

VILNIAUS UNIVERSITETAS

Linas Bevainis

**ANALOGINIŲ IR SKAITMENINIŲ EDUKACINIŲ ŽEMĖLAPIŲ
KARTOGRAFINIO VAIZDO ANALIZĖ IR VERTINIMAS
(grafinės ir informacinės apkrovos pagrindu)**

Daktaro disertacija
Fiziniai mokslai, geografija (06P)

Vilnius, 2011

Disertacija rengta 2004 – 2011 metais Vilniaus universitete

Mokslinis vadovas:

Prof. dr. **Algimantas Česnulevičius** (Vilniaus pedagoginis universitetas, fiziniai mokslai, geografija – 06P)

Konsultantė:

Prof. dr. **Marijona Barkauskaitė** (Vilniaus pedagoginis universitetas, socialiniai mokslai, edukologija – 07S)

TURINYS

1. Įvadas.....	5
2. Ankstesnių tyrimų apžvalga	10
2.1 GIS taikymas mokant geografijos užsienyje.....	10
2.2 GIS taikymas mokant geografijos Lietuvoje	24
3. Darbo metodologija ir metodika	37
3.1. Darbo metodologija.....	37
3.2. Tyrimo metodika.....	45
4. Darbo rezultatai.....	50
4.1. Mokyklinės kartografinės komunikacijos problemos.....	50
4.1.1 Kartografinių kūrinių turinio informacijos suvokimo galimybių vertinimas	50
4.1.2. Šiuolaikinių informacijos valdymo sistemų taikymas edukacijoje.....	58
4.2. Atliktų natūrinių tyrimų Lietuvos ir užsienio mokyklose analizė.....	62
4.2.1. Moksleivių ir mokytojų gebėjimo dirbti naudojant elektroninius edukacinius žemėlapius mokant geografijos tyrimų rezultatai Lietuvoje. .	62
4.2.2. Moksleivių ir mokytojų gebėjimo dirbti naudojant elektroninius edukacinius žemėlapius mokant geografijos geografijos tyrimų rezultatai Japonijoje.....	70
4.2.3. Atliktų natūrinių tyrimų Lietuvos ir Japonijos mokyklose rezultatų palyginimas.....	77
4.3. Edukacinių žemėlapių kartografinio turinio informacinės apkrovos analizė	80
4.3.1. Analoginių ir skaitmeninių žemėlapių turinio suvokimo vertinimas	80
4.3.2 Edukacinių žemėlapių turinio kritinių kartografinių elementų informacinės apkrovos įvertinimas.....	105
4.4. Edukacinių žemėlapių sutartinių ženklų optimalumo vertinimas	122
4.4.1. Edukacinių žemėlapių sutartinių ženklų optimalumo tyrimas	122

4.4.2. Rekomendacijos edukacinių žemėlapių sutartinių ženklų sudarymui	133
5. Geografinių mokyklinių atlasų edukacinių žemėlapių pavyzdžių rekomenduojamų pagrindinės mokyklos moksleiviams vertinimas.....	138
5.1. Lietuvos leidėjų mokyklinių geografijos atlasų edukacinių žemėlapių turinio vertinimas.....	142
5.2. Japonijos leidėjų mokyklinių geografijos atlasų edukacinių žemėlapių turinio vertinimas.....	161
5.3. Geografinių mokyklinių atlasų edukacinių žemėlapių bendrosios apkrovos įvertinimų palyginimas	163
Išvados.....	170
Literatūra	172
Priedai	185

1. Įvadas

Temos aktualumas. Iki šių dienų dauguma žmonių įpratę naudoti atspausdintus popieriuje žemėlapius. Spartus progresas kompiuterinių technologijų srityje paskatino virtualių žemėlapių gamybą, kurie egzistuoja skaitmeniniame formate ir yra matomi tik kompiuterių ekranuose, todėl juos galima vadinti nematomais ir nematerialiais, nes juose esanti grafinė informacija saugoma kietajame diske, o patį žemėlapi galima naudoti tik prisijungus prie duomenų bazės (Moellering, 1980).

Tradicškai, tiek suaugę žmonės, tiek moksleiviai, buvo įpratę naudoti žemėlapi pasidėję priešais save. Vystantis technologijoms ir žemėlapiams tapus interaktyviais, vartotojai turi daugiau naudojimosi žemėlapių galimybių tokių kaip pasirinkti reikimą grafinį sluoksnį, prisijungti prie erdvinės duomenų bazės, kurioje gali ieškoti duomenų, keisti duomenų atvaizdavimo būdą žemėlapyje, naudoti įrankius atlikti analizei, galiausiai sukurti savo paties žemėlapi. Programinė įranga leidžianti atlikti minėtas ir dar daug kitų funkcijų vadinama geografinėmis informacinėmis sistemomis (toliau – GIS). Skirtingai negu tradiciniai žemėlapiai paprastai atvaizduojantys informaciją, interaktyvūs turi galimybę jungtis per nuorodas prie konkrečių vaizdų ar garsų. Tokie žemėlapiai yra dinamiški, todėl gali rodyti pokyčius per tam tikrą laiką.

GIS technologijos leidžia vartotojams kurti teminius žemėlapius, kurių duomenys yra saugomi duomenų bazėse. Duomenys gali būti susieti su žemėlapiais įvairiai – kaip plotai (valstybių teritorijos), kaip taškai (miestai) ar tiesiog išreikšti grafikais ir diagramomis. GIS yra dinamiškas – atnaujinus duomenis duomenų bazėje, automatiškai atsinaujina duomenys žemėlapyje. GIS leidžia vartotojui vizualizuoti ir analizuoti erdvinę informaciją naujais metodais, atskleidžiančiais anksčiau paslėptus erdvinius ryšius, struktūras ir tendencijas (Andrienko G. L. 1999, 2003).

Visa tai įpareigoja mokytojus padėti mokiniams suvokti principus kaip interaktyvūs žemėlapiai yra sukurti ir kaip su jais dirbti, kad būtų išnaudotas visas jų potencialas. Be to dirbant GIS technologijomis keičiasi ryšys tarp

mokytojo ir mokinio. Deja, GIS ir skaitmeninė kartografija yra revoliucija, kuri vis dar ne iki galo įvyko mokymo sferoje.

Nenaudojant GIS technologijų, prarandama galimybė dirbti su žemėlapiu interaktyvioje erdvėje, kur grafinių duomenų kiekį žemėlapyje galima pačiam nusistatyti pagal poreikį. Kitais žodžiais tariant, atsiranda galimybė pačiam vartotojui nusistatyti optimalų grafinės ir informacinės apkrovos kiekį žemėlapyje. Kalbant apie teminius įvairioms sritims pritaikytus žemėlapius, tokius kaip dirvožemių, geologinius ir pan., juose kartografinis vaizdas rengiamas remiantis nustatytais standartais tiek sutartiniams ženklams, tiek grafinei ir informacinei apkrovai (Dumbliauskienė, 2003).

Deja, mokyklinių atlasų skirtų konkrečioms klasėms žemėlapiai yra sudaryti be aiškių rekomendacijų jų turiniui. Problema ta, kad edukaciniuose žemėlapiuose pateikiamas grafinės ir informacinės apkrovos kiekis yra ne visada tinkamas skirtingo amžiaus mokiniams, atliekant užduotis bei ieškant informacijos, sunku orientuotis ir lengvai suvokti žemėlapių turinį. Kitaip tariant informacijos kiekis pateikiamas žemėlapiuose nekreipiant dėmesio į moksleivių amžių, jų suvokimo galimybes. Nėra atlikta pakankamai tyrimų nei Lietuvoje, nei užsienio valstybėse, kurie leistų kurti optimalų kartografinį vaizdą, pagal skirtingo amžiaus mokinių informacijos suvokimo galimybes.

Darbo mokslinė problema. Autoriaus tyrimų metu iškelta mokslinė problema grindžiama prielaida, jog mokytojai ir mokiniai naudojami daugeliu žemėlapių, su įvairia grafine ir informacine apkrova, kuria remiantis mokiniai turi suprasti ir atskleisti įvairių objektų erdvinius sąryšius. Tačiau iki šiol nesubalansuota kiekybinė ir kokybinė naudojamų žemėlapių grafinė informacija (aspektai), ji nesiejama su atitinkamais mokinių gebėjimais ir jų ugdymu. Todėl iškeliamą naują žemėlapių turinio edukacinės kokybės dėl nekorektiškai subalansuoto informacijos kiekio tyrimo problema.

Tyrimų objektas – mokykliniuose atlasuose analoginių ir geografinėse kompiuterinėse programose naudojamų skaitmeninių edukacinių žemėlapių kartografinis vaizdas vertinant jų turinio grafinę ir informacinę apkrovą.

Darbo tikslas – nustatyti optimalias grafinės ir informacinės apkrovos reikšmes edukaciniuose analoginiuose žemėlapiuose ir geografinių kompiuterinių duomenų bazėse, skirtose pagrindinės mokyklos moksleiviams.

Darbo uždaviniai:

1. Išnagrinėti Lietuvos ir užsienio valstybių patirtį, atliekant tyrimus susijusius su geografinių informacinių sistemų naudojimu geografijos pamokų metu;
2. Įvertinti edukacines geografines kompiuterines programas ir išnagrinėti jų taikymo galimybes Lietuvos mokyklose;
3. Parengti metodiką edukacinių žemėlapių kartografinio turinio grafinės informacinės apkrovos skaičiavimui;
4. Įvertinti edukacinių žemėlapių skirtų pagrindinės mokyklos moksleiviams optimalias grafinės ir informacinės apkrovos reikšmes.
5. Vadovaujantis sukurta metodika, įvertinti ir palyginti Lietuvos ir Japonijos leidėjų mokyklinių atlasų edukacinių žemėlapių grafinę informacinę apkrovą.

Ginami teiginiai:

1. Šiuolaikinėje edukologijoje informacijos valdymo sistemų taikymas per informacinių technologijų diegimą tapo sudėtine metodologine geografijos mokymo dalimi, leidžiančia visapusiškiau ugdyti mokinių kompetencijas geografijoje.

2. Lietuvoje mokant geografijos taikomos informacinės technologijos yra integrali geografijos mokymo programų dalis, atitinkanti esamus pasaulinius informacinių technologijų taikymo standartus edukacijoje, tačiau šių priemonių naudojimas nėra iki galo reglamentuotas.

3. Mokant geografijos turi būti įgyvendinamas kartografinių kūrinių suvokimo ugdymas, paremtas progresyviu intelekto formavimu, realizuojamu koncentrinėje Lietuvos mokymo sistemoje.

4. Lietuvos mokyklose dalyje naudojamų edukacinių žemėlapių bendroji optimali žemėlapio apkrova nėra korektiška ir neatitinka moksleivių

geografinio suvokimo gebėjimų skirtinguose pagrindinės mokyklos mokymo lygmenyse.

Mokslinis darbo naujumas. Edukacijoje, kaip ir kitose srityse, plačiai plinta vizualizacija. Naujai žiūrima į tradicinius ugdymo proceso dalyvius ir priemones. Žemėlapis yra vienas seniausių mokyklos atributų ir, kaip mokymo priemonė, naudojama daugelyje dalykų bei įvairiose ugdymo srityse. Tačiau naujų – juo labiau originalesnių – žemėlapio turinio pedagoginių kartografinių tyrimų nėra. Šiame darbe autorius apibendrina GIS taikymo mokant geografijos Lietuvos bei Japonijos mokyklose patirtį, išsamius, pirmą kartą Lietuvoje atliktus mokinių kartografinių kūrinių suvokimo tyrimus, taip pat pateikia naują žemėlapio bendrosios optimalios (grafinės ir informacinės) apkrovos individualaus suvokimo analizės metodiką bei pateikia konkrečias bendrosios optimalios apkrovos rekomendacijas edukacinių žemėlapių sudarymui.

Praktinė darbo reikšmė. Atlikti tyrimai leido įvertinti GIS naudojimo perspektyvas tyrinėtose Lietuvos ir Japonijos mokyklose. Taip pat buvo visapusiškai įvertinti Lietuvos pagrindinėse mokyklose naudojamų atlasų žemėlapiai. Gauti rezultatai parodė, kad dalies Lietuvos pagrindinėse mokyklose naudojamų atlasų žemėlapiai turi netinkamą bendrąją (grafinę ir informacinę) apkrovą. Remiantis šia analize, pirmą kartą suformuluotos edukacinių bendrageografinių ir teminių žemėlapių bendrosios optimalios žemėlapio apkrovos skaičiavimo metodika, bei optimalaus taikymo rekomendacijos konkrečioms klasėms.

Darbo apimtis ir struktūra. Darbas yra parašytas vadovaujantis Lietuvos Mokslo Tarybos rezoliucija Nr. VI – 4, 2003, kur pagrindinės dalys išdėstomos tokia tvarka: įvadas, tyrimų apžvalga, metodologija, tyrimų rezultatai, išvados ir literatūra. Darbe pateikiama 91 paveikslas, 23 lentelės ir 112 literatūros šaltinių. Bendrai darbą sudaro 213 puslapių.

Moksliniam darbui vadovavo prof. dr. Algimantas Česnulevičius. Darbo vadovui noriu pareikšti ypatingą padėką už metodinį vadovavimą ir suteiktą

pagalbą rašant disertaciją. Taip pat esu dėkingas konsultantei prof. dr. Marijonai Barkauskaitei už esmines edukologines pastabas bei patarimus.

Rezultatų aprobacija. 7 moksliniai straipsniai ir vienas diplominis darbas yra publikuoti disertacijos tema:

Bevainis L. 2011. The problems to determine correct graphic information loads of training maps for geography teaching. *Pedagogika*. Vol. 101.

Bevainis L., Česnulevičius A. 2010. Geografinių informacinių sistemų naudojimas geografijos pamokose. „Matavimų inžinerija ir GIS“ Respublikinės mokslinės - praktinės konferencijos medžiaga. Kaunas.

Bevainis L., Česnulevičius A. 2010. Applying the GIS in school education: the experience of Lithuania. *Polska kartografia w dobie przemian metodycznych i technologicznych (Polish cartography in the era of methodical and technological changes)*. *Prace i studia kartograficzne*. Vol. 3. 117 - 118. Warszawa.

Bevainis L. 2009. The problems of optimization of graphic information loads of training maps for geography teachers. *IGU Commission on Geographical Education. Tsukuba conference*. Vol. 57. P. 177 – 182. Japan

Bevainis L. 2008. Applying the GIS in school education: the experience of Japanese geography teachers. *Geografija*. Vol. 44. No. 2. 36 – 40.

Bevainis L. 2008. Integrating geographic information system and other teaching methods during geography lessons in junior high school in Japan. Final program report. The 27th in-service training program for overseas teachers. Vol. 27. 155 – 187. University of Tsukuba. Japan

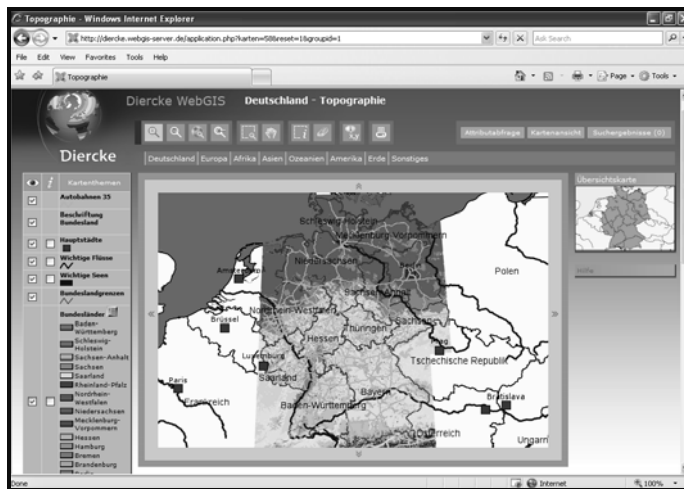
Bevainis L. 2006. Information technologies for teaching geography in comprehensive school *Cartography and socio-cultural research VU KC*.

Bevainis L., 2005. The perception of cartographic images in geography learning at secondary school. The seminar "Cartographic Education and Training". *Cartography and cartosemiotics*. Vilnius University.

2. Ankstesnių tyrimų apžvalga

2.1. GIS taikymas mokant geografijos užsienyje

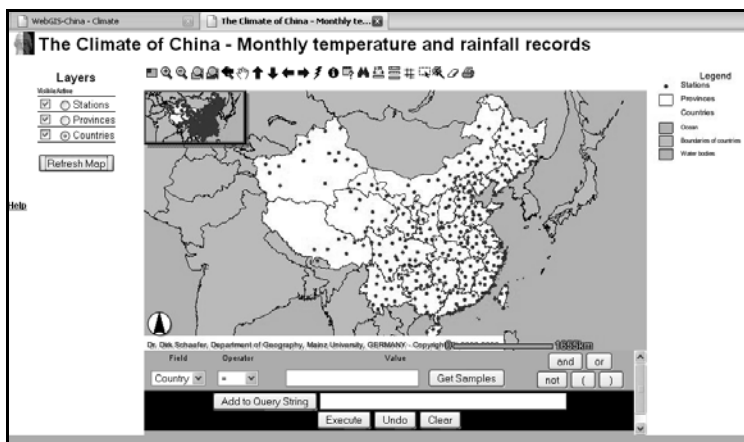
Vokietija. Nuo 1990 metų, geografinės informacinės technologijos Vokietijoje tapo labai svarbia ir neatsiejama kasdieninio gyvenimo dalimi. Tuo metu GIS pradėtas diegti ir naudoti universitetuose, mokinant studentus spręsti geografinius klausimus. Tačiau GIS naudojimas mokyklose dar buvo labai silpnas.



1 pav. Žemėlapių pavyzdys „Diercke GIS“ internetinėje programoje.

Situacija pasikeitė per 1998 – 2003 metus, kai pagal valstybinę programą visose Vokietijos mokyklose buvo įrengtos kompiuterinės klasės ir įvestas internetas. Kai kuriuose Vokietijos miestuose tokiuose kaip Hamburgas ir Bavarija GIS jau buvo įtrauktas į mokymo programas.

Pastarąjį dešimtmetį GIS naudojimas Vokietijos mokyklose pastebimai išaugo. Viena pagrindinių priežasčių lėmusių GIS naudojimo bei diegimo mokyklose spartą buvo bendras GIS naudos suvokimas tiek valdžios, tiek pačių mokytojų (Dirk, 2003, 2006). Vokiečiai gana anksti suprato jog GIS taikymas atveria naują priegią prie geografinių duomenų, kuriuos naudojant galima atsakyti į klausimus susijusius su vietos, erdvės ir laiko pokyčiais.



2 pav. Duomenų išrinkimas naudojant užklausas „Diercke GIS“ internetinėje programoje.

Pamokų metu prisijungus prie duomenų bazių, GIS suteikia mokiniams daug naujų galimybių lyginant darbą su popieriniais geografiniais atlasais ar žemėlapiais. Tyrimų metu nustatyta, jog GIS, kaip daugiafunkcinis įrankis, leidžia mokiniams manipuliuoti duomenimis, juos vizualizuoti braižant savo pačių sukurtus žemėlapius ar schemas. Kitas didelis GIS privalumas, kaip teigia Dirk Schaefer, yra galimybė redaguoti ir atnaujinti duomenis žemėlapyje. Mokiniai tyrimų metu iš valstybinių bei kitų įstaigų gautus duomenis gali integruoti į sistemą ir analizuoti juos lokaliu bei regioniniu mastu. GIS taikymas geografijos pamokose padeda mokiniams ugdyti, o mokytojams įvertinti tokias kompetencijas kaip grafinių ir erdvinių duomenų analizė, žemėlapių sudarymo, geografinių klausimų sprendimo, informacinių technologijų naudojimo, prezentacijų rengimo, komandinio darbo suvokimo ir kt. (Dirk, 2006).

Populiariausia GIS programinė įranga naudojama mokyklose Vokietijoje šiuo metu yra ESRI sukurta „Diercke GIS“. „Diercke GIS“ (<http://www.diercke.de/gis/gis.html>) sukurta pagal ArcView 3.2 versiją, bendradarbiaujant Vokietijos ESRI su viena didžiausių vadovėlių spaustuvių („Westermann-Schullbuchverlag“). „Diercke GIS“ funkcijos yra tiek vokiečių,

tiek anglų kalbomis, todėl ši programa gali būti naudojama ir už Vokietijos ribų (1 pav.).

Šis ir kiti panašūs produktai yra įrodymas, kad GIS mokykloms yra paruoštas, bet įdiegimas ir naudojimas yra gana lėtas (Dirk, 2006). Todėl kyla logiškas klausimas kodėl taip yra?

Pagrindiniai barjerai stabdantys GIS naudojimą Vokietijos mokyklose:

1. produkto kaina;
2. būtina programinė įranga bei duomenys;
3. mokytojų kompetencijos stoka.

Ypatingai daug jėgų ir lako sąnaudų reikia mokytojams mokantis įvadinę GIS dalį. Atsižvelgiant į tai, labai svarbu paruošti mokymui su GIS medžiagą, bei kuo lengvesnius ir suprantamesnius GIS įrankius, kad mokytojams ir mokiniams būtų lengvesnė darbo su GIS pradžia. Taip pat labai svarbu yra įtraukti GIS į programą rengiant būsimus mokytojus, kurie galėtų laisvai naudotis šia technologija pamokų metu. Universitetai savo ruožtu turėtų pastoviai rengti mokytojams tobulinimosi su GIS kursus.

Vokiečiai priėmė paprastą ir ekonomišką sprendimą sukurdami kelias internetines programas skirtas žemėlapių sudarymui ir turinčias GIS funkcijų. Jos laisvai prieinamos ir tinka visiems kuriems reikalingas įvadas į GIS. Vieną tų programų galima rasti sukurtame specialiaame internetiniame puslapyje „WebGIS-Schule“, joje yra įdiegtos pagrindinės funkcijos reikalingos žemėlapių sudarymui, kurių užtenka dirbant su GIS įvadinėje dalyje. „WebGIS-Schule“ yra prieinama visose mokyklose ir universitetuose.

Kita internetinė programa yra apie Kiniją, kuri teikia galimybę naudoti interaktyvius žemėlapius, diagramas bei kitus duomenis apie klimata (<http://www.webgis-china.de>). Ši taikomoji programa turi įprastus GIS įrankius (pastumti, didinti-mažinti, informacija, buferiai ir kt.) ir taip pat leidžia atlikti užklausas duomenų bazėje.

Abi minėtos programos gali būti naudojamos kaip metodinis įrankis supažindinant su GIS tiek mokyklose, tiek universitetuose. Internetinės taikomosios programos yra lengvai prieinamos tiek namie, tiek mokyklose.

Svarbu tai, kad lengvas programų prieinamumas mokykloms suteikia galimybę lavinti savo gebėjimus netik pamokų metu, taip pat tai suteikia motyvacijos dirbti namie (Baker, 2005).

Jungtinės Amerikos Valstijos. GIS naudojimas geografijos ugdymui toliausiai pažengęs JAV. Ši priemonė taip pat taikoma matematikoje, biologijoje, istorijoje, kur mokiniai ir studentai gali nagrinėti įvairių žemėlapių projekcijas, analizuoti grafinį duomenų vaizdavimą, bei diagramines galimybes, tirti matematinius ryšius (Margaret, Robertson, 2009).

ESRI kompanija GIS naudojimo mokyklose programą pradėjo vykdyti nuo 1992 m. Ji rėmėsi idėja – “jei galingų įrankių naudojimas dirbant su erdviniais duomenimis padeda tyrinėti informaciją, bei spręsti problemas suaugusiems, gali padėti ir mokiniams”.

Publikuojant pirmuosius JAV Nacionalinius geografijos standartus, didelis dėmesys atkreiptas į tai jog į mokyklines ugdymo programas turi būti įtraukiamas mokymas naudojant GIS. Nacionaliniuose geografijos standartuose buvo teigiama, jog GIS leidžia analizuoti duomenis formuluojant užklausas. Mokiniai naudodami šį analizės metodą įvairių tyrimų metu, kūrė naujas darbo metodikas, interpretavo analizės metu gautus duomenis, bei sprendė kitas tyrimams keliamas užduotis.

Pradžioje GIS diegimas mokyklose nebuvo sklandus. Pagrindinės kliūtys:

1. tokių kaip mokytojų abejingumas naujovėms;
2. kompiuterinės ir programinės įrangos stoka;
3. abejonės GIS teigiamu poveikiu rezultatams;
4. mokytojų kompetencijos stoka.

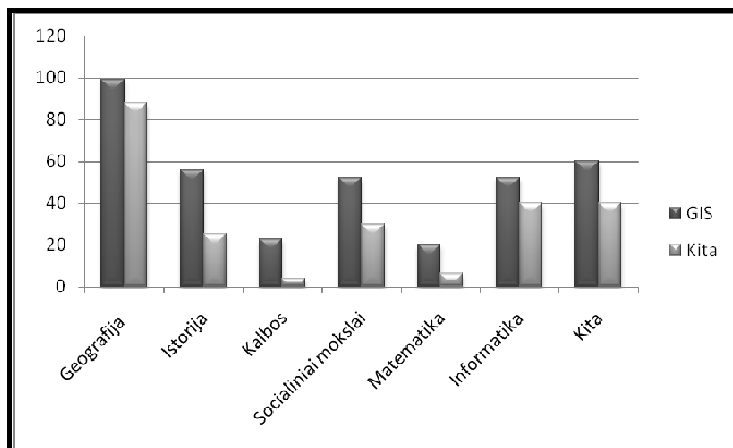
Dėl įvardytų priežasčių buvo atliktas nacionalinis tyrimas. Pagrindiniai tyrimo uždaviniai buvo:

1. išsiaiškinti ar GIS naudojimas veda link geresnių rezultatų;
2. ką apie GIS mano mokytojai;
3. kaip dažnai mokytojai naudoja GIS mokant geografijos.

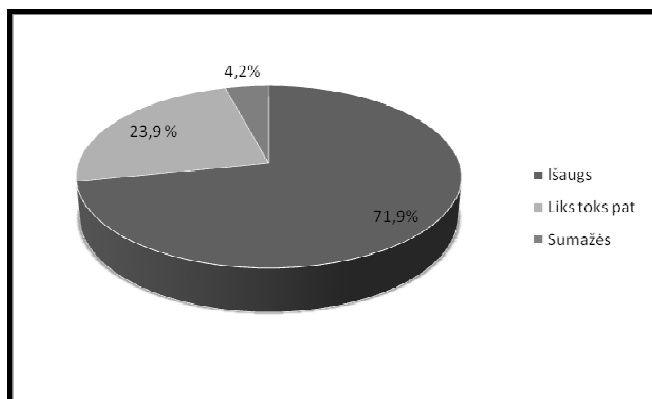
Tyrimo metu buvo apklausti 1520 mokyklų mokytojai, kurie turėjo galimybę naudoti GIS programinės įrangos paketą pamokų metu. Atliekant tyrimą paaiškėjo, kad bendras mokyklų skaičius turinčių GIS programinės įrangos paketą yra mažiau nei 1900, o tai sudaro apie 5 % visų JAV mokyklų. Mokytojams buvo pateikta naudotis vienu iš trijų GIS programinių paketų: „ArcView“, „Idrisi“ ir „MapInfo“. Daugiau nei pusė mokytojų turinčių galimybę naudoti šią technologiją, tyčia to nedarė. Po apklausos tapo aišku, kad tik 3 % pedagogų naudoja GIS pamokų metu (3 pav.).

Tyrimas parodė, kad mokytojai kurie naudojo GIS, darė tai išradingai. Pradžioje mokiniams pristatydami programą su visomis jos funkcijomis, aiškino apie jos reikšmę ir būtinumą. Vėliau naudodavo šią programinę įrangą lauko tyrimų duomenims apdoroti ar net kaip testą žinioms ir gebėjimams vertinti.

Apklausos metu nustatyta, kad daugiau nei 70 % mokytojų pasiruošę dar aktyviau ir dažniau naudoti GIS mokant geografijos. Tik labai nedaug mažiau nei 5 % apklaustųjų geografijos mokytojų dėl neaiškių priežasčių norėtų ateityje mažinti GIS naudojimą (4, 5 pav.).

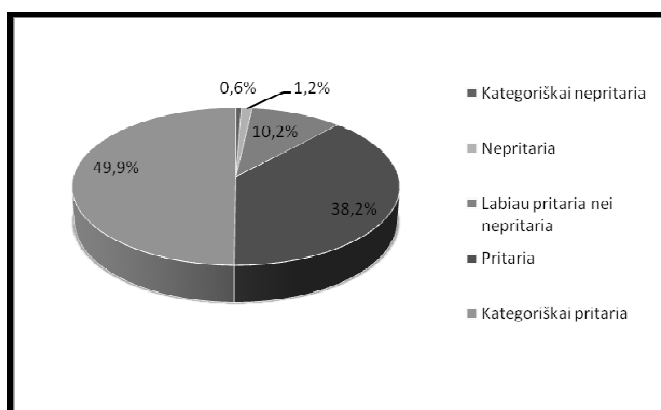


3 pav. GIS ir kitų mokymo metodų naudojimas pamokose JAV (procentais) (Kerski, 2003).



4 pav. Mokytojų planai GIS naudoti ateityje (Kerski, 2003).

Dauguma mokytojų dalyvavusių tyrime teigė, kad tam jį galėtų kompetentingai dirbti su GIS technologijomis, jie praleidžia dalį savo laisvalaikio mokydami. 62 % mokytojų maždaug valandą per savaitę papildomai praleidžia dirbdami su GIS.



5 pav. Mokytojų požiūris į teigiamą GIS poveikį mokymuisi (Kerski, 2003).

Apie 21 % apklaustųjų GIS naudoja namie, kad pasiruoštų pamokoms bei patys geriau išsivystytų šią naują technologiją. Nemažai geografijos mokytojų atsakinėjusių į klausimus dirbo šios profesijos atstovai daugiau kaip 20 metų, todėl GIS integravimą į geografijos dalyką jie vertino labai atsargiai, gerai pasverdami visus privalumus ir trūkumus. Vieni jų konstatavo jog GIS

diegimas į mokymo programas yra neišvengiamas, nes technologijos sparčiai vystosi ir mokyklos neturėtų atsilikti (Kerski, 2003). Kiti įsitikinę GIS nauda, vardijo tokius privalumus:

1. Naudojant geografines informacines technologijas galima žymiai praplėsti mokinių geografinių žinių akiratį;
2. Naudojant GIS technologijas gerinamas mokinių erdvinis suvokimas, formuojasi geografinių sprendimų priėmimo įgūdžiai;
3. Geografinės informacinės sistemos supaprastina daugelį geografinių koncepcijų ir pateikia didelį kiekį tarpusavyje nuosekliai nesusijusių duomenų paprastu ir mokiniams suprantamu formatu. Mokiniai gali lengvai sutelkti dėmesį tų duomenų analizei ir interpretacijai (West, 1999);
4. GIS programinės įrangos naudojimas duomenų analizei bei žemėlapių kūrimui, leidžia efektyviai išnaudoti pamokos laiką ir siekti geresnių mokymosi rezultatų.

Atlikę tyrimą autoriai galima padarė išvadas (5 pav.), jog dauguma mokytojų entuziastingai pasisako už teigiamą GIS poveikį gilinant geografines mokinių žinias.

Šiuo metu dauguma JAV geografijos mokytojų neįsivaizduoja geografijos mokymo nenaudojant GIS programinės įrangos. Jie įsitikinę, kad GIS naudojimas skatina mokinių domėjimąsi geografija ir savo ruožtu lavina jų erdvinį suvokimą, bei kritinį geografinį mąstymą. Tikimasi, kad GIS naudojimas paskatins mokinius dar rimčiau vykdyti mokslinius tyrimus taikant erdvinę analizę bei kitus metodus, dalyvauti įvairaus lygio projektuose.

JAV mokyklose GIS įdiegtas tik atliktos reformos dėka, kada technologijos buvo įtrauktos į bendruosius lavinimo standartus. Renesansas geografijos mokyme, atskleidė, jog tiek mokytojų tiek mokinių geografiniai įgūdžiai lavinami naudojant geografines informacines sistemas žymiai efektyviau.

Japonija. Terminas „GIS“ mokykliniuose geografijos vadovėliuose Japonijoje pradėtas naudoti nuo 1995 m. Remiantis atliktais tyrimais, GIS naudojimas Japonijos pagrindinėse ir vidurinėse mokyklose sėkmingai augo

(Itoh, 2006). Tuo pačiu atlikti tyrimai parodė, jog yra nedaug motyvuotų mokytojų, kurie išmano darbo su GIS subtilybes, bei motyvuoja mokinius darbui. Įvaldę GIS mokytojai reguliariai dalijosi patirtimi su tais kurie dar nespėjo įgyti pakankamai žinių darbui su GIS. Tačiau nepaisant visų pastangų GIS iki šiol nėra plačiai integruotas į geografijos mokymą.

Geografinės informacinės sistemos Japonijos mokyklose taikomos priklausomai nuo mokyklos tipo, taip pat priklausomai nuo mokytojo kompetencijos lygio. Yra trys pagrindiniai mokyklų tipai:

1. valstybinės mokyklos;
2. privačios mokyklos;
3. mokyklos, kurias kuruoja universitetai.

Pastaraisiais metais vykdant švietimo reformą, integruoto ugdymo programa vykdoma visose pagrindinėse ir vidurinėse Japonijos mokyklose. Kuriama kompiuterinė aplinka klasėse, atrodytų paruošia GIS naudojimą geografijos pamokose. Tačiau tik nedaugelis ypač motyvuotų mokytojų naudoja GIS mokydami geografijos. Daugiausia GIS naudoja universitetų kuruojamų mokyklų geografijos mokytojai. Nes jie dažniausiai yra kompetentingi dėstytojai, ateinantys dėstyti ir į kuruojamas klases.

Likusiose valstybinėse ir privačiose mokyklose, geografinių informacinių sistemų integravimas į mokymą stipriai priklauso nuo mokytojų, kurie apsisprendė naudoti šį mokymo metodą pamokose, bei nuo mokyklos finansinių galimybių įsigyti GIS programinės įrangos licenciją. Pastaroji sąlyga yra sunkiai įgyvendinama valstybinėse mokyklose.

Tam, kad GIS būtų dar plačiau naudojamas mokyme, to siekiantys mokytojai ir besiruošiantys jais tapti aukštųjų mokyklų studentai, turėtų netik stengtis įgyti kuo daugiau žinių kaip dirbti su GIS, naudojant šią technologiją kaip metodą, tačiau svarbu, kad jie sugebėtų sudominti mokinius ir naudotų GIS tinkamu momentu per pamokas (Yuda and Itoh, 2006, 2009, Johansson, 2003).

Taip pat viena priežasčių stabdanti GIS integravimą yra ta, jog Japonijos Nacionaliniuose išsilavinimo standartuose (angl. National Curriculum

Standard) neparašyta, kad GIS naudojimas pagrindinėje ir vidurinėje mokykloje turėtų būti privalomas. Standartai tiesiog rekomenduoja naudoti GIS kaip vieną iš mokymo metodų.

Dar keletas panašių priežasčių yra susiję su klasių kompiuterizavimu, kompiuterinėmis programomis ir duomenimis, o svarbiausia šiandienine mokytojų kompetencija.

Šiuo metu neperdedant galima teigti, jog GIS naudojimas per geografijos pamokas labiausiai priklauso nuo pačių mokytojų. Pasak Satoru Itoh, GIS yra vienas iš efektyviausių mokymo būdų. Mokytojas turėtų laisvai naudotis skaitmeniniais žemėlapiais ir nesudėtingomis kompiuterinėmis programomis turinčiomis GIS funkcijų (lentelė), kurios yra laisvai prieinamos internete. Tačiau tenka apgailestauti, jog tai tik siekiamybė. Yoshiasu Ida teigia jog dauguma mokytojų nėra įsisavinę naujos mokymo technologijos. Jo nuomone didelę įtaką tam turi geografijos mokytojų parengimas universitetuose. Nors Japonijoje GIS pradėta naudoti nuo 1960 m., tačiau vyresnė mokytojų karta nesimokė dirbti su šia technologija.

Dar viena problema susijusi su mokytojų kompetencijos trūkumu naudojant geografinės informacinės sistemas, tai mokytojų licencijavimo sistema. Japonijos mokyklose geografiją dėsto socialinių mokslų mokytojai, kurie taip pat dėsto istoriją ir politologiją. Dauguma universitetų paruošia tokius socialinių mokslų mokytojus, kurie nėra dirbę su GIS. Tokie mokytojai nesugeba naudoti GIS mokydami geografijos, jiems taip pat trūksta geografinio mąstymo bei erdvinio suvokimo (Ida, 2006).

„Chizu Taro“ projekto integravimas į geografijos mokymą Japonijoje. Siekiant spręsti aplinkos apsaugos problemas, visame pasaulyje atsiranda patikimos geografinės informacijos poreikis. „Chizu Taro“ projektas visame pasaulyje dar žinomas kaip „Global map“, kurio pagalba siekiama plėtoti skaitmeninius geografinių duomenų rinkinius iš viso pasaulio).

Naudodamiesi Japonų inicijuoto „Chizu Taro“ projekto metu gautais duomenimis, taip pat „Chizu Taro“ programa ir turėdami internetą vaikai iš viso pasaulio gali sužinoti apie kitas tautas ir šalis, keistis vieni su kitais

informacija ir galvoti apie Žemės ateitį kartu naudojant „Chizu Taro“ kaip įrankį. „Chizu Taro“ projekto metu Japonijos, Filipinų bei kitų valstybių moksleiviai interneto arba telekonferencijos pagalba dalinasi informacija, bei kurdami įvairius žemėlapius pristatinėjo savo valstybes. Japonijos geografijos mokytojai naudojantys „Chizu Taro“ teigia, kad ši programa visų pirma yra komunikavimo įrankis, nes ją naudojant galima perduoti skaitmeninę kartografinę informaciją.

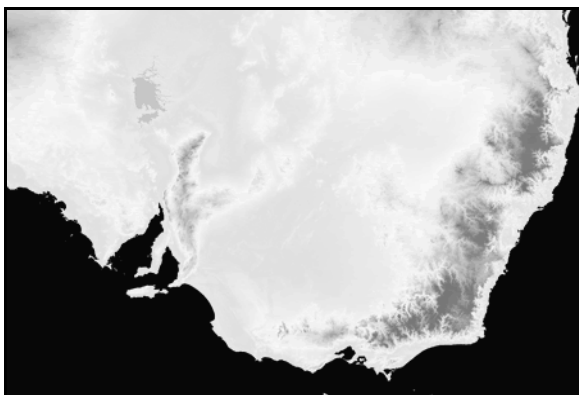
Japonijos geografijos mokytojas Dr. Hiroshy Ono įvardijo 10 pagrindinių programos „Chizu Taro“ funkcijų, kurios yra naudingos moksleiviams:

1. **Vaizdo didinimas ir mažinimas.** Artinant mokiniai gali detaliau apžiūrėti pasirinktą teritoriją, tolinant matyti didesnę teritoriją.

2. **Įjungti ir išjungti geografinės informacijos sluoksnius.** Naudodami programą „Chizu Taro“ mokiniai gali dirbti su 8 informaciniais sluoksniais, kurie savo ruožtu dalijami į 2 pagrindines grupes:

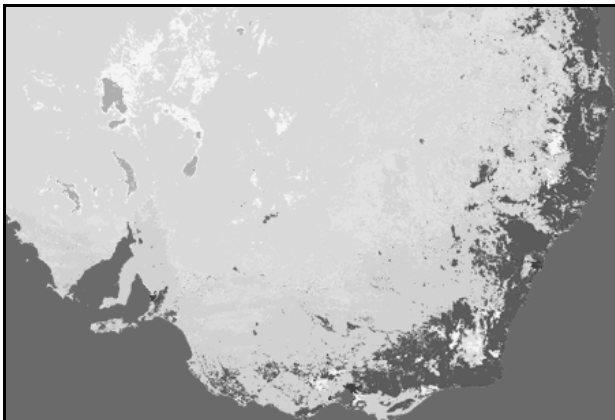
- **Baziniai žemėlapiai** – aukščių, augalijos, žemės dangos ir žemės naudojimo žemėlapiai. Juos galima naudoti kaip bazinius ir ant viršaus pakloti kitus informacinius sluoksnius.

- **Aukščių žemėlapis** parodo įvairių vietovių aukštį virš jūros lygio. Turint GIS programinę įrangą, mokiniai gali rasti informaciją apie aukščius, kuri išreikšta skaičiais ir spalvomis.



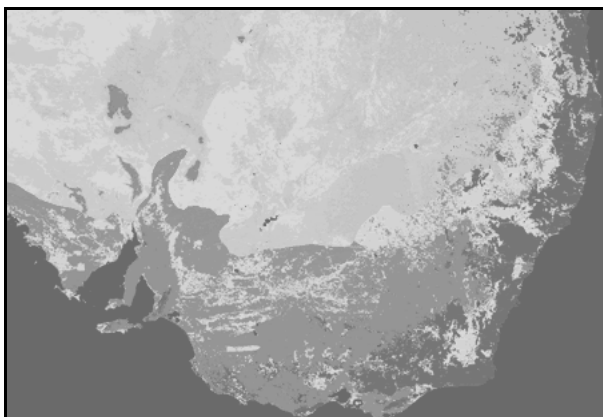
6 pav. „Chizu Taro“ aukščių žemėlapis pavyzdys.

○ **Augalijos žemėlapis** – informacinis sluoksnis rodantis augalų rūšis dengiančias žemės paviršius. „Chizu Taro“ teikia informaciją apie 20 augalijos rūšių.



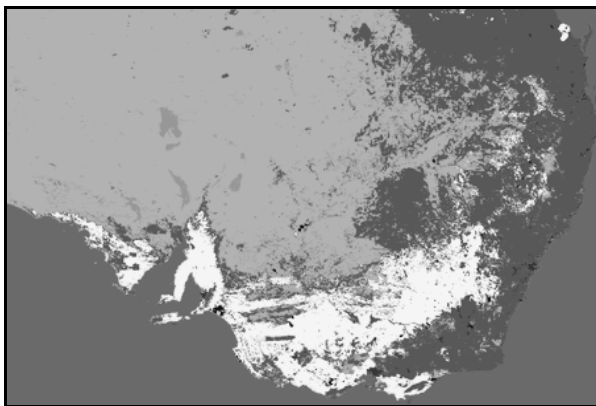
7 pav. „Chizu Taro“ augalijos žemėlapis pavyzdys.

• **Žemės dangos žemėlapis** – informacinis sluoksnis rodo kokia žemės danga yra tam tikroje teritorijoje. „Chizu Taro“ identifikuoja žemės paviršiaus dangą pagal tarptautinę geosferos biosferos programą (IGBP), kuri leidžia išskirti 17 skirtingų žemės paviršiaus dangos kategorijų. Jas analizuodami moksleiviai gali rasti išsamią informaciją apie norimos teritorijos paviršius.



8 pav. „Chizu Taro“ žemės dangos žemėlapis pavyzdys.

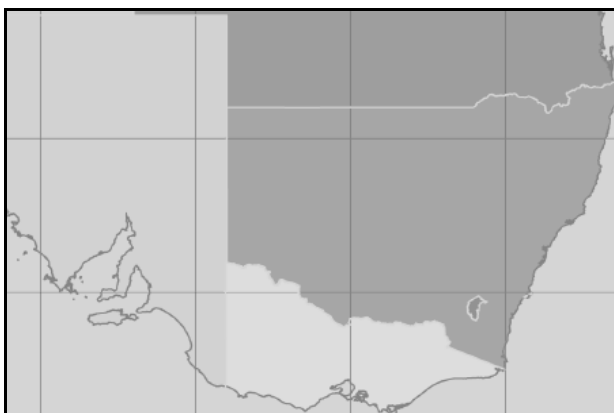
○ **Žemės naudojimo** žemėlapis – informacinis sluoksnis parodo kaip žmonės naudoja žemę. „Chizu Taro“ išskiria 9 originalias žemės naudojimo kategorijas.



9 pav. „Chizu Taro“ žemės naudojimo žemėlapis pavyzdys.

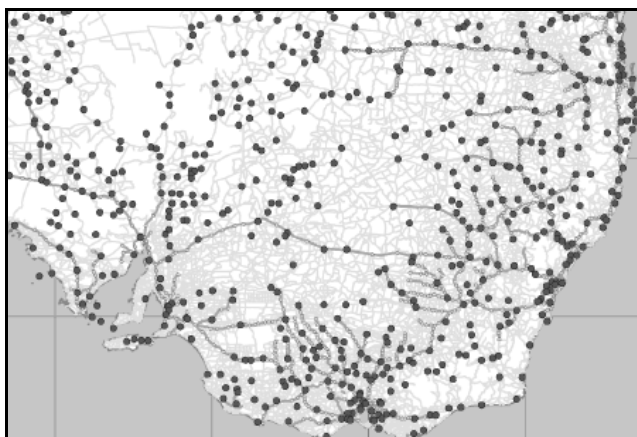
○ **Duomenų žemėlapiai** – administraciniai, transporto, hidrografiniai ir populiacijos žemėlapiai sudaryti iš linijų ir poligonų. Šie žemėlapiai yra kaip papildomi teminiai informaciniai sluoksniai užkraunami ant anksčiau minėtų bazinių žemėlapių.

○ **Administraciniai žemėlapiai** – informaciniai sluoksniai, kuriuose atvaizduotos valstybių sienos, kranto linijos, išskirti administraciniai vienetai ar akvatorijos plotai. Ežerai ir upės nepriklauso šiam sluoksniui.



10 pav. „Chizu Taro“ administracinio žemėlapis pavyzdys.

○ **Transporto žemėlapiai** – informaciniame sluoksnyje vaizduojami oro uostai, geležinkeliai ir stotelės, įvairių kategorijų automobilių keliai (maršrutai žmonėms ir gyvūnams vaikščioti), keltų maršrutai, tiltai, viadukai ir tuneliai. Šiuose žemėlapiuose taip pat pateikiama informacija charakterizuojanti minėtus objektus.



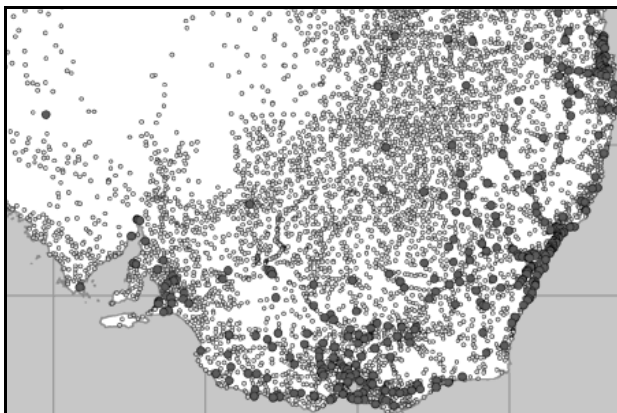
11 pav. „Chizu Taro“ transporto žemėlapis pavyzdys.

○ **Hidrografiniai žemėlapiai** – šiame sluoksnyje vaizduojama ežerai, tvenkiniai, upės, kanalai, dambos ir t.t.



12 pav. „Chizu Taro“ hidrografinio žemėlapis pavyzdys.

○ **Populiacijos žemėlapis** – informacinis sluoksnis, kuriama pateikta informacija apie urbanizuotas ir neapgyvendintas teritorijas.



13 pav. „Chizu Taro“ populiacijos žemėlapiu pavyzdys.

3. Skirtingų teritorijų palyginimas.

Lyginami žemėlapius su skirtingomis teritorijomis bet vienodomis sąlygomis, mokiniai gali atrasti įvairių dėsnų, teritorinių panašumų bei skirtumų.

4. Chronologinės sekos palyginimas.

Lyginant skirtingų metų duomenis, tomis pačiomis sąlygomis, galima atrasti tam tikrus dėsnus ir pokyčius per tam tikrą laiko tarpą. Tuo galima pasinaudoti sprendžiant aplinkosaugines problemas. „Chizu Taro“ duomenys pagal galimybes atnaujinami kas penkeri metai.

5. Kitų žemėlapių kaip geografinių informacinių sluoksnių įkėlimas į „Chizu Taro“.

Galimybė įsikelti ir naudoti žemėlapius sudarytus kitose programose.

6. „Chizu Taro“ panaudojimas kaip reljefo žemėlapiu.

„Chizu Taro“ esančią žemės paviršiaus informaciją, galima panaudoti kaip 3D reljefo žemėlapius.

7. Galimybė parašyti komentarą, įkelti paveikslėlių, statistinius duomenis į „Chizu Taro“.

Naudojant „Chizu Taro“ mokiniui galima pačiam susikurti sluoksnį, kuriame jis galėtų rašyti komentarus, įkelti paveikslėlius ar statistinę informaciją.

8. Galimybė sukurti savo žemėlapią naudojant „Chizu Taro“.

Pagal surinktus duomenis, mokiniai gali sukurti savo žemėlapius, pavaizduoti atliktų darbų rezultatams.

9. Galimybė naudojant „Chizu Taro“ keliems žmonėms kartu kurti žemėlapius.

Mokiniai dirbdami grupėje prie vieno projekto, gali sukurti vieną bendrą žemėlapių rezultatų pristatymui.

10. „Chizu Taro“ duomenų panaudojimas kuriant žaidimus, kitą programinę įrangą.

Galimybė panaudojant „Chizu Taro“ duomenis sukurti animuotus kompiuterinius geografinius žaidimus moksleiviams, padedančius lavinti atmintį, gerinti žemėlapių skaitymo įgūdžius ar atlikti geografinio pobūdžio erdvinę analizę (Nakayama 1996, Ohnishi K. 2009).

Takashi Morita teigia, kad labai svarbu, jog mokytojai, kurie skatina mokinius naudoti „Chizu Taro“ arba kitas GIS programas patys suprastų jų svarbą bei turėtų būti nepriekaištingai įvaldę šią technologiją. Kitu atveju, kyla pavojus, kad mokiniai ne tik liks nesupažindinti su GIS programine įranga, bet susiformuos neigiamą nuomonę apie GIS naudojimo reikšmę bei svarbą. Ypatingai svarbu tinkamai paruošti būsimus mokytojus, bei užtikrinti jų nuolatinį profesinį tobulėjimą, kad jie galėtų padėti moksleiviams ugdyti gebėjimus atitinkančius šių dienų kompetencijos reikalavimams.

2.2. GIS taikymas mokant geografijos Lietuvoje

GIS programų edukologinis skirstymas. Geografinės informacinės sistemos pradamos vis plačiau naudoti mokant geografijos. Mokomosios GIS programos skirstomos į demonstracines, bendrąsias, specializuotas, GIS internete ir integruotas GIS (InGIS) (Bevainis, 2005, 2006, 2008, 2010).

Demonstracinės programos (Arc Map demo) – tai pažintinės informacinės programos, skirtos įžangai į profesionaliąsias GIS. Jos padeda formuoti bendrą supratimą apie GIS, jų programinę įrangą bei naudojimą.

Bendrosios GIS programos – tai supaprastinti pigesni ArcGIS programų variantai, kuriuos galima naudoti mokyklose mokantis GIS pagrindų arba mokantis atskirų dalykų: informatikos, geografijos, istorijos.

Specializuotos GIS programos (Akis-M 2.0). yra skirtos konkrečioms geografijos, istorijos ar kitų dalykų blokams ar atskiroms temoms įsisavinti.

GIS internete – tai laisvai prieinami programų paketai, leidžiantys interneto puslapiuose dirbti su žemėlapiais ar kitais kartografiniais kūriniais. Šie programiniai paketai leidžia realizuoti GIS funkcijas. Tokiu būdu galima iš karto naudoti dvi naujas technologijas – GIS ir internetą. Šiuo metu plačiausiai naudojamos tokios mokomosios GIS internetinės svetainės: www.maps.lt, www.googleearth.com bei www.ArcGIS.com.

Integruotas GIS (InGIS) – tai geografinės informacinės sistemos ir globalinės padėties nustatymo sistemos naudojimas vienu metu, neatsiejant vieno nuo kito (Krupickas, Olberkytė, 2004, Krupickas, Matuzevičiūtė, 2001, Mackevičiūtė, 2003, Olberkytė, 2000, Olberkyte L. 2001).

Mokomosios geoinformacinės programos (MGIS) yra skirstomos pagal jų funkcines galimybes:

1. Pilnos GIS (kuriose galima panaudoti daugiau nei 80 % GIS funkcijų);
2. Dalinės GIS (40-80 % GIS funkcijų);
3. Programos su keliomis GIS funkcijomis (20-40 %);
4. Programos su minimaliu skaičiumi GIS funkcijų (iki 20 %).

1 lentelėje pateikiamas GIS funkcijų sąrašas, bei kai kurių kompiuterinių geografinių programų galimybės jas vykdyti.

1 lentelė. Mokyklose naudojamų GIS funkcinė galimybės (Krupickas ir kt., 2004)

Pagrindinės GIS funkcijos	Programa „Akis-M 2.0“	„www.maps.lt“	Programa “Green Map”	Programa “Global Map”
Matavimo (atstumų, plotų, azimutų, laipsnių, koordinacių)	Taip	Iš dalies	Taip	Taip
Atstumo nustatymo (tarp dviejų arba daugiau taškų)	Taip	Taip	Taip	Taip
Žemėlapiu sluoksnių ir objektų sukūrimo	Taip	Iš dalies	Taip	Taip
Informacijos (tekstinės, vaizdinės, lentelinės) kaupimo	Taip	Iš dalies	Iš dalies	Taip
Objektų ir juos apibūdinančios informacijos paieškos	Taip	Taip	Taip	Taip
Atskirų duomenų bazių charakteristikų paplitimo arealų išrinkimo bei darbo su jais (kvalifikavimo, skaičiavimo (kiekių, plotų, vidurkių ir t.t.))	Ne	Ne	Ne	Taip
Išvestinių (koreliacinių) žemėlapiu sudarymo	Ne	Ne	Ne	Taip
Bet kurio sluoksnio ar norimų jų kombinacijų žemėlapiu sudarymo	Taip	Ne	Taip	Taip

Darbo su bet kurios vietovės (Lietuvos ar Pasaulio) įvairiamasteliniais skaitmeniniais žemėlapiais	Iš dalies	Iš dalies	Iš dalies	Taip
Žemėlapių pozicijos keitimo (didinimo, mažinimo, “išsikirpimo” norimo ploto ir t.t.)	Taip	Iš dalies	Taip	Taip
Visos medžiagos (žemėlapiinės, atributinės) spausdinimo	Iš dalies	Taip	Taip	Taip
Sutartinių ženklų keitimo bei sukūrimo	Taip	Iš dalies	Iš dalies	Taip
Įvairaus mastelio teminių žemėlapių sudarymo iš detalių topografinių žemėlapių	Ne	Ne	Ne	Taip

Kaip matome, programą „Akis-M 2.0“ galima priskirti *dalinių GIS* tipui, nes ji turi apie 70 % GIS funkcijų. Interaktyvaus žemėlapių “www.maps.lt” GIS funkcijos sudaro apie 40 %, todėl gali būti priskiriama prie programų su GIS elementais. VPU GIS laboratorijoje yra sukurtos kompiuterinės programos, kuriose taip pat galima išvelgti kai kuriuos GIS elementus. Viena jų – “Pasaulio geografinės zonos”. Ši programa leidžia išskleisti informaciją, joje yra atributinė duomenų bazė ir iš dalies interaktyvus žemėlapis. Ši programa turi apie 20 % GIS funkcijų. Ji priskiriama programų su keliomis GIS funkcijomis tipui. Kitas kompiuterines programas (“Green Map“, „Global Map“) taip pat galima priskirti prie GIS elementų turinčių programų, kadangi jos leidžia matuoti atstumus, peržiūrėti grafinius duomenis, analizuoti statistinius duomenis, keisti mastelį (didinti ir mažinti žemėlapių vaizdą), ieškoti norimo objekto, kurti naujus grafinius duomenų sluoksnius ir

t.t. Naudojant šias programas mokant geografijos, būtina nurodyti ir akcentuoti naudojamus geografinės informacinės sistemos elementus.

GIS naudojimas geografijos ugdymui. GIS naudojimas ugdo geografinį raštingumą, lavina orientavimosi informacijos šaltiniuose bei jos pateikimo technologijose įgūdžius (Bevainis, 2006). Mokymo metu taikant GIS, formuojami šie informaciniai gebėjimai:

1. Gebėjimas rasti geografinius objektus (“žinios apie...”);
2. Gebėjimas naudotis GIS programine įranga (“žinios kaip...”);
3. Gebėjimas patiems mokiniams spręsti, kada ir kaip naudotis tam tikromis GIS funkcijomis bei galimybėmis, siekiant gauti atsakymus į rūpimus klausimus („žinios kodėl...”).

Naudojant GIS ugdymo procese įgaunamos įvairiapusės dalykinės ir technologinės žinios bei formuojami gebėjimai. Informacinių gebėjimų ugdymo spektras pateiktas 2 lentelėje.

