



Europos Sąjungos struktūrinių fondų lėšų bendrai finansuojamas projektas
Nr. 09.2.1-ESFA-V-726-03-0001
„Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

VIDURINIO UGDYMO GEOGRAFINIŲ INFORMACINIŲ SISTEMŲ BENDROSIOS PROGRAMOS ĮGYVENDINIMO REKOMENDACIJOS

Rekomendacijas rengė: Jūratė Orlovienė, dr. Jurgita Rimkuvienė

Turinys

I. DALYKO NAUJO TURINIO MOKYMO REKOMENDACIJOS.....	2
II. VEIKLŲ PLANAVIMO IR KOMPETENCIJŲ UGDYMO PAVYZDŽIAI.....	4
III. SKAITMENINĖS MOKYMO PRIEMONĖS, SKIRTOS ĮGYVENDINTI BP.....	12
IV. LITERATŪROS IR ŠALTINIŲ SĄRAŠAS.....	14
V. UŽDUOČIŲ AR MOKINIŲ DARBŲ, ILIUSTRUOJANČIŲ PASIEKIMŲ LYGIUS, PAVYZDŽIAI.....	15

I. DALYKO NAUJO TURINIO MOKYMO REKOMENDACIJOS

Šiame skyriuje aptariami metodai ir būdai, kaip mokyti naujo dalyko turinio, įtraukto į atnaujintą BP.

Geografinės informacinės sistemos (toliau – GIS) atspindi šiuolaikinės mokyklos, mokytojo, mokinio poreikius derinti mokymąsi klasėje, aplinkoje, namuose, integruoti pamokas, pritaikant išmanias technologijas. GIS metodai ir technologijos padeda suprasti tarpdisciplininius reiškinius ir spręsti ne siauros temos, o realias, gyvenimiškas problemas, situacijas, išeinančias už vieno dalyko ribų. Problemų sprendimas pasitelkiant GIS skatina erdvinį vietos, šalies, pasaulio suvokimą, skatina kritinį mąstymą. GIS leidžia mokiniams susidurti ir spręsti uždavinius, su kuriais tvarkosi daugelio sričių specialistai kasdien.

Įgyvendinant GIS dalyko programą, mokytojams rekomenduojama lanksčiai rinktis GIS programinę įrangą, atsižvelgiant į planuojamas veiklas, mokyklos technines galimybes (galimybė pamokos metu naudotis kompiuteriais, internetu), GIS išteklių (erdvinių duomenų, skaitmeninių žemėlapių) poreikį.

Mokytojams rekomenduojama pasirinkti debesų pagrindu veikiančias GIS programas, kurios nėra diegiamos į kompiuterius, o pasiekiamos per interneto naršykles (Esri ArcGIS Online, Google Maps, kt.). Mokytojai ir mokiniai, priklausomai nuo užduočių naudojami viešais GIS ištekliais, ar gauna prieigą prie mokyklos skaitmeninių žemėlapių ar erdvinių duomenų kūrimo portalo.

Mokymui rekomenduojama naudoti mokyklos ir asmeninius kompiuterius, kitus išmaniuosius įrenginius (planšetes, mobiliuosius telefonus), derinti individualų ir komandinį darbą, organizuojant darbą grupėse.

Naudojamos sąvokos:

1 lentelė. Naudojamos sąvokos

Sąvoka	Paaškinimas
Atributiniai duomenys, atributinė lentelė	Erdviniai objektai siejami su juos aprašančia informacija – atributinių duomenų lentelėmis, kur paprastai vienas grafinis objektas atitinka vieną įrašą (eilutę) atributinių duomenų lentelėse. Lentelėse gali būti saugomi tekstiniai, skaitiniai, loginiai duomenys, pateikiantys įvairiapusę kiekybinę ir kokybinę informaciją apie objektą. Įvairiose sistemose šias lenteles galima sieti su kitų duomenų lentelėmis.
Atvirieji duomenys	Tai duomenų rinkinys, kuriuo gali naudotis, pildyti, kurti išvestinius produktus ir skelbti kiekvienas, be apribojimų ir kontrolės. (https://www.geoportal.lt/download/Kita/GIS_paprasta_ir_atvira.pdf)
Erdviniai duomenys	Duomenys, kurie tiesiogiai arba netiesiogiai apibūdina konkrečią vietą arba geografinę vietovę LR Geodezijos ir kartografijos įstatymas https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalActPrint/lt?jfwid=-

