



K A U N O  
TECHNOLOGIJOS  
UNIVERSITETAS

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
KOMPIUTERIŲ TINKLŲ KATEDRA**

Giedrė Prialgauskienė

**MODELIAVIMO IR PATIRTINIO MOKYMOSI  
PRINCIPŲ TAIKYMO GALIMYBĖS  
KOMPIUTERINĖS GRAFIKOS PAMOKOSE**

Magistro darbas

**Recenzentas  
doc. Armantas Ostreika**

**2008-05-21**

**Vadovas  
Lekt.dr. I.Lagzdinytė**

**2008-05-21**

**Atliko  
IFT 6 gr. stud.  
G.Prialgauskienė  
2008-05-21**

**KAUNAS, 2008**

# TURINYS

<b>ĮVADAS .....</b>	<b>6</b>
<b>1. INFORMACINIŲ TECHNOLOGIJŲ TAIKYMO ASPEKTAI KOMPIUTERINĖS GRAFIKOS PAMOKOSE .....</b>	<b>8</b>
1.1. <i>Kompiuterinės grafikos mokymas taikant IT.....</i>	<i>8</i>
1.2. <i>Mokomosios medžiagos pateikimo ir įsisavinimo problemos analizė .....</i>	<i>9</i>
1.3. <i>Interaktyvumas.....</i>	<i>12</i>
1.3.1. <i>Interaktyvumo samprata.....</i>	<i>12</i>
1.3.2. <i>Interaktyvumo lygiai (Interactivity levels).....</i>	<i>13</i>
1.4. <i>Modeliavimas ir patirtinis mokymas(-is).....</i>	<i>14</i>
1.4.1. <i>Sisteminio mąstymo ir modeliavimo fazės ir žingsniai .....</i>	<i>16</i>
1.4.2. <i>Patirtinio mokymosi principas.....</i>	<i>18</i>
1.4.3. <i>Patirtinio mokymosi stilių įvairovė .....</i>	<i>19</i>
1.4.4. <i>Modeliavimo ir patirtinio mokymosi principai kompiuterinės grafikos pamokų kontekste .....</i>	<i>22</i>
1.5. <i>Skyriaus apibendrinimas .....</i>	<i>25</i>
<b>2. MOKOMŲJŲ KOMPIUTERINIŲ PRIEMONIŲ ANALIZĖ .....</b>	<b>26</b>
2.1. <i>Kompiuterinės grafikos MKP apžvalga .....</i>	<i>26</i>
2.1.1. <i>Lietuviškos MKP .....</i>	<i>26</i>
2.1.2. <i>Kitų šalių MKP .....</i>	<i>26</i>
2.2. <i>MKP kokybės kriterijai .....</i>	<i>27</i>
2.3. <i>MKP įvertinimas pagal iškeltus kokybės kriterijus.....</i>	<i>29</i>
2.4. <i>Pedagogų anketavimas.....</i>	<i>31</i>
2.5. <i>Skyriaus apibendrinimas .....</i>	<i>35</i>
<b>3. MODELIAVIMO IR PATIRTINIO MOKYMOŠI PRINCIPŲ TAIKYMO TEORINIS MODELIS .....</b>	<b>36</b>
3.1. <i>Modelio pagrindiniai etapai: .....</i>	<i>36</i>
1.1.1. <i>Elementų išskyrimas iš probleminės srities .....</i>	<i>36</i>
1.1.2. <i>Scenarijaus konstravimas .....</i>	<i>38</i>
1.1.3. <i>Medžio transformavimas į uždavinio scenarijų.....</i>	<i>38</i>
1.1.4. <i>Scenarijaus realizavimas pasirinktoje aplinkoje.....</i>	<i>40</i>
3.2. <i>Metodą iliustruojantis pavyzdys .....</i>	<i>40</i>
3.3. <i>Vartotojo poreikių diagrama .....</i>	<i>42</i>
3.4. <i>Sistemos funkcijų hierarchija .....</i>	<i>43</i>
3.5. <i>Sistemos apibendrinta schema.....</i>	<i>45</i>
3.6. <i>Skyriaus apibendrinimas .....</i>	<i>46</i>
<b>4. SCENARIJŲ IŠPILDYMO TECHNOLOGIJŲ ANALIZĖ .....</b>	<b>47</b>
4.1. <i>Galimos scenarijų išpildymo technologijos .....</i>	<i>47</i>
4.1.1. <i>HTML generatoriai .....</i>	<i>47</i>

4.1.2.	Dinaminiai HTML dokumentai.....	49
4.1.3.	Flash.....	49
4.2.	<i>Galimos testavimo aplinkos realizavimo technologijos.....</i>	50
4.3.	<i>Galimos video elementų realizavimo aplinkos.....</i>	51
4.4.	<i>Skyriaus apibendrinimas.....</i>	52
<b>5.</b>	<b>MOKYMO PRIEMONĖS VARTOTOJO DOKUMENTACIJA.....</b>	<b>53</b>
5.1.	<i>Mokymo priemonės galimybės ir paskirtis.....</i>	53
5.2.	<i>Mokymo priemonės vadovas.....</i>	53
5.3.	<i>Techniniai reikalavimai mokomajai medžiagai.....</i>	58
<b>6.</b>	<b>EKSPERIMENTINĖ DALIS. MOKYMO PRIEMONĖS PANAUDOJIMAS MOKYMO PROCESE .....</b>	<b>59</b>
6.1.	<i>Eksperimento eiga.....</i>	59
6.2.	<i>Eksperimento rezultatai .....</i>	59
6.3.	<i>Skyriaus apibendrinimas.....</i>	62
	<b>IŠVADOS.....</b>	<b>63</b>
	<b>LITERATŪRA .....</b>	<b>64</b>
	<b>PRIEDAI.....</b>	<b>67</b>

## Lentelių sąrašas

1 lentelė. Mokomieji elementai LOM specifikacijoje.....	12
2 lentelė. Sistemų modeliavimo metodologijos fazės ir žingsniai .....	17
3 lentelė. Kompiuterinės grafikos mokymui skirtų MKP vertinimo kriterijai .....	27
4 lentelė. MKP kokybės vertinimas .....	30
5 lentelė. HTML generatorių apžvalga.....	47
6 lentelė. Dinaminių HTML elementų apžvalga.....	49
7 lentelė. Testavimo aplinkų apžvalga .....	50
8 lentelė. Ekraną filmuojančios programos .....	51
9 lentelė. Įvairaus amžiaus moksleivių rezultatų suvestinė lentelė.....	59
10 lentelė. 5 klasės moksleivių rezultatų suvestinė lentelė .....	60

## Paveikslų sąrašas

1 pav. Mokymo(-si) Piramidė (dėstymo metodai ir atmintis) .....	10
2 pav. Sistemų modeliavimo metodologijos fazės.....	16
3 pav. Patirtinio mokymosi ciklas.....	19
4 pav. Patirtinio mokymosi modelis ir mokymosi stiliai pagal D. Kolb .....	20
5 pav. Vaikų ir suaugusiųjų naudojamų mokymosi stilių pasiskirstymas.....	21
6 pav. Mozaikos formų kūrimo grafinis algoritmas.....	22
7 pav. Mozaikos iš paruošto arba pačių susikurto detalių rinkinio .....	23
8 pav. Modeliai pagal figūrų kontūrus .....	23
9 pav. Kompozicijų pavyzdžiai: <i>Chaotiškas ritmas (kairėje) ir Statiškas ritmas (dešinėje)</i> ...	23
10 pav. Kompozicijų pavyzdžiai: Judėjimas viena kryptimi (kairėje) ir Chaosas (dešinėje)...	24
11 pav. Tyrimo imtis .....	31
12 pav. Kompiuterinės grafikos programos, įtrauktos į mokymo kursą .....	32
13 pav. Mokomųjų kompiuterinių priemonių naudojimas kompiuterinės grafikos pamokose	33
14 pav. Mokytojų susikurtų mokomųjų priemonių interaktyvumo lygiai.....	33
15 pav. Metodinės medžiagos parinkimas.....	34
16 pav. Pedagogų pasiskirstymas pagal dėstomą dalyką .....	34
17 pav. Pedagogų, dėstančių kompiuterinę grafiką, pasiskirstymas pagal turimą kvalifikacinę kategoriją.....	34
18 pav. Modeliavimo ir patirtinio mokymosi principų taikymo teorinio modelio etapai .....	36
19 pav. Hierarchinio medžio žemiausio lygmens formavimas.....	36
20 pav. CorelDraw įrankių ontologija.....	37

21 pav. Konstruojamų hierarchinių struktūrų (medžių) pavyzdžiai.....	38
22 pav. Linijos storio keitimo būsenų kaitos grafas.....	39
23 pav. Linijos storio keitimo kontekstinis grafas .....	39
24 pav. Vartotojo poreikių diagrama.....	42
25 pav. CorelDraw mokomosios aplinkos funkcijų hierarchija .....	43
26 pav. Svetainės struktūra .....	44
27 pav. CorelDraw pamokų aplinkos apibendrinta schema .....	45
28 pav. Užpildymo gradientu užduoties langas .....	53
29 pav. Tinkamo įrankio pasirinkimo langas.....	54
30 pav. Mokomojo filmuko langas .....	55
31 pav. Pasirinkus bet kurį užpildymo dialogą jis ir parodomas, tik su atitinkamais komentaris.....	55
32 pav. Puslapio, kuriame prašoma pakeisti gradiento užpildo tipą vaizdas.....	56
33 pav. Puslapis, į kurį patenkama nepasirinkus tinkamo gradiento tipo ir spalvos.....	56
34 pav. Spalvos pasirinkimo langas .....	57
35 pav. Galutinis rezultatas – gradientu užpildytas uždaras kontūras.....	57
36 pav. Testas, skirtas pradinių žinių apie darbą CorelDraw programa patikrinimui.....	58
37 pav. Mokymosi ir užduočių įvykdymo vidutis laikas dirbant individualiai .....	60
38 pav. Mokymosi ir užduočių įvykdymo vidutis laikas dirbant su grupe.....	61
39 pav. Testo rezultatai.....	61

## IVADAS

Informacinės ir komunikacinės technologijos (toliau IKT) vis dažniau taikomos mokymo bei mokymosi procese. Šiuolaikinėje visuomenėje svarbiausias produktas – informacija, todėl mokytojas turi suformuoti mokiniams bei susiformuoti asmenišką nuostatą nuolat mokytis ir atnaujinti savo žinias bei įgūdžius.

Remiantis nacionaliniais mokinių pasiekimų tyrimais galima teigti, kad daugelis mokinių nemaža laiko praleidžia prie kompiuterio. Tai atveria plačias galimybes ugdymo proceso kaitai, todėl mokykloje svarbu informacines technologijas panaudoti efektyvesniam įvairių dalykų, taip pat ir kompiuterinės grafikos, mokymui(-si) [21].

Mokomųjų dalykų integraciją su IKT akcentuoja Švietimo ir mokslo ministerija, išleidusi leidinį „Informacinių komunikacinių technologijų taikymo ugdymo procese galimybės. Rekomendacijos mokytojui“. Daugiausia dėmesio skirsime IKT taikymui meniniame ugdyme, kadangi šios pakraipos mokyklų pastaruoju metu gausėja, o IKT pamokos ir tuo pačiu kompiuterinės grafikos pamokos pradedamos vesti jau nuo 5 klasės.

Tokio amžiaus mokiniai dar sunkiai koncentruojasi į paskaitos tipo pamokas, jiems patinka veikti, manipuliuoti grafiniais elementais, tačiau neturėdami kantrybės ir elementarių pradinių žinių, greitai nusivilia menkais darbo rezultatais ir praranda motyvaciją mokytis.

Mokomųjų kompiuterinių priemonių (toliau MKP), skirtų kompiuterinės grafikos mokymuisi lietuvių kalba yra labai nedaug, o darbe nagrinėjamo paketo CorelDraw mokymuisi yra tik nesusistemintos pamokos angliškose interneto svetainėse, kurios dažnai būna aprašomojo pobūdžio.

Taigi, kadangi IKT pradėta taikyti 5 klasėse tik nuo 2005 metų, o dirbti kompiuterinės grafikos paketais dažniausiai mokosi vyresnio amžiaus moksleiviai arba suaugusieji, todėl šiuo metu nėra sukurta MKP ar edukacinių žaidimų šio amžiaus moksleiviams.

Todėl šios problemos įvertinimui darbo analitinėje dalyje bus nagrinėjamas kompiuterinės grafikos mokymas taikant IKT, analizuojamos mokomosios medžiagos pateikimo ir įsisavinimo problemos, aptariami aktyvieji mokymo(-si) metodai, atliekama elektroninių mokymo priemonių interaktyvumo lygių analizė, aptariami modeliavimo būdai bei metodai bei jų pritaikymo galimybės kompiuterinės grafikos pamokose. Projektinėje darbo dalyje pateikiamas metodas, skirtas mokomųjų užduočių konstravimui iš realizuotų elementarių komponentų bei metodą iliustruojantys pavyzdžiai. Taip pat darbe pateikiama sukonstruotų užduočių scenarijų išpildymo technologijų analizė bei pateikiama sudėtinių elementų realizacija.

**Darbo tikslas:** Išanalizuoti modeliavimo ir patirtinio mokymosi principų taikymo galimybes kompiuterinės grafikos pamokose.

**Darbo uždaviniai:**

- ✓ Atlikti šiuo metu egzistuojančių modeliavimo ir patirtinio mokymosi principų analizę;
- ✓ Ištirti šiuo metu taikomus modeliavimo ir patirtinio mokymosi principus kompiuterinės grafikos pamokų kontekste;
- ✓ Sukurti patirtinio mokymosi principų taikymo teorinį modelį (metodą) bei jį iliustruojančius pavyzdžius;
- ✓ Siūlomą teorinį modelį (metodą) transformuoti į realią mokymo aplinką arba kompiuterizuotą mokymo priemonę.

**Tyrimo metodai:**

- ✓ Teorinės medžiagos ir mokomųjų priemonių analizė;
- ✓ Modeliavimo metodų, kurie padėtų sukurti patirtinio mokymosi principais grindžiamą mokymosi aplinką, tyrimas;
- ✓ Anketinė pedagogų apklausa, kuri padėtų išsiaiškinti dabar naudojamų kompiuterinės grafikos paketų naudojimą, mokomųjų programų kompiuterinės grafikos mokymuisi naudojimą bei, jei tokios naudojamos, jų interaktyvumo lygius.
- ✓ Eksperimentas.

# 1. INFORMACINIŲ TECHNOLOGIJŲ TAIKYMO ASPEKTAI KOMPIUTERINĖS GRAFIKOS PAMOKOSE

## 1.1. Kompiuterinės grafikos mokymas taikant IT

Jau nuo jaunesnio mokyklinio amžiaus informacinių technologijų pamokose integruojamas kompiuterinės grafikos kursas.

Kompiuterinė grafika (computer graphics) – vaizduojamojo skaičiavimo sritis, kur kompiuteriai panaudojami kurti grafinius vaizdus, imituojančius realų pasaulį. Kompiuterinės grafikos sąvoka atsirado 1962 m., kai Ivanas Saterlendas (JAV) sukūrė pirmąjį grafinį redaktorių Sketchpad, skirtą Lincoln TX-2 kompiuteriui [7].

J. A. Komenskis suformulavo didaktikos “aukso taisyklę”: „...kur galima, viską pateikti julsėmis; kas matoma – regėjimui, kas girdima – klausai, kas užuodžiama – uoslei, kas valgoma – skoniui, kas liečiama – lytėjimo juslei. O jei ką galima patirti keliomis julsėmis, keliomis tebūnie pratinama patirti...”. J. H. Pestalocis tvirtino, jog vaizdumas yra aukščiausiasis pagrindinis mokymo principas, absoliutus visokio pažinimo pagrindas. Todėl ir mokymasis turi remtis ne abstrakčiais žodžiais, bet konkrečiais, vaiko tiesiogiai suvokiamais vaizdais. Jis ypač reikalingas žemesnėse klasėse, kol mokinių vaizdinė patirtis dar neturtinga, mąstymo procesai paprastesni ir dažniau remiasi vaizdiniais [6].

Taigi, suvokimo atžvilgiu efektyviausia ir patogiausia informacijos pateikimo forma buvo, yra ir bus grafinė informacija. Priežastis paprasta, ji slepiasi žmogaus psichikoje ir fiziologijoje -nagrinėjami vaizdai greitai analizuojami, asocijuojasi su kaupiamomis visą gyvenimą iliustracijomis ir lengvai atpažįstami.

Informacinių technologijų mokymas užima svarbią vietą visose mokymo pakopose. Šis mokymas gali būti ir kaip atskiras mokomasis dalykas, ir kaip moksleiviams neįvardijamas integruotas į kitus dalykus informacinis ugdymas [2].

Taigi, mokintis dirbti įvairiais kompiuterinės grafikos paketais galima ir tiesiogiai, nagrinėjant paketą, ir taikant pagalbines interaktyvias technologijas.

Pirmuoju atveju moksleivis, dėl per didelio interaktyvumo, gali nuspręsti, kad tai per sudėtinga veikla. Tačiau taikant pagalbines programas, galima koncentruoti moksleivio dėmesį į labiau apibrėžtą veiklos sritį.

Interaktyvių technologijų taikymas kompiuterinės grafikos e-mokyme yra grindžiamas:

- technologijų taikymų visapusiškumu;
- natūraliu moksleivių poreikiu;
- visuomenės pokyčiais. [2].



Kompiuterinės grafikos mokymas – tai sudėtinė kryptingo meninio ugdymo, vykdomo daugelyje Lietuvos mokyklų, dalis. Meninis ugdymas skirtas tenkinti moksleivių saviraiškos, kūrybos reikmėms. Šie įgūdžiai gali praversti pasirenkant tolimesnę veiklos kryptį, nes Lietuvoje daugiau nei 900 įmonių teikia vizualinės reklamos kūrimo bei gamybos paslaugas. Šioms įmonėms reikalingi įvairių kvalifikacijos lygių darbuotojai. Svarbiausias reikalavimas tokiems specialistams - ypatingai geri informacinių technologijų naudojimo įgūdžiai, taip pat ir darbo kompiuterinės grafikos programomis patirtis [3].

## **1.2. Mokomosios medžiagos pateikimo ir įsisavinimo problemos analizė**

Sociokultūrinės patirties augimas periodiškai žmoniją priveda prie informacinių krizių. Jos atsiranda dėl dviejų priežasčių – sukauptos informacijos apimties ir efektyvaus apdorojimo, saugojimo ir perdavimo būdų. Faktiškai – tai kiekybinės krizės. Kiekvieną kartą krizinė situacija įtakoja informacijos mainų priemonių raidą [5].

XXI amžiaus moksleivis gauna išsilavinimą aplinkoje, pripildytoje daugybės informacijos šaltinių. Informacijos įsisavinimo būdas priklauso nuo asmens raidos stadijų, kurias išskiria kognityvinės raidos teorijos šalininkai [8]:

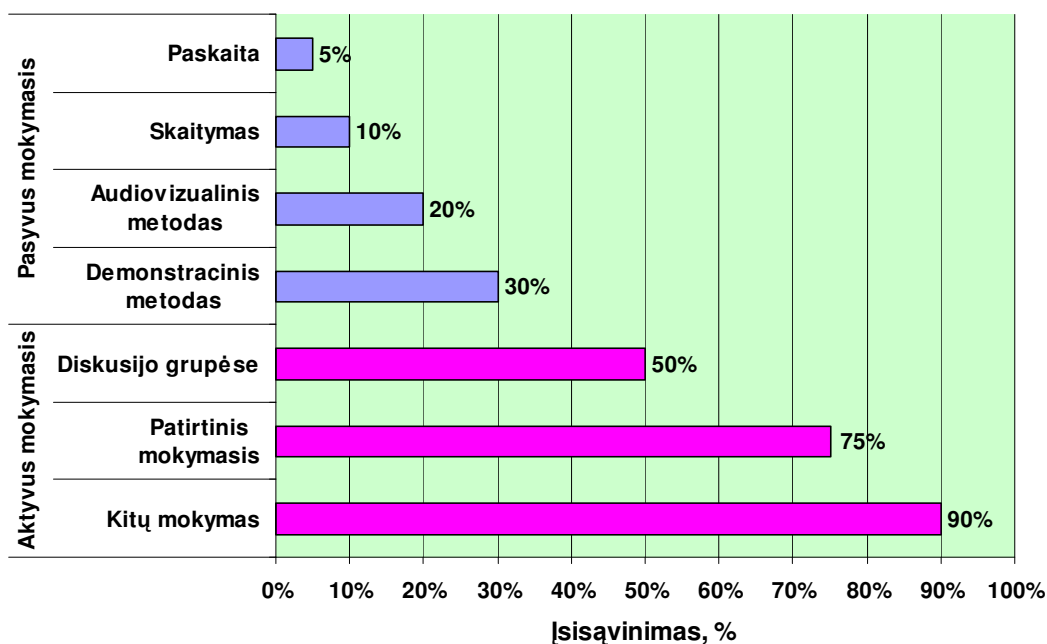
- ✓ Pirmoji – veiksmų stadija (ikimokyklinis amžius)
  - Jos metu vaikas supranta aplinką veikdamas
- ✓ Antroji – vaizdų stadija (jaunesnis mokyklinis amžius)
  - Šioje stadijoje informacija saugoma vaizdais
- ✓ Trečioji – simbolių stadija (vyresnis mokyklinis amžius)
  - Mintys tampa abstraktesnės, lankstesnės, nesusijusios su konkrečiais vaizdais
  - Mąstyme pradeda vyrėti kalba, logika, matematika

Virtuali aplinka turi specifines informacines ir instrumentines galimybes. Šioje aplinkoje modeliuojamos ar atgaminamos visos anksčiau žmonijos naudotos bei atsiranda naujos informacijos naudojimo ir apdorojimo formos ir būdai. Unikalios virtualios informacinės aplinkos savybės (multimedija, intelektualumas, modeliavimas, interaktyvumas, komunikatyvumas, produktyvumas) apibrėžia neabejotiną jos naudojimo efektyvumą įvairiose žmonijos veiklos srityse, taip pat ir išsilavinime.

Kinų filosofas Konfucijus dar prieš dvidešimt keturis amžius skelbė: „Ką išgirstu – pamirštu, ką pamatau – prisimenu, ką padarau – suprantu“. Šiais teiginiais didele dalimi remiasi ir šiuolaikinių aktyvaus mokymosi koncepcijų kūrėjai.

Vizualinė informacija yra artima žmogaus protui: ji efektyvi dėl to, kad vizualinis vaizdas turi daug informacijos. Galingos modernios kompiuterinės technikos prototipai su žmogumi bendravo paprasta teksto forma. Toks bendravimo būdas stipriai apribojo jų panaudojimą. Grafinė vartotojo sąsaja, pakeitusi tekstinę, priartino kompiuterius ir prie nemoksliskų sričių ir paskatino tolimesnį vystymąsi, plėtrą bei geresnį panaudojimą.

Mokant ir garsu, ir vaizdu informacija perduodama dviem kanalais. Tai labai svarbu, nes daliai žmonių vienas iš šių kanalų dažniausiai yra priimtinesnis. Naudojant juos abu daugiau galimybių patenkinti įvairių tipų moksleivių poreikius. Apibendrinti tyrimų rezultatai rodo [22], kad įvairių mokymo būdų išliekamoji vertė yra apytikriai tokia, kaip parodyta *Mokymo(-si) Piramidėje* 1 paveiksle:



1 pav. Mokymo(-si) Piramidė (dėstymo metodai ir atmintis)

Taigi, dažniausiai pamokose naudojami pasyvūs mokymo(-is) metodai yra neefektyvūs. Naudojant aktyvius mokymo(-si) metodus galima pasiekti žymiai geresnių informacijos išlaikymo atmintyje rezultatų. Iš visų aktyviųjų mokymo(-si) metodų labiausiai mus domina *Patirtinis mokymasis*, kuris dažniausiai naudojamas kartu su kitu aktyviuoju mokymo(-si) metodu - modeliavimu (žiūr. 1.4 straipsnelį). Aktyviam mokymui skirtos programos patogios tuo, kad [24]:

- ✓ teorinę medžiagą galima pateikti įvairiais pavidalais, padaryti ją interaktyvią;

- ✓ mokinys gali pasirinkti savarankiško darbo kryptį;
- ✓ mokymosi eiga ir tempas priklauso nuo mokinio gebėjimų;
- ✓ klausimai ir atsakymai - tai dinamiška sistema;
- ✓ galima remtis statistiniais duomenimis ir daryti apibendrinimus;
- ✓ nelieta mokinių konkurencijos;
- ✓ vis labiau plintant kompiuteriams atsiranda galimybė mokytis ir namuose;
- ✓ programos gali būti labai efektyvios mokantis kai kurių įgūdžių, teikiant mokiniui pagalbą, papildomai mokantis.

Tačiau mokomosios medžiagos pateikimas ir įsisavinimas savarankiškos veiklos (patirtinio mokymosi) atveju tampa problema, nes šiais principais besimokančiajam nebeužtenka iki šiol mokytojų naudotų paprastų elektroninio mokymo priemonių (tekstinio redaktoriaus, pristatymų kūrimo programų ir t.t.). Šiame darbe nagrinėjamo jaunesnio mokyklinio amžiaus (5 klasė) moksleiviams aktualu informaciją matyti pateiktą vaizdais (Kognityvinėje raidos teorijoje minėta antroji stadija) ir tuo pačiu veikti savarankiškai, siekiant patirtiniu mokymusi efektyviau įsisąmoninti kompiuterinės grafiko pagrindus [5].

Konstruktivieji mokymo metodai padeda sukurti įvairialypę ir interaktyvią mokymosi aplinką, kuri leidžia įjungti į darbą visus besimokančiojo pojūčius bei suteikti jam grįžtamąjį ryšį tiek su realiais, tiek su virtualiais mokytojais ir kitais besimokančiais [23].

Svarbia mokymo proceso projektavimo instrumentų kūrimo kryptimi tampa kokybiško ir efektyvaus, skirto galutiniam vartotojui, įrankio kūrimas. Tenka ieškoti programinės įrangos, skirtos aukštesnio interaktyvumo lygio pamokoms kurti [5].

Kas yra interaktyvumas ir kokius galima išskirti interaktyvumo lygius aptarsime tolimesniame skyriuje.

## 1.3. Interaktyvumas

### 1.3.1. Interaktyvumo samprata

Šiandien perspektyviu laikomas mokymo efektyvumo padidinimas naudojant didelį spektrą multimedijos formų informacijos pristatymui, nelinejinių būdų taikymas, virtualios mokymo aplinkos interaktyvumas. [5].

Interaktyvumas – tai procesas, susijęs su komunikacinės aplinkos kintančiomis charakteristikomis. Interaktyvumas – tai komunikacijos procesas. Mokslininkai tyrinėja interaktyvumą, kaip vartotojų dalyvavimą, komunikaciją bei turinio kontrolę, arba kaip dvipusio arba daugiapusio grįžtamojo ryšio indikatorių. Daugelis visuotinio kompiuterinio tinklo ypatumų suteikia naujo tipo galimybes perduoti informaciją vartotojams – vartotojai gali būti aktyvūs informacijos priėmėjai [34].

Interaktyvumas mokymosi kontekste – tai mokinio aktyvi veikla su jam pateikta problema ar scenarijumi iki numatyto tikslo pasiekimo.

Interaktyvumo tipą, lygį ir kitus E-mokymo edukacinius elementus aprašo tam tikri standartai. Deja šiuo metu yra labai daug organizacijų (AICC, IMS, IEEE LTSC, ADL SCORM, ADRIANE), nesusitariančių dėl vieningų standartų. Kiekviena iš šių organizacijų mokymo objektą įsivaizduoja ir apibrėžia savaip [33].

Tuo tarpu IEEE organizacijos LOM (Learning Object Metadata) specifikacijoje (1 lentelė) yra surašyti mokomieji elementai, kurie yra lyg talpykla daugeliui pedagoginių metaduomenų [33].

1 lentelė. Mokomieji elementai LOM specifikacijoje

Eil. Nr.	Elemento pavadinimas	Aprašymas
1.	Interaktyvumo tipas (Interactivity Type IEEE 1484.12.1-2002)	„Active“ – Aktyvus mokymas(-is), palaikomas mokojo turinio, skatinančio produktyvius veiksmus. „Expositive“ – Aiškinamasis (pasyvus) mokymas(-is) vyksta tada, kai besimokantieji turi tik įsisavinti jam pateikiamą mokomąją medžiagą. „Mixed“ – sumaišytas aktyvus ir pasyvus tipai.
2.	Interaktyvumo lygis (Interactivity Level IEEE 1484.12.1-2002, atsižvelgiant į aplinkos praktiką)	very low (labai žemas), low (žemas), medium (vidutinis), high (aukštas), very high (labai aukštas).