2 lentelė. Informacinių gebėjimų ugdymas naudojant GIS (R. Krupickas ir kt., 2004)

GIS samprata ir pagrindinės sąvokos	Mokiniai suvokia GIS veikimo principus ir sumaniai juos naudoja
Socialiniai, etiniai ir kultūriniai aspektai	Mokiniai mokosi atsakingai taikyti GIS, ugdo savyje pozityvią nuostatą mokytis visą gyvenimą, bendradarbiauti, savarankiškai bei produktyviai dirbti bei šiems tikslams taikyti GIS technologijas
GIS taikymas	Mokiniai naudoja GIS modeliavimui, žemėlapių kūrimui, jų analizei, duomenų kaupimui bei atvaizdavimui, informacijos gavimui.
Komunikacijos priemonė	Mokiniai keičiasi idėjomis bei informacija apie GIS technologijas, bendradarbiauja su bendraamžiais ir mokytojais, parenka tinkamas priemones informacijai pateikti.
Tyrinėjimo priemonė	Mokiniai taiko GIS informacijos paieškoms, jos rinkimui, vertinimui, duomenų analizei, užduočių atlikimui, rezultatų pateikimui bei užduočių atlikimo įvertinimui (savikontrolei).
Planavimo ir valdymo priemonė	Mokiniai taiko GIS užduotims atlikti ir kompetentingiems sprendimams priimti, formuoja užduočių atlikimo strategijas bei realių sprendimų kelius.

GIS naudojimo strategija mokyklose skirstoma į dvi grupes:

1. *Mokymas apie GIS*. Čia susitelkiama ties šia priemone ir siekiama padėti besimokantiems įsisavinti visą eilę gebėjimų, kurie bus reikalingi atlikti tolesnes užduotis. Mokymasis apie GIS efektyvus ten, kur mokomasi pagalbinių kompiuterinių gebėjimų ir GIS pateikiamas kaip bendras dalykas (multimedia ar programavimas).

2. *Mokymas su GIS*. Čia siekiama išmokyti tam tikro dalyko panaudojant GIS galimybes, pavyzdžiui, žemėlapių didinimas, mažinimas (mastelio keitimas), naujų informacinių sluoksnių sukūrimas ar pridėjimas, objektų bei informacijos apie juos radimas, duomenų analizavimas.

Vienas iš būdų sėkmingai panaudoti mokomąsias kompiuterines programas (GIS) pamokose – sudaryti auditorijai galimybę savarankiškai spręsti problemas (Cox, Abbott, 2003). Tuo tikslu sudaromos grupės, kurio sprendžia skirtingus pamokos metu iškeltus klausimus, reikalaujančius atsakymų naudojant GIS. Vėliau supažindinama su gautais rezultatais (3 lentelė).

3 lentelė. Darbo su GIS etapai, naudojant problemų sprendimo metodą (Krupickas ir kt., 2004).

Etapai	Mokytojo veikla	Mokinio veikla
Temos paaiškinimas <i>Ką žinome?</i>	Paaiškina temą, patikrina turimas žinias.	Klausosi, atsakinėja į mokytojo užduotus klausimus.
Problemos įvardijimas <i>Ką reikia žinoti?</i>	Įvardija problemą, pataria kur rasti duomenų, dirba kartu su mokiniais, organizuoja mokinių darbo grupes.	Planuoja darbo eigą, formuluoja problemą, apgalvoja klausimus, kelia preliminarines idėjas, apgalvoja, kokios jiems reikės informacijos tiriamam klausimui išspręsti, kokių reiktų pirminių duomenų, kokie duomenys prieinami, ar GIS gali padėti suprasti problemą

Plano (projekto) sudarymas Ką ruošiamės atlikti?	Iš anksto numato darbui reikalingus duomenis, pateikia moksleiviams reikalingus duomenis, pateikia darbo modelį (GIS naudojimas), tikrina mokinių planus, aptaria ir siūlo veikimo planą, koordinuoja šaltinių naudojimą ir mokinių sąveiką.	Sprendžia problemą, planuoja darbą, padeda kitiems mokiniams dirbti su GIS ir analizuoti informaciją, įvardija problemas ypatybes, nusprendžia kokių duomenų šaltinių jiems dar reikia ir kokiais metodais sėkmingai bus atliktas tyrimas.
Ištirti ir atsiskaityti Kas buvo išmokta?	Vadovauja darbo pristatymui, tikrina mokinių pateiktą medžiagą, padeda mokiniams struktūrizuoti gautus jų rezultatus, organizuoja tyrimo atsiskaitymą	Atlieka darbą, padeda ir pamoko klasės draugus, konsultuoja kitus mokinius dirbant su GIS technologijomis.

Pagrindiniai mokytojo vaidmenys yra padėjėjas, vadovas, informacijos šaltinis, modelio kūrėjas. Mokinio – problemos sprendėjas, planuotojas, konsultantas, atlikėjas.

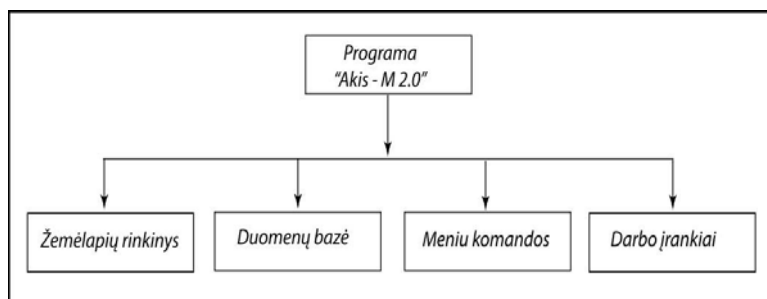
Geografijos pamokose realiausia GIS mokymą pradėti naudoti nuo programos „Akis-M 2.0“ įsisavinimo. Sekantis etapas – perėjimas prie pasaulinių GIS (ArcGIS). Mokytojo darbo palengvinimui GIS programos privalo būti diferencijuojamos pagal duomenų bazių regioninę skalę:

1. Mokyklos aplinka.
2. Savivaldybė.
3. Lietuva.
4. Europa.
5. Pasaulis.

Šiuo metu informacinėje rinkoje, o kartu ir švietimo sferoje vyrauja profesionalams skirtos GIS programos, orientuotos į globalinių erdvių nagrinėjimą. Tai reiškia, kad mokant geografijos mokyklose tikslinga orientuotis į ArcGIS programinius paketus. Šie procesai lemia ir GIS programų naudojimą Lietuvos mokyklose (Olberkytė, 2001).

Programos „Akis-M 2.0“ edukacinių funkcinių galimybių įvertinimas. Programos struktūra. „Akis-M 2.0“ programa yra specialiai sukurta mokykloms ir plačiausiai naudojama mokant geografijos Lietuvoje. Tai geografinė informacinė sistema įvairiems kartografiniams duomenims Lietuvos skaitmeniniame žemėlapyje vaizduoti, kaupti ir analizuoti. Programa skirta bendrojo lavinimo mokykloms geografijai ir kitiems dalykams mokyti bei darbo GIS programa pradmenims įgyti.

Kadangi programa skirta kartografiniams duomenims Lietuvos skaitmeniniame žemėlapyje vaizduoti bei kaupti, tai programos struktūra skiriasi nuo kitų mokomųjų geografinių kompiuterinių programų ir yra sudaryta iš 4 dalių (14 pav.).



14 pav. Programos struktūrinės dalys.

Pirma dalis – tai 16 žemėlapių rinkinys, sudarantis atskirus informacinius sluoksnius (4 lentelė).

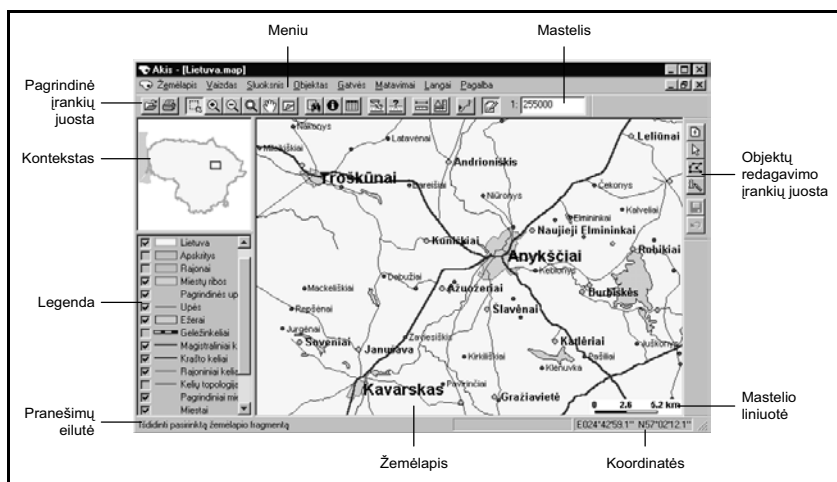
4 lentelė. Programoje „Akis-M 2.0“ naudojamų žemėlapių rinkinys.

Teritorijos administracinis suskirstymas	Miškai
Geografiniai ekstremumai	Mokyklos
Energetikos objektai	Naudingosios iškasenos
Etninės sritys	Pelkės ir durpynai
Gamtos paminklai	Reljefas
Klimatas	Saugomos teritorijos
Lietuva	Upių hidrologiniai duomenys
Meteorologijos stotys	Vandenys

Antra dalis skirta duomenų bazėms. Kiekvieno žemėlapiu sluoksnio objektas turi savo atributinę duomenų bazę: pavadinimas, būdingos charakteristikos, charakterizuojamų objektų sąrašas.

Trečia dalis – tai meniu komandos. Programoje naudojamos pagrindiniu meniu, legendos meniu ir žemėlapiu meniu. Meniu yra įprastinis atveriamasis, kuris leidžia pasirinkti vartotojui reikiamus veiksmus.

Ketvirta dalis – tai darbo įrankiai. Ją sudaro keturios įrankių juostos: pagrindiniai įrankiai, objektų taisos, linijų taisos ir trumpiausio maršruto paieškos priemonės.



15 pav. Programos „Akis-M 2.0“ lango struktūra.

Programos funkcijos. Priemonių juostose yra mygtukai, dubliuojantys kai kuriuos pagrindinius meniu veiksmus, kas palengvina naudojimąsi pele. Jos pagalba galima „iškelti“ priemonių juostas ir jas matyti ekrane. Tam reikia atlikti pažymėjimus meniu lange „vaizdas“, naudojant punktą „įrankių juostos“. Šalia pagrindinės priemonių juostos gali būti „iškeltos“ ir papildomos. Pavyzdžiui, 15 paveiksle pavaizduoto programos lango dešinėje yra vertikali priemonių juosta, skirta objektams redaguoti, o šalia horizontali trumpiausio maršruto paieškos priemonių juosta (Paliulionis, 2001).

Programos langas sudarytas iš kelių dalių:

1. **Meniu** yra įprastinis atsidarantysis meniu, kuriame galima rinktis veiksmus.

2. **Įrankių juostoje** yra mygtukai-įrankiai, kurie dubliuoja kai kuriuos pagrindinius meniu veiksmus ir yra patogūs dirbant su pele. Be pagrindinės įrankių juostos gali būti ir papildomos. Pavyzdžiui, 15 paveiksle ekrano dešinėje yra vertikali įrankių juosta, skirta objektams redaguoti.

3. Norimos matyti įrankių juostos pažymimos meniu juostoje **Vaizdas** punkte **Įrankių juostos**.

4. Įrankis **Mastelis** nurodo vaizduojamo žemėlapiro mastelį. Juo galima pakeisti lange esančio žemėlapiro mastelį.

5. **Mastelio liniuotė** rodoma, jei meniu **Vaizdas** yra pažymėtas punktas **Mastelio liniuotė**. Pelės pagalba yra galimybė keisti liniuotės padėtį, kas palengvina moksleiviams atstumų matavimo procedūras.

6. **Žemėlapiro** lange rodomas pasirinktas žemėlapiro fragmentas arba visas žemėlapis (visa Lietuvos teritorija ar atskiros vietovės).

7. **Legendoje** išvardinti sluoksniai su jų sutartiniais ženklais ir matoma, kurie iš jų šiuo metu yra rodomi žemėlapyje. Sluoksniai apima vieno tipo objektų visumą (ežerai, gyvenvietės, viešbučiai).

8. **Konteksto** lange rėmeliu pažymėta vaizduojamo fragmento vieta viso žemėlapiro kontekste.

9. **Pranešimų eilutėje** išvedami paaiškinimai (tekstinė atributinė informacija). Ją galima pateikti ekrane, pažymėjus meniu lange **Vaizdas** punktą **Pranešimų eilutė**.

10. **Koordinatės** – tai žymeklio geografinės koordinatės žemėlapyje.

Vienu metu gali būti atverti keli žemėlapiai. Kiekvienam žemėlapiui rodomi atskiri žemėlapiro, legendos ir konteksto langai. Kartu ekrane gali būti „iškelti“ ir kiti langai, pavyzdžiui, su informacija apie objektą.

Pagrindinės GIS funkcijos, kuriomis naudotis turėtų išmokti mokiniai geografijos pamokų metu, yra šios:

- Sukurti naują žemėlapi (žemėlapiro sukūrimas su mokytojo nurodytais sluoksniais arba tuo metu darbui reikalingo žemėlapiro sukūrimas).

- Pasirinkti ir padidinti arba sumažinti žemėlapių fragmentą (pateikiama užduotis konkrečios vietovės išdidinimui – galimybė rinktis norimą žemėlapių fragmentą).

- “Stumdyti” žemėlapi, grįžti į jo pilną vaizdą.

- Keisti žemėlapių mastelį, jį didinti arba mažinti (darbas su nurodytu žemėlapių masteliu).

- Surasti objektą pagal pavadinimą (ieškoti mokytojo nurodyto objekto ir pateikti juos apibūdinančią informaciją).

- Sukurti naują objektą (mokiniai turi galimybę žymėti naujus objektus programoje).

- Pildyti esamą atributinę duomenų bazę ir redaguoti informaciją.

- Matuoti atstumus (nuo vieno miesto iki kito).

- Apskaičiuoti objekto plotį, ilgį, plotą ir perimetrą (ežero ar savivaldybės dydį, upės ilgį ar plotinio objekto perimetrą).

- Apskaičiuoti azimutą (duoto azimuto radimas ar azimuto iš pradinio į duotus objektus matavimas).

- Rasti trumpiausią maršrutą (galimybė surasti realų atstumą tarp pasirinktų punktų).

- Nustatyti koordinatas (galimybė automatiškai nustatyti bet kurio objekto koordinatas, rasti atstumą laipsniais tarp duotų vietovių.).

- Filtro pagalba automatiškai atrinkti objektus pagal norimus dydžius – plotus, gyventojų skaičių, ilgius.

Geografinių užduočių formulavimas ir gebėjimų ugdymas. Kiekvienai išvardintai funkcijai įsisavinti ir atlikti mokytojas gali sugalvoti užduočių, susijusių su tuo metu dėstoma tema (Krupickas, Olberkytė, 2004, Krupickas, Matuzevičiūtė, 2001, Mackevičiūtė, 2003, Olberkytė, 2000, Olberkyte L. 2001).

Kaip pavyzdį galima pateikti keletą užduočių, kurios buvo panaudotos atliekant vėliau paminėtus tyrimus:

- Išrinkti 5 didžiausias Lietuvos savivaldybes pagal plotą (mokiniai turi dirbti su sluoksniu “Savivaldybės”, pasinaudoti funkcija “Ploto matavimas” ir pagal gautą informaciją arba pasinaudojus filtro funkcija, išrinkti 5 didžiausias savivaldybes, surašydami juos mažėjimo tvarka);

- Rasti nurodytų savivaldybių gyventojų skaičių (mokiniai turi naudotis funkcija “Informacija apie objektą”);

- Išrinkti nurodytų savivaldybių miestelius (mokiniai turi sukurti naują sluoksnį “Miesteliai”, stambinti žemėlapiu mastelį pasirinktuose savivaldybėse ir surašyti pavadinimus);

- Išmatuoti atstumą nuo mažiausios iki didžiausios pagal plotą savivaldybės (mokiniai turi pasinaudoti funkcija “Atstumų matavimas”, prieš tai suradę mažiausią savivaldybę);

- Surašyti apskritis, kurioms priklauso nurodytos savivaldybės (mokiniai turi naudoti sluoksnį “Apskritys”);

- Parašyti, kokioje apskrityje gyvena užduotį atliekantys mokiniai.

Tam tikros temos ar projekto metu „Akis-M 2.0“ programos dėka yra gaunama ne tik norima ir reikalinga informacija, bet ir suteikiama galimybė mokytis dirbti su GIS. Mokydamiesi dirbti specialiai parinktų temų metu, mokiniai turi galimybę naudotis šiomis GIS funkcijomis:

- naujo sluoksnio kūrimas,
- atstumų matavimai,
- ploto matavimai,
- žemėlapiu didinimas ir mažinimas,
- informacijos apie objektą radimas,
- duomenų filtravimas.

Pagrindiniai mokomieji „Akis-M 2.0“ privalumai:

- „Akis-M 2.0“– geografinės informacijos sistemos nauji žingsniai Lietuvos geografijos bei kitų dalykų mokyme bendro lavinimo mokyklose.

- Ši priemonė skirta ne tik dalykų mokymui, bet ir kaip galimybė įvaldyti naują informacinę technologiją, kurios skverbimasis į visas žmonių veiklos sritis yra neišvengiamas ir spartėjantis.

- Šios programos dėka mokyklose turėtų paspartėti informacinių įgūdžių ugdymas. Ji padėtų visam mokymo kompiuterizavimo proceso vystymui.

3. Darbo metodologija ir metodika

3.1. Darbo metodologija

Kartografiniai kūriniai yra neatsiejama geografijos pamokų metodinė priemonė. Tyrimais įrodyta, kad kartografinės informacijos suvokimas labai glaudžiai susijęs su mokinių intelekto lygiu (Piaget,1997). Kartografinių kūrinų naudojimo tikslas žemesnėse mokyklos klasėse yra geografinių žinių papildymas ir tobulinimas. Aukštesnėse mokyklos klasėse žemėlapiai ir kiti kartografiniai kūriniai naudojami teritorinei analizei (regiono, šalies, žemyno mastu) atlikti. Tačiau abiem atvejais išlieka svarbiausias tikslas – kaupti erdvinius duomenis, juos palyginti ir formuluoti išvadas (Boehn, 2009).

Skirtingų klasių moksleivių intelektualinės žinios leidžia diferencijuoti kartografinės analizės turinį:

1. Bendras žemėlapio konteksto įvertinimas;
2. Detalus kartografinio vaizdo įvertinimas;
3. Pilnas ir baigtinis kartografinio vaizdo įvertinimas.

Skirtingos kartografinės žemėlapio vertinimo turinio formos išryškėja skirtingose klasėse. Bendro žemėlapio konteksto įvertinimo forma dažniausiai realizuojama žemesnėse klasėse (Elchanikov, 2003, Halocha, 2006, Kvan,T. 1997). Aukštesnėse klasėse vyrauja detalus ir pilnas kartografinio vaizdo vertinimas.

Kartografinė kalba, kuria perteikiama visa žemėlapio informacija, susideda iš dviejų komponentų:

1. Pačios idėjos suformulavimas ir perteikimas.
2. Materialaus pasaulio perteikimas grafiniais simboliais;

Geografijos mokymasis naudojant kartografinius vaizdus leidžia realizuoti tris aiškiai apibrėžtus uždavinius:

1. Kartografinės informacijos suvokimą.
2. Erdvinę žemėlapio analizę.
3. Visapusišką erdvinių ryšių tarp vaizduojamų reiškinių pažinimą.

Dauguma teminių žemėlapių sudaromi vadovaujantis parengtais standartais sutartinių ženklų vaizdavimui, žemėlapių sudarymo metodams, grafinėi bei informacinei apkrovoms (Dumbliauskienė M. 1998a, 1998b, 1999a.).

Tokie standartai sukurti atlikus mokslinius tyrimus tiek su paprastais vartotojais (turistiniai, reklaminiai žemėlapiai), tiek su specialistais naudojančiais specialios paskirties žemėlapius (geologiniai, dirvožemio, meteorologiniai). Mokyklinių atlasų žemėlapiai sudaromi kompetentingų kartografų, tačiau iki šiol nėra atlikta pakankamai tyrimų, kuriais vadovaujantis būtų parengti standartai ar rekomendacijos korektiškoms grafinės ir informacinės apkrovos reikšmėms šiuose žemėlapiuose, atsižvelgiant į atskiras mokinių amžiaus grupes.

Autorius GIS taikymo geografijos mokyme galimybes savo darbe analizavo pasirinkęs pavyzdžiais tris valstybes: Jungtines Amerikos Valstijas, Japoniją ir Vokietiją. JAV ir Vokietija buvo pasirinktos dėl to, kad jos pirmosios ir labai intensyviai plėtoja informacinių technologijų taikymą mokyklose (tame tarpe ir GIS geografijoje). Japonija pasirinkta, nes autorius pats turėjo galimybę atlikti šioje šalyje pedagoginius kartografinius tyrimus ir palyginti su panašaus pobūdžio tyrimais, paties autoriaus, atliktais Lietuvos mokyklose.

Pagrindinės darbo dalys parengtos remiantis rezultatais gautais atlikus mokslinius pedagoginius kartografinius tyrimus, kuriuose dalyvavo dviejų mokyklų VI – X klasių moksleiviai Lietuvoje ir trijų mokyklų pagrindinių klasių moksleiviai bei geografijos mokytojai Japonijoje. Lietuvoje buvo atlikti du tyrimai: pirmajame tyrime, kuris buvo vykdomas Vilniaus rajono Nemėžio vidurinėje mokykloje (dabar Šv. Rapolo Kalinausko gimnazija) dalyvavo 183 moksleiviai, antrajame tyrime dalyvavo Vilniaus rajono Nemėžio vidurinės mokyklos (dabar Šv. Rapolo Kalinausko gimnazija) ir P. Vileišio pagrindinės mokyklos Valdorfo klasių moksleiviai. Viso – 293 mokiniai.

Pirmasis tyrimas atliktas 2003 m. Nemėžio vidurinėje mokykloje su VI - XI klasių moksleiviais. Viso dalyvavo 183 mokiniai. Pagrindiniai tyrimo tikslai:

1. Sužinoti kaip moksleiviai vertina kompiuterizuotas geografijos pamokas.
2. Ar geba naudoti internetą naujos informacijos paieškai.
3. Kokius alternatyvius informacijos šaltinius renkasi skirtingų klasių mokiniai.
4. Ar geba naudoti geografines mokomasias kompiuterines programas.
5. GIS nauda moksleivių gebėjimų ugdyme.

Pagrindiniai darbo metodai taikyti tyrimo metu:

1. Darbas grupėmis.
2. Savarankiškas darbas.
3. Atlikto darbo pristatymas ir gynimas.

Pagrindinės priemonės rezultatams gauti:

1. Naujos informacijos paieška.
2. Interneto naudojimas.
3. GIS ir kitų mokomųjų kompiuterinių programų taikymas.
4. Vadovėlių, atlasų bei kitų literatūros šaltinių naudojimas.

Mokiniai atliko bei pristatė projektinius darbus. Gauti rezultatai buvo analizuojami, lyginami skirtingų klasių mokinių darbo metodai. Mokiniam buvo pateikta anketa, kurią užpildžius paaiškėjo jų požiūris į GIS bei kitų priemonių naudojimą darbo metu. Tyrimo rezultatų analizė atskleidė jog pagrindinis faktorius nulėmęs moksleivių darbo metodų pasirinkimą ir gebėjimą naudoti „Akis – M 2.0“ programą yra mokinių amžius, nuo kurio priklauso jų kompetencijos lygis.

Antrasis mokslinis tiriamasis darbas buvo atliktas 2007 metais Japonijoje, mokslinės stažuotės Tsukubos universitete metu. Japonijos kolegų pagalbos dėka buvo realizuota galimybė įvertinti, kaip valstybėje, kuri pasaulyje pirmauja naujų technologijų kūrimo ir naudojimo, taikomos geografinės informacinės sistemos įvairių klasių geografijos pamokų metu. Mokslinis tyrimas buvo atliktas trijose mokyklose, dalyvaujant mokiniams bei geografijos mokytojams.

Atliktas tyrimas susideda iš trijų pagrindinių dalių:

1. Geografijos pamokų stebėjimas.
2. Interviu su japonų geografijos mokytojais.
3. Anketos japonų geografijos mokytojams.

Pirmosios tiriamojo darbo dalies metu buvo atliekamas geografijos pamokų stebėjimas trijose skirtingose mokyklose. Pagrindiniai šios tyrimo dalies tikslai:

1. Stebėti kokius mokymo metodus naudoja mokytojai norėdami paskatinti, motyvuoti mokinius dirbti pamokoje.
2. Įvertinti, ar naudojamos GIS technologijos pamokose.
3. Įvertinti, kaip mokiniai geba dirbti su informacinėmis technologijomis.
4. Įvertinti, kokioms užduotims spręsti pasitelkiamos GIS technologijos.

Šio tyrimo metu buvo labai svarbu pamatyti ir įvertinti mokinių darbo priemonės naudojamas pamokoje, bei palyginti jas su priemonėmis, kurias mokiniai naudoja Lietuvos mokyklose geografijos pamokose.

Mokinių naudojamos priemonės Japonijoje:

1. Kompiuterinės mokomosios geografinės programos („Green map“).
2. Licencijuota GIS programa „Chizu taro“.
3. Nešiojamieji kompiuteriai, skirti pamokų metu suformuotoms moksleivių darbo grupėms.
4. Mokykliniai vadovėliai, atlasai, statistinė literatūra, pratybų sąsiuviniai, internetas.

Pamokų stebėjimas suteikė informacijos, jog mokytojai naudoja GIS programas pamokose, o septintų klasių moksleiviai gali gerai atlikti užduotis naudodami šį darbo metodą. Dauguma mokinių noriai su dideliu susidomėjimu naudojo GIS technologijas.

Antrosios tyrimo dalies metu vyko pokalbiai su geografijos mokytojais. Pagrindiniai interviu tikslai:

1. Išsiaiškinti mokytojų nuomonę dėl poreikio GIS technologijas taikyti pamokose.

2. Suformuluoti rekomendacijas, kada šias technologijas yra tikslingiausia naudoti, kad būtų pasiektas optimaliausias rezultatas ugdant mokinių geografinius gebėjimus.

3. Sužinoti nuomonę apie naudojamų mokyklinių geografinių atlasų informacinės grafines apkrovos žemėlapiuose atitikimą moksleivių amžiaus grupėms.

Tyrimas parodė, kad Japonijos mokytojai yra vieningos nuomonės dėl privalomo GIS bei kitų informacinių technologijų naudojimo. Geresniems mokymo bei mokymosi rezultatams pasiekti jie rekomenduoja informacines technologijas ir tradicinius mokymo būdus derinti tarpusavyje bei naudoti vienu metu.

Japonijos geografijos mokytojai atliko Japonijos geografijos mokyklinių atlasų žemėlapių vertinimą, nurodydami, kad jie yra stipriai perkrauti informacija. Mokytojų nuomone seniai egzistuojanti problema nėra realiai sprendžiama: atlikta mažai tyrimų, kurie leistų nustatyti optimalų informacinės grafines apkrovos kiekį atitinkantį moksleivių suvokimo galimybes atsižvelgiant į jų amžių.

Gauti teigiami tyrimo rezultatai susiję su mokinių noru ir gebėjimais naudoti GIS ir kitas mokomasias geografines kompiuterines programas, paskatino rinktis GIS mokomąją programą „Akis – M 2.0“ būsimiems eksperimentams, skirtiems nustatyti optimalią grafines ir informacinės apkrovos mokykliniuose žemėlapiuose reikšmes.

Pagrindinis pedagoginis kartografinis tyrimas, kurio metu gauti rezultatai leido nustatyti ir išskirti grafines informacinės apkrovos intervalus, taip pat nustatyti grafines informacinės apkrovos reikšmes tinkančias moksleiviams pagal atskiras amžiaus grupes, buvo atliktas 2006 m. Vilniaus rajono Nemėžio vidurinėje mokykloje ir P. Vileišio pagrindinės mokyklos Valdorfo klasėse. Tyrime dalyvavo VI – X klasių moksleiviai, viso 293 mokiniai.

Tyrimas sudarytas iš 3 dalių:

1. Etalonių žemėlapių atranka pagal nustatytus laiko intervalus, kuriuos naudojant apskaičiuota tinkama grafinės ir informacinės apkrovos reikšmė.

2. Orientavimosi vietovėje testas, kurio rezultatai leido geriau suprasti kaip suvokia informaciją žemėlapyje mokiniai ir į kokius orientyrus labiausiai kreipia dėmesį norėdami surasti reikiamą objektą vietovėje.

3. Interviu su moksleiviais – nagrinėti su žemėlapių skaitymu susiję klausimai, į kuriuos atsakydami mokiniai pateikė savo nuomonę.

Pagrindinis tyrimo tikslas – nustatyti skirtingų klasių moksleiviams grafinės ir informacinės apkrovos, jiems naudoti sudarytuose žemėlapiuose, suvokimo galimybių intervalus (ribas) bei išskirti optimalias informacijos reikšmes.

Pirmos tyrimo dalies metu VI – X klasių moksleiviai, kaip pagrindinį įrankį, naudojo GIS programą „Akis – M 2.0“. Pagrindinė užduotis buvo įvertinti žemėlapiuose pateiktą grafinę ir informacinę apkrovą bei apskaičiuoti jos reikšmę žemėlapyje.

Naudojant kompiuterinę programą, vaikams buvo demonstruojami įvairūs teminiai žemėlapiai su skirtingu informacijos kiekiu. Moksleiviai turėjo atlikti užduotis per iš anksto nustatytą laiko tarpą. Jei gauti rezultatai parodydavo, kad moksleiviai nesugebėjo atlikti užduoties laiku, ar darė klaidas susijusias su skirtingų rūšių kartografinių elementų painiojimu, buvo keičiamas to paties žemėlapių turinys, mažinant grafinę ir informacinę apkrovą. Keisti grafinę informacinę apkrovą žemėlapyje naudojant GIS gana lengva. Tam panaudotas informacinis filtras, leidęs atrinkti ir išmesti dalį kartografinių elementų iš pasirinkto grafinio sluoksnio. Taikant šį metodą, mokiniams buvo rodomi žemėlapių fragmentai didinant ar mažinant juose pateiktos grafinės informacijos kiekį.

Stebint mokinių reakciją į informacijos kiekį, žemėlapių fragmentai su mažesne grafine ir informacine apkrova pateikiami atlikti užduotims. Kai atliktos užduoties rezultatai tenkindavo išskeltus laiko reikalavimus, tokie žemėlapiai buvo laikomi tinkami grafinės ir informacinės apkrovos požiūriu

atitinkamos klasės moksleiviams. Atrinkti žemėlapių fragmentai įvardinti kaip etalonai ir remiantis autoriaus sukurta formule, buvo apskaičiuota jų grafinė informacinė apkrova. Turint etaloninių žemėlapių grafinės informacinės apkrovos reikšmes, buvo išskirti intervalai, rodantys VI – X klasių moksleivių informacijos kiekio žemėlapyje suvokimo ribas. Taip pat apskaičiuotos optimalios grafinės informacinės apkrovos reikšmės. Skaičiavimo metu, į mastelio reikšmę žemėlapyje nebuvo atsižvelgta, kadangi žemėlapiuose nepriklausomai nuo mastelio, grafinės informacinės apkrovos reikšmė turi likti pastovi.

Orientavimosi vietovėje testas leido įvertinti moksleivių gebėjimą skaityti žemėlapius atliekant paprastas užduotis ir užfiksuoti laiką per kurį mokiniai jas atliko. Šis testas padėjo nustatyti į kokius objektus ir/ar užrašus atkreipia dėmesį skirtingų amžiaus grupių vaikai, bandydami nustatyti žemėlapyje matomo objekto vietą vietovėje. VI – X klasių mokiniams buvo duota ta pati užduotis ir pateikti vienodi žemėlapių fragmentai. Kadangi užduotys ir žemėlapiai vienodi, lyginant gautus rezultatus nustatyta aiškūs skirtingi objektų paieškos vietovėje būdai tarp skirtingoms amžiaus grupėms priklausančių vaikų.

Šio testo metu gauti rezultatai išsamiai aprašyti skyriuje „4.4.1. Edukacinių žemėlapių sutartinių ženklų optimalumo tyrimas“.

Paskutinėje tyrimo dalyje atliktas interviu su tyrime dalyvavusiais moksleiviais. Gauti rezultatai suteikė informacijos apie tai kas buvo sunkiausia atliekant užduotis, taip pat padėjo išsiaiškinti, kurių klasių moksleivių geriausiai išvystytas erdvinis mąstymas taip pat atrasta naudingos informacijos žemėlapių kartografinių ženklų tobulinimui.

Tyrimo metu atlikta vizualinė populiariausių atlasų naudojamų Lietuvoje ir Japonijoje analizė bei apskaičiuota grafinė informacinė apkrova dažniausiai naudojamiems žemėlapiams, leido remiantis gautais skaičiavimų rezultatais pateikti rekomendacijas, kuriomis vadovaudamiesi geografijos mokytojai galėtų pasirinkti žemėlapius. Rekomendacijos orientuotos į tai, kad

žemėlapiuose esančios grafinės ir informacinės apkrovų reikšmės atitiktų konkrečios klasės mokinių suvokimo lygį.

Tyrimui buvo pasirinkti pagrindinių leidyklų atlasai, kuriuos mokytojai naudoja ir rekomenduoja mokiniams. Tai yra „Briedžio“ leidyklos atlasai, kurie sukurti visoms pagrindinės mokyklos klasėms (kiekvienai klasei atskirai), leidyklos „Šviesa“ atlasai, kurių dalis yra paruošta, o dalis dar rengiama ir leidyklos „Pradai“, kuri jau neegzistuoja, tačiau dalis mokytojų vis dar naudoja jų produkciją. Pagal tai, kokie atlasuose pateikiami žemėlapiai, tyrimui buvo pasirinktos tokios žemėlapių grupės:

1. Bendrageografiniai žemėlapiai.
2. Gamtiniai žemėlapiai.
3. Visuomeniniai žemėlapiai.
4. Ekonominiai žemėlapiai.

Vadovaujantis Pagrindinio ugdymo geografijos programa VI – X klasėms, buvo sudarytas dažniausiai naudojamų žemėlapių sąrašas atskiroms klasėms pagal jų naudojimo poreikį pamokų metu bei dirbant savarankiškai namuose (2 priedas).

Vėliau išvardintiems žemėlapiams buvo apskaičiuota grafinė informacinė apkrova ir nustatyta, ar jie tinkami naudoti pagal rekomendacijas nurodytoms klasėms.

Tiek japoniškų, tiek lietuviškų atlasų turinio analizės metu, didžiausias dėmesys buvo skirtas pateikiamos informacijos kiekiui tai yra grafinės ir informacinės apkrovos reikšmei žemėlapyje. Nagrinėti ne visi atlasuose esantys žemėlapiai. Pasirinkimą lėmė tai, kad kai kurie teminiai žemėlapiai yra labai siauros temos (pvz., žemėlapis „Pasaulio migracijos srutai“, leidykla „Briedis“, X klasės atlasas, 2008m.). Tokiuose žemėlapiuose vizualizuotas tik vienas reiškinys, žemėlapiai turi labai generalizuotą geografinį pagrindą. Net neatlikus skaičiavimų akivaizdu, kad tokių žemėlapių grafinė ir informacinė apkrova yra nedidelė.

3.2. Tyrimo metodika

Tyrimo eigoje, buvo atrinkta kiekvienai klasei po tris žemėlapių fragmentus su skirtinga grafinė informacine apkrova. Grafinė ir informacinė apkrova žemėlapiuose buvo nustatyta ir apskaičiuota sudarant matematinę formulę.

Grafinė apkrova ir informacinė apkrova yra du iš septynių pragmatinio kriterijaus rodiklių (grafinė apkrova, informacinė apkrova, kartografinis pagrindas, grafinis originalumas, standartizacijos lygis, skaitomumas ir informacinė vertė). Norint suprasti, kaip apskaičiuoti grafinę ir informacinę apkrovą, reikia žinoti ką kiekviena jų reiškia.

Grafinė apkrova tiesiogiai priklauso nuo kartografinių ženklų kiekio ir gali būti apskaičiuojama santykiu (Dumbliauskienė, 2002):

$$\frac{\text{žemėlapių plotas, užimtas ženklų bei užrašų}}{\text{bendras žemėlapių plotas}}$$

Toks santykis dažniausiai išreiškiamas procentais. Kai kurie autoriai teigia (Suchov, 1987, Bertin, 1986), kad optimali grafinė apkrova užtikrinanti geriausią žemėlapių skaitomumą, turėtų siekti nuo 5 iki 12 %.

Informacinė apkrova nusako informacijos kiekį, kuris priklauso nuo ženklų skaičiaus žemėlapyje, jų charakteristikų, ryšių tarp ženklų ir pan. (Dumbliauskienė, 2002). Tiesioginės informacijos kiekį galima apskaičiuoti programinės įrangos pagalba, tačiau labai sunku įvertinti potencialios informacijos kiekį, kuris labai priklauso nuo vartotojo intelekto, pasiruošimo darbui su žemėlapiu lygio ir pan. (Dumbliauskienė, 1997, Dumbliauskienė, 1999, Dumbliauskienė, 2004, Dumbliauskienė, 2002).

Mokykliniai arba edukaciniai žemėlapiai priklauso labai specifinei naudotojų grupei – mokiniams. Todėl net ir iš pirmo žvilgsnio gerai sudarytas žemėlapis vienos klasės moksleiviams gali puikiai tikti, o kitos klasės moksleiviams jau ne. Visa tai, kaip jau buvo minėta, priklauso nuo adresato

kuriam skirta žemėlapiu informacija intelekto išsivystymo lygio, o moksleivių intelektas yra vystymosi stadijoje.

Kadangi grafinė ir informacinė apkrovos kartu geriausiai nusako žemėlapiu turinio visapusiškumą, mokykliniams žemėlapiams, taip pat dėl to, kad tyrimo metu nustatytos grafinės ir informacinės apkrovos reikšmės apskaičiuotos imant vidurkį kiekvienos moksleivių pasiekimų grupės moksleiviui, autorius norėtų pasiūlyti naują pragmatinio kriterijaus rodiklį – **bendroji optimali žemėlapiu apkrova**. Šis rodiklis būtų naudojamas kalbant tik apie mokyklinių žemėlapiu turinio apkrovą. Ją dar galima būtų vadinti individualia, nes tokios apkrovos suvokimas priklauso individualiai nuo adresato amžiaus ir patirties. Tokia apkrova yra orientuota moksleiviams atsižvelgiant į jų gebėjimą suvokti informaciją.

Bendroji optimali žemėlapiu apkrova – tai yra optimalus grafinės ir informacinės apkrovos kiekis žemėlapyje, orientuotas į tam tikro amžiaus moksleivio gebėjimą suvokti optimalų informacijos kiekį.

Norint sužinoti bendrąją (grafinę ir informacinę) žemėlapiu apkrovą, reikia apskaičiuoti esamų kartografinių elementu kieki bei jų užimamą plotą konkrečiam ploto vienetui žemėlapyje. Žemėlapiu turinį sudaro plotiniai, linijiniai, taškiniai objektai. Dar viena elementu grupė, tai užrašai, kurie turi būti įtraukti į formulę, kadangi žemėlapiuose jų pakankamai daug.

Tam, kad būtų atlikti skaičiavimai visiems keturiems kartografiniams elementams, pirmiausia buvo pasirinktas sąlyginis plotas. Skaičiavimus galima būtų atlikti ir visame žemėlapyje, tačiau tai užimtų daugiau laiko, o rezultatas nuo to skirtis neturėtų. Pasirinktas sąlyginis plotas – 25 cm². Kai kurie autoriai (Sališčev, 1987) atlikdami skaičiavimus žemėlapiuose, rinkosi sąlyginį 1 dm² plotą. Tokį plotą būtų tikslinga rinktis atliekant skaičiavimus didelio formato žemėlapiuose (sieniniai), tačiau šiuo atveju, 1 dm² plotas būtų per didelis, nes analoginiai edukaciniai žemėlapiai yra A4 formato ir mažesni, be to fragmentuose bendroji optimali žemėlapiu apkrova skaičiuojama trijose vietose. Atliekant skaičiavimus, priimta sąlyga, kad žemėlapiu mastelis neturi reikšmės, kadangi nepriklausomai nuo mastelio bendroji optimali žemėlapiu

apkrova turi būti ta pati visuose žemėlapiuose skirtuose konkrečios klasės moksleiviams.

Skaičiavimams atlikti buvo sukurta formulė:

$$A_z = A_p + A_l + A_t + A_{už}$$

A_z – bendrosios optimalios apkrovos žemėlapyje reikšmė, kuri parodo bendrą kartografinių ženklų kiekį sąlyginiame ploto vienetė.

A_p – plotinių kartografinių elementų kiekis sąlyginiame ploto vienetė;

$$A_p = \frac{\sum p}{P}$$

kur p – plotinių kartografinių elementų (kaip vienetų) suma, P – sąlyginis ploto vienetė.

A_l – linijinių kartografinių elementų kiekis sąlyginiame ploto vienetė;

$$A_l = \frac{\sum l}{P}$$

kur l – linijinių kartografinių elementų ilgių suma, P – sąlyginis ploto vienetė.

A_t – taškinių kartografinių elementų kiekis sąlyginiame ploto vienetė;

$$A_t = \frac{\sum t}{P}$$

kur t – taškinių kartografinių elementų suma, P – sąlyginis ploto vienetė.

$A_{už}$ – bendras raidžių kiekis sąlyginiame ploto vienetė;

$$A_{už} = \frac{\sum r}{P}$$

kur r – raidžių suma, P – sąlyginis ploto vienetė.

Pagal šias formules, bendrosios optimalios žemėlapių apkrovos reikšmė gaunama sudedant žemėlapyje esančių kartografinių elementų kieki apskaičiuotų sąlyginiame ploto vienetu.

Šiuo atveju visi plotiniai elementai (savivaldybės, miškai, ežerai ir pan.) buvo sumuojami kaip vienetai ir padalinami iš sąlyginio ploto, kuriame jie skaičiuojami. Toks sprendimas priimtas, nes plotiniai elementai bendrai užima 100 % žemėlapių ploto. Todėl nėra tikslo skaičiuoti kiekvieno jų ploto atskirai.

Linijiniai elementai (administracinės ribos, keliai, upės) tai elementai, kurių plotas nėra didelis, bet apkrovą žemėlapyje jie sukuria per savo ilgį. Todėl linijiniai elementai buvo vektorizuojami nustatant jų bendrą ilgį visame sąlyginiame plote. Tada gautas linijinių elementų ilgis padalinamas iš sąlyginio ploto.

Taškiniai elementai (savivaldybių centrai, reljefo aukščių taškai) tai ženklai neturintys ploto. Jie buvo sumuojami ir gautas kiekis padalinamas iš sąlyginio ploto kuriame jie suskaičiuoti.

Žemėlapių užrašai, formulėje išskirti, kaip atskira kartografinių elementų grupė. Kai kurių autorių nuomone, atliekant tokio pobūdžio žemėlapių vertinimą, reikia skaičiuoti užrašo užimamą plotą. Tačiau šios metodikos negalima taikyti edukaciniams žemėlapiams, todėl kad mokiniai (ypatingai jaunesni VI – VII klasių) analizuodami žemėlapius, užrašus suvokia ne kaip vientisą plotinį objektą, bet kaip atskiru raidinius elementus. Todėl užrašams buvo skaičiuojamos ir sumuojamos atskiros raidės, o gautas jų skaičius padalinamas iš sąlyginio ploto.

Naudojantis sukurta formule, vėliau buvo atlikti bendrosios optimalios žemėlapių apkrovos skaičiavimai atrinktiems žemėlapių fragmentams. Kiekvienos klasės moksleiviai atrinko skirtingos bendrosios optimalios apkrovos žemėlapių fragmentus. Užfiksuotas jų užduoties atlikimo laikas buvo sulyginamas su išskirtais laiko intervalais. Pagal tai turimi žemėlapių fragmentai diferencijuojami pagal jų bendrąją apkrovą:

1. Žemėlapių fragmentai, kuriuose ryški bendroji žemėlapių perkrova;

2. Žemėlapių fragmentai, kuriuose bendroji optimali apkrova yra normali;

3. Žemėlapių fragmentai, kuriuose bendroji optimali apkrova yra žema.

Moksleiviams buvo duodami nauji žemėlapių fragmentai su skirtinga bendrąja apkrova tol, kol mokiniams informacijos kiekis žemėlapyje vizualiai atrodydavo priimtinas, o užduoties atlikimo laikas patekdavo į iš anksto nustatytą intervalą.

4. Darbo rezultatai

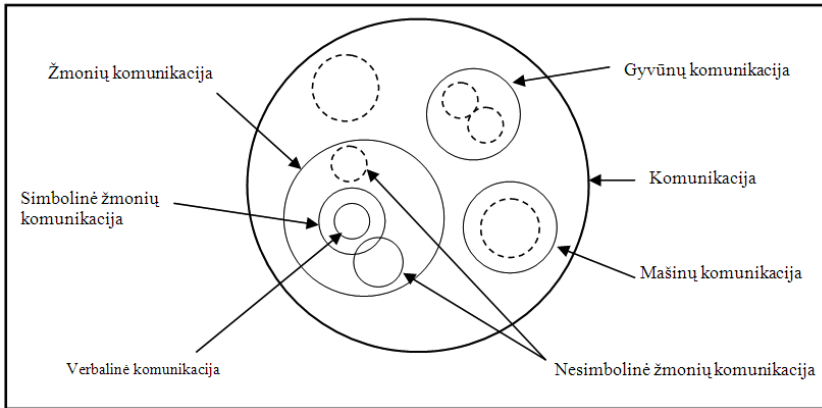
4.1. Mokyklinės kartografinės komunikacijos problemos

4.1.1 Kartografinių kūrinių turinio informacijos suvokimo galimybių vertinimas

Kartografiniai kūriniai atlieka komunikacinę informacijos perdavimo funkciją. Platesne prasme, komunikacija suvokiama kaip bet kokio informacijos perdavimo procesas – ne tik tarp žmonių, bet ir tarp gyvūnų, augalų, įrenginių. Siauresne prasme, komunikacija laikoma tik komunikacija tarp žmonių (Trenholm, 1986). Viena iš žmogiškosios komunikacijos ypatybių yra ta, kad žmonės gali naudoti simbolius – sutartinius ženklus.

Taigi, kai kurios komunikacijos formos vyksta ženklų pagalba. Žmonių gebėjimas kurti ženklus taip pat reiškia, kad tik žmonės turi sugebėjimą kurti realybės atspindį – realybės modelį, sudarytą iš simbolių (sutartinių ženklų). Simbolių skaitymas (dekodacija) padedama formuoti jau vaikystėje. Tai lemia, kad sutartiniais ženklais pateiktą informaciją gali suvokti ir pradinių klasių mokiniai. Tai turi įtakos plačioms visų kartografinių kūrinių naudojimo galimybėms edukologijoje.

Trenholmas grafiškai išreiškė komunikacinių sąvokų sistemą, kurioje linijos rodo gerai apibrėžtas komunikacijos sąvokas; punktyrinės linijos žymi komunikacijos formas, kurios gali egzistuoti, tačiau nėra tiksliai apibrėžtos; apskritimai kitų apskritimų viduje rodo sąvokas, įeinančias į kitas sąvokas (16 pav.). Kartografijoje svarbiausia yra simbolinė žmonių komunikacija, kuri apibrėžiama kaip simbolių kūrimo, perdavimo ir interpretavimo procesas.



16 pav. Komunikacijos sąvokų šeima (Trenholm, 1986).

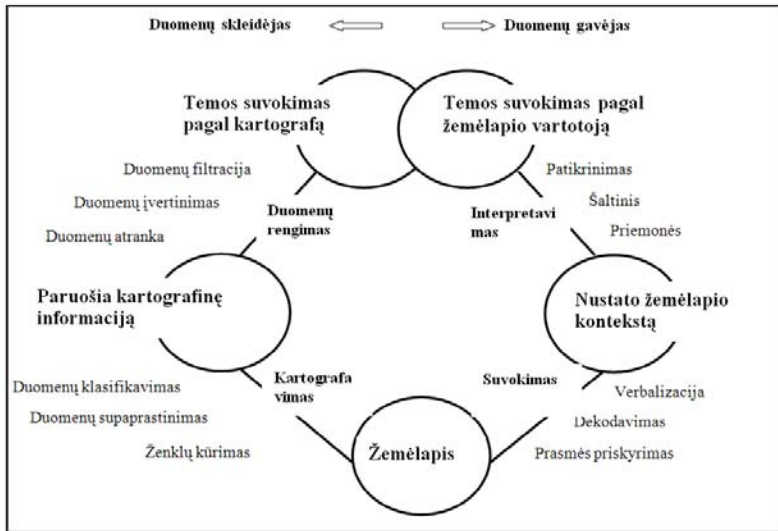
Komunikacijos teoriją nagrinėjama remiantis dviem komunikacijos mokslo paradigmomis (mokyklomis, požiūriais), kurias išskyrė J.Fiske: procesine ir semiotine. Kartografijai aktuali komunikacijos teorijos semiotinė mokykla, kuri komunikacijos priemones skirto į 3 kategorijas (J.Fiske 1998, Board, 1981):

1. Prezentacinės priemonės: balsas, veidas, kūnas. Jos naudojami „natūraliomis“ pasakytų žodžių, išraiškų, gestų kalbomis.

2. Rerezentacinės priemonės: knygos, paveikslai, nuotraukos, raštas, architektūra, interjeras.

3. Mechaninės priemonės: telefonas, radijas, televizija.

Kalbant apie kartografinę komunikaciją, pagrindinius procesus labai gerai įvardija ir savo paties sukurtoje diagramoje (17 pav.) pavaizduoja L. Ratajskis.



17 pav. Pagrindiniai kartografinės komunikacijos procesai (Ratajski, 1978).

Ratajskio teigimu yra kartografinės informacijos sklaidėjas (kartografas) ir gavėjas (žemėlapio vartotojas). Kuriant naują žemėlapi, kartografui labai svarbu tiksliai žinoti, ką žemėlapio autorius nori jame pateikti (Ratajski, 1970, 1971, 1976, 1978). Tai ir bus žemėlapio tema arba uždavinys. Kai pagrindiniai uždaviniai yra apibrėžti, kartografas pradeda rinkti informaciją. Vėliau informacija yra koduojama ir žemėlapyje pateikiama simbolių pagalba. Takashi Morita nuomone, galima tik įsivaizduoti, kokį žemėlapi gali sukurti žmogus neturintis suvokimo koks vartotojas naudos jo kartografinį kūrinį. Tokio žmogaus sukurtas žemėlapis negali perteikti reikiamos informacijos vartotojui (Morita, 1997, Kenneth E. 1995).

Žemėlapis, kaip komunikacinė priemonė, priklauso antrajai reprezentacinių priemonių kategorijai, kurios informacinės struktūros laikomos pačiomis sudėtingiausiomis (Dumbliauskienė, 2002).

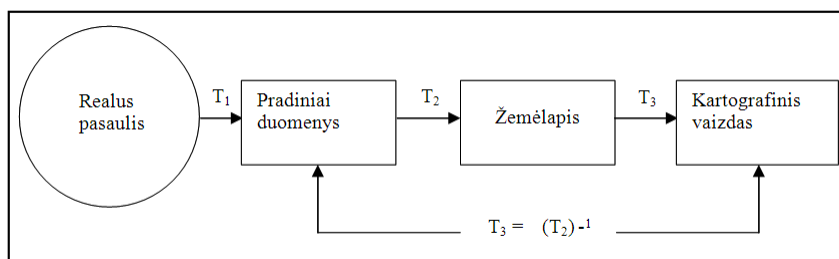
Įvertinant anksčiau minėtų komunikacijos mokyklų principines nuostatas galima akcentuoti, kad žemėlapis yra ne tik informacijos kaupimo, bet ir jos perdavimo priemonė. R. Jakobson (Jakobson, 1960) bendrąjį komunikacijos modelį pateikia kaip tam tikrą pranešimą, jo perdavimą ir

priėmimą, tačiau kartografinė, kaip specializuota sistema, apima dar ir sudėtingus informacijos atrankos bei interpretacijos procesus:

1. Kartografas, sudarydamas žemėlapi, vertina ir atranka informaciją.
2. Žemėlapiu skaitytojas, priimdamas informaciją taip pat ją atsirenka.

Labai gerai yra pastebėjęs A. Kolačny (Kolačny, 1969), jog kartografinis kūrinys neduos maksimalaus efekto, jei kartografas traktuos žemėlapiu sudarymą ir naudojimą kaip du vienas nuo kito atskirus procesus. Maksimalus efektas bus pasiektas tuo atveju, kai į kartografinių kūrinų sudarymą bei naudojimą bus žiūrima kaip į nedalomo, nuoseklaus proceso komponentus. P. C. Merke (Merke, 1969) pateikia supaprastintą kartografinės komunikacijos modelį, kurį sudaro:

- realaus pasaulio duomenys (T_1),
- kartografo transformuojami į kartografinę informaciją (T_2),
- vartotojas, interpretuodamas žemėlapi, gauna (T_3) informacijos kiekį.



18 pav. Kartografinės komunikacijos modelis pagal P. C. Merke (Robinson, Petchenik, 1975).

Remiantis šia schema, pagrindinis kartografo uždavinys yra maksimaliai sumažinti skirtumus tarp T_2 ir T_3 . Realizuojant šią schemą žemėlapiu sudarymo metu labai svarbu, kad kartografas, transformuodamas realaus pasaulio duomenis į kartografinį vaizdą, įvertintų, su kokia grafine informacine apkrova teks susidurti vartotojui, interpretuojančiam žemėlapi. Bendrosios optimalios (grafinės ir informacinės) žemėlapiu apkrovos kiekybės klausimas tampa ypač aktualus, kai žemėlapis yra orientuotas į neįgudusį arba tik pradedančiojo

interpretuotojo lygmenyje esantį vartotoją. Tokie vartotojai yra įvairių klasių moksleiviai, kuriems ypač aktualus žemėlapyje pateiktos informacijos suvokimo klausimas. Deja įvairių klasių mokyklinių atlasų žemėlapiuose bendroji optimali apkrova pateikta neatsižvelgiant į moksleivių amžių, kitaip tariant į jų galimybes suvokti žemėlapio turinį.

Vertinant skirtingo amžiaus mokinių teorines ir praktines žemėlapių analizės galimybes, reikia apžvelgti keturias plačiausiai paplitusias teorijas, apimančias kartografinių gebėjimų vystymą vaikystėje:

1. Simbolių, tame tarpe ir kartografinių, suvokimas yra įgimtas.
2. Gebėjimai suvokti žemėlapi vystosi laipsniškai, kokybiškai progresuojant mąstymui skirtingose intelektualinio vystymosi stadijose. Perspektyvos priklauso nuo psichologinio vystymosi.
3. Žemėlapio suvokimas yra subtilus socialinis procesas, kai žemėlapio informacijos suvokimas tampa tarsi kultūriniu palikimu.
4. Žemėlapyje pateikiama informacija geriausiai suvokiama, kai naudojamos kompiuterinės technologijos.

Pirmosios teorijos autoriai teigia, kad vaikai supranta žemėlapiuose pateiktą informaciją neturėdami jokios konkrečios patirties ar gebėjimų ugdytų ankščiau. Pateikiamos trys grupės argumentų, kuriais vadovaujantis bandoma įrodyti „įgimta“ žemėlapių skaitymo teoriją:

1. Teigiama, kad gebėjimas suvokti žemėlapyje pateiktą informaciją išlikęs dėl visuotinio išgyvenimo mechanizmo, kuris formavosi paleolito metu. (Blaut, 1991). Tai lėmė primityvi komunikavimo sistema, naudojama migracijos ar maisto paieškų metu. Norėdami pateikti informaciją apie vietovę, pirmąkart žmonės privalėjo ugdyti erdvinį mąstymą. Vietovės vaizdą buvo komponuojamas kaip reginys iš viršaus.

Ši teorijų grupė paremta vaikų gebėjimais atpažinti teritoriją iš ortofoto vaizdų tyrimo rezultatais. Teigiama, kad 5 – 6 metų vaikai geba nuotraukose atpažinti vietovę, kurioje jie gyvena. Tai leidžia daryti prielaidą jog toks informacijos suvokimas yra įgimtas, nes tokio amžiaus vaikai neturėjo patirties tokios informacijos skaitymui ir suvokimui. Kai kalbame apie dar jaunesnius

vaikus (3 - 4 m.), juos ieškoti, analizuoti ir rinkti informaciją apskritai, skatina smalsumas (John, 2000).

Dar vienas argumentas, palaikantis šią teorijų grupę paremtas neregių vaikų tyrimais. Vaikai, kurie nuo gimimo nemato, turi stipriai išvystytą erdvinį suvokimą ir lytėjimo būdu perskaito ir supranta specialiai neregiams pritaikytuose žemėlapyje pateiktą informaciją. Tai leidžia manyti, jog minėti gebėjimai yra įgimti.