	je7i1t1yb&documentId=TAIS.368903&category=TAP
Erdvinis objektas	Realaus pasaulio objekto, esančio konkrečioje vietoje ar geografinėje vietovėje, abstraktus atvaizdas LR Geodezijos ir kartografijos įstatymas https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalActPrint/lt?jfwid=-je7i1t1yb&documentId=TAIS.368903&category=TAP
Erdvinių duomenų rinkinys	Susistemintų ir metodiškai sutvarkytų erdvinių duomenų visuma LR Geodezijos ir kartografijos įstatymas https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalActPrint/lt?jfwid=-je7i1t1yb&documentId=TAIS.368903&category=TAP
Erdvinė analizė	Erdvinių duomenų pritaikymo / naudojimo / keitimo metodai, skirti erdvinių objektų, procesų, reiškinių pasiskirstymui, tarpusavio ryšiams nustatyti (vietos, atstumų ar orientacijos vienas kito atžvilgiu, sąsajų). Erdvinė analizė dažnai vadinama modeliavimu. Erdvinės analizės metu gaunami arba sukuriami nauji erdviniai duomenys.
Geografinė informacinė sistema (GIS)	Sistema skirta skaitmeninių, koordinuotų erdvėje duomenų kaupimui, saugojimui, vaizdavimui, redagavimui, integravimui bei analizei.

II. VEIKLŲ PLANAVIMO IR KOMPETENCIJŲ UGDYMO PAVYZDŽIAI

Geografinių informacinių sistemų (GIS) ilgalaikis planas III gimnazijos klasei

Ilgalaikio plano pavyzdys pateikiamas vadovaujantis Geografinių informacinių sistemų bendrosios programos (toliau – BP) nuostatomis. Bendrųjų programų dalykų mokymosi turinys pateikiamas, apimant 100 proc. bendruosiuose ugdymo planuose dalykui numatytų metinių pamokų. Lentelėje pateiktą pamokų skaičių mokytojas gali keisti atsižvelgdamas į mokinių poreikius, pasirinktas mokymosi veiklas ir ugdymo metodus.

Ugdymo plane III gimnazijos klasėje GIS skirta 1 savaitinės pamoka, t.y. 36 akademinės valandos. Jis yra kaip laisvai pasirenkamas dalykas.

Ilgalaikio plano pavyzdyje pateikiamas preliminarus Bendruosiuose ugdymo planuose dalykui numatyto valandų skaičiaus paskirstymas:

- stulpelyje *Mokymo(si) turinio tema* yra pateikiamos Nacionalinio saugumo ir krašto gynybos bendrosios programos (toliau – BP) temos;
- stulpelyje *Valandų skaičius* yra nurodytas galimas nagrinėjant temą pasiekimams ugdyti skirtas pamokų skaičius. Daliai temų valandos nurodytos intervalu, pvz., 1–2. Lentelėje pateiktą pamokų skaičių mokytojas gali keisti atsižvelgdamas į mokinių poreikius, pasirinktas mokymosi veiklas ir ugdymo metodus;
- stulpelyje *Komentaras* pateikiama veiklų planavimo ir kompetencijų ugdymo pavyzdžiai, šaltinių nuorodos ir patarimai mokytojams, brandos darbų temų pavyzdžiai, darbų pavyzdžiai, rengimo ir vertinimo aprašų pavyzdžiai (įvairių šaltinių nuorodos), akademinio rašymo pavyzdžiai (įvairių šaltinių nuorodos). Veiklų sąrašas yra susietas su [Geografinių informacinių sistemų \(GIS\) BP įgyvendinimo rekomendacijomis](#), kuriose galima rasti išsamesnės informacijos apie ugdymo proceso organizavimą įgyvendinant atnaujintą BP.