3.	Mokomojo išteklių tipas (Learning Resource Type IEEE Praktinės rekomendacijos)	Pratimas, modeliavimas, anketavimas, diagramos, paveikslėliai, diagrama, skaidrė, lentelė, pasakojimo tekstas, egzaminas, eksperimentas, problemos formulavimas, įsivertinimas, paskaita
4.	Semantinis glaustumas (Semantic density IEEE 1484.12.1-2002, atsižvelgiant į aplinkos praktiką)	very low (labai žemas), low (žemas), medium (vidutinis), high (aukštas), very high (labai aukštas).
5.	Numatomas vartotojo vaidmuo (Intended End User Role IEEE 1484.12.1-2002)	Mokytojas, autorius, mokinys, vadovas
6.	Kontekstas (Context IEEE 1484.12.1-2002)	Mokykla, aukštasis mokslas, kursai, kita
7.	Tipinė amžiaus grupė (Typical Age Range)	
8.	Sunkumas (difficulty IEEE 1484.12.1-2002, atsižvelgiant į aplinkos praktiką)	Labai lengva (very easy), lengva (easy), vidutiniškai (medium), sunku (difficult), labai sunku (very difficult)
9.	Tipinis mokymosi laikas (Typical Learning Time)	Atviro teksto elementas
10.	Aprašymas (description)	Atviro teksto elementas
11.	Kalba (language)	Standartizuotas apibrėžimas

Plačiau apžvelgsime Interaktyvumo lygių elementą bei jo galimas reikšmes.

### 1.3.2. Interaktyvumo lygiai (Interactivity levels)

Skirtingiems mokymo scenarijams reikalingas skirtingas mokomosios medžiagos interaktyvumo lygmuo.

Kadangi dar nėra nusistovėję standartai, todėl įvairūs autoriai išskiria skirtingą Interaktyvumo lygių kiekį. Remiantis Prof. Dr. Rolfo Schulmeisterio siūlomais šešiais

multimedia komponentų modeliavimo mokymo sistemose lygiais [9], kurie suskirstyti pagal vartotojo veiksmų lygius bei LOM specifikacija siūlau išskirti šiuos interaktyvumo lygius:

1 lygmuo: Objektų parsisiuntimas ir apžiūrinėjimas. Vartotojas gali objektą ar programos langą tik apžiūrinėti be jokios manipuliavimo galimybės.

2 lygmuo: Video medžiagos aktyvus stebėjimas (paleidžiant, sustabdant, nustatant greitį, kartojamą ir pan.). Vartotojas gali programą kartoti, pasirinkdamas vieną iš keleto pratimų variantų, tačiau jis negali keisti pratimo turinio.

3 lygmuo: Video medžiagos formos keitimas (pasukimas, mastelio keitimas, peršokimas į kitą medžiagos vietą). Programa siūlo vartotojui galimybę keisti programos pateikimą. Čia būna keletas pasirinkimo galimybių, kuriuos galima atlikti su tuo pačiu uždaviniu, tačiau vartotojas vis dar negali keisti pratimo turinio ir vykdymo.

4 lygmuo: Komponentų turinio keitimas. Programa suteikia galimybę vartotojui keisti programos turinį, t.y. keisti tam tikrus parametrus, kuriuos modifikuojant vartotojas gali gauti naujus rezultatus.

5 lygmuo: Objektų ar turinio konstravimas. Programa siūlo vartotojui galimybę kurti programos turinį, t.y. konstruoti naujas modeliavimo terpes, modelius ir pan., manipuliaciniais veiksmais iš sistemos gaunant grįžtamąjį ryšį. Programų, palaikančių vartotojo modeliavimo galimybes su grįžtamuju ryšiu yra ne daug. Jos dažniausiai naudojamos programavime su programavimo kalbomis.

#### **1.4. Modeliavimas ir patirtinis mokymas(-is)**

Modeliavimas yra vienas iš pagrindinių būdų suprasti mus supančią tikrovę ir pažinti jos reiškinius. Jis būdingas tiek primityvioms visuomenėms (mitai, epai, burtai), tiek ir šiuolaikiniam žmogui (mentaliniai modeliai, žinios, eksperimentai, treniruokliai).

Modelis yra fizikinis, matematinis ar loginis sistemos esybių, reiškinių ar procesų atvaizdavimas, t.y. modeliavimas, kaip modelio kūrimas, yra konceptualus reiškinių atspindys [10].

Vienas iš procesų modelio panaudojimų yra aprašyti, kaip viskas privalo, turi, ar gali būti daroma. Deklaratyviosios žinios aprašo sąvokas, taisykles ir jų sąryšius. Tuo tarpu procesas parodo kas vyksta iš tikrųjų. Proceso modelis yra galimas atvaizdas to, kaip atrodys procesas. Procedūrinės žinios aprašo veiksmus ir procesus. Tokiu būdu atsiranda veiksmų standartinėse situacijose struktūrizavimo galimybės [10].

Dabar modeliuoti yra dar paprasčiau, kadangi informacijos amžiuje galima fizinius modelius pakeisti virtualiais, simboliniais, realizuotais kompiuterinėmis programomis.

Modeliavimas, kaip ir patirtinis mokymas(-is) – konstruktyvieji mokymo metodai – tai aktyvūs žinių įgijimo bei jų konstravimo būdai. Čia aktyviai veikia pats besimokantysis.

Kompiuterinio modeliavimo taikymas mokykloje turėtų pakeisti tradicinę instrukcinę mokymą pamokose. Tokiu būdu šis mokymo metodas suteiktų mokymo ir mokymosi procesui įdomumo, spalvingumo, patrauklumo, maksimaliai stimuliuotų mokinių smegenis. Modeliuodamas moksleivis turi galimybę įsigilinti į analizuojamą problemą, išskirti esminius sistemos elementus ir analizuoti jų sąveiką. Modelių kūrimo procesas - tai kūrybinė bei intelektualinė veikla, kuri teikia vidinį pasitenkinimą bei naudą [29].

Modeliuojant sutaupomas pamokos laikas, minimizuojamas kitų išteklių (pvz., popieriau) poreikis, o tai ypač aktualu šiuolaikiniame pasaulyje. Taigi, laboratorinių darbų metu modeliavimo ar šiam procesui taikomą programą ir joje sukurtus modelius galima naudoti kaip realių medžiagų nereikalaujantį virtualų įrenginį. Modelius galima naudoti pamokose ir kaip medžiagos pateikimo bei demonstravimo priemonę, o namuose – kaip interaktyvų vadovėlį bei pratimų užduočių analizės ir sprendimo priemonę [23].

Modeliavimas grindžiamas sistemų analizės principais. Tai reiškia, kad į sprendžiamą problemą žiūrima kaip į **sistemą**, kurią sudaro tam tikri elementai ir ryšiai tarp jų. V. Denisovas akcentuoja, jog taikant sistemine metodologiją realioms problemoms analizuoti, bandoma iš daugelio galimų faktorių išskirti pagrindinius, išryškinti esminius jų tarpusavio ryšius ir atmesti kitus faktorius ir ryšius, kurie konkrečiame kontekste yra neesminiai. Palaipsniui, mus dominanti sudėtinga problema tampa skaidresnė ir suprantamesnė, įvairūs iš pirmo žvilgsnio nesusiję reiškiniai susijungia į naują loginę visumą, sistemą, o į visą pasaulį imame žiūrėti kaip į tokių sistemų rinkinį. Apibrėžti sistemas galima įvairiais būdais, bet norint gauti konkrečius atsakymus į iškeltus klausimus, sistemą reikia formalizuoti - padaryti visiems suprantamą, t.y. pagal tam skirtą **modeliavimo metodą** sukurti **modelį**. Tačiau modelis nėra tikslus ir detalus sistemos aprašymas, jis tik imituoja mus dominantę sistemos elgesį.

Skiriami trys apibendrinti modelių tipai:

1. *Verbaliniai* (žodiniai, vaizdiniai) modeliai – tai aprašomieji modeliai, leidžiantys neformalia forma išreikšti žmogaus idėją arba požiūrį. Tokie modeliai būna pradinis informacijos šaltinis tiriant žmogaus pažinimo procesus.

2. *Natūriniai* (fizikiniai, materialūs, mastelio) modeliai, nes jie realiai demonstruoja tam tikras sistemos savybes (fizikines, chemines, geometrines ir pan.). Tai įvairūs maketai, akvariumai, stendai, treniruokliai, žemėlapiai ir t. t. Tokių modelių kūrimas ir taikymas reikalauja natūrinio eksperimento ir modeliavimo metodikų derinimo.

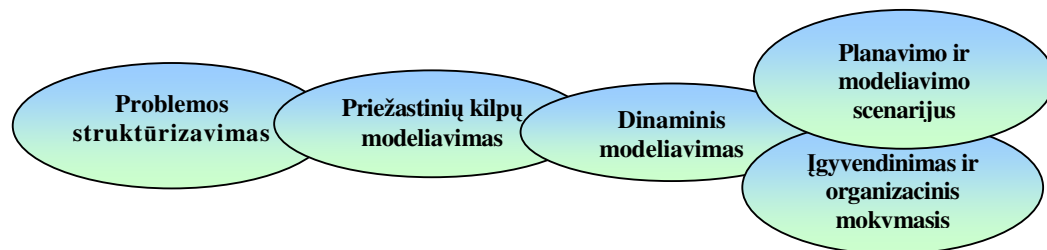
3. *Simboliniai* (ženkliniai) modeliai. Simboliniais vadinami modeliai, išreikšti tam tikros formaliosios kalbos priemonėmis. Simboliniai modeliai – tai aukščiausias žinių apibendrinimo lygmuo, nes juose žinių pateikimo forma leidžia abstrahuotis nuo konkretaus turinio. Vienas abstraktus ženklinis aprašas apibendrina didelių galimų sistemos sudėties ir elgsenos variantų įvairovę. Pagrindinių simbolių modelių klasę sudaro matematiniai modeliai, nors naudojami ir cheminių formulių, įvairių sutartinių ženklų ir pan. simboliniai modeliai.

Taigi, modeliavimas – vienas iš svarbiausių žmogaus veiklos būdų. Prieš pradėdami kokį nors darbą, turime išivaizduoti jo pradžią (reiškinio prototipo sukūrimas), eigą, t.y. galimus darbo atlikimo etapus bei laukiamus rezultatus. Rezultatas – sprendimo priėmimas: arba sukuriamas naujas objektas, kurio modelį mes nagrinėjome, arba pagerinamas jau egzistuojantis objektas, arba gaunama apie šį objektą papildomų žinių.

Apžvelgus modelio ir modeliavimo proceso sąvokas toliau pereiname prie galimų šio proceso etapų.

#### 1.4.1. Sisteminio mąstymo ir modeliavimo fazės ir žingsniai

Maani ir Cavana [26] išskiria penkias pagrindines sisteminio mąstymo ir modeliavimo vystymosi fazes, kurios pavaizduotos 2 pav.



2 pav. Sistemų modeliavimo metodologijos fazės

**Problemos struktūrizavimo** fazėje apibrėžiami pagrindiniai tikslai ir analizuojama situacija, apibrėžiamos apimtys ir ribos. Tai yra bendras pirmasis žingsnis daugelyje problemų sprendimo teorijų, kuris apima problemų srities ir svarbiausių ginčytinų klausimų identifikavimą ir pirminės informacijos rinkimą, įtraukiant statistinius rodiklius, veiklos dokumentus, ankstesnes studijas, vartotojų (mokinių bei mokytojų) nuomonę.

**Priežastinių kilpų modeliavimo** fazėje kuriami problemų koncepciniai modeliai, žinomi kaip priežastinių ryšių diagramos.



**Dinaminio modeliavimo** fazė seka po priežastinių kilpų modeliavimo fazės. Nors galima eiti į šią fazę tiesiai po problemų struktūrizavimo fazės, tačiau priežastinių kilpų formavimas padidina koncepcinį tikslumą.

**Planavimo ir modeliavimo scenarijaus** fazėje pateikiamos ir patikrinamos įvairios politikos ir strategijos. Strategija šiuo atžvilgiu yra įvairių politikų kombinacija ir yra susijusi su kontroliuojamais pokyčiais.

**Igyvendinimo ir organizacinio mokymosi** fazėje analizuojami rezultatai, patikrinamas modelis, kuriama apmokymo ir plėtojimo bazė.

Detalesnei analizei pateikiu šiose fazėse atliekamus tam tikrus žingsnius (2 lentelė. Sistemų modeliavimo metodologijos fazės ir žingsniai), kurie tiktų kompiuterinės grafikos mokomajai aplinkai kurti. Kai kurios paminėtos fazės ar atskiri šių fazių žingsniai, kuriuos naudoja autoriai, nebuvo įtraukti į dinaminių sistemų modeliavimo procesą, kadangi mūsų atveju mokomoji aplinka nėra tiek sudėtinga ir ją kuria ne organizacija o vienas asmuo (žinoma, visada galima sistemą tobulinti, jei atsirastų didesnis ratas aktyvių pedagogų).

2 lentelė. Sistemų modeliavimo metodologijos fazės ir žingsniai

Fazės	Žingsniai
<i>Problemos struktūrizavimas</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Problemų identifikavimas</li> <li>2. Pirminės informacijos ir duomenų surinkimas</li> </ol>
<i>Dinaminis modeliavimas</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistemų žemėlapių formavimas (Scenarijaus konstravimas)</li> <li>2. Detalios informacijos ir duomenų surinkimas</li> <li>3. Simuliacijos modelio formavimas</li> <li>4. Modelio pagrindimas</li> <li>5. Strategijų vystymas ir patikrinimas</li> </ol>
<i>Planavimo ir modeliavimo scenarijus</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pagrindinio scenarijaus apimčių planavimas</li> <li>2. Pagrindinių pokyčių variklių identifikavimas ir neaiškumų identifikavimas</li> <li>3. Apmokymo scenarijaus sukonstravimas</li> <li>4. Scenarijaus su modeliu simuliacijos</li> </ol>

<i>Įgyvendinimas ir organizacinis mokymasis</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ataskaitos ir prezentacijos paruošimas</li> <li>2. Rezultatų ir numatyto proceso žingsnių pateikimas</li> <li>3. Apmokymo bazės, susijusios su simuliacijos modeliu, plėtojimas</li> <li>4. Apmokymo bazės patikrinti modeliams ir palengvinti apmokymą sukūrimas ir naudojimas</li> </ol>
---	--

Sistemos modelio formavimas turi praeiti visas proceso svarbiausias metodologines formavimo fazes bei būti pagrįstas vartotojų poreikių įvertinimu. Modelio metodika reikalauja modelį paremti nuolatinio grįžtamojo ryšiu ir nuolatinio situacijos koregavimu, nes kitaip planas bus nevaldomas ir neatitiks keliamų tikslų.

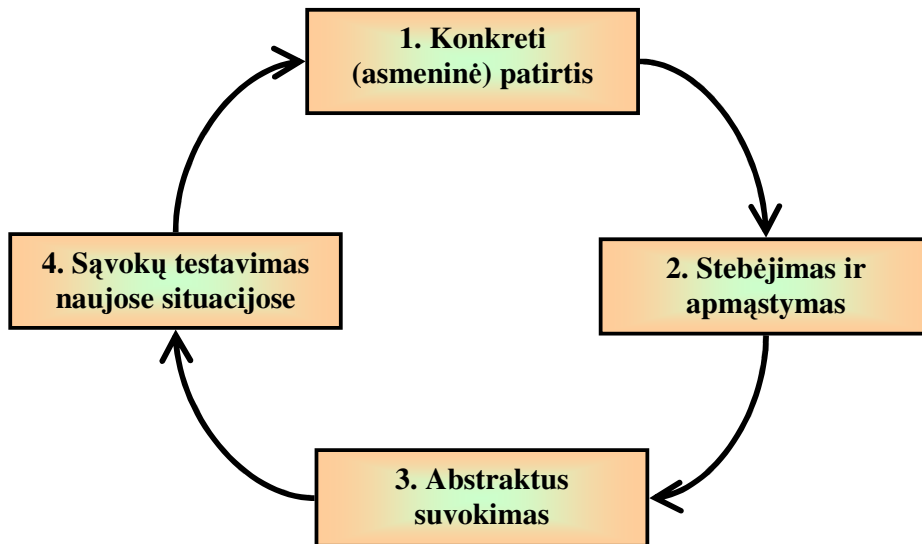
Dinaminių sistemų galimybės nėra pakankamai įvertintos modeliuojant mokomasias struktūras ir jų būsenas, todėl būtinas eksperimentavimas realiomis sąlygomis [26].

Remiantis šia sistemų modeliavimo metodologija projektuosiu savo metodą (žiūr. Projektinė dalis), kuriuo remiantis kursiu mokomąją aplinką, skirtą patirtiniam kompiuterinės grafikos pradmenų mokymui.

Patirtinio mokymosi principai bei stilių įvairovė apžvelgiama tolimesniuose poskyriuose.

#### **1.4.2. Patirtinio mokymosi principas**

Patirtinį mokymąsi galima pavaizduoti kaip ciklą (3 pav.). Kiekvienas žmogus turi konkrečią patirtį (1 fazė), kuri leidžia naujas situacijas lyginti su turimomis žiniomis. Stebėdami ir apmąstydami (2 fazė) įgyjame naują suvokimą, kurį mintyse apibendriname ir integruojame į aiškias teorijas, formuojasi abstraktus supratimas (3 fazė). Toliau jau šiuos teorinius apibendrinimus panaudojame naujoje veikloje. Sąvokų testavimas (aktyvus eksperimentavimas) leidžia tai, ką išmokome, išbandyti naujose sudėtingesnėse situacijose ir įgyti konkrečią aukštesnio lygio patirtį (4 fazė) [27].

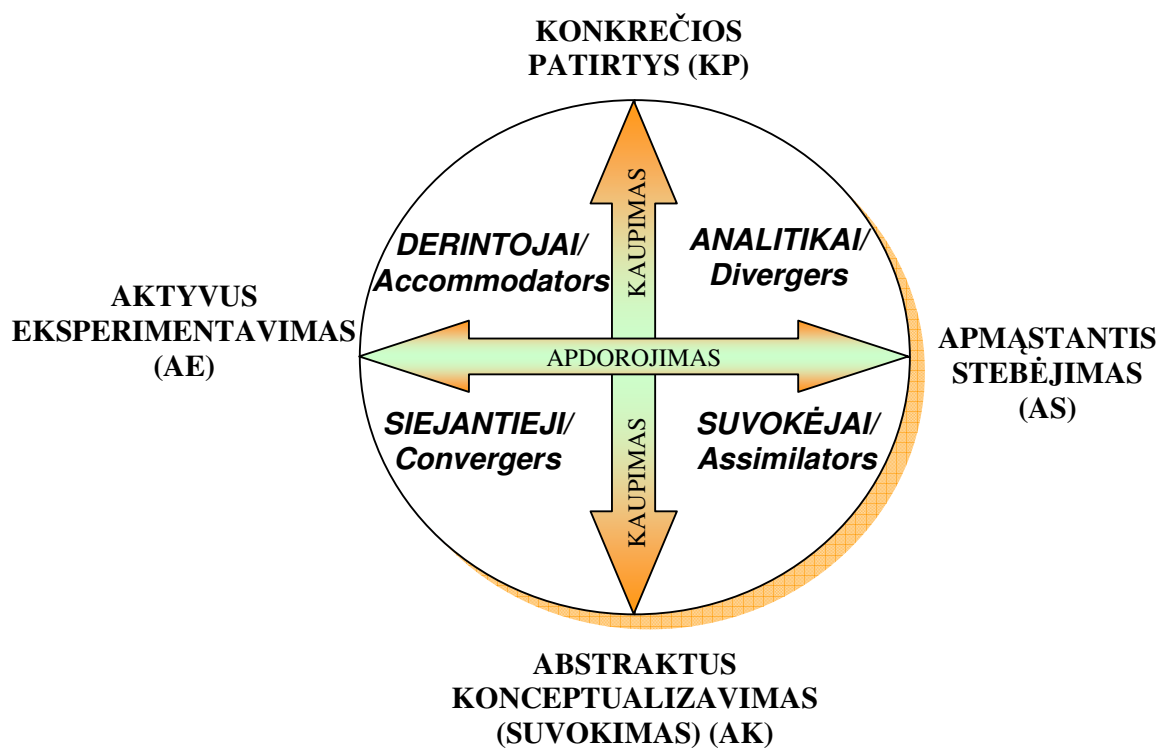


3 pav. Patirtinio mokymosi ciklas

Taigi, šiame procese mokytojas gali būti tik pristatančiu asmeniu, o pažinti žmogus visada turi pats, remdamasis ta savo patirtimi ir įvaizdžiais, kuriuos jau turi, bei bandydamas aktyviai veikti, vadovaudamasis suvoktomis naujomis idėjomis [31].

### 1.4.3. Patirtinio mokymosi stilių įvairovė

Mokymasis pagal D. Kolb sukurtą modelį vyksta patirčių dėka ir yra nuolat tobulėjantis procesas. Remiantis tokia mokymosi samprata D. Kolb su S. Smith (1986) koordinacių sistemoje išdėstė keturis mokymosi stilius (4 pav.), kur y ašis parodo, kaip „kaupiamos“ patirtys, o x ašis nusako, kaip šios patirtys vėliau „apdorojamos“ [11].



4 pav. Patirtinio mokymosi modelis ir mokymosi stiliai pagal D. Kolb

**Derintojas arba katalizatorius** – KP ir AE specialistas. Jis labiausiai iš visų kitų stilių atstovų linkęs rizikuoti. Prisitaikančiu (besiderinančiu) vadinamas todėl, jog jam pavyksta susidoroti su situacijomis, reikalaujančiomis greitos adaptacijos prie besikeičiančių aplinkybių. Dažniau remiasi intuicija ir bandymų-klaidų metodu negu racionaliapsvarstymais. Jo stiprybės pasireiškia veikloje, planų vykdyme, pasirengime išgyventi naujus patyrimus.

**Skleidėjas arba analitikas** – KP ir AS specialistas. Jis išsiskiria kūrybiškumu, gali žvelgti į konkrečias situacijas iš skirtingų perspektyvų ir susieti jas į bendrą visumą, jam nuostabiai pavyksta „proto šturmo“ sesijos, idėjų brandinimas. Tokie žmonės domisi žmonių tarpusavio ryšiais, yra emocionalūs, išradingi, turi lanką vaizduotę, tad dažniausiai studijuoja menus.

**Suvokėjas arba asimiliuojantysis** – AS ir AK specialistas, teorinių modelių kūrėjas, gebantis apibendrinti atskirų stebėjimų rezultatus ir juos paaiškinti. Jis mažai domisi žmonėmis, labiau linkęs į logiškų ir tikslių abstrakčių koncepcijų kūrimą, išsiskiria induktyviu mąstymu bei gebėjimu integruoti skirtingus ir – atrodytų nesuderinamus – pastebėjimus į vientisą modelį.

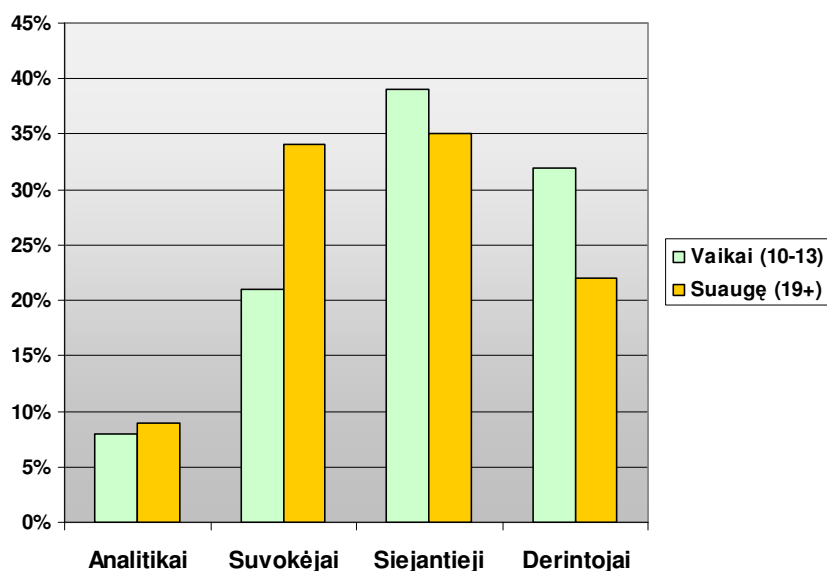
**Sistemintojas arba siejantysis.** AE-AK specialistui geriausiai sekasi sutelkti dėmesį į specifines problemas, naudojant hipotetinį deduktyvaus priežastingumo metodą. Tokie žmonės viską regi konkrečiau, jie nėra emocionalūs. Kaip ir suvokėjai, jie labiau domisi objektais nei žmonėmis, išsiskiria gebėjimu praktiškai realizuoti idėjas, dažnai turi labai konkrečias siaurų interesų sritis.

Gyvendami žmonės įvairiausių patirčių dėka įgyja vis sudėtingesnius ir vis labiau diferencijuotus gebėjimus atskirose srityse, todėl mokymosi stiliai bėgant metams keičiasi.

### *Mokymosi ir mąstymo stilių vaidmuo mokymo(-si) procesuose*

Mokymasis yra prasmingas tuomet, kai galime mokytis savo mėgstamu būdu ir gebame pažinti save. Nereikia stengtis būti kitokiu, svarbiausia panaudoti savo talentus, galimybes ir tai, kas labiausiai mėgstama. Nedera pamiršti, kad stilių nustatymas nerodo žmogaus kompetencijų, jis nusako tik jo polinkius bei teikiamą pirmenybę tam tikroms veikloms. Teigimas, kad žmogus turi vieną ar kitą mokymosi stilių, nereiškia, kad jis nenaudoja ir negali naudoti kitų – vienas ar keli stiliai tiesiog yra dažniausiai naudojami. Nėra „gerų“ ar „blogų“ mąstymo ar mokymosi stilių – jie tiesiog yra skirtingi, tačiau visi vienodai vertingi.

Žinant besimokančiųjų mokymosi stilių galima jiems efektyviausiai padėti ir sudaryti sąlygas mokytis pačiu priimtinausiu būdu. Taip pat galima padėti rutulioti kitus, mažiau išreikštus stilius, kurie tam tikrose situacijose padėtų sėkmingiau mokytis bei įveikti kylančias kliūtis. Taigi, individualus besimokančiųjų stilius gali būti mokymo(-si) proceso, kurio centre yra besimokantysis, individualizavimo pagrindas.



5 pav. Vaikų ir suaugusiųjų naudojamų mokymosi stilių pasiskirstymas

David T. Schaller ir kt. [30] atliktas mokymosi stilių pasiskirstymo tyrimas parodė, kad yra žymūs skirtumai tarp 10-13 metų amžiaus vaikų ir suaugusiųjų mokymosi stilių. Daugiau nei du trečdaliai vaikų yra AKTYVŪS EKSPERIMENTATORIAI, naudojantys Derintojo (KP-AE) ar Siejantčiojo (AE-AK) mokymosi stilius. Tuo tarpu suaugusieji dažniausiai yra ABSTRAKTŪS SUVOKĖJAI (5 pav.).

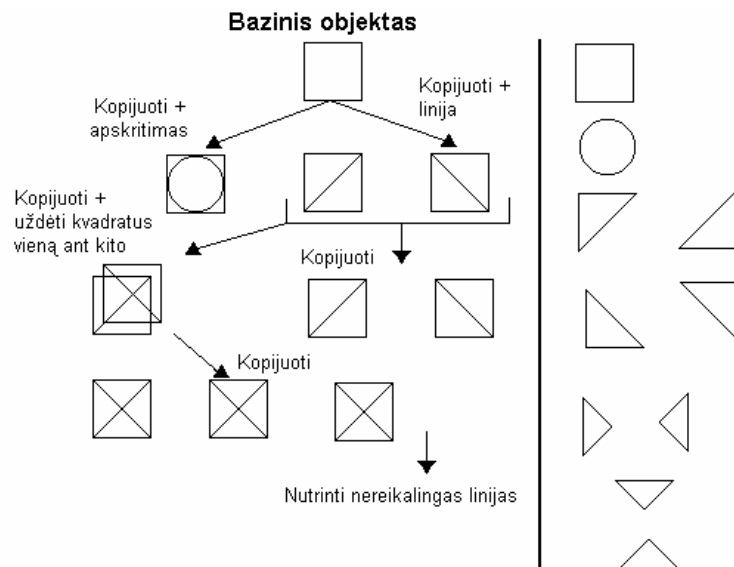
Taigi, mūsų nagrinėjamo amžiaus moksleiviams (5 klasė) būtina pateikti mokomąją medžiagą taip, kad jie geriausiai ją sugebėtų įsisavinti – patirtinio mokymosi būdu bei, svarbiausia, leidžiant jiems aktyviai eksperimentuoti, tačiau šiek tiek susiaurinant, sukonkretinant mokymosi sritį.