2. Antroji teorijų grupė akcentuoja, kad vaiko gebėjimas suvokti žemėlapi priklauso nuo jo aplinkos pažinimo laipsnio. Sutartiniai ženklai žemėlapyje suvokiami geriau jei jie yra panašūs į tikrus objektus, tai yra kuo labiau ženklai ikoniški, tuo lengviau vaikas supranta jų reikšmę. Didžiojoje Britanijoje atlikti tyrimai parodė, kad vaikai, remdamiesi savo kasdiene patirtimi žemėlapyje atpažino šalia gatvės pavaizduotas dėžutes ir be sunkumų įvardijo jas kaip taksofonus (Piaget, 1997). Tai reiškia, kad vaikai žiūrėdami į žemėlapyje pateiktą informaciją bando susieti ją su vizualiai matoma erdve ir ieško panašumų tarp realių objektų bei sutartinių ženklų. Kai panašumai randami, vaikams tokie ženklai užsifiksuoja. Galima teigti, kad žemėlapio suvokimas labai priklauso nuo vaiko individualaus suvokimo per patirtį susiformavusios struktūros ar schemas.

Piaget skirsto vaikų pasaulio suvokimą į keturias stadijas:

1. Sensorinė-motorinė – nuo gimimo iki maždaug 2 metų amžiaus.
2. Bandomoji – nuo 2 iki 7 metų amžiaus.
3. Konkreti veiklos – nuo 7 iki 11 metų amžiaus.
4. Formali veiklos – nuo 11 iki 13 metų amžiaus.

Sensorinėje-motorinėje stadijoje vaiko erdvės suvokimas ribotas. Be to labai sunku vertinti simbolių suvokimą vaikos sąmonėje – ribotos vaiko ir tyrėjo komunikavimo galimybės. Bandomojoje stadijoje viskas siejama su vaiko egocentriškumu. Tai reiškia, kad vaikas analizuoja, suvokia ir interpretuoja supantį pasaulį per savo prizmę. Šioje stadijoje vaikai yra ryžtingi ir sunkiai priima kito žmogaus požiūrį. Konkrečios veiklos stadijoje vaikai nėra egocentriški. 7 – 11 metų amžiaus vaikai mąsto kitaip, jie klasifikuoja

objektus įvertindami jų savybes. Naudodamiesi žemėlapiu tokio amžiaus vaikai jau gali klasifikuoti simbolius į linijinius, taškinius ir plotinius suvokdami jų reikšmę (pvz., linijomis žymimos valstybių sienos). 11 metų vaikai jau suvokia koordinacių reikšmę ir moka jas nustatyti. Nuo 11 metų vaikų mąstymas tampa konkretnis, logiškas, kartais hipotetiškas. Analizuodami žemėlapyje pateiktą informaciją, jie sugeba įsisavinti ženklus, atpažintus pagal jų panašumą su realiu objektu vietovėje – formalizacija (Sugimura, Masui, 1987). Vyresni vaikai sugeba ne tik atlikti analizę, bet naudodami paprastas GIS funkcijas atlikti paprastas duomenų rūšiavimo, objektų palyginimo, atstumų matavimo ir panašias operacijas.

3. Trečios teorijų grupės požiūris (Vygotsky, 1994) prieštarauja Piaget nuostatoms. Vygotsky teigia, jog vaikų aplinkos suvokimo bei mąstymo vystymąsi labiau įtakoja socialinis nei individualusis faktorius. Bendraudami vaikai išsiaiškina ir lengviau suvokia daugelį dalykų, tame tarpe ir žemėlapyje pateikiamą informaciją.

Vygotsky nustatė dvi tarpusavyje susijusias koncepcijų grupes: mokslinę ir spontanišką.

Mokslinė atsiranda, kai aktyviai dirbama gerai struktūriškai bei informacijos pateikimo prasme parengtoje pamokoje. Spontaniška atsiranda iš mokinio asmeninės kasdienio mokymosi ir patirties ne mokykloje metu.

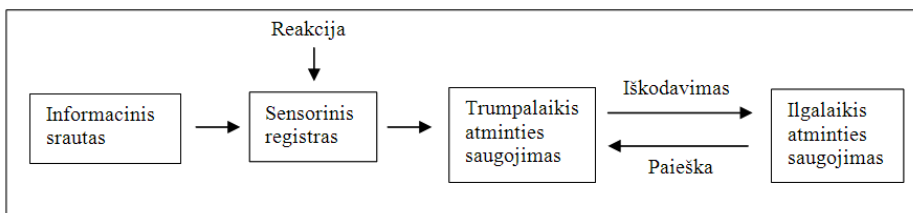
Patyrimo įtaka erdvės suvokime yra labai svarbi. Kartografinė informacija žemėlapyje moksleiviams turi būti pateikta suderinta tiek simbolių tiek socialumo prasme. Būsimam kartografiui mokymasis sudaryti žemėlapius neturi būti tik paprasta užduotis sudėti informaciją. Turėtų būti rimtai žiūrima į tai kas naudos tuos žemėlapius. Labai didelis skirtumas ar žemėlapis yra rengiamas patyrusiam ekspertui ar tik pradedančiam. Jei mokiniai sukuria nesusuderintus, nenuoseklius pateikiamos informacijos atžvilgiu žemėlapius, tai nereiškia kad jie negali tokių sukurti. Tiesiog jie dar gali būti neįsisavinę sutartinių ženklų teisingam kartografinio vaizdo pateikimui. Vaikų kurių amžius apie 11 – 12 metų, nupiešti žemėlapiai gerokai skiriasi nuo vyresnio amžiaus moksleivių, tačiau tai nebūtinai rodo, kad tokio amžiaus vaikai dar

prastai suvokia erdvę. Jie tiesiog bando atvaizduoti tai ką mato aplinkui save, todėl jaunesnių moksleivių žemėlapiuose vyrauja objektai primenantys realius (tiek forma, tiek bandoma atvaizduoti tikslų matytų objektų skaičių).

Būtina pabrėžti, kad Vygotsky teorija, kuri teigia jog vaiko suvokimas erdvėje tiek mąstymas apskritai, vystosi kur kas greičiau socializacijos metu tai yra kooperuojantis ir bendradarbiaujant su kitais mokiniais pamokoje. Tyrimai rodo (Vygotsky, 1994) , kad dirbdami grupėmis moksleiviai greičiau ir aiškiau supranta ir atlieka užduotis žemėlapyje, taip pat pagerėja rezultatai dirbant geoinformacinėmis sistemomis (tokiomis kaip GIS) atliekant duomenų analizę bei interpretaciją priklausomai nuo turimos užduoties. Minėti dalykai geriau sekasi vyresnio amžiaus moksleiviams, kadangi jie supranta kas yra projekcija, mastelis, geriau atpažįsta sutartinius ženklus.

4. Ketvirtoji teorijų grupė teigia, kad geriausiai informacija žemėlapyje suvokiama naudojantis informacinėmis technologijomis ir yra sukoncentruota į informacijos srauto suvokimą per pažinimo sistemą. Informacinis srautas prasideda informacijos įvedimu (informacija gauta analizuojant žemėlapi) ir jos išeiga, kai disponuojant žemėlapiu informacija yra formuluojamos išvados.

Bendra sistemos visame informacijos suvokimo procese schemą yra pateikę Šifrinas ir Atkinsonas (Shiffrin ir Atkinson, 1969).



19 pav. Informacijos tėkmės procesas (Shiffrin ir Atkinson, 1969).

Sensorinis registras atlieka buferio funkciją atskirdamas svarbią informaciją nuo nesvarbios. Trumpalaikės atminties saugykla atlieka “darbinės atminties” funkciją, kur pasirinkta informacija yra apdorojama toliau. Informacija, kuri nėra toliau apdorojama yra siunčiama į ilgalaikę atminties saugyklą.

Toks dalykas kaip kartografiniai ženklai (kartografinė kalba), kuriuos žinant galima perskaityti informaciją žemėlapyje ilgainiui (mažai naudojant) pereina iš trumpalaikės atminties saugyklos į ilgalaikę. Ilgalaikėje saugykloje ši informacija, kaip ir kita bet kuri mažai naudojama gali po truputį išnykti.

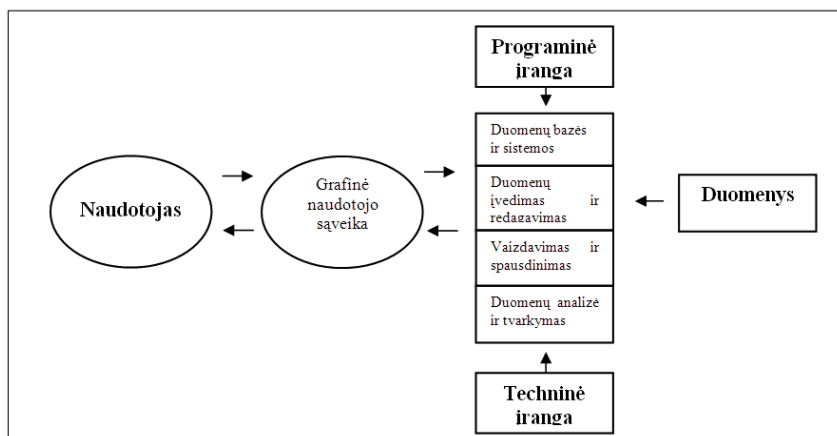
Taigi, galima daryti išvadą, jog moksleiviai geografijos pamokų metu bent kelis kartus per savaitę studijuoja kartografinius ženklus, dirba su žemėlapiais, todėl vyresnių klasių mokiniai kai kuriais atvejais gali geriau skaityti žemėlapius nei suaugę žmonės, nepaisant to jog pastarųjų intelekto lygis, logiškai mąstant, turėtų būti aukštesnis.

4.1.2. Šiuolaikinių informacijos valdymo sistemų taikymas edukacijoje

Geografinės informacinės sistemos yra viena pažangiausių kompiuterinių technologijų. Ši technologija leidžia kryptingai ieškoti informacijos, atlikti aptarnavimo, valdymo bei kitas paslaugas. Šiuo metu daugelyje pasaulio valstybių GIS yra sėkmingai integruojama į geografijos ugdymą.

Geografinė informacija gali būti taikoma ir naudojama daugelyje sričių, todėl sąvoka „GIS“ apibrėžiama gana įvairiai (Krupickas ir kt. 2004). Vieni mokslininkai mano, kad GIS yra priemonė, skirta žemės paviršiaus duomenų interpretavimui, paruošimui, pateikimui (Tomlinas, 1990). Kitų nuomone, pagrindinis tradicinės GIS tikslas yra erdvinė analizė (Huxholdas, 1991). Aplinkos sistemų tyrimų instituto (ESRI, JAV) pateikiamas apibrėžimas teigia: „GIS – tai kompiuterinės bei programinės įrangos, geografinių duomenų ir dirbančio personalo visuma, sukurta efektyviam darbui su visomis orientuotos erdvėje informacijos formomis“ (ESRI, 1995). VĮ GIS – Centras GIS apibrėžia kaip organizacinių, technologinių priemonių visumą, leidžiančią kaupti, analizuoti, modeliuoti, pavaizduoti informaciją, susietą su geografine padėtimi. Lietuvos Respublikos geodezijos ir kartografijos įstatyme (2001) GIS sąvoka traktuojama kaip geografinių objektų jų charakteristikų ir kitos informacijos,

turinčios sąsają su Žeme, kaupimo, tvarkymo, apdorojimo, saugojimo, paieškos ir pateikimo kompiuterizuota informacinė sistema, skirta projektavimo modeliavimo, analizės, mokslo ir kitiems geografinės erdvės uždaviniams spręsti.



20 pav. GIS koncepcinis modelis (ESRI).

GIS raida buvo ir yra glaudžiai susijusi naujovėmis diegiamomis tokiose disciplinose kaip: geografija, kartografija, fotometrija, distanciniai tyrimai, distanciniai tyrimai, geodezija, civilinė inžinerija, statistika, demografija, t.y. gamtos, socialinių ir inžinerinių mokslų šakose (Krupickas ir kt. 2004). Pastaraisiais metais informacijos valdymas ir informacinių srautų integravimas tapo ne tik būtinybe, bet ir tolesnio socialinio bei ekonominio progreso sąlyga. Būtent tai sąlygojo dar spartesnę GIS, kaip informacijos integravimo ir valdymo technologijos, vystymą ir panaudojimą.

Skiriamos 5 GIS raidos stadijos:

1. Ankstyvoji GIS stadija (1960 – 1975 m.). Jos metu JAV individualių kūrėjų pradėti kurti geografinių informacinių sistemų pagrindai.
2. Globalinio paplitimo stadija (1975 – 1980 m.). Jos metu pradėti vykdyti specialūs tarpvalstybiniai tyrimai.
3. Komercializavimo stadija (1982 – 1989 m.). Jos metu sukurti ir labai greitai paplito komerciniai GIS programiniai paketai.

4. Masinio naudojimo ir naudotojo dominavimo stadija (nuo 1990 m.). Jos metu GIS teorijoje didesnis dėmesys imtas skirti naudotojo poreikių tenkinimui bei platesniam GIS funkcijų ir tikslų formavimui.

5. Integruotos GIS (InGIS) stadija (nuo 2000 m.). Jos metu GIS susiejamas su visomis naujausiomis informacinėmis technologijomis. Vystomas bendras GIS, interneto, GPS bei kitų technologijų naudojimas (Olberkytė, 2001).

Skiriamos dvi požiūrių grupės, atspindinčios GIS esmę:

1. GIS – tai technologija, skirta saugoti, transformuoti, analizuoti ir vaizduoti grafinius duomenis.

2. GIS – tai techninės ir programinės įrangos bei funkcijų geografinių duomenų surinkimo, valdymo, analizės ir vaizdavimo visuma (Koshkariov, 1989)..

Šie du požiūriai atitinka E. Mano (Mann, 1988) išskirtus du informacinių sistemų (IS) tipus:

1. Informacinės sistemos, skirtos duomenų transakcijų apdorojimui ir pagrįstos griežtai apibrėžtomis procedūromis;

2. Lanksčios informacinės sistemos, skirtos sprendimų priėmimui ir pagrįstos griežtai apibrėžtomis procedūromis.

Geografijos edukologams labiau priimtinos ir reikalingos pastarosios informacinės sistemos. Geografinės informacijos įvedimas, saugojimas analizė, išvedimas ir atvaizdavimas yra veiksmingos priemonės ugdyti mokinių informacijos panaudojimo įgūdžius (Krupickas ir kt. 2004).

GIS yra pagrįstos specifiniu geografinių duomenų modeliu, kuriame elementariame duomenų struktūros lygmenyje geografiniai objektai yra atskirti nuo jų atributinės informacijos. Be to, duomenys taip atskirti nuo generuojamo vaizdo, kas leidžia laisvai transformuoti ir kurti erdvinius vaizdus.

Pagrindinis GIS pranašumas – tai galimybė operuoti erdvine informacija (Beconytė, 2007). Informacija apie tam tikrus objektus ar vietovę, gali būti pateikiama konkrečios teritorijos teminių žemėlapių pavidalu. Taigi GIS technologija leidžia per trumpą laiką sudaryti norimų teminių sluoksnių

kombinacijų žemėlapius. Taip pat svarbu, kad programose įdiegtos funkcijos leidžia analizuoti koreliacijas tarp įvairių reiškinių sluoksnių ir sudaryti išvestinius žemėlapius. Tai labai svarbu ugdant mokinių geografinį mąstymą, analizuojant erdvinius reiškinių tarpusavio ryšius. Labai svarbi šios informacinės technologijos savybė, padėjusi jai plisti, yra ta, kad reikiama informaciją galima lengvai atnaujinti ar pakeisti (Keiper T, 1999). Seni duomenys taip pat lieka išsaugoti, kas leidžia akivaizdžiai pademonstruoti ir įvertinti reiškinių kaitą. GIS programos suteikia galimybę palaikyti abipusius ryšius tarp grafinio vaizdo ir atributinių duomenų. Visa atributinė informacija – tai įvairūs tekstai, lentelės, grafikai arba jų rinkiniai, kuri laikoma svarbiausia GIS sudedamąja dalimi.

4.2. Atliktų natūrinių tyrimų Lietuvos ir užsienio mokyklose analizė

4.2.1. Moksleivių ir mokytojų gebėjimo dirbti naudojant elektroninius edukacinius žemėlapius mokant geografijos tyrimų rezultatai Lietuvoje.

Viena iš esminių edukacinių problemų – nuo kokio amžiaus galima pradėti naudoti kompiuterį mokymo procese. Manoma, kad jį galima naudoti nuo to amžiaus, kai mokinys (ar vaikas) jau pažįsta raides ir gali suprasti kompiuterio komandas (Catling, 2009, Gerber, R. 1993.). Šiuo metu jau yra sukurtos tokios kompiuterio valdymo sistemos, paremtos vaikams suprantamomis piktogramomis. Tai reiškia, kad nebūtina pažinti skaičius ar raides, norint valdyti kompiuterį. Taip pat yra sukurta mokykloje dėstomiems dalykams įvairių mokomųjų kompiuterinių programų, kurios skatina moksleivių savarankiškumą ir analitinio mąstymo įgūdžius (Ofsted, 2004 a, 2004 b).

Vidurinėje mokykloje geografijos sisteminis kursas pradedamas šeštoje klasėje ir tęsiamas iki dešimtos klasės. Penktoje klasėje dėstomas “Lietuvos gamtos” kursas taip pat yra geografiškas. XI – XII klasėse mokiniams suteikiama galimybė mokytis geografinius pasirenkamuosius dalykus. Tai gi į geografijos mokymo kompiuterizavimo sistemą galima įtraukti V – XII klases. Manoma, žemesnėse klasėse kompiuterizuotas geografijos mokymas galėtų apimti ne daugiau kaip pusę visos programos. Vėliau jos gali tolydžio didėti ir XI – XII klasėse siekti net 80 – 90 % visų kompiuterizuotų temų (Šalna ir Krupickas, 1994, Krupickas, 2001).

Norint praktiškai patikrinti kompiuterio teikiamų galimybių naudą mokinių gebėjimų ugdymui per geografines pamokas, buvo atliktas tyrimas.

Tyrimo organizavimas. Atsižvelgiant į tai, kad į kompiuterizavimo sistemą sėkmingai galima įtraukti V – XII klasių mokinius, šiame tyrime dalyvavo VI – XI klasių 183 Nemėžio vidurinės mokyklos moksleiviai. Skirtingų klasių moksleiviai buvo pasirinkti tam, kad geriau matytųsi kaip didėjant mokinių amžiaus grupei, kartu vystosi ir jų gebėjimai. Šis projektas

buvo vykdomas taikant Šepardo “Barjerinį modelį” (Geography for life.....1996)..

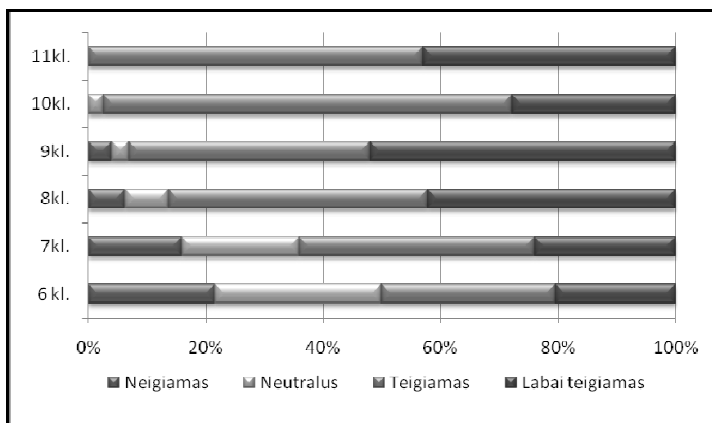
Visų pirma VI – XI klasių mokiniai parengė projektą, kurio tema “Lietuvos parkai ir gamtos paminklai”. Tai tema tinkama tiek šeštokams, tiek vyresnio amžiaus moksleiviai. Be to, ši tema yra pakankamai aktuali, o jos analizei yra pakankamai duomenų. Pagrindiniai projekto uždaviniai:

1. Sužinoti kaip moksleiviai vertina kompiuterizuotas geografijos pamokas.
2. Ar geba naudoti internetą naujos informacijos paieškai.
3. Kokius alternatyvius informacijos šaltinius renkasi skirtingų klasių mokiniai.
4. Ar geba naudoti geografines mokomąsias kompiuterines programas.
5. GIS nauda moksleivių gebėjimų ugdyme.

Moksleiviams buvo pasiūlyta projektui medžiagą rinkti naudojant įvairias priemones: internetą, mokomąsias geografines kompiuterines programas, knygas, žurnalus, žemėlapius. Projektui parengti, priklausomai nuo mokinių amžiaus, buvo skiriamos 2 – 3 savaitės. Pamokų metu mokiniai konsultuoti, tačiau pagrindinį darbą jie atliko savarankiškai.

Dauguma mokinių projektus parengė laiku, juos pristatė ir apgynė. Tada buvo atlikta moksleivių apklausa, kuri padėjo išsiaiškinti kokiais būdais mokiniai sugebėjo rinkti informaciją ir ją panaudoti savo projekte. Tyrimas taip pat parodė kokius gebėjimus mokiniai tobulino rengdami projektą.

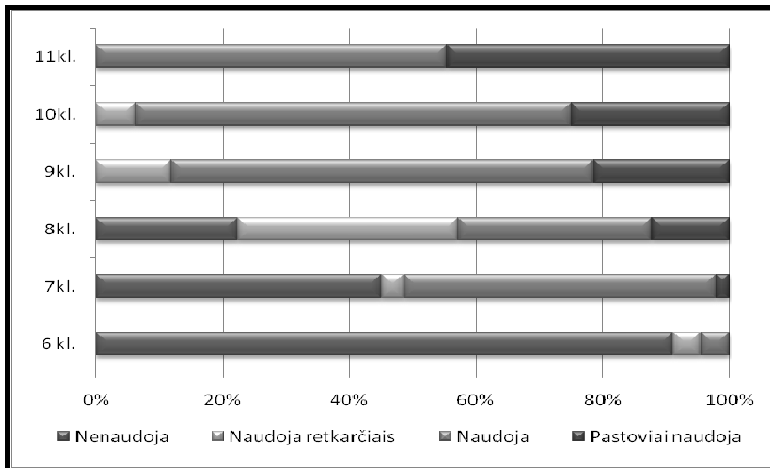
Atliekant anketų analizę, kiekvienam klausimui sudaryta lyginamoji diagrama. Antrame paveiksle pateikti duomenys, atspindintys mokinių požiūrį į geografijos mokymo kompiuterizavimą. Matome, jog visose klasėse be išimties yra mokinių, kurie teigiamai ar net labai teigiamai žiūri į geografijos mokymo kompiuterizavimą. Daugiausia neigiamas ir abejingas požiūris matomas VI ir VII klasėje (21 pav.).



21 pav. Mokinių požiūris į geografijos mokymo kompiuterizavimą.

Taip yra todėl, kad dalis jaunesnio amžiaus mokinių tiesiog nemoka ar nesugeba dirbti kompiuteriu. Kita dalis tokią nuomonę išsakiusių moksleivių yra abejingi mokslo naujovėms (jų pasiekimai nėra geri). Labai džiugina IX, X ir XI klasių moksleivių teigiamas ir labai teigiamas požiūris į kompiuterizavimą. Tai reiškia, kad jie jau suvokia kompiuterizavimo svarbą geografijos moksle ir jiems yra įdomu dirbti geografijos pamokų bei savarankiško darbo metu naudojant kompiuterį.

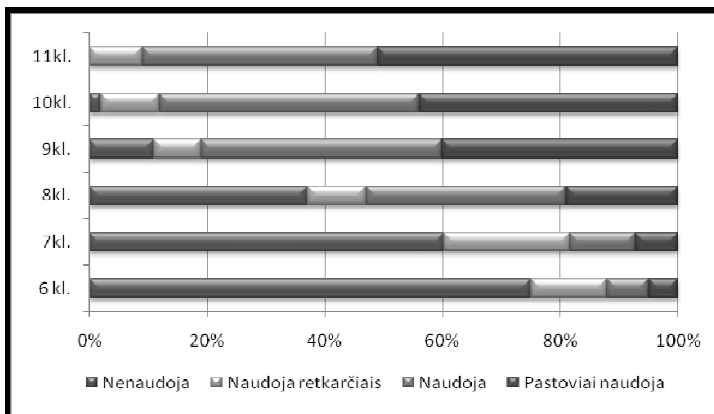
Tyrimo metu buvo bandoma išsiaiškinti aktualų šiandienai klausimą, ar mokiniai moka naudotis internetu. Tyrimo rezultatai parodė, jog 74 % šeštokų ir 59 % septintokų visai nemoka naudotis internetu (22 pav.). Taip yra todėl, kad jie yra palyginus jauni ir jiems kol kas nėra didelio poreikio tokiu būdu rinkti informaciją. Ir tik nuo VIII klasės pradedamas ugdyti šis gebėjimas, todėl matome spartų nemokančiųjų mažėjimą iki 36 %.



22 pav. Mokinių mokėjimas naudotis internetu

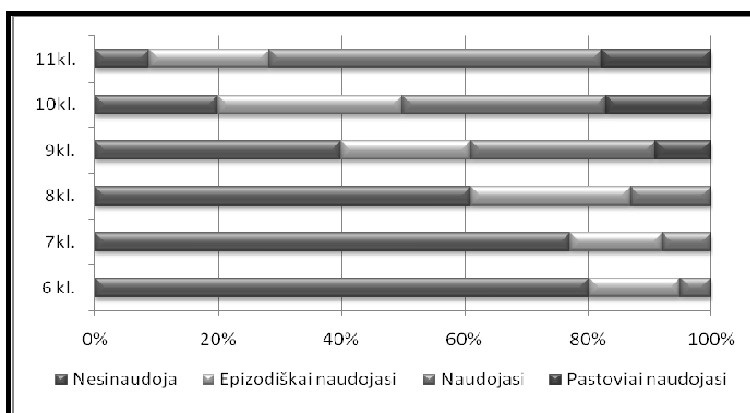
Augant mokinių amžiui, vis daugiau jų moka naudotis internetu. X klasėje nemoka tik 2 %, o XI klasėje internetu moka naudotis visi.

Nenuostabu, kad tik 12 % šeštokų ir 28 % septintokų rengdami projektinį darbą panaudojo informaciją iš interneto (23 pav.). O štai iš IX – XI klasėse nebuvo nei vieno mokinio, kuris būtų nesinaudojęs šiuo informacijos šaltiniu. Tie mokiniai, kurie pritaikė šį informacijos paieškos būdą, kartu patobulino vieną iš savo gebėjimų.



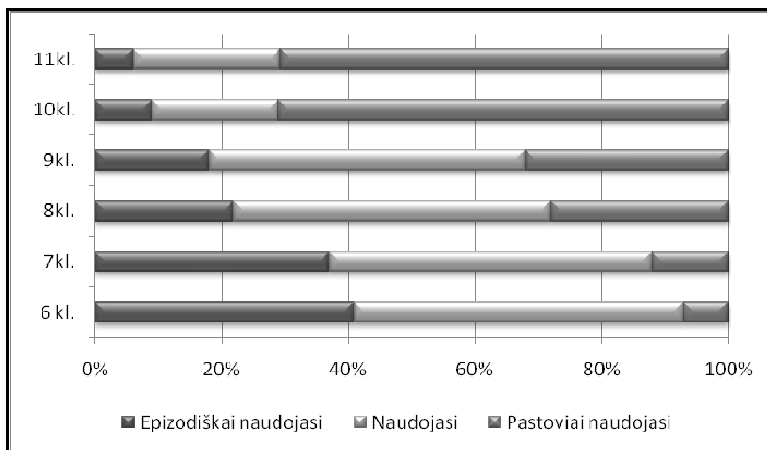
23 pav. Mokinių pasirinkimas naudotis internetu rengiant projektą.

Jau nuo pačių žemiausių klasių į geografijos pamokas stengiamasi integruoti geografines mokomasias kompiuterines programas. Atliekant šį projektą, mokiniai duomenų paieškai galėjo pritaikyti vieną iš GIS programų – “Akis - M 2.0”. VI – VIII klasių mokiniai su šia programa yra tik supažindinami, o jomis dirbti mokomi tik vyresnių klasių mokiniai. Į klausimą, ar naudojotės kompiuterinėmis mokomosiomis programomis, daugiausia teigiamai atsakė IX – XI klasių mokinių (24 pav.). Tai rodo mokinių susidomėjimą ir norą gerai dirbti viena iš GIS kompiuterinių programų. Jie supranta, kad GIS sėkmingai integruojasi į geografijos ugdymą ir tampa viena svarbesnių geografijos mokymo priemonių.



24 pav. Mokinių gebėjimas naudotis kompiuterinėmis geografinėmis programomis rengiant projektą.

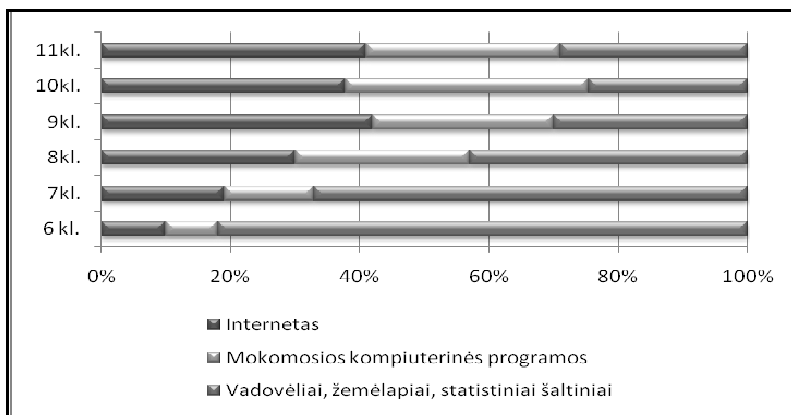
Programa “Akis–M 2.0” negali būti pagrindiniu informacijos šaltiniu, nes joje yra tik skaitmeniniai žemėlapiai ir statistinė informacija apie tam tikrus objektus bei teritorijas, o to neužtenka projektui pilnai parengti. Todėl mokiniai buvo priversti parodyti savo sugebėjimus analizuojant literatūros šaltinius (knygas, atlasus, katalogus, mokslinius straipsnius ir kt.). Apklausos rezultatai rodo, kad visi mokiniai naudojo įvairių literatūros šaltinių savo darbe (25 pav.). Labai daug jais naudojosi šeštokai (93 %) ir septintokai (92 %). Vyresnių klasių mokiniai literatūros šaltiniais naudojosi mažiau: XI klasėje – 57 %, X klasėje – 63 %, IX klasėje – 78 %.



25 pav. Mokinių gebėjimas naudotis įvairia papildoma literatūra (žemėlapių katalogais, žurnalais, moksliniais straipsniais).

Tyrimo metu buvo teirautasi, kuris iš informacijos šaltinių mokiniams buvo prioritetas. Rezultatai rodo, kad net 43 % vienuoliktokų nurodė internetą kaip pagrindinį projekto informacijos šaltinį. Po to sekė mokomosios kompiuterinės programos (32 %) ir įvairūs literatūros šaltiniai (25 %). X ir IX klasės prioritetus skyrė lygiai tiems patiems informacijos šaltiniams kaip ir vienuoliktokai (7 pav.).

Tyrimo metu buvo teirautasi, kuris iš informacijos šaltinių mokiniams buvo prioritetas. Rezultatai rodo, kad net 43 % vienuoliktokų nurodė internetą kaip pagrindinį projekto informacijos šaltinį. Po to sekė mokomosios kompiuterinės programos (32 %) ir įvairūs literatūros šaltiniai (25 %). X ir IX klasės mokiniai prioritetus skyrė lygiai tiems patiems informacijos šaltiniams kaip ir vienuoliktokai (26 pav.).



26 pav. Mokių prioritetas vienam iš informacijos šaltinių

Jaunesnio amžiaus moksleivių prioritetiniu informacijos ieškojimo šaltiniu tampa įvairūs literatūros šaltiniai: VIII klasės mokiniams – 45 %, VII klasės – 67 % ir VI klasės – 84 %. Antroje vietoje yra internetas ir trečioje vietoje jaunesni moksleiviai renkasi mokomasias geografines kompiuterines programas.

Taip yra todėl, kad mokėdami dirbti su mokomosiomis kompiuterinėmis programomis ir internetu labai mažai, jie neturi kitos išeities kaip tik naudotis paprasčiausiu būdu – rinkti duomenis iš lengvai prieinamų literatūros šaltinių.

Tyrimo rezultatai parodė, kad kuo vyresni mokiniai, tuo labiau ir greičiau jie geba vystyti ir tobulinti savo gebėjimus ir tuo geriau juos moka panaudoti pamokų ar savarankiško darbo metu.

Nagrinėjant gautus duomenis, galima teigti, jog naudojimas GIS ugdo geografinį mokinių raštingumą, lavina orientavimosi šiuolaikinėje informacijoje ir jos technologijoje įgūdžius. Mokantis su GIS, įgyjami šie informaciniai gebėjimai:

- Mokomasi apie geografinius objektus;
- Mokomasi naudotis GIS programine įranga;
- Galimybė patiems spręsti, kada ir kaip naudotis tam tikromis GIS funkcijomis bei galimybėmis, siekiant gauti atsakymus į rūpimus klausimus. Tai gi naudojant GIS ugdymo procese įgaunamos įvairios dalykinės, technologinės žinios ir gebėjimai.

GIS panaudojimo strategija mokyklose gali būti skirstoma į dvi grupes:

1. *Mokymas apie GIS*. Susitelkiama ties šia priemone ir siekiama padėti besimokantiems įsisavinti visą eilę gebėjimų, kurie bus reikalingi atlikti tolesnes užduotis.

2. *Mokymasis su GIS*. Siekiama išmokti tam tikro dalyko panaudojant GIS galimybes: žemėlapių mastelio keitimas, objektų bei informacijos apie juos radimas, duomenų analizavimas.

Vienas iš būdų sėkmingai panaudoti GIS pamokoje – tai sudaryti auditorijai galimybę savarankiškai spręsti iškeltas problemas. Tyrimo rezultatai parodė, kad realiausia GIS geografijos ugdyme pradėti naudoti nuo “Akis – M 2.0” programos įsisavinimo bei naudojimo.

GIS panaudojimo strategija mokyklose gali būti skirstoma į dvi grupes:

1. *Mokymas apie GIS*. Susitelkiama ties šia priemone ir siekiama padėti besimokantiems įsisavinti visą eilę gebėjimų, kurie bus reikalingi atlikti tolesnes užduotis.

2. *Mokymasis su GIS*. Siekiama išmokti tam tikro dalyko panaudojant GIS galimybes: žemėlapių mastelio keitimas, objektų bei informacijos apie juos radimas, duomenų analizavimas.

Vienas iš būdų sėkmingai panaudoti GIS pamokoje – tai sudaryti auditorijai galimybę savarankiškai spręsti iškeltas problemas. Tyrimo rezultatai parodė, kad realiausia GIS geografijos ugdyme pradėti naudoti nuo “Akis – M 2.0” programos įsisavinimo bei naudojimo.

4.2.2. Moksleivių ir mokytojų gebėjimo dirbti naudojant elektroninius edukacinius žemėlapius mokant geografijos tyrimų rezultatai Japonijoje.

2006 m. vasario mėn. laimėjus Monbukagakushio stipendiją, atsirado unikali galimybė 1,5 metų studijuoti Tsukubos universitete Japonijoje. Studijų metu buvo atliktas mokslinis tyrimas.

Pačių studijų ir mokslinio tyrimo pagrindiniai tikslai buvo sužinoti kokiais metodais remiasi Japonijos geografijos mokytojai integruodami naujas technologijas, ypač geografines informacines sistemas (GIS), geografijos pamokų metu, o taip pat išsiaiškinti ar šis mokymo būdas motyvuoja mokinius labiau domėtis geografijos dalyku. Vėliau, įvertinus studijų metu analizuotas mokymo priemones (skaitmeninius ir analoginius žemėlapius, atlasus naudojamus įvairiose klasėse), galima daryti išvadas apie kartografinio vaizdo japoniškuose mokykliniuose žemėlapiuose bendrosios optimalios apkrovos vertes.

Duomenys buvo renkami keliais būdais:

1. Geografijos pamokų stebėjimas;
2. Interviu su geografijos mokytojais apie GIS taikymo subtilybes;
3. Anketos geografijos mokytojams.

Visa informacija buvo renkama nuo 2007 m. rugsėjo 10 d. iki lapkričio 22 d.

GIS naudojimo geografijos pamokose stebėjimai. Pirmojo tyrimo etapo metu buvo lankomasi mokyklose, kur vizitų metu buvo stebimos geografijos pamokos. Stebėjimai buvo atlikti pagrindinės mokyklos trijose geografijos pamokose, kur mokytojai dirbo su VII - VIII klasių mokiniais ir vienoje vidurinėje mokykloje, kur mokytojai dirbo su XI klasės moksleiviais. Pamokos stebėjimas dalyvaujant XI klasės mokiniams vyko Komaba mokykloje. Dvi pamokos buvo stebimos Keio Gijyuku Futsubu pagrindinėje mokykloje mokant VII klasių mokinius ir viena geografijos pamoka stebėta Tsukuba Daigaku Fusoku pagrindinėje mokykloje, kur buvo dirbama su VII - VIII klasių mokiniais. Visos minėtos mokyklos Japonijoje yra laikomos stipriai

pažengusiomis geografinių informacinių sistemų ir apskritai informacinių technologijų taikyme. Be to, jas kuruoja universitetai. Mokytojai čia gali dirbti su licencijuotomis GIS programomis, naudotis universitetų duomenų bazėmis. Keletas dirbančių mokytojų turi daktaro laipsnį. Šios mokyklos priskiriamos prie pažangiausių šalies mokyklų GIS technologijų taikyme mokant geografijos. Todėl lankymosi metu vienas iš tikslų buvo stebėti technologijų taikymo pamokų metu metodiką, ateityje pritaikant ją Lietuvos mokyklose.

Pamokų stebėjimo rezultatų įvertinimas. Pamokų stebėjimo metu paaiškėjo, kad japonų geografijos mokytojai be vadovėlių ir analoginių žemėlapių naudojo naujas technologijas tokias kaip kompiuterius, internetą, projektorius, video medžiagą, geografinę kompiuterinę programą „Green Map“, GIS programą „Chizu Taro“ ir „Power Point“ programą.

Pamokų metu buvo pastebėti tokie svarbūs dalykai:

1. Informacinės technologijos motyvuoja, skatina mokinius domėtis pamokos turiniu, jie su entuziazmu atlieka užduotis naudodami minėtas geografines kompiuterines programas, lavina erdvinį suvokimą ir kitus geografinius gebėjimus.

2. Galima pažymėti, kad kai kurie mokiniai nežino kaip naudotis programomis. Tokiu atveju jiems yra nuobodu ir neįdomu atlikti užduotis.

3. Dalis japonų moksleivių nenoriai dirba su geografinėmis informacinėmis sistemomis, bei kitomis kompiuterinėmis geografinėmis programomis, nes jie bijo padaryti klaidų.

4. Galima teigti, kad GIS galima naudoti skirtingais lygiais, atsižvelgiant į mokinių gebėjimus įsisavinti naujus dalykus.

5. Japonų geografijos mokytojai GIS naudoja kaip pagalbinį įrankį, bet ne kaip pagrindinę mokymo priemonę pamokų metu.

6. Labai svarbu, kad mokytojai patys būtų gerai įvaldę GIS technologiją, kad galėtų kompetentingai perduoti savo žinias moksleiviams.

Stebint pamokas nustatyta, kad geografijos mokytojai taikė GIS ir kitas informacines technologijas kartu su tradiciniais mokymo metodais. Todėl galima daryti išvadą, kad GIS galima integruoti į geografijos pamokas, tik

labai svarbu pasirinkti tinkamas temas, bei nustatyti tinkamą dėstymo lygį atitinkantį mokinių suvokimą. Tai skatina mokinius tapti savarankiškesniais ir ugdyti geografinis kritinį mąstymą sprendžiant problemas.

Interviu su geografijos mokytojais. Tyrimo metu buvo apklausti 5 japonų geografijos mokytojai. Interviu trukdavo vidutiniškai 50 minučių. Pagrindiniai interviu tikslai buvo:

1. Sužinoti Japonijos geografijos mokytojų požiūrį į GIS technologijų naudojimą mokyklinėje geografijoje, bei kokiais atvejais jie naudoja šias technologijas.

2. Išsiaiškinti, ar mokytojų nuomone mokyklinių geografijos atlasų žemėlapiuose pateikta bendroji optimali žemėlapio apkrova atitinka mokinių suvokimo lygį.

Informacija gauta interviu metu taip pat parodė, kokių rezultatų tikisi pasiekti Japonijos geografijos mokytojai naudojant GIS.

Remiantis interviu rezultatais, mokytojai laikosi nuomonės jog geriausias būdas mokinti geografijos yra kartu taikant tradicinius mokymo metodus ir GIS technologijas. Tuo pačiu jie tvirtino, kad nedaugelis geografijos mokytojų turi galimybę naudoti GIS pamokų metu. Mokytojai susiduria su įvairiais sunkumais tokiais kaip kompetencijos trūkumu, laiko stoka gilinant įgūdžius darbui su technologijomis. Valstybinės mokyklos dažnai neturi galimybės nusipirkti profesionalios GIS licencijos, nes ji pakankamai brangi. Be to ne visi žemesnių klasių mokiniai pakankamai gerai įgudę naudotis kompiuteriu, arba dirbti su geografinėmis kompiuterinėmis programomis tokiomis kaip GIS.

Apklausti mokytojai sutinka, kad GIS technologijos sustiprina geografijos žinių įsisavinimą. Jie teigia, jog labai svarbu, kad mokytojai nusibrėžtų aiškius tikslus prieš naudojant technologijas klasėje. Mokytojas dr. Ota mano: „Geriausia GIS technologijas naudoti, kada mokiniai dalyvauja kokiame nors projekte, ar vykdo tyrimą, kurių galutinis rezultatas yra jų pačių sukurti žemėlapiai. Nebūtina GIS naudoti kiekvieną pamoką“.

Apklauso metu paaiškėjo, jog yra nemažai mokytojų kurie nesugeba naudoti GIS, bet tie geografijos mokytojai, kurie naudoja šį mokymo metodą yra pasiekę puikių mokymo rezultatų. Jie savo patirtimi bei kompetencija noriai dalijasi su kitais specialistais.

Japonijoje nesudaromi mokykliniai geografiniai atlasai kiekvienai amžiaus pakopai. Leidžiama po atlasą, skirtą pradinei, pagrindinei ir vidurinei mokykloms. Mokytojų nuomone mokiniams sunku naudotis tokiais atlasais, kadangi žemėlapiai labai apkrauti didžiuliu kiekiu informacijos. Mokytojai apgailestauja, kad ši problema nors ir gerai žinoma, tačiau nėra sprendžiama. Japonijos mokyklose iki šiol nėra atlikta pakankamai tyrimų apie skirtingo amžiaus mokinių geografinių žinių įsisavinimo bei žemėlapyje pateiktos informacijos kiekio suvokimo galimybes. Vadinasi nėra galimybių tiksliai įvertinti leistinų bendrosios optimalios žemėlapiu apkrovos reikšmių įvairaus amžiaus grupių mokiniams ir optimizuoti žemėlapių turinį bei jų informacinę apkrovą analoginiuose žemėlapiuose. Mokiniai sugaišta daug laiko bandydami suvokti pateiktą kartografinę informaciją ir iš žemėlapiu su didžiule bendrąją apkrova atrinkti jiems tinkamą, tuo metu reikalingą informaciją.

Apklausa. Tyrimo metu anketos buvo išdalintos tik aukštos kvalifikacijos geografijos mokytojams Ibaraki ir Tokijo prefektūrose. Atsakytas anketas gražino 16 mokytojų. Pirmiausia anketos buvo paruostos anglų kalba, vėliau išverstos į japonų kalbą. Laiko tarpas per kurį vyko anketų sukūrimas, vertimas, dalinimas, gavimas, ir duomenų apdorojimas užtruko nuo 2007 rugsėjo 10 d. iki 2007 lapkričio 22 d. Pagrindiniai anketos klausimai buvo susiję su informacinių technologijų (ypač GIS) naudojimu geografijos mokyme.

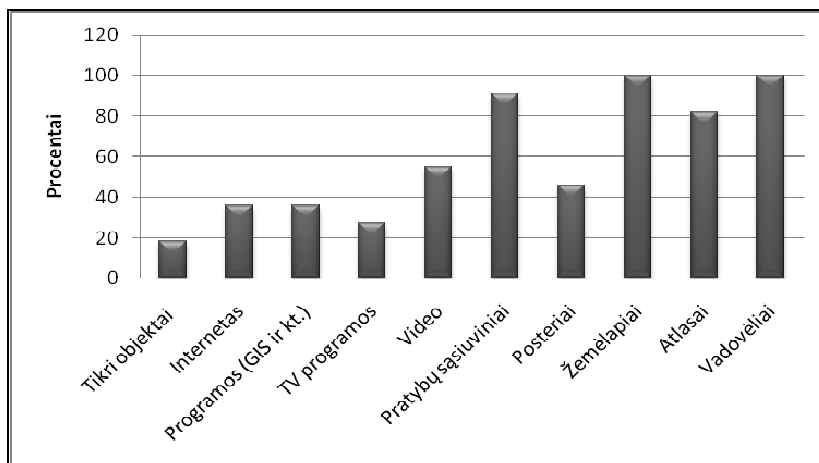
Klausimynai buvo padalinti 20 geografijos mokytojų dirbančių Ibaraki prefektūroje ir Tokijuje. Tam, kad negaišti laiko prašant valstybinių mokyklų direktorių leidimo bendrauti su mokytojais, buvo pasirinktos mokyklos prijungtos prie universitetų, su kurių mokytojais bendravimui leidimų nereikia.

Išanalizavus tyrimo rezultatus paaiškėjo, kad 11 mokytojų taiko informacines technologijas geografijos mokyme, likusieji netaiko (4 lentelė).

5 lentelė. Informacinių technologijų taikymas.

Ar taikote informacines technologijas per geografijos pamokas?	Mokytojų skaičius	Respondentai (%)
Taip	11	73,3
Ne	4	26,7

27 paveikslas rodo, ką japonų mokytojai naudoja geografijos pamokų metu kaip mokomąsias priemones.



27 pav. Priemonės naudojamos geografijos pamokose.

Apklausa parodė, kad visi naudoja vadovėlius ir žemėlapius kiekvieną pamoką. Kitos mokymo priemonės (TV programos, internetas, kompiuterinės programos bei video) naudojamos ne kiekvienos pamokos metu. Labai keista, bet apklaustieji mokytojai nenaudoja skaidrių, nors jie teigė, kad yra mokytojų kurie naują pamokos medžiagą pristato taikydami šį metodą.

6 lentelė. Valandų skiriamų informacinių technologijų taikymui geografijoje skaičius per savaitę.

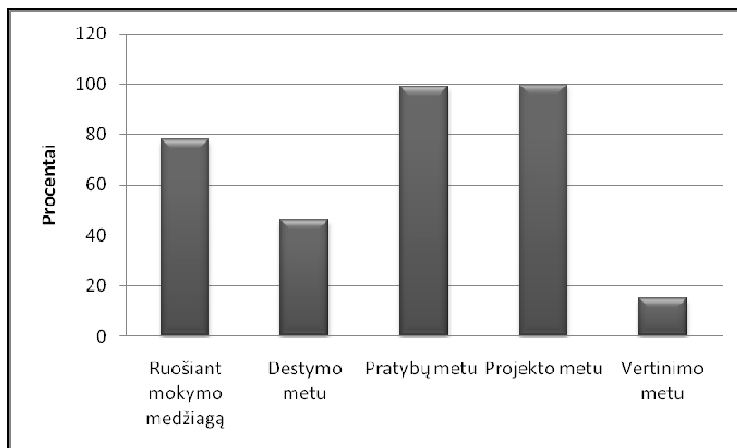
Kiek laiko per savaitę naudojate informacines technologijas per geografijos pamokas?	Mokytojų skaičius
1 val.	5
2 val.	2
1 ar 2 kartus per 2 savaites	3
1 kartą per mėnesį	1

Iš gautų duomenų matyti, jog japonų mokytojai stengiasi naudoti informacines technologijas geografijos pamokose, tačiau tai priklauso nuo pamokos temos, vykdomo projekto krypties bei užduoties, o svarbiausia nuo mokytojo kompetencijos dirbti su GIS ir kitomis technologijomis.

7 lentelė. Pagrindnės GIS naudojimo mokant geografijos priežastys.

GIS naudojimo priežastys	Respondentai %
GIS suteikia galimybę mokintis dirbti savarankiškai	100%
GIS ugdo geografinius gebėjimus	80%
GIS suteikia galimybę mokintis dirbti su naujomis technologijomis	60%
GIS motyvuoja mokinius ir formuoja teigiamą požiūrį į geografiją	100%

Japonijos geografijos mokytojai teigė, jog GIS geriausia naudoti kai mokiniai vykdo projektą, kuris įvairiapusiškas reikalauja iš mokinių ne tik surinkti informaciją ir ją apibendrinti, tačiau taip pat reikalauja erdvinės analizės, kur galutinio rezultato pristatymui reikalinga sukurti žemėlapius. Dalis mokytojų taip pat mano, jog GIS technologijos reikalingos ruošiant naują medžiagą pamokai, pratybų metu bei atliekant mokinių vertinimą (28 pav.)



28 pav. Geografijos mokymo etapai, kuriuose naudojama GIS.

Tyrimas patvirtino, kad pagrindinis informacinių technologijų naudojimo tikslas yra skatinti ir motyvuoti mokinius domėtis geografiniais dalykais bei mokintis dirbti savarankiškai, tokiu būdu ugdant kritinį geografinį bei erdvinį mąstymą.

Japonų geografijos mokytojai akcentavo keletą pagrindinių problemų su kuriomis jie ir mokiniai susiduria dirbdami su informacinėmis technologijomis.

Pagrindinės problemos, su kuriomis susiduria Japonijos mokytojai yra šios:

1. Daliai mokytojų trūksta kompetencijos dirbant su kai kuriomis informacinėmis technologijomis, labiausiai naudojant geografines informacines sistemas;

2. Laiko stoka, norint gerai pasiruošti darbui pamokoje su GIS technologijomis.

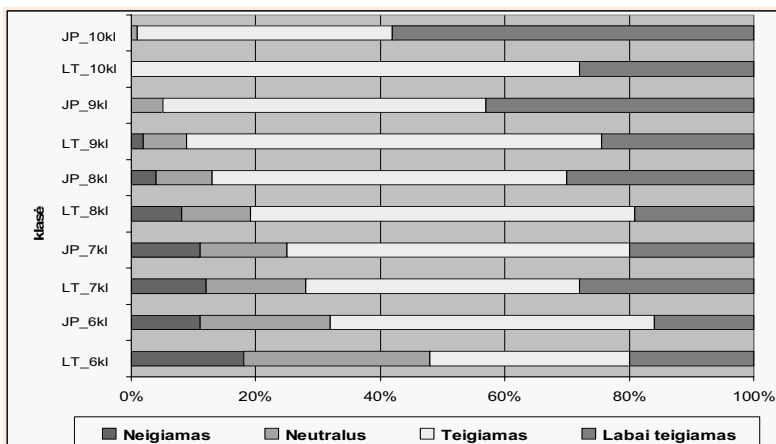
Pagrindinė mokinių problema ta, jog ne visi mokiniai turi reikiamų žinių dirbti su kompiuteriu, ar specializuota programine įranga, ypač žemesnių klasių moksleiviai.

Iš esmės geografijos mokytojai mano, kad informacines technologijas, ypatingai GIS, būtina naudoti, nes tai vysto mokinių geografinius gebėjimus, jie rekomenduoja naujus mokymo metodus taikyti kartu su tradiciniais, tada darbo metu būtų pasiektas maksimalus rezultatas.

4.2.3. Atliktų natūrinių tyrimų Lietuvos ir Japonijos mokyklose rezultatų palyginimas

Lyginti Lietuvoje ir Japonijoje gautus tyrimo rezultatus, kai kam gali atrodyti jog neįmanoma, dėl kultūrinio, geografinio, ekonominio ir kitų skirtumų. Tačiau, autoriaus nuomone, toks lyginimas galimas, nes Japonijoje ypatingai paskutiniu metu nemažai kultūros elementų perimama iš Jungtinių Amerikos Valstijų, vakarų Europos, o naudojamos technologijos (ypač GIS) mažai skiriasi visame pasaulyje. Todėl autorius mano, kad tokius rezultatus kaip mokinių ir mokytojų požiūrį į GIS naudojimo pamokų metu reikalingumą, bei naudą moksleiviams ugdant jų gebėjimus bei kompetencijas, lyginti galima. Apklausos rezultatai nevisai atspindi tikrąją padėtį valstybėse, nes apklausoje dalyvavę Japonijos mokytojai yra iš elitinių mokyklų (privačių ir prijungtų prie universitetų), o Lietuvoje dauguma tyrime dalyvavusių pedagogų buvo mokytojai novatoriai, kurie taip dažniausiai dirba gimnazijose ar licėjuje, kur sąlygos GIS taikymui yra žymiai geresnės nei kitur.

Tyrimų metu nustatyta, kad tiek Japonijos tiek Lietuvos moksleiviai pakankamai teigiamai žiūri į GIS naudojimą pamokų metu. Ypač tuo žavisi ir yra mažas nuomonių skirtumas tarp skirtingų valstybių vyresnių klasių respondentų (29 pav.).



29 pav. Lietuvos ir Japonijos mokinių požiūris į GIS naudojimą geografijos mokyje.

Apklaustų jaunesnių Lietuvos ir Japonijos moksleivių nuomonės daugiau skiriasi. Taip yra todėl, kad Lietuvoje su GIS moksleiviai praddami supažindinti vėliau.

Kalbant apie pačius pedagogus, galima teigti, jog jų požiūris mažai skiriasi, t.y. dauguma abiejų šalių atstovų vienareikšmiškai nori ir pagal galimybes naudoja GIS. Jie įsitikinę, kad GIS naudojimas reikalingas moksleivių tobulėjimui

Nors Japonijos ir Lietuvos geografijos mokytojų požiūriai dėl GIS reikalingumo sutampa, tačiau darbo valandų skaičius skiriasi (8 lentelė). Skirtumas atsiranda dėl skirtingų sąlygų darbui, bei mokytojų kompetencijos lygio dirbant su GIS. Deja, Lietuvos mokytojų kompetencijos lygis yra žemesnis, bet jis turėtų kilti dėl nuolat organizuojamų kursų, bei tobulinamų studijų programų (Lietuvos edukologija, 1997) būsimiems pedagogams – geografams.

8 lentelė. Lietuvos ir Japonijos geografijos mokytojų GIS naudojimo galimybės

Mokytojai	Kiek laiko per savaitę naudojate informacines technologijas (GIS) per geografijos pamokas?	Apklausti mokytojai (proc.)
LT	2 val.	11 %
JP	2 val.	16 %
LT	1 val.	18 %
JP	1 val.	31 %
LT	1 val. per 2 savaites	33 %
JP	1 val. per 2 savaites	18 %
LT	1 val. per mėnesį	38 %
JP	1 val. per mėnesį	30 %

Apibendrinant galima drąsiai teigti, kad nors abi nagrinėtos valstybės turi problemų susijusių su pilnu GIS integravimu į geografijos mokymą, tačiau tiek mokytojai tiek mokiniai nori dirbti ir tobulėti taikydami šią naują ir perspektyvią technologiją.

4.3. Edukacinių žemėlapių kartografinio turinio informacinės apkrovos analizė

4.3.1. Analoginių ir skaitmeninių žemėlapių turinio suvokimo vertinimas

2006 m. Vilniaus rajono Nemėžio vidurinės mokykloje ir Vilniaus P. Vileišio mokyklos Valdorfo klasėse buvo atliktas pedagoginis kartografinis tyrimas, kurio pagrindinis uždavinys yra nustatyti labiausiai geografijos pamokų metu naudojamų mokykliniuose atlasuose žemėlapių turinio bendrąją apkrovą. Remtasi antrąja teorijų grupe – gebėjimai suvokti žemėlapių vystosi laipsniškai, kokybiškai progresuojant mąstymui skirtingose intelektualinio vystymosi stadijose. Tyrimui naudota mokomoji kompiuterinė geografinė programa „Akis – M 2.0“, kuri buvo pagrindinis įrankis, naudotas optimaliai bendrajai apkrovai mokykliniuose žemėlapiuose nustatyti.

Tyrimo struktūra. Pedagoginis kartografinis tyrimas buvo suskirstytas į 3 dalis:

I dalis – optimalios bendrosios optimalios žemėlapių apkrovos skaičiavimas ir intervalų išskyrimas naudojant „Akis – M 2.0“ programą.

II dalis – moksleivių orientavimosi vietovėje testas, kurio metu skirtingų klasių mokiniai turėdami vietovės planą, turėjo apeiti nedidelę teritoriją ir pažymėti plane ieškomus objektus. Tokiu būdu buvo tikimasi nustatyti į kokius objektus, užrašus, kitus orientyrus skirtingo amžiaus vaikai labiausiai kreipia dėmesį bandydami teisingai lokalizuoti reikiamą objektą plane.