Dėl ilgalaikio plano formos susitaria mokyklos bendruomenė, tačiau nebūtina siekti vienodos formos. Skirtingų dalykų ar dalykų grupių ilgalaikių planų forma gali skirtis, svarbu atsižvelgti į dalyko(-ų) specifiką ir sudaryti ilgalaikį planą taip, kad jis būtų patogus ir informatyvus mokytojui, padėtų planuoti trumpesnio laikotarpio (pvz., pamokos, pamokų ciklo, savaitės) ugdymo procesą, kuriame galėtų būti nurodomi ugdomi pasiekimai, kompetencijos, sąsajos su tarpdalykinėmis temomis. Pamokų ir veiklų planavimo pavyzdžių galima rasti BP įgyvendinimo rekomendacijų dalyje [Veiklų planavimo ir kompetencijų ugdymo pavyzdžiai](#).

Nr.	Mokymo(si) turinio tema	Komentaras	Valandų skaičius (1 savaitinė pamoka)
1.	Erdvinių (GIS) duomenų ir jų šaltinių pažinimas ir vertinimas		4
1.1	Įvadas į dalyką	Įvadas, tvarka (mišrus mokymosi būdas, derinant kontaktinį, grupinį, projektinį, savarankišką darbą)	1
1.2	GIS technologijų galimybės ir poreikiai mokykloje	GIS programinė įranga, kuri bus naudojama mokantis GIS, prieiga	1
1.3	GIS technologijų taikymai	Pagrindiniai GIS metodai, principai, taikymo sritys	1

Nr.	Mokymo(si) turinio tema	Komentaras	Valandų skaičius (1 savaitinė pamoka)
	kasdienybėje, moksle		
1.4	GIS mokymosi aplanko rengimo gairės, planavimas	Atsiskaitymo sistema, susitarimai. Savarankiškų darbų kryptys	1
2.	Duomenys ir informacija naudojami GIS		7 -10
2.1	Erdvinių duomenų šaltiniai. Pagrindiniai erdviniai duomenų rinkiniai	Geoportalas www.geoportal.lt , Gyvasis pasaulio atlasas (<i>Living Atlas</i>) https://livingatlas.arcgis.com/en/home/	1 - 2
2.2	Erdvinių duomenų saugojimas	Duomenų bazės, duomenų paslaugos, oficialiosios statistikos portalas https://osp.stat.gov.lt/interaktyvus-atlasas	2
2.3	Erdvinių duomenų paieška, paieškos būdai, kriterijai	Naudojimas pagrindinėmis GIS duomenų paieškos sistemomis (<i>ArcGIS Online</i> www.arcgis.com , <i>LivingAtlas</i> https://livingatlas.arcgis.com/en/home/ , Geoportalas https://www.geoportal.lt/geoportal/paieska)	1- 2
2.4	Duomenų kokybės, patikimumo vertinimas. Autorinių teisių svarba	Oficialių duomenų tiekėjų atvirų duomenų rinkinių metaduomenys, jų prasmė ir svarba. Autorystė, jos prasmė ir svarba	2
2.5	<i>Savarankiškas darbas</i>	<i>Esamų erdvinių duomenų pasirinkta tema paieška GIS duomenų paieškos sistemoje</i>	1-2
3.	Naujų erdvinių (GIS) duomenų rinkinių sudarymas		9- 12
3.1	Esamų vietovės kartografinių, teminių skaitmeninių ir popierinių žemėlapių, GIS duomenų paieška	Stambaus mastelio (pasirinktos vietovės) kartografinių duomenų (skaitmeninių, popierinių) paieška, aptarimas, kaip juos galima būtų pritaikyti	1-2
3.2	Naujo duomenų rinkinio sudarymas, naudojant esamus GIS duomenis	Esamo duomenų rinkinio aprėpties kontrolė GIS įrankiais, darbas su duomenų kiekiu, atitinkančiu analizuojamą temą	1-2
3.3	Duomenų rinkinio praturtinimas papildant, pridedant aprašomuosius duomenis	Pildomi ir (arba) sukuriama nauji stulpeliai atributų lentelėje. Pagal galimybes duomenų rinkiniui praturtinimas papildant atributinę lentelę (<i>angl. attribute table</i>) įtraukiant naują atributinę informaciją	1-2