#### 1.4.4. Modeliavimo ir patirtinio mokymosi principai kompiuterinės grafikos pamokų kontekste

Tatjana Balvočienė ir Aldona Butkienė [32] kompiuterinio modeliavimo metodinėje medžiagoje nagrinėja kompiuterinio modeliavimo, naudojant grafikos redaktorių Paint, galimybes. Šią metodiką galima pritaikyti ir naudojant grafikos redaktorių CorelDraw.

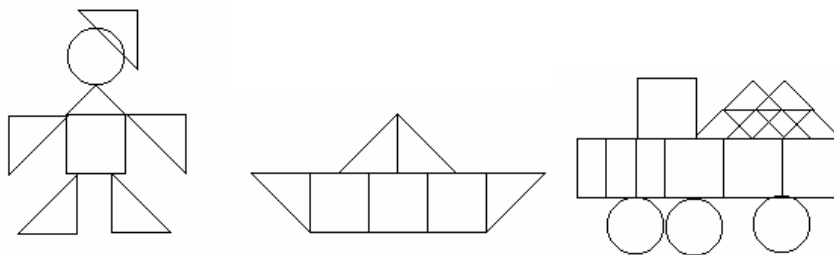
Kompiuteriniam konstravimui naudojant grafikos redaktorių, reikia paruošti elementarių objektų, iš kurių konstruosime kitus objektus, rinkinį. Tai irgi modeliavimo uždavinys. Jo tikslas – sukurti mozaikos detalių rinkinį, kuriuo galima bus naudotis konstruojant sudėtingus geometrinius objektus (6pav.).

Vaikai mėgsta iš mozaikos dalių modeliuoti įvairius paveikslukus, raštus. Mozaikos detales galima sukurti ir kompiuteryje. Pagrindinis reikalavimas – detalių tarpusavio suderinamumas.



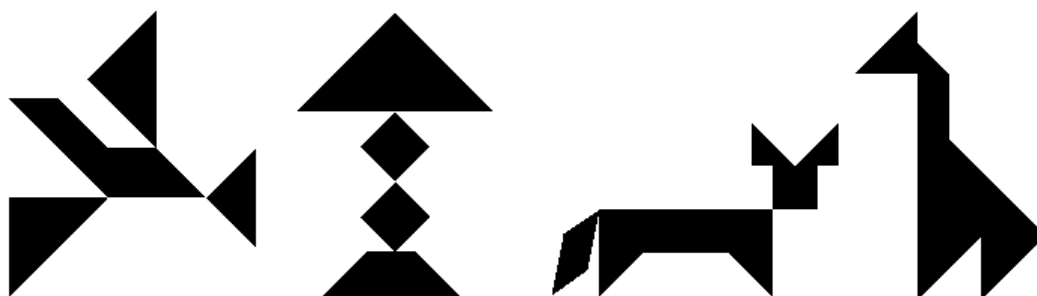
6 pav. Mozaikos formų kūrimo grafinis algoritmas

Taip pat galima spręsti kitą modeliavimo uždavinį – geometrinių kompozicijų kūrimą iš paruošto arba pačių susikurto mozaikos detalių rinkinio. Pateikiame kelias paprastas užduotis (7 pav.):



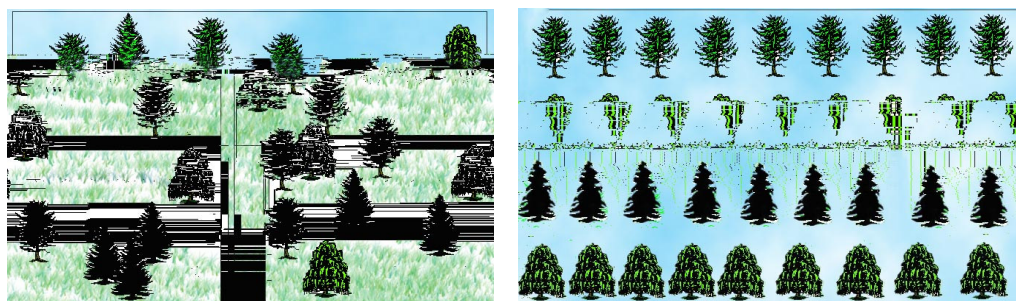
7 pav. Mozaikos iš paruošto arba pačių susikurto detalių rinkinio

Galima sukurti modelius tik pagal figūrų kontūrus, pavaizduotus 8 paveiksle.



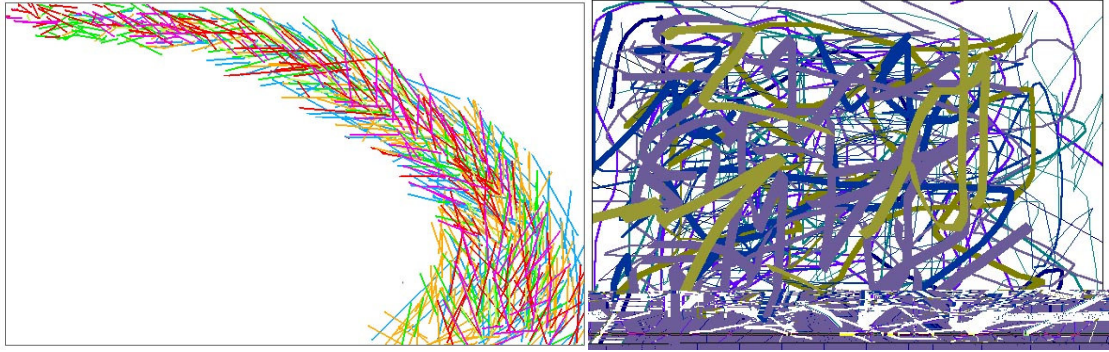
8 pav. Modeliai pagal figūrų kontūrus

Grafikos redaktorių galima naudoti ir dailės kompozicijos pamokose (9 pav.), modeliuojant įvairias kompozicijas, atspindinčias dailės dėsnius. Pavyzdžiui, dailės ritmo vaizdavimui skirta užduotis: vienaip atrodo natūraliai užaugęs miškas, kitaip – žmogaus sodintas.



9 pav. Kompozicijų pavyzdžiai: *Chaotiškas ritmas (kairėje) ir Statiškas ritmas (dešinėje)*

Kompozicijos, sudarytos iš linijų (10 pav.):



**10 pav. Kompozicijų pavyzdžiai: Judėjimas viena kryptimi (kairėje) ir Chaosas (dešinėje)**

Kaip matome, dailės kompozicijų modeliavimui reikia grafikos redaktoriaus priemonių naudojimo žinių (pavyzdžiui, įvairaus storio linijų). Jei dailės kompozicijų modeliams prireikia piešinių, juos galima, kaip ir mozaikos detales, sukurti patiems – tai suteiks darbams originalumo, o moksleivis, turintis pradines žinias, įgis daugiau darbo su grafikos redaktoriumi įgūdžių.

Taigi, modeliavimo principus galima taikyti kompiuterinės grafikos pamokose kuriant geometrinius, kompozicinius, spalvinius modelius ir pan. Tačiau, norint pradėti taikyti šį metodą, pirmiausiai turime supažindinti moksleivį su grafikos redagavimo programa CorelDraw ir jos galimybėmis.

Patirtinis mokymas(-is), kaip jau buvo minėta, šiam procesui ypač tinka. Problema išlieka per didelis informacijos srautas. Norint tikslingai nukreipti moksleivio pažinimą reikiama linkme, turime sukonkretinti ir susiaurinti šį informacijos srautą. Tokiam tikslui tenka pasitelkti kitas kompiuterines programas ir, remiantis modeliavimo fazėmis sukurti patirtinio mokymosi principų taikymo teorinį modelį, kurį vėliau transformuoti į realią mokymo aplinką arba kompiuterizuotą mokymo priemonę, skirtą 5 klasių moksleivių darbo su kompiuterinės grafikos programa CorelDraw pradmenų mokymui.



## 1.5. Skyriaus apibendrinimas

- Taikant pagalbines programas, galima koncentruoti moksleivio dėmesį į labiau apibrėžtą veiklos sritį.
- Šiandien perspektyviu laikomas mokymo efektyvumo padidinimas naudojant didelį spektrą multimedijos formų informacijos pristatymui, nelinejinių būdų taikymas, virtualios mokymo aplinkos interaktyvumas.
- Interaktyvumo tipą, lygius ir kitus E-mokymo edukacinius elementus aprašo tam tikri standartai, kurie kol kas nėra nusistovėję, todėl įvairūs autoriai išskiria skirtingą Interaktyvumo lygių kiekį.
- Siūlau išskirti šiuos 5 interaktyvumo lygius:
  - 1 lygis: Objektų apžiūrinėjimas;
  - 2 lygis: Objekto aktyvus stebėjimas;
  - 3 lygis: Objekto formos keitimas
  - 4 lygis: Objekto turinio keitimas
  - 5 lygis: Objektų ar turinių konstravimas su grįžtamuju ryšiu.
- Kadangi modeliavimas – vienas iš svarbiausių žmogaus veiklos būdų, todėl jis gali būti taikomas tiek mokomųjų sistemų modeliavimui, tiek pamokų metu geometrinių, kompozicinių ir kitokių modelių kūrimui.
- Remiantis sistemų modeliavimo metodologija projektuosiu savo metodą (žiūr. Projektinė dalis), kuriuo remiantis kursiu mokomąją aplinką, skirtą patirtiniam kompiuterinės grafikos pradmenų mokymui.
- Norint pradėti taikyti modeliavimą pamokų metu, pirmiausiai turime supažindinti moksleivį su grafikos redagavimo programa CorelDraw ir jos galimybėmis, tačiau tokių užduočių trūkumas pastebimas pradinių žinių įsisavinimo procese.
- Remiantis mokymosi stilių tyrimų rezultatais, dauguma vaikų yra AKTYVŪS EKSPERIMENTATORIAI, naudojantys Derintojo (KP-AE) ar Siejantčiojo (AE-AK) mokymosi stilius (4 pav; 5 pav.), todėl CorelDraw pamokose tikslinga naudoti aktyvųjį mokymo(-si) būdą – patirtinį mokymą(-si).
- Reikia išanalizuoti egzistuojančias mokymo priemones, kurias būtų galima panaudoti patraukliam pradinių žinių įsisavinimui ir būtų suprantamos atitinkamo amžiaus moksleiviams.

## **2. MOKOMŪJŲ KOMPIUTERINIŲ PRIEMONIŲ ANALIZĖ**

### **2.1. Kompiuterinės grafikos MKP apžvalga**

#### **2.1.1. Lietuviškos MKP**

Šiuo metu Lietuvoje nėra daug patirtinio mokymo(-si) principais sukurtų mokymo priemonių. Galima paminėti lietuvių kalbos mokomąjį žaidimą pradinukams „Šaltinėlis“ bei seriją kompiuterinių mokomųjų priemonių „Tavo asmeninis ... mokytojas“. „Šaltinėlis“ yra aukšto interaktyvumo lygio žaidimas, leidžiantis vartotojui manipuliuoti objektais, kartoti scenarijų nuo pasirinktos vietos ar nuo pradžios, tačiau tai nėra kompiuterinės grafikos MKP. Serijos „Tavo asmeninis ... mokytojas“ medžiaga suskirstyta į temas. Pasirinkus vieną iš jų reikia visą ir pabaigti, negalima sustoti ir pakartoti nesuspėtą išgirsti vietą arba reikia pradėti temą nuo pradžių. Autoriaus balsas dėsto temą, žymeklis rodo ką vartotojas turėtų daryti. Scenarijus sustoja ten, kur reikia vartotojui atlikti tam tikrus veiksmus. Kol veiksmas neįvykdomas scenarijus netęsiamas. Šiose programose yra šokia tokia manipuliavimo galimybė, todėl tai pakankamai aukšto interaktyvumo programos, tačiau jų tarpe yra tik MKP skirta Adobe Photoshop mokymuisi, bet nėra priemonės mokymuisi dirbti vektorinės grafikos programa CorelDraw.

Kai kurios firmos, teikiančios kompiuterinės grafikos nuotolinių kursų paslaugą, suteikia galimybę parsisiųsdinti iš jų svetainės pavyzdinių mokomųjų filmų. Kaip pavyzdį pasirinkim svetainę [www.riblanda.com](http://www.riblanda.com) (MKP1).

Internetinio universiteto portale [www.studijuok.lt](http://www.studijuok.lt) (MKP2) galima rasti 29 CorelDraw video pamokas, sukurtas naudojant ekrano filmavimo programą „Wink“.

[www.ifreal.lt](http://www.ifreal.lt) (MKP3) skirta įvairių programų, taip pat ir kompiuterinės grafikos, pamokoms publikuoti. Čia yra 7 CorelDraw pamokos.

#### **2.1.2. Kitų šalių MKP**

Internetė galima rasti daug statinių CorelDraw pamokų įvairiomis kalbomis, tačiau mus ypač domina interaktyvios bei patirtiniam mokymuisi skirtos priemonės, kurias galima būtų pritaikyti darbe nagrinėjamo amžiaus moksleivių mokymui(-si)..

Kaip mokomąją kompiuterinę priemonę galima įvardinti programos CorelDraw pagalbą (Help) (MKP4) – tai pačioje programoje integruota mokomoji medžiaga, padedanti išmokti dirbti su šiuo paketu.

Antroji nagrinėjimui pasirinkta mokomoji medžiaga – tai video įrašų portalas Youtube.com (MKP5), kuriame galima rasti nemažai CorelDraw mokomųjų filmukų, kurie įgarsinti įvairiomis kalbomis.

Trečioji nagrinėjama mokymo priemonė – tai prie CorelDraw vadovėlio pridėtame CD ROM diske įrašyti 49 mokomieji filmukai, įgarsinti rusų kalba (MKP6) [35].

## 2.2.MKP kokybės kriterijai

MKP vertinamos pagal MKP vertinimo kriterijus, pateiktus „Mokyklų, vykdančių bendrojo lavinimo programas, aprūpinimo mokomosiomis kompiuterinėmis priemonėmis tvarkos apraše“. Kokybė vertinama pagal požymius, kurie susistemina pačias bendriausias ir būdingiausias MKP kiekybines ir kokybines charakteristikas, pagal kurias galima įvertinti MKP tinkamumą ugdymo tikslams ir nustatyti MKP kokybę [28].

Vertinant MKP turi būti atsižvelgiama į tai, kaip MKP:

- ✓ atitinka humaniškumo, demokratiškumo, nacionalumo, atsinaujinimo, technologinio novatoriškumo bei kitus pagrindinius švietimo principus;
- ✓ savo tikslais, uždaviniais bei didaktinėmis nuostatomis atitinka ir papildo bendrąsias programas ir išsilavinimo standartus;
- ✓ remiasi šiuolaikinėmis mokslo teorijomis, teikia mokymuisi būtiną tikslią informaciją;
- ✓ papildo mokyklose naudojamus vadovėlius ir kitas mokymo priemones;
- ✓ atitinka integralumo, sistemingumo, kontekstualumo, prasmingumo, prieinamumo, aiškumo, grafinio sprendimo, vaizdumo, semantinio integralumo bei kitus pagrindinius metodinius MKP principus.

Vertinant MKP būtina išanalizuoti tuos MKP požymius, kurie apibūdina priemonės dalykinę, didaktinę ir technologinę realizacijos kokybę. Kompiuterinės grafikos mokymui skirtų MKP vertinimo kriterijai pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. Kompiuterinės grafikos mokymui skirtų MKP vertinimo kriterijai

MKP vertinimo kriterijai	MKP vertinimo kriterijų požymiai
1. Mokomoji medžiaga	<p><b><i>Mokomosios medžiagos pilnumas</i></b> (KR1): Panaudojimas dėstant kurso medžiagą (kurso padengiamumas), nusakantis, kiek % nagrinėjamo šaltinio medžiagos galima pritaikyti projektuojamos sistemos reikmėms</p> <p><b><i>Mokomosios medžiagos pateikimas</i></b>: struktūros aiškumas, nuoseklumas ir tvarkingumas; mokomosios medžiagos pritaikomumas ir suprantamumas pasirinktoms auditorijoms; taisyklingas stilius ir kalba</p>

2. Psichologiniai ir pedagoginiai aspektai	<p><b>Psichologinis tinkamumas:</b> MKP sudėtingumo atitiktis pasirinktai auditorijai; mokomosios medžiagos, užduočių ir kitos informacijos orientavimas į mokinių patirtį; tinkamumas 5 klasės kursui (KR2)</p> <p><b>Pedagoginis tinkamumas:</b> sistemingumas, dermė su kitų dalykinių sričių, klasių, amžiaus grupių vadovėliais, MKP bei kitomis mokymosi priemonėmis ir naudojamais ugdymo metodais.</p> <p><b>Ugdymo metodų įvairovė ir dermė:</b> dėstymas, imitavimas, modeliavimas, praktinės užduotys, projektų darbas ir kt.</p> <p><b>Didaktinių principų šiuolaikiškumas:</b> konstruktyvistiniai metodai; kūrybiškumo, savarankiškumo ir pasirinkimo skatinimas ir kt.</p>
3. Mokymosi valdymas ir interaktyvumas	<p><b>Pritaikomumas savarankiškam darbui</b>(KR4): patirtinio mokymosi galimybė; mokymosi eigos diferencijavimas ir individualizavimas; pažangos ir pasiekimų įvertinimas bei įsivertinimas; informacija apie padarytas klaidas ir klaidų analizė; rekomendacijos.</p> <p><b>Interaktyvumo lygis</b> (KR3)</p> <p><b>Papildomos mokymosi priemonės:</b> pagalbos sistema; žinynai ir žodynai; paieška; vartotojo vadovas.</p>
4. Vartotojo sąsaja	<p><b>Kokybė:</b> fono ir teksto dermė; harmoningas išdėstymas ekrane; stilinga grafika, šriftai, spalvos, garsas, vaizdo ir kt.</p> <p><b>Patogumas:</b> valdymo elementų paprastumas, patogumas, semantinis aiškumas; aiški navigacija; logiškas leidimas arba draudimas pasirinkti meniu punktus, valdymo elementus;</p> <p><b>Ergonomiškumas:</b> vaizdo virpėjimas, raibuliavimas, aiškumas, ryškumas ir kontrastas; kitų daugialypės terpės elementų kokybė.</p>
5. Instrumentikos priemonės (rengimo galimybės)	<p><b>Mokymosi objektų kūrimo galimybės.</b></p> <p><b>Mokymosi objektų paieškos galimybės.</b></p> <p><b>Galimybės parengti (sudaryti) kursą.</b></p>
6. Techninės savybės	<p><b>Technologinis lankstumas ir suderinamumas:</b> nesudėtingas programos įdiegimas ir automatinis suderinimas su senesne ir naujausia technine bei sisteminė įranga; palaikymas ir atnaujinimas; minimalus sistemos išteklių panaudojimas; optimizuota grafika ir kt.;</p>
7. Dokumentacija ir papildomos priemonės	<p><b>Bendra informacija:</b> MKP koncepcija; paskirtis ir svarbiausios savybės; reikalavimai operacinei sistemai, programinei ir techninei įrangai; kitų galimų MKP komplekto dalių aprašas.</p> <p><b>Vartotojo vadovas:</b> įdiegimo aprašymas; išsamus naudojimosi ir valdymo galimybių aprašymas; MKP mokomosios medžiagos apibūdinimas.</p>

### 2.3. MKP įvertinimas pagal iškeltus kokybės kriterijus

Svetainėje [www.riblanda.com](http://www.riblanda.com) (MKP1) esanti mokomoji medžiaga yra tik kaip siūlomo mokymosi kurso pavyzdys ir apima tik mažą dalelytę mūsų nagrinėjamo mokomojo kurso, skirto 5 klasei. Galima manyti, kad užsiregistravus į kursus ir sumokėjus tam tikrą mokestį, klientas gaus pilną kursą video pamokų, kurios nėra įtrauktos į mokomąjį žaidybinių scenarijų, nes skirtos suaugusiųjų mokymui.

Internetinio universiteto portalo [www.studijuok.lt](http://www.studijuok.lt) (MKP2) CorelDraw video pamokos dažniausiai yra per sudėtingos pradedančiajam. Kiekviena pamoka neišskaidyta į komponentus, todėl joje sukoncentruota per daug informacijos, kurios penktokas gali nesuprasti ar klaidingai interpretuoti. Video medžiagoje nėra išnaudota įgarsinimo galimybė, todėl moksleivis praranda galimybę mokindamasis naudotis klausos juoste. Šio portalo mokomoji medžiaga gali būti naudojama kaip papildoma medžiaga pažengusiems moksleiviams, kurie nori gauti daugiau informacijos apie darbą su CorelDraw paketu.

[www.ifreal.lt](http://www.ifreal.lt) (MKP3) CorelDraw pamokos skirtos tik tekstui rašyti bei pritaikyti jam efektus. Tai užima labai nedidelę mokomosios medžiagos dalį, t.y. 12,5% (žiūr. 3 lentelė.). Pamokos pateikiamos statiniu tekstu su iliustracijomis.

Mokomoji medžiaga, kurią galima rasti CorelDraw Help (pagalboje) (MKP4), gali būti naudojama tik pamokos paruošimui (*Mokomosios medžiagos pilnumas 100%*), kadangi informacija statinė, daug struktūrinių elementų tarp kurių mokinys gali pasiklysti.

Video įrašų portale Youtube.com (MKP5) esantys CorelDraw mokomieji filmai yra sukurti mėgėjų, jie yra išmėtyti chaotiškai, t.y. neįmanoma suprasti medžiagos išdėstymo struktūros, todėl reikia naudotis paieškos sistema. Padengiamumą įvertinti sunku, kadangi filmai integruoja daugelį galimų veiksmų su objektais. Atitikimo kursui nėra, kadangi medžiaga pateikiama įvairiomis kalbomis, kurių Lietuvos mokyklose nesimokoma. Kaip ir daugumoje video pamokų, yra galimybė peržiūrėti, sustabdyti, persukti stebimą medžiagą, tačiau tai tik atskiri filmukai, neapjungti į jokių scenarijų.

Rusų kalba išleisto vadovėlio CD-ROM priede (MKP6) pateikiamos CorelDraw pamokos, sudarytos iš mokomųjų video filmų, kurie sukurti filmuojant kompiuterio ekraną ir komentuojant veiksmus balsu. Tai pakankamai platus mokomasis kursas, tačiau skirtas suaugusiems, kadangi vienas filmukas apima daug informacijos svetima, šiuolaikiniams mokiniams nesuprantama kalba. Be to, nėra galimybės sustabdyti filmo norimoje vietoje, nėra įterptų rašytinių komentarų, kas aktualu žmonėms su klausos negalia.

Nustatyta, kad *Mokomosios medžiagos pilnumas* sudaro 100% tik pačios CorelDraw programos Pagalboje ir rusiškoje CD-ROM mokymo priemonėje. Kadangi nagrinėjamo

amžiaus moksleiviai yra Aktyvūs Eksperimentatoriai, todėl mokintis iš CorelDraw Pagalbos jiems bus neįdomu. Rusų kalba taip pat riboja galimybę panaudoti šią mokomąją medžiagą 5 klasės moksleivių mokymui.

Iš 34 galimų kriterijų vertinimo balų, daugiausiai, t.y. 21, surinko Internetinio universiteto portalo [www.studijuok.lt](http://www.studijuok.lt) (MKP2) mokomoji medžiaga (4 lentelė), tačiau *Psichologiniai ir pedagoginiai aspektai* neatitinka nagrinėjamo amžiaus moksleivių poreikius.

4 lentelė. MKP kokybės vertinimas

Kriterijai	Nagrinėjamos MKP					
	Lietuviškos MKP			Kitų šalių MKP		
	MKP1	MKP2	MKP3	MKP4	MKP5	MKP6
<b>1. Mokomoji medžiaga:</b>						
<i>Mokomosios medžiagos pilnumas</i>	12,5% <sup>1</sup>	62,5%	12,5%	100%	>40%	100%
<i>Mokomosios medžiagos pateikimas</i>	0	1	1	1	0	0
<b>2. Psichologiniai ir pedagoginiai aspektai:</b>						
<i>Psichologinis tinkamumas</i>	1	1	1	0	0	0
<i>Pedagoginis tinkamumas</i>	0	1	0	1	0	0
<i>Ugdymo metodų įvairovė ir dermė</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Didaktinių principų šiuolaikiškumas</i>	1	1	1	1	0	1
<b>3. Mokymosi valdymas ir interaktyvumas</b>						
<i>Pritaikomumas savarankiškam darbui</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Interaktyvumas</i>	1	1	0	1	1	1
<i>Papildomos mokymosi priemonės</i>	0	1	1	2	1	0
<b>4. Vartotojo sąsaja</b>						
<i>Kokybė</i>	0	1	1	1	1	1
<i>Patogumas</i>	0	2	2	1	1	1
<i>Ergonomiškumas</i>	1	2	2	1	1	1
<b>5. Instrumentikos priemonės (rengimo galimybės)</b>						
<i>Mokymosi objektų kūrimo galimybės</i>	0	2	1	0	1	0
<i>Mokymosi objektų paieškos galimybės</i>	0	2	2	2	2	0
<i>Galimybės parengti (sudaryti) kursą</i>	0	1	1	0	1	0

<sup>1</sup> Mokomosios medžiagos pilnumas buvo skaičiuojamas pagal projektinėje dalyje CorelDraw mokomosios aplinkos funkcijų hierarchijoje (Pav.6) išskirtą pamokų skaičių bei atsižvelgiant į jų temas, siekiant, kad skaičiuojant nebūtų persidengimų

<b>6. Techninės savybės</b>						
<i>Technologinis lankstumas ir suderinamumas</i>	1	2	2	1	2	0
<b>7. Dokumentacija ir papildomos priemonės</b>						
<i>Bendra informacija</i>	0	1	1	2	1	2
<i>Vartotojo vadovas</i>	0	2	1	2	1	0
<b>Kriterijų vertinimo suma</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>7</b>

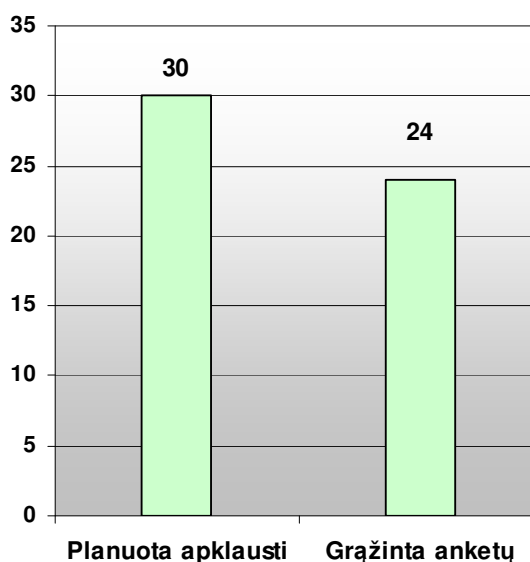
VERTINIMAS: 0 – NEATITINKA; 1 – IŠ DALIES ATITINKA; 2 - ATITINKA

Taigi, mokomoji medžiaga, kurią nagrinėjome, neatitinka ar tik dalinai atitinka (kaip papildoma medžiaga) 5 klasės kursą, todėl reikia kas kartą ją kūrybiškai taikyti pamokose arba sukurti tinkamą šio amžiaus moksleiviams MKP.

## 2.4. Pedagogų anketavimas

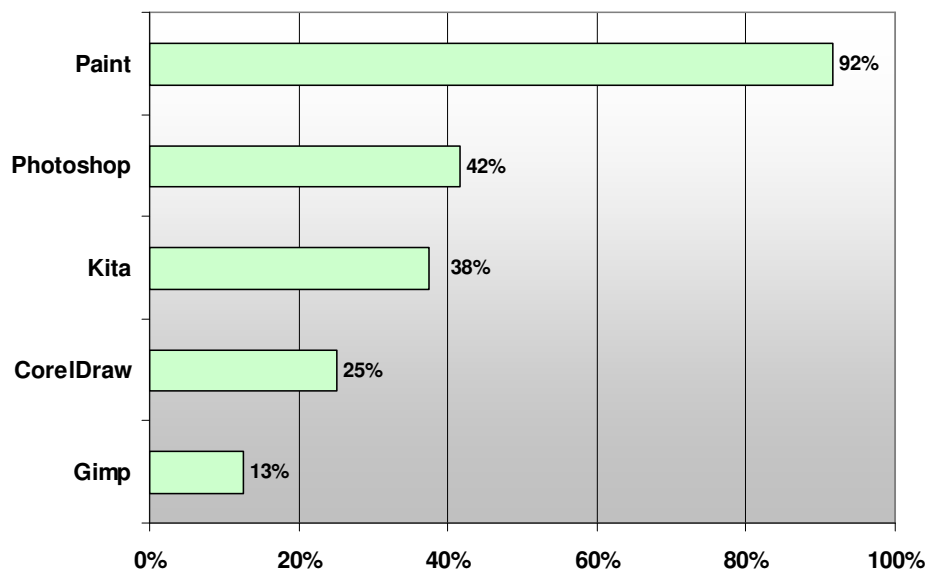
Pedagogų anketinė apklausa buvo atlikta Kauno apskrities mokyklose, siekiant išsiaiškinti kompiuterinės grafikos mokomųjų programų naudojamumą, naudojamų programų interaktyvumo lygį bei tinkamumą dėstant kompiuterinę grafiką 5 klasėse. Anketos klausimai pateikiami Priede 1.