III dalis – apklausa, kurios metu tyrime dalyvavę moksleiviai atsakė į klausimus susijusius su žemėlapių kartografinio vaizdo suvokimo problemomis, GIS naudojimu.

Tyrimo organizavimas. Šioje tyrimo dalyje dalyvavo pagrindinės mokyklos moksleiviai nuo IV iki X klasės (11 - 16 metų), viso – 293 mokiniai. Dalyvaujantys tyrime mokiniai dirbo projektinį darbą, kurio tema – „Lietuvos gyventojai, gamta ir ūkis XXI amžiuje“. Moksleiviai naudojo „Akis – M 2.0“ programą, kuri yra mokomoji geografinė kompiuterinė GIS funkcijų turinti

programa, adaptuota mokykloms. Taip pat darbui jie naudojo ir mokyklinius geografijos atlasus.

Vadovaujantis Pagrindinio ugdymo geografijos programos IV – X klasėms 9.3.3.2 punktu, mokinių pasiekimų lygiai skirstomi (Bendrosios programos ir išsilavinimo standartai, 2003):

1. Patenkinamas pasiekimų lygis.
2. Pagrindinis pasiekimų lygis.
3. Aukštesnysis pasiekimų lygis.

Darbo metu visų klasių mokiniai buvo suskirstyti į minėtas grupes. Toks skirstymas svarbus todėl, kad vadovaujantis anksčiau minėta Piaget teorija, mokinių žemėlapių turinio suvokimo lygis gali turėti tiesioginę priklausomybę nuo jų bendro intelekto lygio. Yra nustatyta, kad skirtingai besimokančių vaikų intelekto lygis dažniausiai skiriasi. Suskirsčius moksleivius į šiuos tris tipus, atsiranda didesnė galimybė tiksliau nustatyti bendrosios optimalios apkrovos žemėlapyje tinkamą lygį skirtingoms vaikų amžiaus grupėms.

Grafinės ir informacinės apkrovos skaičiavimui panaudoti žemėlapiai, kurie buvo atrinkti tyrimo metu mokiniams atliekant užduotis. Atrinktiems žemėlapiams turėjo būti aiškiai nustatytas požymis, rodantis, kad jo turinyje pateikta per daug informacijos, per mažai ar informacijos kiekis yra optimalus. Labai svarbu buvo atrinkti žemėlapius su tinkama bendrąja apkrova kiekvienai klasei atskirai, tai yra pagal kiekvienos klasės mokinių galimybę suvokti žemėlapyje pateiktos informacijos kiekį, kad vėliau būtų galima kiekvienai klasei individualiai apskaičiuoti optimalią bendrąją apkrovą.

Tyrimo metu buvo naudojama anksčiau (1.1.1 skyriuje) išnagrinėta „Akis – M 2.0“ mokomoji geografinė kompiuterinė programa. Ji pasirinkta, tyrimui, nes sukurta ir veikia GIS pagrindu, bei turi nemažai GIS funkcijų reikalingų to paties žemėlapių fragmento bendrosios optimalios apkrovos keitimui. Be to ši kompiuterinė programa gerai pažįstama mokiniams.

Vienu metu tyrime dalyvavo tik dalis klasės mokinių (iki 10 moksleivių), tuo metu likusieji mokiniai darydavo kitas su pamokos tema susijusias užduotis. Buvos skiriamos individualios užduotys. Žemėlapių

fragmentas buvo rodomas projektoriaus pagalba bendrai visiems tuo metu tyrime dalyvaujantiems mokiniams. Taip pat po vieną popierinį to paties žemėlapio egzempliorių mokiniai gaudavo asmeniškai. Užduoties atlikimo laikas buvo fiksuojamas kiekvienam mokiniui atskirai, nes tyrime dalyvavo skirtingų pasiekimų grupių moksleiviai.

Mokiniams pateikiamos užduotys buvo paprastos, tačiau suformuluotos taip, kad norint jas atlikti reiktų remtis erdviniu mąstymu, bei atlikti žemėlapio turinio analizę, kategorizuojant sutartinius ženklus.

Užduotims atlikti iškeltos tokios pagrindinės sąlygos:

1. Analizuoti žemėlapio turinį mintyse išskaidant jį į grafinių duomenų sluoksnius.
2. Atpažinti ir diferencijuoti ženklus pagal kategorijas.
3. Surasti konkrečius objektus.
4. Nurodyti jų vietą žemėlapyje.

Užduočių pavyzdžiai, kurias turėjo atlikti skirtingų pasiekimų grupių bei skirtingų klasių moksleiviai:

1. Vizualiai nustatyti ir pavaizduoti pateiktame žemėlapio fragmente trumpiausią maršrutą, nuo Vilniaus iki Ignalinos važiuojant automobiliu krašto keliais. Išvardinti palei kelią esančius miestus.

2. Surasti ir išvardinti žvyro karjerus, kurie priklauso Radviliškio, Kelmės ir Raseinių rajonų savivaldybėms. Surašyti grupuojant atskirai pagal rajonų savivaldybes.

3. Surasti ir išvardinti visus geologinius ir gamtos paminklus esančius Raseinių, Kelmės ir Rietavo rajonų savivaldybėse. Sugrupuoti pagal rajonų savivaldybes.

4. Surasti žemėlapyje Mūšos intakus esančius Joniškio ir Pakruojo rajonų savivaldybėse. Surašyti grupuojant juos pagal minėtų rajonų savivaldybes.

Mokinio reakcija į žemėlapio turinį ir užfiksuotas užduoties atlikimo laikas turėjo padėti nustatyti, kuriame žemėlapio fragmente bendroji optimali žemėlapio apkrova atitinka konkrečios klasės moksleivio suvokimo lygį.

Tyrimo metu, buvo išskirti laiko intervalai, per kuriuos skirtingų klasių mokiniai turėjo esant optimaliam informacijos kiekiui, žemėlapyje atlikti pateiktą užduotį. Faktas nurodantis, kad mokiniai atliko teisingai užduotį per nustatytą laiko tarpą, leidžia manyti, kad žemėlapis tinkamas.

Tam, kad nebūtų vadovaujamosi tik tyrėjo nuomone, laiko intervalai buvo aptarti kartu su kitais mokytojais, kurių tarpe buvo metodininkų bei ekspertų. Atsižvelgus į jų pastabas bei pasiūlymus, buvo galutinai suformuluota lentelė su nustatytais optimaliais laiko intervalais (9 lentelė).

9 lentelė. Mokinių priklausančių skirtingiems pasiekimų lygiams, užduotims atlikti žemėlapyje, nustatyti laiko intervalai.

Lygiai Klasė	Aukštesnysis	Pagrindinis	Patenkinamas
10	1 – 2 min.	2 – 4 min.	5 – 7 min.
9	2 – 3 min.	3 – 5 min.	6 – 9 min.
8	3 – 4 min.	4 – 7 min.	8 – 10 min.
7	5 – 7 min.	7 – 9 min.	9 – 12 min.
6	6 – 8 min.	8 – 10 min.	10 – 15 min.

Atsižvelgiant į tokius veiksnius kaip žmogiškasis faktorius, dažnai pasitaikantis moksleivių išsiblaškyimas ir panašius veiksnius, buvo priimta sąlyga, jog norint konstatuoti, kad bendroji optimali apkrova žemėlapio fragmente (pagal užduoties rezultatus) yra tinkama, į nustatytą laiko intervalą turi patekti nemažiau kaip 80 % kiekvienos grupės moksleivių, o iš jų nemažiau kaip 60 % užduotis turi būti atlikę teisingai.

Kiekvienam minėtų klasių aukštesniam, pagrindiniam bei patenkinamam pasiekimų lygiui priskirtam moksleiviui buvo pateikiami žemėlapio fragmentai su skirtinga bendrąja apkrova. Žemėlapio fragmentų bendroji optimali apkrova buvo keičiama „Akis – M 2.0“ pagalba, programoje keičiant grafinius duomenų sluoksnius, uždedant filtrą ir tokiu būdu generalizuojant pasirinkto grafinio sluoksnio kartografinių elementų skaičių.

Eksperimento metu tos pačios klasės skirtingo pasiekimų lygio grupei priklausantiems mokiniams naudojantiems žemėlapius su skirtinga bendrąja apkrova buvo fiksuojamas laikas per kurį jie atlikdavo užduotis. Užfiksuotas užduoties atlikimo laikas buvo lyginamas su nustatytu laiku intervale. Jei visų trijų skirtingų pasiekimų lygių grupėms priklausančių mokinių užduoties atlikimo laikas su tos pačios bendrosios optimalios apkrovos žemėlapio fragmentu yra ilgesnis nei numatyta, reiškia žemėlapio turinys su didele grafine informacine perkrova. Jei mokiniai atlieka užduotį greičiau nei nurodytas laikas intervale, žemėlapio kartografiniame vaizde grafinė informacinė apkrova yra žema. Jei atlikusių užduotį mokinių laikas patenka į intervalo ribas, reiškia žemėlapyje pateikta informacija yra tinkama tokio amžiaus ir gebėjimų vaikams.

Tyrimui atlikti skirtingų pasiekimų mokiniai pasirinkti ne atsitiktinai. Autorius tokiu būdu norėjo būti tikras, kad laikas per kurį mokinys atlieka užduotį ir patenka į nustatytą intervalą nėra atsitiktinumas. O trijų vienos klasės skirtingų pasiekimų moksleivių užduoties atlikimo laikas patenkantis į jiems pagal gebėjimus nustatytus laiko intervalus įrodo, kad pateikto žemėlapio fragmento bendroji optimali apkrova tikrai atitinka šio amžiaus moksleivių suvokimo galimybes.

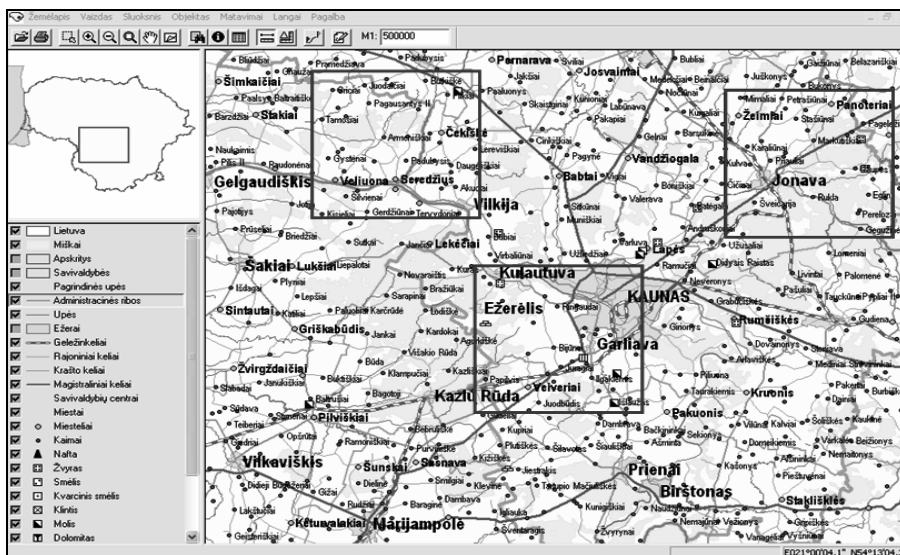
Tyrimo rezultatų analizė.

Bendrosios optimalios žemėlapio apkrovos vertinimas. VI klasė.
Naudojant „Akis – M 2.0“ programą, VI klasės moksleiviams buvo pateikti žemėlapių fragmentai su skirtinga turinio bendrąja apkrova.

Pirmiausia moksleiviams buvo pateiktas „Lietuvos naudingosios iškasenos“ žemėlapio fragmentas Nr. 1 (30 pav.). Pateikus užduotį, kurią vaikai turėjo atlikti naudodami žemėlapio fragmentą Nr. 1, buvo matyti, kad jie pasimetę ir nežino nuo ko pradėti. Mokiniai teigė, jog žemėlapyje labai daug skirtingos informacijos, kuri juos blaško. Pabandžius atlikti užduotį, rezultatai parodė, kad 15 % aukštesnei pasiekimų grupei priklausančių šeštokų sugebėjo laiku atlikti užduotį, deja nei vienas jos neatliko teisingai. Likusieji moksleiviai nepateko į nustatytus laiko intervalus ir taip pat darė klaidas. Tai ryškus

įrodymas, kad šeštokams šis žemėlapis fragmentas yra per daug sudėtingas, jame per aukštas bendrosios optimalios žemėlapis apkrovos lygis.

„Lietuvos naudingos iškasenos“ žemėlapis fragmentas Nr. 2 mokiniams buvo pateiktas po to, kai naudojant atmetimo metodą mokiniai nurodė, kurios nereikalingos dalies linijinių, taškinių ženklų, o taip pat užrašų žemėlapyje reikia atsisakyti (lentelė 10). Kadangi teminiai kartografiniai ženklai žymintys naudingąsias iškasenas nesudarė didelės bendrosios optimalios apkrovos, buvo priimtas sprendimas mažinti žemėlapis geografinį pagrindą sudarančių kartografinių ženklų kiekį. Tokiu būdu uždejus „filtrą“ žemėlapyje buvo sumažintas tankus kaimo tipo gyvenviečių tinklas ir paliktos tik 664 gyvenvietės iš 3636, o tai sudaro apie 15 %. Analogišku būdu buvo atmesta nemaža dalis upių, kurios trumpesnės nei 50 km., taigi iš 301 upės liko 63, tai sudaro apie 80 % visų upių. Taip pat buvo sumažintas kelių tinklo tankumas. Grafiniame krašto kelių sluoksnyje, filtro pagalba buvo atsisakyta kelių trumpesnių nei 30 km., tokiu būdu žemėlapyje liko 15 % visų krašto kelių. Grafiniame rajoninių kelių sluoksnyje išrinkti keliai ilgesni nei 19 km., tai reiškia, kad žemėlapyje taip liko maždaug 11 % visų rajoninių kelių.

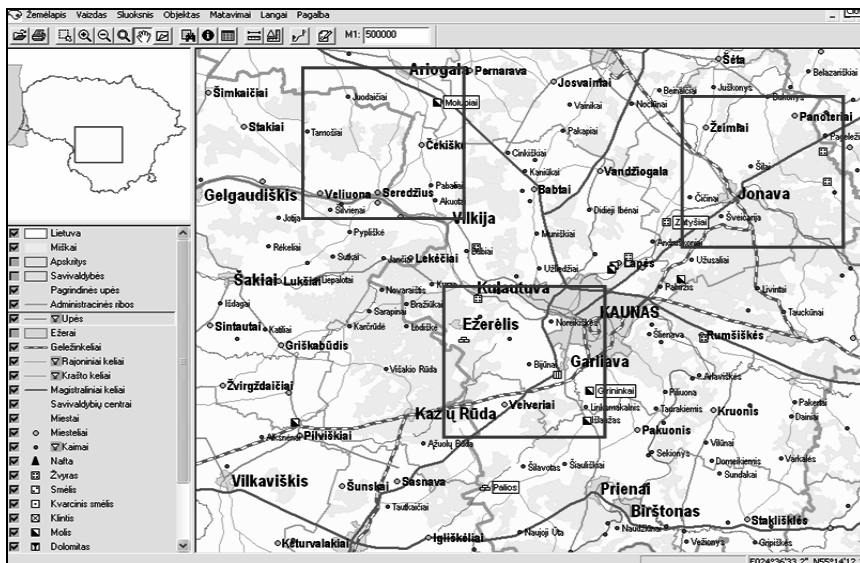


30 pav. „Lietuvos naudingos iškasenos“ žemėlapis fragmentas Nr. 1, pateiktas VI klasės moksleiviams užduočiai atlikti.

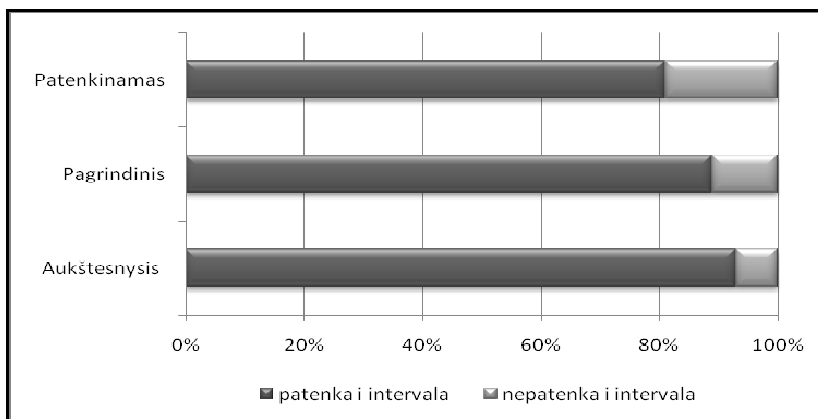
Lentelė 10. „Lietuvos naudingosios iškasenos“ žemėlapio fragmento Nr. 2 geografinio pagrindo elementų atranka.

Sluoksnio pavadinimas	Objektų skaičius	Filtro nustatymų kriterijus	Paliktų žemėlapyje objektų skaičius	Paliktų žemėlapyje objektų skaičius procentais
Grafinis sluoksnis „kaimai“	3636	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją	664	18
Grafinis sluoksnis „upės“	301	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją (visas upės ilgis > 50 km.)	63	21
Grafinis sluoksnis „krašto keliai“	130	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją (visas kelio ilgis > 30 km.)	20	15
Grafinis sluoksnis „rajoniniai keliai“	1912	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją (visas kelio ilgis > 19 km.)	217	11

Išvardintų grafinių sluoksnių dalys buvo atsisakytos viena po kitos atrenkant minėtą procentą kartografinių linijinių, takinių ir raidinių elementų, tuo pat metu tikrinant moksleivių reakciją į atnaujintus žemėlapių fragmentus. Atsisakius didelio skaičiaus kaimų, iš moksleivių reakcijos buvo matyti, kad jiems iš karto tapo lengviau susigaudyti žemėlapyje, nes kaimų pavadinimai stipriai blaškė dėmesį ir užgožė kitą svarbią informaciją. Gavę vizualiai priimtina žemėlapių variantą (31 pav.), moksleiviai pradėjo darbą. Rezultatai parodė, kad net 93 % aukštesnei pasiekimų grupei priklausantys šeštokai, užduotį atliko laiku, iš jų suklydo tik 8 % moksleivių. 89 % pagrindinei pasiekimų grupei priklausantys šeštokai taip pat pateko į laiko intervalą ir iš jų suklydo tik 11 % mokinių. Galiausiai iš patenkinamai pasiekimų grupei priklausančių vaikų laiku užduotį atliko 81 %, o 14 % iš jų padarė klaidų (32 pav.).



31 pav. „Lietuvos naudingos iškasenos“ žemėlapio fragmentas Nr. 2, pateiktas VI klasės moksleiviams užduočiai atlikti.

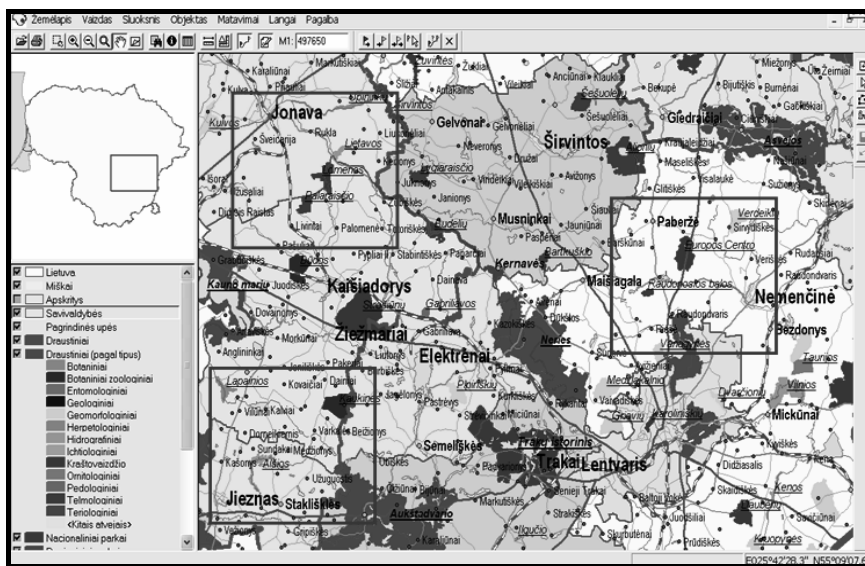


32 pav.. Šeštos klasės moksleivių laiko rezultatai atliekant užduotį „Lietuvos naudingosios iškasenos“ žemėlapio fragmente Nr. 2.

Galima teigti, kad šeštos klasės moksleiviams „Lietuvos naudingosios iškasenos“ žemėlapio fragmente Nr.2 bendroji optimali žemėlapio apkrova yra tinkama. Kitame tyrimo etape bus apskaičiuota bendrosios optimalios apkrovos reikšmė.

VII klasė. Septintos klasės moksleiviams analogišku būdu buvo demonstruojami žemėlapiai. Pateikus „Lietuvos saugomos teritorijos“

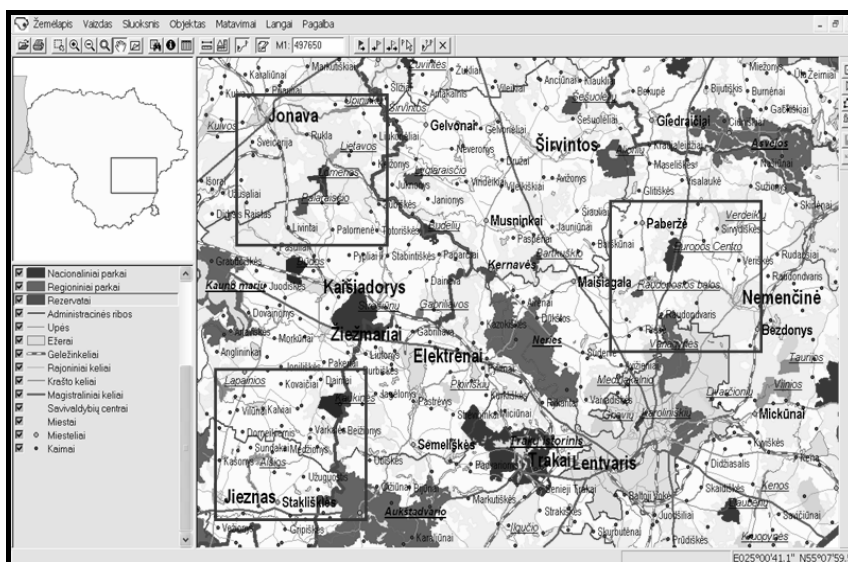
žemėlapio fragmentą Nr. 1 (33 pav.), moksleiviams buvo užduotas klausimas ar jiems žemėlapiu informacija vizualiai atrodo įskaitoma. Mokiniai pareiškė, kad tikrai sunku suprasti, kas kokia informacija žemėlapyje yra vaizduojama. Jie teigė, kad didelis kiekis užrašų žemėlapi daro sunkiai skaitomą. Pateiktos užduoties rezultatai įrodė, kad mokiniai sakė tiesą. Nei vienas septintokas žemėlapiu fragmente Nr. 1 užduoties neatliko laiku, be to darė klaidas, priskirdami gyvenviečių pavadinimus saugomoms teritorijoms. Moksleiviai painiojo kai kurių saugomų teritorijų spalvas su savivaldybių spalvomis.



33 pav. „Lietuvos saugomos teritorijos“ žemėlapiu fragmentas Nr. 1, pateiktas VII klasės moksleiviams.

Kadangi saugomų teritorijų žemėlapiai mokykliniuose atlasuose pateikiami vienu iš geografinio pagrindo elementų pasirenkant ne administracinį suskirstymą, o miškus, „Lietuvos saugomos teritorijos“ žemėlapiu fragmente Nr. 2 administracinio suskirstymo grafines sluosnius buvo pakeistas į miškų sluosnį, kaip optimalesnį geografinio pagrindo elementą (34 pav.). Pateikus žemėlapiu fragmentą moksleiviams ir paklausus, kaip jie vizualiai vertina jo turinį, moksleiviai vistiek atsakė, kad neigiamai. Jie teigė, kad blogas skaitomumas dėl didelio užrašų kiekio išliko, beto nelikus savivaldybių sluosnio, jie ne iškart sugebėjo nurodyti, kurioje rajono

savivaldybėje saugoma teritorija yra. Taip septintokams atrodė, jog žemėlapyje labai tankus kelių ir upių tinklas, pastarasis dėl panašios spalvos, trukdo identifikuoti administracinius vienetus.



34 pav. „Lietuvos saugomos teritorijos“ žemėlapio fragmentas Nr. 2, pateiktas VII klasės moksleiviams.

Moksleivias atlikus užduotį „Lietuvos saugomos teritorijos“ žemėlapio fragmente Nr. 2, gauti rezultatai parodė, kad 34 % aukštesnei mokinių pasiekimų grupei priklausančių septintokų užduotį atliko laiku ir net 10 % iš jų teisingai. 7 % pagrindinei mokinių pasiekimų grupei priklausančių moksleivių užduotį atliko laiku, bet visi padarė klaidų. Patenkinamų mokinių pasiekimų grupei priskirtų moksleivių tarpe užduoties nei vienas neatliko laiku ir teisingai. Lyginant „Lietuvos saugomos teritorijos“ Nr. 1 ir Nr. 2 žemėlapių fragmentus, galima daryti išvadą, jog vizualiai nežymus pakeitimas davė geresnių rezultatų žemėlapyje pateiktos informacijos suvokime. Deja, ir šio žemėlapio fragmento bendroji optimali žemėlapio apkrova yra didelė septintos klasės mokiniams.

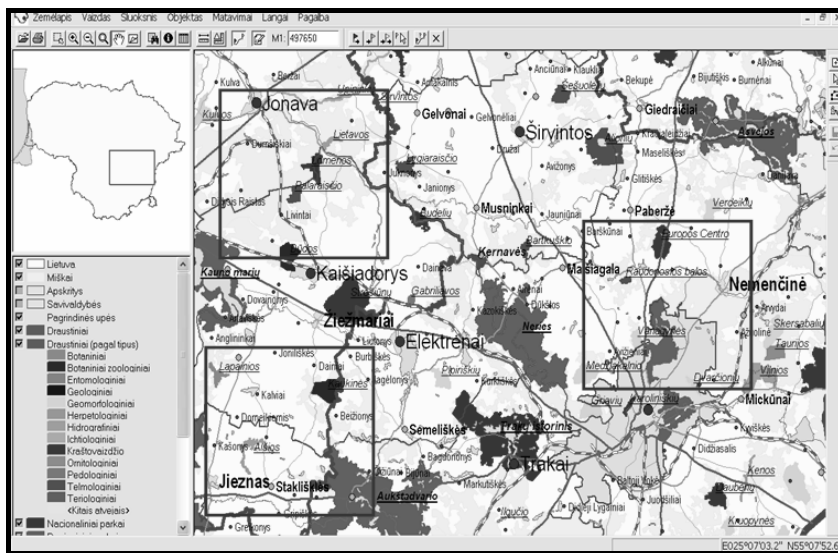
Prieš pateikiant „Lietuvos saugomos teritorijos“ žemėlapių fragmentą Nr. 3, dėl didelio užrašų kiekio buvo atsisakyta dalies grafinio duomenų

sluoksniu „kaimai“ (lentele 11). Žemėlapių fragmente Nr. 3 lyginant su pradiniu kiekiu kaimo tipo gyvenviečių, filtro pagalba atrinktos ir paliktos žemėlapyje maždaug 30 % visų kaimo tipo gyvenviečių. Pastebėta, kad dalis pagrindinei ir patenkinamai mokinių pasiekimų grupėms priklausančių moksleivių administracinės ribos painioja su upėmis. Todėl mažinant upių skaičių, grafiniame upių sluoksnyje uždėjus filtrą buvo atrinkta ir žemėlapyje palikta 35 % upių. Administracinių vienetų ribų spalva, atsižvelgiant į mokinių reakciją, pasirinkta skirtinga nuo pirminio varianto – ryškiai violetinė 52 pav. Spalva buvo parinkta naudojant RGB skalę, atsižvelgiant į moksleivių pastebėjimus. Dėl didelio linijinių ženklų skaičiaus buvo atsisakyta 65 % kelių „rajoniniai keliai“ grafiniame sluoksnyje ir 70 % kelių „krašto keliai“ grafiniame duomenų sluoksnyje.

Lentelė 11. „Lietuvos saugomos teritorijos“ žemėlapių fragmento Nr. 2 geografinio pagrindo elementų atranka.

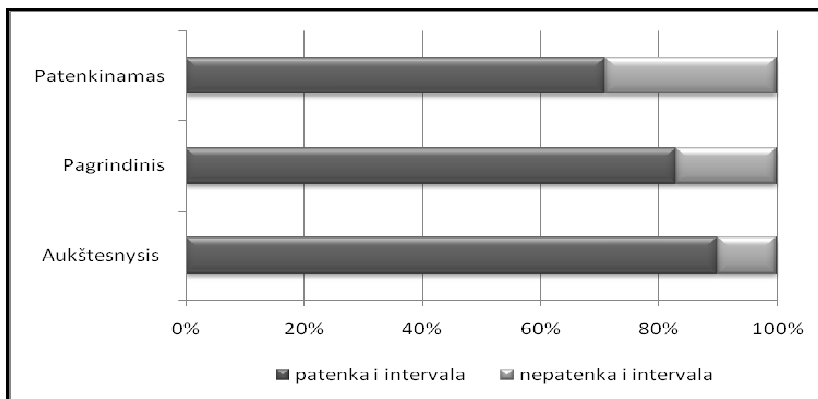
Sluoksniu pavadinimas	Objektų skaičius	Filtro nustatymų kriterijus	Paliktų žemėlapyje objektų skaičius	Paliktų žemėlapyje objektų skaičius procentais
Grafinis sluoksniu „kaimai“	3636	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją	1090	30
Grafinis sluoksniu „upės“	301	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją (visas upės ilgis > 40 km.)	105	35
Grafinis sluoksniu „krašto keliai“	130	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją (visas kelio ilgis > 24 km.)	39	30
Grafinis sluoksniu „rajoniniai keliai“	1912	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją (visas kelio ilgis > 17 km.)	669	35

Mokiniai gavę „Lietvos saugomos teritorijos“ žemėlapio fragmentą Nr. 3, žemėlapiu turinį įvertino teigiamai, nes vizualiai žemėlapis jiems neatrodė perkrautas (35 pav).



35 pav. „Lietuvos saugomos teritorijos“ žemėlapio fragmentas Nr. 3, pateiktas VII klasės moksleiviams.

Gauti rezultatai parodė (36 pav.), kad 90 % aukštesniajai mokinių pasiekimų grupei priklausančių septintokų užduotį atliko laiku, tačiau net 19 % suklydo. Moksleiviai prisipažino, kad nepakankamai atidžiai pasižiūrėjo į žemėlapiu legendą, todėl suklydo grupuodami saugomas teritorijas pagal jų tipus. 83 % pagrindinei mokinių pasiekimų grupei priklausančių moksleivių užduotį atliko laiku, o 12 % iš jų padarė klaidų. Klaidas padarę moksleiviai nurodė tą pačią priežastį – nepakankamai atidžiai naudojami žemėlapiu legenda. Iš patenkinamų mokinių grupei priklausančių septintokų 78% užduotį atliko laiku ir 21 % jų padarė klaidas. Padariuseji klaidas mokiniai teigė, kad labai suprato kaip reikėjo teisingai atlikti užduotį, bet buvo truputį išsiblaškę.



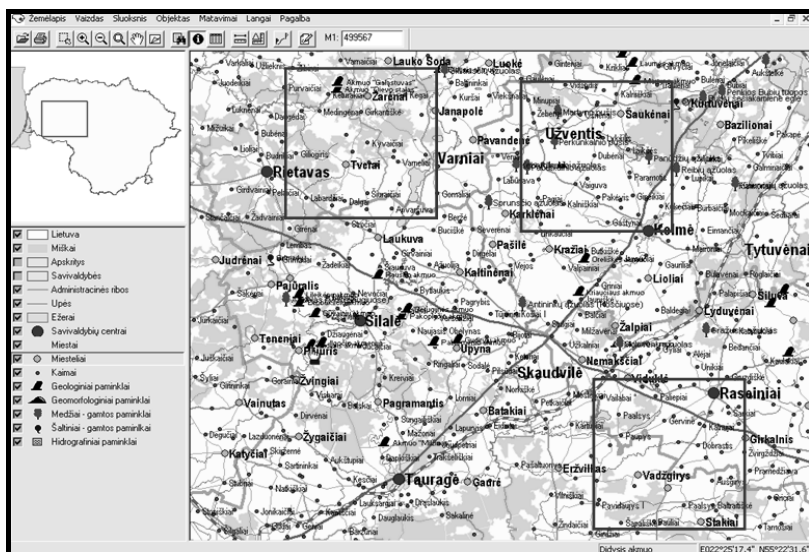
36 pav. Septintos klasės moksleivių laiko rezultatai atliekant užduotį „Lietuvos saugomos teritorijos“ žemėlapio fragmente Nr. 3.

Atsižvelgiant į gautus rezultatus, galima teigti, kad „Lietuvos saugomos teritorijos“ fragmento Nr. 3 bendroji optimali žemėlapio apkrova yra tinkama VII klasės mokiniams.

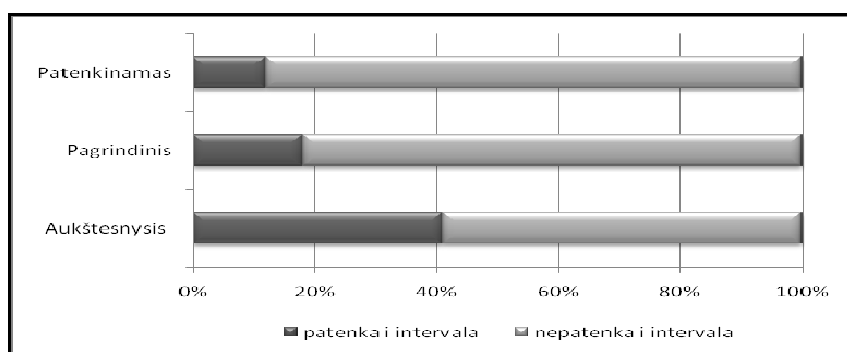
VIII klasė. Aštuntokams užduočiai atlikti ir nustatyti tinkamai bendrajai apkrovai buvo pateikta keletas „Lietuvos gamtos paminklai“ žemėlapių fragmentų. „Lietuvos gamtos paminklai“ žemėlapio fragmentas Nr. 1 buvo pateiktas su maksimalia bendrąja apkrova, kurią galima užkrauti naudojant „Akis – M 2.0“ programą (37 pav.). Mokiniam atlikus užduotį, gauti rezultatai aiškiai parodė, kad ir aštuntokai dar negali dirbti su tokiu bendrosios optimalios apkrovos kiekiu žemėlapyje. Nors dirbdami tik su pirmu žemėlapio fragmentu net 41 % aštuntokų priklausančių aukštesnei mokinių pasiekimų grupei pateko į jiems apibrėžtą laiko intervalą (38 pav.), to buvo per mažai, kad būtų galima daryti prielaidą, jog žemėlapyje bendroji optimali žemėlapio apkrova jiems tinkama. Be to 14 % mokinių padarė klaidų. 18 % pagrindiniam moksleivių pasiekimų lygiui priklausančių vaikų taip pat pateko į laiko intervalą skirtą užduočiai atlikti. Net 11 % suklydo. Patenkinamai mokinių pasiekimų grupei priklausančių 12 % aštuntokų užduotį atliko laiku, tačiau net 8 % iš jų atliko klaidingai.

Pagrindinės klaidos, panašiai kaip septintos klasės mokinių, buvo daromos dėl didelio užrašų ir linijinių objektų kiekio žemėlapyje. Nors

skirtingų tipų gamtos paminklams pavadinimai buvo užrašyti skirtingu šriftu bei spalvomis, o nemažai kaimų žymėjo tik taškas be pavadinimo, matyti, kad to aštuntokams per maža aiškesniam informacijos suvokimui. Beto, kai kurie pavadinimai esant tankesniam gamtinių objektų kiekiui mažoje teritorijoje užgoždavo vieni kitus ir nebuvo įmanoma jų įskaityti.



37 pav. Lietuvos gamtos paminklų žemėlapis fragmentas Nr. 1 pateiktas VIII klasės moksleiviams.



38 pav. Aštuntos klasės moksleivių laiko rezultatai atliekant užduotį Lietuvos gamtos paminklai žemėlapis fragmente Nr. 1.

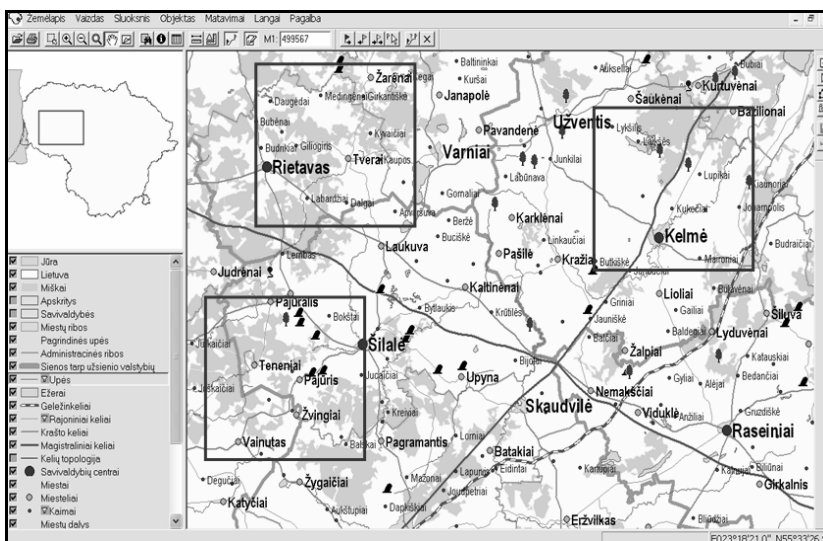
Prieš duodant Lietuvos gamtos paminklų žemėlapių fragmentą Nr. 2, buvo atlikta keletas žemėlapių turinio koregavimų. Pirmiausia buvo nuspręsta gamtinių objektų pavadinimų žemėlapyje nerodyti. Šiuo atveju tokį sprendimą priimti nesunku, nes skaitmeniniame žemėlapyje turinčiame GIS funkcijų, norint sužinoti gamtinių objektų pavadinimus tereikia juos susirasti grafinio sluoksnio atributinėje lentelėje arba pasižiūrėti naudojant funkciją „informacija“. Tačiau negalima visiškai atsisakyti gyvenviečių sluoksnių, kadangi mokiniams neužtenka žemėlapyje matyti tik gamtinį objektą. Jie turi mokėti identifikuoti jo vietą tiek lokaliai, tiek globaliai. Grafinio sluoksnio „kaimai“ kartografinių elementų skaičius buvo sumažintas ir palikta apie 45 % (lentelė 12). Dėl didelio linijinių ženklų skaičiaus buvo atsisakyta 55 % kelių „rajoniniai keliai“ grafiniame sluoksnyje ir 50 % kelių „krašto keliai“ grafiniame duomenų sluoksnyje. Taip pat grafiniame upių sluoksnyje uždėjus filtrą buvo sumažinta 60 % upių.

Lentelė 12. „Lietuvos saugomos teritorijos“ žemėlapių fragmento Nr. 2 geografinio pagrindo elementų atranka.

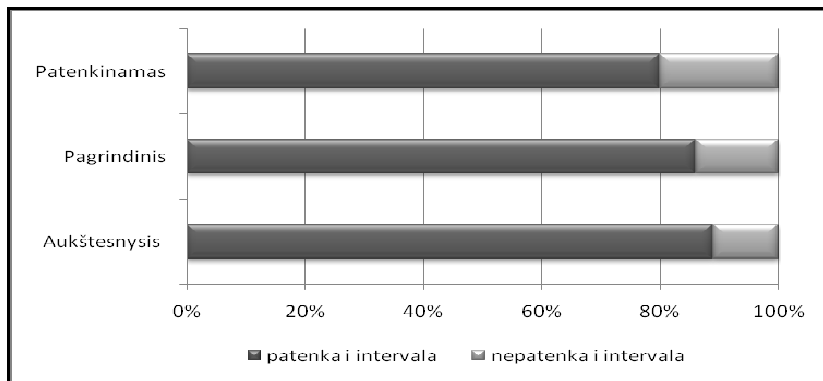
Sluoksnio pavadinimas	Objektų skaičius	Filtro nustatymų kriterijus	Paliktų žemėlapyje objektų skaičius	Paliktų žemėlapyje objektų skaičius procentais
Grafinis sluoksnis „kaimai“	3636	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją	1636	45
Grafinis sluoksnis „upės“	301	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją (visas upės ilgis > 40 km.)	120	40
Grafinis sluoksnis „krašto keliai“	130	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją (visas kelio ilgis > 24 km.)	65	50
Grafinis sluoksnis „rajoniniai keliai“	1912	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją (visas kelio ilgis > 17 km.)	860	45

Gavę žemėlapių fragmentą ir užduotį, mokiniai teigiamai įvertino žemėlapių turinį ((39 pav.). Gauti rezultatai parodė, jog 89 % (40 pav.) aštuntokų priklausančių aukštesniajai mokinių pasiekimų grupei užduotį atliko laiko, 7 % iš jų klaidingai.

Moksleivių priklausančių pagrindinei pasiekimų grupei, rezultatas buvo labai panašus, 86 % atliko atlikę užduotį pateko į intervalą, o 9 % mokinių padarė klaidų. 80 % priklausančių patenkinamai pasiekimų grupei moksleivių, pateko į laiko intervalą, o 17 % užduotis atliko klaidingai.



39 pav. „Lietuvos gamtos paminklai“ žemėlapių fragmentas Nr. 2 pateiktas VIII klasės moksleiviams.



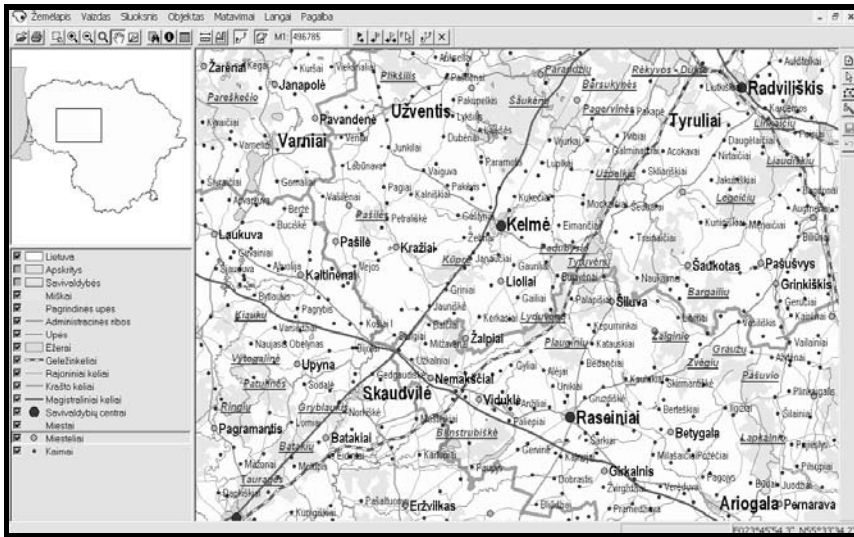
40 pav. Aštuntos klasės moksleivių laiko rezultatai atliekant užduotį „Lietuvos gamtos paminklai“ žemėlapių fragmente Nr. 2.

Laiku neatlikę užduoties arba padarę klaidų mokiniai sakė, jog taip atsitiko nes, jiems vis dar sunku per tokį laiką susiorientuoti žemėlapyje, mažesnė dalis teigė, kad neatidžiai įsigilino į užduotį ir žemėlapią turinį.

Vadovaujantis, aštuntokų dirbusių su „Lietuvos gamtos paminklai“ žemėlapią fragmentu Nr. 2 gautais rezultatais, galima daryti išvadą, kad šis žemėlapią fragmentas bendrosios optimalios apkrovos atžvilgiu yra tinkamas aštuntos klasės mokinių naudojimui.

IX klasė. Atsižvelgiant į tai, kad devintoje klasėje nemažai pamokų skirta susipažinimui su Lietuvos gamtiniais ypatumais, analizei buvo parinkti du „Lietuvos miškai“ ir „Lietuvos vandenys“ teminiai žemėlapiai.

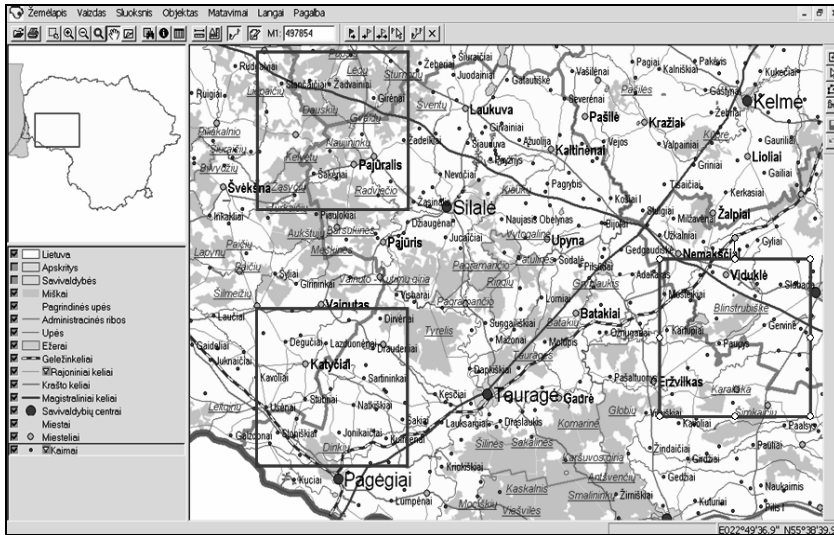
Devintokams pateikus „Lietuvos miškai“ žemėlapią fragmentą Nr. 1, bei paklausus ką jie mano apie žemėlapią turinio skaitomumą, buvo sulaukta teigiamo atsakymo bendrosios optimalios apkrovos atžvilgiu. Mokiniai teigė, kad informacijos kiekis jiems atrodo beveik priimtinas, tik tokiems žemėlapią elementams kaip miškai, jų užrašai ne visai korektiškai parinktos spalvos, raidžių dydis (41 pav.). Todėl tai sulėtina skaitomumą. Be to, devintokų nuomone, galėtų būti mažiau grafinio sluoksnio „kaimai“ elementų, bei netoks tankus rajoninių kelių tinklas. Atlikus spalvinius miškų sluoksnio redagavimus RGB skalės pagalba, pakeitus užrašų dydžius ir atspalvius bei sumažinus grafinio sluoksnio „kaimai“ elementų imtį 20 %, o grafinio sluoksnio „rajoniniai keliai“ elementų kiekį 25 % (lentelė 13) mokiniams buvo pateiktas „Lietuvos miškai“ žemėlapią fragmentas Nr. 2 kurį jie įvertino gerai.



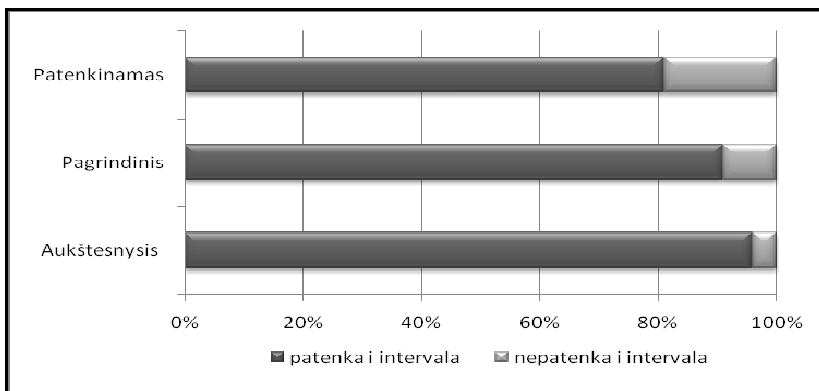
41 pav. „Lietuvos miškai“ žemėlapis fragmentas Nr. 1.

Gavę „Lietuvos miškai“ žemėlapis fragmentą (42 pav.), mokiniai atliko pateiktą užduotį.

Remiantis gautais rezultatais, 93 % (43 pav.) devintokų priklausančių aukštesniajai mokinių pasiekimų grupei užduotį atliko laiku, ir tik 4 % iš jų klaidingai. Moksleivių priklausančių pagrindinei pasiekimų grupei rezultatas buvo taip pat geras, 91 % užduotį atliko laiku ir pateko į intervalą, o 11 % mokinių padarė klaidų. 81 % priklausančių patenkinamai pasiekimų grupei moksleivių, taip pat pateko į laiko intervalą, o 19 % atliko klaidingai.



42 pav. „Lietuvos miškai“ žemėlapis fragmentas Nr. 2, kuriame užduotį atliko devintokai.

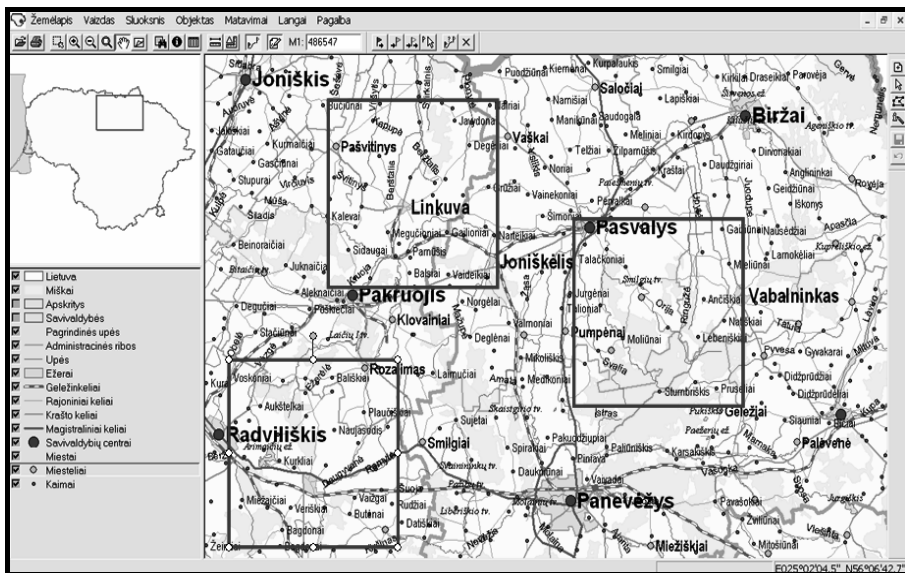


43 pav. Devintos klasės moksleivių laiko rezultatai atliekant užduotį „Lietuvos miškai“ žemėlapis fragmente Nr. 2.

Pagal mokinių reakciją į žemėlapis turinį, bei gautus rezultatus, galima daryti išvadą, kad šiame žemėlapis fragmente bendrosios optimalios apkrovos kiekis tinkamas devintos klasės moksleiviams.

Lentelė 13. „Lietuvos miškai“ žemėlapio fragmento Nr. 2 geografinio pagrindo elementų atranka.

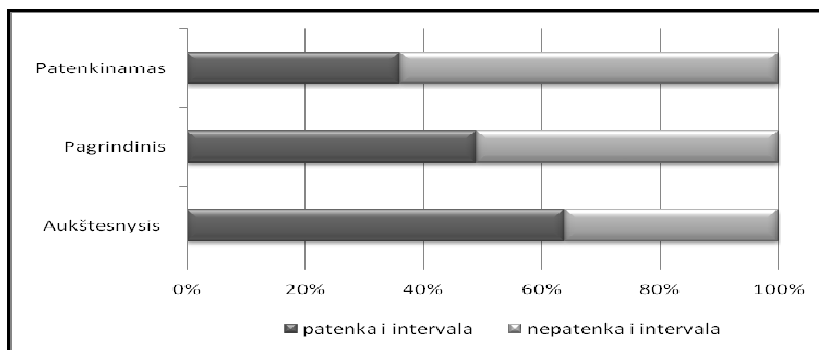
Sluoksnių pavadinimas	Objektų skaičius	Filtro nustatymų kriterijus	Paliktų žemėlapyje objektų skaičius	Paliktų žemėlapyje objektų skaičius procentais
Grafinis sluoksnis „kaimai“	3636	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją	2908	80
Grafinis sluoksnis „rajoniniai keliai“	1912	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją (visas kelio ilgis > 12 km.)	1434	75



44 pav. „Lietuvos vandenys“ žemėlapio fragmentas Nr. 1, kuriame užduotis atliko devintokai.

Devintos klasės moksleiviams pradėjus analizuoti „Lietuvos vandenys“ žemėlapio fragmentą Nr. 1, iš jų reakcijos tapo aišku, kad taip pat reikės koreguoti bendrąją apkrovą (44 pav.). Moksleiviai teigė, kad žemėlapyje turėtų būti mažiau gyvenviečių pavadinimų, kurie blogina skaitomumo kokybę,

tankus kelių sluoksnis taip pat trukdo skaityti informaciją. Be to, devintokai mano, kad tiek upės, tiek jų pavadinimai turėtų būti ryškesnės mėlynos spalvos. Mokinių nuomone, miškų sluoksnis, kuris šiuo atveju pateiktas kaip vienas iš geografinių žemėlapijo pagrindo elementų yra tinkamos švelnios spalvos, kuri nekrenta į akis ir neužgožia pagrindinių teminių žemėlapijo elementų.



45 pav. Devintos klasės moksleivių laiko rezultatai atliekant užduotį „Lietuvos vandenys“ žemėlapijo fragmente Nr. 1.

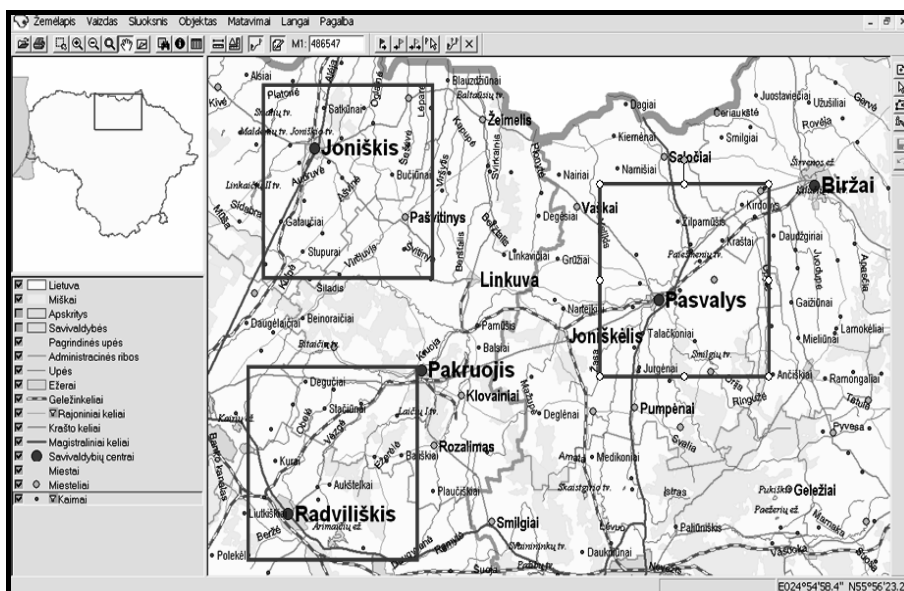
Po išsakytos moksleivių nuomonės, jie gavo užduotis, kurias turėjo atlikti aptartame žemėlapijo fragmente Nr. 1. Gauti rezultatai parodė, kad žemėlapijo fragmentas iš dalies atitinka bendrosios optimalios apkrovos kiekį. 64 % mokinių priklausančių aukštesniajai pasiekimų grupei užduotį atliko laiku (45 pav.), tačiau 16 % moksleivių ją atliko klaidingai. 49 % pagrindinei pasiekimų grupei priklausančių moksleivių taip pat pateko į intervalą, o 19 % iš jų darė klaidas. Iš patenkinamai pasiekimų grupei priklausančių devintokų 36 % baigė užduotį laiku, o 23 % atliko užduotį klaidingai.

Turint tokius rezultatus, galima manyti, jog „Lietuvos vandenys“ žemėlapijo fragmento Nr. 1 bendroji optimali žemėlapijo apkrova yra beveik tinkama, nes nemažai mokinių užduotį atliko laiku ir teisingai, tačiau visgi nėra pilnai atitinkanti devintos klasės mokinių suvokimo lygį.

Atsižvelgus į mokinių komentarus dėl žemėlapijo turinio apkrovos bei keletu žemėlapijo elementų spalvinio nekorektiškumo, buvo atliktas žemėlapijo redagavimas. Upės ir jų pavadinimai pateikti ryškesne mėlyna spalva, upių

pavadinimų šriftas pakeistas į kursyvą ir taip paryškintas. Taip pat atsisakyta 30 % grafinio sluoksnio „kaimai“ elementų ir 40 % grafinio sluoksnio „rajoniniai keliai“ elementų (lentelė 14). Pateiktas žemėlapio fragmentas Nr. 2 mokinimas atrodė tinkamas (46 pav.).

