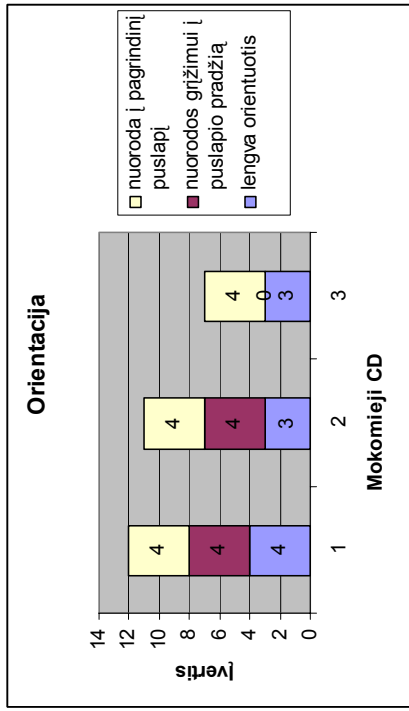
Vertinimo kriterijai	Tinklalapis	1	2	3
Autorystė				
	nurodytas autorius	4	3	4
	informacija kontaktams	4	0	0
	sukūrimo data	2	4	2
	Viso:	10	7	6
Orientacija				
	lengva orientuotis	4	3	3
	nuorodos grįžimui į puslapio pradžią	4	4	0
	nuoroda į pagrindinį puslapį	4	4	4
	Viso:	12	11	7
Navigacija				
	yra vietinė paieška	0	0	0
	navigacija organizuota nuorodomis	4	4	4
	navigacija patogi ir aiški	4	3	3
	Viso:	8	7	7
Struktūra				
	aiški struktūra	4	3	4
	pakankamas lygių kiekis	4	4	4
	Viso:	8	7	8
Turinio kokybė				
	gera turinio kokybė	4	4	4
	turinys informatyvus	4	4	4
	turinys naudingas	4	4	4
	Viso:	12	12	12
Lengvas skaitomumas				
	šrifto dydis	4	4	4
	šrifto spalva	4	4	4
	fono spalva	4	4	4

Viso:	12	12	12
Audio/video ir grafika			
Iliustruoja, papildo pateikiamą medžiagą	4	3	4
subalansuotas audio/video ir grafikos kiekis	4	3	4
Viso:	8	6	8
Nuorodų kokybė			
aiški tekstinių nuorodų paskirtis	4	3	4
aiškios grafinės nuorodos	0	2	0
yra visos būtinos nuorodos	4	4	3
Viso:	8	7	7
Estetika			
suderintos spalvos	4	4	4
tinkama grafika	4	4	4
Viso:	8	8	8
Pagalba skaitytojui			
vartotojo vadovas	2	0	0
informacijos šaltinių sąrašas	4	2	2
kitos būtinos pagalbines priemonės	4	2	2
Viso:	10	4	4

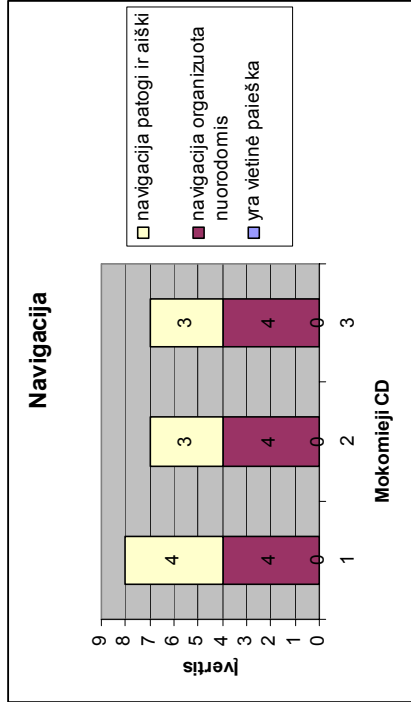
Lentelė Nr.25 Grafinė mokomųjų kursų kompaktinėse plokštelėse analizė