Anketinėje apklausoje dalyvavo Kauno apskrities vidurinių mokyklų informacinių technologijų bei dailės mokytojai, dėstantys kompiuterinę grafiką. Tyrimo metu planuota apklausti 30 pedagogų. Anketas grąžino 24 mokytojai, todėl anketų grąžtamumas sudaro 80% (11 pav.).



11 pav. Tyrimo imtis

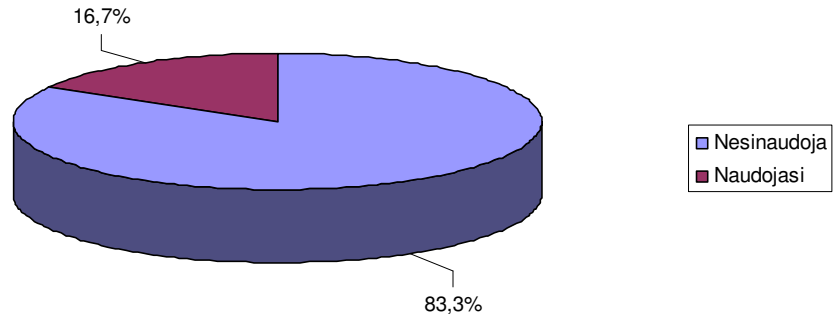
Apklaustieji mokytojai iš išvardintų kelių kompiuterinės grafikos programų dažniausiai pasirinko po kelias programas, kurias yra įtraukę į mokymo kursą. Iš anketos matome, kad kompiuterinės grafikos pamokose dažniausiai mokoma dirbti su Paint programa, o rečiausiai su laisvai platinama programa Gimp bei šiame darbe nagrinėjama programa CorelDraw (12 pav.). Programa Paint yra populiari dėl aplinkos paprastumo, tačiau ji neturi tokių galimybių kaip dar neišpopuliarėjusi Gimp ar komercinė, tačiau plačiai naudojama reklamos srityje CorelDraw, kurios dėstymą pasirinko 25% apklaustų mokytojų. Pagal pasirinktas programas ir amžiaus grupes, kurioms dėstoma kompiuterinė grafika, galima spręsti, kad dažniausiai jaunesnio amžiaus moksleiviams (5-7 klasės) skiriamas darbas su Paint programa, o vyresniems (9-12 klasės) – su tokiomis 6 paveikslėlyje išvardintomis programomis.



12 pav. Kompiuterinės grafikos programos, įtrauktos į mokymo kursą

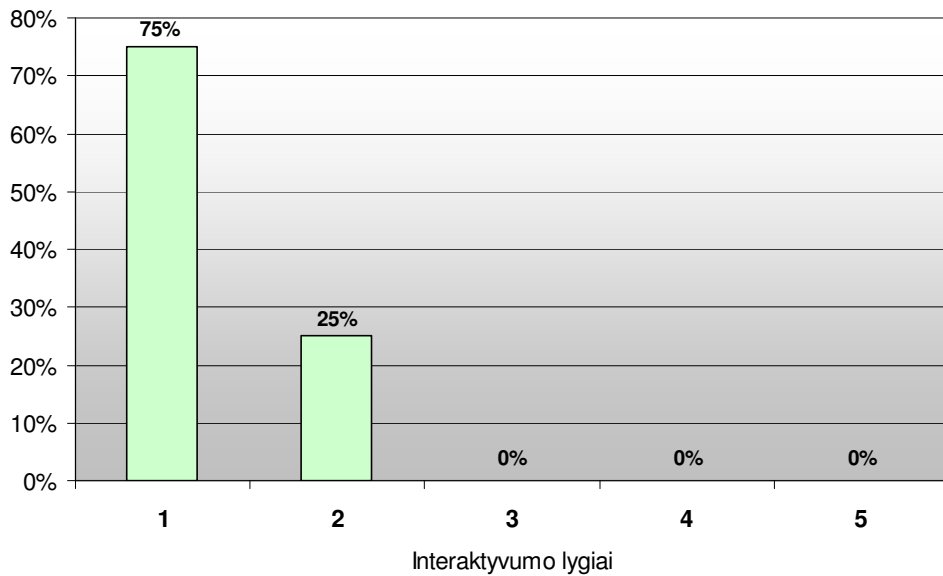
Į klausimą „Ar naudojate kompiuterinės grafikos pamokose mokomąsias kompiuterines priemones?“, 16,7% pasisakė, kad naudojami pačių sukurtais mokomaisiais filmukais, tačiau dauguma mokytojų atsakė, kad tokių programų nenaudoja (13 pav.). Iš šių duomenų galima daryti išvadą, kad dauguma mokytojų nežino apie mokomųjų filmukų kūrimo galimybes arba dar vis dirba naudodami senus mokymo metodus.





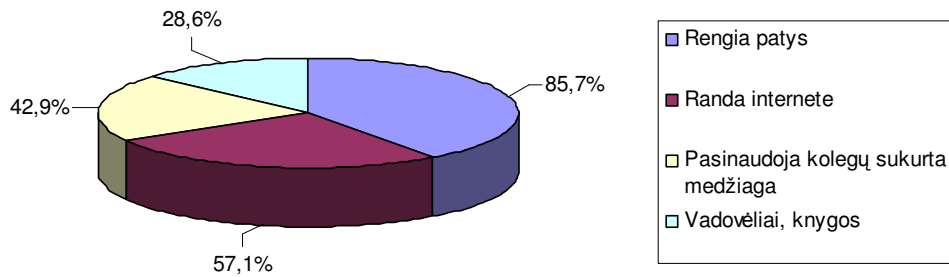
**13 pav. Mokomųjų kompiuterinių priemonių naudojimas kompiuterinės grafikos pamokose**

Mokytojų susikurtose mokymo priemonėse naudojamas ne aukštesnis kaip 2 Interaktyvumo lygis (14 pav.).



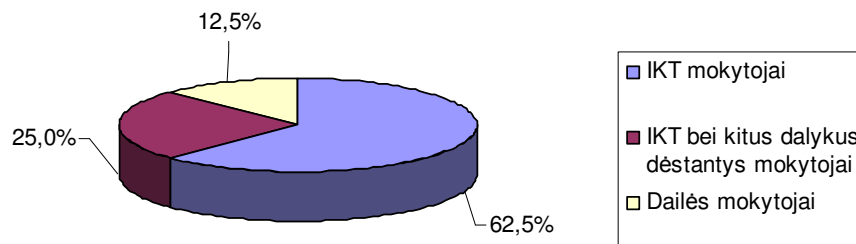
**14 pav. Mokytojų susikurtų mokomųjų priemonių interaktyvumo lygiai**

Mokytojai, nenaudojantys mokomųjų priemonių, metodinę medžiagą susirenka keliais būdais. Daugiausiai mokytojų nurodė, kad mokomąją medžiagą rengia patys arba ieško internete, o knygomis ir vadovėliais naudojami mažiausiai respondentų (15 pav.).



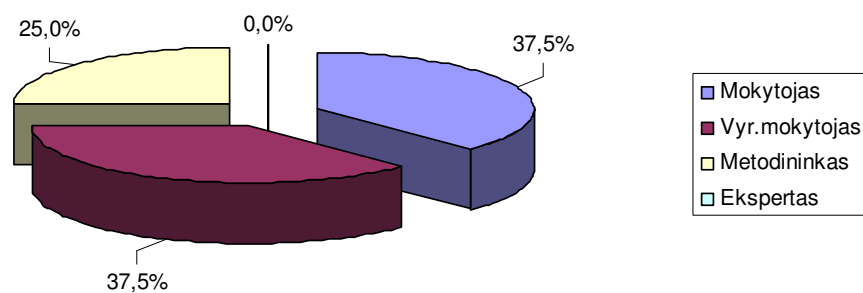
15 pav. Metodinės medžiagos parinkimas

Pagal turimą išsilavinimą tyrime dalyvavo IKT mokytojai (87,5%) bei kitų dalykų (12,5%) mokytojai. Kai kurie specialistai turėjo ir IKT mokytojo, ir kito dalyko kvalifikacinę kategoriją (16 pav.).



16 pav. Pedagogų pasiskirstymas pagal dėstomą dalyką

Tyrime vienodai aktyviai dalyvavo pedagogai, turintys mokytojo bei vyr. mokytojo (37,5%) pedagoginę kvalifikaciją, o mokytojai metodininkai dalyvavo šiek tiek pasyviau (25%). Deja, mokytojų ekspertų anketų nesulaukėme (17 pav.).



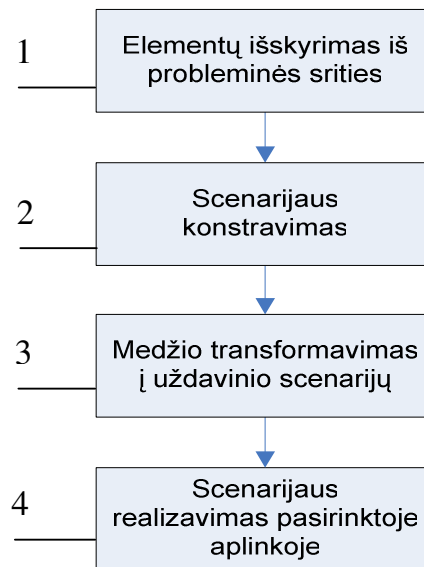
17 pav. Pedagogų, dėstančių kompiuterinę grafiką, pasiskirstymas pagal turimą kvalifikacinę kategoriją

## 2.5. Skyriaus apibendrinimas

- Lietuvoje nėra parengta mokomųjų kompiuterinių priemonių, skirtų mokytis dirbti su kompiuterinės grafikos programa CorelDraw. Internetu galima rasti nesusistemintų ar vyresnei auditorijai skirtų video pamokų, kurios neatitinka 5 klasės kurso bei reikiamo sudėtingumo. Ši medžiaga gali būti panaudota tik pažengusiems moksleiviams, skirta papildomam mokymuisi.
- Iš anketų galima matyti, kad tik labai nedidelė dalis (16,7%) pedagogų kompiuterinės grafikos pamokose naudoja mokomąsias kompiuterines programas, kurių interaktyvumo lygis ne didesnis kaip antrasis. Galimos priežastys: mokytojai nežino apie mokomųjų filmukų kūrimo galimybes arba dar vis dirba naudodami senus mokymo metodus.
- Siūlau mokyklų administracijoms, kuriant palankią kūrybiniam darbui atmosferą, skatinti mokytojus mokytis visą gyvenimą bei taikyti naujus mokymo metodus.
- Remiantis MKP trūkumu siūlau sukurti tokių priemonių projektavimo modelį, kuris aprašomas tolimesniame skyriuje.

### 3. MODELIAVIMO IR PATIRTINIO MOKYMOŠI PRINCIPŲ TAKYMO TEORINIS MODELIS

#### 3.1. Modelio pagrindiniai etapai:

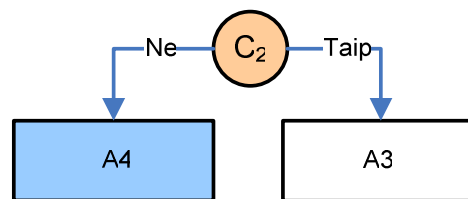


18 pav. Modeliavimo ir patirtinio mokymosi principų taikymo teorinio modelio etapai

Siūlomas modelis susideda iš keturių etapų, kurie pavaizduoti 18 paveiksle. Kiekvienas etapas detaliau aptariamas žemiau esančiuose skyriuose

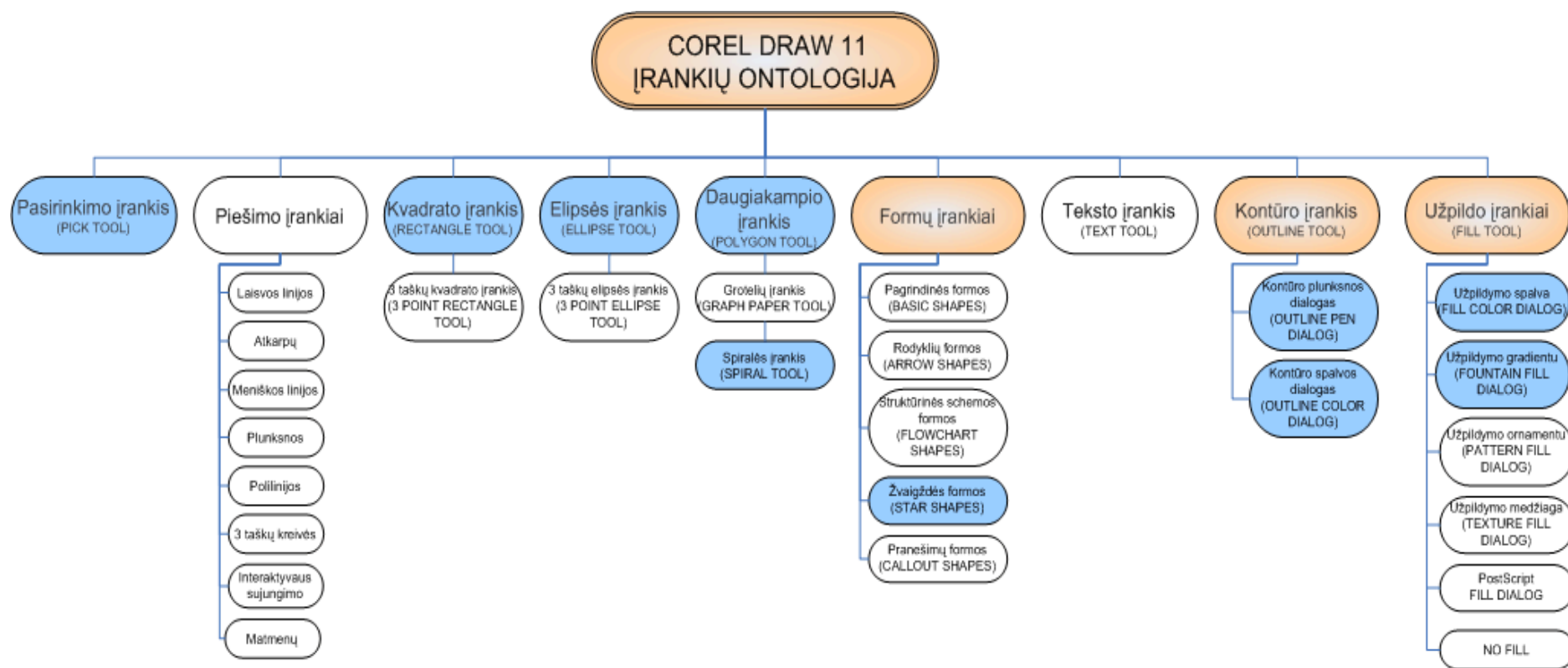
#### 1.1.1 Elementų išskyrimas iš probleminės srities

Pats bendriausias deklaratyvių žinių vaizdavimo būdas yra ontologijos. Iš tokių bazinių sąvokų galima patekti į jų realizacijas: pasyvius dokumentus, interaktyvius modelius ir kt.



19 pav. Hierarchinio medžio žemiausio lygmens formavimas

Todėl pirmame metodo etape iš nagrinėjamos probleminės srities, identifiukuotos CoreIDraw įrankių ontologijoje (20 pav. ), išskiriame pačius smulkausius elementus (lapus) ir juos realizuojame kaip nepriklausomus komponentus, iš kurių sudarome saugyklą.



20 pav. CorelDraw įrankių ontologija

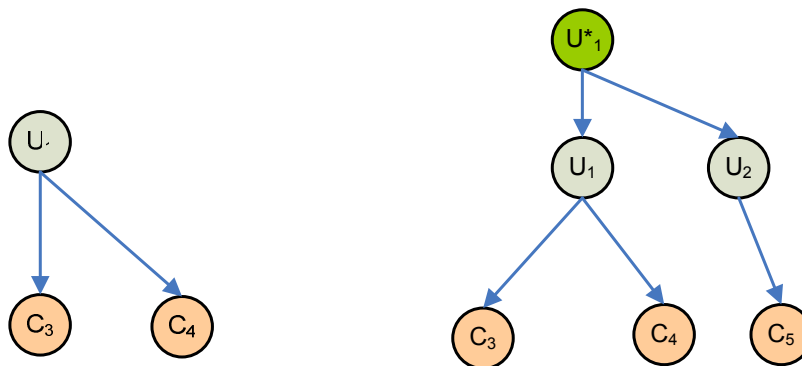
Smulkiausi elementai sudaro žemiausią medžio lygmenį (jie ontologijoje pažymėti mėlyna spalva). Šie pakartotinio naudojimo komponentai – tai vieną kartą sukurti mokomieji komponentai su galimybe juos panaudoti keliuose skirtinguose projektuose ar pamokose.

Norėdami identifikuoti šiuos smulkiausius elementus, turime atsakyti į klausimą „ar moku naudoti ...?“ (19 pav. pažymėta  $C_2$ ). Jei atsakymas „Ne“, tai ir sužinome, kad šį elementą reikia realizuoti.

### 1.1.2 Scenarijaus konstravimas

Antrajame etape, naudojant turimus nedalomus komponentus ir konkrečią užduotį, sukonstruojame scenarijų, t.y. nustatome, kurie komponentai bus mums reikalingi. Atliekami šie veiksmai:

- ✓ Medžio antro lygio šakos formavimas
- ✓ Medžio aukštesnių lygių šakų formavimas, jei reikalauja užduotis



21 pav. Konstruojamų hierarchinių struktūrų (medžių) pavyzdžiai

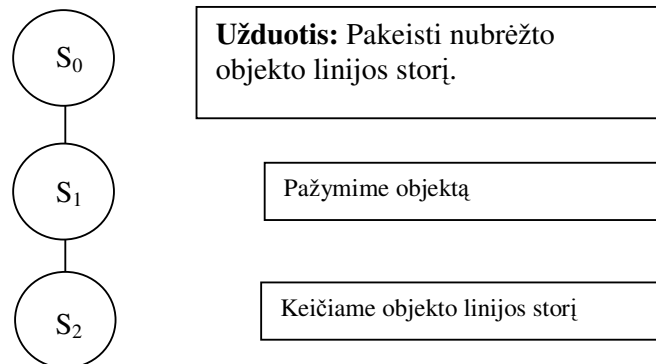
21 paveiksle matome pagal tam tikro sunkumo užduotis ( $U_1$ ;  $U_2$ ;  $U^*_1$ ) sukonstruotus hierarchinius medžius, vaizduojančius, kokie elementai iš saugyklos bus naudojami konkretaus darbo atlikimui.

### 1.1.3 Medžio transformavimas į uždavinio scenarijų

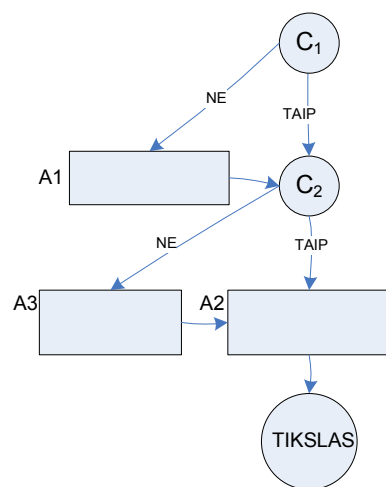
Šiame etape iš turimų sukonstruotų struktūrų sudaromas teorinis (abstraktus) modelis, t.y. kiekvienam uždaviniui braižomi būsenų kaitos grafai bei kontekstiniai grafai.

Pateiksime kaip pavyzdį *Linijos savybių keitimo modelį*, kurį sudaro *Linijos storio keitimo būsenų kaitos grafas* (22 pav.) bei *Linijos storio keitimo kontekstinis grafas* (23 pav.). Kiti realizuojami modeliai bei jų grafai pateikiami Priede 3.

## Linijos savybių keitimo modelis



22 pav. Linijos storio keitimo būsenų kaitos grafas



23 pav. Linijos storio keitimo kontekstinis grafas

Sąlygos
C <sub>1</sub> – Ar objektas pažymėtas
C <sub>2</sub> – Ar moku keisti linijos storį

Veiksmai
A1 – Žymime objektą
A2 - Keičiame objekto linijos storį
A3 – Žiūriu mokomąjį filmuką apie linijos storio keitimą

### 1.1.4 Scenarijaus realizavimas pasirinktoje aplinkoje

Šiame etape, pagal sudarytus būsenų kaitos bei kontekstinius grafus, realizuojamas scenarijus pasirinktoje aplinkoje.

Aplinka turėtų būti parinkta tokia, kad vartotojui neprireiktų diegti papildomų programų į savo kompiuterį. Taip pat ji turėtų būti pakankamai intuityvi vartotojui, kad koncentracija būtų sutelkta į uždavinio sprendimą, o ne į aplinkos analizę.

## 3.2. Metodą iliustruojantis pavyzdys

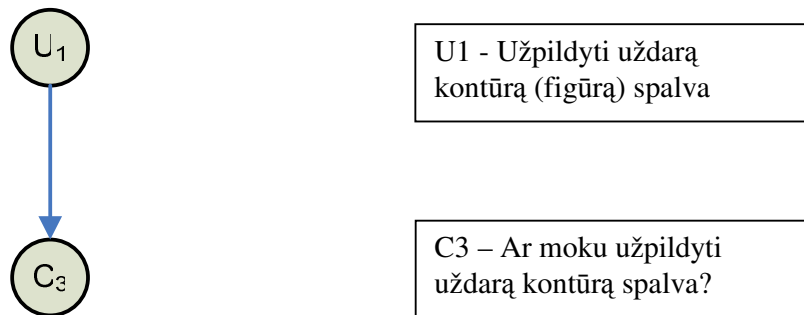
Metodo iliustravimui pasirinksiame nesudėtingą užduotį – objekto užpildymas spalva.

**1 etapas.** Elementų išskyrimas iš probleminės srities

Klausimo (C) suformulavimas (4 pav.): Ar moku užpildyti objektą viena spalva? Į klausimą atsakius „Ne“, identifikuojamas elementas, kurį reikia realizuoti pasirinkta programine įranga.

**2 etapas.** Scenarijų konstravimas.

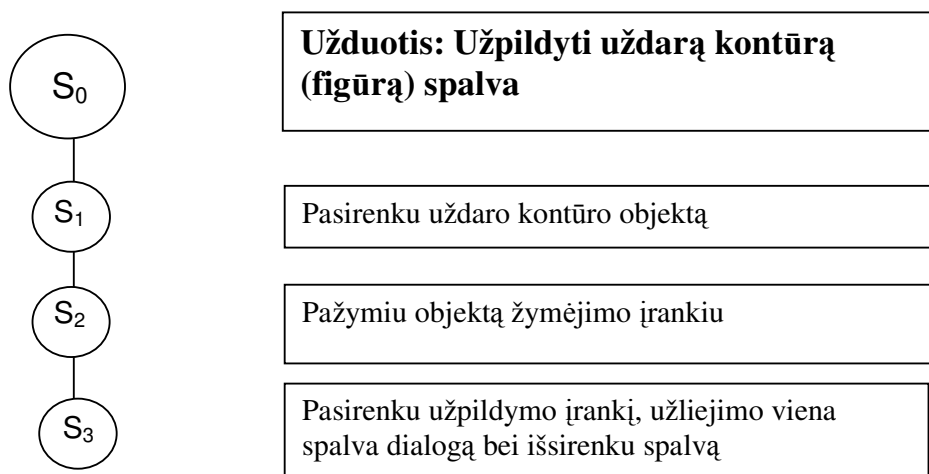
Pagal turimą užduotį iš elementarių komponentų formuojame medžio antro lygio šakas.



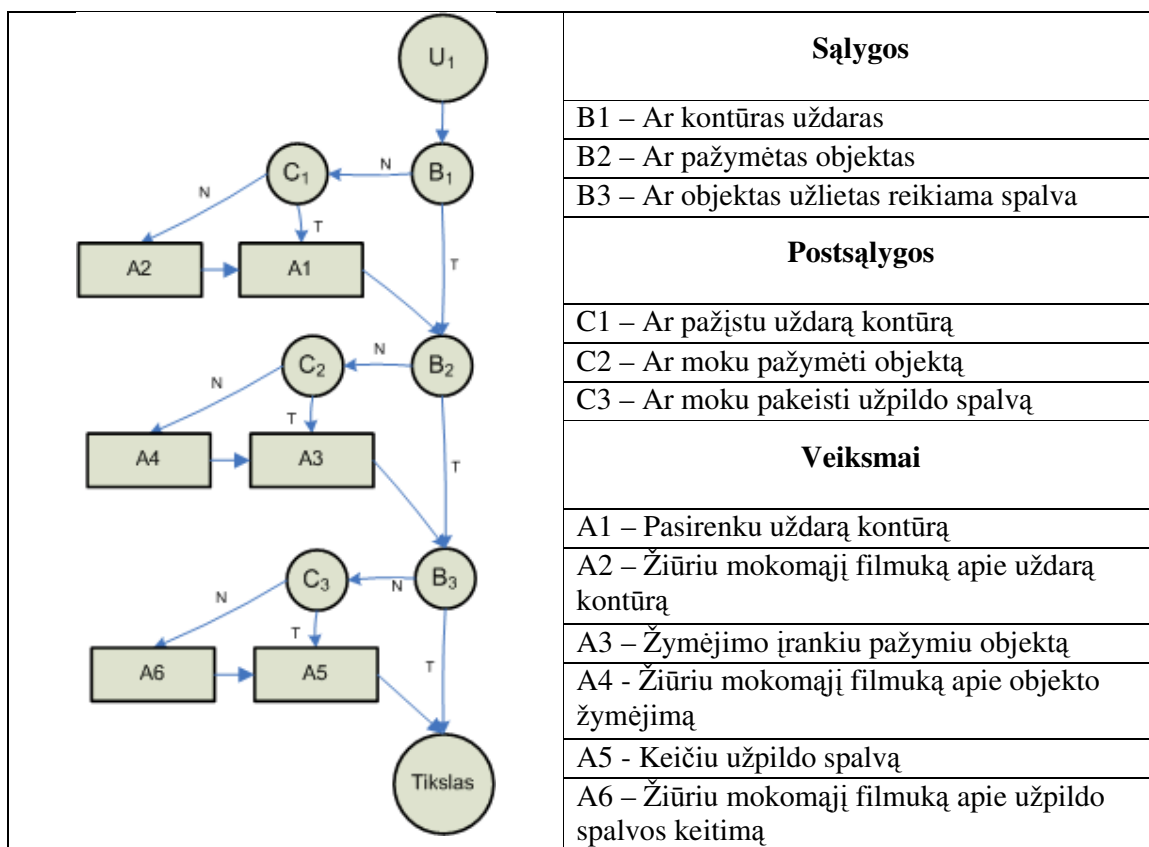


### 3 etapas. Medžio transformavimas į uždavinio scenarijų.

Sudarome būsenų kaitos grafą:



Sudarome kontekstinį grafą:



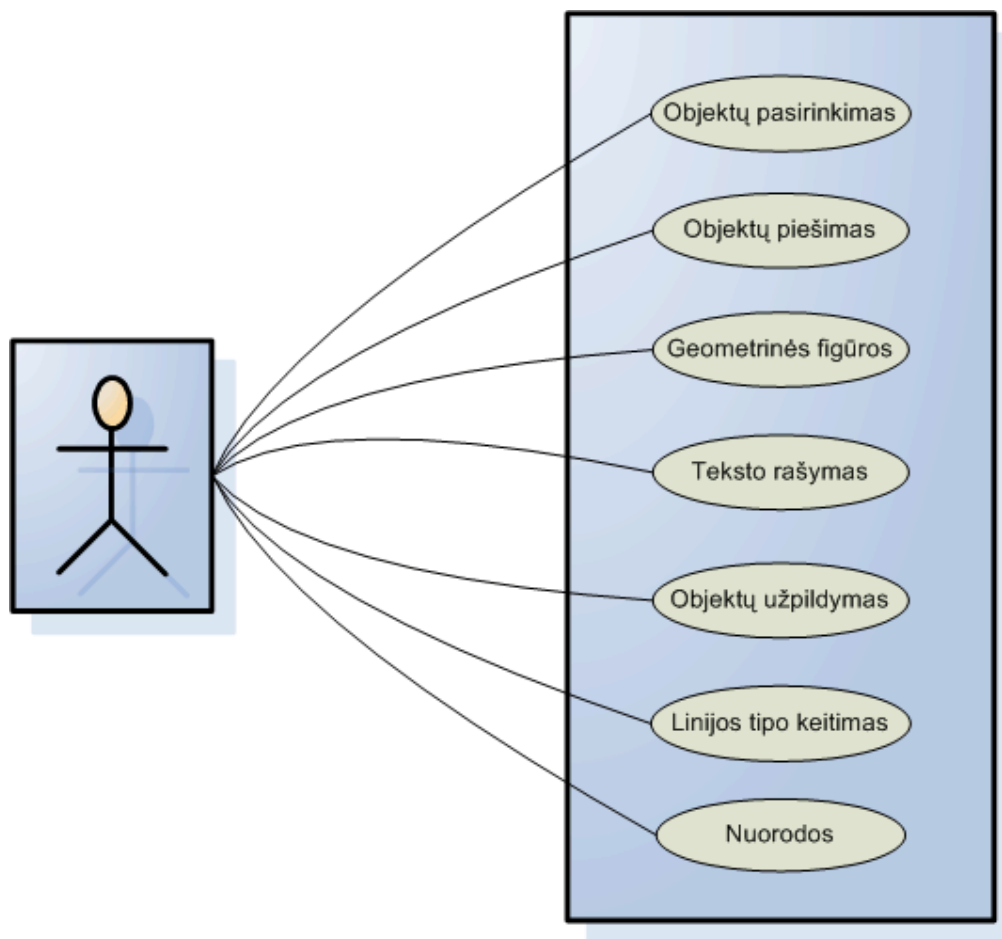
### 4 etapas. Scenarijaus realizavimas pasirinktoje aplinkoje.