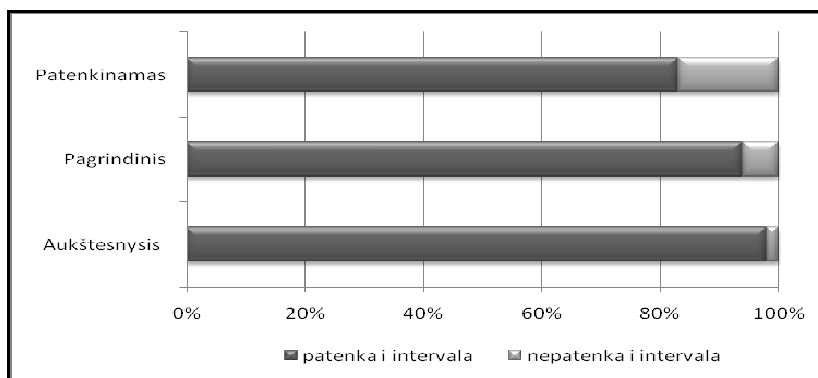
Devintokams atlikus užduotį, gauti geri rezultatai (47 pav.). 98 % aukštesniajai pasiekimų grupei priklausančių moksleivių užduotį atliko laiku ir tik 4 % padarė klaidų. 94 % moksleivių priklausančių pagrindinei pasiekimų grupei, pateko į laiko intervalą ir 7 % iš jų atliko klaidingai. Šiek tiek mažiau, 84 % patenkinamai pasiekimų grupei priklausančių mokinių pateko į jiems skirtą laiko intervalą ir 8 % padarė klaidų.



46 pav. „Lietuvos vandenys“ žemėlapio fragmentas Nr. 2, kuriame užduotis atliko devintokai.

Lentelė 14. „Lietuvos miškai“ žemėlapio fragmento Nr. 2 geografinio pagrindo elementų atranka.

Sluoksniu pavadinimas	Objektų skaičius	Filtro nustatymų kriterijus	Paliktų žemėlapyje objektų skaičius	Paliktų žemėlapyje objektų skaičius procentais
Grafinis sluoksnis “kaimai”	3636	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją	2545	70
Grafinis sluoksnis “rajoniniai keliai”	1912	Atsitiktinė atranka pagal mokinių reakciją (visas kelio ilgis > 12 km.)	1147	60



47 pav.. Devintos klasės moksleivių laiko rezultatai atliekant užduotį „Lietuvos vandenys“ žemėlapio fragmente Nr. 2.

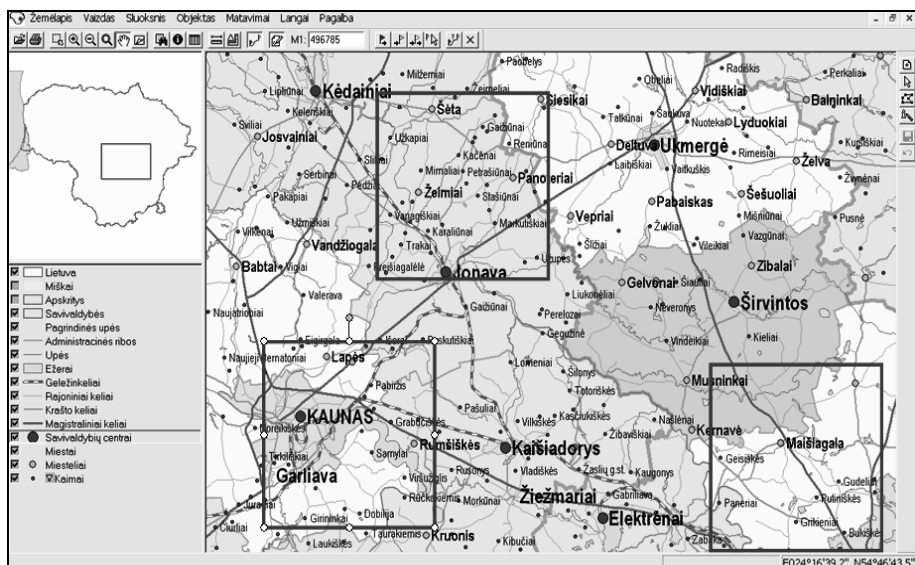
Buvo nustatyta tinkama bendroji optimali apkrova minėtiems žemėlapių fragmentams, kurie pirmiausiai buvo moksleivių įvertinti vizualiai, o vėliau atlikus užduotis ir nustačius laiko per kurį jos buvo atliktos ribas, žemėlapio turinio apkrova įvertinta skaitine išraiška. Svarbus pastebėjimas, kad devintos klasės mokiniai, lyginat su ankstesnių klasių, jau pastebi ir akcentuoja svarbius žemėlapiu turinio neatitikimus, kurie jų nuomone trukdo jiems dirbant greičiau suvokti žemėlapiu turinį, bei pasiekti optimalų rezultatą.

X klasė. Dešimtos klasės moksleiviai užbaigia pagrindinės mokyklos geografijos kursą, todėl galima daryti prielaidą, kad jie gali dirbti žemėlapiuose

su gana aukšta bendrąja apkrova. Kadangi šios klasės kursas daugiausiai susijęs su visuomenine Lietuvos ir pasaulio geografija, jiems skirtą užduotį reikėjo atlikti naudojant „Lietuvos administracinis suskirstymas“ žemėlapių fragmentą (48 pav.).

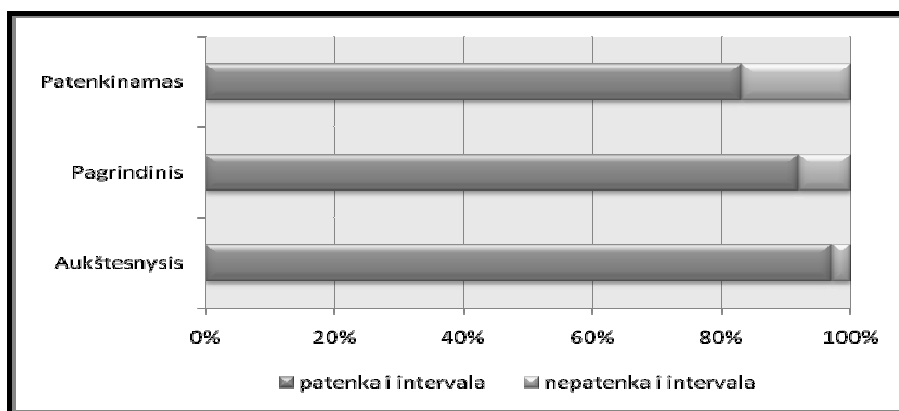
Dešimtukai pateiktą „Lietuvos politinio“ žemėlapių fragmentą įvertino teigiamai, nors šiame žemėlapių fragmente buvo įjungti sluoksniai, bei neuždėti jokie filtrai generalizuojantys pasirinktų grafinių sluoksnių elementų kiekį. Žemesnių klasių mokiniai į tokią bendrąją žemėlapių turinio apkrovą reaguodavo neigiamai.

Dešimtos klasės moksleiviai atkreipė dėmesį į tai, jog, žemėlapyje daug taškinio objektų su užrašais žyminčiais gyvenvietes. Jų nuomone pateikti užrašai yra tinkamai lokalizuoti taškinio elemento atžvilgiu, todėl mažai tikimybė juos priskirti ne tam elementui. Svarbu, kad tokie grafiniai objektai kaip gyvenvietės, keliai, administracinės ribos, būtų aiškiai hierarchiškai diferencijuoti, tada net esant aukštai bendrajai apkrovai, žemėlapių turinys gerai skaitomas.



48 pav. „Lietuvos politinio“ žemėlapių fragmentas, kuriame užduotis atliko dešimtukai.

Dešimtokams atlikus užduotį, buvo aiškiai matyti (49 pav.), kad žemėlapių fragmento bendroji optimali apkrova atitinka moksleivių informacijos kiekio suvokimo lygį. 99 % moksleivių priskiriamų aukštesnei pasiekimų grupei, atlikdami užduotį tilpo į jiems skirtą laiko intervalą, ir nei vienas iš jų nepadarė klaidų. 97 % dešimtokų priklausančių pagrindinei pasiekimų grupei, atliko užduotį laiku ir tik 5 % iš jų suklydo. 92 % patenkinamai pasiekimų grupei priklausančių mokinių užduotį atliko laiku ir 12 % iš jų suklydo.



49 pav. Dešimtos klasės moksleivių laiko rezultatai atliekant užduotį „Lietuvos politinio“ žemėlapių fragmente.

Paklausti dėl kokių priežasčių nespėjo atlikti užduoties laiku, arba padarė klaidų, moksleiviai teigė, kad buvo susikaukę ties užduotimi ir neįjutę laiko tėkmės, kiti teigė, kad buvo šiek tiek išsiblaškę.

Apibendrinant, galima teigti, kad tokios bendrosios optimalios apkrovos žemėlapių fragmentas atitinka dešimtos klasės moksleivių turinio suvokimo galimybes.

4.3.2. Edukacinių žemėlapių turinio kritinių kartografinių elementų informacinės apkrovos įvertinimas

Bendrosios optimalios apkrovos reikšmių įvertinimas žemėlapiuose.

Atlikus tyrimo dalį susijusią su tinkamos bendrosios optimalios apkrovos nustatymu žemėlapiuose, buvo atrinkti žemėlapių fragmentai, kurie atitiko kiekvienos pagrindinės mokyklos klasės mokinių suvokimo lygį. Etaloniniai žemėlapiai su tinkama bendrąja žemėlapio apkrova buvo nustatyti, tačiau reikėjo įvardyti apkrovą skaičiais. Skaičiavimams buvo naudojama anksčiau sudaryta formulė:

$$A_z = A_p + A_l + A_t + A_{už}$$

Darbas pradėtas nuo šeštos klasės moksleiviams pateiktų žemėlapių fragmentų. Skaičiavimai buvo atliekami ne visame žemėlapio plote, bet išskirtuose sąlyginiuose plotuose, kurių kiekvienas užėmė 25 cm². Kiekviename žemėlapio fragmente, buvo išskirta po tris sąlyginius plotus. Vienas plotas išskirtas vizualiai žemą bendrąją apkrovą turinčioje žemėlapio fragmento vietoje, kitas išskirtas vizualiai vidutiniškai apkrautoje žemėlapio dalyje ir paskutinis išskirtas vizualiai didžiausią bendrąją apkrovą turinčioje žemėlapio vietoje. Įvertinant tris skirtingai apkrautus plotus mokinių naudotuose žemėlapių fragmentuose, galima nustatyti bendrosios optimalios apkrovos ribas kiekvienai klasei atskirai, o taip pat rasti optimalią apkrovų reikšmę išvedus vidurkį iš visų trijų skirtingai apkrautų plotų. Naudojant GIS programinę įrangą ArcMap 9.3.1, VI klasės „Lietuvos naudingosios iškasenos“ žemėlapio fragmento Nr. 1 (30 pav.), visuose trijuose sąlyginiuose plotuose buvo įvertinta bendrosios optimalios žemėlapio apkrovos reikšmė ir išvestas vidurkis (Lentelė 15). Nors iš pat pradžių, sprendžiant iš mokinių reakcijos, buvo aišku, jog „Lietuvos naudingosios iškasenos“ žemėlapio fragmento Nr. 1 bendroji optimali apkrova yra labai aukšta VI klasės mokiniams, tačiau svarbu pamatyti apkrovos skaitinę reikšmę, kad būtų galima ją palyginti su kitų klasių žemėlapių apkrovų reikšmėmis. Naudojant ArcMap programą, buvo

suskaičiuota plotinių elementų reikšmė sudedant juos ir padalinant iš sąlyginio ploto, analogiškai suskaičiuotos taškinių elementų ir tekstinių elementų (raidžių) reikšmės. Skaičiuojant linijinių objektų reikšmes, iš pradžių buvo nustatytas jų bendras ilgis sąlyginiame ploto vienetu ir gautas bendras ilgis padalintas iš to ploto. Sudėjus gautas reikšmes, įvertinta bendroji optimali apkrovos reikšmė sąlyginiame ploto vienetu, kuris konkrečiu atveju yra 25 cm².

Analogiškai bendroji optimali apkrova buvo suskaičiuota ir žemėlapiu „Lietuvos naudingosios iškasenos“ fragmentui Nr. 2. Vėliau grafiškai vizualizuoti žemėlapių fragmentų kartografinių elementų vidurkiai (51 pav.).

Lentelė 15. Nagrinėtų VI klasės skaitmeninių žemėlapių fragmentų bendrosios optimalios apkrovos reikšmės.

VI klasė	Bendroji optimali žemėlapiu apkrova sąlyginiame ploto vienetu			Vidurkis
	Apskaičiuota vizualiai žemesnė apkrova	Apskaičiuota vizualiai vidutinė apkrova	Apskaičiuota vizualiai aukštesnė apkrova	
Žemėlapiu „Lietuvos naudingosios iškasenos“ fragmentas Nr. 1. *	10	14	21	15
Žemėlapiu „Lietuvos naudingosios iškasenos“ fragmentas Nr. 2.	4	6	10	7

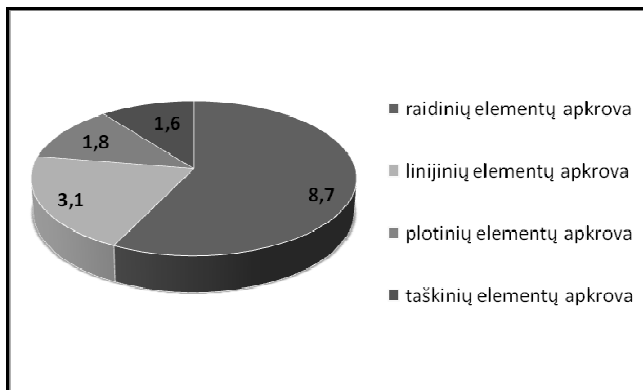
* žemėlapiu fragmentas su netinkama bendraja optimalia apkrova.

Atlikti skaičiavimai parodė, kad žemėlapiu fragmentų Nr. 1 ir Nr. 2, su kuriais dirbo mokiniai, bendroji optimali žemėlapiu apkrova skiriasi beveik dvigubai. Akivaizdu, kad šeštos klasės moksleiviai negali produktyviai dirbti su žemėlapiu, kuriame vidutinė bendrosios optimalios apkrovos reikšmė yra 15. Tuo tarpu „Lietuvos naudingosios iškasenos“ žemėlapiu fragmente Nr. 2, kuriame vidutinės bendrosios optimalios apkrovos reikšmės yra lygios 7, šeštos

klasės moksleivių atliktų užduočių rezultatai parodė, kad ši reikšmė darbu optimali.

Svarbu nustatyti, kuris arba kurie žemėlapių fragmento Nr. 1 kartografiniai elementai savo apimtimi yra kritiniai, tai yra dėl kurių kartografinių elementų grafinė ir informacinė apkrova žemėlapių turinį padarė šeštokams sunkiai suvokiamu. Autorius mano, *kad kritiniu kartografiniu informaciniu elementu yra tas elementas, kurio reikšmė yra žymiai didesnė už kitų žemėlapių kartografinių elementų reikšmes.*

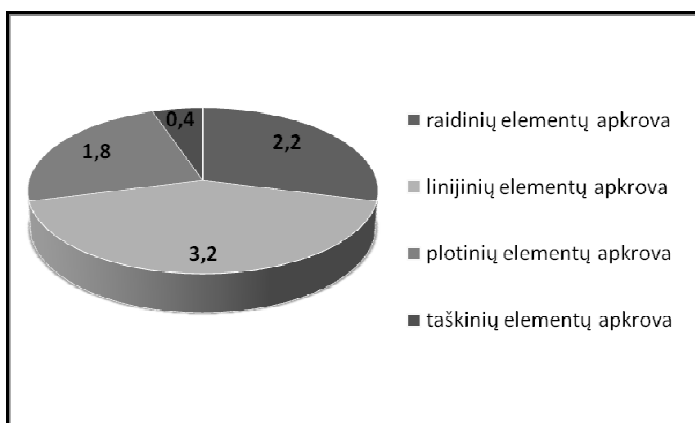
Žemėlapių „Lietuvos naudingosios iškasenos“ fragmento Nr. 1 visuose trijuose sąlyginiuose plotuose buvo apskaičiuotas ir išvestas atskirų kartografinių žemėlapių tos pačios grupės elementų vidurkis, nustatant kritinį kartografinį informacinį žemėlapių elementą (50 pav.).



50 pav. „Lietuvos naudingosios iškasenos“ žemėlapių fragmente Nr. 1 apskaičiuotos vidutinės kartografinių elementų apkrovos reikšmės.

Atlikti skaičiavimai parodė, kad „Lietuvos naudingosios iškasenos“ žemėlapių fragmente Nr. 1 kritiniu kartografiniu informaciniu elementu yra užrašai. Nors skaičiavimai neparodė, tačiau vizualiai apkrovą didino ir šeštokus glumino per didelis linijinių objektų skaičius žemėlapyje. Tai buvo trys kelių grafiniai sluoksniai atspindintys skirtingas jų hierarchijas ir gana tankus upių tinklas, kurio linijas šeštokai supainiodavo su administracinėmis ribomis.

„Lietuvos naudingosios iškasenos“ žemėlapių fragmente Nr. 2, tyrimo metu, mokinių pageidavimu dalis grafinių žemėlapių sluoksnių su užrašais bei linijiniais elementais buvo pašalinti ir atliktų užduočių rezultatai parodė, jog bendroji optimali žemėlapių apkrova šeštokams yra tinkama. Žemėlapių fragmento Nr. 2, visuose trijuose sąlyginiuose plotuose buvo apskaičiuotas ir išvestas atskirų kartografinių žemėlapių tos pačios grupės elementų vidurkis (51 pav.)



51 pav. „Lietuvos naudingosios iškasenos“ žemėlapių fragmente Nr. 2 apskaičiuotos vidutinės kartografinių elementų apkrovos reikšmės.

Atlikus skaičiavimus, matyti, kad „Lietuvos naudingosios iškasenos“ žemėlapių fragmente Nr. 2 apskaičiuotos vidutinės kartografinių elementų apkrovos reikšmės tarpusavyje stipriai nesiskiria, tai reiškia, kad kritinio kartografinio elemento šiame žemėlapyje nėra.

Apibendrinant, galima teigti, jog šeštos klasės moksleiviams kritinis žemėlapių kartografinis informacinis elementas, dėl kurio jie negalėjo tinkamai analizuoti „Lietuvos naudingosios iškasenos“ žemėlapių fragmente Nr. 1 buvo didelis užrašų kiekis, be to vizualiai daug linijinių objektų, tokių kaip skirtingo rango keliai ir tankus upių tinklas. Nustatyta, kad šeštos klasės mokiniams optimali vidutinė bendrosios optimalios apkrovos reikšmė žemėlapyje turi būti lygi 7.

Naudotiems septintos klasės moksleivių žemėlapio „Lietuvos saugomos teritorijos“ fragmentuose Nr. 1 ir Nr. 2 ir Nr. 3 bendroji optimali žemėlapio apkrova apskaičiuota analogiškai (lentelė 16).

Lentelė 16. Nagrinėtų VII klasės skaitmeninių žemėlapių fragmentų bendrosios optimalios apkrovos reikšmės.

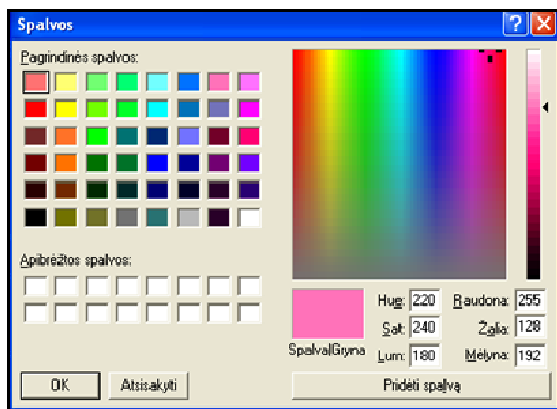
VII klasė	Bendroji optimali žemėlapio apkrova sąlyginiame ploto vienetė			Vidurkis
	Apskaičiuota vizualiai žemesnė apkrova	Apskaičiuota vizualiai vidutinė apkrova	Apskaičiuota vizualiai aukštesnė apkrova	
Žemėlapio „Lietuvos saugomos teritorijos“ fragmentas Nr. 1. *	9	13	19	13
Žemėlapio „Lietuvos saugomos teritorijos“ fragmentas Nr. 2. *	10	14	19	14
Žemėlapio „Lietuvos saugomos teritorijos“ fragmentas Nr. 3.	6	9	12	9

* žemėlapio fragmentas su netinkama bendrąja optimalia apkrova.

Atlikus skaičiavimus, gauti rezultatai parodė jog vidutinės grafinės ir informacinės apkrovos reikšmės „Lietuvos saugomos teritorijos“ žemėlapių fragmente Nr. 1 yra 13, žemėlapių fragmente Nr. 2 yra 14. Nors šių žemėlapių fragmentų apkrova vizualiai beveik nesiskiria, skaičiavimai parodė, jog žemėlapių fragmente Nr. 2 jos reikšmė didesnė. Atsižvelgus į septintokų pastabas, tolimesniam darbui pasirinktas žemėlapių fragmentas Nr. 2. Redaguojant žemėlapių fragmentą, buvo atsisakyta dalies gyvenviečių, o tai sumažino užrašų kiekį ir apkrova tapo priimtinesnė. Taip pat buvo išjungti keli linijiniai sluoksniai.

Septintokų nuomone, kai administracinės ribos žemėlapyje nekorektiškai nuspalvintos, jas galima supainioti su upėmis, ar jų nepastebėti. Keičiant atspalvius RGB skalėje (52 pav.), mokiniai pasirinko jiems labiausiai

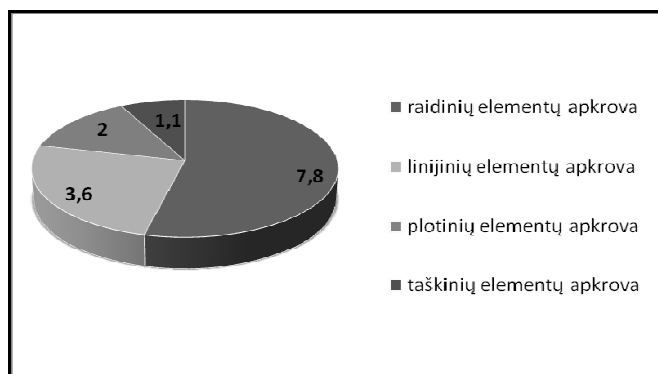
tinkamą atspalvį ir intensyvumą. Šie pakeitimai atlikti „Akis – 2M“ programoje, kuri, kaip jau buvo minėta, turi nemažai GIS funkcijų.



52 pav. Korektiški spalviniai parametrai administracinių ribų žymėjimui.

Po atliktų redagavimų, apskaičiuota bendrosios optimalios apkrovos reikšmė žemėlapio fragmente Nr. 3 yra 9. Tai reiškia, kad septintos klasės moksleiviams ši bendrosios optimalios apkrovos reikšmė yra optimali.

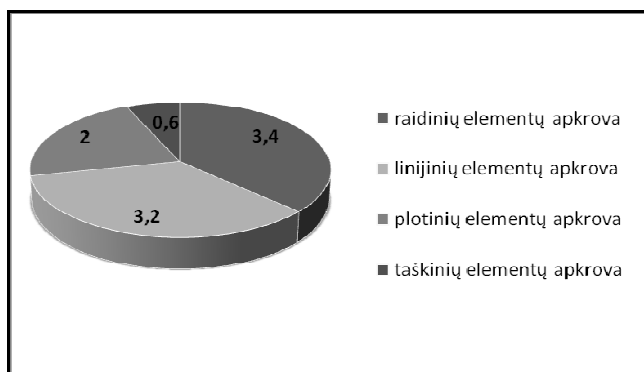
Atlikti skaičiavimai fragmentų Nr. 1 ir Nr. 2 kartografinių informacinių žemėlapių kritiniams elementams nustatyti (53 pav.) Kadangi bendroji optimali apkrova abiejų fragmentų panaši, kritiniai elementai apskaičiuoti jiems bendrai.



53 pav. „Lietuvos saugomos teritorijos“ žemėlapio fragmente Nr. 1 ir fragmente Nr. 2 apskaičiuotos vidutinės kartografinių elementų apkrovos reikšmės.

Atlikus skaičiavimus kritiniai žemėlapių fragmentų Nr. 1 ir Nr. 2 kartografiniai elementai yra raidiniai ir linijiniai ženklai. Dėl šių kritinių kartografinių elementų kiekio, mokiniai negalėjo tinkamai suvokti žemėlapyje pateiktos informacijos. Tačiau „Lietuvos saugomos teritorijos“ žemėlapių fragmente Nr. 3 moksleiviams dirbti sekėsi gerai, nes kritinių kartografinių elementų minėtame žemėlapių fragmente nebeliko (54 pav.).

Gauti rezultatai leidžia manyti, jog septintos klasės moksleiviams tinkama bendrosios optimalios apkrovos reikšmė žemėlapyje turi būti 9.



54 pav. „Lietuvos saugomos teritorijos“ žemėlapių fragmente Nr. 3 apskaičiuotos vidutinės kartografinių elementų apkrovos reikšmės.

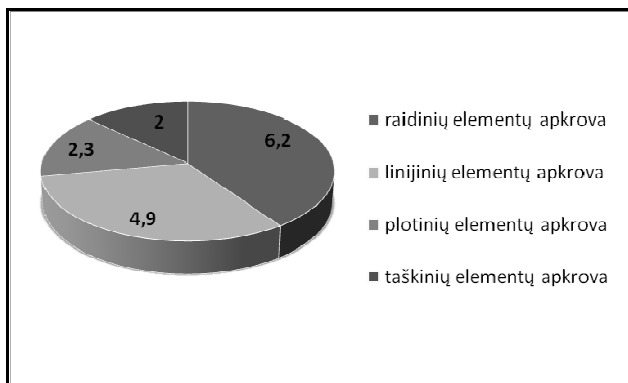
Aštuntos klasės moksleiviai darbui naudojo „Lietuvos gamtos paminklai“ žemėlapių fragmentus Nr. 1 ir ir Nr. 2. Apskaičiavus minėtiems žemėlapių fragmentams bendrąją apkrovą, nustatyta, kad žemėlapių „Lietuvos gamtos paminklai“ fragmente Nr. 1 vidutinė grafinė ir informacinė apkrova lygi 15 (lentelė 17).

Lentelė 17. Nagrinėtų VIII klasės skaitmeninių žemėlapių fragmentų bendrosios optimalios apkrovos reikšmės.

VIII klasė	Bendroji optimali žemėlapių apkrova sąlyginiame ploto vienetė			Vidurkis
	Apskaičiuota vizualiai žemesnė apkrova	Apskaičiuota vizualiai vidutinė apkrova	Apskaičiuota vizualiai aukštesnė apkrova	
Žemėlapių „Lietuvos gamtos paminklai“ fragmentas Nr. 1.*	10	15	19	15
Žemėlapių „Lietuvos gamtos paminklai“ fragmentas Nr. 2.	6	9	14	10

* žemėlapių fragmentas su netinkama bendrąja optimalia apkrova.

Suskaičiuoti ir lentelėje pateikti rezultatai rodo, jog žemėlapių fragmento Nr. 1 bendroji optimali žemėlapių apkrova yra didelė. Būtent todėl didžioji dalis aštuntokų negalėjo atlikti užduoties laiku ir teisingai (55 pav.)

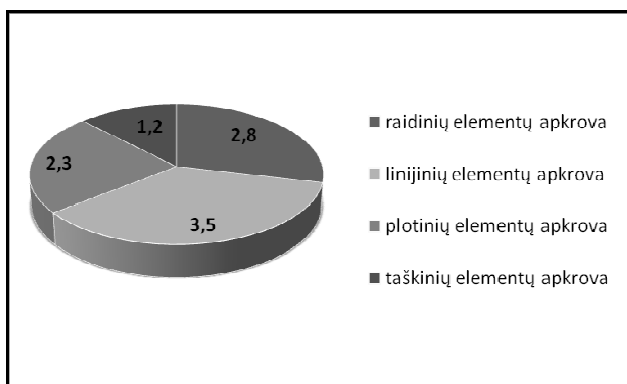


55 pav. „Lietuvos gamtos paminklai“ žemėlapių fragmente Nr. 1 apskaičiuotos vidutinės kartografinių elementų apkrovos reikšmės.

„Lietuvos gamtos paminklai“ žemėlapyje sumažinus bendrąją apkrovą, gautame fragmente Nr. 2 pakankamai moksleivių atliko skirtą užduotį laiku ir teisingai, o šio fragmento bendrosios optimalios žemėlapijo apkrovos reikšmė lygi 10. Žemėlapijo „Lietuvos gamtos paminklai“ fragmentui Nr. 2 suskaičiuoti kritiniai kartografiniai informaciniai elementai pateikti (56 pav.).

Grafikai rodo, kad kritiniais kartografiniais informaciniais elementais yra raidiniai ir linijiniai elementai. Padidėjusi taškinių elementų reikšmė žemėlapijo skaitomumui pavojaus nekelia.

Atlikus skaičiavimus žemėlapijo fragmente Nr. 2, kritinių kartografinių elementų neaptikta (56 pav.). Visi keturi kartografiniai žemėlapijo elementai išsidėstę tolygiai. Atlikti skaičiavimai parodė, jog optimali bendrosios optimalios apkrovos reikšmė aštuntos klasės moksleiviams lygi 10. VII ir VIII klasių moksleivių rezultatai skiriasi minimaliai, todėl galima teigti, kad jų bendrosios optimalios žemėlapijo apkrovos suvokimas labai panašus.



56 pav. „Lietuvos gamtos paminklai“ žemėlapijo fragmente Nr. 2 apskaičiuotos vidutinės kartografinių elementų apkrovos reikšmės.

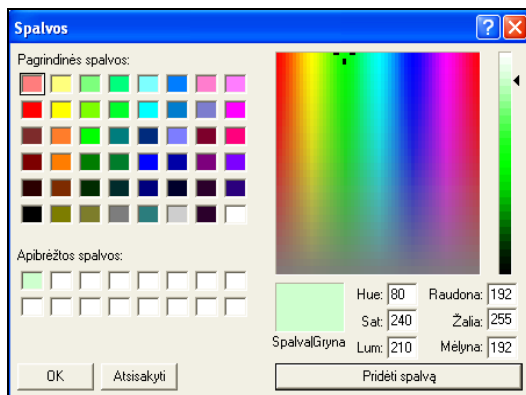
Devintos klasės mokiniai dirbo su skirtingais „Lietuvos miškai“ ir Lietuvos vandenys“ žemėlapių fragmentais. Buvo apskaičiuotos šių žemėlapių bendrosios optimalios apkrovos reikšmės (lentelė).

Lentelė 18. Nagrinėtų IX klasės skaitmeninių žemėlapių fragmentų bendrosios optimalios apkrovos reikšmės.

IX klasė	Bendroji optimali žemėlapių apkrova sąlyginiame ploto vienetė			Vidurkis
	Apskaičiuota vizualiai žemesnė apkrova	Apskaičiuota vizualiai vidutinė apkrova	Apskaičiuota vizualiai aukštesnė apkrova	
Žemėlapių „Lietuvos miškai“ fragmentas Nr. 2.	11	14	19	14,6 (15)
Žemėlapių „Lietuvos vandenys“ fragmentas Nr. 1.*	13	14	22	16
Žemėlapių „Lietuvos vandenys“ fragmentas Nr. 2.	11	14	18	14,3

* žemėlapių fragmentas su netinkama bendrąja optimalia apkrova.

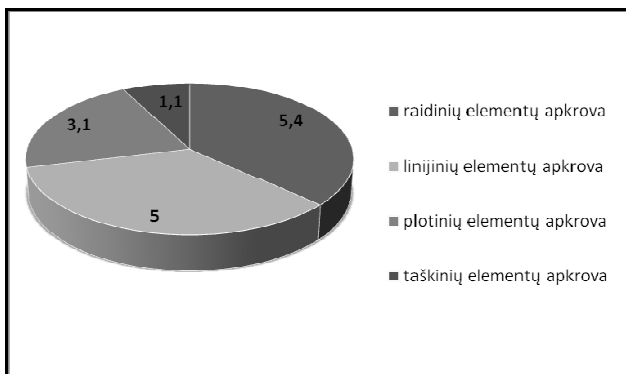
Iš 18 lentelėje pateiktų bendrosios optimalios žemėlapių apkrovos reikšmių matyti, kad žemėlapių „Lietuvos miškai“ fragmentas Nr. 2 yra tinkamas devintos klasės moksleiviams ir apkrovos reikšmė lygi 14,6. „Lietuvos miškai“ žemėlapių fragmentas Nr. 1 lentelėje neįrašytas ir jo apkrova neskaičiuota. Taip yra todėl, kad bendroji optimali apkrova matematiškai yra tokia pati, tačiau keletas kartografinių elementų mokiniams vizualiai nepatiko. Devintokų nuomone, miškų spalva yra per daug „išplaukusi“ ir neryški, užrašai taip pat turėtų būti ryškesni. Atsižvelgiant į jų komentarus žemėlapių fragmentas Nr. 1 buvo redaguojamas „Akis – M 2.0“ programos funkcijų pagalba. RGB skalėje buvo nustatyta kitas žalias atspalvis (57 pav.) miškams ir jų užrašams.



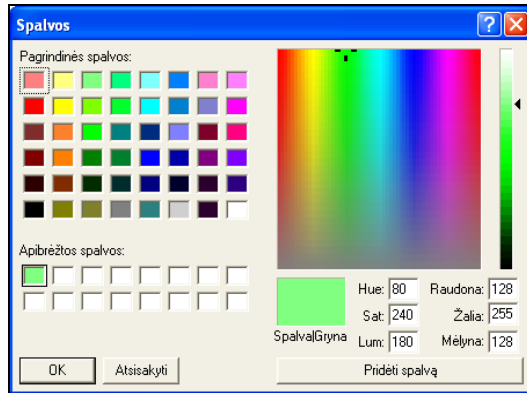
57 Pav. Nekorektiški spalviniai parametrai miškams, kaip teminiam elementui vaizduoti.

Ši spalva vaizduoti miškams tinka tik miškų žemėlapyje, tam kad jie geriau išsiskirtų iš kitų žemėlapio elementų. Tačiau jei grafinis miškų sluoksnis atlieka geografinio pagrindo funkciją derėtų naudoti šviesesnę paveikslėlyje parodytą spalvą.

„Lietuvos miškų“ žemėlapio fragmente kritinių kartografinių elementų neužfiksuota (58 pav.).

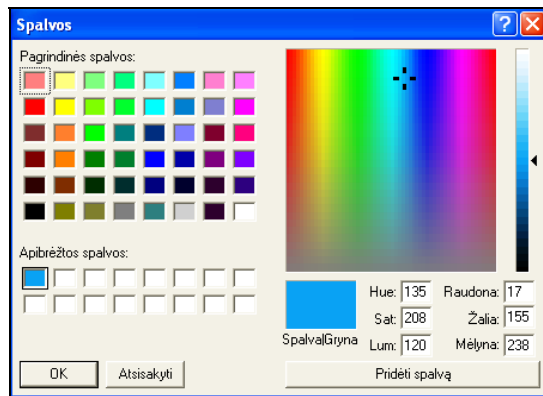


58 pav. „Lietuvos miškai“ žemėlapio fragmente apskaičiuotos vidutinės kartografinių elementų apkrovos reikšmės.



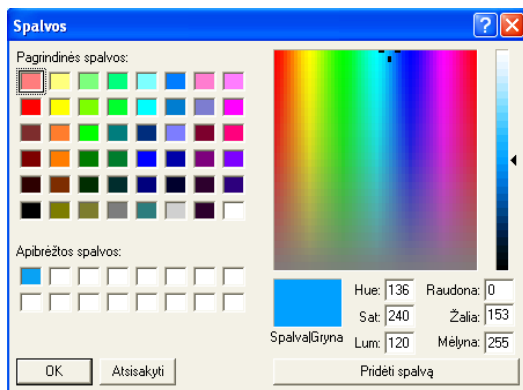
59 pav. Korektiški spalviniai parametrai miškams, kaip geografinio pagrindo elementui vaizduoti.

„Lietuvos vandenys“ žemėlapyje Nr. 1 dirbti devintokams trukdė didelis linijinių elementų skaičius, be to neryški upės žyminti mėlyna spalva. Šiame žemėlapyje apskaičiuota vidutinė bendroji optimali apkrovų reikšmė lygi 14.



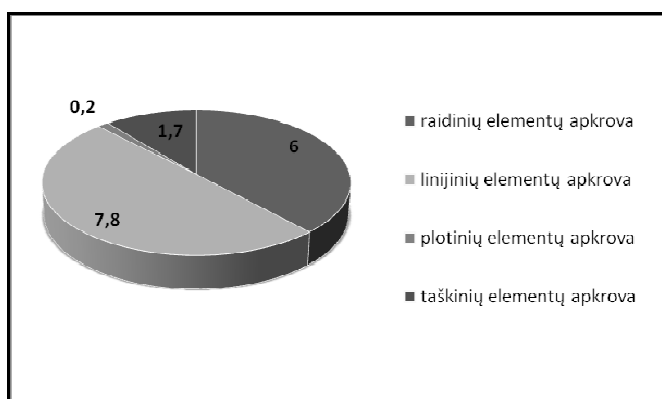
60 pav. Nekorektiški spalviniai parametrai upėms, kaip teminiam elementui vaizduoti.

Pakoregavus upės spalvą, gautos tokios reikšmės RGB skalėje rekomenduojamos naudoti: R – 17, G – 155, B – 238 (60 pav.). Jei upių tinklas žemėlapyje naudojamas kaip geografinio pagrindo elementas, tai spalvos reikšmės RGB skalėje turėtų būti tokios: R – 0, G – 153, B – 255 (61 pav.).



61 pav. Korektiški spalviniai parametrai upėms, kaip geografinio pagrindo elementui vaizduoti.

Šiam žemėlapio fragmentui skaičiuojant bendrąją apkrovą buvo nustatyti kritiniai kartografiniai elementai (62 pav.).

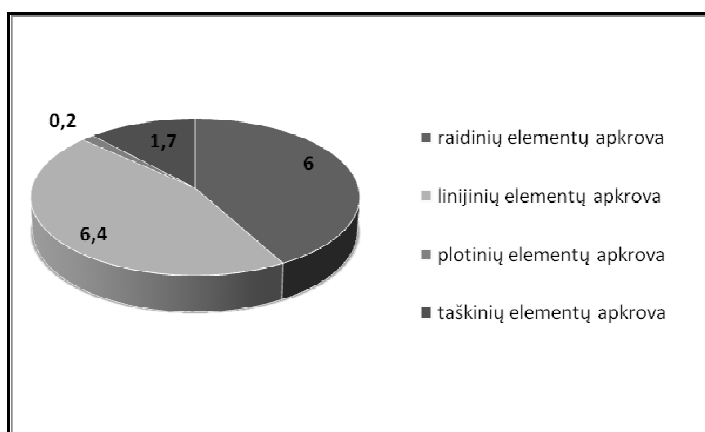


62 pav. „Lietuvos vandenys“ žemėlapio fragmente Nr. 1 apskaičiuotos vidutinės kartografinių elementų apkrovos reikšmės.

Gauti rezultatai parodė, kad „Lietuvos vandenys“ žemėlapio fragmente matyti linijiniai ir raidiniai apkrovų reikmėmis išsiskiriantys kritiniai kartografiniai žemėlapio elementai. Nors raidinių elementų skaitinė reikšmė gana didelė, mokiniams tai netrukdė skaityti žemėlapio turinio, dėl to kad didžiąją dalį jų sudarė upių pavadinimai. O tai yra šio teminio elemento dalis,

reikalinga užduočiai atlikti ir jei užrašo šriftas bei spalva korektiški, problemų nekyla.

Pataisius minėtą žemėlapių fragmentą, moksleiviams pateiktas antras to paties žemėlapių fragmentas. Jame buvo išjungtas linijinis „rajoninių kelių“ grafinis sluoksnis, korektiškai parinkta spalva upių atvaizdavimui. Taip pat skaičiuojant šio žemėlapių bendrąją apkrovą įsitinkinta, jog kritinių elementų nėra (63 pav.).



63 pav. „Lietuvos vandenys“ žemėlapių fragmente Nr. 2 apskaičiuotos vidutinės kartografinių elementų apkrovos reikšmės.

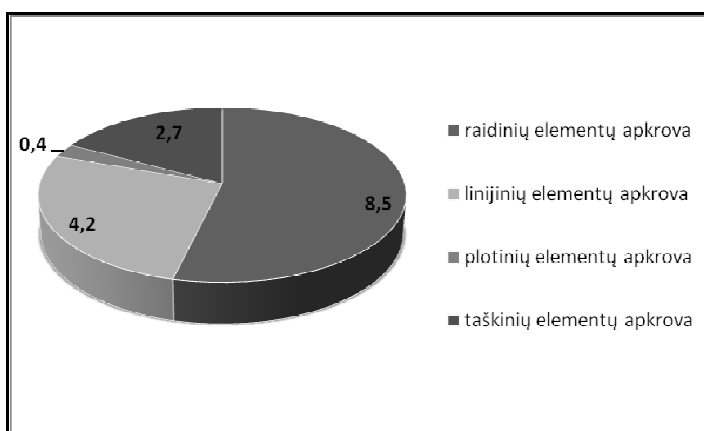
Apibendrinant, matyti, jog devintos klasės moksleiviams tinkama bendroji optimali vidutinė žemėlapių apkrovos reikšmė yra lygi 14.

Skaičiuojant bendrąją apkrovą žemėlapių fragmentuose (lentelė 19) su kuriais dirbo dešimtos klasės moksleiviai, matyti, kad jų grafinės informacijos diferencijavimas, atpažinimas ir kiekybinis suvokimas žymiai geresnis ir skiriasi lyginant su žemesnių klasių moksleivių rezultatais. Jiems tiko žemėlapių fragmentai pateiti su maksimalia bendrąja apkrova, kurią buvo galima sukurti žemėlapyje naudojant „Akis – 2M“ mokomąją programą.

Lentelė 19. X klasės skaitmeninių žemėlapių fragmentų bendrosios optimalios apkrovos reikšmės.

X klasė	Bendroji optimali žemėlapių apkrova sąlyginiame ploto vienetė			Vidurkis
	Apskaičiuota vizualiai žemesnė apkrova	Apskaičiuota vizualiai vidutinė apkrova	Apskaičiuota vizualiai aukštesnė apkrova	
Žemėlapių „Lietuvos administracinis suskirstymas“ fragmentas Nr. 1.	11	14	22	15,6 (16)

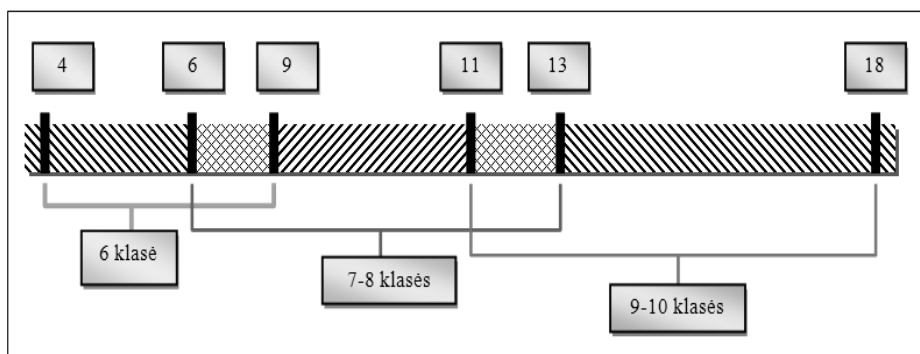
Atlikus skaičiavimus gauta bendrosios optimalios apkrovos vidutinė reikšmė yra lygi 16. O skaičiavimų metu gautos atskiros kartografinių žemėlapių elementų reikšmės rodo, jog kritiniu elementu galėtų būti raidiniai, linijiniai ar net taškiniai elementai (64 pav.), tačiau dešimtokams tai nesukėlė žemėlapių skaitymo problemų. Tačiau jie atskleidė svarbų dalyką dėl kai kurių elementų vaizdavimo žemėlapyje. Jų nuomone, užrašai turi būti išdėstyti tam tikra tvarka, kad nekiltų klausimo kuriam gyvenvietės pavadinimui priklausau keli šalia esantys taškiniai elementai. Pastebėta, jog dešimtokams svarbu tiek elementų išdėstymas pagal tvarką, tiek korektiškas jų spalvinis pateikimas.



64 pav. „Lietuvos administracinis suskirstymas“ žemėlapių fragmente Nr. 1 apskaičiuotos vidutinės kartografinių elementų apkrovos reikšmės.

Vadovaujantis gautais skaičiavimų rezultatais, dešimtos klasės moksleiviams optimali bendrosios optimalios apkrovos reikšmė žemėlapyje yra 15.

Tyrimų rezultatai. Apibendrinant gautus atlikto tyrimo bei skaičiavimų rezultatus, nustatyti bendrosios optimalios žemėlapio apkrovos intervalai kiekvienos pagrindinės mokyklos klasei (65 pav.).



65 pav. Nustatyti optimalūs bendrosios optimalios žemėlapio apkrovos intervalai pagrindinės mokyklos geografijos atlasų žemėlapiams.

Tyrimo metu nustatyta, kad tarp VII ir VIII, o taip pat tarp IX ir X klasių mokinių žemėlapių fragmentų, kuriuose jie dirbo apskaičiuotos grafinės ir informacinės apkrovos reikšmės skiriasi labai nedaug (Bevainis, 2011). Be to, išskirti žemėlapių fragmentai vizualiai panašūs savo bendrąja apkrova. Todėl buvo priimtas sprendimas žemėlapių bendrąją apkrovą išskirti ir grupuoti VI klasei, VII – VIII klasėms ir IX – X klasėms. Toks grupavimas taip pat sutampa su Bendrųjų mokomųjų programų koncentrinio skirstymu (Kairaitis, 2001, Gerulaitis ir Kairaitis, 2004.). Programoje ugdymo turinys pateiktas koncentrais: V–VI, VII–VIII, IX–X klasės. Kiekvieno koncentro turinį sudaro santykinai atskirtos, bet ugdymo procese integruojamos šios veiklos sritys:

- orientavimasis erdvėje ir žemėlapyje – aprašomi mokinių gebėjimai orientuotis geografinėje erdvėje, vietovės planuose ir žemėlapiuose, suvokti juose esančius objektus;

- geografinis informacijos skaitymas – aprašomi mokiniu gebėjimai skaityti, analizuoti, suvokti, kritiškai vertinti ir interpretuoti geografinės informacijos šaltinius, perteikti geografinę informaciją rašytine vaizdine ir garsine forma;
- regionu pažinimo raiška – aprašomi mokiniu gebėjimai pažinti Lietuvos ir pasaulio regionu geografines sąlygas, specifinius erdvinės struktūros bruožus, gamtinės ir visuomeninės aplinkos reiškinius ir dėsningumus;
- aplinkos pažinimas ir tyrimai – aprašomi mokiniu gebėjimai atlikti geografinius aplinkos stebėjimus ir tyrimus, formuluoti hipotezes, rinkti duomenis, atlikti įvairius matavimus ir skaičiavimus, ieškoti sprendimo būdu, daryti išvadas ir vertinti gautus rezultatus.

Atsižvelgiant į mokinio patirti, žinias ir gebėjimus, geografijos supratimo augimą, kiekvieno koncentro turinys nagrinėjamas lokaliajoje, regiono ir globalioje geografinėje erdvėje.

Nustatytos optimalios vidutinės bendrosios optimalios žemėlapių apkrovos reikšmės sugrupuotoms konkrečioms klasėms būtų tokios:

1. VI klasei – 7;
2. VII, VIII klasėms – 10;
3. IX, X klasėms – 15.

Šios nustatytos reikšmės, autoriaus yra rekomenduojamos, kaip optimali bendrosios optimalios apkrovos išraiška vyraujanti konkrečios klasės žemėlapyje, kad mokiniai galėtų optimaliai suvokti žemėlapių turinį ir laiku atlikti užduotis.

4.4. Edukacinių žemėlapių sutartinių ženklų optimalumo vertinimas

4.4.1. Edukacinių žemėlapių sutartinių ženklų optimalumo tyrimas

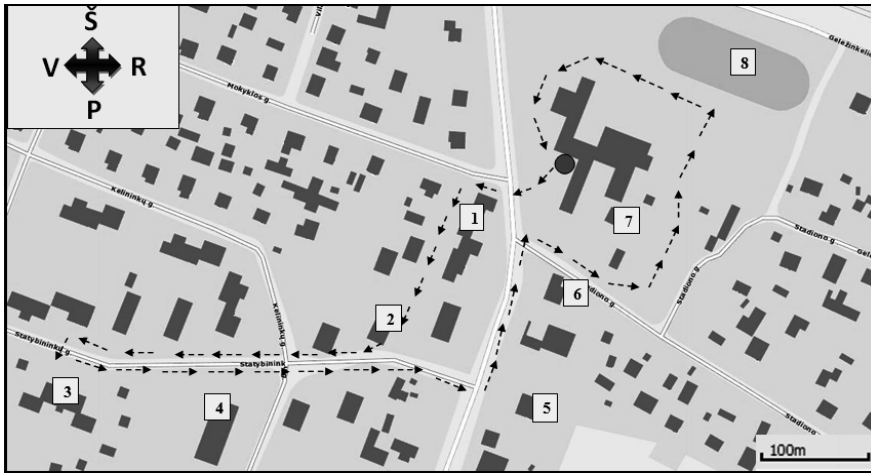
Tyrimo organizavimas. Visų pagrindinės mokyklos klasių moksleiviai turėjo atlikti orientavimosi vietovėje testą. Testo metu mokiniai turėdami vietovės planą, turėjo apeiti nedidelę teritoriją ir pažymėti plane ieškomus objektus. Teritorijos dydis parinktas toks, kad moksleiviai užtruktų neilgiau, kaip per 1 akademinę valandą. Iš gautų testo rezultatų buvo tikimasi nustatyti į kokius objektus, užrašus, kitus orientyrus skirtingo amžiaus vaikai labiausiai kreipia dėmesį bandydami teisingai lokalizuoti reikiamą objektą plane.

Kiekvienoje klasėje buvo sudaryta viena grupė iš 10 vaikų. Tokio skaičiaus moksleivių turėjo pakakti norimiems rezultatams gauti, be to klasėse mokosi gana daug mokinių, todėl didelį kiekį vaikų būtų sunku kontroliuoti ir stebėti ar jie nesitaria tarpusavyje žymėdami objektus bei identifikuodami juos vietovėje.

Tyrimo dalyvaujantiems moksleiviams buvo paruošti žemėlapių fragmentai. Žemėlapių fragmentai pagaminti pasinaudojant www.maps.lt tinklapio žemėlapiu. Kadangi tyrimas buvo atliekamas su Vilniaus r. R. Kalinausko mokyklos moksleiviais, teritorija, kurioje jie orientavosi buvo netoli šios mokyklos.

Pagrindinė užduotis buvo vienoda visų klasių moksleiviams: žemėlapyje pažymėti reikiamų objektų lokalizacijos vietą. Pasirinkti 8 objektai buvo paprasti statiniai, tokie kaip senos mokyklos dalis, darželis, parduotuvė, paštas, seniūnija, kirpykla, stadionas, spaudos kioskas (66 pav.).

Moksleiviams buvo duoti žemėlapių fragmentai, kuriuose buvo gatvės, pastatai, pasaulio šalys ir mastelis (67 pav.). Nebuvo matyti pastatų numerių ar kokių gamtinių ar antropogeninių orientyrų.



66 pav. Žemėlapis su teisingai lokalizuotais objektais: raudonas taškas – numatyto maršruto pradžia ir pabaiga; 1 – parduotuvė; 2 – spaudos kioskas; 3 – darželis; 4 – kirpykla; 5 – seniūnija; 6 – paštas; 7 – senos mokyklos dalis; 8 – stadionas.



67 pav.. Žemėlapio fragmentas, kuriame mokiniai turėjo pažymėti objektus.

Tyrimo rezultatai. VI klasė. Šeštos klasės moksleivių grupė atlikdama užduotį užtruko apie 50 minučių. Mokiniai ėjo ir objektų ieškojo kartu, tačiau radę, žemėlapyje (kurį kiekvienas turėjo), objekto vietą turėjo pažymėti nesitardamas su draugais. Tuo tikslu mokinius prižiūrėjo tyrėjas.

Su dideliu entuziazmu pradėję maršrutą, šeštokai buvo nustebinti, kad kai kuriuos visiems žinomus objektus buvo nelengva atpažinti žemėlapyje. Tai leidžia manyti, kad jų erdvinis mąstymas dar nėra visiškai susiformavęs ir jiems sunku įsivaizduoti objektą 3D erdvėje bei matyti jį iš viršaus. Nors žemėlapyje Nr. 1 pažymėtas objektas buvo už kelių šimtų metrų nuo mokyklos, tai yra perėjęs per gatvę ir pasukus už kampo, mokiniai sustojo ir sugaišo ne vieną minutę bandydami nuspręsti, kuris sutartinis ženklas žymintis pastatą žemėlapyje, atitinka parduotuvę vietovėje (69 pav.). Šį objektą teisingai žemėlapyje pažymėjo 6 mokiniai.

Eidami antro objekto link, mokiniai pasigedo namus žyminčių numerių bei apskritai kokių nors pavadinimų ar kitų užrašų, kurie galėtų padėti jiems orientuotis vietovėje bei žymint reikiamą objektą žemėlapyje. Jie džiaugėsi, kad yra gatvių pavadinimai, pagal kuriuos galima apytiksliai nustatyti savo buvimo vietą. Spaudos kioską teisingai žemėlapyje lokalizavo tik 3 iš 10 šeštokų.

Einant prie vaikų darželio (Nr. 3), buvo galima stebėti, kad šeštokams gana sunku orientuotis pagal gatvių konfigūraciją ar pastatų formą lyginant juos su žemėlapyje nubrėžtais. Galima manyti, kad jei mokiniai šiuo maršrutu eitų pirmą kartą arba be lydinčio mokytojo, daugelis jų ne išskarto rastų toliau nuo mokyklos nutolusius objektus. Teisingai darželį pažymėjo 5 vaikai.

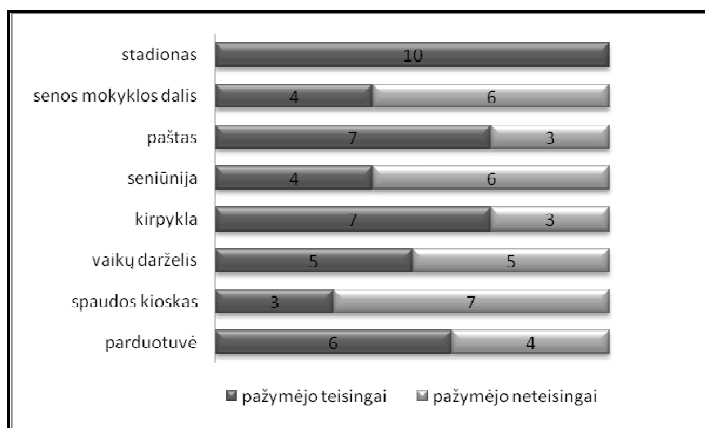
Pastatą, kuriame įsikūrusi kirpykla, rasti žemėlapyje buvo lengviau, nes pastatas atokiau nuo kitų, didelis ir netoli sankryžos. Gal todėl net 7 mokiniai šį objektą pažymėjo teisingai.

Pastatus, kuriuose įsikūrę seniūnija ir paštas (Nr. 5 ir 6), mokiniai rado pasukę mokyklos link, bet juos pažymėti žemėlapyje buvo nelengva. Šeštokai skundėsi, kad žemėlapyje daug panašių pastatų ir jiems sunku nustatyti kurioje gatvės pusėje jie yra. Tai reiškia, kad šeštokams reikalingi sutartiniai ženklai, kurie turėtų panašumo su realiais objektais. Tai reiškia, kad jiems sudaromuose žemėlapuose turi būti pateikiama (pagal galimybę) kuo daugiau ikoninių ženklų. Dalis mokinių bandė orientuotis pagal kryptį į mokyklą, dalis pagal

pasaulio šalis. Seniūnijos pastatą žemėlapyje teisingai pažymėjo tik 4, o pašta 7 mokiniai.

Senos mokyklos pastato dalį rasti ir žemėlapyje pažymėti buvo lengviau, nes pastatas prie pat mokyklos. Neatidžiai žiūrėdami, jį žemėlapyje vaikai supainioti su katilinę žyminčiu sutartiniu ženkle. Teisingai šį objektą pažymėjo 4 šeštokai.

Stadioną vaikams pažymėti buvo lengviausia. Jie visi jį rado ir iš karto pažymėjo žemėlapyje. Jei teigė, kad stadionas panašus į tikrovėje esantį.



68 pav. VI klasės mokinių žemėlapyje pažymėti objektai.