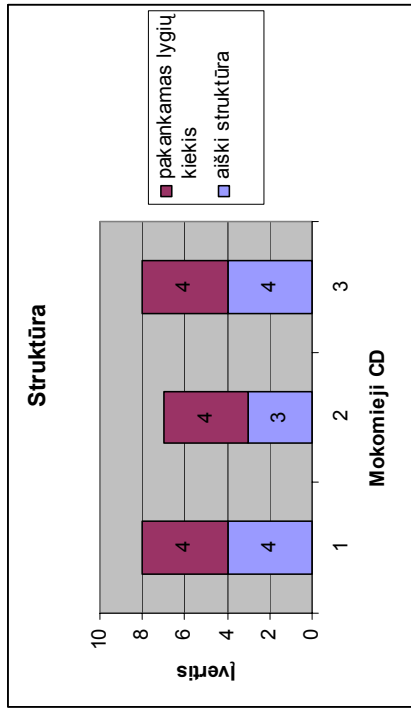
99 pav. Autorystė



100 pav. Orientacija

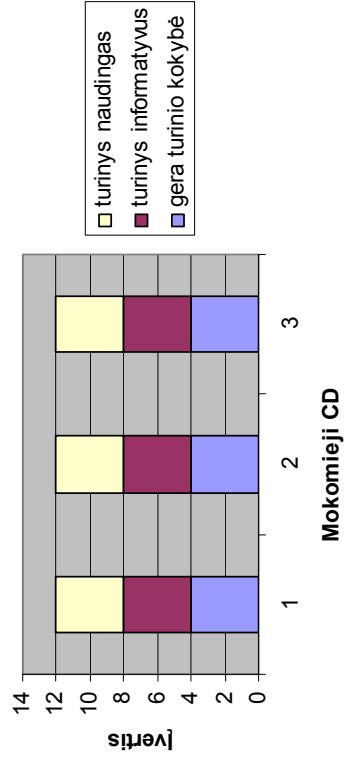


101 pav. Navigacija



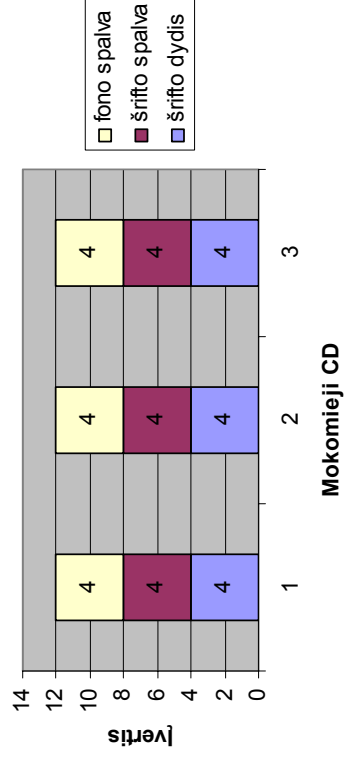
102 pav. Struktūra

Turinio kokybė



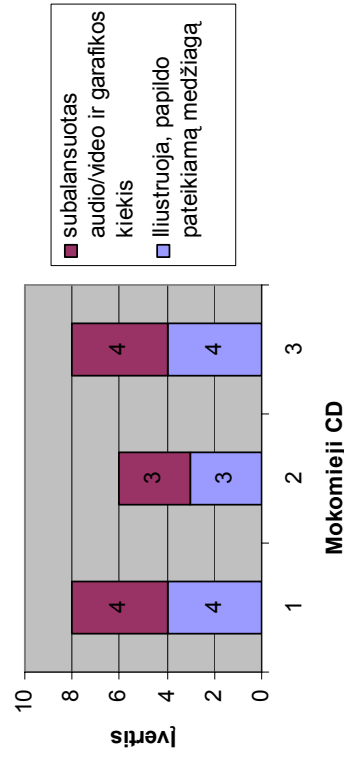
103 pav. Turinio kokybė

Lengvas skaitymumas



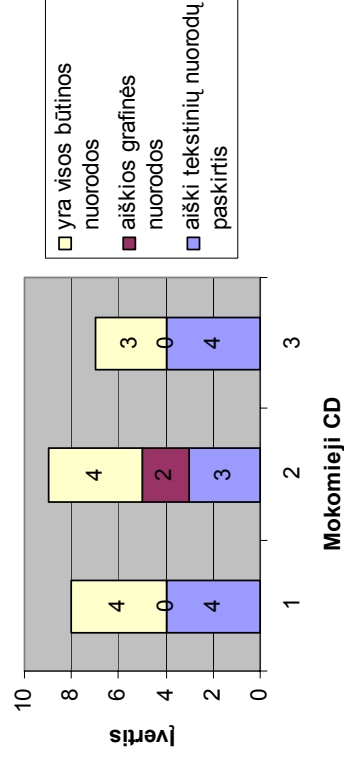
104 pav. Lengvas skaitymumas

Audio/video ir grafika

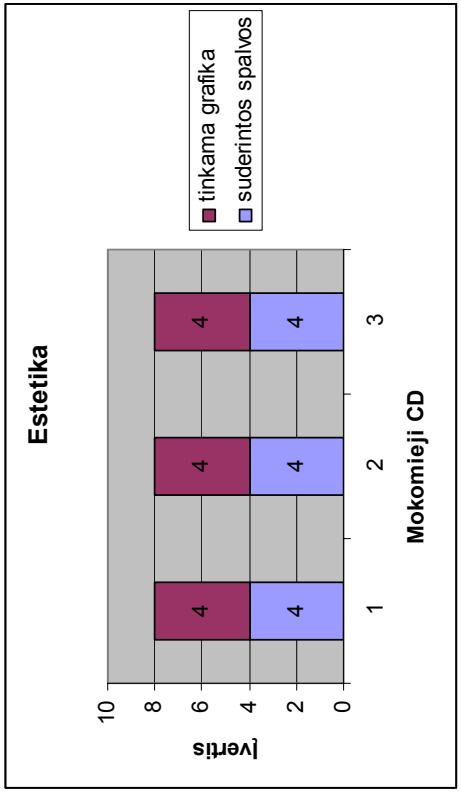


105 pav. Audio/video ir grafika

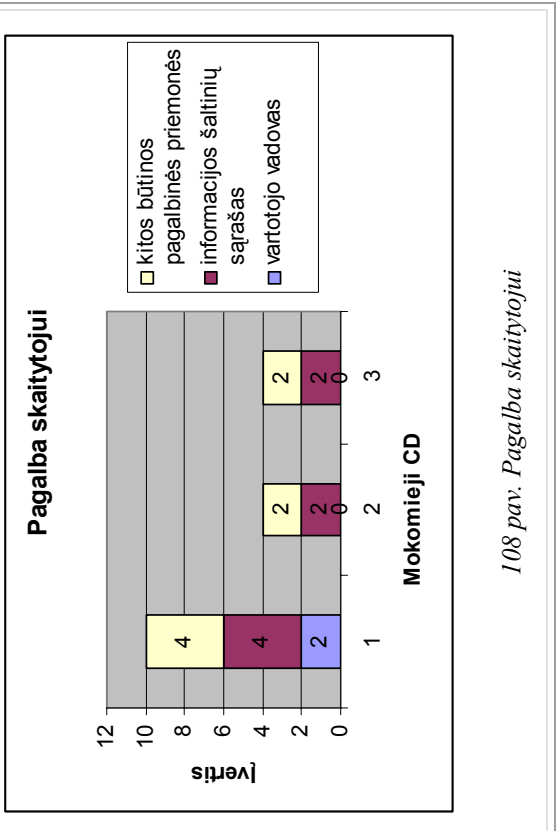
Nuorodų kokybė



106 pav. Nuorodų kokybė



107 pav. Estetika



108 pav. Pagalba skaitytojui

Priedas Nr.7 „Interneto svetainės perdavimo aktas“

TVIRTINU:

Švietimo informacinių technologijų
centras
Direktorius

Vaino Brazdeikis

A.V.

Interneto svetainės “Chemijos uždavinių sprendimas”
perdavimo – priėmimo

A K T A S

Pagal 2002 m. lapkričio 20 d. sutartį Nr. 109 tarp Švietimo informacinių technologijų centro (UŽSAKOVŲ) ir autoriaus Laimos Pranukevičienės,

autorius sukūrė ir perduoda UŽSAKOVUI, o Švietimo informacinių technologijų centras (kodas 9099608, adresas Suvalkų g. 1, Vilnius), priima Interneto svetainę “Chemijos uždavinių sprendimas” lanksčiame diskelyje (1vnt).