Mokomuosius elementus realizuosime kaip Flash filmukus. Juos panaudosime MS FronPage programa sukurtame scenarijuje, kaip įdėtinius mokomuosius elementus.

### 3.3. Vartotojo poreikių diagrama

5 klasės kursas – tai kompiuterinės vektorinės grafikos įvadas, sudarytas iš darbo aplinkos pažinimo ir įrankių naudojimo. Šio kurso metu moksleiviai susipažįsta su Piešimo įrankiais, Objektų žymėjimo ir transformacijos galimybėmis, Spalvinimu ir kontūro parinkimu, Teksto kūrimo ypatumais.

Remiantis minėtu 5 klasės kompiuterinės grafikos kursu, kurio pavyzdį galima pamatyti 4 priede, sudarome vartotojo poreikių diagramą (24 pav. Vartotojo poreikių diagrama).

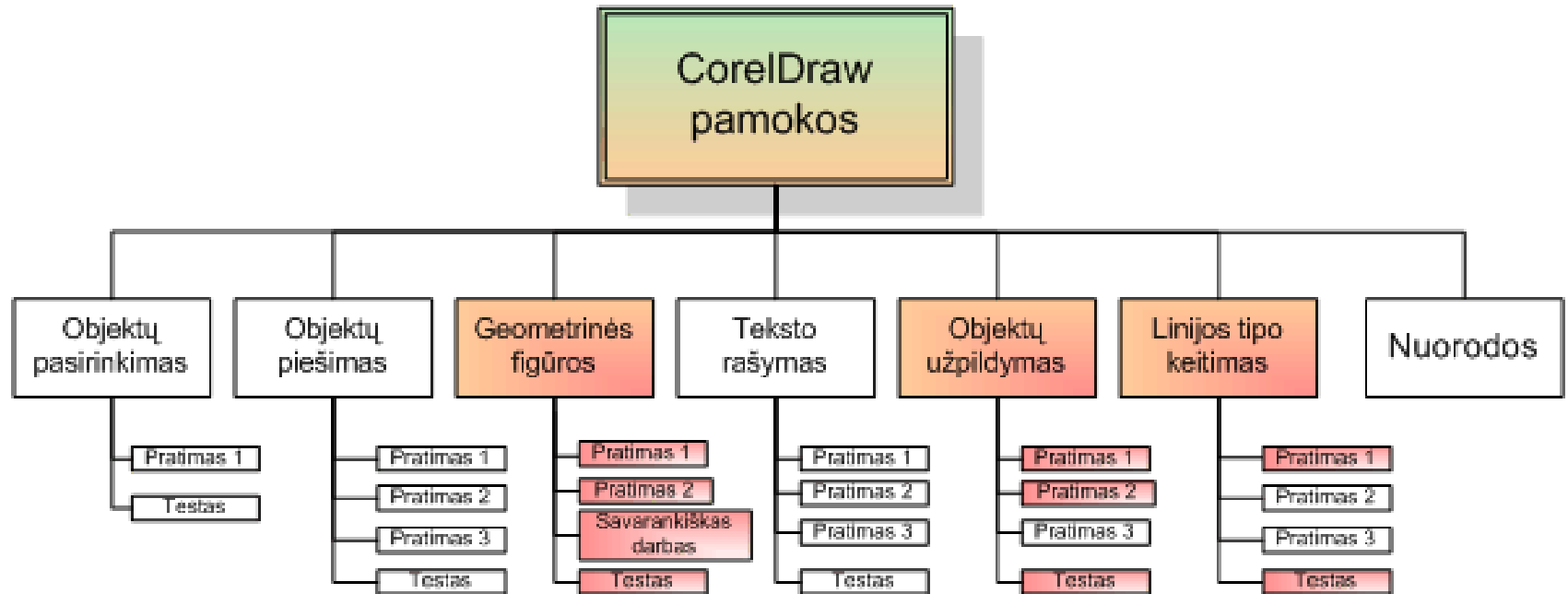


24 pav. Vartotojo poreikių diagrama

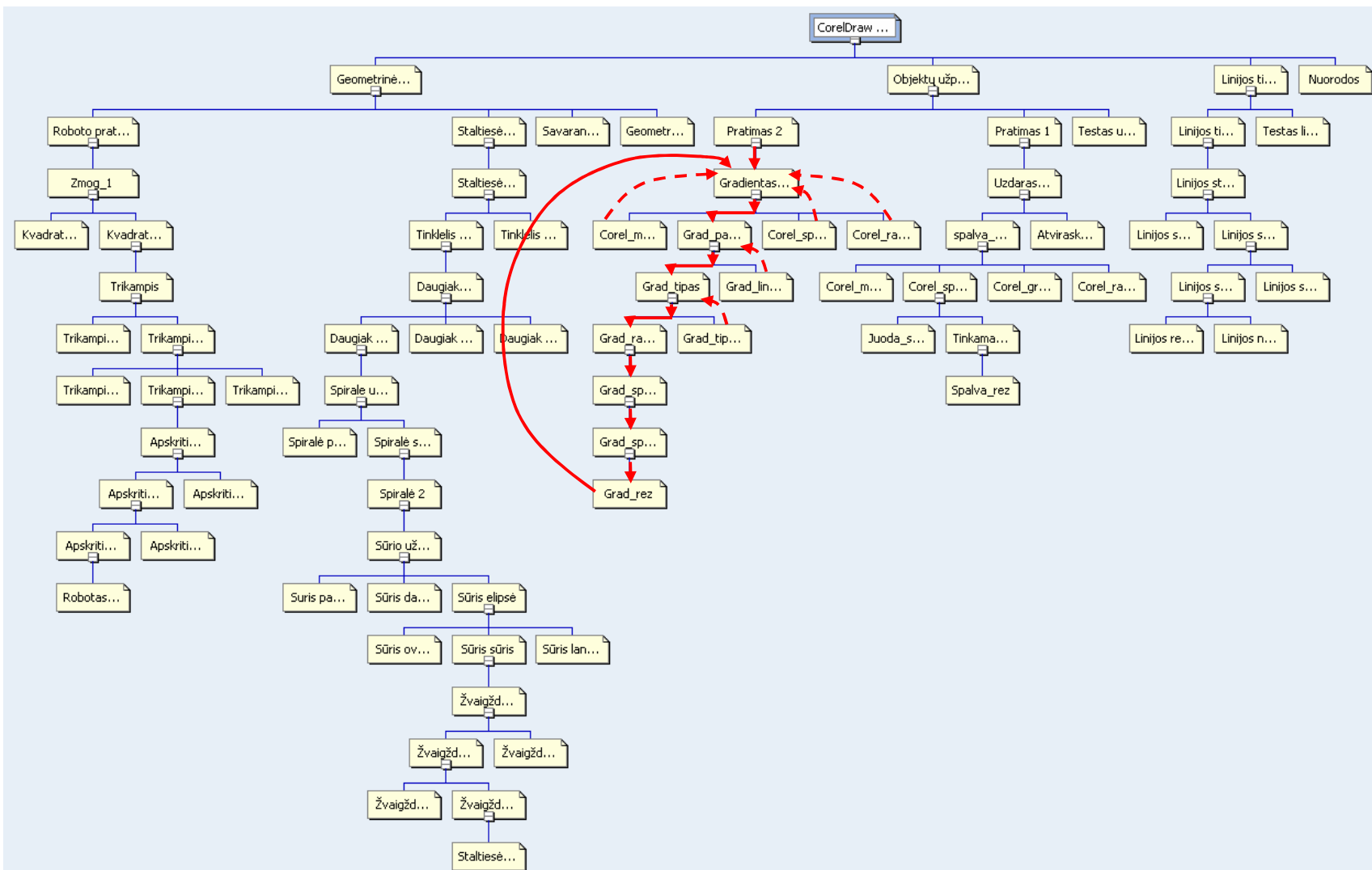
Iš vartotojų diagramos išplaukia projektuojamos sistemos funkcijų hierarchija (25 pav.). Spalva užpildytus elementus planuojama įgyvendinti, naudojant pasirinktas technologijas.

26 paveikslėlyje pavaizduota mokomosios aplinkos, t.y. realizuotos interneto svetainės struktūra. Raudonomis rodyklėmis parodytas vienos užduoties teisingas kelias iki tikslo, o punktyrinėmis rodyklėmis – grįžimo galimybė patekus į klaidingą puslapį.

### 3.4. Sistemos funkcijų hierarchija



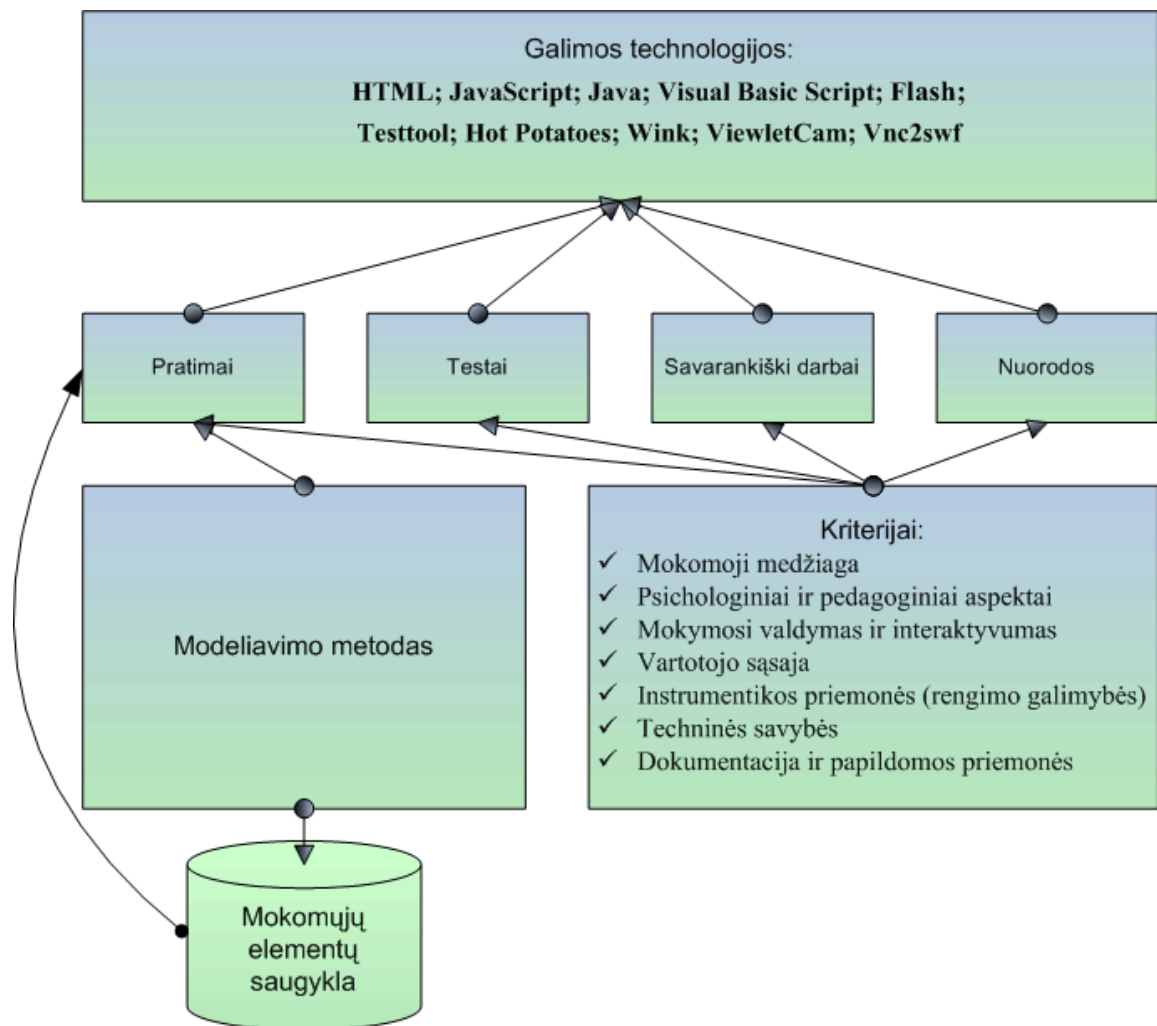
25 pav. CorelDraw mokomosios aplinkos funkcijų hierarchija



26 pav. Svetainės struktūra

### 3.5. Sistemos apibendrinta schema

CorelDraw pamokų aplinkos apibendrintoje schemoje (27 pav.) parodyta, kokio tipo mokomieji elementai bus naudojami projektuojamoje MKP, t.y. Pratimai, Testai, Savarankiški darbai bei Nuorodos. Šie elementai turi atitikti iškeltus kriterijus, kurie aprašyti MKP kokybės vertinime (4 lentelėje). Pratimams bei Mokomųjų elementų kūrimui naudojamas Modeliavimo metodas. Pratimams naudojami Mokomieji elementai, kurie atsirenkami iš saugyklos, pagal poreikį. Taip pat schemoje išvardintos galimos technologijos, skirtos mokomųjų elementų kūrimui.



27 pav. CorelDraw pamokų aplinkos apibendrinta schema

### 3.6. Skyriaus apibendrinimas

- Projektinėje dalyje sukurtas modeliavimo ir patirtinio mokymosi principų taikymo teorinis modelis, kuris leidžia iš probleminės srities, aprašytos CorelDraw įrankių ontologija, išskirti pagrindinius mokomuosius elementus ir sudaryti mokymo uždavinius (jų scenarijus).
- Metodas ypatingas tuo, kad moksleivis, nežinodamas kaip atlikti vieną ar kitą užduoties žingsnį, gali bet kuriuo momentu išsikviesti pagalbą - mokomąjį elementą (mūsų atveju realizuotą kaip Flash filmuką).
- Modelį sudaro 4 etapai:
  1. Elementų išskyrimas iš probleminės srities;
  2. Scenarijaus konstravimas;
  3. Medžio transformavimas į uždavinio scenarijų;
  4. Scenarijaus realizavimas pasirinktoje aplinkoje.

Scenarijaus realizavimui reikalingos kompiuterinės technologijos, kurių analizę pateikiame 4 skyriuje.

## 4. SCENARIJŲ IŠPILDYMO TECHNOLOGIJŲ ANALIZĖ

Kadangi kompiuterinės grafikos pamokos yra skirtos 5 klasių mokiniams, todėl jos turi būti patrauklios tokio amžiaus vaikams. Kas gi juos galėtų sudominti? Šiuolaikiniams mokiniams CorelDraw pradžiamokslis gali pasirodyti pakankamai nuobodus ar net sudėtingas, todėl galima būtų šį procesą įvilkti į patrauklesnį rūbą – žaismingą patirtinio mokymosi scenarijų su mokomaisiais filmukai. Svarbus argumentas šių scenarijų kūrimui - galima skaityt storas knygas ar pagalbas, tačiau taip pat galima per keliolika minučių dalyko pagrindus išmokti veikiant, modeliuojant.

### 4.1. Galimos scenarijų išpildymo technologijos

Scenarijaus realizavimui reikalinga aplinka, kuri nereikalautų papildomų programų įdiegimo ir geriausiai, kad būtų prieinama naudojant naršyklę. Technologija turėtų būti nesudėtingai perprantama, reikalaujanti tik pradinių programavimo žinių.

Žinoma, patraukliausia mokymosi forma yra žaidimas, tačiau mokomųjų žaidimų kūrimas yra sudėtingas procesas, reikalaujantis specifinių programavimo žinių, todėl apsiribosime mokomosios žaidybinės aplinkos kūrimu, naudojant HTML generatorių, kurių analizę pateikiame 7 lentelėje.

#### 4.1.1. HTML generatoriai

HTML (HyperText Markup Language) – hiperteksto dokumentų aprašymo kalba. HTML yra vienas iš svarbiausių žiniatinklio atvirųjų standartų. Šiais laikais nėra būtina mokėti HTML kodą, kadangi labai išplito WYSIWIG režime dirbančių programų pasiūla. Žemiau esančioje 5 lentelėje apžvelgsime keletą jų.

5 lentelė. HTML generatorių apžvalga

Programos pavadinimas	Aprašymas
Nvu	<p>Tai įrankis vizualiam HTML puslapių kūrimui, tinkantis tiek pradedantiesiems (nėra būtina žinoti HTML, turi ir vizualias priemones), tiek profesionalams (turi patogų tiesioginio HTML redagavimo komponentą).</p> <p>Daugelį objektų savybių galima keisti vizualiai. Patogus darbas su kadrais, formomis, lentelėmis, šablonais, „JavaScript“, yra CSS redaktorius ir t.t. Nesunkiai galima išplėsti - t.y. pridėti papildomų komponentų (pvz datos/laiko arba kalendoriaus elementus).</p> <p>„NVU“ yra sukurtas Gecko ir Mozilla Composer pagrindu ir yra nemokama [12].</p> <p>Programos generuojamas kodas atitinka HTML specifikacijas, taigi nereikia taisyti kodo rankiniu būdu.</p>

„Mozilla Composer“	<p>Patogus įrankis vizualiam HTML puslapių kūrimui. Yra aprašymas pradedantiesiems. Daugelį objektų savybių galima keisti vizualiai. Patogus darbas su „JavaScript“. Galima rašyti kodą arba kurti puslapį vizualiomis priemonėmis.</p> <p>Kuriant svetaines šia HTML rengykle rankinių kodo pakeitimų nereikės daryti, nes jos generuojamas HTML kodas atitinka standartus. Programa nemokama [13].</p>
„Macromedia Dreamweaver“	<p>Macromedia Dreamweaver, tai modernus ir profesionalus HTML redaktorius, turintis ir tekstinio, ir vizualinio puslapių redagavimo galimybes. Dreamweaver vizualinio redagavimo galimybės padeda greitai kurti arba keisti projekto dizainą nerašinėjant kodų. Dreamweaver yra pilnai nustatomas ir optimaliai pritaikomas darbui, galima kurti savo komandas ir objektus ir t.t. Iš kitų konkurentų jis išsiskiria šiuolaikinių funkcijų ir redagavimo priemonių gausa. "Dreamweaver" padės panaudoti naujausias WWW technologijas kaip "Dynamic HTML", "Java", "JavaScript", "ActiveX", "Shockwave" ir pan. Technologija Roundtrip HTML importuoja HTML dokumentus be kodo pakeitimo. Pakankamai greitame kompiuteryje "Macromedia Dreamweaver" gali tapti pagrindiniu profesionalaus WWW dizainerio darbo įrankiu. Deja programa yra mokama [14].</p>
„Microsoft FrontPage“	<p>Microsoft FrontPage XP- modernus HTML redaktorius, turintis ir tekstinio, ir vizualinio puslapių redagavimo galimybes. Tai WYSIWYG (What You See Is What You Get - tai, ką tu matai yra tai, ką tu gausi) programa, kadangi ir redagavimo metu puslapis būna maksimaliai panašus į tą, kurį tinklo naršyklės ekrane matys tinklapio lankytojai. Microsoft FrontPage XP įeina į Office XP paketą, todėl aplinka panaši į daugelį Office programų.</p> <p>Naudojant šį redaktorių nebūtina žinoti HTML kalbos struktūros ir komandų, galima greičiau gauti norimą rezultatą ir mikliai sukurti gana sudėtingus tinklapius, bet dizaineris lieka pririštas prie programos, kuri kartais pernelyg daug prirašo, kartais kažką savavališkai surikiuoja ar ištaiso.</p> <p>Naujosios FrontPage 2003 savybės, lankstumas ir funkcionalumas padeda kurti geresnius tinklapius. Ši programa pateikia profesionalaus projektavimo, kūrimo, duomenų ir publikavimo įrankius, kurie yra būtini kuriant dinamišką ir sudėtingą svetainę [15].</p>

Apžvelgus šiuos HTML generatorius matome, kad daugiausiai galimybių profesionaliam internetinių puslapių dizaineriui suteikia **Macromedia Dreamweaver**, tačiau ji yra mokama. Iš pateiktų dviejų nemokamų programų pasirinkčiau **NVU**, kadangi jis sukurtas Gecko ir Mozilla Composer pagrindu, t.y. naujesnis produktas ir jį nesunkiai galima išplėsti. **Microsoft FrontPage** taip pat yra komercinė, tačiau ji dažniausiai naudojama mokymo tikslais mokykloje bei universitete.



### 4.1.2. Dinaminiai HTML dokumentai

Jau yra sukurta ir kuriamos galimybės koreguoti išvedamą HTML dokumente informaciją. Norint akimirksniu gauti internetiniame puslapyje talpinamo testo rezultatus gali prireikti pasinaudoti dinaminėmis HTML dokumentų technologijomis. Tam naudojamos serverių galimybės arba specialios kalbos, naršyklių papildymai ir kt. [16]. Keletą jų apžvelgsime 6 lentelėje.

6 lentelė. Dinaminių HTML elementų apžvalga

Programavimo kalba	Aprašymas
<b>JavaScript</b>	Tai lanksti, paprasta ir efektyvi Netscape populiarinama objektinė programavimo kalba, skirta HTML dokumentų kūrimui ir kontrolei. Leidžia kontroliuoti HTML dokumento vaizdavimą, išėjimą iš jo, pelės klavišų paspaudimus, kurti išvedamą perspėjamo ir informuojančio pobūdžio informaciją, taip pat gerai pritaikomas testų kūrimui tuose pačiuose HTML failuose.
<b>Java</b>	Sun Microsystems sukurta nepriklausoma nuo operacinės sistemos objektinė programavimo kalba, leidžianti kurti aktyvius intarpus HTML dokumente. Tai C++ besiremianti kalba, kuri nėra tokia lengva kaip JavaScript, tačiau praktiškai neriboja HTML autoriaus fantazijos. Naršyklėje Java žaidimai atvaizduojami kaip apletai – įskiepai. Norint paleisti Java apletą, kompiuteryje turi būti įdiegta Java virtuali mašina (pvz. iš Sun, arba Microsoft). Tai yra Java kalbos interpretatorius, kurio dėka kompiuteris ir „supranta“ Java klases. Dažniausiai pasitaikantys – dvimačiai, loginiai žaidimai, tarkim šachmatai (www.chess.ktu.edu). Tačiau naudojant Java programavimo aplinką bei papildomą 3D biblioteką, galima sukurti ganėtinai sudėtingus žaidimus, pvz. quest'as Runescape. (www.runescape.com) [6].
<b>Visual Basic Script</b>	Nesudėtinga, besiremianti Visual Basic, programavimo kalba, skirta pilnai HTML dokumentų kontrolei. Naudojama tik Internet Eksplorer, yra pakankamai efektyvi ir nesudėtinga kalba. Efektyviausiai pasireiškia naudojant kartu su ActiveX. Artima JavaScript [21].

### 4.1.3. Flash

Flash – tai vektorine grafika pagrįsta technologija. Itin plačiai taikoma internete, ja sukurti žaidimai ganėtinai paprasti, dvimačiai, dažniausiai taupant vietą, garso dažnių juosta „apkarpoma“ (22 KHz ir mažiau). Vartotojui, norint naudotis Flash, į naršyklę reikia įdiegti Flash grotuvą – papildomą plug-in'ą. Atvertus puslapį su Flash komponentu, naršyklė dažniausiai tai atlieka automatiškai.

Norint sukurti Flash žaidimą ar mokomąją aplinką, galima naudoti Macromedia kompanijos (dabar jau Adobe padalinys) pvz. Flash Professional 8 įrankį (šiuo metu naujausias, produktas mokamas).

Šio tipo žaidimai užima nedaug vietos dėl to, kad naudojama vektorinės grafikos technologija (be abejo, dydis priklauso nuo pačio žaidimo techninio sudėtingumo). Be to, duomenys yra ganėtinai suspaudžiami. Operatyviosios atminties poreikis kiek mažesnis, nei Java, be to, nereikia užkrovinėti jokios tarpinės aplinkos iš kietojo disko (kas stabdo lygiagrečius procesus, susijusius su duomenų nuskaitymu/rašymu į kietąjį diską) – viską atlieka Naršyklėje įdiegtas plug-in'as [3]; [5].

#### 4.2. Galimos testavimo aplinkos realizavimo technologijos

7 lentelė. Testavimo aplinkų apžvalga

Testavimo aplinka	Aprašymas
„Testtool“	<p>Tai nuotolinio testavimo sistema, leidžianti kurti ir per internetą pateikti tekstinius ir grafinius testus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Autoriaus programa</b> - skirta kurti klausimų variantus. Sukurti variantai išsaugomi į failą, kurį vėliau galima įkelti į TestTool serverį. Iš įkeltų variantų administratorius formuoja klausimus ir testus.</li> <li>• <b>Administratoriaus programa</b> - skirta TestTool sistemos administravimui. Per interneto naršyklės sąsają administratorius gali tvarkyti sistemos vartotojus ir jų grupes, įkelti klausimų variantus, formuoti klausimus ir testus, nustatyti egzaminus bei peržiūrėti testavimo rezultatus ir statistiką.</li> <li>• <b>Studento programa</b> - skirta testams spręsti. Tai Java kalba parašyta programa, pateikianti studentui pasirinkto egzamino klausimus.</li> </ul>
„Hot Potatoes“	<p>Hot Potatoes – įrankių programa - terpė, suteikianti mokytojams, nežinantiems programavimo kalbų, galimybę savarankiškai kurti interaktyvias užduotis be programuotojų specialistų pagalbos.</p> <p>Programos pagalba galima sukurti 10 skirtingų rūšių užduočių įvairiomis kalbomis, įvairiems mokslo dalykams, naudojant tekstinę, grafinę, audio ir video medžiagas.</p> <p>Šios programos ypatumas – sukurtų užduočių išsaugojimas standartiniame internetinio puslapio formate: norint pasinaudoti jomis, mokiniams reikia turėti tikrai internetinę naršyklę (pvz., Internet Explorer); todėl mokiniams nereikalinga programa Hot Potatoes: ji reikalinga tik mokytojams tam, kad kurtų ir redaguotų užduotis.</p>

Mokomųjų testų kūrimo programos TestTool aplinka (7 lentelė) patirtinio mokymo pamokoms nėra tinkama, nes darbas su ja jaunesnio mokyklinio amžiaus vaikams gali pasirodyti statinis ir nuobodus, todėl šioje aplinkoje galima būtų tik testuoti tokio amžiaus

mokinius. Pažvelgus į sistemos sudėtingumą taip pat norisi atmesti šį variantą, nes mokykloje reikia paprastesnių priemonių mokinių testavimui.

Programa **Hot Potatoes** plačiai naudojama visame pasaulyje įvairių dalykų mokomųjų užduočių kūrimui, deja ji yra dalinai mokama [17].

### 4.3. Galimos video elementų realizavimo aplinkos

8 lentelė. Ekraną filmuojančios programos

Programos pavadinimas	Aprašymas
„Wink“	Tai mokymo ir pristatymų kūrimo programa, pirmiausia skirta mokomiesiems pristatymams „kaip kas veikia“ (pvz. skirta MS Word/ Excel ir t.t.). Naudojant „Wink“ galima daryti ekrano nuotraukas, pridėti paaiškinimo laukelius, mygtukus, antraštes ir kita, taip sukuriant labai efektyvų mokymą vartotojams. Didelis programos privalumas – ji yra nemokama [18].
„ViewletCam“	ViewletCam tai greičiausias ir paprasčiausias būdas kompiuterio ekrano filmavimui bei Flash filmukų sukūrimui, kurie gali būti naudojami mokymuose, pristatymuose ir t.t. ViewletCam įrašo visus elementus, įeinančius į pristatymą: animaciją, skaidrių perėjimus, autoriaus tekstą ir video medžiagą, tereikia įveikti 3 žingsnius: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Filmuojamas ekranas ar pažymėta ekrano dalis</li> <li>2. Redaguojamas bei pastiprinamas filmukas iššokančiais pranešimais, tekstais, paveikslėliais ir audio medžiaga</li> <li>3. Platinamas filmukas internete, el.paštu ar CD.</li> </ol> Deja ši programa yra tik laikinai nemokama [19].
„Vnc2swf“	Tai nemokama programa, tačiau ji skirta tiesiog ekrano filmavimui ir šiame pakete nėra pateiktos redagavimo galimybės. Be to šią programą reikia naudoti kartu su VNC serveriu [20].