Nr.	Mokymo(si) turinio tema	Komentaras	Valandų skaičius (1 savaitinė pamoka)
		(kuriant, užpildant naujus atributinius laukus)	
3.4	Naujų duomenų registravimo metodai, planavimas	Naujų duomenų rinkimo metodai, planavimas. Naujų erdvinių duomenų įvesties metodai. (atributinių lentelių sudarymas, teminių sluoksnių kūrimas, rankinė duomenų įvestis (rankiniu būdu iš spausdintinių ar rankraštinių šaltinių (pavyzdžiui, ataskaitų, lentelių, knygų)	2
3.5	GIS duomenų registravimas pasitelkus objektų fiksavimo lauke, kameralinėje aplinkoje, priemonės	GIS technologijų, skirtų duomenų rinkimui lauke, įvairovė (pvz. Esri Survey123, FieldMaps, kt.). Pasirinkimas programos ir naujo duomenų ruošinio, skirto duomenų įvedimui, kūrimas. GIS duomenų rinkimas lauke	2
3.6	<i>Savarankiškas darbas</i>	<i>Suplanuoti duomenų rinkimą. Sukurti naują duomenų ruošinį pasirinkta tema. Rinkti duomenis</i>	2
4.	Skaitmeninio žemėlapių kūrimo technologijų taikymas		10
4.1	Skaitmeninio žemėlapių kūrimo aplinka	Pagrindiniai skaitmeninio žemėlapių kūrimo įrankiai, žemėlapių saugojimas	1
4.2	GIS duomenų vaizdavimas	Priklausomai nuo pasirinktos skaitmeninio žemėlapių kūrimo aplinkos rekomenduojamas erdvinių objektų atributų žymėjimas simboliais naudojant įvairius žymėjimo metodus ir priemones (taškų, linijų, poligonų (daugiakampių) ir paviršiaus kokybinių bei kiekybinių savybių atvaizdavimo žemėlapyje metodai (pvz., graduotų simbolių, kartogramų, taškinis arba izolinijų metodai)	2
4.3	Atributų matavimo lygiai	(Nominalas, ordinalas, intervalas ir santykis). Tinkamas atributų matavimo lygių pasirinkimas (kategorizavimas) vaizduojant /perteikiant duomenis: - Nominalo – priskyrimas kategorijoms pagal duomenų tipus (pvz., vyras / moteris) arba kokybines charakteristikas (spygliuočių / lapuočių miškas), - Ordinalo – kategorizavimas pagal santykinės vertes (mažas, vidutinis, didelis; saugus, abejotinas, pavojingas),	2

Nr.	Mokymo(si) turinio tema	Komentaras	Valandų skaičius (1 savaitinė pamoka)
		- Intervalo – priskyrimas kategorijoms pagal duomenų dydį santykiname mastelyje (pvz., temperatūra 32°C kartu lygi 0°F arba kalendoriaus datos: I, II, III), - Santykio – kategorizavimas pagal duomenų dydį arba absoliučias skaitines vertes (gyventojų tankumas, gimstamumas, pajamos, atstumas it kt.)	
4.4	Žemėlapių pildymas užrašais	Pavadinimų, užrašų, iškylančių langų valdymas	1
4.5	GIS duomenų aprėpties valdymas: erdviniai kintamieji, manipuliavimas jų charakteristikomis	Skaidrumas ir dinaminiai vaizdiniai kintamieji: informacijos kiekio mažinimas - objektų, atitinkančių atributines savybes vaizdavimas - filtravimas ir duomenų derinimas konkrečiam tikslui, temai	2
4.6	Savarankiškas darbas	<i>Sukurti žemėlapi (žemėlapius) pasirinktai vietovės problemai atvaizduoti</i>	2

Geografinių informacinių sistemų (GIS) ilgalaikis planas IV gimnazijos klasei

Ilgalaikio plano pavyzdys pateikiamas vadovaujantis Geografinių informacinių sistemų bendrosios programos (toliau – BP) nuostatomis. Bendrųjų programų dalykų mokymosi turinys pateikiamas, apimant 100 proc. bendruosiuose ugdymo planuose dalykui numatytų metinių pamokų. Lentelėje pateiktą pamokų skaičių mokytojas gali keisti atsižvelgdamas į mokinių poreikius, pasirinktas mokymosi veiklas ir ugdymo metodus.