Gauti rezultatai rodo (68 pav.), jog iš tikrųjų šeštos klasės mokiniai labai daug dėmesio skiria tekstinei informacijai – užrašams. Užrašai yra vienas pagrindinių pagalbininkų orientuojantis ar ieškant informacijos apie objektus vietovėje bei žemėlapyje. Gatvių konfigūracija, pastatų forma, pastatų orientacija mažai padėjo mokiniams identifikuojant objektus. Mokiniais trūko elementarių papildomų aplinkos objektų, palengvinančių orientaciją urbanizuotoje vietovėje: žaidimų aikštelių, medžių, apšvietimo stulpų. Šio amžiaus mokinių erdvinis mąstymas dar neišlavintas, todėl jiems sunku palyginti pastatų formą, matomą iš šono vietovėje ir žemėlapyje iš viršaus (Apostolopoulou, Klonari, 2009).



69 pav. Šeštos klasės moksleivių objektų žymėjimo žemėlapyje rezultatai.

Apibendrinant galima teigti, jog šeštos klasės mokiniams sunkumų, rasti vietovėje ir žemėlapyje pažymėti objektus, daugiausiai sukėlė užrašų trūkumas, erdvinio mąstymo ir suvokimo stoka. Jiems nepavyko sujungti į vieningas sistemas žemėlapyje matomų gatvių ir gatvelių tinklą su gatvių tinklu vietovėje.

VII klasė. Septintos klasės mokiniai privalėjo vietovėje surasti 8 objektus ir nustačius jų vietą, pažymėti žemėlapyje. Mokiniai užduotį atliko maždaug per 40 minučių.

VII klasės mokiniai iškart suvokė, į kurią pusę reikia eiti. Tačiau nors ir greitai surado parduotuvę, pažymėti žemėlapyje nebuvo lengva. Mokiniai vėlgi ėmė abejoti, kurioje gatvės pusėje pastatą reiktų žymėti žemėlapyje. Jie teigė, kad pastatų numeriai žemėlapyje padėtų orientuotis. Skirtingai nei šeštokai, septintokai bandė identifikuoti pastatą pagal jo formą. 7 mokiniai teisingai nustatė pirmojo objekto padėtį žemėlapyje (70 pav.).

Sudėtingiau sekėsi žemėlapyje atpažinti antrąjį objektą, kadangi aplinkui buvo panašios formos ir dydžio pastatų. Šį objektą teisingai pažymėjo 5 vaikai.

Vaikų darželį rasti ir pažymėti žemėlapyje sekėsi gana lengvai, kadangi jis yra labai individualios planinės formos. Nepaisant to, net 4 mokiniai darželį pažymėjo klaidingai.

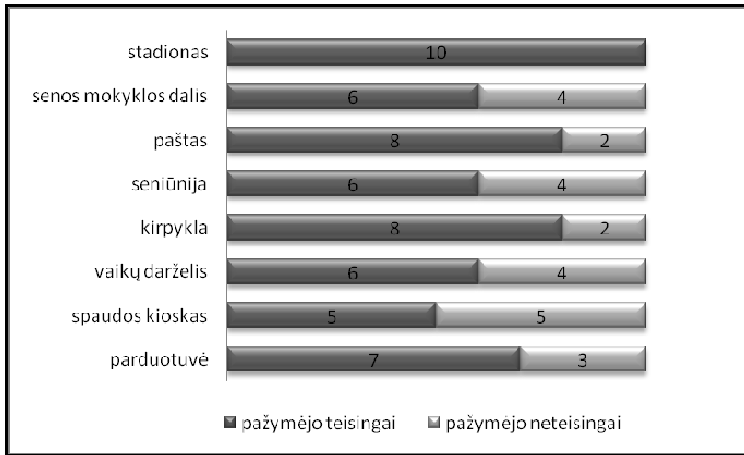
Ieškant 4, 5, ir 6 objektų, pastebėta, jog septintokai vietovėje orientuojasi daug geriau, tačiau jiems dar sunkiai sekėsi nustatyti objektą žemėlapyje. Kaip sakė mokiniai: „visi pastatai labai panašūs“. Atitinkamai kirpyklą teisingai pažymėjo 8, seniūniją - 6, o paštą - 8 mokiniai.

Septinto objekto identifikavimas užtruko dėl tų pačių anksčiau minėtų priežasčių. Tačiau jį teisingai pažymėjo dviem moksleiviais daugiau nei šeštokai – 6.

Stadioną pagal jo formą ir ženkle panašumą, mokiniai teisingai pažymėjo visi.



70 pav. VII klasės mokinių žemėlapyje pažymėti objektai.



71 pav. Septintos klasės moksleivių objektų žymėjimo žemėlapyje rezultatai.

Apibendrinant, galima teigti, jog septintokai lenkia šeštokus gebėjimu orientuotis vietovėje (71 pav.). Jie jau bando objekto esančio vietovėje formą sulyginti su sutartinio ženklo forma žemėlapyje. Tačiau septintos klasės moksleiviams vis tiek sunku naudoti žemėlapi, kuriame beveik nėra užrašų, jiems reikia orientyrų pagal kuriuos galėtų nustatyti vietą žemėlapyje. Galima daryti prielaidą, kad jų erdvinis mąstymas labiau išvystytas nei šeštokų.

VIII klasė. Aštuntos klasės mokiniai užduotį atliko greičiau ir sugaišo apie 35 minutes. Aštuntokai neblogai orientavosi pagal pastatų formą identifikuodami jiems reikiamo objekto vietą žemėlapyje. Tai leidžia manyti, jog aštuntos klasės mokinių erdvinis mąstymas pažengęs toliau. Ieškodami objektų jie tik keliose vietose užsiminė, kad žemėlapyje praverstų pastatų ar net gamtinių objektų (kalvelės, medžiai) numeracija.

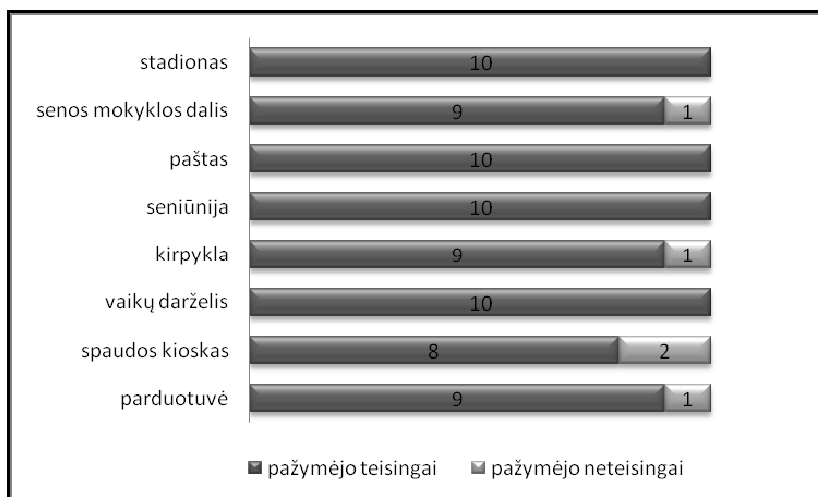
Ieškodami objektų vietovėje, jie bandė orientuotis pagal gatves, skaičiavo sankryžas, ar net pastatus. To nedarė anksčiau testą atlikę mokiniai. Todėl aštuntos klasės mokinių bendras rezultatas buvo neblogas (72 pav.), nes tik keletas mokinių suklydo 4 vietose (73 pav.).

Aštuntos klasės moksleiviai parodė pažengusias erdvinio mastymo galimybes. Pastatus žemėlapyje jie atpažino lygindami jų formą su vaizdu vietovėje. Gatvių tinklu ir sankryžomis jie naudojosi kaip orientacine sistema.

Naudodamiesi žemėlapiu ir vizualiai vertino atstumus. Tačiau ir aštuntokams reikalingi informaciniai užrašai, tam iki galo suvoktų objekto padėtį.



72 pav. VIII klasės mokinių žemėlapyje pažymėti objektai.



73 pav. Aštuntos klasės moksleivių objektų žymėjimo žemėlapyje rezultatai.

Kalbant apie aštuntos klasės moksleivius, galima sakyti, kad jie jau pradėję mąstyti erdviškai. Jie atpažįsta pastatus žemėlapyje lygindami jų formą su esančiais vietovėje. Jie naudojami gatvių tinklu ir sankryžomis, kaip orientyrais. Jei objektai netoli vienas kito, jie tai sugeba nustatyti žiūrėdami

žemėlapyje ir tą patį bando atlikti vietovėje. Tačiau jiems dar reikalingi užrašai, bei kiti orientyrai, kad galėtų pilnai suvokti ieškomo objekto padėtį.

IX klasė. Devintokai užduotį atliko greičiausiai – mažiau nei per pusvalandį. Tačiau skubėdami padarė klaidų, kurių galėjo išvengti jei būtų buvę atidesni. Šie mokiniai orientavosi pakankamai lengvai. Buvo aiškiai matyti, kad žiūrėdami į žemėlapi, jie aiškiai įsivaizduoja ir gatvių tinklą vietovėje. Todėl mokiniai be klaidžiojimų ėjo nuo vieno objekto prie kito.

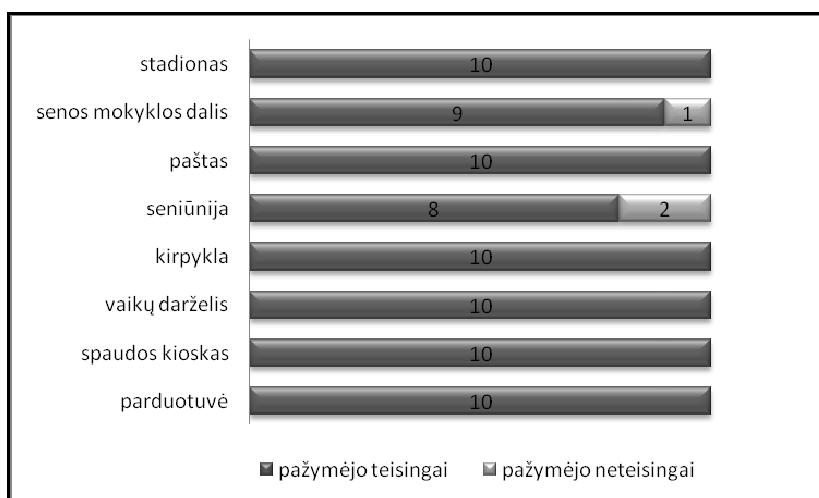
Eidami jie įsidėmėdavo ir lygindavo sankryžų ir gatvių konfigūraciją su esančiomis žemėlapyje. Žymėdami objektą žemėlapyje jie orientavosi pagal gatves ir pastato formą. Buvo matyti, kad jie erdviškai mąsto geriau nei žemesnių klasių mokiniai. Devintokai visai nesiskundė, jog nėra užrašų ar kitų orientyrų žemėlapyje. Jiems pakako gatvių tinklo su didesnių pavadinimais ir pastatų formos. Todėl galima manyti, kad atlikdami ir kitas užduotis teminiuose žemėlapiuose, devintokai daugiau dėmesio kreipia į sutartinius ženklus, o į užrašus žiūri mažiau.

Tačiau ir jie žemėlapyje padarė keletą klaidų (74 pav.). Vienas vaikas klaidingai pažymėjo senos mokyklos dalį, supainiodamas ją su katiline, o du mokiniai supainiojo seniūnijos pastatą pažymėdami šalia esantį (75 pav.)



74 pav. IV klasės mokinių žemėlapyje pažymėti objektai.

Apibendrinant, galima daryti prielaidą, kad devintokai turi išlavintą erdvės suvokimą. Jie gerai orientuojasi ne tik vietovėje ir jos kartografiniame modelyje – žemėlapyje. Lyginant su žemesnių klasių mokiniais, devintokai orientuojasi remdamiesi pažymėtais objektais žemėlapyje, o ne užrašais. Be to jie aiškiai skiria individualias pastatų formas net jei šalia yra panašių pastatų. Tai reiškia, kad devintokams nebūtina pateikti erdvinę informaciją ikoninių ženklų pavidalu. Jie sugeba orientotis pagal standartizuotus įprastinius erdvinius simbolius.



75 pav. Devintos klasės moksleivių objektų žymėjimo žemėlapyje rezultatai.

X klasė. Dešimtos klasės moksleiviai užduotį atliko per 30 minučių. Jie testą atliko gana lengvai. Mokiniai puikiai orientavosi vietovėje, nepasimesdavo jei išeidavo per daugiabučių namų kiemus į gatvę, kurios pavadinimo nėra žemėlapyje. Iš to galima spręsti, kad jų erdvinis mąstymas ir suvokimas susiformavęs puikiai. Jiems nekildavo klausimų ar pastatas tikrai stovi būtent toje gatvės pusėje. Vaikai puikiai atpažino objektus pagal jų formą, o jei objektai panašūs, greitai rasdavo smulkius skirtumus. Labai svarbu, kad dešimtokai puikiai suvokė erdvės mastelį. Pasiklysti dešimtokams neleisdavo ir

tai, kad jie nuolat stebėjo gatvių konfigūraciją, išidėmėdavo vingius, sankryžas. Jie puikiai mintyse pratėsdavo gatvę, ar sujungdavo su kitomis.

Patikrinus jų žemėlapius, neaptikta jokių klaidų. (76 pav.)



76 pav. X klasės mokinių žemėlapyje pažymėti objektai.

Apibendrinant, galima daryti išvadą, jog dešimtokai mažiau dėmesio kreipia užrašams, o daugiau į sutartiniams ženklams. Jiems svarbu, kad tie ženklai būtų standartizuoti, tai yra tie patys objektai būtų žymimi vienodai įvairios temos žemėlapiuose. Tačiau sutartiniai ženklai nebūtinai turi būti ikoniniai, jie gali būti tokie pat arba iš dalies panašūs į tuos, kuriuos naudoja įvairių sričių specialistai. Tai svarbu, nes jie turi priprasti prie specialių teminių žemėlapių sutartinių ženklų. Testo rezultatai taip pat parodė, kad didelė dalis dešimtokų jau turi puikų erdvinį mąstymą ir suvokimą.

4.4.2. Rekomendacijos edukacinių žemėlapių sutartinių ženklų sudarymui

Moksleivių apklausa. Atlikus abi tyrimo dalis, buvo nuspręsta apklausti visus tyrimuose dalyvavusius moksleivius. Klausimai buvo sudaryti atsižvelgiant į abiejų tyrimo dalių rezultatus. Atsakymai į klausimus padėjo suvokti su kokiais sunkumais mokiniai susidūrė atlikdami užduotis, kurie kartografiniai elementai jų nuomone turi didžiausią įtaką žemėlapių skaitomumui. Taip pat buvo pateikta keletas klausimų susijusių su kartografinių elementų išdėstymu žemėlapyje.

Moksleiviai buvo apklausti atlikus abejas tyrimo dalis. Apžvelgdamas klausimus, autorius norėtų paminėti svarbius susijusius su informacijos suvokimu žemėlapiuose.

Kadangi pirmos tyrimo dalies metu analizuojant rezultatus pastebėta, kad moksleiviams daug problemų kėlė kartografinių elementų kiekis žemėlapių fragmentuose, buvo užduotas klausimas visų klasių moksleiviams: „Kurie kartografiniai elementai jų nuomone turi didžiausią įtaką bendrajai žemėlapių apkrovai?“.

Atsakymuose buvo paminėti visi kartografiniai elementai, tačiau vienas pagrindinių kartografinių elementų, kuris mokinių nuomone (ypač jaunesnių) sukėlė sunkumų skaitant žemėlapius tai yra tekstiniai žemėlapių elementai. Daugiau nei 40 proc. VI, VII ir VIII klasių mokinių nurodė, kad tekstiniai žemėlapių elementai daugiausiai turi įtakos žemėlapių bendrosios optimalios apkrovos kiekiui. Maždaug 35 proc. vyresnių klasių moksleivių (IX ir X klasės) nurodė, kad daugiau įtakos nekorektiškai bendrajai žemėlapių apkrovai turi taškiniai ir linijiniai kartografiniai žemėlapių elementai, tačiau tekstinius kartografinius elementus taip pat nurodė nemažai vaikų. Visų klasių moksleivių nuomone mažiausiai įtakos nekorektiškai bendrajai žemėlapių apkrovai turi plotiniai kartografiniai elementai. Autorius sutinka, kad tai yra logiška, nes plotiniai elementai dažniausiai padengia 100 proc. žemėlapių ploto, tačiau jų kiekis žemėlapyje retai būna kritinis. Lyginant moksleivių atsakymus, tyrimo eigoje išsakytas pastabas, taip pat gautus rezultatus, galima

teigti, kad VI klasių mokiniai, taip pat ir VII klasių patenkinamai bei pagrindinei pasiekimų grupei priklausantys moksleiviai gavę užduotį žemėlapiu analizę pradeda nuo užrašų skaitymo. Taip yra todėl, kad jie nedaug susipažinę su kartografiniais ženklais ir nemoka, o kartais net bijo juos interpretuoti, tokiu būdu greičiau gaunant reikiamą atsakymą. Tokio amžiaus moksleiviai mano, kad atsakymą ras skaitydami užrašus, t. y. jie daro tai ką moka geriausiai – skaito. Būtent dėl to labai svarbu tinkamai pateikti užrašus ne tik šrifto dydžio, formos ar spalvos atžvilgiu, tačiau didelę įtaką turi tekstinių elementų kiekis žemėlapyje. Tokio amžiaus (11 – 13 m.) moksleiviams skirtuose žemėlapiuose užrašai turėtų būti pateikiami labai apgalvotai. Likusieji žemėlapiu kartografiniai ženklai minėto amžiaus moksleiviams turi būti pateikiami ikoniški, kad jiems pasižiūrėjus į simbolį nesunkiai atsirastu asociacija su tikrovišku objektu. Palaipsniui pereinant į vyresnes klases, kartografiniai žemėlapiu elementai iš ikoniškų turėtų pereiti į standartizuotus kartografinius plačiai naudojamus simbolius (Bednarz, 2004).

Dar vienas labai svarbus aspektas susijęs su tekstinių elementų pateikimu, yra tai pačiai kategorijai priklausančių taškinių elementų (simbolių) pavadinimų (ar kitų aiškinamųjų užrašų) vieta taškinio elemento atžvilgiu. Tyrimo metu tapo aišku, kad geram žemėlapiu skaitomumui didelę įtaką turi tvarkingas užrašų lokalizavimas kartografinio simbolio atžvilgiu. Atlikdami užduotį moksleiviai darė klaidų, nes negalėjo teisingai nustatyti miestelio pavadinimo, dėl chaotiškai žemėlapyje pateiktų užrašų. Deja, bet mokykliniuose žemėlapiuose pavadinimai dažniausiai pateikiami be jokios loginės tvarkos (77 pav.), nes bandoma rasti užrašui tuščią vietą žemėlapyje, kad jo neužstotų kitas linijinis ar taškinis elementas. Deja, tokia taisyklė tinka kuriant žemėlapius suaugusiems, bet ne vaikams.



77 pav. „Azijos politinio“ žemėlapiu fragmente chaotiškas užrašų lokalizavimas taškinių elementų žyminčių gyvenvietės atžvilgiu (Leidyklos „Šviesa“ atlasas XI - X klasei, 2009 m.).

Gauti tyrimo rezultatai, bei išsakyta moksleivių vienareikšmiška nuomonė, leidžia daryti išvadą, jog pavadinimai mokykliniuose žemėlapiuose turi būti išdėstyti tvarkingai tos pačios grupės taškinių elementų atžvilgiu (78 pav.)



78 pav. Korektiškai lokalizuotų užrašų taškinių elementų atžvilgiu pavyzdys.

Paklausus moksleivių kurioje simbolio pusėje turėtų būti užrašas, kad jiems būtų lengviau atrasti jų tarpusavio ryšį, daugiausiai mokinių nurodė

dešinę pusę truputį aukščiau simbolio (79 pav. A), toliau priimtini mokiniams būtų tokie kaip pavaizduota (79 pav.) B ir C variantai.



A



B



C

79 pav. Korektiškai lokalizuoto užrašo, kai lengviausiai nustatomas ryšys tarp simbolio ir pavadinimo pavyzdys.

Kalbant apie kitus užfiksuotus neigimus žemėlapių turinio aspektus išryškėjusius tyrimų metu, svarbu paminėti nekorektišką tos pačios kartografinės elementų grupės spalvinį asociatyvumą. Tyrimo metu pastebėta, bei moksleivių išsakyta problema, jog kartais supainiojami panašios spalvos kartografiniai elementai (pvz., upės ir administracinės ribos). Su šia problema dažniau susiduria jaunesni moksleiviai. Svarbu, kad žemėlapių kūrėjai atkreiptų dėmesį ir skirtingus kartografinius elementus vaizduotų spalvomis, kurių pagalba mokiniai galėtų lengviau identifikuoti skirtingas prasmes turinčius tos pačios kartografinių elementų grupės ženklus.

Tyrimo metu, kai moksleiviai turėjo sužymėti vietovėje identifikuotus objektus, gauti rezultatai aiškiai rodė, jog kuo moksleivis vyresnis, tuo jis geriau orientavosi tiek žemėlapyje, tiek vietovėje. Vyresnių klasių mokinių erdvinis mąstymas gerokai lenkė šeštokų bei septintokų erdvinį suvokimą. Tai įrodo, kad jų intelekto lygis yra aukštesnis.

Paprašius išvardinti 3 pagrindines priežastis dėl ko buvo daromos klaidos, 99 proc. VI ir VII klasių mokinių įvardijo:

1. Nebuvo nurodyti pastatų numeriai, bei kiti užrašai, išskyrus pagrindinių gatvių pavadinimus;

2. Nebuvo gamtinių ar antropogeninių orientyrų (medžių, vandens bokštų, žaidimų aikštelių ir pan.);

3. Moksleiviams matant pastatus iš šono vietovėje, buvo sunku įsivaizduoti, kaip jų kontūras atrodo nupieštas iš viršaus žemėlapyje.

VI ir VII klasių nurodytos priežastys leidžia manyti, kad tokio amžiaus moksleiviams labai svarbūs žemėlapių tekstiniai elementai. Jei šių kartografinių elementų nėra, arba jie pateikti nekorektiškai, vaikai daro klaidas, sugaišta daugiau laiko atlikdami užduotis. Taip yra todėl, kad jie dar nesugeba atlikti išsamios žemėlapių analizės. Galima teigti, kad 11 – 13 metų vaikų erdvinis mąstymas pradinėje vystymosi stadijoje, todėl jiems sunku įsivaizduoti matomą objektą erdvėje, ar mintyse pratęsti gatvių tinklą.

Vyresnių klasių mokiniams užduotis atlikti sekėsi lengviau, nors maždaug pusė tyrime dalyvavusių aštuntos klasės moksleivių tekstinių elementų žemėlapyje pasigedo. Kiti nurodė, kad identifikuoti pastatus nebuvo lengva.

IX ir X klasių mokiniai orientavosi gerai ir įvardijo tik vieną sunkumą – kai kurių šalia esančių pastatų panašumą, tačiau tai nesudarė didelių problemų atlikti užduočiai.

5. Geografinių mokyklinių atlasų edukacinių žemėlapių pavyzdžių rekomenduojamų pagrindinės mokyklos moksleiviams vertinimas

Atlasas yra žemėlapių rinkinys, atvaizduojantis erdvinę informaciją organizuotai ir nuosekliai. Bet kuriame atlase atvaizduojamas geografinės informacijos rūšis kartografas ir žemėlapių skaitytojas gali susieti vizualiai (Wiegand P. 2000). Atlasai gali būti skirti konkrečioms temoms (pvz., topografija, valstybės išteklių, žmogaus sveikata ir pan.).

Atlasas priimta klasifikuoti pagal turinį, paskirtį ir gamybos formatą:

1. Pagal turinį:

1.1. bendrasis referencinis atlasas – bendrųjų referencinių žemėlapių rinkinys. Dabar šiuose atlasuose būna ir ortofotografinių žemėlapių – standartinių topografinių žemėlapių su palydovinėmis nuotraukomis ir teritorijos nuotraukomis fone;

1.2. fizinis pasaulio atlasas – fizinių žemėlapių rinkinys, kuriame atvaizduojamas kraštovaizdis, ežerai ir kt.;

1.3. socialinis ekonominis atlasas – socialinių ekonominių žemėlapių rinkinys, kuriame rodomos demografinės charakteristikos, bendrasis vidaus produktas (BVP) ir kt.;

1.4. sudėtinis regionų atlasas – teritorinis žemėlapių rinkinys, kurį sudaro tam tikro regiono žemėlapiai įvairiomis fizinėmis ir socialinėmis ekonominėmis temomis. Tokiuose atlasuose yra išsamių topografinių žemėlapių, kurių mastelis proporcingas regiono dydžiui, ir labai daug teminių žemėlapių, paprastai aprėpiančių visą regioną, tačiau dažnai yra ir regiono rajonų, miestų ir ypač įdomių vietovių žemėlapių.

2. Pagal paskirtį:

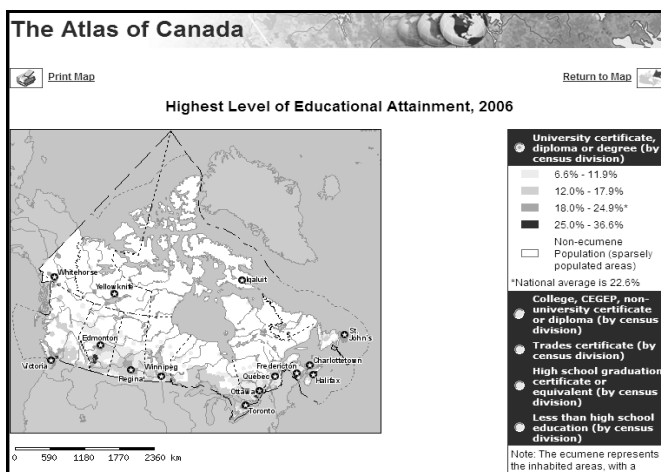
2.1. bendrasis geografinis atlasas skirtas specialistams ir plačiajai visuomenei;

2.2. mokomasis atlasas skirtas konkrečioms mokyklose ir universitetuose dėstomiems dalykams.

3. Pagal gamybos formatą:

3.1. tradicinis spausdintas atlasas (analoginis);

3.2. elektroninis atlasas – žemėlapių rinkinys ir su juo susietos skaitmeninės, multimedijos ir (ar) tinklo duomenų bazės. Elektroninis atlasas gali turėti vizualizavimo, animacijos, erdvinės analizės ir žemėlapių sudarymo priemonių.



80 pav. Skaitmeninio Kanados atlaso fragmento pavyzdys (<http://atlas.nrcan.gc.ca/>)

Šiuo metu daug patogiau sudaryti atlasus skaitmeniniu formatu ir teikti juos kompaktiniuose diskuose arba talpinti tinklalapiuose. Pastarasis variantas yra optimaliausias, nes tokių skaitmeninių atlasų informacija galėtų būti pastoviai atnaujinama, atlasas būtų prieinamas platesniam vartotojų ratui, tame tarpe ir įvairių klasių moksleiviams.

Žemėlapių klasifikavimas. Dėl įvairių praktinių ir mokslinių priežasčių žemėlapius galima skirstyti į kategorijas. Žemėlapiai į kategorijas skirstomi pagal naudojimo paskirtį, o klasifikuoti žemėlapius galima pagal tris kriterijus: objektą, mastelį ir aprėptą teritoriją.

1. Klasifikacija pagal objektą:

Yra dvi bazinės žemėlapių klasės:

- bendrieji geografiniai žemėlapiai – kitas paplitęs šių žemėlapių pavadinimas yra

„bendros paskirties žemėlapiai“;

- teminiai žemėlapiai – kartais vadinami „specialiosios paskirties“ arba „statistiniais“ žemėlapiais;

- specialieji žemėlapiai – diagramos, navigacijos schemas ir kt.

Bendruosius referencinius žemėlapius galima toliau suskirstyti į:

- topografinius planus – stambaus mastelio, be projekcijos;
- topografinius žemėlapius – vidutinio mastelio, paprastai skersinėje

Merkatoriaus projekcijoje;

- bendruosius topografinius žemėlapius – smulkaus mastelio (iki 1:1 000 000), tam tikroje projekcijoje.

Teminius žemėlapius galima klasifikuoti pagal temą. Temos gali būti tokios:

- ✓ fizinis pasaulio žemėlapis:
 - ✓ atmosfera;
 - ✓ vandenynai;
 - ✓ geomagnetizmas;
 - ✓ geologija;
 - ✓ žemės paviršius;
 - ✓ augmenija;
 - ✓ gyvūnija;
- ✓ tautų ir jų veiklos žemėlapis:
 - ✓ gyventojai;
 - ✓ tautų savybės;
 - ✓ kadastras;
 - ✓ ekonominė veikla;
 - ✓ prekių judėjimas;
- ✓ socialinės aplinkos žemėlapių:
 - ✓ nusikaltimų statistika;
 - ✓ medicininiai žemėlapiai;

- ✓ gyvenimo sąlygos;
- ✓ ekologiniai žemėlapiai.

2. Klasifikacija pagal mastelį:

- ✓ Bendrieji referenciniai žemėlapiai:
 - ✓ topografiniai planai (mastelis $\leq 1:5\ 000$), be projekcijos;
 - ✓ topografiniai žemėlapiai ($1:5\ 000 < \text{mastelis} \leq 1:200\ 000$);
 - ✓ bendrieji topografiniai žemėlapiai ($1 : 200\ 000 < \text{mastelis} \leq 1 : 1\ 000\ 000$);
 - ✓ bendrieji žemėlapiai (mastelis $> 1:1\ 000\ 000$).
- ✓ Teminių žemėlapių klasifikacija gali priklausyti nuo žemėlapių turinio arba objekto:
 - ✓ stambaus mastelio žemėlapiai;
 - ✓ vidutinio mastelio žemėlapiai;
 - ✓ smulkaus mastelio žemėlapiai.

3. Klasifikavimas pagal aprėptą teritoriją:

- ✓ pasaulio;
- ✓ žemynų;
- ✓ šalių;
- ✓ ekonomikos regionų;
- ✓ provincijų;
- ✓ miestų.

Mokyklinių atlasų žemėlapiai dažniausiai (priklaumai nuo klasės) yra smulkaus mastelio, įvairios tematikos ir apima labai skirtingas teritrijas. Toks pat minėtas dėsningumas galioja mokyklinių atlasų žemėlapiams tiek naudojamiems Lietuvoje, bei Japonijoje.

5.1. Lietuvos leidėjų mokyklinių geografijos atlasų edukacinių žemėlapių turinio vertinimas

Lietuvoje mokomoji kartografijos produkcija platinama gana dideliais tiražais, nes kiekvienas moksleivis norintis jaustis pilnaverčiu geografijos pamokos dalyviu turi įsigyti bent jau atlasą ir pratybų sąsiuvinį.

Mokomąją kartografinę produkciją – galime vadinti įvairius mokymo procesui organizuoti ir geografinių žinių gilinimui skirtus bendrageografinius ir teminius žemėlapius, įvairias kartoschemas, taip atlasus bei kita forma pateiktus kartografinius kūrinius. Lietuvos moksleiviams skirta kartografinė medžiaga gana gausi. Moksleiviams skirta kartografinė medžiaga galima laikyti įvairius sieninius ir stalinius žemėlapius, gaublius, žvaigždėlapius, pratybų sąsiuvinius, kontūrinius žemėlapius, įvairioms klasėms skirtus užduočių sąsiuvinius, galiausiai galima priskirti ir pačius geografijos vadovėlius, tačiau svarbiausia kartografinės medžiagos dalimi derėtų laikyti geografijos atlasus, nes daugiausiai kartografinės informacijos moksleiviai ieško ir randa atlasų žemėlapiuose.

Šiuo metu Lietuvoje mokyklinius atlasus spausdina pagrindinės dvi leidyklos: „Briedis“ ir „Šviesa“. Kadangi leidykla „Briedis“ (įkurta 1989 m.), taip pat leidykla „Šviesa“ (įkurta 1945 m.) rengia mokykloms leidinius eilę metų, galima paanalizuoti ir palyginti skirtingų leidybos metų geografijos atlasų žemėlapius. Kartais kaip papildomą medžiagą mokytojai naudoja jau neegzistuojančios leidyklos „Pradai“ geografijos atlasus, todėl bus analizuojamas ir šios leidyklos geografijos atlasas. Nors didelio pasirinkimo tarp leidyklų nėra, tačiau atlasų sukurta gana nemažai ir įvairioms klasėms. Mokytojams neretai kyla klausimas, kurios leidyklos atlasus pasirinkti, kad moksleiviams būtų patogiau naudotis mokantis skirtingas temas. Taip pat svarbus klausimas į kurį labai nelengva atsakyti, kurių leidyklų atlasuose pateikiamų žemėlapių turinys geriausiai subalansuotas bendrosios apkrovos atžvilgiu, kad jame esantis informacijos kiekis būtų tinkamas rekomenduojamos klasės mokinių suvokimo lygiui. Būtent pastarajam

klausimui yra skiriama daugiausia dėmesio šiame skyriuje, t. y. atliktas mokyklinių atlasų žemėlapių bendrosios apkrovos vertinimas.

Bendrosios apkrovos analizė atlikta ne visų geografinių atlasų žemėlapiams. Žemėlapiai analizei buvo pasirinkti pagal kelis kriterijus:

1. Pamokų metu reikalingiausi (dažniausiai naudojami) žemėlapiai t.y. smulkaus ir vidutinio mastelio bendrageografiniai ir visuomeniniai žemėlapiai, kurių prireikia labai dažnai.
2. Žemėlapiai skirti naudojimui mokantis konkrečias temas t. y. smulkaus ir vidutinio mastelio bei skirtingus teritorijų dydžius apimantys teminiai žemėlapiai („Lietuvos lankytinų vietų“, „Afrikos naudingų iškasenų“ ir kt.)
3. Taip pat žemėlapiai, kuriuos rekomenduoja naudoti Bendrosios programos ir Mokymosi standartai numatytam mokinių gebėjimų ir pasiekimų ugdymui.

Vertinami bendrieji geografiniai smulkaus ir vidutinio mastelio žemėlapiai gana dažnai naudojami moksleivių, nes šių žemėlapių panaudojimas labai platus ir daugiatakslis, t. y. juos galime laikyti polifunkcinės paskirties kartografiniais kūrinių (Dumbliauskienė, 2004).

Analizės metu pasitaikė teminių žemėlapių su itin maža bendrąja turinio apkrova. Tokiuose teminiuose žemėlapiuose paprastai kartografuojamas tik vienas objektas ar reiškinys, taip pat jis pateikiamas labai schematizuotai, nors aiškiai matyti, kad tiek pagal žemėlapių mastelį, tiek pagal tuščius plotus žemėlapyje, informaciją būtų galima pateikti išsamiau ir detalizuojant. Keista, tačiau tokių žemėlapių galima surasti ir XI – X klasės moksleiviams skirtuose žemėlapiuose. Teminiuose žemėlapiuose, kuriuose pateikta viena globaliai vaizduojama ir labai siaura tema pvz., „Pasaulio religijos“ nėra prasmės skaičiuoti bendrosios apkrovos, nes ir taip aišku kad apkrovos lygis labai žemas, beto vaizduojamas tik vienas reiškinys. Tokiame žemėlapyje mokiniams ieškant informacijos nereikės diferencijuoti pagal hierarchiją ar atlikti erdvinės analizės, tikslui pasiekti jiems bus reikalinga minimali vizuali analizė. Toks žemėlapių turinys yra priimtinas kalbant apie VI – VII klasių

moksleivius, tačiau yra nekorektiškas žemėlapiuose skirtuose IX – X klasių mokiniams.

Bendroji turinio apkrova nebuvo vertinama ir tos pačios temos tik skirtingas teritorijas vaizduojantiems žemėlapiams pvz., Afrikos gamtinis, Europos gamtinis, P. Amerikos naudingų iškasenų, Š. Amerikos naudingų iškasenų ir pan. Tokių žemėlapių turinį įvertinus vizualiai, parenkamas vienas charakteringas žemėlapis, t. y. žemėlapis, kurio turinys atspindindi visų tos tematikos žemėlapių informacijos kiekį ir apskaičiuojama jo bendrosios apkrovos reikšmė. Priimama sąlyga, jog kitų tos pačios tematikos žemėlapių bendroji apkrova yra panaši apskaičiuotai.

Atsižvelgiant aukčiau išanalizuotus variantus, autorius išskyrė grupes žemėlapių, kuriems dėl tam tikrų priežasčių nėra prasmės skaičiuoti bendrosios apkrovos:

1. *Rizikingi žemėlapiai* – tai teminiai žemėlapiai, kuriuose pateikiama viena globaliai vaizduojama ir labai siaura tema, juose paprastai kartografuojamas tik vienas objektas ar reiškinys, kuris pateikiamas labai schematizuotai (dykumėjimas, pasaulio pramonės poveikis aplinkai ir pan. žemėlapiai). Šios grupės žemėlapiai yra rizikingi dėl to, jog mokinyms dirbdamas su tokiais žemėlapiais rizikuoja prarasti įgūdžius atsirinkti, klasifikuoti ir apskritai atlikti rimtą erdvinę analizę žemėlapyje. Tokiai grupei priklausančių žemėlapių bendroji apkrova yra žema arba labai žema.

2. *Objektyviai žemos apkrovos žemėlapiai* – teminiai žemėlapiai, kurie objektyviai negali vaizduoti daugiau kaip vieno reiškinio. Tai yra specialios tematikos žemėlapiai, kuriuos gali naudoti ir plačioji visuomenė ir tam tikros srities specialistai (kritulių žemėlapiai, temperatūrų žemėlapiai ir pan.). Tokiai grupei priklausančių žemėlapių bendroji apkrova yra žema arba labai žema.

3. *Vizualiai charakteringi žemėlapiai* – žemėlapiai atrinkti iš tai pačiai tematikai priklausančių žemėlapių grupės ir turi vizualiai panašią bendrąją turinio apkrovą.(pav., atskirų žemynų ūkio, pramonės, gamtiniai ir

pan. žemėlapiai). Tokiai grupei priklausančių žemėlapių bendroji turinio apkrova yra žema arba labai žema.

Informacijos vaizdavimo būdai naudojami mokyklinių atlasų žemėlapiuose. Mokyklinių geografijos atlasų žemėlapiuose pateikiamas objektų, reiškinių ir procesų vaizdas. Vaizdo pateikimo būdų naudojimas priklauso nuo objekto pobūdžio ir dydžio, reiškinių apimamos erdvės bei procesų kryptingumo ir intensyvumo. Plačiai taikomas kokybinio fono metodas. Kiekybiniai teritorinės sklaidos rodikliai yra pateikiami kiekybinio fono metodu, naudojant vienspalves įvairaus atspalvio spalvų skales, kartais štrichavimą. Izolinijomis žemėlapiuose perteikiami homogeniniai reiškiniai (Chomskis, 1979, Berliant, 1978, Salischev K. 1990). Siekiant sustiprinti vaizdumą, tarpai tarp izolinijų spalvinami harmoningai kintančiais vienos spalvos atspalviais. Arealai žemėlapiuose pateikiami keliais būdais: kontrastingomis spalvomis arba štrichu. Šie variantai taikomi tuomet, kada kaimyniniai arealai nepersidengia. Ženklių metodas ypač populiarus edukaciniuose žemėlapiuose. Vaizdūs ir geometriniai ženklai leidžia labai aiškiai išskirti vaizduojamus reiškinius ir objektus. Negalima nepastebėti, kad daug kartografinių ženklų žemėlapiuose vaizduojančių tuos pačius reiškinius ar objektus yra skirtingi. Tai byloja apie žemą kartografinių ženklų standartizacijos lygį mokyklinių atlasų teminiuose žemėlapiuose. Mokykliniuose žemėlapiuose pakankamai dažnai naudojami linijiniai ženklai, lokalizuotos diagramos, kartogramos. Mokykliniuose atlasuose šalia žemėlapių papildomai įkomponuojami įvairūs grafikai bei diagramos.

Leidyklos „Briedis“ atlasų edukacinių žemėlapių bendrosios apkrovos vertinimas.

Pasaulio atlasas VI klasei (1996 m.). Šis atlasas yra seniausias iš visų šiame darbe analizuojamų leidyklos „Briedis“ atlasų. Pasaulio atlasą sudaro 21 žemėlapis, 1 žvaigždėlapis ir 8 vairių teminių žemėlapių fragmentai. Taip pat papildoma kartografinė medžiaga: piešiniai, diagramos ir kartogramos.

Iš 21 atlase esančio žemėlapių, grafinių ir informacinių apkrova apskaičiuota 10 žemėlapių. Likusiems žemėlapiams skaičiavimai neatlikti dėl

jų priskyrimo prie žemėlapių grupių, kurioms autorius neskaičiuoja turinio apkrovos.

Rizikingų žemėlapių grupei priklausančių žemėlapių atlase yra 3: žmonių rasės, žmonių paplitimas, gyventojų tankumas. Tokiuose žemėlapiuose galėtų būti vaizduojamas detalesnis geografinis pagrindas, bei vaizduojamas dar bent vienas reiškinys (pav., didieji pasaulio miestai).

Vizualiai charakteringų žemėlapių grupei priklauso 5 žemėlapiai: P. Amerikos gamtinis, Š. Amerikos gamtinis, Australijos gamtinis, Afrikos gamtinis, Šiaurės ir Pietų ašigalių gamtiniai žemėlapiai. Vizualiai įvertinus, bendroji turinio apkrova apskaičiuota tik Europos ir Azijos gamtiniams žemėlapiams, nes jie atrinkti charakteringi žemynų gamtinės tematikos žemėlapiai ir yra panašūs bendrosios apkrovos reikšmėmis.

Objektyviai žemos apkrovos žemėlapių grupei galima priskirti „Plokščių judėjimo žemėlapi“.

Pasirinkti vertinimui žemėlapiai buvo skenuoti ir vektorizuoti jų linijiniai elementai naudojant GIS 9.3.1 programą. Taikant „Tyrimo metodiką“ skyriuje aprašytą formulę, skaičiavimų pagalba nustatyta, kad 5 iš 10 vertintų žemėlapių turi žemesnę apkrovą nei minimalią leistiną nustatytaame intervale VI klasei (2 priedas). Žemėlapių, kuriuose būtų nustatyta informacinė perkrova, nerasta.

Pasaulio atlasas VI klasei (1999 m.). Šį atlasą autorius pasirinko norėdamas patikrinti, ar per tris metus buvo keičiami žemėlapiai, atnaujinta informacija, taip pat įvertinti ar kito jos kiekis po trijų metų.

Atlikus atlaso bei žemėlapių analizę paaiškėjo, kad atlasas identiškas 1996 m. leidimui, nes nepasikeitė nei atlaso teminė struktūra, nei publikuojamuose žemėlapiuose esanti informacija bei jos kiekis (2 priedas), todėl autorius nemato prasmės vertinti atlaso identiško prieš tai nagrinėtam.

Geografijos atlasas „Žemė“ VI klasei (2008 m.). Atlasą sudaro 40 puslapių. Jame kaip ir senesniuose, publikuota 18 žemėlapių, 4 vairių teminių žemėlapių fragmentai. Atlaso turinys suderintas su vadovėliu VI klasei „Žemė“. Šiame IV klasei rekomenduojamame atlase dominuoja pasaulio,

žemynų gamtiniai, politiniai ir kiti žemėlapiai, tame tarpe Lietuvos gamtinis bei paminklų žemėlapiai. Atlasas gražiai iliustruotas spalvingais piešiniais ir nuotraukomis, todėl yra patrauklus moksleiviams.

Iš 18 atlase publikuojamo žemėlapio bendroji apkrova apskaičiuota 8 bendrageografiniams ir teminiams žemėlapiams. Likusieji žemėlapiai buvo priskirti vienai iš grupių, kurių žemėlapiams bendroji apkrova nevertinama arba vertinama tik daliai žemėlapių.

Rizikingų žemėlapių grupei priklauso du žemėlapiai – „Pasaulio augalja ir gyvūnija“ ir „Gyventojų tankumo“. Šiuose žemėlapiuose galėtų būti vaizduojama atitinkamai dar po vieną reiškinį – dykumėjimo procesą ir didžiuosius pasaulio miestus diagramų metodu. Šiems žemėlapiams nevertinama turinio informacija priskiriant juos žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Vizualiai charakteringų žemėlapių grupei priklauso 6 žemėlapiai: P. Amerikos gamtinis, Š. Amerikos gamtinis, Australijos gamtinis, Afrikos gamtinis, Šiaurės ašigalio ir Pietų ašigalio gamtiniai žemėlapiai. Vizualiai įvertinus, bendroji apkrova apskaičiuota tik Europos ir Azijos gamtiniams žemėlapiams, nes jie atrinkti charakteringi žemynų gamtinės tematikos žemėlapiai ir yra panašūs bendrosios apkrovos reikšmėmis.

Objektyviai žemos apkrovos žemėlapių grupei galima priskirti „Plokščių judėjimo“, „Seisminių ir vulkanizmo sričių“ žemėlapius. Šiems žemėlapiams taip pat nevertinama turinio informacija priskiriant juos žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Likusiems žemėlapiams apskaičiavus bendrąją apkrovą, nustatyta, kad 2 iš vertintų žemėlapių turi žemesnę apkrovą nei minimalią leistiną nustatytame intervale VI klasei. Žemėlapių, kuriuose būtų nustatyta informacinė perkrova, nerasta.

Atlikus palyginimą su prieš tai analizuotais VI klasės 1996 m. ir 1999 m. sudarytais atlasais, pastarasis yra žymiai patrauklesnis. Žemėlapiai, nors dauguma tos pačios tematikos, tačiau papildyti nauja informacija. Taip pat atsirado naujų žemėlapių „Lietuvos lankytinos vietos“ ir kt.

Pasaulio atlasas VII klasei (1998 m.). Nagrinėjama atlasą sudaro 10 skyrių, kuriuose publikuota 56 bendrageografiniai ir teminiai žemėlapiai, taip pat 12 diagramų. Bendroji turinio apkrova apskaičiuota 6 žemėlapiams, iš kurių dviem nustatyta neleistinai žemas informacijos lygis (2 priedas).

Likusieji žemėlapiai buvo priskirti vienai iš grupių, kurių žemėlapiams bendroji apkrova nevertinama arba vertinama tik daliai žemėlapių.

Rizikingų žemėlapių grupei priklauso žemėlapiai – „Dirvožemiai“, „Geografinės zonos“, „Gyventojų tankumo“, „Žmonių rasių“, „Pasaulio religijų“. Išvardintuose žemėlapiuose turėtų būti vaizduojama atitinkamai dar po vieną reiškinį arba daugiau informacijos ta pačia tema pvz., dykumėjimo procesai, išpažįstančių religijas skaičių diagramų metodu ir pan. Šiems žemėlapiams nevertinama turinio informacija priskiriant juos žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Vizualiai charakteringų žemėlapių grupei priklauso 16 žemėlapių: žemynų gamtiniai (Š. Amerikos gamtinis, Australijos gamtinis ir kt.), žemynų ūkio (Š. Amerikos ūkio, Australijos ūkio ir kt.), žemynų naudingų iškasenų (Š. Amerikos naudingų iškasenų, Australijos naudingų iškasenų ir kt.) žemėlapiai. Vizualiai įvertinus, bendroji apkrova apskaičiuota tik Azijos gamtiniams, ūkio ir naudingų iškasenų žemėlapiams, nes jie atrinkti charakteringi žemynų gamtinės, ūkio bei naudingų iškasenų tematikos žemėlapiai ir yra panašūs bendrosios apkrovos reikšmėmis.

Objektyviai žemos apkrovos žemėlapių grupei buvo priskirta 30 žemėlapių: „Plokščių judėjimo“, „Seisminių ir vulkanizmo sričių“, taip pat visų žemynų temperatūrų ir kritulių teminiai žemėlapiai. Šiems žemėlapiams taip pat nevertinama turinio informacija priskiriant juos žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Šiame atlase nerasta žemėlapių, kuriuose būtų užfiksuota informacijos perkrova.

Geografijos atlasas „Žemė“ VII klasei (2008 m.). Atlasas suskirstytas į 36 temas, jį sudaro 37 bendrageografiniai ir teminiai žemėlapiai, 2 kartogramos ir 12 diagramų. Atlase pateikiami atnaujinti pasaulio, Afrikos,

Šiaurės ir Pietų Amerikos, Australijos gamtiniai, politiniai bei teminiai žemėlapiai. Paskutiniuose atlaso puslapiuose – išsami pasaulio vietovardžių rodyklė. Atlaso turinys suderintas su „Briedžio“ leidyklos išleistu vadovėliu VII klasei „Žemė“.

Lyginant su prieš tai minėtu 10 metų senesniu „Briedžio“ leidykloje išspausdintu VII klasei skirtu atlasu, naujas atlasas atrodo gerokai patraukliau, taip pat jame mažiau žemėlapių su nekorektiška bendrąja turinio apkrova. Atlikus skaičiavimus 7 žemėlapiams, 3 iš jų nustatyta žema bendroji turinio apkrova.

Likusieji žemėlapiai buvo priskirti vienai iš grupių, kurių žemėlapiams bendroji apkrova nevertinama arba vertinama tik daliai žemėlapių.

Rizikingų žemėlapių grupei priklauso žemėlapiai – „Dirvožemiai“, „Geografinės zonos“, „Gyventojų tankumo“, „Žmonių rasių“, „Pasaulio religijų“, „Urbanizacijos“. Išvardintuose žemėlapiuose turėtų būti vaizduojama atitinkamai dar po vieną reiškinį arba daugiau informacijos ta pačia tema pvz., dykumėjimo procesai, išpažįstančių religijas skaičių diagramų metodu, didžiuosiuose miestuose gyvenančių skaičius ir pan. Šiems žemėlapiams nevertinama turinio informacija priskiriant juos žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Vizualiai charakteringų žemėlapių grupei priklauso 11 žemėlapių: žemynų gamtiniai (Š. Amerikos gamtinis, Australijos gamtinis ir kt.), žemynų ūkio (Š. Amerikos ūkio, Australijos ūkio ir kt.), žemynų naudingų iškasenų (Š. Amerikos naudingų iškasenų, Australijos naudingų iškasenų ir kt.), politiniai žemėlapiai. Vizualiai įvertinus, bendroji turinio apkrova apskaičiuota Afrikos gamtiniam, ūkio, naudingų iškasenų ir politiniam žemėlapiams, nes jie atrinkti kaip charakteringi žemynų gamtinės, ūkio, naudingų iškasenų bei valstybių tematikos žemėlapiai ir yra panašūs bendrosios apkrovos reikšmėmis.

Objektyviai žemos apkrovos žemėlapių grupei buvo priskirta 19 žemėlapių: „Plokščių judėjimo“, „Seisminių ir vulkanizmo sričių“, taip pat minėtų žemynų temperatūrų ir kritulių teminiai žemėlapiai. Šiems

žemėlapiams nevertinama turinio informacija priskiriant juos žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Nagrinėjame atlase nenustatyta žemėlapių, kuriuose būtų užfiksuota informacijos perkrova.

Geografijos atlasas „Europa“ VIII klasei (1998 m.). Nagrinėjama atlasą sudaro 10 skyrių, kurie suskirstyti į 38 temas. Atlase publikuojama 27 bendrageografiniai ir teminiai žemėlapiai, 9 diagramos ir kartogramos.

Bendroji turinio apkrova vertinta 9 žemėlapiams ir iš jų 6 nustatyta žema bendroji apkrova (2 priedas).

Likusieji žemėlapiai buvo priskirti vienai iš grupių, kurių žemėlapiams bendroji apkrova nevertinama arba vertinama tik daliai žemėlapių.

Rizikingų žemėlapių grupei priskirti du žemėlapiai – „Geografinės zonos“, „Gyventojų tankumo“. Šiuose žemėlapiuose turėtų būti vaizduojamas detalesnis geografinis pagrindas, taip pat daugiau informacijos ta pačia tema pvz., dykumėjimo procesai, gyventojų skaičių diagramų metodu ir pan. Šiems žemėlapiams nevertinama turinio informacija priskiriant juos žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Vizualiai charakteringų žemėlapių grupei priklauso 7 žemėlapiai: atskirų Europos dalių gamtiniai (Šiaurės Europos gamtinis, Vidurio Europos gamtinis ir kt.), atskirų Europos dalių ūkio (Pietų Europos ūkio, Vakarų Europos ūkio ir kt.), atskirų Europos dalių naudingų iškasenų (Šiaurės Europos naudingų iškasenų, Vakarų Europos naudingų iškasenų ir kt.) žemėlapiai. Vizualiai įvertinus, bendroji turinio apkrova apskaičiuota Vidurio Europos gamtiniam, ūkio ir naudingų iškasenų žemėlapiams, nes jie atrinkti kaip charakteringi žemynų gamtinės, ūkio bei naudingų iškasenų tematikos žemėlapiai ir yra panašūs bendrosios apkrovos reikšmėmis.

Objektyviai žemos apkrovos žemėlapių grupei buvo priskirta 10 teminių žemėlapių: „Gimstamumo“, „Mirtingumo“, „Vidutinės gyvenimo trukmės“, „Natūraliojo prieaugio“, „Kalbų“, taip pat visos Europos bei atskirų jos dalių temperatūrų ir kritulių žemėlapiai. Šiems žemėlapiams taip pat nevertinama turinio informacija priskiriant juos žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Šiame atlase nerasta žemėlapių, kuriuose būtų užfiksuota informacijos perkrova.

Geografijos atlasas „Žemė“ VIII klasei (2008 m.). Atlasą sudaro 29 skirtingos temos, viso publikuota 30 žemėlapių ir 4 įvairių teminių žemėlapių fragmentai. Taip pat yra diagramų ir kartogramų, kurios suteikia papildomos informacijos moksleiviams. Atlaso turinys suderintas su vadovėliu VIII klasei „Žemė“. Šiame VIII klasei rekomenduojamame atlase pateikiami žemėlapiai skirstomi į tris teminius blokus: Lietuvos gamtiniai žemėlapiai, Lietuvos socialiniai žemėlapiai ir pasaulio socialiniai žemėlapiai, taip pat yra Lietuvos gamtinis bei Lietuvos gamtos paminklų žemėlapiai. Atlasas gražiai iliustruotas spalvingais piešiniais ir nuotraukomis, todėl yra patrauklus moksleiviams.

Atlikus bendrosios apkrovos skaičiavimus, iš 11 vertintų žemėlapių, tik viename žemėlapyje nustatyta bendroji turinio perkrova (2 priedas). Tai geras rodiklis, leidžiantis spręsti, jog VIII klasei rekomenduojamo atlaso žemėlapiuose bendroji apkrova korektiškai subalansuota ir yra tinkama rekomenduojamai klasei.

Likusieji žemėlapiai buvo priskirti vienai iš grupių, kurių žemėlapiams bendroji apkrova nevertinama arba priskiriama charakteringų žemėlapių turinio apkrovos reikšmė.

Rizikingų žemėlapių grupei priklauso žemėlapiai – „Geografinės zonos“, „Gyventojų tankumo“, „Urbanizacijos“. Išvardintuose žemėlapiuose turėtų būti vaizduojama daugiau reiškinių arba daugiau informacijos ta pačia tema pvz., dykumėjimo procesai, didžiuosiuose miestuose gyvenančių skaičius ir pan. Šiems žemėlapiams nevertinama turinio informacija priskiriant juos žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Vizualiai charakteringų žemėlapių grupei priklauso 6 žemėlapiai: atskirų Europos žemyno dalių gamtiniai (Pietų Europos, Vakarų Europos ir kt.), atskirų Europos žemyno dalių pramonės (Vakarų Europos, Šiaurės Europos ir kt.), taip pat įvairių Europos žemyno dalių naudingų iškasenų žemėlapiai. Vizualiai įvertinus minėtų teminių žemėlapių turinio apkrovą, bendroji apkrova apskaičiuota Vidurio Europos gamtiniam, ūkio, naudingų iškasenų, nes jie

atrinkti kaip charakteringi žemyno gamtinės, ūkio, naudingų iškasenų tematikos žemėlapiai ir yra panašūs bendrosios apkrovos reikšmėmis.

Objektyviai žemos apkrovos žemėlapių grupei buvo priskirta 13 žemėlapių: „Tektonikos“, „Kalbų“, „Automobilių“, „Interneto“ ir pan., taip pat Europos bei atskirų jos regionų temperatūrų ir kritulių žemėlapiai. Šiems žemėlapiams nevertinama turinio informacija priskiriant juos žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Lietuvos geografijos atlasas IX klasei (1997 m.). Nagrinėjamas atlasas sudarytas iš 40 temų, jame publikuota 24 bendrageografiniai ir teminiai žemėlapiai, 5 topografiniai žemėlapiai, 7 kartogramos.

Šiame atlase bendroji apkrova apskaičiuota 8 žemėlapiams. Nustatyta, kad iš jų tik vienas žemėlapis su korektiška turinio apkrova, likusių žemėlapių turinys buvo su nekorektiška žema apkrova tinkančia VI, bet ne IX klasės moksleiviams.

Likusieji žemėlapiai buvo suskirstyti į grupes, kur žemėlapiams bendroji apkrova nevertinama arba vertinama tik daliai žemėlapių.