Produkto pavadinimas	Vieneto kaina	Kiekis	Kaina (Lt)
Interneto svetainė “Chemijos uždavinių sprendimas”	1 000	1 diskelis	1 000

Produkto bendra suma – **1 000 Lt** (vienas tūkstantis litų).

Šis aktas surašytas dviem egzemplioriais: po vieną Švietimo informacinių technologijų centrui ir autoriui.

PERDAVĖ:

Autorius

Laima Pranukevičienė

PRIĖMĖ:

Švietimo informacinių technologijų centras
Sandelio vedėja

Janina Plungienė

Lietuvos Respublikos švietimo
ir mokslo ministerija
Švietimo informacinių technologijų centras

Autorinė sutartis

2002 m. lapkričio 20 d. Nr. 109

1. Sutarties šalys

1.1 Švietimo informacinių technologijų centras (toliau vadinamas ITC), vykdamas programą „Švietimas - informacinei visuomenei“ (programos valdymo komiteto posėdžio 2002 gegužės 9 d. protokolas Nr.4) ir konkurso „Interneto tinklapiai švietimo vartams“ IT ekspertų komisijos vertinimus (ekspertų komisijos posėdžio 2002 spalio 8 d. protokolas Nr.8) atstovaujamas direktoriaus Vaino Brazdeikio, ir Laima Pranukevičienė, toliau vadinama Autoriumi (autorių grupės vadovė).

1.2 Bendraautorė (autorių grupės narė):

Zita Černiauskaitė, chemijos mokytoja metodininkė.

2. Sutarties objektas

Autorinis darbas: Interneto svetainės „Chemijos uždavinių sprendimas“ sukūrimas ir vėlesnis jos atnaujinimas vienerius metus.

3. Sutarties šalių teisės ir pareigos

3.1 Autorius (bendraautorai) įsipareigoja atlikti sutarties 2 punkte numatytus autorinius darbus ir juos perduoti Švietimo informacinių technologijų centrui;

3.2 ITC įsipareigoja už atliktus darbus sumokėti autorinį honorarą: 1000 Lt.

3.3 Šioje sutartyje numatytas teises ir pareigas nustato Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatymas.

4. Kitos sąlygos

4.1 Sukurta interneto svetainė perduodama ir priimama pagal komisijos pasirašytus darbų perdavimo priėmimo aktus, kurie yra neatskiriami Autorinės sutarties priedai.

4.2 Autorinis honoraras kiekvienam iš Bendraautorių apskaičiuojamas pagal visų jų pasirašytą dokumentą (sutarties priedą), apibrėžiantį kiekvieno iš autorių honorarą.

4.3 Sutartis gali netekti galios, kai darbas atliekamas nekokybiškai ar pavėluotai.

4.4 Šios sutarties pakeitimai ir papildymai įforminami papildomomis sutartimis.

4.5 Sutartis sudaroma dviem egzemplioriais, turinčiais vienodą juridinę galią: vienas įteikiamas ITC, kitas – Autoriui (jų nuorašai – bendraautoriams).

4.6 Autorius, Laima Pranukevičienė, įsipareigoja atstovauti visų bendraautorių interesus, susijusius su šia sutartimi.

5. Sutarties terminas

Sutartis įsigalioja nuo pasirašymo dienos ir galioja iki tol, kol šalys įvykdys savo įsipareigojimus ir pateiks autorinius darbus.

6. Ginčų sprendimo tvarka

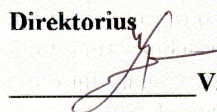
Ginčai tarp šalių sprendžiami derybų keliu, o nesutarus – teismo tvarka.

7. Šalių adresai:

7.1 Švietimo informacinių technologijų centras
Suvalkų g. 1, 2600 Vilnius

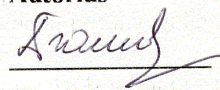
7.2 Laima Pranukevičienė, a/k 45906261045
pasas LR 840183 išd. 1993 06 11, Kauno 23pp

Direktorius



Vaino Brazdeikis

Autorius



KAUNO MIESTO SAVIVALDYBĖS ŠVIETIMO IR UGDYMO SKYRIUS

**IŠRAŠAS IŠ KAUNO MIESTO CHEMIJOS MOKYTOJŲ
METODINĖS TARYBOS POSĖDŽIO PROTOKOLO**

2002-10-23 Nr.02
Kaunas

Posėdžio pirmininkas Zigmąs Venckus.