Ugdymo plane IV gimnazijos klasėje GIS skirta 1 savaitinės pamoka, t.y. 34 akademinės valandos. Jis yra kaip laisvai pasirenkamas dalykas.

Ilgalaikio plano pavyzdyje pateikiamas preliminarus Bendruosiuose ugdymo planuose dalykui numatyto valandų skaičiaus paskirstymas:

- stulpelyje *Mokymo(si) turinio tema* yra pateikiamos Nacionalinio saugumo ir krašto gynybos bendrosios programos (toliau – BP) temos;
- stulpelyje *Valandų skaičius* yra nurodytas galimas nagrinėjant temą pasiekimams ugdyti skirtas pamokų skaičius. Daliai temų valandos nurodytos intervalu, pvz., 1–2. Lentelėje pateiktą pamokų skaičių mokytojas gali keisti atsižvelgdamas į mokinių poreikius, pasirinktas mokymosi veiklas ir ugdymo metodus;
- stulpelyje *Komentaras* pateikiama veiklų planavimo ir kompetencijų ugdymo pavyzdžiai, šaltinių nuorodos ir patarimai mokytojams, brandos darbų temų pavyzdžiai, darbų pavyzdžiai, rengimo ir vertinimo aprašų pavyzdžiai (įvairių šaltinių nuorodos), akademinio rašymo pavyzdžiai (įvairių šaltinių nuorodos). Veiklų sąrašas yra susietas su [Geografinių informacinių sistemų \(GIS\) BP įgyvendinimo rekomendacijomis](#), kuriose galima rasti išsamesnės informacijos apie ugdymo proceso organizavimą įgyvendinant atnaujintą BP.

Dėl ilgalaikio plano formos susitaria mokyklos bendruomenė, tačiau nebūtina siekti vienodos formos. Skirtingų dalykų ar dalykų grupių ilgalaikių planų forma gali skirtis, svarbu atsižvelgti į dalyko(-ų) specifiką ir sudaryti ilgalaikį planą taip, kad jis būtų patogus ir informatyvus mokytojui, padėtų planuoti trumpesnio laikotarpio (pvz., pamokos, pamokų ciklo, savaitės) ugdymo procesą, kuriame galėtų būti nurodomi ugdomi pasiekimai, kompetencijos, sąsajos su tarpdalykinėmis temomis. Pamokų ir veiklų planavimo pavyzdžių galima rasti BP įgyvendinimo rekomendacijų dalyje [Veiklų planavimo ir kompetencijų ugdymo pavyzdžiai](#).

Nr.	Mokymo(si) turinio tema	Komentaras	Valandų skaičius (1 savaitinė pamoka)
1.	Įvadas, tyrimo planavimas		5-7
1.1	11 kl. GIS aplankų peržiūra, medžiagos kartojimas	Įvadas, tvarka, susitarimai (mišrus mokymosi būdas, derinant kontaktinį, grupinį, projektinį, savarankišką darbą). III kl. kartojimas, pagal galimybes įtraukiant vasaros patirtis	1-2
1.2	GIS metodai probleminio, tyrimais grįsto mokymo organizavimui	GIS analizės metodai, kokius ir kaip galima būtų taikyti probleminio, tyrimais grįsto mokymo organizavimui	2
1.3	Tyrimo, paremto GIS technologijomis, planavimas	Tyrimo eiga: problemos iškėlimas, tyrimo medžiagos rinkimas: erdvinių duomenų informacijos paieška, rinkimas, duomenų analizė, interpretavimas, vertinimas rezultatų (išvadų, sprendimų) iliustravimas, pristatymas	2-3
2.	Erdvinių duomenų analizė skaitmeniniame žemėlapyje		5-7
2.1	Erdvinės analizės įrankiai	GIS analizės įrankiai ir jų panaudojimo galimybės. Tyrimo erdvinių duomenų analizė, parenkant ir pritaikant GIS analizės įrankius: • Apjungti lenteles, • Buferiai / kurti buferius, • Sumuoti duomenis, • Praturtinti duomenis, • Analizuoti pagal požymius, • Naudoti gretimybes, • Valdyti duomenis	3-4