Rizikingų žemėlapių grupei priskirtų žemėlapių analizuojamame atlase neaptikta, žemėlapiai užpildyti korektiškai t.y. kur įmanoma vaizduojami keli reiškiniai ar procesai.

Vizualiai charakteringų žemėlapių grupei priklauso 7 žemėlapiai: „Lietuvos saugomos teritorijos“, „Lietuvos miškai“, „Lietuvos gyvūnija“, „Lietuvos naudingosios iškasenos“, „Lietuvos pramonė“ ir kt. žemėlapiai. Vizualiai įvertinus, bendroji apkrova apskaičiuota Lietuvos ūkio, naudingų iškasenų, pramonės žemėlapiams, nes jie atrinkti kaip charakteringi, turintys vizualiai panašią bendrosios apkrovos reikšmę.

Objektyviai žemos apkrovos žemėlapių grupei buvo priskirta 9 teminių žemėlapių: „Gimstamumo“, „Mirtingumo“, „Gyventojų tankumo“, „Etninių sričių“, taip pat visos Lietuvos bei atskirų jos dalių temperatūrų ir kritulių žemėlapiai. Šiems žemėlapiams taip pat nevertinama turinio informacija priskiriant juos objektyviai žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Šiame atlase nerasta žemėlapių, kuriuose būtų užfiksuota informacijos perkrova.

Geografijos atlasas „Žemė“ IX klasei (2008 m.). Atlasą sudaro 27 temos. Publikuota 30 įvairios tematikos žemėlapių, yra statistinės medžiagos vizualizuotos diagramų pagalba. Atlaso turinys suderintas su vadovėliu IX klasei „Žemė“. Atlase pateikiami žemėlapiai, skirstomi į tris teminius blokus: Lietuvos gamtiniai žemėlapiai, Lietuvos socialiniai žemėlapiai ir pasaulio socialiniai žemėlapiai.

Vizualiai įvertinus žemėlapių turinį, žemėlapiai buvo suskirstyti į atskiras grupes. Tokiu būdu iš 30 žemėlapių matematiškai įvertinti 10 atrinktų. Atlikus žemėlapių turinio vertinimą skaičiuojant grafinę ir informacinę apkrovą, nustatyta, kad iš 10 tik du žemėlapiai yra su tinkama bendrąja apkrova. Likusieji turi žemą bendrąją apkrovą, kuri pagal gautas reikšmes galėtų atitikti VIII klasės moksleivių informacijos suvokimo galimybes.

Likusieji žemėlapiai buvo suskirstyti į grupes, kur žemėlapiams bendroji turinio apkrova nevertinama arba vertinama tik daliai žemėlapių.

Rizikingų žemėlapių grupei priskirti žemėlapiai: „Pasaulio gyventojų migracija“, „Pasaulio gyventojų urbanizacija“, „Lietuvos gyventojų tautinė dėtis“, „Lietuvos gyventojų tarmės ir kalbos“, „Lietuvos upių vandeningumas“, „Lietuvos upių potvyniai“.

Vizualiai charakteringų žemėlapių grupei priklausantys žemėlapiai: „Lietuvos reljefo kilmė“, „Lietuvos naudingos iškasenos“, „Lietuvos dirvožemiai“, „Lietuvos augalija ir gyvūnija“. Vizualiai įvertinus, bendroji apkrova apskaičiuota žemėlapiams, kurie atrinkti kaip charakteringi, turintys vizualiai panašią bendrosios apkrovos reikšmę (2 priedas).

Objektyviai žemos apkrovos žemėlapių grupei buvo priskirta 16 teminių žemėlapių: „Gimstamumo“, „Mirtingumo“, „Gyventojų tankumo“, „Pasaulio religijos“, „Pasaulio kalbos“, „Pasaulio gyventojų gyvenimo trukmė, taip pat visos Lietuvos bei atskirų jos dalių temperatūrų ir kritulių žemėlapiai. Šiems žemėlapiams taip pat nevertinama turinio informacija priskiriant juos objektyviai žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Šiame atlase nerasta žemėlapių, kuriuose būtų užfiksuota informacijos perkrova.

Geografijos atlasas „Žemė“ X klasei (1997 m.). X klasei rekomenduojamas leidyklos „Briedis“ atlasas sudalintas į 9 skyrius, 38 temas ir jį sudaro 44 žemėlapiai.

Vizualiai įvertinus žemėlapių turinį, žemėlapiai buvo suskirstyti į atskiras grupes. Iš viso matematiškai įvertinti 5 atrinkti žemėlapiai. Atlikus žemėlapių turinio vertinimą skaičiuojant bendrąją apkrovą, nustatyta, kad tik 1 žemėlapis yra su tinkama bendraja apkrova. Likusieji turi žemą bendrąją turinio apkrovą, kuri pagal gautas reikšmes galėtų atitikti VII – VIII klasės moksleivių informacijos suvokimo galimybes.

Likusieji žemėlapiai buvo suskirstyti į grupes, kur žemėlapiams bendroji apkrova nevertinama arba vertinama tik daliai žemėlapių.

Rizikingų žemėlapių grupei priskirti žemėlapiai: „Pasaulio gyventojų migracija“, „Pasaulio gyventojų urbanizacija“, „Pasaulio gyventojų tautinė dėtis“, „Pasaulio kalbos“, „Gyventojų tankumas“ ir pan. Žemėlapiams taip pat nevertinama turinio informacija priskiriant juos žemos bendrosios turinio informacijos žemėlapių kategorijai.

Objektyviai žemos apkrovos žemėlapių grupei buvo priskirta 16 teminių žemėlapių: „Gimstamumo“, „Mirtingumo“, „Gyventojų tankumo“, „Pasaulio religijos“, „Pasaulio kalbos“, „Pasaulio gyventojų gyvenimo trukmė, taip pat pasaulio bei atskirų regionų temperatūrų ir kritulių žemėlapiai. Šiems žemėlapiams taip pat nevertinama turinio informacija priskiriant juos objektyviai žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Vizualiai charakteringų žemėlapių grupei priklausančių žemėlapių nenustatyta.

Gana keista, kad X klasės atlase, kuriame turėtų būti žemėlapių su pakankamai aukšta bendraja apkrova, daugiausia yra publikuojami teminiai žemėlapiai vaizduojantys vieną reiškinį ir turintys labai skurdų geografinį pagrindą, arba jo visai nėra. Šiame atlase nerasta žemėlapių, kuriuose būtų užfiksuota informacijos perkrova.

Geografijos atlasas „Žemė“ X klasei (2008 m.). Šis X klasei rekomenduojamas leidyklos „Briedis“ atlasas sudalintas į 32 temas ir jį sudaro 42 žemėlapiai skirstomi į tris teminius blokus: Lietuvos gamtiniai žemėlapiai, Lietuvos socialiniai žemėlapiai ir pasaulio socialiniai žemėlapiai. Atlaso turinys suderintas su vadovėliu 10 klasei „Žemė“.

X kasės geografijos atlase lyginant su kitais pagrindinės mokyklos geografiniais atlasais yra daugiausia teminių žemėlapių, nes vyresnių klasių moksleiviai gilina siauresnes temas. Tik 7 proc. atlaso žemėlapių yra prasmė skaičiuoti bendrąją turinio apkrovą.

Vizualiai įvertinus žemėlapių turinį, žemėlapiai buvo suskirstyti į atskiras grupes. Iš viso matematiškai įvertinti ir atrinkti žemėlapiai. Atlikus žemėlapių turinio vertinimą skaičiuojant bendrąją apkrovą, nustatyta, kad tik 1 žemėlapis yra su tinkama bendrąja apkrova. Likusieji turi žemą bendrąją turinio apkrovą, kuri pagal gautas reikšmes galėtų atitikti VII – VIII klasės moksleivių informacijos suvokimo galimybes.

Likusieji žemėlapiai buvo suskirstyti į grupes, kur žemėlapiams bendroji apkrova nevertinama arba vertinama tik daliai žemėlapių.

Rizikingų žemėlapių grupei priskirti žemėlapiai: „Pasaulio gyventojų migracija“, „Pasaulio gyventojų urbanizacija“, „Pasaulio gyventojų tautinė dėtis“, „Pasaulio kalbos“, „Gyventojų tankumas“ ir pan. Žemėlapiams taip pat nevertinama turinio informacija priskiriant juos objektyviai žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Objektyviai žemos apkrovos žemėlapių grupei buvo priskirta 16 teminių žemėlapių: „Gimstamumo“, „Mirtingumo“, „Gyventojų tankumo“, „Pasaulio religijos“, „Pasaulio kalbos“, „Pasaulio gyventojų gyvenimo trukmė, taip pat pasaulio bei atskirų regionų temperatūrų ir kritulių žemėlapiai. Šiems žemėlapiams taip pat nevertinama turinio informacija priskiriant juos objektyviai žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Vizualiai charakteringų žemėlapių grupei priklausančių žemėlapių nenustatyta.

Gana keista, kad X klasės atlase, kuriame turėtų būti žemėlapių su pakankamai aukšta bendrąja apkrova, daugiausia yra publikuojami teminiai žemėlapiai vaizduojantys vieną reiškinį ir turintys labai skurdų geografinį pagrindą, arba jo visai nėra. Šiame atlase nerasta žemėlapių, kuriuose būtų užfiksuota informacijos perkrova.

Todėl, kad likusiuose teminiuose žemėlapiuose pateikiama informacija labai siaura tema. Taip nėra gerai, nes tokio amžiaus vaikams reikėtų dirbti naudojant žemėlapius su gausesniu geografiniu pagrindu, taip pat jo turinys turėtų aprėpti bent kelias temas.

Leidyklos „Šviesa“ atlasų edukacinių žemėlapių bendrosios apkrovos vertinimas. Geografijos atlasas „Mūsų daug – pasaulis vienas“ VI klasei (2008 m.). Šis VI klasei rekomenduojamas leidyklos „Šviesa“ atlasas sudalintas į 23 temas ir jį sudaro 22 žemėlapiai. Atlase yra kartogramų ir diagramų, kurios papildo teminius žemėlapius svarbia informacija.

Vizualiai įvertinus žemėlapių turinį, žemėlapiai buvo suskirstyti į atskiras grupes. Iš viso atrinkti ir matematiškai įvertinti 11 žemėlapių (2 priedas). Atlikus žemėlapių turinio vertinimą skaičiuojant bendrąją apkrovą, nustatyta, kad 2 žemėlapiai yra su ryškia bendrąja turinio perkrova: Lietuvos teritorijos administracinio suskirstymo žemėlapis – 13 ir Lietuvos etnografinių sričių žemėlapis – 14. Vienas žemėlapis turi žemą bendrąją turinio apkrovą, kuri pagal gautas reikšmes negali atitikti VI klasės moksleivių informacijos suvokimo galimybių.

Likusieji žemėlapiai buvo suskirstyti į grupes, kur žemėlapiams bendroji apkrova nevertinama arba vertinama tik daliai žemėlapių.

Rizikingų žemėlapių grupei priskirti žemėlapiai: „Pasaulio sausumos vandenys“, „Žmonių gyvenimo trukmė“, „Rasės“. Šiems žemėlapiams nevertinama bendroji turinio apkrova priskiriant juos žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Objektyviai žemos apkrovos žemėlapių grupei buvo priskirta keletas teminių žemėlapių: „Litosferos plokštės“, „Šiluminės juostos“, „Pasaulio klimatas“, taip pat pasaulio bei atskirų regionų temperatūrų ir kritulių

žemėlapiai. Šiems žemėlapiams taip pat nevertinama turinio informacija priskiriant juos objektyviai žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Vizualiai charakteringų žemėlapių grupei priklausančių žemėlapių nustatyta 7: „Pasaulio sausumos gyvūnija“, „Lietuvos gyvūnija“, „Vandenynų gyvasis pasaulis“, „Pasaulio tautos“, „Ūkinė veikla“, Pasaulio saugomos teritorijos ir kt. Vizualiai įvertinus, bendroji apkrova apskaičiuota žemėlapiams, kurie atrinkti kaip charakteringi, turintys vizualiai panašią bendrosios apkrovos reikšmę (2 priedas).

Atlase yra žemėlapių, kuriuose originaliai ir mokiniams (ypač jaunesniems) suprantamai pateikiama informacija apie Lietuvos ir pasaulio bei vandenynų gyvūniją ir pasaulio tautas. Informacija atvaizduota realiomis gyvūnų ir tautų atstovų nuotraukomis, leidžia iškart suprasti informaciją ir ją susieti su konkrečia vietoje.

Taigi, galima teigti, jog atliktos atlaso analizės rezultatai iš esmės nėra blogi ir atlasas, išskyrus kelis žemėlapius su nekorektiška turinio apkrova, gali būti naudojamas VI klasės geografijos mokymui.

Geografijos atlasas „Mūsų daug – pasaulis vienas“ IX – X klasei (2008 m.). IX - X klasei rekomenduojamas leidyklos „Šviesa“ atlasas sudalintas į 62 temas ir jį sudaro 52 žemėlapiai. Atlase yra nemažai kartogramų ir diagramų, kurios papildo teminius žemėlapius svarbia informacija, kuri dažnai būna reikalinga ypač vyresnių klasių mokiniams.

Pirmiausia, vizualiai įvertinus žemėlapių turinį, jie buvo suskirstyti į atskiras grupes. Iš viso atrinkti ir matematiškai įvertinti 17 žemėlapių (2 priedas). Atlikus žemėlapių turinio vertinimą skaičiuojant bendrąją apkrovą, nustatyta, kad 4 žemėlapiai yra su tinkama bendrąja turinio apkrova: „Lietuvos administracinis žemėlapis“, „Lietuvos gamtinis žemėlapis“, „Lietuvos etnografinių sričių žemėlapis“, „Europos gamtinis žemėlapis“. Likę 13 vertintų žemėlapių turi žemesnę apkrovą, nei yra leistina nustatytame intervale. Tokių žemėlapių bendroji turinio apkrova atitinka VI, taip pat dalis VII ir VIII klasių moksleivių informacijos suvokimo lygiui.

Likusieji žemėlapiai buvo suskirstyti į grupes, kur jų turinio bendroji apkrova nevertinama arba tik daliai žemėlapių.

Rizikingų žemėlapių grupei priskirti žemėlapiai: „Lietuvos geologinis žemėlapis“, „Lietuvos upių baseinai“, „Pasaulio valstybių valdymo formų žemėlapis“, „Pasaulio valstybių politinės teritorinės sudėties žemėlapis“, „Raštingumo žemėlapis“, „Elektros energetikos žemėlapis“, „Sausumos ir jūrų transporto žemėlapis“, „Oro transporto žemėlapis“, „Lietuvos transporto ir komunikacijų žemėlapis“. Daliai išvardintų žemėlapių nevertinama bendroji turinio apkrova priskiriant juos labai žemos informacijos žemėlapių kategorijai. Kitai daliai žemėlapių („Sausumos ir jūrų transporto žemėlapis“, „Oro transporto žemėlapis“, „Lietuvos transporto ir komunikacijų žemėlapis“) bendroji apkrova nevertinama dėl informacijos tankumo, dėl šios priežasties neįmanoma teisingai identifikuoti kartografinių žemėlapių elementų.

Objektyviai žemos apkrovos žemėlapių grupei buvo priskirta keletas teminių žemėlapių: „Lietuvos geologinis“, „Lietuvos klimato“, „Lietuvos gyventojų tankumas“, „Urbanizacija“, „Terorizmas“, „Pasaulio kalbos“, „Oficialios ir valstybinės kalbos“. Šiems žemėlapiams taip pat nevertinama bendroji turinio apkrova priskiriant juos objektyviai žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

Vizualiai charakteringų žemėlapių grupei priklausančių žemėlapiai: „Indijos, Kinijos ūkis“, „Afrikos naudingosios iškasenos ir ūkis“, „Pietų Amerikos naudingosios iškasenos ir pramonė“, „Šiaurės Amerikos naudingosios iškasenos ir pramonė“, „Europos žemėnauda“, „Pasaulio žemės ūkis ir kt. Vizualiai įvertinus, bendroji apkrova apskaičiuota žemėlapiams, kurie atrinkti kaip charakteringi, turintys vizualiai panašią bendrosios apkrovos reikšmę (2 priedas).

Lyginant nagrinėjamą atlasą su prieš tai analizuotu VI klasės, yra nustatyta žemėlapių, kurie savo turinio informacija niekuo nesiskiria (Lietuvos gamtos ištekliai, Lietuvos lankytinos vietos, Lietuvos administracinis suskirstymas bei Lietuvos etnografinės sritys). Toks žemėlapių pateikimas yra

neleistinas, nes bendroji turinio apkrova turėtų būti skirtinga skirtingoms klasėms skirtuose žemėlapiuose.

Reiktų paminėti, kad taip pat yra žemėlapių (Pasaulio politinis, Pasaulio gamtinis ir kt.), kurie kartojasi abiejuose atlasuose, tačiau turi skirtingą ir korektiškai subalansuotą bendrąją turinio apkrovą.

Apibendrinant rezultatus, galima konstatuoti jog maždaug tik pusė šio atlaso žemėlapių yra su tinkamai subalansuota IX – X kasei bendraja žemėlapiu apkrova. Į tai reiktų atkreipti dėmesį tiek žemėlapių kūrėjams, kurie turėtų pateikti žemėlapius su korektiška bendraja apkrova, tiek mokytojams, kuriems kol kas derėtų paieškoti ir kitų leidyklų atlasų.

Bendrosios geografijos atlasas mokykloms. (2005 m.). Atlasas skirtas tiek pagrindinės mokyklos moksleiviams, tiek ir vyresniems mokiniams. Tokio atlaso negalima vertinti naudojant nustatytus bendrosios apkrovos intervalus, nes jie nusako tinkamas bendrosios apkrovos reikšmes tik pagrindinės mokyklos lygmenyje. Autorius nėra atlikęs tyrimų su XI ir XII klasių mokiniais ir nežino koks informacijos kiekis yra jiems yra minimalus, maksimalus ar optimalus.

Vis dėlto autorius atliko trumpą žemėlapiu analizę ir keliolikai žemėlapių paskaičiavo bendrąją turinio apkrovą.

Nagrinėjama Bendrosios geografijos atlaso turinį sudaro 10 skyrių, 98 temos ir 94 bendorageografiniai ir teminiai žemėlapiai. Įvertinta buvo 14 žemėlapių (2 priedas). Pagal gautas bendrosios apkrovos reikšmes, nenustatyta žemėlapių su žemesnėmis nei VI klasei tinkančiomis bendrosios apkrovos reikšmėmis.

Atlase yra nemažai žemėlapių, kurie kartojasi anksčiau nagrinėtuose VI ir IX – X klasių atlasuose: Lietuvos gamtinis, Lietuvos naudingųjų iškasenų, Lietuvos etnografinės sudėties ir daug kitų. Atlase nagrinėjamuose žemėlapiuose nustatyta ir gana aukšta bendroji apkrova: Europos naudingųjų iškasenų ir pramonės žemėlapis – 22. Tačiau negalima teigti, kad tai žemėlapis su nekorektiškai subalansuota bendraja apkrova, nes atlasas skirtas visų klasių

moksleiviams, todėl gali būti, kad XI arba XII klasių moksleiviai gali žemėlapi naudoti.

Autoriaus nuomone, atlase tikrai yra visoms klasėms tinkančių žemėlapių, tačiau vizualiai vertinant atlaso turinį, galima pastebėti, kad VI klasių moksleiviams tinkančių žemėlapių yra nedaug – apie 10 procentų visų žemėlapių.

Visuotinis pasaulio atlasas. (1996 m.). Šis leidyklos „Pradai“ išleistas atlasas yra gerokai pasenęs, tačiau yra mokytojų, kurie vis dar jį naudoja. Kaip ir prieš tai analizuotas, Visuotinis pasaulio atlasas taip pat yra skirtas visų klasių moksleiviams, todėl sunku vertinti jo žemėlapių bendrąją apkrovą.

Atlaso turinį sudaro 44 temos, o viso yra 71 žemėlapis. Autorius apskaičiavo bendrosios apkrovos reikšmes 13 žemėlapių (2 priedas). Rezultatai parodė, jog yra žemėlapių su labai žema bendraja apkrova, pvz., Europos valstybių žemėlapis – 2,3. Žemėlapių su didelėmis apkrovomis nenustatyta.

Vizualiai įvertinus visus žemėlapius, autorius mano, jog daugiausia atlase esančių žemėlapių bendroji turinio apkrova subalansuota VI – VII klasių moksleiviams (apie 80 proc.).

Autorius mano, kad Visuotinis pasaulio atlasas nors galėtų tikti žemesnių klasių moksleiviams (bendrosios žemėlapių apkrovos atžvilgiu), geriau nebūtų naudojamas, nes jame pateikta informacija yra gerokai pasenusi.

5.2. Japonijos leidėjų mokyklinių geografijos atlasų edukacinių žemėlapių turinio vertinimas

Japonijoje, geografijos atlasai nėra skirstomi pagal klases. Jie orientuoti į pradinės (I – IV klasė), pagrindinės (V – X klasė) ir vidurinės mokyklos (XI – XII klasė) mokinių poreikius. Todėl geografijos mokytojams yra labai sunku dirbti su pagrindinės mokyklos žemesnių (VI – VII) klasių mokiniais, nes dauguma atlasų skirtų pagrindinės mokyklos klasėms edukacinių žemėlapių bendroji turinio apkrova yra labai didelė (2 priedas). Taip yra todėl, kad Japonijos pagrindinės mokyklose moksleiviai naudoja ir elektroninius atlasus turinčius GIS funkcijų, todėl jie gali patys arba mokytojų padedami pasirinkti tinkamą bendrąją apkrovą žemėlapyje kuriame atlieka užduotis. Jiems analoginiai žemėlapiai reikalingi kaip alternatyvinė arba pagalbinė informacijos paieškai skirta priemonė. Deja, bet elektroniniais žemėlapiais geografijos pamokų metu gali naudotis daugiausiai privačių ir universitetų globojamų mokyklų mokiniai. Nemažas skaičius valstybinių statusą turinčių mokyklų neįperka licencijuotos programinės įrangos arba mokytojai nenori papildomai savęs apkrauti mokydami diri su GIS, juolab kad tokių mokymo priemonių taikymas pamokose vis dar nėra privalomas. Pastarųjų mokyklų mokytojai mokindami geografijos naudoja analoginius atlasus, todėl šie mokytojai norėtų, kad analoginiai edukaciniai žemėlapiai būtų pateikiami su mažesniu informacijos kiekiu.

Vertinimui buvo pasirinktas pagrindinei mokyklai skirtas Teikoku geografijos atlasas. Nagrinėjamą atlasą sudaro 101 įvairios tematikos žemėlapis. Taip pat labai gausu iliustracijų, diagramų, kartogramų bei statistinės informacijos. Atlase dauguma žemėlapių su labai aukšta bendrąja apkrova. Jei lygintume su Lietuviškais bendraisiais atlasais, kurie rekomenduojami visoms pagrindinės mokyklos klasėms, tai nagrinėjamo atlaso dalies žemėlapių bendroji apkrova didesnė maždaug 3 kartus.

Teikoku mokykliniame geografijos atlase iš 101 žemėlapių vertinti 12 žemėlapių. Vertinimui pasirinktas nedidelis kiekis žemėlapių dėl to, kad atlase

labai daug pavaizduota vienodos tematikos tik skirtingu Japonijos regionų žemėlapiai, kurie dažnai sutampa su prefektūrų ribomis. Bendrosios apkrovos intervalai vertinimui naudoti tokie patys kaip lietuviškų atlasų žemėlapiams. Taip pat nėra aišku ar japonų moksleiviai gali suvokti tokį patį ar skirtingą informacijos kiekį koks tyrimų metu nustatytas Lietuvoje besimokantiems vaikams.

Vizualiai įvertinus žemėlapių turinį, žemėlapiai buvo suskirstyti į atskiras grupes. Matematiškai įvertinus nerasta nei vieno žemėlapiu su neleistinai žema turinio apkrova. Žemiausia nustatyta apkrovos reikšmė – 4. Atlikus žemėlapiu turinio vertinimą skaičiuojant bendrąją apkrovą, nustatyta, kad 6 žemėlapiai yra su tinkama bendrąja apkrova. Likusieji turi labai didelę bendrąją apkrovą, kuri pagal gautas reikšmes netelpa į nustatytus intervalo rėmus.

Likusieji žemėlapiai buvo suskirstyti į grupes, kur žemėlapiams bendroji apkrova nevertinama arba vertinama tik daliai žemėlapių.

Rizikingų žemėlapių grupei nebuvo priskirta nei vieno žemėlapiu, nes nenustatyta žemėlapių su mažu informacijos kiekiu.

Objektyviai žemos apkrovos žemėlapių grupei buvo priskirti 23 teminiai žemėlapiai. Šiai grupei buvo galima priskirti tik atskirų pasaulio dalių, Japonijos ir jos regionų temperatūrų ir kritulių žemėlapiai. Šiems žemėlapiams nevertinama turinio informacija priskiriant juos objektyviai žemos informacijos žemėlapių kategorijai.

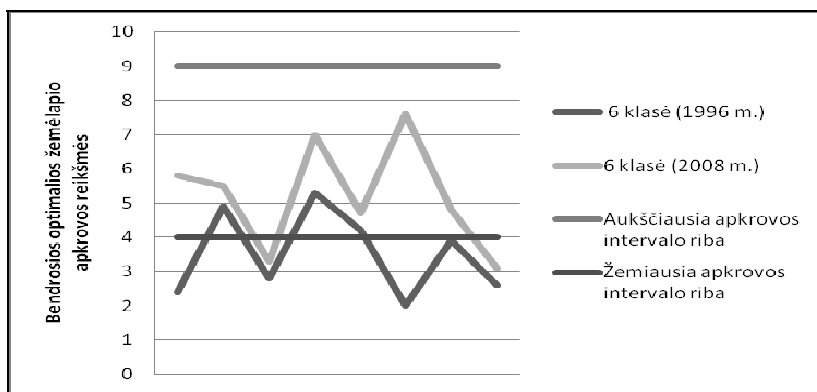
Vizualiai charakteringų žemėlapių grupei priklausantys žemėlapiai nagrinėjamame atlase yra 54 įvairių Japonijos regionų bendrageografiniai žemėlapiai, iš kurių matematiškai įvertinti keletas pavyzdžių (2 priedas).

5.3. Geografinių mokyklinių atlasų edukacinių žemėlapių bendrosios apkrovos įvertinimų palyginimas

Atlikus Lietuvoje ir Japonijoje naudojamų mokyklinių geografijos atlasų vertinimą bendrosios apkrovos atžvilgiu, autorius palygino gautas atskirų mokykliniuose atlasuose publikuojamų žemėlapių bendrosios turinio apkrovos reikšmes.

Kad būtų galima matyti žemėlapyje esančios informacijos didėjimo ar mažėjimo tendencijas, buvo lyginami nauji ir seni tai pačiai klasei skirti atlasų žemėlapiai. Skirtumas tarp lyginamų žemėlapių maždaug 10 metų.

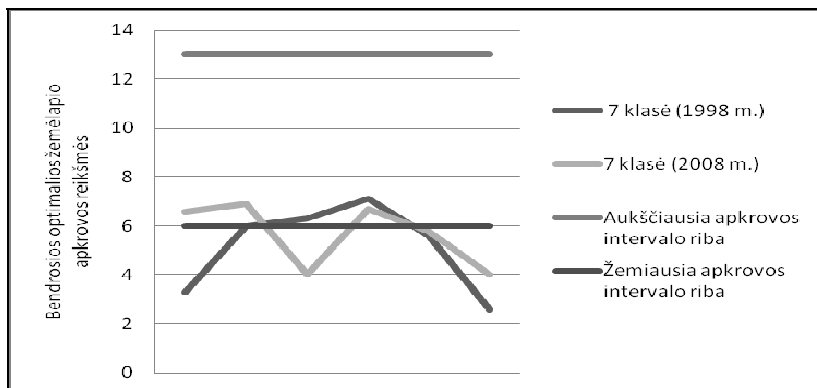
Palyginus leidyklos „Briedis“ 1996 ir 2008 metų geografijos atlasų tos pačios tematikos žemėlapius VI klasei matyti, kad daugelio naujo atlaso žemėlapių bendroji apkrova patenka į nustatyto intervalo ribas (81 pav.), tik kelių žemėlapių turinys turi žemą apkrovą. Žemą apkrovą pagrindė turi gamtiniai žemėlapiai (2 priedas). Galima teigti, kad VI klasės mokiniai gali naudotis 2008 m. leidyklos „Briedis“ atlasu nes edukacinių žemėlapių (išskyrus kelis) turinio informacija subalansuota tinkamai.



81 pav. Leidyklos "Briedis" VI klasės skirtingų metų geografijos atlasų edukacinių žemėlapių bendrosios apkrovos vidutinių reikšmių palyginimas

Lyginant leidyklos „Briedis“ 1996 ir 2008 metų geografijos atlasų tos pačios tematikos žemėlapius VII klasei matyti, kad daugelio seno, taip pat ir

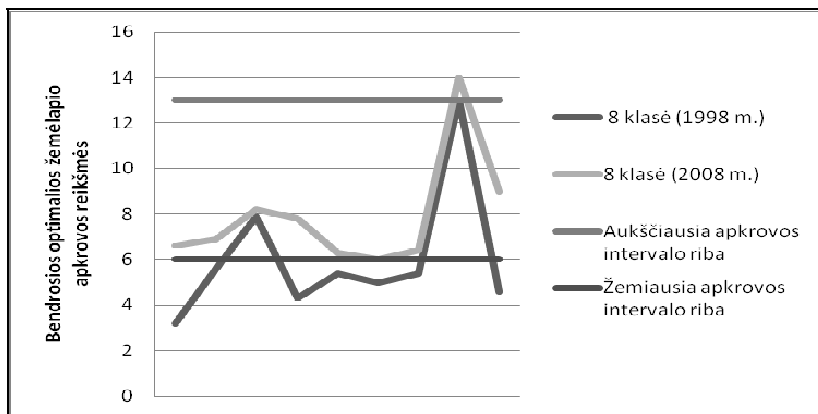
naujo atlaso žemėlapių bendroji apkrova nepatenka į nustatyto intervalo ribas (82 pav.), tik kelių žemėlapių turinys turi



82 pav. Leidyklos "Briedis" VII klasės skirtingų metų geografijos atlasų edukacinių žemėlapių bendrosios apkrovos vidutinių reikšmių palyginimas

tinkamą apkrovą (2 priedas). Tinkama bendroji apkrova nustatyta ūkio ir politiniams žemėlapiams. Įvertinus leidyklos „Briedis“ atlasų žemėlapius nustatyta, kad net ir praėjus daugiau nei 10 m. bendroji apkrova žemėlapiuose liko beveik ta pati, todėl mokytojams derėtų rekomenduoti moksleiviams alternatyvius kitų leidyklų geografijos atlasus.

Įvertinus leidyklos „Briedis“ naują ir 12 metų senumo atlasą, nustatyta, kad naujame atlase tik vienas iš žemėlapių „Europos vidurio gamtinis“ turi nedidelę informacijos perkrovą (83 pav.).

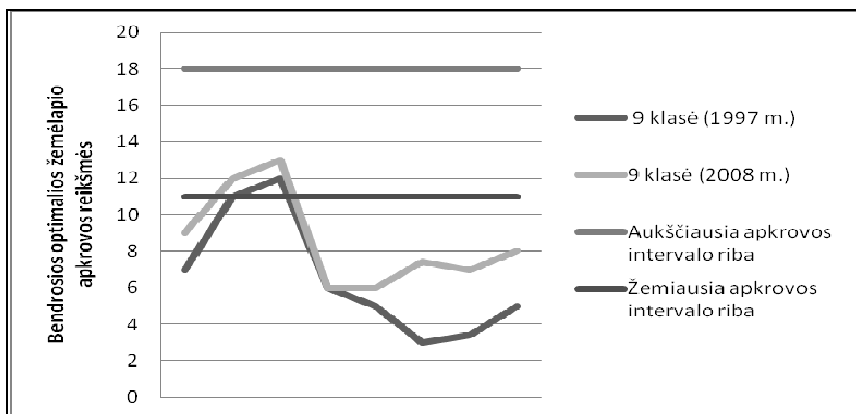


83 pav. Leidyklos "Briedis" VIII klasės skirtingų metų geografijos atlasų edukacinių žemėlapių bendrosios apkrovos vidutinių reikšmių palyginimas.

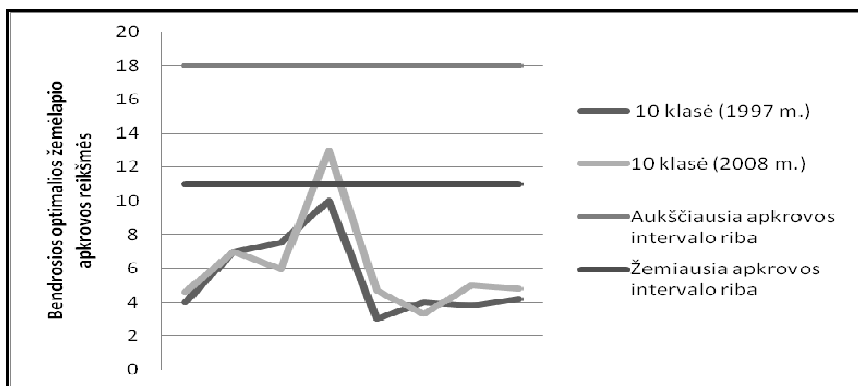
Likusieji vertinti žemėlapiai pilnai patenka į nustatytą intervalą, o tai reiškia, kad informacijos kiekis tinkamai subalansuotas ir atitinka VIII klasės moksleivių gebėjimus dirbti su pateiktu informacijos kiekiu.

Lyginant apskaičiuotas bendrosios apkrovos reikšmes leidyklos „Briedis“ atrinktiems seno ir naujo IX klasės geografijos atlasų žemėlapiams (84 pav.), nustatyta, kad naujame atlase žemėlapių bendroji apkrova yra didesnė, tačiau nepakankamai, kad atitiktų keliamus reikalavimus IX klasės mokiniams. Naujame geografijos atlase nustatyti tik keli politiniai ir administraciniai žemėlapiai turi tinkamą bendrąją apkrovą. Todėl galima teigti, kad IX klasės leidyklos „Briedis“ geografijos atlaso žemėlapiuose bendroji apkrova nėra korektiška.

Lyginant paskutinius pagrindinės mokyklos skirtingų metų geografijos atlasus, nustatyta, kad tiek seno tiek naujo atlaso žemėlapių bendrosios apkrovos reikšmės yra labai žemos ir netinkamos X klasės moksleiviams (85 pav.). Naujame atlase į nustatytą bendrosios apkrovos intervalą patenka tik vienas korektišką informacijos kiekį turintis administracinis žemėlapis. Likusieji žemėlapiai pagal nustatytas informacijos reikšmes tiktų VI, VII ir VIII klasėms (2 priedas).



84 pav. Leidyklos "Briedis" IX klasės skirtingų metų geografijos atlasų edukacinių žemėlapių bendrosios apkrovos vidutinių reikšmių palyginimas

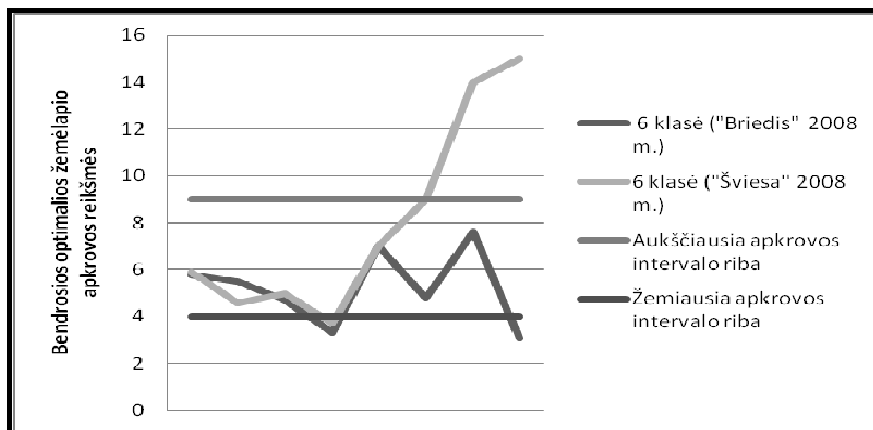


85 pav. Leidyklos "Briedis" X klasės skirtingų metų geografijos atlasų edukacinių žemėlapių bendrosios apkrovos reikšmių palyginimas

Autoriaus nuomone, labai svarbu yra palyginti ir skirtingų leidyklų toms pačioms pagrindinės mokyklos klasėms rekomenduojamų panašios tematikos žemėlapių nustatyto bendrosios apkrovos reikšmes. Kadangi leidykla „Šviesa“ yra išleidusi atlasus tik VI ir IX – X klasėms, jų žemėlapiai buvo lyginami su tų pačių klasių leidyklos „Briedis“ žemėlapiais.

Atlikus vertinimą leidyklų „Briedis“ ir „Šviesa“ atlasų žemėlapiuose, nustatyta, kad leidyklos „Šviesa“ VI klasei rekomenduojamame atlase administraciniuose bei etninių sričių žemėlapiuose yra ryški informacinė perkrova (2 priedas). 86 paveiksle matyti, kad keletas žemėlapių su

nekorektiška apkrova VI klasės moksleivių informacijos suvokimo atžvilgiu, galėtų tikti IX – X klasėms.



86 pav. Leidyklų "Briedis" ir „Šviesa“ VI klasės geografijos atlasų edukacinių žemėlapių bendrosios apkrovos reikšmių palyginimas

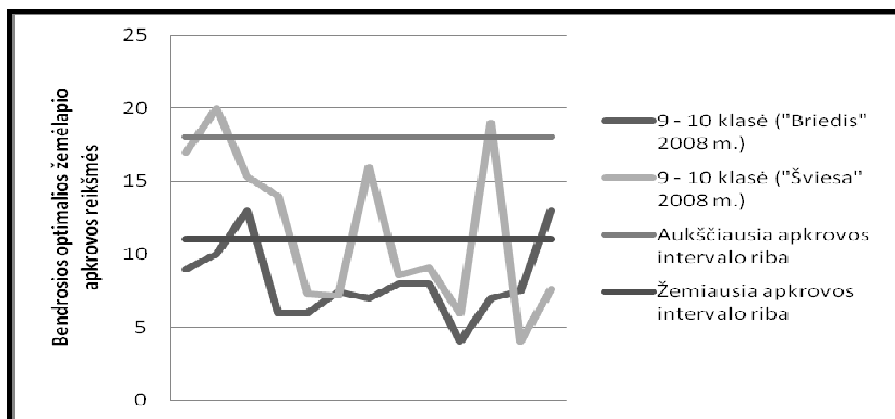
Palyginimas taip pat buvo atliktas ir minėtų leidyklų IX – X klasių moksleiviams rekomenduojamų atlasų žemėlapiams. Analizės metu nustatyta, kad leidyklos „Šviesa“ IX – X klasėms skirtuose atlasuose yra daugiau žemėlapių su korektiška bendrąja apkrova (87 pav.). Tačiau taip pat matyti kad pastarosios leidyklos atlase yra žemėlapių su aukšta ir su žema bendrąja apkrova (2 priedas).

Kalbant apie likusius įvertintus bendrus pagrindinės mokyklos klasėms rekomenduojamus leidyklų „Šviesa“, „Pradai“, „Teikoku“, atlasus, reikia pasakyti, kad juos lyginti vienus su kitais būtų nelabai korektiška dėl skirtingų žemėlapių, bei metų skirtumo.

Reikia pabrėžti, kad bendrame visų klasių moksleiviams skirtame leidyklos „Šviesa“ atlase (2005 m.) vertinti žemėlapiai pagal bendrąją apkrovą, labiausiai tinka VIII – X klasių moksleiviams. Leidyklos „Pradai“ atlaso žemėlapiai daugiau atitiktų VII – VIII klasių poreikius.

Tik nedaugelis japoniško geografijos atlaso žemėlapių galėtų tikti vyresnių klasių moksleiviams, dėl gana didelės bendrosios žemėlapių

perkrovos. Japoniški žemėlapiai išsiskiria tuo, kad juose vaizduojama informaciją pagal pateikimą būtų galima vadinti pirmaplane ir antraplane informacija. Pirmaplanė informacija visada atspindi tiesioginę žemėlapiu temą, o antraplanė (papildoma) informacija pateikiama taip, kad be reikalo ji nekrenta į akis.



87 pav. Leidyklų "Briedis" ir „Šviesa“ IX - X klasių geografijos atlasų edukacinių žemėlapių bendrosios apkrovos reikšmių palyginimas

Apibendrinant, iš pateiktų diagramų matyti, kad pagal bendrąją optimalią žemėlapiu apkrovą geriausiai tinkantys rekomenduojamai klasei yra „Briedžio“ leidyklos VI ir VIII klasės geografijos atlasai. X klasės moksleiviams reiktų naudoti leidyklos „Šviesa“ atlasą. Daugiausia informacijos perkrovų taip nustatyta „Šviesa“ leidyklos atlasuose skirtuose jaunesniems naudotojams.

Autorių optimistiškai nuteikia tai, kad naujesni žemėlapiai yra korektiškesni, nei buvę. Naujuose atlasų žemėlapiuose vyrauja didesnio informacijos kiekio pateikimo tendencija, bei labiau subalansuoto konkrečios klasės poreikiams žemėlapių tendencija. Tačiau atsižvelgdamas į nustatytus neatitikimus, autorius rekomenduoja neapsiriboti ir naudoti pagal galimybes kelių autorių (leidyklų) atlasus.

Autorius norėdamas atskleisti „Akis – M 2.0“ mokomosios geografinės programos galimybes žemėlapių su tinkamai subalansuota bendrąja turinio

apkrova sudarymui, sukūrė keletą žemėlapių pavyzdžių (I priedas). Sudaryti žemėlapiai atitinka nustatytus reikalavimus bendrajai turinio apkrovai. Kadangi darbe analizuoti ir vertinti gamtiniai, bei visuomeniniai žemėlapiai, autorius pateikdamas pavyzdžius taip pat sudarė įvairios tematikos žemėlapius VI („Lietuvos naudingosios iškasenos“, „Lietuvos saugomos teritorijos“), VII – VIII („Lietuvos gamtos paminklai“) ir IX – X („Lietuvos administracinis suskirstymas“) klasėms.

Vis dėlto, kuriant žemėlapius pastebėtas vienas „Akis – M 2.0“ programos trūkumas. 1 priedo 2 pav. žemėlapyje pavaizduotos Lietuvos saugomos teritorijos. Geografinį žemėlapio pagrindą sudaro hidrografiniai elementai (upės ir ežerai), miškai ir rajonų centrai. Kalbant apie linijinius geografinio pagrindo elementus, grafinis upių sluoksnis, kuriame reikiamas upių kiekis atrinktas naudojant „filtrą“, yra topologiškai netvarkingas. Atrinkus dalį upių, aiškiai matyti, kad trūksta dalies arba visai nėra gerokai ilgesnių upių nei buvo parinkta „filtravimo“ metu. Tai reiškia, kad grafinis upių sluoksnis nėra vientisas (topologiškai tvarkingas), o pateiktas atskirais linijų segmentais .

Autorius norėtų, kad mokytojai demonstruodami programos galimybes, atkreiptų dėmesį į šį trūkumą ir įspėtų mokinius apie iš anksto užprogramuotas klaidas. Programos kūrėjai turėtų ištaisyti šią klaidą ir ateityje atidžiau tikrintų kuriamo produkto kokybę.

Išvados

1. Lietuvoje ir užsienyje GIS naudojimas mokant geografijos nėra masinis reiškinys, tačiau jis plačiai taikomas gerai išvystytas informacines technologijas turinčiose šalyse, kur mokytojai ir mokiniai teigiamai vertina šios technologijos panaudojimą geografijos mokyme.

2. Nustatyta, kad GIS naudojimas mokant geografijos formuoja mokinių erdvinį mąstymą, skatina dirbti savarankiškai, suteikia galimybę pačiam moksleiviui savarankiškai priimti sprendimus, kuriant žemėlapius bei atliekant erdvinį ryšių analizę jau esamuose kartografiniuose kūriniuose.

3. Vienas iš būdų sėkmingai panaudoti GIS pamokose – sudaryti auditorijai galimybę savarankiškai spręsti problemas. Tuo tikslu turi būti sudaromos grupės, kurios sprendžia skirtingus pamokos metu iškeltus klausimus, reikalaujančius atsakymų naudojant GIS. Vėliau būtina gautus rezultatus pristatyti auditorijai.

4. Japonijoje GIS taikomas ne visose pagrindinėse mokyklose dėl sudėtingos mokyklų diferencijavimo sistemos. Lietuvoje ir kitose nagrinėtose valstybėse svarbiausias GIS taikymo trukdis yra silpna kompiuterinė mokyklų bazė bei mokytojų kompetencijos stoka dirbti informacinėmis sistemomis. JAV ir Vokietija labiau pažengusi GIS taikyme mokant geografijos. Tai lėmė modernesnis požiūris į mokymą, bei susiklosčiusi palankesnė politika GIS adaptuotų mokykloms kūrimui, bei mokytojų tinkamam parengimui.

5. Tyrimai parodė, jog visose nagrinėtose šalyse vyrauja vieninga nuomonė, kad GIS galima taikyti bet kuriame pagrindinės mokyklos lygmenyje, tačiau negalima visiškai atriboti naujų technologijų nuo tradicinių mokymo metodų, priešingai, rekomenduojama juos apjungti.

6. Moksleivių erdvinis mąstymas vystosi palaipsniui, priklausomai nuo jų amžiaus. Būtent todėl skirtingų klasių mokiniai suvokia skirtingus informacijos kiekius, bei skaitydami (analizuodami) žemėlapių pagrindinį dėmesį sutelkia į skirtingus žemėlapio kartografinius lementus.

7. Sudarant žemėlapius to paties hierarchinio lygmens kartografinių elementų užrašai turi užimti vienodą poziciją objekto atžvilgiu visame žemėlapyje. Tokiu būdu moksleiviai (ypač VI - VII) lengviau susieja kartografinį elementą, su jį apibūdinančiu ar įvardijančiu užrašu. IX ir X klasių mokiniai naudodami žemėlapių dėmesį koncentruoja į sutartinius ženklus. Tą lemia geriau išlavintas erdvinis mąstymas ir aplinkos suvokimas. Šių klasių mokiniams rengiami žemėlapiai turėtų būti labiau informatyvūs, turintys daugiau teminiams žemėlapiams skirtų ženklų.

8. Žemėlapyje pateiktos informacijos kiekį bei mokyklinių žemėlapių suvokimo greitį, taip pat turinio verifikaciją lemia kritiniai kartografiniai informaciniai elementai. Tai elementai, kurių informacinė reikšmė yra žymiai didesnė už kitų žemėlapių kartografinių elementų reikšmes.

9. Atlikti tyrimai parodė, kad pagrindiniu ir dažniausiai pasitaikančiu kritiniu kartografiniu elementu edukaciniuose žemėlapiuose yra nekorektiškai pateiktas didelis užrašų kiekis. Chaotiškas užrašų lokalizavimas, aiškių gamtinių ar antropogeninių orientyrų stoka bei tankus linijinių kartografinių elementų pateikimas žemėlapyje labai apsunkina žemėlapių skaitomumą bei informacijos suvokimą VI – VIII klasių mokiniams.

10. Žemėlapių su maža bendrąja optimalia apkrova daugiausia rasta leidyklos „Briedis“ atlasuose, o žemėlapių su informacine perkrova daugiausiai nustatyta leidyklos „Šviesa“ atlasų žemėlapiuose. Įvertinus leidyklos „Pradai“ pasaulio atlaso žemėlapių bendrąją apkrovą, nustatyta, jog apkrova labiausiai atitinka VII ir VIII klasės moksleivių poreikius. Taip pat nustatyta, kad žemėlapių bendrosios apkrovos disbalansas būdingas ir kitų šalių mokykliniams atlasams. Japonijos geografiniame mokykliniame atlase net 88 % žemėlapių viršija optimalias bendrosios apkrovos reikšmes nustatytas tyrime dalyvavusiems Lietuvos pagrindinės mokyklos moksleiviams.

11. Tyrimo rezultatai parodė, kad GIS naudojimas pamokų metu geriausiai išsprendžia nekorektiškų bendrosios optimalios žemėlapių apkrovos reikšmių problemą žemėlapiuose.

Literatūra

Andrienko G. L., Andrienko N. V. 1999. Interactive maps for visual data exploration. *Int. J. Geographical Information Sciences*. Vol. 13. No. 4. P. 355–374.

Šaltinis: <http://geoanalytics.net/and/papers/ijgis99.pdf>

Andrienko G. L., Andrienko N. V. 2003. Testing the usability of interactive maps in Common GIS. *Cartography and Geographic Information Science*. Vol. 29. No. 4. P. 325–342.

Apostolopoulou E., Klonari E. 2009. Childrens understanding of the physical landscape with 2D and 3D maps. *IGU Commission on Geographical Education. Tsukuba conference*. Vol. 57. P. 95 – 100. Japan

Baker T. R. 2005. Internet - based GIS mapping in support of K-12 education. *Professional Geographer*, 57 – 1, 44 – 50.

Library of Tsukuba University

Balčiūnas A. 2009. Interaktyvių žemėlapių funkcionalumo nacionaliniuose atlasuose kvalimetrinė analizė. *Geografija*. T. 45. Nr. 2. P. 85–94

Beconytė G. 2007. Informacijos valdymas kartografijoje. Mokymo priemonė. Vilnius: VU.

Bednarz S. W. 2004. Geographic information systems: A tool to support geography and environmental education? *GeoJournal*, Vol. 60. P. 191-199.

Library of Tsukuba University

Bendrosios programos ir išsilavinimo standartai. 2003. Vilnius.

Bendrosios geografijos atlasas mokykloms 2005. „Šviesa“. Vilnius

Berliant A. M. 1978. Kartograficeskii metod izsledovanija. MGU.

Bevainis L. 2008. Applying the GIS in school education: the experience of Japanese geography teachers. *Geografija*. Vol. 44. No. 2. 36 – 40.

Bevainis L. 2008. Integrating geographic information system and other teaching methods during geography lessons in junior high school in Japan. Final program report. The 27th in-service training program for overseas teachers. Vol. 27. 155 – 187. University of Tsukuba. Japan

Bevainis L., Česnulevičius A. 2010. Geografinių informacinių sistemų naudojimas geografijos pamokose. „Matavimų inžinerija ir GIS“ Respublikinės mokslinės - praktinės konferencijos medžiaga. Kaunas.

Bevainis L. 2009. The problems of optimization of graphic information loads of training maps for geography teachers. IGU Commission on Geographical Education. Tsukuba conference. Vol. 57. P. 177 – 182. Japan

Bevainis L., Česnulevičius A. 2010. Applying the GIS in school education: the experience of Lithuania. *Polska kartografia w dobie przemian metodycznych i technologicznych (Polish cartography in the era of methodical and technological changes)*. *Prace i studia kartograficzne*. Vol. 3. 117 - 118. Warszawa.

Bevainis L. 2011. The Problems of optimization of graphic information loads of training maps for geography teachers. *Pedagogika*. Vilnius

Bevainis L. 2005. The perception of cartographical images in geography learning of secondary school cartography and cartosemiotics. Cartographic education and training. Vilnius.

Bevainis L. 2006. Information technologies for teaching geography in comprehensive school Cartography and socio-cultural research. Vilnius: VU KC.

Blaut J. M. 1991. Natural mapping. Institute of British geographers NS. Vol. 16. No. 1. P. 55 – 74.

Boehn D. 2009. Education for spatial thinking by recognizing different spatial levels. IGU Commission on Geographical Education. Tsukuba conference. Vol. 57. P. 45 – 51. Japan

Board CH. 1981. Cartographic Communication. Cartographica. Vol., 18. No. 2. P. 18 – 29.

Chomskis V. 1979. Kartografija. Mintis. Vilnius.

Cox M., Abbott C. 2003. ICT and attainment: a review of the research literature. ICT in Schools Research and Evaluation Series No. 17. Becta / DfES.

Catling S. 2009. Children, space and issues in primary school playgrounds. IGU Commission on Geographical Education. Tsukuba conference. Vol. 57. P.82 – 90. Japan

Dirk S. 2003. GIS in Schools – Experiences and Progress in Germany. In: ESRI. Education UC 2003. Conference-CD. Germany.

Šaltinis: <http://proceedings.esri.com/library/userconf/educ03/p5154.pdf>

Dumbliauskienė M. 2002. Kartografinės komunikacijos pagrindai. Vilniaus Universitetas.

Dumbliauskienė M. 1999a. Kartokvalimetrinių standartų sudarymas ir taikymas. Geografija. T. 35. Nr. 1. P. 57 – 64.

Dumbliauskienė M. 1999b. Teminių žemėlapių komunikacinės kokybės vertinimo metodologija. Lietuvos teminė kartografija atkūrus valstybingumą. P. 16 – 27. Vilnius: VU.

Dumbliauskienė M. 1999b. Kartografinės produkcijos kokybės vertinimo rezultatai: inventoriniai ir mokslo žemėlapiai. Geografija. T. 35. Nr. 2. P. 37 – 44.

Dumbliauskienė M., Kavaliauskas P. 2001. Planavimo darbų ir reklaminių leidinių kartografijos komunikacinės kokybės vertinimo rezultatai. Geografija. T. 37. Nr. 1. P. 53–61.

Dumbliauskienė M., Kavaliauskas P. 1997. Kartografinė semiotika: sampratos ir problemos Lietuvoje. Geografija. T. 33. P. 114 – 120.

Dumbliauskienė M. 1999. Teminių žemėlapių komunikacinės kokybės vertinimo metodologija. Kn.: Lietuvos teminė kartografija atkūrus valstybingumą. P. 16 – 27. VU.

Dumbliauskienė M. 2002. Slovėnijos nacionalinio atlaso komunikacinė kokybinė analizė. Geografija. T. 38. Nr. 1. P. 56–65.

Dumbliauskienė M. 2004. Kartografinių ženklų teminiuose žemėlapiuose standartizacijos problema *Geografija* T. 40 Nr. 1. P. 48–53

Dumbliauskienė M, Ročiūtė I. 2009. Ženklų sistemos mokyklinių geografijos atlasų ūkio žemėlapiuose semiotiniu aspektu. *Geodezija ir kartografija*. T. 35. Nr. 4. P. 144–151.

Dumbliauskienė M, Ročiūtė I. 2009. Kartografinių ženklų suvokimo tyrimas Lietuvos mokyklose. *Geografija*. T. 45. Nr. 1. P. 18–24.

Dumbliauskienė M. 1997. Kartografinis dizainas: sampratos problema. *Geografijos metraštis* T. 30. P. 369 – 377.

Dumbliauskienė M. 1998a. Semiotinės kartokvalimetrijos problemos. *Geografijos metraštis*. T. 31. P. 360 – 371.

Dumbliauskienė M. 1998b. Teminės kartografijos dizaino kvalimetrija problemos. *Geografija*. T. 34. Nr. 2. P. 28 – 33.

Elchanikov A. I., Cuvorov A. K. 2003. Myslenaja kartografija: psihologicheskije orientiry elektronnych sposobov kartograficheskovo izobrazenija dlja cozdanija i ispolzovanije kart nasledija. Nacionaline kartografuvania: stan, problemy ta perspektivy rozvitku. Vypusk 2. Str. 182 – 186. Kijev.

Fiske J. 1998. Įvadas į komunikacijos studijas. Vilnius.

Geography for life: National Geography Standards. Washington, DC: National Geography Society, 1996.

Gerber, R. 1993. Map design for children. *Cartographic Journal*. Vol. 30, P. 154-158

Geografijos atlasas „Žemė“ VI klase 2008. „Briedis“. Vilnius

Geografijos atlasas „Žemė“ VII klase 2008. „Briedis“. Vilnius

Geografijos atlasas „Žemė“ VII klase 2008. „Briedis“. Vilnius

Geografijos atlasas „Europa“ VIII klase 1998. „Briedis“. Vilnius

Geografijos atlasas „Žemė“ VIII klase 2008. „Briedis“. Vilnius

Geografijos atlasas IX klase 1997. „Briedis“. Vilnius

Geografijos atlasas „Žemė“ IX klase. 2008. „Briedis“. Vilnius

Geografijos atlasas „Žemė“ X klase 1997. „Briedis“. Vilnius

Geografijos atlasas „Žemė“ X klase. 2008. „Briedis“. Vilnius

Gerulaitis Š., Kairaitis Z. 2004. Geografinis ugdymas pagrindinėje mokykloje: nuo teorijos kompetencijos link. 59 p. Vilnius.

Ida Y. 2006. The meaning of geography education using GIS in Japan. *Proceedings of the International Geographical Union Commission on Geographical Education 2006 Symposium*.