Iš pateiktų 8 lentelėje ekraną filmuojančių programų buvo išbandytos dvi – **ViewletCam** bei **Wink**, o su programos **Vnc2swf** galimybėmis susipažinta iš aprašymų. Skirtumai tarp **ViewletCam** bei **Wink** jaučiami žodinių komentarų įterpimo atveju, nes dirbant programa **Wink** negalima vienu metu manipuluoti pele ir komentuoti, o **ViewletCam** suteikia tokią galimybę. Programos **Vnc2swf** nenagrinėjame plačiau, nes ji neturi nufilmuotos medžiagos redagavimo galimybės. Atsižvelgiant į tai, kad **ViewletCam** tik bandomoji versija yra nemokama (galioja 1 mėnesį), o **Wink** yra laisvai platinama ir su jos menkais trūkumais galima išmokti dirbti, tolimesniam naudojimui pasirinkta programa **Wink**.

#### 4.4. Skyriaus apibendrinimas

- ✓ Scenarijaus realizavimui reikalinga aplinka, kuri nereikalautų papildomų programų įdiegimo ir geriausiai, kad būtų prieinama naudojant naršyklę.
- ✓ Daugiausiai mokomosios medžiagos ir plačiausiai naudojama mokymo(-si) internetinių puslapių kūrimui **MS FrontPage** programa, į kurią bus integruoti testai, parašyti **JavaScript**.
- ✓ Iš visų aptartųjų atvejų, lengviausia būtų sukurti Flash tipo filmukus elementams iš probleminės srities realizuoti. Tam net nereikia būti programuotoju, o tik naudoti pasirinktą **Wink** programą.
- ✓ Norint žaisti žaidimą ar peržiūrėti Flash formatu išsaugotą mokomąjį filmuką, į kompiuterį reikia kažką įdiegti. Mažiausiai laiko sugaištama diegiant Flash Player plugin'ą.

## 5. MOKYMO PRIEMONĖS VARTOTOJO DOKUMENTACIJA

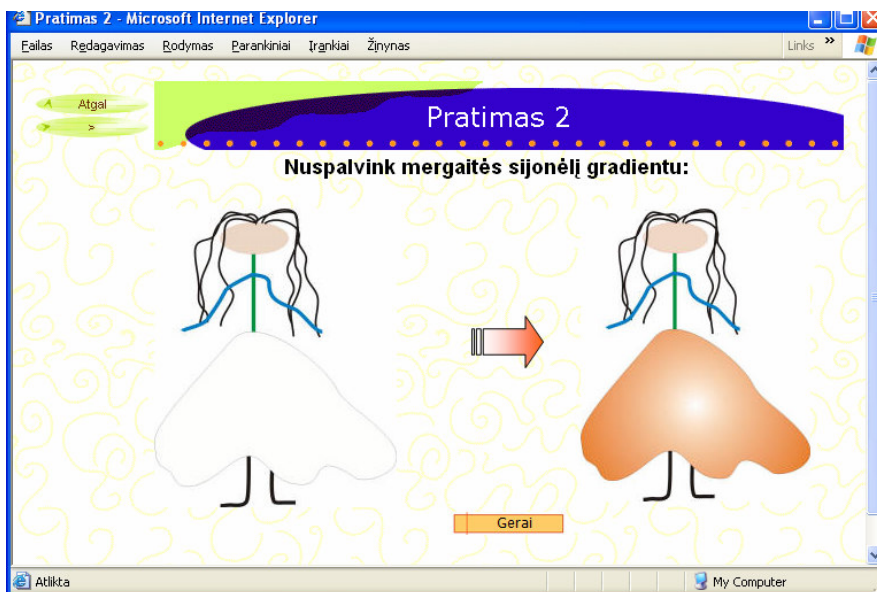
### 5.1. Mokymo priemonės galimybės ir paskirtis

Tai lietuviška mokomoji kompiuterinė priemonė (MKP), skirta 5 klasės kursui „Kompiuterinė grafika. CorelDraw įvadas“.

MKP pateiktos įrankių naudojimo pamokos, pateiktos žaidybinio scenarijaus forma, naudojant patirtinio mokymosi principą. Taip pat priemonėje integruoti mokomieji filmukai, skirti daugkartiniai peržiūrai. Visa tai suteikia galimybę moksleiviui mokintis individualiai, pagal savo mokymosi tempą. MKP sudaro 7 temos ir 16 patirtinio mokymosi pratimų.

### 5.2. Mokymo priemonės vadovas

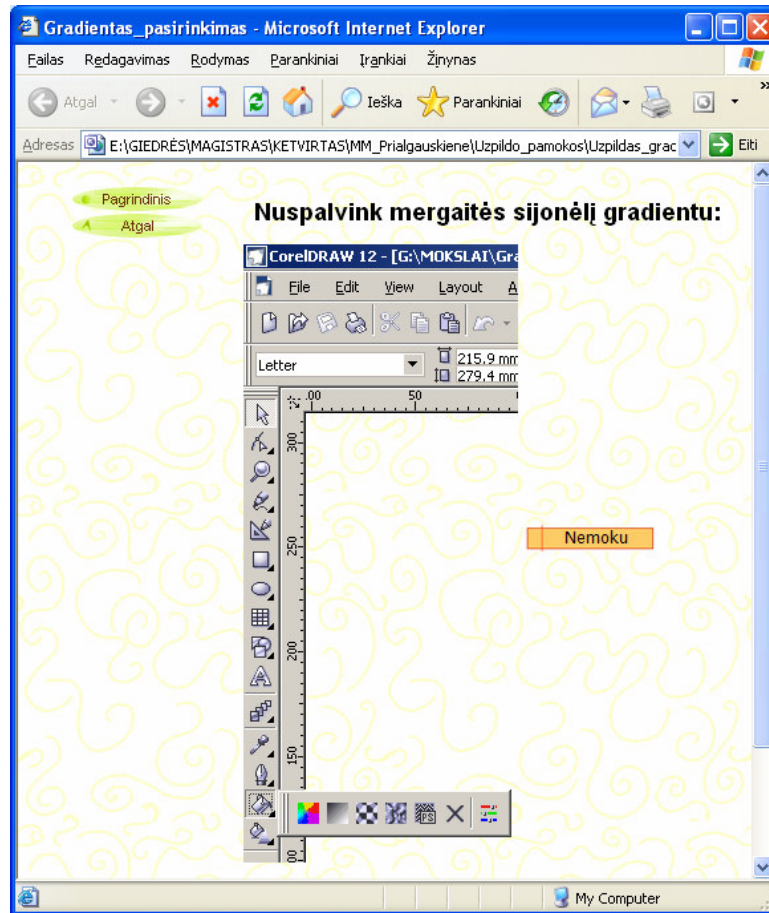
Moksleivis, pasirinkęs užduotį patenka į puslapį, parodytą 28 pav. Perskaitęs sąlygą mokinytis turi pasirinkimo galimybę: grįžti atgal ir pasirinkti kitą užduotį, eiti iš karto prie kitos užduoties arba sutikti su sąlyga ir tęsti, spaudžiant interaktyvų mygtuką „Gera!“.



28 pav. Užpildymo gradientu užduoties langas

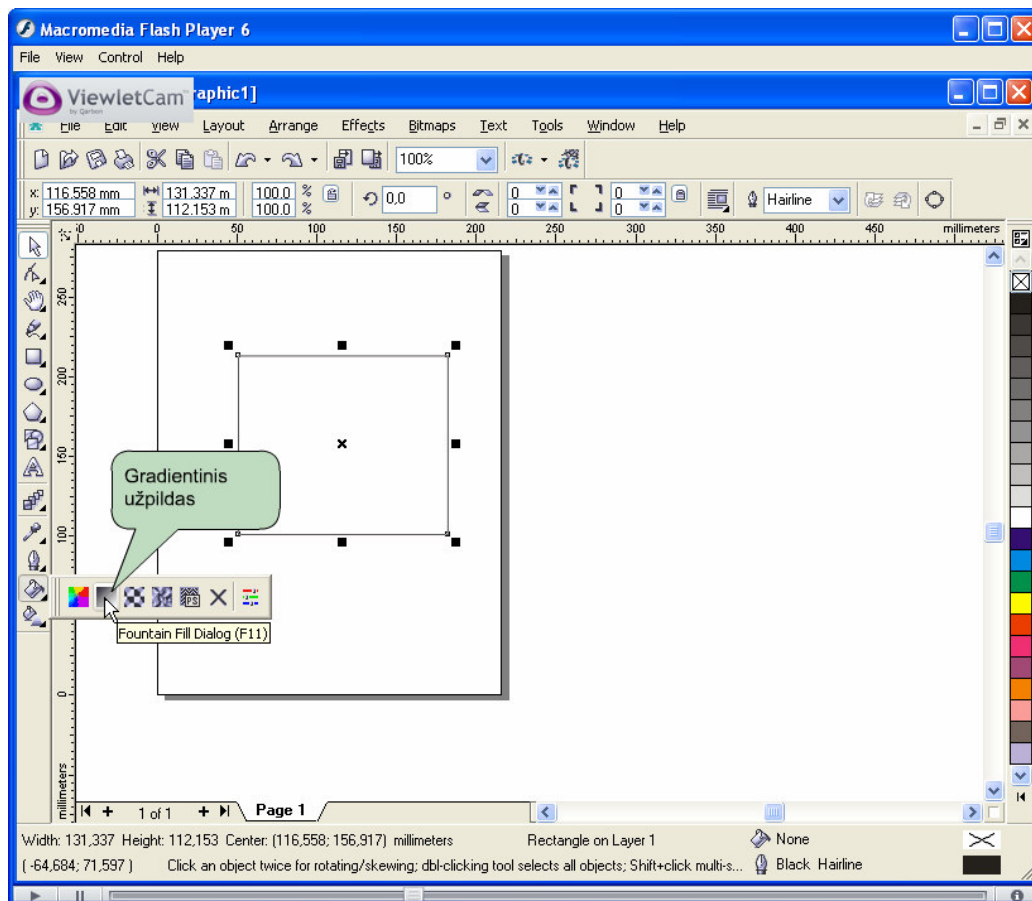
Sutikęs nuspalvinti mergaitei sijonėlį, mokinytis patenka į kitą puslapį, kuriame jis turi pasirinkti tinkamą įrankį šio darbo atlikimui (29 pav.). Šiame puslapyje realizuotas ir video komponentas, kurį moksleivis gali pasiekti paspaudęs mygtuką „Nemoku“ (30 pav.). Taip pat ant CorelDraw įrankių juostos ties užpildo efektų paveikslėliais yra realizuotas nuorodų žemėlapis. Spaudžiant ant kiekvieno iš jų moksleivis patenka vis į kitą puslapį. Pasirinkęs netinkamą užpildo efektą parodomas puslapis su lentele, kuri turėtų ir iššokti nuspaudžiant šį mygtuką CorelDraw programoje, tačiau paaiškinama, kad šį kartą teks pasirinkti kitą įrankį

(31 pav.) ir siūloma bandyti dar kartą rinktis. Taip mokinys sugražinamas į efekto pasirinkimo puslapį (t.y. 29 pav.).

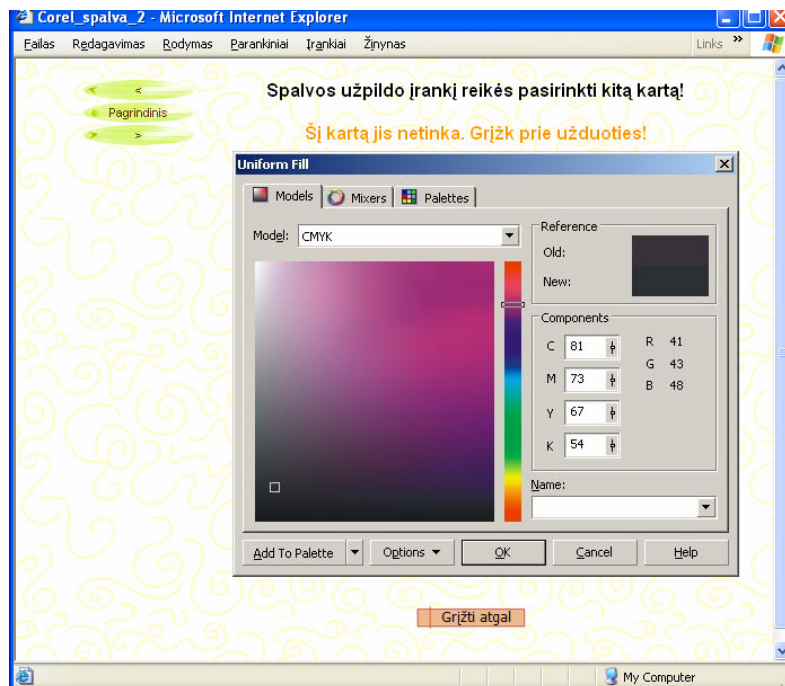


29 pav. Tinkamo įrankio pasirinkimo langas

Pasirinkus teisingą efektą, mokinys patenka į puslapį, kuriame prašoma pakeisti gradiento užpildo tipą (32 pav.). Jei paspaudžiamas iš karto mygtukas OK (naudotas nuorodų žemėlapis), parodomas tokio pasirinkimo rezultatas – mergaitės sijonas nuspalvintas pagal nutylėjimą juodu linijiniu gradientu (33 pav.). Čia taip pat siūloma sugrįžti ir pabandyti pasirinkti dar kartą. Pasirinkus kitą tipą toliau prašoma pakeisti užpildo spalvą. Nepakeitus spalvos parodomas rezultatas – gradientu užpildytas, tačiau juodos spalvos sijonėlis ir vėl siūloma bandyti dar kartą. Pasirinkus spalvą (34 pav.) ir paspaudus OK, parodomas galutinis rezultatas su sveikinimu įveikus užduotį (35 pav.). Čia realizuota galimybė grįžti ir pakartoti pratimą dar kartą.

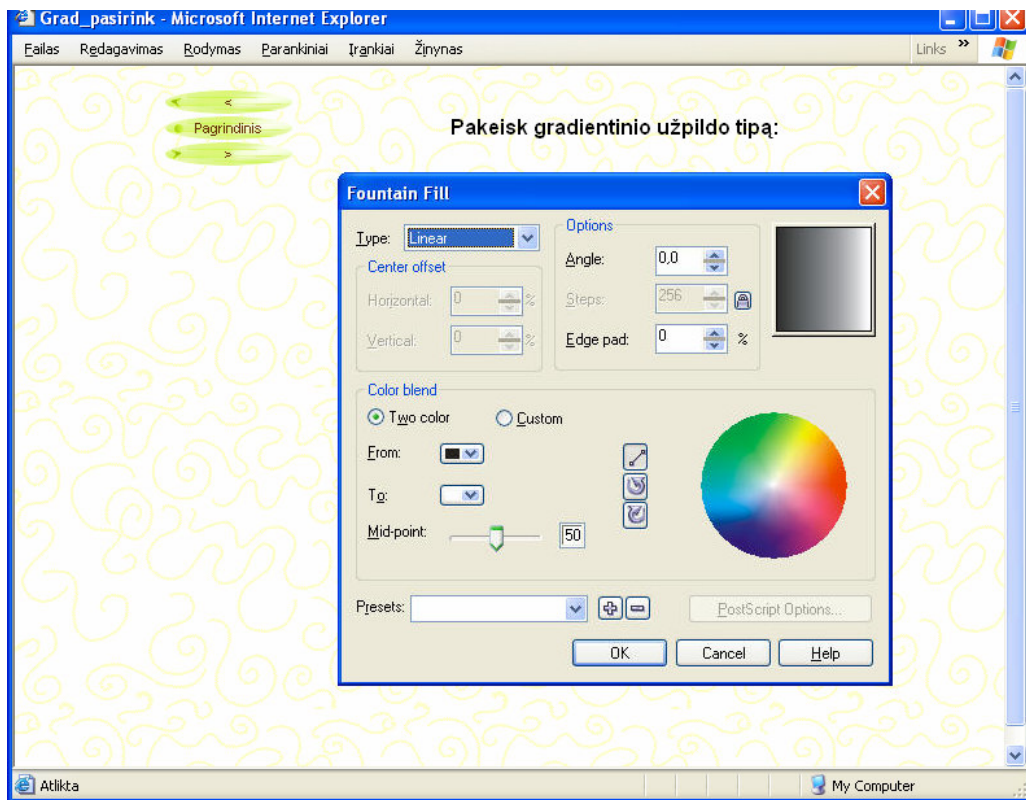


30 pav. Mokomojo filmuko langas

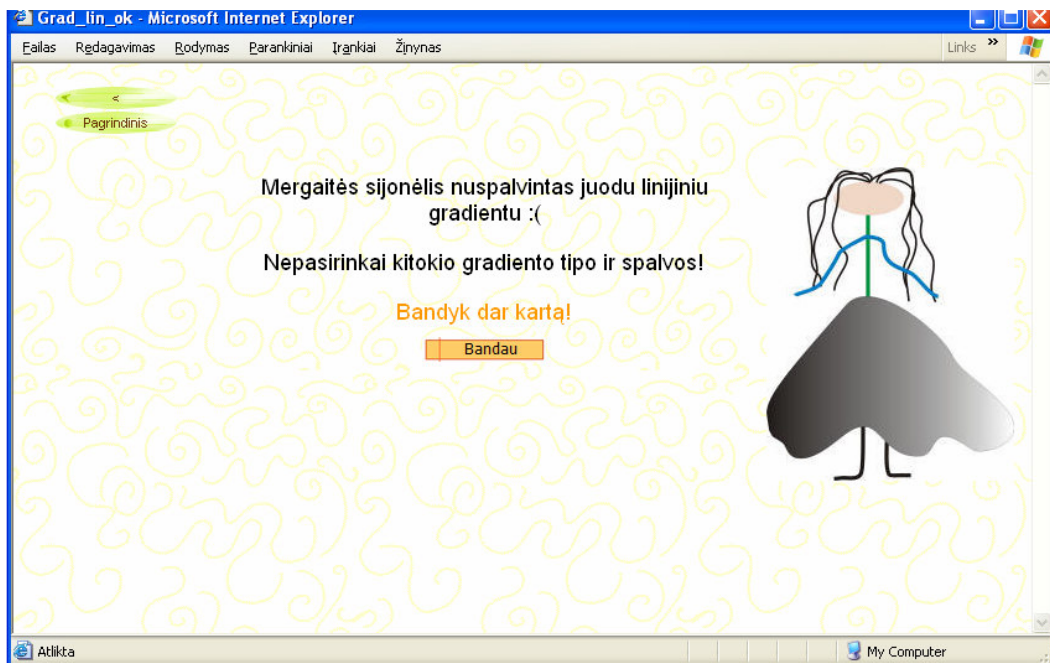


31 pav. Pasirinkus bet kurį užpildymo dialogą jis ir parodomas, tik su atitinkamais komentarais



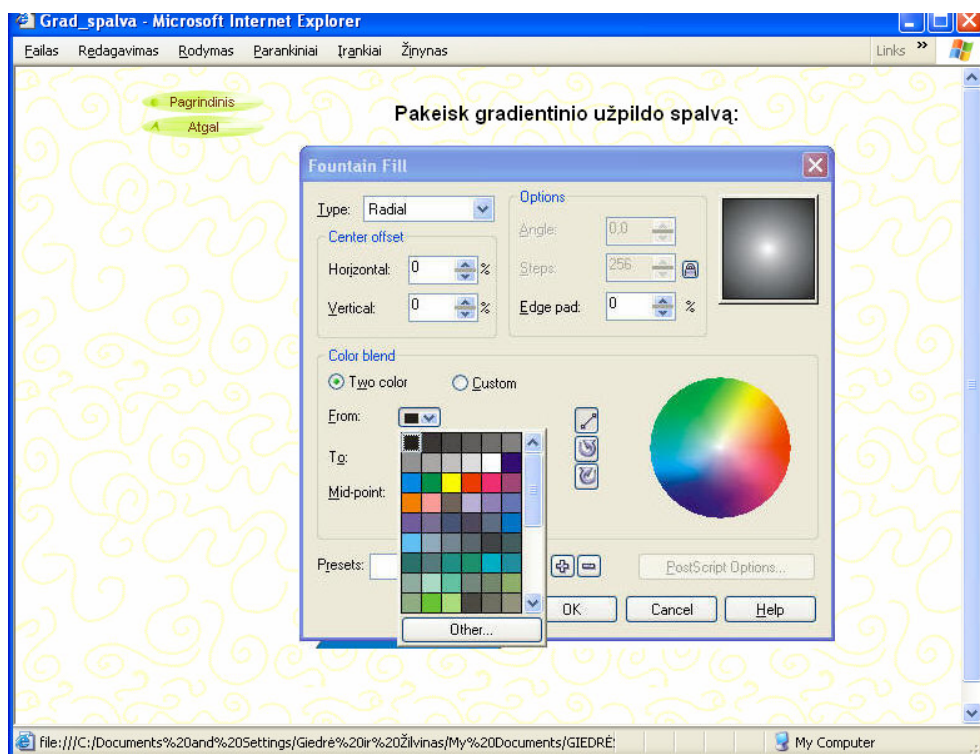


32 pav. Puslapio, kuriame prašoma pakeisti gradiento užpildo tipą vaizdas

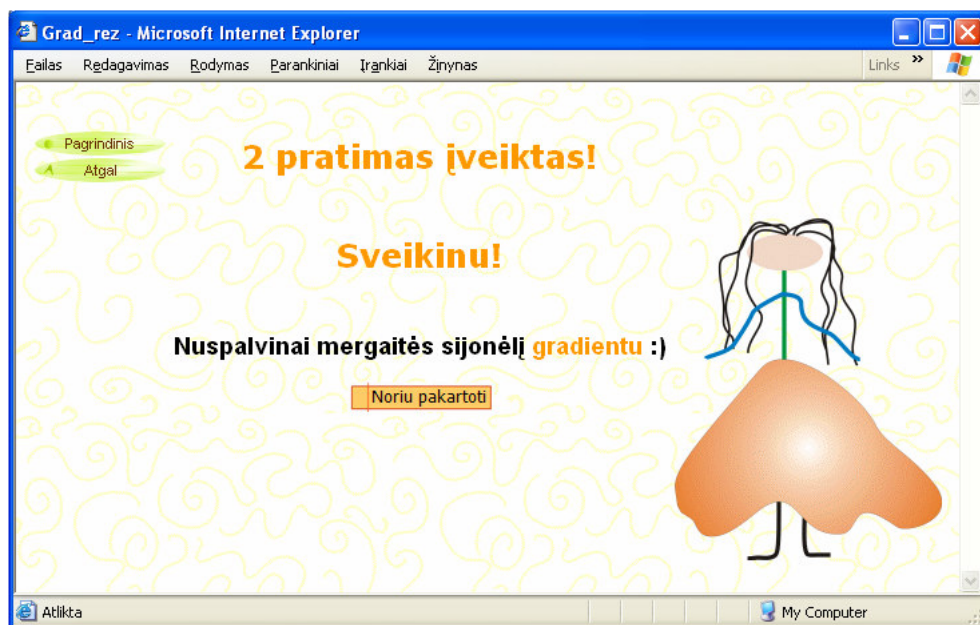


33 pav. Puslapis, į kurį patenkama nepasirinkus tinkamo gradiento tipo ir spalvos





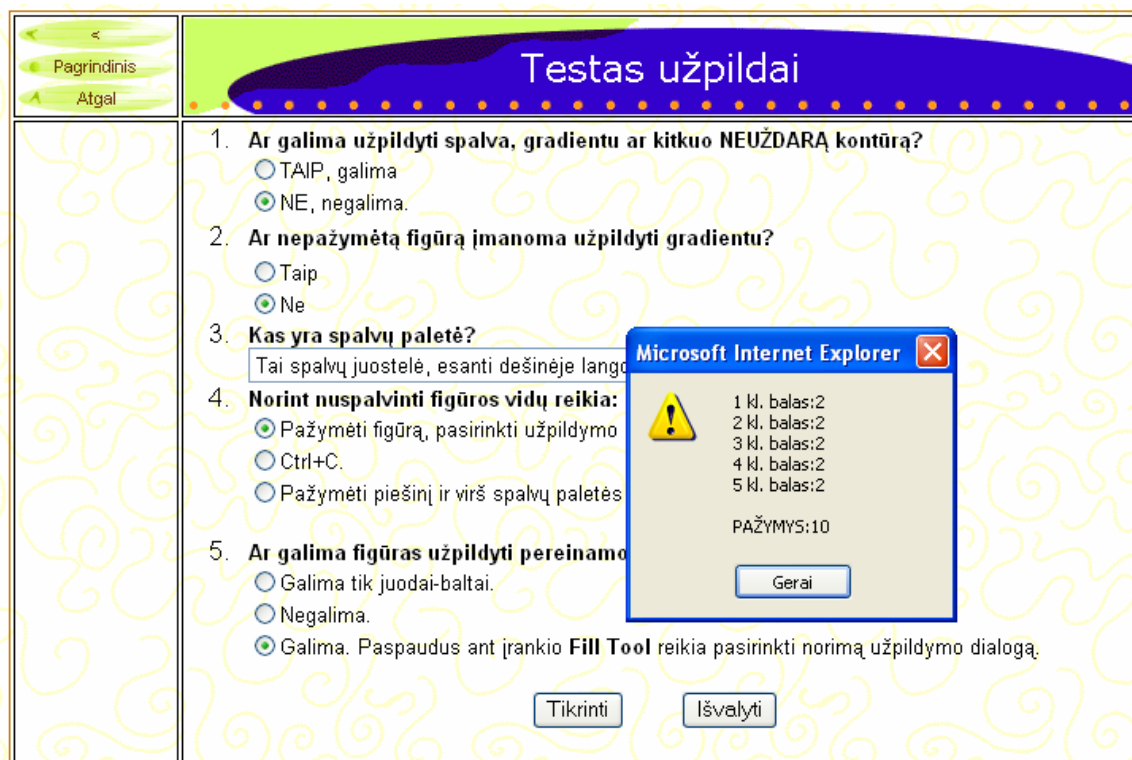
34 pav. Spalvos pasirinkimo langas



35 pav. Galutinis rezultatas – gradientu užpildytas uždaras kontūras

Visos svetainės struktūrinė schema bei aukščiau aprašyto pratimo „vaikščiojimo“ planas parodytas 26 paveiksle.

Kiekvienos temos žinių patikrinimui yra skirtas testas, parodantis vertinimą naujame lange iš karto po žinių patikrinimo (36 pav.). Naudota JavaScript.



36 pav. Testas, skirtas pradinių žinių apie darbą CorelDraw programa patikrinimui

### 5.3. Techniniai reikalavimai mokomajai medžiagai

CPU – nuo Pentium II;

OS – nuo Windows 98;

RAM – 128 MB;

Vaizdo plokštė 64 MB;

Ekranų skyra: 1280x1024;

Garso kolonėlės ar ausinės;

Rekomenduojama naršyklė: Internet Explorer;

Programa Flash Player.

## 6. EKSPERIMENTINĖ DALIS. MOKYMO PRIEMONĖS PANAUDOJIMAS MOKYMO PROCESĖ

### 6.1. Eksperimento eiga

**Grupės suskirstymas:** Eksperimentui parinkome dvi moksleivių grupes. Šie moksleiviai niekada anksčiau nesimokė dirbti programa CorelDraw. Pirmąją moksleivių grupę sudarė įvairaus amžiaus, o antrąją – 5 klasės moksleiviai.

**Teorinės medžiagos dėstymas:** Kiekvieną grupę padalinome į du pogrupius. Moksleiviai į pogrupius buvo atrinkti objektyviai, pagal mokymosi vidurkius. Vienam pogrupiui mokomąją medžiagą pateikėme dėstant pamoką įprastais metodais (paskaita, demonstracija), o kitam pogrupiui suteikėme galimybę dirbti su šiame darbe suprojektuota patirtinio mokymosi aplinka. Skirtumas tarp abiejų grupių tas, kad pirmosios grupės pogrupiams teorinė medžiaga buvo dėstoma arba mokomoji kompiuterinė priemonė buvo pristatyta individualiai, o antrosios grupės pogrupiams ši informacija pateikta visiems iš karto.

**Eksperimentas:** Abiem grupėms buvo pateiktos vienodos savarankiško darbo užduotys ir chronometru matuojamas jų atlikimo laikas bei rašomas įvertinimas. Gauti duomenys apibendrinti.

**Testavimas:** Moksleiviai atsakė į testo klausimus, kurie pateikti mokomojoje aplinkoje. Testas įvertintas pažymiu. Testo duomenys apibendrinti.