2.2	Analizės rezultatų interpretavimas, vertinimas	GIS analizės rezultatai – nauji analizės būdu gauti duomenys. Įžvalgos ir pagal poreikį koreguojamas skaitmeninis žemėlapis	2-3
3	GIS technologijų taikymas tyrinėjimui (problemų sprendimui), komunikacijai		14-18
3.1	Tyrimo planavimas	Probleminiai klausimai, hipotezė GIS tyrimui, paremtam darbu su erdviniais duomenimis. Veiklų planavimas	2
3.2	Tyrimo įgyvendinimas	Įgytų GIS technologijų naudojimo, darbo su erdviniais duomenimis, skaitmeninio žemėlapio kūrimo žinių pritaikymas, atliekant tyrimą, erdvinį duomenų pagrindą	5-7
3.3	Tyrimo rezultatai	Tyrimo rezultatų atitiktis išsikeltai problemai. Suformuluojamos išvados	3-4
3.4	Atlikto GIS tyrimo rezultatų rengimas viešinimui	GIS tyrimo darbo rezultatų pristatymas, pasitelkiant GIS technologijas (pvz., skaitmeninis žemėlapis, taikomoji programa, žemėlapio pasakojimas). Rezultatų viešinimas, atsižvelgiant į saugos reikalavimus, autorystę	2-3
3.5	GIS tyrimo rezultatų pristatymas	Pristatymas pritaikomas pagal auditoriją, kontekstą	1
3.6	Dalyko apibendrinimas, asmeninė refleksija	GIS tyrimo tāsos galimybės, Asmeninės GIS pažangos, pasiekimų refleksija. GIS įgūdžių pritaikymo ateityje asmeniniame ir visuomenės gyvenime perspektyvų aptarimas	1

Įgyvendinant GIS dalyko bendrąją programą kompleksiskai ugdomos skaitmeninė, komunikavimo, kūrybiškumo, pažinimo, pilietiškumo, kultūrinė, socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos. Kompetencijų pasiekimų lygiai aprašyti 3 lentelėje. 3 lentelė. Kompetencijų pasiekimų lygių aprašas

Kompetencijos / Lygis	Skaitmeninė	Pažinimo	Komunikavimo	Kūrybiškumo	Pilietiškumo	Kultūrinės	Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos
Aukštesnysis	Geba savarankiškai pasirinkti, saugiai ir efektyviai naudotis GIS technologijomis, taikyti GIS metodus mokantis, tyrinėjant, bendradarbiaujant. Geba efektyviai, saugiai	Puikiai suvokia aplinkoje vykstančius procesus ir jų tarpusavio ryšius bei pokyčius. Įgytus GIS gebėjimus sieja su kitų dalykų žiniomis, taiko	Geba efektyviai rasti, atrinkti informaciją, GIS turinį bei kritiškai vertinti kokybę bei patikimumą, tinkamumą naudoti. Geba suprasti ir kūrybingai interpretuoti	Kūrybiškai pasirenka tinkamą informacijos rinkimo strategiją, GIS tyrimui reikalingus duomenis. Geba tikslingai ir lanksčiai taikyti GIS technologijas ir	Įžvelgia problemas ir galimybes artimoje aplinkoje, valstybėje ir globaliame pasaulyje. Savarankiškai organizuoja socialines, ekologines iniciatyvas, aktyviai dalyvauja	Suvokia kultūringos ir atsakingos žmogaus elgsenos svarbą supančiam pasauliui. Identifikuoja save Lietuvos, Europos ir pasaulio kultūros kontekste.	Geba savarankiškai išsikelti tikslą, planuoti žingsnius ir laiką, atliekant GIS tyrimą. Prisiima atsakomybę už savo sprendimus, kritiškai vertina jų pasekmes.