John H. 2000, Development of children's knowledge about the mental world *International Journal of Behavioral Development* Vol. 24 (1), 15–23. Šaltinis: <http://psychology.concordia.ca/fac/mvg/PSYC802/Kara.pdf>

Johansson T. 2003. GIS in Teacher Education – Facilitating GIS Applications in Secondary School Geography Department of Geography P.O.Box 64 FIN-00014 University of Helsinki, Finland

Šaltinis: <http://www.scangis.org/scangis2003/papers/20.pdf>

Kairaitis Z. Pagrindinės mokyklos geografinio išsilavinimo standartas: teoriniai ir metodiniai aspektai. – Vilnius: VPU leidykla, 2001.

Keiper T, 1999. 'GIS for elementary students: An inquiry into a new approach to learning geography'. Journal of Geography, 98 (2), p. 47-59.

Šaltinis:

www.becta.org.uk/page_documents/research/ict_attainment_summary.pdf

Kenneth E. 1995. Cartographic Communication. University of Texas at Austin.

Šaltinis:

http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/cartocom/cartocom_f.html

Kerski J. J. 2001. A national assessment of GIS in American high schools. International Research in Geographical and Environmental Education. 10-1, 72-84. Library of Tsukuba University

Kerski J. J. 2003. The implementation and effectiveness of Geographic Information Systems technology and methods in secondary education . Journal of Geography, 102 , 128-137.

Šaltinis:

<http://gis.esri.com/library/userconf/proc01/professional/papers/pap191/p191.ht>

Kolačný A. 1969. Cartographic information – a fundamental concept and term in modern cartography. Cartographical journal. Vol. 6. No. 1. P. 47 – 49.

Koshkariov, A.V., Tikunov, V.S., Trofimov A.M. 1989. The Current State and the Main Trends in the Development of Geographical Information Systems in the USSR. *International Journal of Geographical Information Systems*, 3:3, 257 – 272.

Krupickas, R., Matuzevičiūtė, D. 2001. Geografijos mokymo kompiuteriu įvadas. Mokymo priemonė. Vilnius.

Krupickas, R., Olberkytė L. 2004. Informacinės technologijos mokant geografijos. Metodinė mokymo priemonė. Vilnius.

Kvan, T. 1997. Understanding of childrens ability to wayfind around an unfamiliar environment using a large scale map. *Proceedings of the 18th International cartographic conference*. Vol. 3. P. 896 – 903. Gavle.

Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos bendrosios programos. 1997. Vilnius.

Lietuvos Respublikos geodezijos ir kartografijos įstatymas 2001 m. birželio 28 d. nr. IX – 415. Vilnius

Lietuvos edukologija. 1997. Vilnius.

Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos bendrosios programos ir bendrojo išsilavinimo standartai. XI - XII klasės. Vilnius: Švietimo plėtotės centras, 2002.

Mackevičiūtė I. 2003. Mokomųjų kompiuterinių programų taikymas geografijos pamokose. Vilnius.

Margaret E., Robertson G. 2009. Young children mapping their worlds: using geographical information system for learner engagement. IGU Commission on Geographical Education. Tsukuba conference. Vol. 57. P. 145 – 152. Japan

Matuzevičiūtė D. 2001. Bendroji geografija – MKP. Vilnius.

Moellering, H., 1980, "Strategies of Real-Time Cartography," Cartographic Journal, 17(1), P. 12-15.

Morita T. 1997. The role of non explicit symbolization in map expression. Proceedings of the 18th International cartographic conference. Vol. 3. P. 1658 – 1665. Gavle.

Mūsų daug pasaulis vienas VI klasė 2008. „Šviesa“. Vilnius

Mūsų daug pasaulis vienas IX - X klasės 2008. „Šviesa“. Vilnius

Nakayama S. 1996. The new era of geography education in Japan. International Journal of Social Education. Vol. 10, p 22-26. Library of Tsukuba University

Ofsted, 2004 a. Report: ICT in schools – the impact of government initiatives. Secondary geography.

Šaltinis: <http://www.ofsted.gov.uk/publications/index.cfm?fuseaction=pubs.displayfile&id=3647&type=pdf>

Ofsted, 2004 b. ICT in schools: the impact of government initiatives: five years on. Šaltinis:

<http://www.ofsted.gov.uk/publications/index.cfm?fuseaction=pubs.displayfile&id=3652&type=pdf>

Ohnishi K. 2009. Geography education with global map. IGU Commission on Geographical Education. Tsukuba conference. Vol. 57. P. 263 – 268. Japan

Olberkytė L. 2000 Geografinės informacijos sistemos (GIS) mokykloje. Pedagogika Nr.44

Olberkytė L. 2001. Geografinių informacinių sistemų (GIS) naudojimas mokant Lietuvos geografijos. Vilnius: Vilniaus pedagoginis universitetas./Daktaro disertacija.

Pagrindinės mokyklos bendrosios geografijos atlasas. 2008 Tokijas

Paliulionis M. 2001. Akis – M – MKP. Vilnius.

Pasaulio atlasas VI klase 1996. „Briedis“. Vilnius

Pasaulio atlasas VI klase 1999. „Briedis“. Vilnius

Pasaulio atlasas VII klase 1998. „Briedis“. Vilnius

Pasaulio atlasas VII - VIII klase 1997. „Briedis“. Vilnius

Rajeckas V. 1999. Mokymosi organizavimas. Kaunas.

Rataiski L. (1970). Cartology. The Polish Cartographical Review. Vol. 2. Nr. 3. 97 – 110.

Rataiski L. (1971). The logical – semiotic principles of standardization cartographical signs. The Polish Cartographical Review. Vol. 3. Nr. 3. 106 – 116 .

Rataiski L. (1976). Some aspects of cartographical language. The Polish Cartographical Review. Vol. 8. Nr. 2. 49 – 61.

Robinson A, Petchenic B. 1975. The map as a communication system. The cartographical journal. P. 48 – 56.

Salischev K. 1990. Kartovedenie. MGU.

Shiffrin, R. M., and Atkinson, R. C. 1969. Storage and retrieval processes in long-term memory. Psychological Review. P. 179-193.

Sugimura S., Masui T. 1987. Spatial Representation of the Child: an information processing approach Bulletin of the Faculty of Education Nagoya University (Education Psychology), Vol. 34, 293 – 302. Šaltinis: <http://ir.nul.nagoya-u.ac.jp/jspui/bitstream/2237/3755/1/KJ00000137234.pdf>

Trenholm S. 1986. Human communication theory. P. 284. Prentice-Hall

Uphues R., Hemmer I., Neidhardt E. 2009. Map based orientation of children in strange town. IGU Commission on Geographical Education. Tsukuba conference. Vol. 57. P. 76 – 82. Japan

Vasilev S. 2006a. Cartographical Symbolic. International Conference on Cartography and GIS, Borovets, Bulgaria. P. 25-28. Library of Tsukuba University

Vasilev, S. 2006b. A New Theory of Signs in Cartography. International Conference on Cartography and GIS, Borovets, Bulgaria. P. 25-28.

Vasilev S. 2007. 'Who is who' on the map? Conference proceedings of 1-st international Trade Fair of Geodesy, Cartography, Navigation and Geoinformatics GEOS 2007, Prague.

Vasilev S. 2006. About the cartographical signs. Conference Proceedings of 1-st International Trade Fair of Geodesy, Cartography, Navigation and Geoinformatics GEOS 2006, Prague. Šaltinis:
http://www.uacg.bg/UACEG_site/acadstaff/userfiles/publ_en_426_About_the_Cartographical_Signs.pdf

Visuotinis pasaulio atlasas. 1996. „Pradai“. Vilnius

West B, 1999. Geographical literacy and the role of GIS. New Zealand Journal of Geography. P. 24 – 25. Library of Tsukuba University

Wiegand P. 2006. Learning and teaching with maps. P. 177. New York.

Wiegand P. 2000. Research and development in school atlases: a framework on international comparisons. Seminar on cognitive map, children and education on cartography. Diamantina, Brazil. Šaltinis:
<http://lazarus.elte.hu/cc/10years/ea/wiegand1.pdf>

Wood D., Fels J. 1986. Design on signs: myth and meaning in maps. Cartographica. Vol. 23. P. 54 – 103.

Yang B. 2009. Research method to investigate the thinking processes of students in geography education. IGU Commission on Geographical Education. Tsukuba conference. Vol. 57. P. 32 – 39. Japan

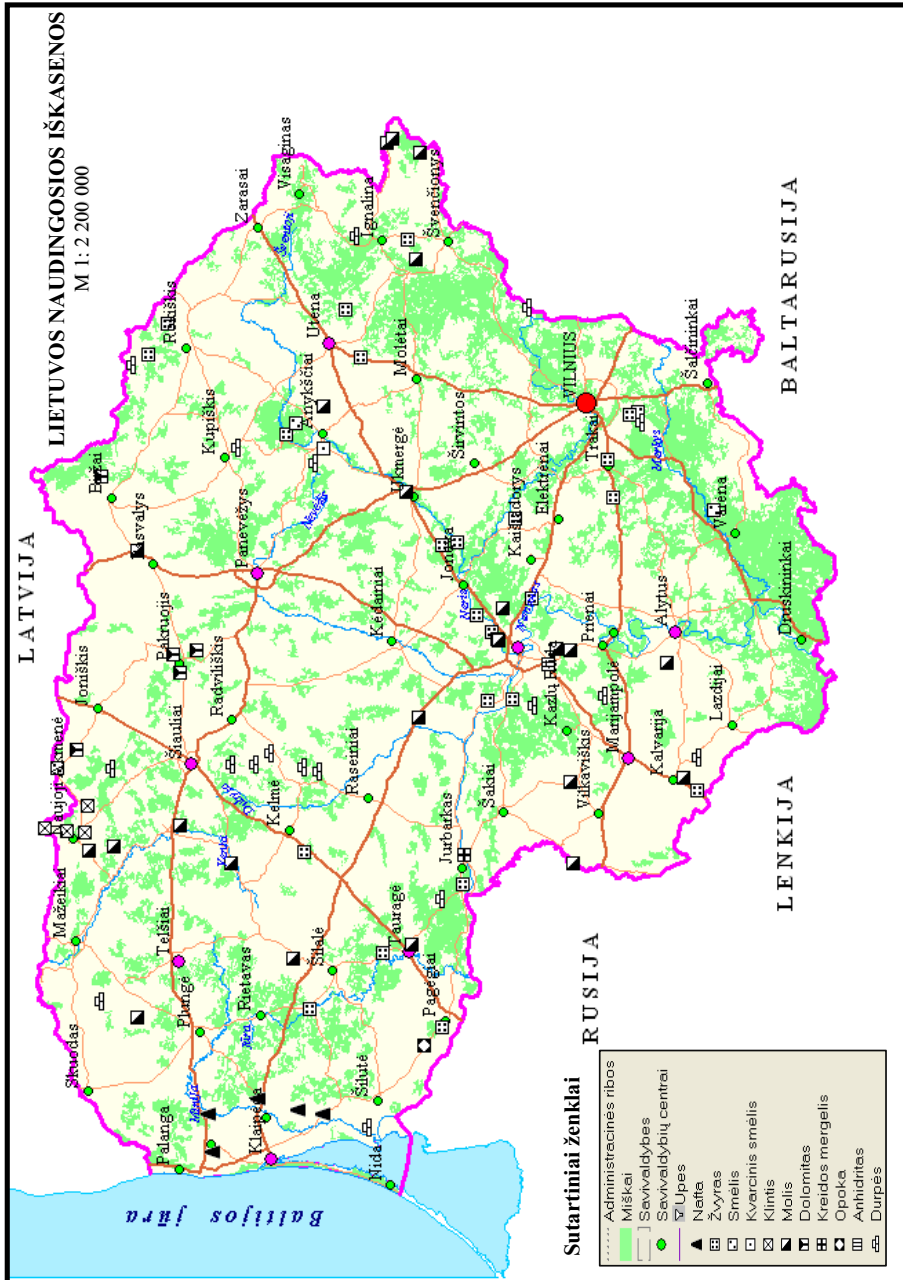
Yuda M., Itoh S. 2006. Utilization of Geographic Information Systems in Education Reform in Japan. 9th AGILE conference on geographic information science. Visegrad, Hungary.

Yuda M., Itoh S., Johansson T. 2009. Geographic information system in upper secondary school education in Japan and Finland: a comparative study. IGU Commission on Geographical Education. Tsukuba conference. Vol. 57. P. 156 – 166. Japan

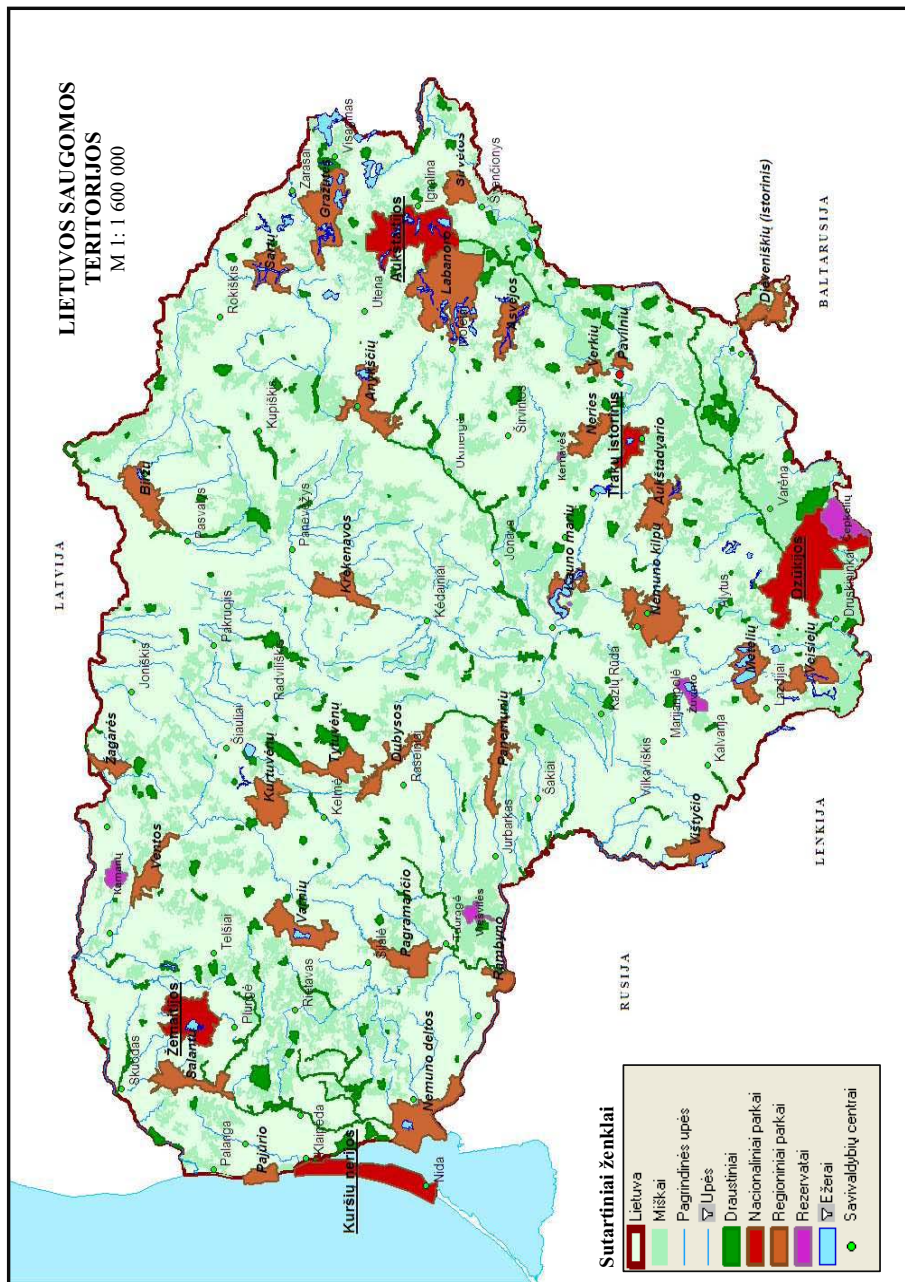
Yuda, M. and Itoh, S. 2006. Utilization of Geographic Information Systems in education reform in Japan. In AGILE 2006: Shaping the future of geographic information science in Europe , 98-103.

Šaltinis: http://plone.itc.nl/agile_old/Conference/2006-isegrad/papers/a098.pdf

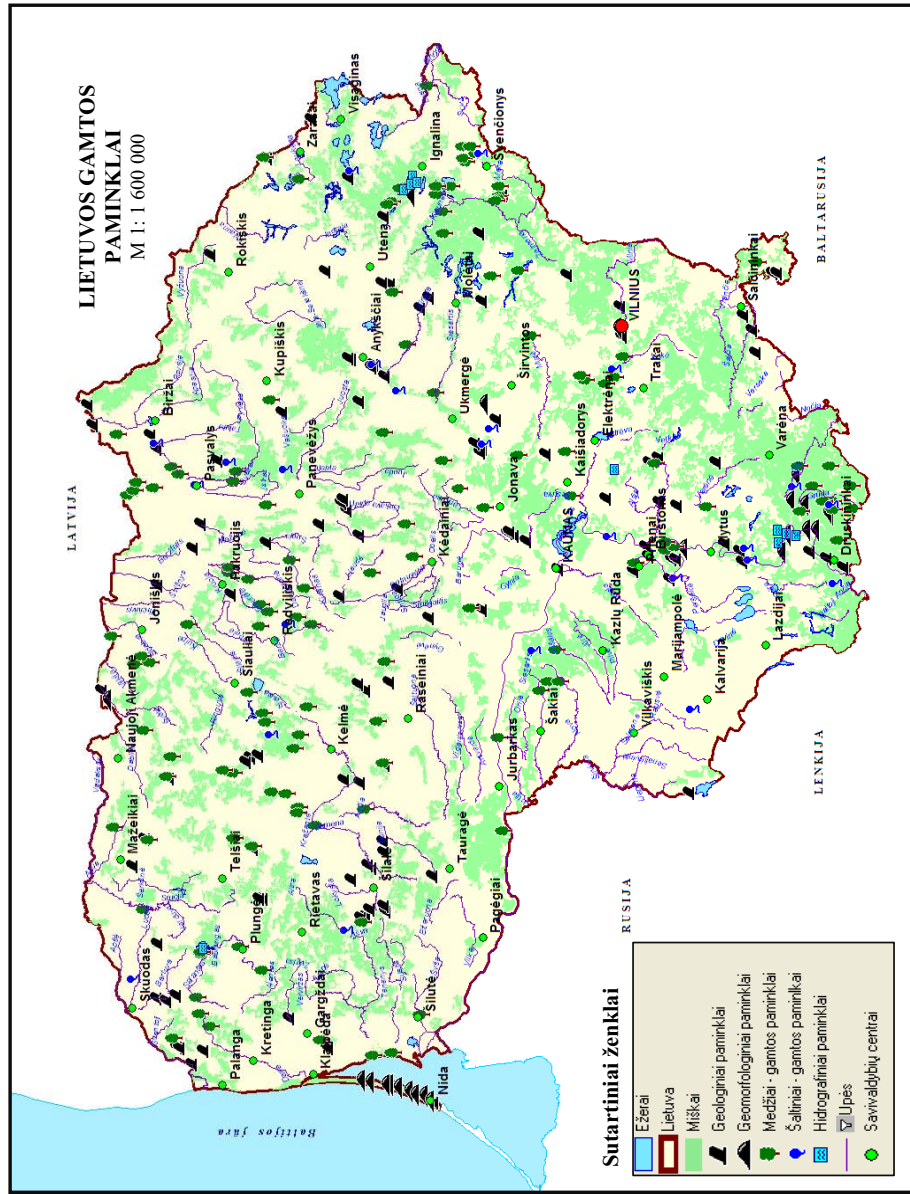
Priedai



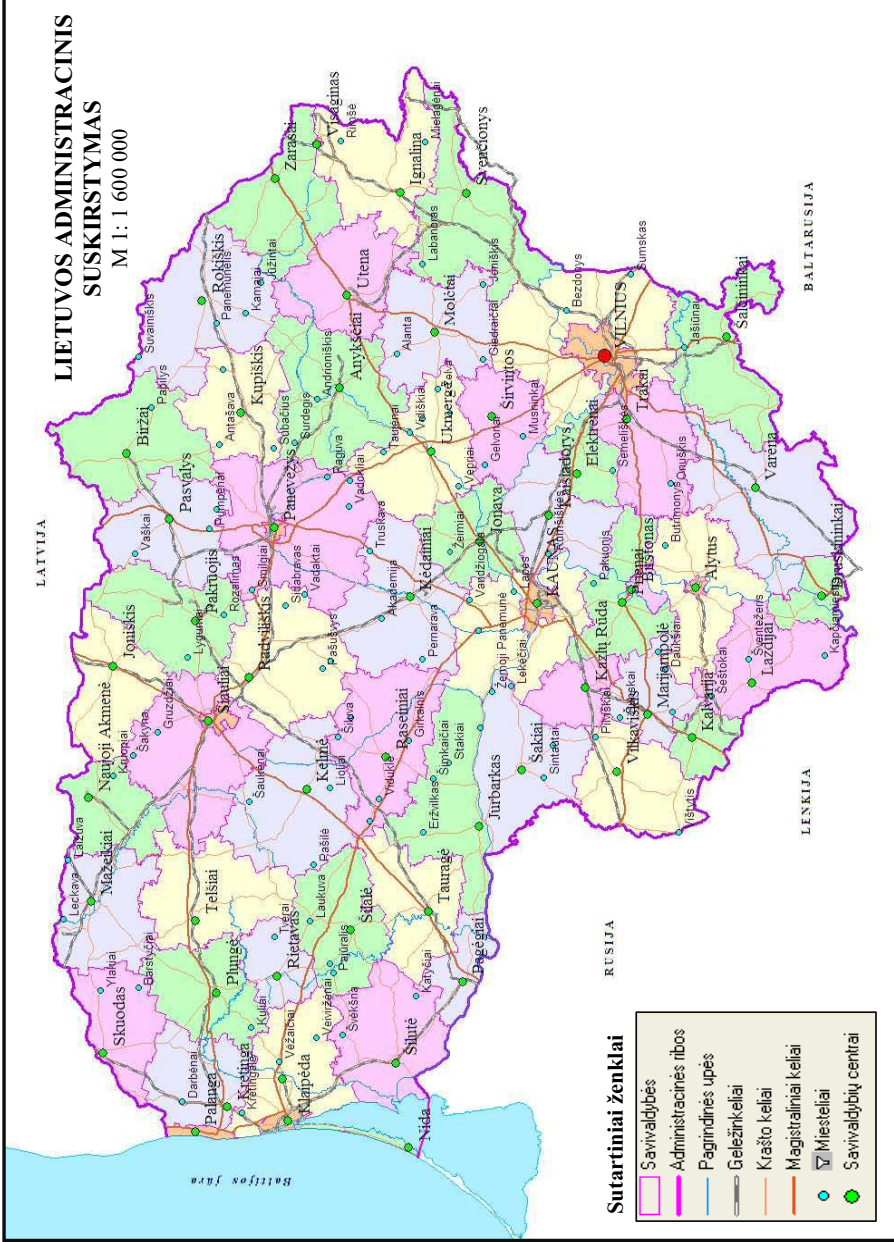
1 pav. Žemėlapis su optimalia bendraja turinio apkrova VI klasei



2 pav. Žemėlapis su optimalia bendrąja turinio aprova VI klasei



3 pav. Žemėlapis su optimalia bendrąja turinio aprova VII – VIII klasei



4 pav. Žemėlapis su optimalia bendrąja turinio apkrova IX – X klasei

Lentelė 1. Leidyklos „Briedis“ publikuoti mokykliniai geografiniai atlasai, kurių žemėlapiams atliktas bendrosios apkrovos vertinimas.

Leidykla/ atlaso pavadinimas/ klase/ metai	Žemėlapių pavadinimas	Mastelis	Puslapio nr.	Bendrosios apkrovos reikšmės
„Briedis“ Pasaulio atlasas VI klasei. 1996 m.	Pusrutulių gamtinis žemėlapis	M 1: 90 000 000	24 – 25	2,4
	Pasaulio politinis žemėlapis	M 1: 86 000 000	26 – 27	4,9
	Gyvūnijos įvairovės žemėlapis	–	18 – 19	3,0
	Europos gamtinis žemėlapis	M 1: 23 000 000	36 – 37	2,8
	Europos politinis žemėlapis	M 1: 26 000 000	38	5,3
	Baltijos šalių gamtinis žemėlapis	M 1: 7 500 000	39	4,0
	Lietuvos gamtinis žemėlapis	M 1: 1 200 000	42 – 43	4,2
	Lietuvos administracinis žemėlapis	–	42	2,0
	Lietuvos paminklų žemėlapis	–	44	3,9
	Azijos gamtinis žemėlapis	M 1: 55 000 000	34 – 35	2,6
	Pusrutulių gamtinis žemėlapis	M 1: 90 000 000	24 – 25	2,4
	Pasaulio politinis žemėlapis	M 1: 86 000 000	26 – 27	4,9
	Gyvūnijos įvairovės žemėlapis	–	18 – 19	3,0
Europos gamtinis žemėlapis	M 1: 23 000 000	36 – 37	2,8	

Pasaulio atlasas VI klasei. 1999 m.	Europos politinis žemėlapis	M 1: 26 000 000	38	5,3	
	Baltijos šalių gamtinis žemėlapis	M 1: 7 500 000	39	4,0	
	Lietuvos gamtinis žemėlapis	M 1: 1 200 000	42 – 43	4,2	
	Lietuvos administracinis žemėlapis	–	42	2,0	
	Lietuvos paminklų žemėlapis	–	44	3,9	
	Azijos gamtinis žemėlapis	M 1: 55 000 000	34 – 35	2,6	
	Pasaulio gamtinis žemėlapis	M 1: 80 000 000	12 – 13	5,8	
	Pasaulio politinis žemėlapis	M 1: 80 000 000	16 – 17	5,5	
	Europos gamtinis žemėlapis	M 1: 20 000 000	24 – 25	3,3	
	Europos politinis žemėlapis	M 1: 15 000 000	28 – 29	7,0	
Geografinis atlasas „Žemė“ VI klasei. 2008 m.	Lietuvos gamtinis žemėlapis	M 1: 1 000 000	30 – 31	4,7	
	Lietuvos administracinis žemėlapis	M 1: 1 000 000	32 – 33	7,6	
	Lietuvos lankytinos vietos	M 1: 1 000 000	34 – 35	4,8	
	Azijos gamtinis žemėlapis	M 1: 50 000 000	22 – 23	3,1	
	Pasaulio gamtinis žemėlapis	M 1: 86 000 000	2 – 3	3,3	
	Pasaulio politinis žemėlapis	M 1: 86 000 000	10 – 11	6,0	
	Europos politinis žemėlapis	M 1: 45 000 000	11	6,3	
	Azijos gamtinis žemėlapis	M 1: 40 000 000	34 – 35	7,1	
	Pasaulio atlasas VII				

klasei. 1998 m.	Azijos ūkio žemėlapis	M 1: 50 000 000	33	5,6
	Azijos naudingųjų iškasenų žemėlapis	–	37	2,6
Pasaulio atlasas VII - VIII klasei. 1997 m.	Pasaulio gamtinis žemėlapis	M 1: 86 000 000	2 – 3	3.3
	Pasaulio politinis žemėlapis	M 1: 86 000 000	10 – 11	4.3
	Europos politinis žemėlapis	M 1: 24 000 000	37	7.7
	Europos gamtinis žemėlapis	M 1: 70 000 000	38 – 39	6.4
	Baltijos šalių gamtinis žemėlapis	M 1: 7 500 000	43	7.2
	Lietuvos gamtinis žemėlapis	M 1: 1 100 000	44 – 45	5.0
	Azijos gamtinis žemėlapis	M 1: 40 000 000	32 – 33	7.0
	Azijos ūkio žemėlapis	M 1: 50 000 000	31	5.6
	Azijos naudingųjų iškasenų žemėlapis	M 1: 70 000 000	35	2.3
	Europos naudingųjų iškasenų žemėlapis	M 1: 30 000 000	40	3.7
Geografinis atlasas „Žemė“ VII klasei. 2008 m.	Europos ūkio žemėlapis	M 1: 24 000 000	42	8.8
	Pasaulio gamtinis žemėlapis	M 1: 80 000 000	4 – 5	6,6
	Pasaulio politinis žemėlapis	M 1: 80 000 000	16 – 17	6,9
	Pasaulio ūkio žemėlapis	M 1: 80 000 000	20 – 21	4,0
Afrikos gamtinis žemėlapis	M 1: 40 000 000	22	6,7	

	Afrikos politinis žemėlapis	M 1: 40 000 000	24	5,8
	Afrikos naudingųjų iškasenų žemėlapis	M 1: 65 000 000	25	4,0
	Afrikos žemės naudojimo žemėlapis	M 1: 65 000 000	25	4,0
	Pasaulio gamtinis žemėlapis	M 1: 80 000 000	2 – 3	3,2
	Pasaulio politinis žemėlapis	M 1: 80 000 000	4 – 5	5,6
	Europos politinis žemėlapis	M 1: 20 000 000	6	7,9
	Europos ūkio žemėlapis	M 1: 20 000 000	8	4,3
	Europos gamtinis žemėlapis	M 1: 15 000 000	12 – 13	5,4
	Europos naudingųjų iškasenų žemėlapis	M 1: 20 000 000	14	5,0
Geografijos atlasas „Europa“ VIII klasei. 1998 m.	Baltijos šalių žemėlapis	M 1: 2 500 000	16	5,4
	Vidurio Europos žemėlapis	M 1: 5000 000	26 – 27	13,0
	Lietuvos gamtinis žemėlapis	M 1: 9 000 000	38	4,6
	Pasaulio gamtinis žemėlapis	M 1: 80 000 000	2 – 3	6,6
	Pasaulio politinis žemėlapis	M 1: 80 000 000	4 – 5	6,9
	Europos politinis žemėlapis	M 1: 20 000 000	6	8,2
	Europos ūkio žemėlapis	M 1: 20 000 000	10	7,8
	Europos gamtinis žemėlapis	M 1: 15 000 000	12 – 13	6,3
Geografijos atlasas „Žemė“ VIII klasei.	Europos naudingųjų iškasenų žemėlapis	M 1: 20 000 000	14	6,0

2008 m.	Baltijos šalių žemėlapis	M 1: 2 500 000	17	6,4
	Vidurio Europos žemėlapis	M 1: 5000 000	22 - 23	14,0
	Vidurio Europos ūkio žemėlapis	M 1: 9 000 000	24	9,0
	Azijos gamtinis žemėlapis	M 1: 40 000 000	38 – 39	6,4
	Azijos politinis žemėlapis	M 1: 40 000 000	42 – 43	7,1
	Europos gamtinis žemėlapis	M 1: 20 000 000	2	7,0
	Europos politinis žemėlapis	M 1: 20 000 000	3	11,0
	Lietuvos administracinis žemėlapis	M 1: 1000 000	5	12,0
	Lietuvos gamtinis žemėlapis	M 1: 1000 000	6 – 7	6,0
	Lietuvos naudingųjų iškasenų žemėlapis	M 1: 1 500 000	9	5,0
Geografijos atlasas IX klasei. 1997 m.	Lietuvos hidrografijos žemėlapis	M 1: 1 400 000	12	3,0
	Lietuvos augalijos ir gyvūnijos žemėlapis	M 1: 1 500 000	14	3,4
	Lietuvos maisto pramonės žemėlapis	M 1: 1000 000	26	5,0
	Europos gamtinis žemėlapis	M 1: 20 000 000	2	9,0
	Europos politinis žemėlapis	M 1: 20 000 000	3	12,0
	Lietuvos administracinis žemėlapis	M 1: 1000 000	4 – 5	13,0

Geografinis atlasas „Žemė“ IX klasei. 2008 m.	Lietuvos gamtinis žemėlapis	M 1: 1000 000	6 – 7	6,0
	Lietuvos naudingųjų iškasenų žemėlapis	M 1: 1 500 000	9	6,0
	Lietuvos hidrografijos žemėlapis	M 1: 1 400 000	14	7,4
	Lietuvos augalijos ir gyvūnijos žemėlapis	M 1: 1 500 000	17	7,0
	Lietuvos saugomų teritorijų ir gamtos paminklų žemėlapis	M 1: 1000 000	18 – 19	8,0
	Lietuvos kultūros paveldo žemėlapis	M 1: 1000 000	26 – 27	8,0
	Pasaulio politinis žemėlapis	M 1: 80 000 000	28 – 29	7,0
	Pasaulio gamtinis žemėlapis	M 1: 80 000 000	2 – 3	4,0
	Pasaulio politinis žemėlapis	M 1: 80 000 000		7,0
1997 m.	Pasaulio ūkio žemėlapis	M 1: 80 000 000	6 – 7	7,5
	Europos politinis žemėlapis	M 1: 24 000 000	20	10,0
	Europos ūkio žemėlapis	M 1: 20 000 000	23	13,0
	Pasaulio gamtinis žemėlapis	M 1: 80 000 000	2 – 3	4,6
	Pasaulio politinis žemėlapis	M 1: 80 000 000	4 – 5	7,0
Geografinis atlasas „Žemė“ X klasei. 2008 m.	Pasaulio ūkio žemėlapis	M 1: 80 000 000	6 – 7	6,0
	Lietuvos administracinis žemėlapis	M 1: 1000 000	22 – 23	13,0

Lentelė 2. Leidyklos „Šviesa“ mokykliniai geografiniai atlasai, kurių žemėlapiams atliktas grafines ir informacines apkrovos įvertinimas.

Atlaso pavadinimas/ klasė/ metai	Žemėlapių pavadinimas	Mastelis	Puslapių nr.	Bendrosios apkrovos reikšmės
Mūsų daug pasaulis vienas (VI klasė). 2008 m.	Pasaulio gamtinis žemėlapis	M 1: 75 000 000	8 – 9	5,9
	Lietuvos gamtinis žemėlapis	M 1: 35 000 000	10 – 11	5,0
	Pasaulio politinis žemėlapis	M 1: 75 000 000	13 – 14	4,6
	Pasaulio gamtos išteklių žemėlapis	M 1: 110 000 000	23	3,7
	Pasaulio sausumos gyvūnijos žemėlapis	M 1: 75 000 000	24 – 25	7,0
	Lietuvos gyvūnijos žemėlapis	M 1: 4 000 000	26 – 27	6,6
	Lietuvos teritorijos administracinio suskirstymo žemėlapis	M 1: 1 600 000	35	14,0
	Lietuvos etnografinių sričių žemėlapis	M 1: 1 600 000	36	15,0
	Lietuvos lankytinų vietų žemėlapis	M 1: 1 600 000	38	9,0
	Lietuvos gamtos išteklių žemėlapis	M 1: 1 600 000	39	7,0

	Pasaulio ūkinės veiklos žemėlapis	M 1: 75 000 000	40 – 41	4,0
	Pasaulio gamtinis žemėlapis	M 1: 75 000 000	6 – 7	5,9
	Pasaulio politinis žemėlapis	M 1: 75 000 000	8 – 9	19,0
	Europos gamtinis žemėlapis	M 1: 24 000 000	10	15,7
	Europos politinis žemėlapis	M 1: 24 000 000	11	19,0
	Lietuvos gamtinis žemėlapis	M 1: 1 600 000	12	11,2
	Lietuvos administracinis žemėlapis	M 1: 1 800 000	13	15,3
	Lietuvos etnografinių sričių žemėlapis	M 1: 1 600 000	14	16,0
	Lietuvos miškų žemėlapis	M 1: 1 600 000	24	7,2
	Lietuvos saugomų teritorijų žemėlapis	M 1: 1 600 000	25	8,6
	Pasaulio gamtinių išteklių žemėlapis	M 1: 110 000 000	38	4,0
	Europos gamtinių išteklių žemėlapis	M 1: 24 000 000	42	4,4
	Lietuvos gamtinių išteklių žemėlapis	M 1: 1 600 000	44	7,3
	Lietuvos energetikos ir	M 1: 2 300 000	46	5,0

**Mūsų daug pasaulis
vienas (IX - X
klasės). 2008 m.**

	chemijos pramonės žemėlapis				
	Lietuvos maisto ir lengvosios pramonės žemėlapis	M 1: 2 300 000	47		7,6
	Lietuvos lankomų vietų ir turizmo žemėlapis	M 1: 2 300 000	47		9,1
	Europos žemėnaudos žemėlapis	M 1: 24 000 000	49		5,4
	Siaurės Amerikos naudingųjų iškasenų ir pramonės žemėlapis	M 1: 37 000 000	50		5,7
	Pasaulio gamtinis žemėlapis	M 1: 75 000 000	6 – 7		4,6
	Pasaulio politinis žemėlapis	M 1: 75 000 000	8 – 9		15,8
	Lietuvos gamtinis žemėlapis	M 1: 1 600 000	38		10,7
	Lietuvos administracinis žemėlapis	M 1: 1 600 000	39		15,0
	Lietuvos saugomų teritorijų žemėlapis	M 1: 1 600 000	40		8,8
	Europos gamtinis žemėlapis	M 1: 24 000 000	42		16,0
	Europos politinis žemėlapis	M 1: 24 000 000	45		18,0
	Europos naudingųjų iškasenų ir pramonės žemėlapis	M 1: 35 000 000	47		22,0
Bendrosios geografijos atlasas mokykloms. 2005 m.					

	Europos žemėnaudos žemėlapis	M 1: 35 000 000	47	7,8
	Baltijos valstybių gamtinis žemėlapis	M 1: 2 500 000	51	15,0
	Azijos gamtinis žemėlapis	M 1: 53 000 000	53	15,8
	Azijos politinis žemėlapis	M 1: 53 000 000	54	18,0
	Azijos naudingųjų iškasenų ir pramonės žemėlapis	M 1: 53 000 000	56	16,0
	Azijos žemėnaudos žemėlapis	M 1: 53 000 000	57	13,0

Lentelė 3. Leidyklos „Pradai“ mokyklinis geografinis atlasas, kurio žemėlapiams atliktas bendrosios apkrovos įvertinimas.

Atlaso pavadinimas/ metai	Žemėlapio pavadinimas	Mastelis	Puslapio nr.	Bendrosios apkrovos reikšmės
Visuotinis pasaulio atlasas. 1996 m.	Lietuvos administracinis žemėlapis	M 1: 1 000 000	4 – 5	6,6
	Lietuvos fizinis žemėlapis	M 1: 1 000 000	6 – 7	5,7
	Europos valstybių žemėlapis	M 1: 18 000 000	8 – 9	2,3
	Europos gamtinis žemėlapis	M 1: 18 000 000	10 – 11	11,0
	Vidurio Europos fizinis žemėlapis	M 1: 6 000 000	14 – 15	14,0
	Europos žemėnaudos žemėlapis	M 1: 18 000 000	22 – 23	5,0
	Europos naudingųjų iškasenų žemėlapis	M 1: 18 000 000	24 – 25	5,0
	Azijos valstybių žemėlapis	M 1: 36 000 000	32 – 33	3,0
	Azijos fizinis žemėlapis	M 1: 36 000 000	34 – 35	5,0
	Azijos žemėnaudos žemėlapis	M 1: 36 000 000	36 – 37	5,3
	Azijos naudingųjų iškasenų žemėlapis	M 1: 36 000 000	38 – 39	4,5
	Pasaulio fizinis žemėlapis	M 1: 80 000 000	64 – 65	4,0
	Pasaulio valstybių žemėlapis	M 1: 80 000 000	70 – 71	3,8

Lentelė. Japonijos mokyklinis geografijos atlasas pagrindinės mokyklos klasiems, kurio žemėlapiams atliktas bendrosios apkrovos įvertinimas.

Atlaso pavadinimas/ klasė/ metai	Žemėlapių pavadinimas	Mastelis	Puslapių nr.	Bendrosios apkrovos reikšmės
Pagrindinės mokyklos geografijos atlasas, 2008 m.	Pasaulio valstybių žemėlapis	M 1: 88 000 000	1 – 3	6,0
	Pasaulio fizinis žemėlapis	M 1: 116 000 000	9 – 10	5,0
	Azijos gamtinis žemėlapis	M 1: 45 000 000	17 – 18	15,0
	Afrikos žemėnaudos žemėlapis	M 1: 54 000 000	34	4,0
	Europos gamtinis žemėlapis	M 1: 16 000 000	35 – 36	14,3
	Europos pramonės žemėlapis	M 1: 16 000 000	41 – 42	24,6
	Japonijos gamtinis žemėlapis	M 1: 4 500 000	63 – 69	19,0
	Japonijos žemėnaudos žemėlapis	M 1: 4 500 000	70 – 71	5,4
	Japonijos pramonės žemėlapis	M 1: 4 500 000	73 – 74	23,8
	Čiugoku regiono žemėlapis	M 1: 1 000 000	80	29,0
	Kiušiu regiono žemėlapis	M 1: 1 000 000	83 – 84	34,0
	Hokaido salos gamtinis žemėlapis	M 1: 2 000 000	111 – 112	32,0

3 priedas

Pamokų stebėjimo rezultatai Japonijos mokyklose

Stebėjimo rezultatai. Klasės stebėjimas Nr. 1:

1. Mokykla: Keio Gijyuku Futsubu pagrindinė mokykla
2. Mokytojas: Dr. Hiroshi Ota
3. Data: 2007-10-18
4. Laikas: 14¹⁵ – 15⁰⁰
5. Klasė: 7 klasė (24 berniukai)
6. Pamokos tema: Atstumo tarp kelių taškų matavimai vietovėje, naudojant GIS programą „Green Map“.
7. Mokymo priemonės: geografinė mokomoji GIS programa „Green Map“, popieriniai žemėlapiai, video filmas apie žemėlapių kūrimą.
8. Mokymo metodai: darbas grupėmis naudojant GIS ir popierinius žemėlapius, video žiūrėjimas, diskusijos.
9. Veikla:
 - 9.1. Įvadinė pamokos dalis. Mokytojas suskirsto mokinius į grupes ir išsamiai paaiškina pamokos tikslus bei uždavinius.
 - 9.2. Supažindinimas su Geografinėmis Informacinėmis Sistemomis. Mokytojas paaiškina GIS reikšmę ir naudojimo reikalingumą apdorojant geografinę medžiagą, tiriant ryšius tarp erdvinių reiškinių, bei pačius reiškinius, o taip pat ieškant informacijos ar turimą informaciją verčiant grafiniu vaizdu – žemėlapiu.. Mokytojas papasakoja mokiniams apie būsimą projektą, kurį jie atliks naudodami mokomąją geografinę kompiuterinę GIS programą “Green Map”.
 - 9.3. Darbas su “Green Map”. Mokytojas parodo pavyzdį kaip matuoti atstumą nuo taško A iki taško B. Mokiniai dirba grupėmis ir bando atlikti mokytojo parodytus veiksmus savarankiškai, mokosi suprasti ir įsiminti GIS funkcijas, bei galimybes.

9.4. Sluoksnių kūrimas ir žemėlapių iš “Green Map” kopijavimas į “Power Point”. Mokytojas demonstruoja kaip susikurti skirtingus sluoksnius. Parodo kaip nukopijuoti žemėlapi į „Power Point” programą. Mokiniai dirba grupėje ir bando atlikti mokytojo parodytus veiksmus savarankiškai. Mokytojas tikrina ir padeda atlikti užduotį.

9.5. Video peržiūra. Mokiniai supažindinami su ortofoto nuotraukomis ir jų dešifravimu. Jiems parodoma kaip profesionalai dirba su profesionaliomis GIS programomis.

9.6. Išvados. Mokytojas ir mokiniai diskutuoja apie GIS svarbą bei panaudojimo galimybes. Aptaria atliktas užduotis, bei gautus rezultatus naudojant mokomąją geografinę kompiuterinę GIS programą “Green Map”. Mokytojas pasiūlo namuose naudojantis internetu surasti duomenų būsimų žemėlapių braižymui tęsiant projektą.

Klasės stebėjimas Nr. 2:

1. Mokykla: Keio Gijyuku Futsubu pagrindinė mokykla
2. Mokytojas: Dr. Hiroshi Ota
3. Data: 2007-11-08
4. Laikas: 14¹⁵ – 15⁰⁰
5. Klasė: 7 klasė (24 berniukai)
6. Pamokos tema: Duomenų rinkimas ir apdorojimas naudojant GIS bei kitus skaitmeninius ir analoginius informacijos šaltinius.
7. Mokymo priemonės: geografinė kompiuterinė mokomoji GIS programa „Green Map“, popieriniai žemėlapiai, atlasai, pratybų sąsiuviniai.
8. Mokymo metodai: darbas grupėmis naudojant GIS ir popierinius žemėlapius, diskusijos.
9. Veikla:
 - 9.1. Įvadinė pamokos dalis. Mokytojas primena mokinimas praeitos pamokos rezultatus ir išsamiai paaiškina naujos pamokos tikslus bei uždavinius.

9.2. Projektinio darbo tęsinys. Mokytojas paaiškina ką mokiniai turės atlikti kitoje projektinio darbo dalyje. Vyksta trumpa diskusija dėl būsimos optimalios darbo metodikos pasirinkimo.

9.3. Mokiniai kaip ir anksčiau sudalinami į tas pačias grupes ir pradama informacijos paieška atsižvelgiant į kiekvienos grupės skirtingas temas ir užduotis. Šiame darbo etape mokiniai atitinkamai dirba su “Green Map” programa, naudoja analoginius žemėlapius, atlasus, o taip pat geografijos vadovėlius ir statistinę literatūrą. Mokytojas stebi darbų eigą, reikalui esant teikia trumpas konsultacijas.

9.4. Prezentacijų rengimas. Mokytojas išdėsto prezentacijos rengimo reikalavimus. Mokiniai išeksportuoja “Green Map” programa sukurtus žemėlapius ir įkėlę juos į “Power Point” programą rengia prezentaciją, kurią turės pristatyti per kitą pamoką. Likus minutei laisvo laiko, dirbama pratybų sąsiuvinuose.

9.5. Pamokos apibendrinimas. Mokytojas įsitikina, kad darbai vyksta numatytu greičiu ir kitą pamoką skiria rezultatų pristatymui. Mokiniai trumpai papasakoja savo pastebėjimus apie privalumus ir trūkumus renkant informaciją naudojant mišrų metodą: GIS programą, analoginius žemėlapius, vadovėlius bei kitą literatūrą. Rezultate mokiniams toks darbo stilius patiko, jiems buvo įdomu.

Stebėjimo rezultatai. Klasės stebėjimas Nr. 3:

1. Mokykla: Tsukuba Daigaku Fusoku pagrindinė mokykla
2. Mokytojas: Takada
3. Data: 2007-11-22
4. Laikas: 13¹⁰ – 14⁰⁰
5. Klasė: 7 klasė (20 berniukų ir 19 mergaičių)
6. Pamokos tema: Populiacija. Gyventojų tankumas.
7. Mokymo priemonės: geografinė kompiuterinė mokomoji GIS funkcijų turinti programa „Green Map“, popieriniai žemėlapiai, atlasai, pratybų sąsiuviniai, grafikai.

8. Mokymo metodai: darbas grupėmis naudojant GIS, diskusijos.

9. Veikla:

9.1. Įvadinė pamokos dalis. Mokytojas primena mokinimas praeitos pamokos rezultatus ir išsamiai paaiškina naujos pamokos tikslus bei uždavinius.

9.2. Naujos temos dėstymas. Mokytojas trumpai papasakoja apie pasaulio populiaciją atkreipdamas dėmesį į regionus su gausia gyventojų populiacija. Supažindina mokinius su naujais terminais: populiacija, gyventojų tankumas, gyventojų piramidės ir pan.

9.3. Darbas grupėmis. Mokytojas apžvelgia Japonijos populiacijos raidą iš istorinės pusės. Mokiniai savarankiškai lygina Japonijos ir kitų valstybių populiacijas. Tam naudoja kompiuterinę GIS programą „Chizu Taro“.

9.4. Gyventojų tankumo žemėlapių braižymas. Mokiniam paaiškinama kokiais būdais surinkti reikiamą informaciją. Mokiniai sudaro gyventojų tankumo žemėlapius atskiriems Japonijos regionams. Darbo grupės paruošia trumpus gautų rezultatų pristatymus paaiškindami priežastis, kodėl tam tikruose regionuose vyrauja didesnis ar mažesnis gyventojų skaičius.

9.5. Išvados. Mokytojas su mokiniais diskutuoja apie problemas kurias sukelia gyventojų populiacijos augimas. Bandoma prognozuoti Japonijos populiacijos sudėtis ateityje, braižoma gyventojų amžiaus piramidė. Užduodami namų darbai. Pespėjama apie kitos pamokos testą.

4 priedas

Anketa mokytojams

Esu Vilniaus Universiteto Gamtos mokslų fakulteto Geografijos ir kraštovarkos katedros kartografijos krypties doktorantas Linas Bevainis. Mano rašomos disertacijos tema „Edukacinių žemėlapių turinio gerinimas grafinės ir informacinės apkrovų optimizavimo pagrindu“.

Šios anketos duomenys padės autoriui sužinoti mokytojų nuomonę apie naudojamus atlasus bei juose pateikimą informacijos kiekį.

Pagrindiniai terminai:

1. **Žemėlapiro grafinė apkrova** - tiesiogiai priklauso nuo kartografinių ženklų kiekio žemėlapyje ir dažniausiai išreiškiama procentais.

2. **Žemėlapiro informacinė apkrova** - nusako informacijos kiekį, kuris priklauso nuo ženklų skaičiaus žemėlapyje, jų charakteristikų, ryšių tarp ženklų ir pan.

Anketų duomenys bus įtraukti į tyrimą, kaip bendra informacija, neviešinant respondentų.

Anketos klausimai

1. Jūsų darbo stažas?
.....
2. Jūsų kvalifikacinė kategorija?
.....
3. Kurioms klasėms dėstote geografiją?
.....
4. Kokių leidyklų atlasus dažniausiai naudojate pamokų metu?
 - a) „Briedis“
 - b) „Šviesa“
 - c) „Pradai“
 - d) Kita (irašyti)

5. Ar manote, kad jūsų naudojamų atlasų skirtų konkrečiai klasei žemėlapiuose pateiktos informacijos kiekis mokiniams yra tinkamas t.y. atitinka tos klasės mokinių gebėjimą suvokimo jiems pateiktos informacijos lygį.
- Taip, žemėlapiuose skirtuose konkrečiai klasei kartografinės informacijos kiekis yra optimalus. Pateiktos informacijos užtenka darbui, žemėlapių turinys atitinka mokinio suvokimo lygį;
 - Žemėlapių turinys tik iš dalies atitinka moksleivių suvokimo lygį;
 - Žemėlapių turinys neatitinka mokinių suvokimo lygio, nes žemėlapiai yra sunkiai skaitomi (juose pateikta daug sudėtingos informacijos, kuri nėra reikalinga);
 - Žemėlapių turinys neatitinka mokinių suvokimo lygio, nes žemėlapiai yra per lengvai skaitomi (juose trūksta reikiamos informacijos);
 - Kita (įrašyti)
6. Kaip manote, kurioms klasėms skirtuose atlasuose žemėlapių turinys labiausiai nepritaikytas tos klasės mokiniams?
- 6 kl. b) 7 kl. c) 8 kl. d) 9 kl. e) 10 kl. f) žemėlapiai puikiai pritaikyti visų klasių moksleiviams.
7. Kaip manote, kiek pagrindinės mokyklos įvairių klasių ir skirtingų pasiekimų moksleiviui reikės sugaišti laiko teisingai atliekant tokią užduotį: „Žemėlapyje išmatuokite ir pažymėkite trumpiausią kelią tarp Vilniaus ir Ignalinos, kuri rinktumėtės važiuojant automobiliu. Išvardinkite visus miestelius nutolusius nuo pasirinkto kelio ne toliau kaip 3 kilometrus“.

Klasė \ Lygiai	Aukštesnysis	Pagrindinis	Patenkinamas
10	1 – 2 min.	2 – 4 min.	5 – 7 min.
9	2 – 3 min.	3 – 5 min.	6 – 9 min.
8	3 – 4 min.	4 – 7 min.	8 – 10 min.
7	5 – 7 min.	7 – 9 min.	9 – 12 min.
6	6 – 8 min.	8 – 10 min.	10 – 15 min.

- a) Manau, kad laiko intervalai išdėstyti tinkamai;
- b) Ne, nesutinku. Laiko intervalai turėtų būti tokie (įrašykite):

Klasė	Aukštesnysis	Pagrindinis	Patenkinamas
10			
9			
8			
7			
6			

8. Ar jūsų naudojami atlasai atitinka mokymo programų ir standartų keliamus reikalavimus?
- a) Pilnai atitinka;
- b) Iš dalies atitinka, nes yra žemėlapių apkrautų nereikalinga informacija;
- c) Iš dalies atitinka, nes yra žemėlapių kuriuose trūksta reikalingos informacijos;
- d) Visai neatitinka;
- e) Kita (įrašyti)
9. Kaip manote, kurie nekorektiškai panaudoti kartografiniai elementai žemėlapyje turi didžiausią įtaką klaidingam informacijos suvokimui?
- a) Plotiniai elementai;
- b) Linijiniai elementai;
- c) Taškiniai elementai;
- d) Užrašai;
- e) Kita (įrašyti)
10. Ar pamokų metu naudojate GIS?
- a) Naudoju;
- b) Retai naudoju;
- c) Nenaudoju.

11. Kaip manote, ar reikia gerinti mokyklinių atlasų žemėlapių grafinę ir informacinę apkrovą.

a) Reikia.

b) Nereikia.

c) Kita (įrašykite)

Questionnaire

Linus, Bevainis (Lithuania)
Teacher Trainee 27th Batch
University of Tsukuba

Definition of term:

Information Technology (IT) can be defined as the study, design, development, implementation, support or management of computer-based information systems, particularly software applications and computer hardware.

Part 1. Personal data: please make a circle (○) around the number that according to yourself and fill out some details about the following items.

Institution/school

- 1. Gender** a. male b. female
- 2. Professional experience (please specify)** year (s)
- 3. In what grade do you teach?** Lower secondary school grade

Part 2. Geography teaching: please make a circle (○) around the number that according to yourself and fill out some details about the following items.

1. What kind of materials do you use in your lesson? (Be able to answer more than one item.)
- a. text books b. atlases c. maps d. slides e. posters f. worksheets
- g. computer software h. video i. TV programs j. internet
- k. Others (please write)
2. Do you integrate IT in geography teaching?
- a. yes b. no

(Those who selected “a. yes” answer the question number 3-7 and 12, please. Those who selected “b. no” answer the question from 8-12, please.)

3. Which reasons do you integrate IT into geography teaching? (Be able to answer more than one item.)

- a. IT enables students to learn by doing;
- b. IT brings the real world to the classroom;
- c. IT enables students to develop and improve their geographic skills;
- d. IT enables students to promote their geographic skills;
- e. IT enables students proficient in the basic technological skills needed to take their place in society;
- f. IT enables students have the positive thinking and attitude toward geographic learning;
- g. Other reasons (please write)

4. In which teaching step do you use IT on geography teaching? (Be able to answer more than one item.)

- a. In the preparation of teaching materials;
- b. In the warm up step;
- c. In the teaching step;
- d. In the practicing step;
- e. In the assessment step;
- f. In giving assignments;
- g. Other (please write).....

5. Under what circumstances do you have access to IT equipment at present? (Be able to answer more than one item.)

- a. up-to-date;
- b. stand-alone computer;
- c. multimedia computer;
- d. internet;
- e. others (please write).....

6. For how long each week do you use IT in geography teaching and learning?
..... hours.

7. What problems do you find in using IT in yours teaching situation? (Be able to answer more than one item.)

Students' problems:

- a. Students do not success in learning geographic objectives;
- b. Students are not enough skilful in using IT;
- c. Students' learning achievement through IT is lower than traditional teaching methods;

- d. Students attitude toward geography learning is negative;
- e. Other (please write)

Teachers' problems:

- a. The problem of using IT;
- b. Lack of knowledge and skills of using IT in geography teaching;
- c. Limitation of time for preparing teaching materials;
- d. IT in geography teaching is efficient for promoting some geography skills only;
- e. Other (please write)

8. Why doesn't IT used in your geography teaching? (Be able to answer more than one item.)

- a. IT does not enable students to learn by doing;
- b. IT does not bring real world to the classroom;
- c. IT does not enable students to develop and improve geographic skills;
- d. IT does not enable students to promote their geographic skills;
- e. IT does not enable students proficient in the basic knowledge of geographic needs to take their place in studding and society;
- f. IT does not enable students to have the positive thinking and attitude toward geographic learning;
- g. Other (please write)

9. How do you teach geography without IT integration? (Be able to answer more than one item.)

- a. Students learn and practice geographic skills through textbooks;
- b. Students learn and practices geographic skills atlases and maps;
- c. Other (please write)

10. Do you use teaching materials other than textbook in your geography teaching?

- a. yes
- b. no.

(Those who selected "a. yes" answer the question number 11, please. Those who selected "b. no" answer the question 12, please.)

11. What kind of teaching materials using in your geography teaching? (Be able to answer more than one item.)

a. text books; b. atlases; c. maps; d. slides; e. posters; f. worksheets;

g. computer software; h. video; i. TV programs; j. internet; k. magazines;

l. Others (please write)

12. If there is any idea or opinion about IT or other methods in geography teaching please write down. All opinion will be very useful for the study.

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