### 6.2. Eksperimento rezultatai

Eksperimento rezultatai, gauti dirbant su pirmosios grupės (įvairaus amžiaus) moksleiviais pavaizduoti 9 lentelėje, o 10 lentelėje - antrosios grupės (5 klasės) moksleivių rezultatai.

Testo vertinimas rašomas atsižvelgiant į atsakytų klausimų kiekį. Savarankiško darbo vertinimui pasirinktas Kriterinis vertinimas kurio pagrindas – tam tikri kriterijai (pvz., standartai, o mūsų atveju – pateiktas etalonas), su kuriais lyginami mokinio pasiekimai.

9 lentelė. Įvairaus amžiaus moksleivių rezultatų suvestinė lentelė

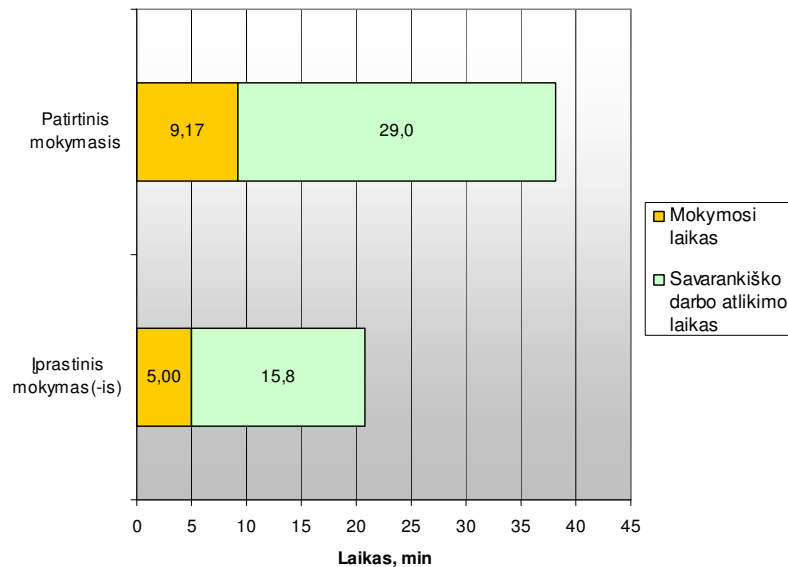
Mokymo(-si) būdas	Moksleivio amžius, m	Pamokos trukmė, min	Savarankiškas darbas		Testas	
			Laikas, min	Pažymys	Laikas, min	Pažymys
Patirtinis, naudojant MKP	8	9,5	36	8	2	8
	9	11	26	10	1	8
	14	7	25	10	1,5	8
Įprastasis (paskaita, demonstracija)	8	5	25	9	3	8
	11	5	14	10	1	10
	12	5	8,4	10	1	10

10 lentelė. 5 klasės moksleivių rezultatų suvestinė lentelė

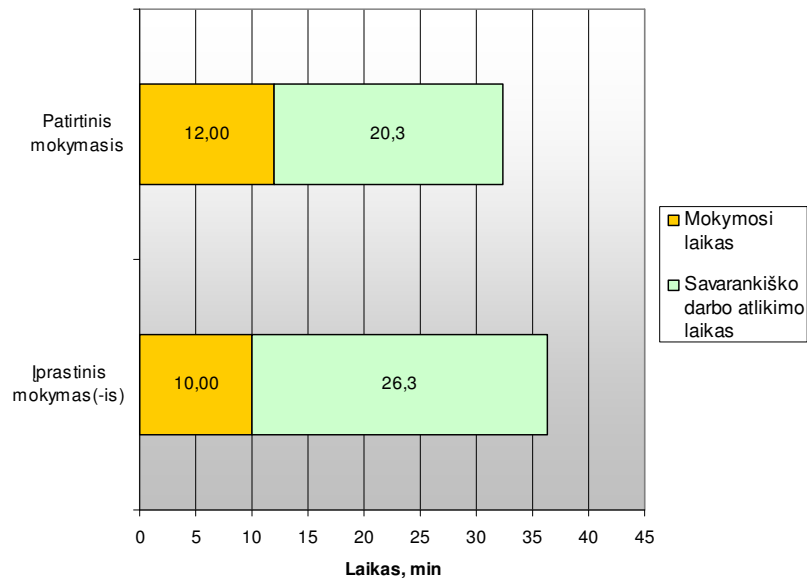
Mokymo(-si) būdas	Moksleivio vid. amžius, m	Pamokos vid. trukmė, min	Savarankiškas darbas		Testas	
			Vid. laikas, min	Pažymys	Laikas, min	Pažymys
Patirtinis, naudojant MKP	11	12	20,33	9,80	2	9,33
Įprastasis (paskaita, demonstracija)	11	10	26,33	9,20	2	8,67

Apibendrinant mokymo(-si) trukmę (37; 38 pav.) galima pastebėti, kad patirtinis mokymasis trunka ilgiau. Be to individualiai mokant moksleivius jis nėra efektyvus, nes ir užduotis moksleiviai atlieka žymiai ilgiau, nei po žodinio instruktažo.

Tuo tarpu antrosios grupės moksleivių rezultatai rodo, kad po įprastinio mokymosi savarankiška užduotis buvo atliekama ilgiau. Blogesnių įprastinio mokymo rezultatų priežastis galėtų būti menkesnė moksleivių koncentracija grupinės pamokos metu, priverstinis dėmesio paskirstymas tarp mokytojo suteikiamos informacijos ir asmeninio darbo. Šiuo atveju efektyvesnis patirtinio mokymosi būdas, nes savarankiška užduotis buvo atlikta vidutiniškai greičiau.

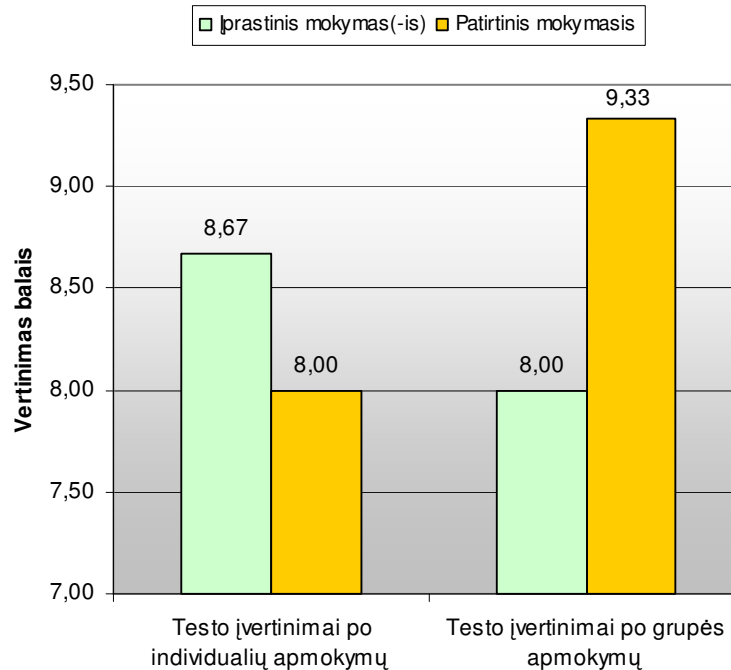


37 pav. Mokymosi ir užduočių įvykdymo vidutinis laikas dirbant individualiai



38 pav. Mokymosi ir užduočių įvykdymo vidutis laikas dirbant su grupe

Apibendrinant testo rezultatus (39 pav.) matome, kad naudojant įprastinį mokymą abiejų grupių moksleiviai vidutiniškai gavo vienodus įvertinimus, tuo tarpu dirbant su didesne grupe moksleivių, efektyvesnis patirtinis mokymas(-is).



39 pav. Testo rezultatai

### **6.3. Skyriaus apibendrinimas**

- ✓ Panaudojus sukurta mokymo aplinka mokymo procese pastebėta, kad mokymo aplinka labiau tinkama savarankiškam mokymuisi arba mokymui grupėje. Individuliam mokymui labiau tinkamas įprastinis demonstracinis mokymo metodas.
- ✓ Pastebėta, kad mokomoji priemonė ypač patraukli ankstyvojo mokyklinio amžiaus (8-9 metai) moksleiviams, todėl galima daryti prielaidą, kad priemonė sėkmingai gali būti naudojama ankstyvajame mokyme.

## IŠVADOS

- Išanalizavus modeliavimo ir patirtinio mokymosi principų taikymą kompiuterinės grafikos pamokose, pastebėta, kad tol, kol mokinys pradės naudoti modeliavimo principus dirbdamas su kompiuterinės grafikos programa, jis turi įgauti bazinių žinių. Šiam tikslui pasiekti šiuo metu naudojami pasenę, tradiciniai mokymo būdai, o patirtinio mokymo(-si) principas nėra taikomas;
- Darbe pasiūlytas teorinis modeliavimo ir patirtinio mokymosi principų taikymo teorinis modelis, leidžiantis iš probleminės srities, aprašytos CorelDraw įrankių ontologija, išskirti pagrindinius mokomuosius elementus ir sudaryti mokymo uždavinius (jų scenarijus), pateikti metodą iliustruojantys pavyzdžiai.
- Darbe pasiūlytas teorinis modeliavimo ir patirtinio mokymosi principų taikymo teorinis modelis ypatingas tuo, kad moksleivis, nežinodamas kaip atlikti vieną ar kitą užduoties žingsnį, gali bet kuriuo momentu išsikviesti pagalbą - mokomąjį elementą, realizuotą kaip Flash filmuką.
- Pasiūlytas metodas transformuotas į realią mokymo aplinką, jos elementų išpildymui pasirenkant *Wink*, *Front Page*, *Java Script* technologijas:
  - Naudojant programą *Wink* sukurti mokomieji filmukai, skirti CorelDraw įrankių naudojimo įsisavinimui.
  - Naudojant programą *Front Page* sukurti teorinio modelio veiksmus atitinkantys patirtinio mokymosi pratimai.
  - Sukurti testai, skirti pradinių žinių apie darbą CorelDraw programa patikrinimui.
- Kompiuterizuojama mokomoji medžiaga apima 5 klasės kompiuterinės grafikos pagrindų užduočių kursą.
- Panaudojus sukurtą mokymo aplinką mokymo procese pastebėta, kad mokymo aplinka labiau tinkama savarankiškam mokymuisi arba mokymui grupėje. Individuliam mokymui labiau tinkamas įprastinis demonstracinis mokymo metodas.
- Pastebėta, kad mokomoji priemonė ypač patraukli ankstyvojo amžiaus (8-9 metai) moksleiviams, todėl galima daryti prielaidą, kad priemonė sėkmingai gali būti naudojama ankstyvajame mokyje.
- Apibendrinant sukurto mokymo aplinkos panaudojimo mokymo procese rezultatus, pastebėta, kad mokomoji aplinka gali būti išplėsta papildant ją integruotais mokomaisiais video elementais.

## LITERATŪRA

1. CorelDRAW pamokos internete [žiūrėta 2007 10 07]. Šaltinis internete: <http://proin.ktu.lt/~hts99/>
2. Informacinės technologijos. Bendrosios programos ir išsilavinimo standartai [žiūrėta 2007 12 28]. Šaltinis internete: <http://www.smm.lt/ugdymas/docs/Informacines.pdf>
3. Kompiuterinės grafikos projektavimo operatoriaus mokymo programa [Žiūrėta 2007 01 05]. Šaltinis internete: [www.aikos.smm.lt/aikos/webdriver.exe?kalba=lt&kodas=440048202&MIval=/Programa](http://www.aikos.smm.lt/aikos/webdriver.exe?kalba=lt&kodas=440048202&MIval=/Programa)
4. Tatjana Lūžienė Darbas su Corel DRAW. Šiauliai, 2001.
5. Оспенникова Е.В. Е-Дидактика Мультимедиа: Проблемы и направления исследования // Вестник ПГПУ. Серия «ИКТ в образовании». - 2005. [žiūrėta 2007 11 15]. Šaltinis internete: <http://mdito.pspu.ru/files/vestnik/1/pdf/002.pdf>
6. Bitinas B. Ugdymo filosofija. – Vilnius: Enciklopedija, 2000.
7. Kompiuterinė grafika. Straipsnis iš Vikipedijos, laisvosios enciklopedijos [žiūrėta 2007 11 15]. Šaltinis internete: [lt.wikipedia.org/wiki/Kompiuterin%C4%97\\_grafika](http://lt.wikipedia.org/wiki/Kompiuterin%C4%97_grafika)
8. R.Žukauskienė. Raidos psichologija. Margi raštai, Vilnius, 2001.
9. Rolf Schulmeister. Taxonomy of Multimedia Component Interactivity A Contribution to the Current Metadata Debate [žiūrėta 2008 01 28]. Šaltinis internete: <http://www.izhd.uni-hamburg.de/pdfs/Interactivity.pdf>
10. Models in Science. Stanford Encyclopedia of Philosophy. First published Mon 27 Feb, 2006. [žiūrėta 2008 03 05]. Prieiga per internetą: <http://plato.stanford.edu/entries/models-science/#Rel>
11. Alice Y. Kolb and David A. Kolb. Experiential Learning Theory: A Dynamic, Holistic Approach to Management Learning, Education and Development. [žiūrėta 2008 02 20]. Prieiga per internetą: <http://www.learningfromexperience.com/images/uploads/ELT-Hbk-MLE&D-LFE-website-2-10-08.pdf>
12. The complete Web Authoring System for Windows, Linux and Macintosh [žiūrėta 2008 02 20]. Prieiga per internetą: [www.nvu.com](http://www.nvu.com)
13. Mozilla projekto svetainė [žiūrėta 2008 02 20]. Prieiga per internetą: [www.mozilla.org](http://www.mozilla.org)
14. Adobe Dreamweaver svetainė [žiūrėta 2008 02 20]. Prieiga per internetą: <http://www.adobe.com/products/dreamweaver/>



15. Microsoft Office sistemos. FrontPage 2003 apžvalga. [žiūrėta 2008 02 20].  
Prieiga per internetą:  
<http://www.microsoft.com/lietuva/office/frontpage/prodinfo/overview.msp#top>
16. Dinaminiai HTML dokumentai [žiūrėta 2008 03 06]. Prieiga per internetą:  
<http://daugenis.mch.mii.lt/VPUMedziaga/html/other.html>
17. Tatjana Radzevičienė. Hot Potatoes. Vartotojo vadovas [žiūrėta 2008 04 08].  
Prieiga per internetą: [www.nemunaiciai.kalvarija.lm.lt/images/2.doc](http://www.nemunaiciai.kalvarija.lm.lt/images/2.doc)
18. DebugMode Wink svetainė [žiūrėta 2008 03 21]. Prieiga per internetą:  
<http://www.debugmode.com/wink/>
19. Qarbon. ViewletCam ekrano filmavimo įrankio interneto svetainė [žiūrėta 2008 03 21]. Prieiga per internetą: <http://www.qarbon.com/presentation-software/vc/>
20. Screen Recorder vnc2swf [žiūrėta 2008 03 21]. Prieiga per internetą:  
<http://www.unixuser.org/~euske/vnc2swf/>
21. Informacinių komunikacinių technologijų taikymo ugdymo procese galimybės. Rekomendacijos mokytojui. Vilnius, 2005.
22. Dr. Simon Polovina. About the Learning Pyramid. [žiūrėta 2008 03 28]. Šaltinis internete:<http://homepages.gold.ac.uk/polovina/learnpyramid/about.htm>
23. Denisovas V. Mokomasis kompiuterinis modeliavimas matematikos ir fizikos pamokose. [žiūrėta 2008 04 02]. Prieiga per internetą:  
[http://mokslas.ipc.lt:8000/Sviesa/Md.nsf/0/96d0b27c18d661ae42256e6a002de680/\\$FILE/builder.pdf](http://mokslas.ipc.lt:8000/Sviesa/Md.nsf/0/96d0b27c18d661ae42256e6a002de680/$FILE/builder.pdf)
24. Gage, N. L., Berliner, D. C. Pedagoginė psichologija. Vilnius, Alma litera, 1994.
25. J.Trinkūnas, O.Vasilecas. Ontologijos vaizdavimui ir koneptualiam modeliavimui skirtų kalbų analizė // Informacinės technologijos 2007. Konferencijos pranešimų medžiaga.
26. R.Y.Cavana, K.E.Maani. A methodological Framework for Integrating Systems thinking and system dynamics. [žiūrėta 2008 03 15]. Prieiga per internetą:  
<http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-72/019%20Cavana%20Methodological.pdf>
27. David A.Kolb Experiential learning Theory: Previous Research and New Directions. Cleveland, 1999. [žiūrėta 2008.04.02]. Prieiga per internetą:  
<http://www.learningfromexperience.com/images/uploads/experiential-learning-theory.pdf>
28. Mokyklų, vykdančių bendrojo lavinimo programas, aprūpinimo mokomosiomis kompiuterinėmis priemonėmis tvarkos aprašas. Prieiga per internetą:  
<http://www.emokykla.lt/admin/file.php?id=381>

29. Denisovas V. Mokomasis kompiuterinis modeliavimas. Modeliavimo programa Model Builder. Klaipėdos universiteto leidykla, 2002.
30. David T. Schaller, Minda Borun, Steven Allison-Bunnell, Margaret Chambers. One Size Does Not Fit All: Learning Style, Play, and Online Interactives. [žiūrėta 2007 04 23]. Prieiga per internetą: <http://www.eduweb.com/OneSizeDoesNotFitAll.pdf>
31. S.Papertas. Minčių audros.Vaikai, kompiuteriai ir veiksmingos idėjos. Žara, Vilnius, 1995.
32. Tatjana Balvočienė, Aldona Butkienė. Kompiuterinis modeliavimas. Metodinė medžiaga; Informatika. (2001.01.01). [žiūrėta 2008 04 23]. Prieiga per internetą: <http://mokslas.ipc.lt:8000/Sviesa/Md.nsf/52afd9b8f2980426c12566a90054dcf8/bbbeb15f51b0aad842256b210024129d?OpenDocument>
33. Lim Kin Chew. E-learning Standards and Pedagogical Approaches [žiūrėta 2008-04-20]. Prieiga per internetą: [http://www.itsc.org.sg/pdf/3\\_eLearning.pdf](http://www.itsc.org.sg/pdf/3_eLearning.pdf)
34. Vikižodynas. Laisvasis žodynas. Interaktyvumas [žiūrėta 2008 04 20]. Prieiga per internetą: <http://lt.wiktionary.org/wiki/interaktyvumas>
35. Д.Миронов. **CoreDRAW** / [дизайн и графика : новая версия] : учебный курс. - Санкт-Петербург ...[ и др.] : Питер-2003. (Учебный курс). - CD-ROM [diskas].

## **PRIEDAI**

**Mieli pedagogai,**

KTU magistrantė atlieka tyrimą apie patirtinio mokymosi principų taikymą kompiuterinės grafikos pamokose bei mokomųjų kompiuterinių priemonių (toliau MKP) naudojimą šių pamokų metu ir labai prašo Jūsų nuoširdžiai atsakyti į anketos klausimus.

Kiekvienoje eilutėje pažymėkite Jums tinkantį vieną ar kelis atsakymus.

1. Kompiuterinės grafikos pamokose mokote dirbti šiomis programomis:

- CorelDraw
- Adobe Photoshop
- Gimp
- Paint
- Kita (įrašykite) .....

2. Kompiuterinės grafikos pamokos vedamos ..... klasėms (įrašykite).

3. Ar naudojate kompiuterinės grafikos pamokose mokomasias kompiuterines priemones?

- Taip
- Ne
- Kartais

4. Jei atsakėte „Taip“ arba „Kartais“, įvardinkite jas:

.....

.....

.....

5. Jei atsakėte „Taip“ arba „Kartais“, nurodykite koks šios(-ių) mokomosios(-ųjų) priemonės(-ių) interaktyvumo lygmuo (1-5)?

- 1 lygmuo. Galima tik objektų apžiūra.
- 2 lygmuo: Mokomosios medžiagos aktyvus stebėjimas (paleidžiant, sustabdant, nustatant greitį, kartojimą ir pan.)
- 3 lygmuo: Mokomosios medžiagos formos keitimas (elementų pasukimas, mastelio keitimas, peršokimas į kitą medžiagos vietą)
- 4 lygmuo: Komponentų turinio keitimas (mokinys gali keisti tam tikrus parametrus, kuriuos modifikuojant gali gauti naujus rezultatus)

5 lygmuo: Objektų ar mokomosios medžiagos duomenų turinio konstravimas. Programa siūlo vartotojui galimybę kurti programos turinį, t.y. konstruoti naujas modeliavimo terpes, modelius ir pan. veiksmams iš sistemos gaunant grįžtamąjį ryšį.

6. Jei nenaudojate jokių mokomųjų priemonių, metodinę medžiagą:

- Rengiate patys
- Susirandate internete
- Pasinaudojate kolegų sukurta mokomąja medžiaga
- Kita (įrašykite) .....

7. Kokių priemonių kompiuterinės grafikos mokymui Jūsų manymu trūksta?

.....  
 .....  
 .....

8. Jūs esate:

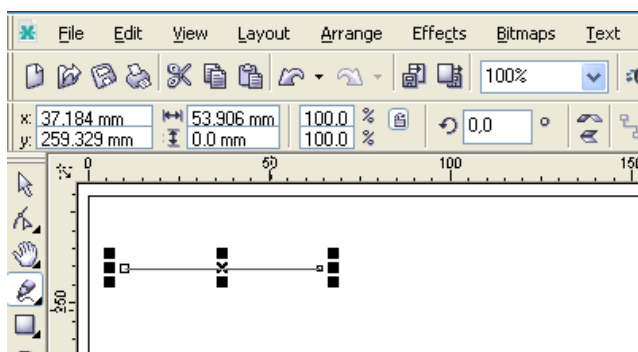
- IT mokytojas
- Dailės mokytojas
- Kita (įrašykite) .....

9. Jūsų pedagoginio darbo stažas ....., dėstomo dalyko stažas .....

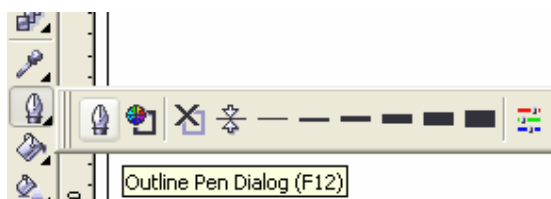
10. Jūsų kvalifikacinė kategorija:

- Mokytojas
- Vyr.Mokytojas
- Metodininkas
- Ekspertas

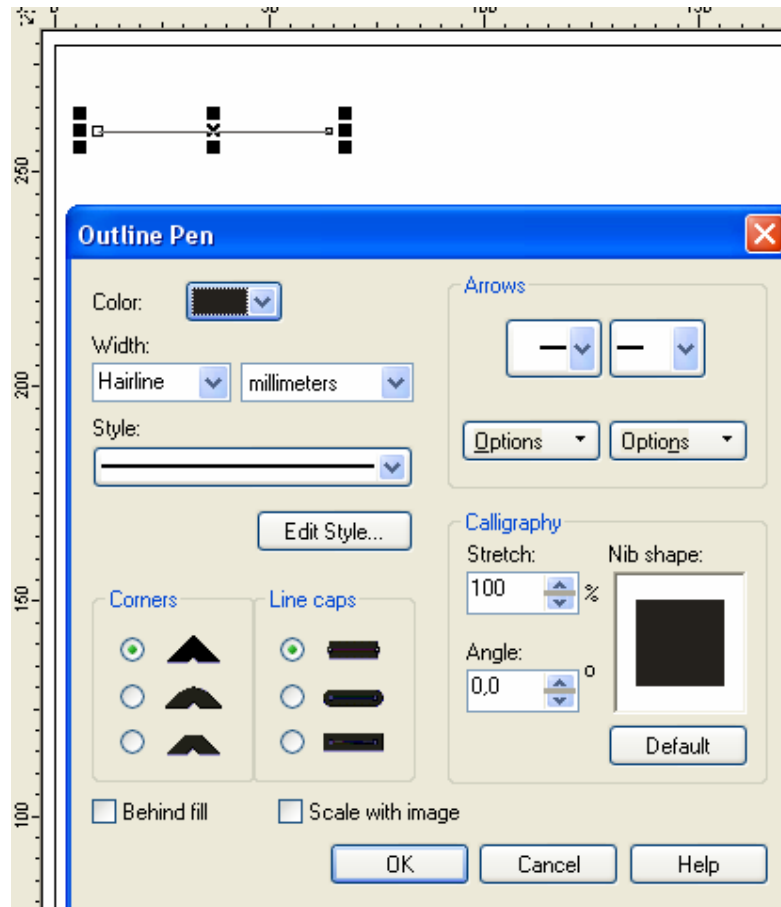
## 6.1. Linijos savybių keitimo veiksmai



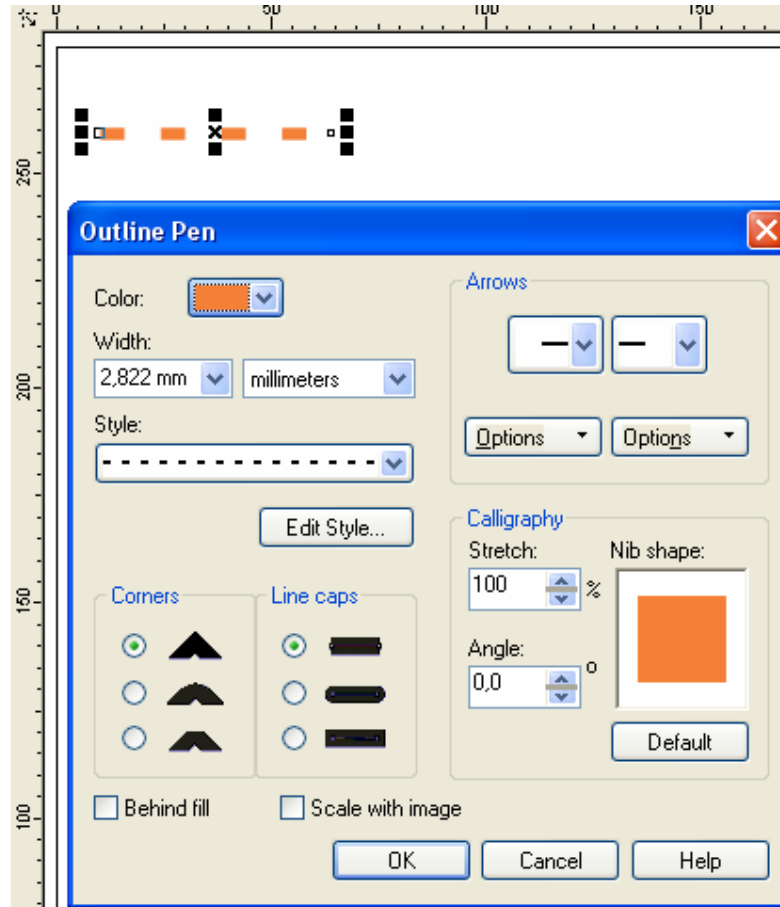
2.1.1. pav. Pieštuko įrankiu nubrėžta tiesi linija, kurios storis (pagal nutylėjimą) *Hairline*



2.1.2 pav. Pasirinkus įrankį *Outline Tool*, pasirenkamas mygtukas *Outline Pen Dialog* (arba F12)



**2.1.3 pav.** Atvertame *Outline Pen* dialogo lange matomos jau nubrėžtos linijos savybės: juoda spalva, linijos storis (Hairline), stilius (Style) ir kt.