Kompetencijos / Lygis	Skaitmeninė	Pažinimo	Komunikavimo	Kūrybiškumo	Pilietiškumo	Kultūrinės	Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos
	ir etiškai kurti, naudotis ir dalytis skaitmeniniu turiniu. Taiko įgūdžius sprendžiant technines, gyvenimo ir aplinkos kokybės gerinimo problemas, vadovaujantis darnaus vystymosi ir atsakingo elgesio principais	kintančiose situacijose. Atpažįsta, vertina darnaus vystymosi principų įgyvendinimo svarbą, aktualioms visuomenės problemoms spręsti. Efektyviai taiko įvairius GIS analizės būdus ir metodus, geba nuosekliai ir išsamiai aprašyti, interpretuoti gautus rezultatus tiek raštu, tiek žodžiu.	GIS informaciją, etiškai ją perduoti tinkamomis komunikavimo priemonėmis bei GIS technologijomis. Geba rengti informatyvius, išsamius pranešimus, tinkamai, originaliai pritaikyti juos skirtingiems kontekstams.	metodus, atsižvelgiant į tyrimo tikslą bei siekiamo rezultato paskirtį. Geba kūrybiškai parengti GIS tyrimo apžvalgą, pranešimą ir originaliai, atsižvelgdamas į auditoriją, pristatyti.	piliietinės visuomenės gyvenime, sąmoningai tausoja gamtinę, kultūrinę aplinką, savo veiklą grindžia darnaus vystymosi principais.	Puikiai supranta ženklų ir simbolių skaitmeniniuose kūriniuose vartojimo reikšmę. Atsakingai naudoja intelektualinius produktus.	Veiksmingai bendrauja ir bendradarbiauja, dėmesingai išklauso ir gerbia kitokią nuomonę. Sistemingai stebi ir įsivertina pažangą, puikiai suvokia GIS įgūdžių vertę asmeniniam tobulėjimui, karjeros planavimui.
Pagrindinis	Geba teisingai pasirinkti ir naudotis GIS technologijomis, taikyti standartinius GIS metodus mokantis, tyrinėjant, bendradarbiaujant. Geba tinkamai kurti, naudotis ir dalytis skaitmeniniu turiniu. Taiko įgytus GIS gebėjimus pažįstamoms gyvenimo ir aplinkos kokybės problemoms spręsti, fragmentiškai vadovaujantis darnaus vystymosi principais	Fragmentiškai sieja GIS įgūdžius su kitų dalykų žiniomis. Supranta ir geba paaiškinti darnaus vystymosi principų įgyvendinimo svarbą. Geba taikyti nesudėtingus GIS analizės būdus ir metodus, savarankiškai aprašyti gautus rezultatus, pateikti keletą galimų jų interpretacijų.	Geba rasti reikalingą informaciją, GIS turinį, fragmentiškai vertina kokybę bei patikimumą, tinkamumą naudoti. Geba suprasti ir tinkamai, nors ne visada nuosekliai ir išsamiai, paaiškinti GIS informaciją, ją perduoti pasirinktomis komunikavimo priemonėmis bei GIS technologijomis. Geba rengti pranešimus, pritaikyti juos skirtingiems kontekstams, nors ne visada sėkmingai.	Geba pasirinkti alternatyvias informacijos rinkimo strategijas, pasirenka skirtingus, nors ir ne visada tikslingai GIS tyrimo duomenis. Geba tikslingai taikyti GIS technologijas ir metodus, atsižvelgiant į tyrimo tikslą. Rengiant GIS tyrimo pristatymą, geba pasirinkti naujus būdus ir priemones.	Geba įžvelgti esmines problemas ir galimybes artimoje aplinkoje, valstybėje ir globaliame pasaulyje.	Geba paaiškinti ženklų ir simbolių skaitmeniniuose kūriniuose vartojimo reikšmę. Suprasdamas naudoja intelektualinius produktus.	Geba išsikelti GIS tyrimo tikslą suplanuoti eigą. Prisiima atsakomybę už savo sprendimus, geba diskutuoti apie jų pasekmes. Supranta bendravimo, bendradarbiavimo vertę, dėmesingai išklauso kitokią nuomonę. Geba stebėti, tinkamai įsivertinti pažangą, paaiškina GIS įgūdžių vertę asmeniniam tobulėjimui, karjeros planavimui.
Patenkinamas	Geba naudotis keletu gerai pažįstamų GIS technologijų funkcijų, taiko paprastus GIS metodus atliekant nesudėtingas užduotis, tyrimus. Demonstruoja elementarius savarankiško	Turi bendrą supratimą apie aplinkoje vykstančius procesus, bendrais bruožais nurodo jų tarpusavio ryšius, pokyčius bei darnaus vystymosi principų svarbą. Demonstruoja elementarų išmanymą	Geba rasti reikalingą GIS turinį, informaciją gerai žinomuose šaltiniuose, geba bendrais bruožais ją paaiškinti, nors ne visuomet teisingai. Geba parengti elementarų pranešimą ir perduoti informaciją	Kritinis ir kūrybinis mąstymas, renkantis GIS informacijos, duomenų rinkimo strategijas, pristatant tyrimo rezultatus taikomas fragmentiškai.	Dalyvauja socialinėse, ekologinėse iniciatyvose, fragmentiškai domisi visuomenės gyvenimu, kreipia dėmesį į gamtinės ir kultūrinės aplinkos tausojimą. Geba bendrais bruožais paaiškinti	Mokiniai turi bendrą supratimą apie žmogaus elgsenos svarbą supančiam pasauliui. Geba paaiškinti, kam reikalingi ženklai ir simboliai skaitmeniniuose kūriniuose. Geba paprastai	Geba atlikti gerai žinomus veiksmus atliekant GIS tyrimą: išsikelia nesudėtingą tikslą, planuoja laiką. Prisiima atsakomybę už savo sprendimus, atskirose situacijose geba kritiškai vertinti pasekmes.