Posėdžio sekretorė Erika Narvydienė.

Dalyvauja: Rita Dambrauskienė, Raimonda Janickienė, Irena Krapaitienė, Aušra Petravičienė, Česė Rimkūnaitė, Ona Stojanienė, Stasė Žmuidienė.

Kauno miesto švietimo ir ugdymo skyriaus vyriausiasis specialistas Renaldas Čiužas.

Darbotvarkė:

2. Rekomendacijos teikimas internetinio puslapio "Chemijos uždavinių sprendimas" įgyvendinimui.

2.SVARSTYTA:

Rekomendacijos teikimas internetinio puslapio "Chemijos uždavinių sprendimas" įgyvendinimui.

KALBĖJO:

Chemijos mokytoja ekspertė, Irena Krapaitienė teigiamai įvertino, Kauno Vaižganto vidurinės mokyklos chemijos mokytojos metodininkės Zitos Černiauskaitės ir informatikos vyresniosios mokytojos Laimos Pranukevičiūtės parengtą programą - internetinis puslapis "Chemijos uždavinių sprendimas".

Chemijos metodinės tarybos pirmininkas Zigmąs Venckus įvertino šios programos aktualumą ir naudą. Analogiškų internetinių puslapių, kuriuose būtų pateikti chemijos uždaviniai, nėra sukurta. Įgyvendinus programą mokiniai galėtų savarankiškai mokytis chemijos uždavinių sprendimo metodikos, lavėtų įgūdžiai dirbant su informacinėmis technologijomis.

NUTARTA:

Rekomenduoti įgyvendinti internetinį puslapį "Chemijos uždavinių sprendimas".

BALSAVO:

Už – 9 tarybos nariai, prieš – nėra, susilaikė – nėra.

Pirmininkas

Zigmąs Venckus

Sekretorė

Erika Narvydienė

Tikra:

Metodinės tarybos sekretorė

2002-10-24

Erika Narvydienė

Vyriausiasis ugdymo
įstaigų specialistas
Renaldas Čiužas

2002-10-24

KOMPAK TINĖS PLOKŠTELĖS TURINYS

1. Atviros integruotos chemijos – informacinių technologijų pamokos planas (Atviros_pamokos_planas).
2. Chemijos kompiuterinių programų vidurinei mokyklai apžvalga (Chemijos_programu_apzvalga).
3. Internetas chemijos mokymui (WWW_chemijos_mokymui).
4. Magistro tezių dokumentacija (Magistro_tezes_Pranukeviciene).
5. Modelio prototipo „Masės, tūrio ir tankio priklausomybės tyrimo modelio“ aprašymas (Modelio_prototipo_aprasymas).
6. Modelio prototipo „Masės, tūrio ir tankio priklausomybės tyrimo modelio“ programinis kodas (Modelio_prototipo_kodas).
7. Modelių Z specifikacijos sum failas (Modeliai.sum).
8. Pranešimas tema „Testų kūrimas“ (Testu_kurimas).
9. Stendinis pranešimas „Virtuali hipertekstinė mokomoji priemonė „Chemijos uždavinių sprendimas“ respublikinėje chemijos mokytojų konferencijoje „Ko ir kaip mokysime XXI amžiuje“ (Stendinis_pranesimas).
10. TestTool testai (TT_testai).
11. Testų Z specifikacija (Testai_z_specifikacija).
12. Testų Z specifikacijos sum failas (Testai.sum).
13. Tinklalapiu Z specifikacijos sum failas (Tinklalapis.sum).
14. Tinklalapis „Chemijos uždavinių sprendimas“ (WWW_chemijos_uzdaviniu_sprendimas).
15. Tinklalapių kokybės vertinimo kriterijai (WWW_vertinimo_kriterijai).
16. Visual Basic modeliai (VB_modeliai).
17. Visual Basic modelio programinis kodas temai „Moline koncentracija“ (Moline_koncentracija_modelio_kodas).
18. Visual Basic modelių Z specifikacija (Modeliai_z_specifikacija).