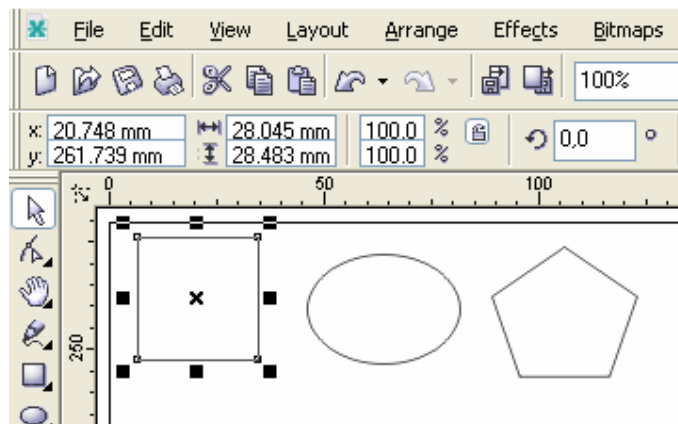
2.1.4 pav. Pasirenkamos naujos linijos savybės:  
 oranžinė spalva spalva, 2,822 mm linijos storis, kitas linijos stilius (pvz. punktyras)

### 6.1.1.1. Pavyzdžiai:





## 6.2. Uždaro kontūro užpildymo veiksmai



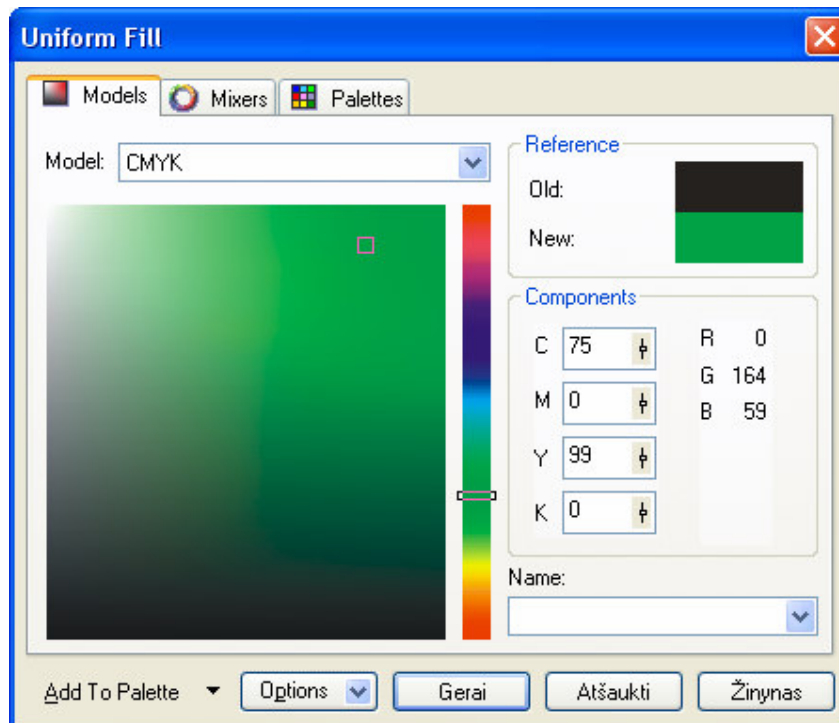
2.2.1 pav. Įvairiais įrankiais nubrėžtos geometrinės figūros (uždari kontūrai), kuriuos galima užpildyti.

Išsirinktas kvadratas

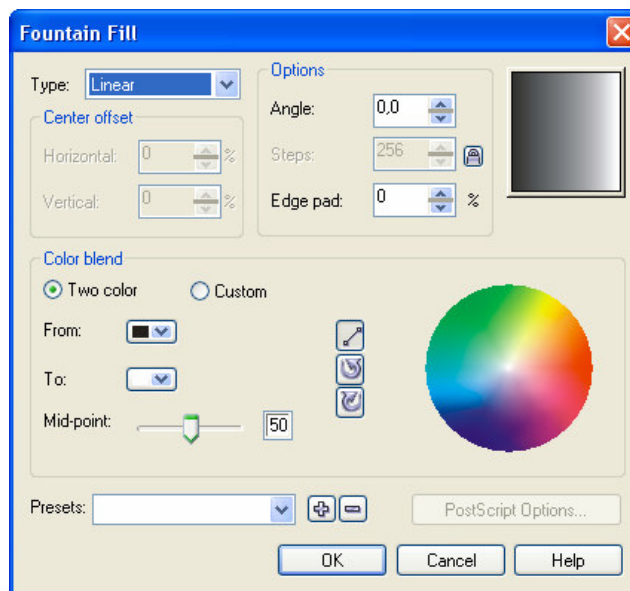


2.2.2 pav. Pasirinkus įrankį *Fill Tool*, išsirenkamas vienas iš dialogų:

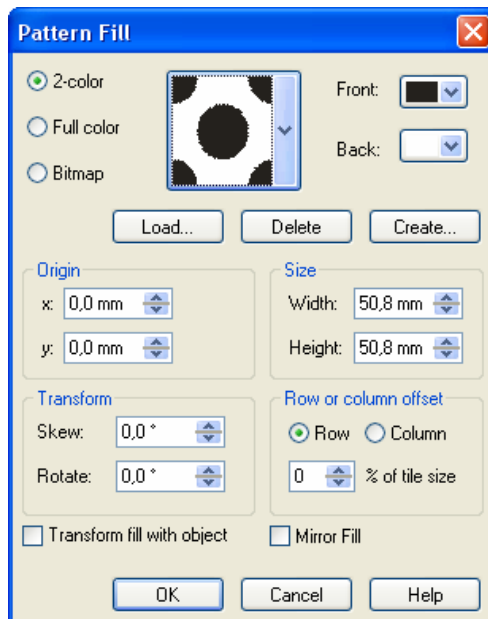
*Fill Color* (vienos spalvos arba Shift+F11), *Fountain Fill* (gradiento arba F11) ar *Pattern Fill* (ornamento)



2.2.3 pav. Spalvos pasirinkimo dialogo lange išsirenkama norima spalva (galima rašyti ir spalvos kodą)



2.2.4 pav. Gradiento pasirinkimo dialogo lange išsirenkamas norimas gradiento tipas bei perėjimo spalvos



2.2.5 pav. Ornamento pasirinkimo dialogo lange išsirenkamas norimas ornamentas bei pagrindinė ir foninė spalvos

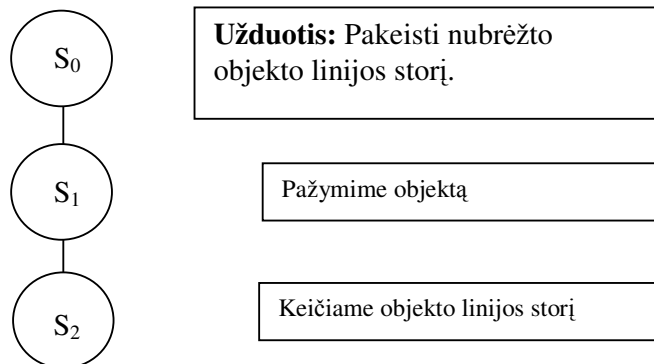
### 1.1.5 2.2.4. Pavyzdžiai:



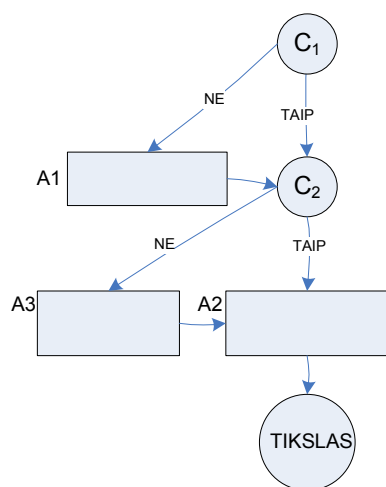
### 1.1.6

#### 2.3.1 Linijos savybių keitimo modelis

Linijos storio keitimo būsenų kaitos grafas



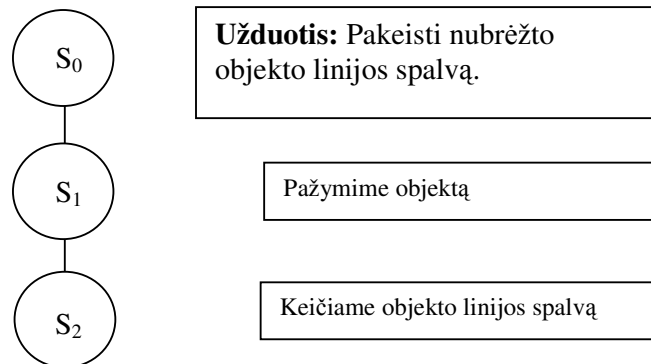
Linijos storio keitimo kontekstinis grafas



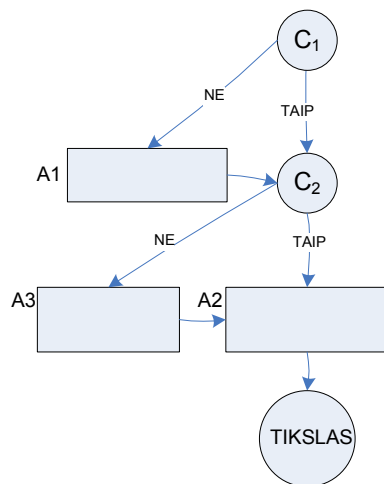
Sąlygos
C <sub>1</sub> – Ar objektas pažymėtas
C <sub>2</sub> – Ar moku keisti linijos storį

Veiksmai
A1 – Žymime objektą
A2 - Keičiame objekto linijos storį
A3 – Žiūriu mokomąjį filmuką apie linijos storio keitimą

### Linijos spalvos keitimo būsenų kaitos grafas



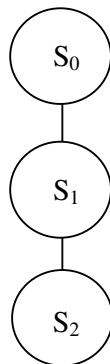
### Linijos spalvos keitimo kontekstinis grafas



Sąlygos
C <sub>1</sub> – Ar objektas pažymėtas
C <sub>2</sub> – Ar moku keisti linijos spalvą

Veiksmai
A1 – Žymime objektą
A2 - Keičiame objekto linijos spalvą
A3 – Žiūriu mokomąjį filmuką apie linijos spalvos keitimą

### Linijos stiliaus keitimo būsenų kaitos grafas

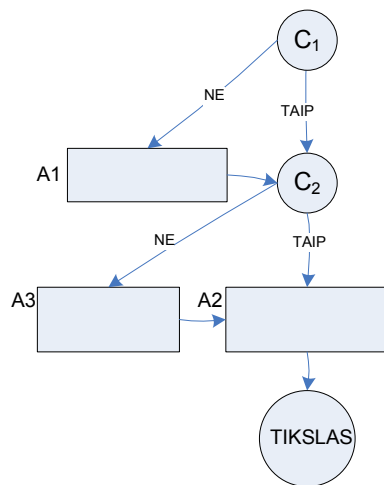


**Užduotis:** Pakeisti nubrėžto objekto linijos stilių.

Pažymime objektą

Keičiame objekto linijos stilių

### Linijos stiliaus keitimo kontekstinis grafas



**Sąlygos**

C<sub>1</sub> – Ar objektas pažymėtas

C<sub>2</sub> – Ar moku keisti linijos stilių

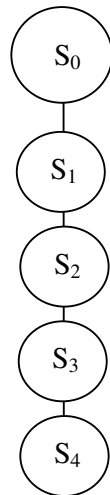
**Veiksmai**

A1 – Žymime objektą

A2 - Keičiame objekto linijos stilių

A3 – Žiūriu mokomąjį filmuką apie linijos stiliaus keitimą

### Linijos savybių keitimo būsenų kaitos grafas



**Užduotis:** Pakeisti nubrėžto objekto savybes: linijos spalvą, storį, stilių.

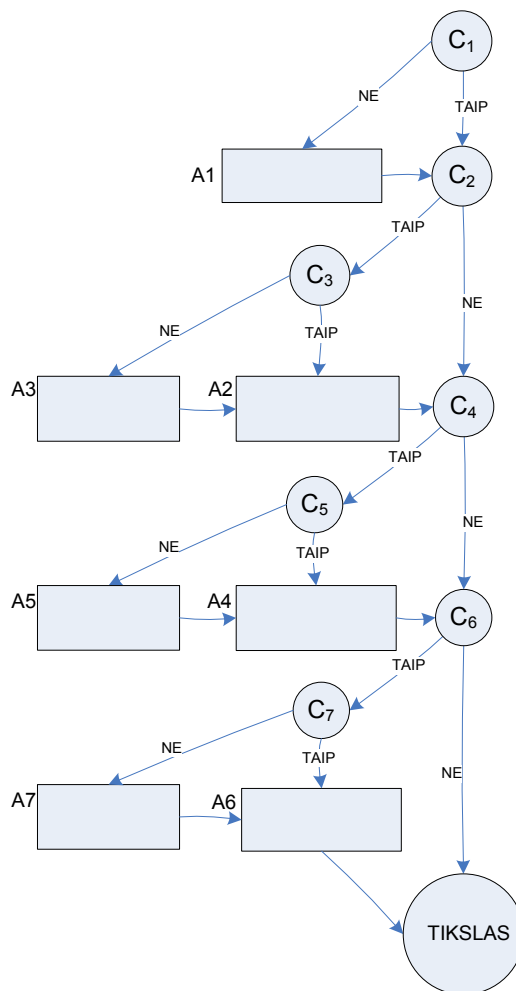
Pažymime objektą

Keičiame objekto linijos spalvą

Keičiame objekto linijos storį

Keičiame objekto linijos stilių

### Linijos savybių keitimo kontekstinis grafas



#### Sąlygos

- C<sub>1</sub> – Ar objektas pažymėtas
- C<sub>2</sub> – Ar reikia keisti linijos spalvą (pagal užduotį)
- C<sub>3</sub> – Ar moku keisti linijos spalvą
- C<sub>4</sub> – Ar reikia keisti linijos storį (pagal užduotį)
- C<sub>5</sub> – Ar moku keisti linijos storį
- C<sub>6</sub> – Ar reikia keisti linijos stilių (pagal užduotį)
- C<sub>7</sub> – Ar moku keisti linijos stilių

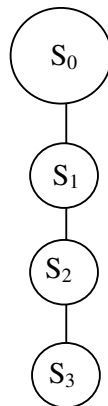
#### Veiksmai

- A<sub>1</sub> – Žymime objektą
- A<sub>2</sub> – Keičiame objekto linijos spalvą (pagal užduotį)
- A<sub>3</sub> – Žiūriu mokomąjį filmuką apie linijos spalvą
- A<sub>4</sub> – Keičiame objekto linijos storį (pagal užduotį)
- A<sub>5</sub> – Žiūriu mokomąjį filmuką apie linijos storį
- A<sub>6</sub> – Keičiame objekto linijos stilių (pagal užduotį)
- A<sub>7</sub> – Žiūriu mokomąjį filmuką apie linijos stilių

### 1.1.7

#### 2.3.2 Uždaro kontūro užpildymo modelis

##### Uždaro kontūro užpildymo spalva būsenų kaitos grafas



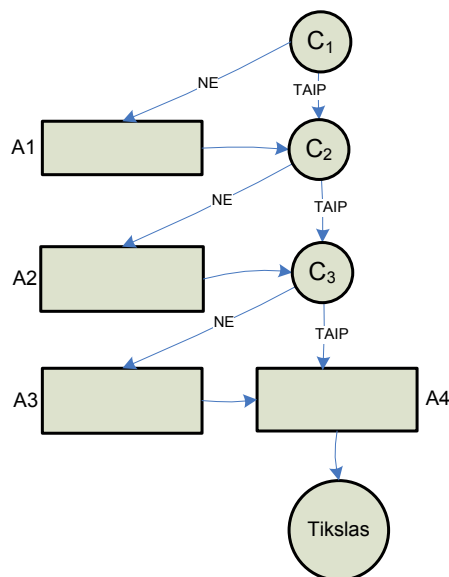
**Užduotis:** Užpildyti uždara kontūrą (figūrą) spalva.

Pasirenku uždaro kontūro objektą

Pažymiu objektą žymėjimo įrankiu

Pasirenku užpildymo įrankį, užliejimo viena spalva dialogą bei išsirenku spalvą

##### Uždaro kontūro užpildymo spalva kontekstinis grafas



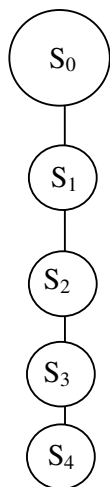
Sąlygos
B1 – Ar kontūras uždaras
B2 – Ar pažymėtas objektas
B3 – Ar objektas užlietas reikiama spalva

Postsąlygos
C1 – Ar pažįstu uždara kontūrą
C2 – Ar moku pažymėti objektą
C3 – Ar moku pakeisti užpildo spalvą

Veiksmai
A1 – Pasirenku uždara kontūrą
A2 – Žiūriu mokomąjį filmuką apie uždara kontūrą
A3 – Žymėjimo įrankiu pažymiu objektą
A4 – Žiūriu mokomąjį filmuką apie objekto žymėjimą
A5 – Keičiu užpildo spalvą
A6 – Žiūriu mokomąjį filmuką apie užpildo spalvos keitimą



### Uždaro kontūro užpildymo gradientu būsenų kaitos grafas



**Užduotis:** Užpildyti uždara kontūrą (figūrą) gradientu.

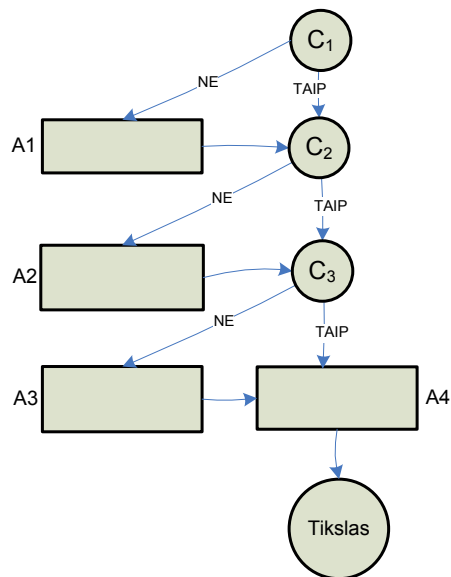
Pažymime objektą

Pasirenkame užpildymo įrankį

Pasirenkame užliejimo gradientu dialogą

Išsirenkame gradientinio užpildymo tipą ir spalvas

### Uždaro kontūro užpildymo gradientu kontekstinis grafas



#### Sąlygos

C<sub>1</sub> – Ar kontūras uždaras

C<sub>2</sub> – Ar pažymėtas objektas

C<sub>3</sub> – Ar moku užpildyti uždara kontūrą gradientu

#### Veiksmai

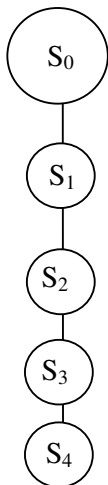
A1 – Pasirenkame (arba sukuriame) uždara kontūrą

A2 – Išsirenkame žymėjimo įrankį ir spustelime ant objekto

A3 – Žiūriu mokomąjį filmuką apie uždaro kontūro užpildymą gradientu

A4 - Užpildau uždara kontūrą gradientu

### Uždaro kontūro užpildymo ornamentu būsenų kaitos grafas



**Užduotis:** Užpildyti uždara kontūrą (figūrą) ornamentu.

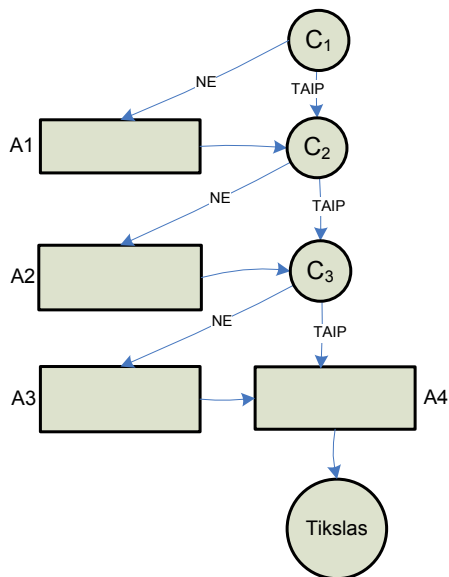
Pažymime objektą

Pasirenkame užpildymo įrankį

Pasirenkame užliejimo ornamentu dialogą

Išsirenkame ornamentą ir spalvas

### Uždaro kontūro užpildymo ornamentu kontekstinis grafas



#### Sąlygos

C<sub>1</sub> – Ar kontūras uždaras

C<sub>2</sub> – Ar pažymėtas objektas

C<sub>3</sub> – Ar moku užpildyti uždara kontūrą gradientu

#### Veiksmai

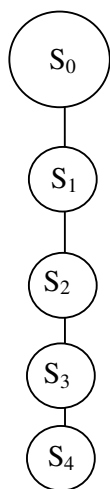
A1 – Pasirenkame (arba sukuriame) uždara kontūrą

A2 – Išsirenkame žymėjimo įrankį ir spustelime ant objekto

A3 – Žiūriu mokomąjį filmuką apie uždaro kontūro užpildymą ornamentu

A4 – Užpildau uždara kontūrą ornamentu

### Uždaro kontūro užpildymo medžiaga būsenų kaitos grafas



**Užduotis:** Užpildyti uždara kontūrą (figūrą) medžiaga.

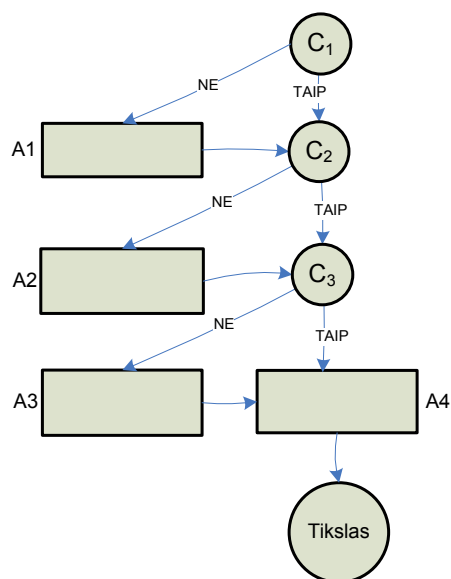
Pažymime objektą

Pasirenkame užpildymo įrankį

Pasirenkame užliejimo medžiaga dialogą

Išsirenkame patikusią medžiagą

### Uždaro kontūro užpildymo medžiaga kontekstinis grafas



#### Sąlygos

C<sub>1</sub> – Ar kontūras uždaras

C<sub>2</sub> – Ar pažymėtas objektas

C<sub>3</sub> – Ar moku užpildyti uždara kontūrą medžiaga

#### Veiksmai

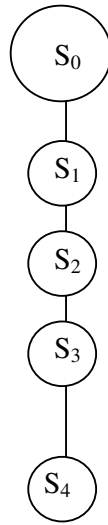
A1 – Pasirenkame (arba sukuriame) uždara kontūrą

A2 – Išsirenkame žymėjimo įrankį ir spustelime ant objekto

A3 – Žiūriu mokomąjį filmuką apie uždaro kontūro užpildymą medžiaga

A4 - Užpildau uždara kontūrą medžiaga

### Uždaro kontūro užpildymo būsenų kaitos grafas



**Užduotis:** Užpildyti uždarą kontūrą (figūrą), parenkant reikiamą efektą: spalvą, gradientą, ornamentą ar tekstūrą.

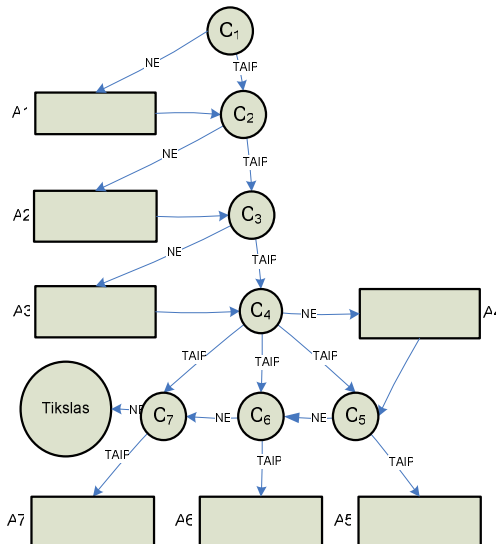
Pažymime objektą

Pasirenkame užpildymo įrankį

Pasirenkame reikiamą dialogą: užliejimo viena spalva, gradientu ar ornamentu (pagal užduotį)

Užpildome reikiamus laukus: pasirenkame spalvą, spalvų gradiento tipą ar ornamentą

### Uždaro kontūro užpildymo kontekstinis grafas



### Sąlygos

- C<sub>1</sub> – Ar pažymėtas objektas
- C<sub>2</sub> – Ar kontūras uždaras
- C<sub>3</sub> – Ar pasirinktas užpildymo įrankis
- C<sub>4</sub> – Ar pasirinktas reikiamas dialogas (pagal užduotį)
- C<sub>5</sub> – Jei reikia objektą užpildyti viena spalva
- C<sub>6</sub> – Jei reikia objektą užpildyti gradientu
- C<sub>7</sub> – Jei reikia objektą užpildyti ornamentu

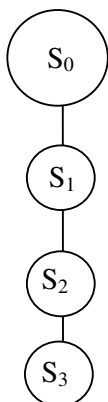
### Veiksmai

- A<sub>1</sub> – Išsirenkame žymėjimo įrankį ir spustelime ant objekto
- A<sub>2</sub> – Pasirenkame (arba sukuriame) uždarą kontūrą
- A<sub>3</sub> – Pasirenkame užpildymo įrankį
- A<sub>4</sub> – Pasirenkamas reikiamas dialogas (pagal užduotį)
- A<sub>5</sub> – Parenkame objekto užpildo spalvą
- A<sub>6</sub> – Arba parenkame užpildymo gradientu tipą ir spalvas
- A<sub>7</sub> – Arba parenkame iš sąrašo ornamentą ir spalvas

### 1.1.8

#### 2.3.3 Geometrinės figūros brėžimo modelis

##### Geometrinės figūros brėžimo būsenų kaitos grafas



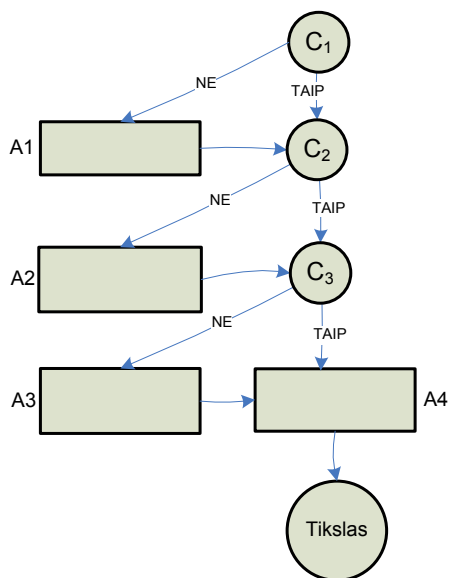
**Užduotis:** Nubrėžti geometrinę figūrą

Pasirenkame reikiamos geometrinės figūros brėžimo įrankį

Nustatome reikiamas įrankio savybes

Brėžiame geometrinę figūrą

##### Geometrinės figūros brėžimo kontekstinis grafas



#### Sąlygos

C<sub>1</sub> – Ar pasirinktas reikiamas įrankis (pagal užduotį)

C<sub>2</sub> – Ar nustatytos reikiamos įrankio savybės

C<sub>3</sub> – Ar moku sukurti reikiamą geometrinę figūrą

#### Veiksmai

A1 – Pasirenkame reikiamą įrankį (pagal užduotį)

A2 – Išsirenkame žymėjimo įrankį ir spustelime ant objekto

A3 – Žiūriu mokomąjį filmuką apie geometrinių figūrų kūrimą

A4 – Brėžiame reikiamą geometrinę figūrą

# INFORMACIJOS TECHNOLOGIJŲ MOKYMO CENTRAS

Kęstučio g. 59, Kaunas

## Kompiuterinė vektorinė grafika *Corel Draw*

### I lygis

Programos paskirtis. Darbo aplinka, įrankiai

Piešimas

- Pieštukų įrankiai. Parametrai
- Standartinių figūrų (stačiakampio, elipsės, daugiakampio ir pan.) piešimas
- Linijų ir lankų braižymas

Objektų žymėjimas ir transformacija. Įrankiai ir komandos

Spalvinimas ir kontūro parinkimas

- Spalvų paletės. Jų naudojimas
- Gradiento, raštų bei ornamentų pritaikymas
- Kontūro savybių keitimas

Objektų jungimas, grupavimas. Išdėstymas puslapyje

Formos keitimas

- Iš ko sudaryti objektai (mazgai, segmentai, liestinės)
- Formos įrankis. Jo savybės, parametrų keitimas
- Standartinės figūros ir kreivės

Tekstas

- Grafinis tekstas. Jo naudojimas ir keitimas
- Tekstas ant kreivės

Teksto ir objektų komponavimas

Piešinių išsaugojimas (failų formatai). Spausdinimas

### II lygis

I lygio kartojimas. Piešimo *Corel Draw* programoje ypatumai. Įrankių savybės

Objektų kūrimas ir iškraipymas

- Formavimas ir formos keitimas. Įrankiai
- Objektų jungimas. Įvairūs būdai
- Deformacija

Spalvų užpildymas ir kontūrų pritaikymas

- Spalvų kūrimas ir išsaugojimas
- Spalvų paletės (pastoviosios ir individualios)
- Objektų užpildai. Raštų kūrimas ir taikymas
- Skaidrumo taikymas
- Spalvų maišymas

Tekstas (grafinis ir pastraipinis)

- Importavimas ir išdėstymas
- Apliejimas apie objektus
- Tekstas objekto viduje, ant kontūro

Objektų sisteminimas ir efektai. Jų valdymas

Puslapių maketai ir šablonai

- Sluoksniai. Jų savybės ir naudojimas
- Sluoksniai ir puslapiai. Tinkleliai
- Šablonai. Jų valdymas
- Maketų ruošiniai (lipdukai, lankstinukai ir pan.)

Taškinė grafika

- Importavimas, keitimas. Filtrai
- Automatinis vektorizavimas (*Corel TRACE*)

KONTAKTAI

INTERNETO SVETAINĖS

mokymai@itmc.lt ■ 8~37 46 04 66 ■ 8~37 40 74 60

www.itmc.lt ■ www.training.lt