Kompetencijos / Lygis	Skaitmeninė	Pažinimo	Komunikavimo	Kūrybiškumo	Pilietiškumo	Kultūrinės	Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos
	skaitmeninio turinio kūrimo ir naudojimo įgūdžius.	kaip taikyti nesudėtingus GIS analizės būdus ir metodus, geba bendrais bruožais aprašyti akivaizdžius gautus rezultatus, bando juos interpretuoti, tačiau ne visuomet teisingai.	pasirinktu nesudėtingu būdu		darnaus vystymosi principus.	paaiškinti, kaip turi būti naudojami intelektualiniai produktai.	Fragmentiškai bendrauja ir bendradarbiauja, išklauso kitokią nuomonę. Geba įsivertinti pažangą. Suvokimas apie GIS patirties pritaikymą karjere – fragmentiškas.
Slenkstinis	Geba minimaliai naudotis gerai pažįstamomis GIS technologijomis, turi elementarų supratimą, kaip taikyti GIS metodus nesudėtingų užduočių, atlikimui. Turi elementarius skaitmeninio turinio kūrimo ir naudojimo įgūdžius.	Demonstroja minimalią nuovoką apie aplinkoje vykstančius procesus, minimalų priežasties-pasekmės ryšių supratimą. Pavieniais atvejais demonstruoja gebėjimą taikyti nesudėtingus GIS analizės būdus ir metodus, Geba elementariai aprašyti gautus akivaizdžius rezultatus tačiau ne visuomet tiksliai ir teisingai.	Turi nuovoką, kaip rasti reikalingą informaciją, GIS turinį. Turi esminių dalykinių gebėjimų minimaliai suprasti, nors ne visuomet teisingai, GIS informaciją. Mokiniai turi elementarių komunikavimo gebėjimų perduoti GIS informaciją paprasčiausiomis komunikavimo priemonėmis.	Kritinis ir kūrybinis mąstymas, dirbant su GIS technologijomis, taikomas fragmentiškai, pavienėse situacijose.	Kviečiamas dalyvauja socialinėse, ekologinėse iniciatyvose, menkai domisi visuomenės gyvenimu, turi minimalių žinių apie darnaus vystymosi principų taikymą tausojant gamtinę, kultūrinę aplinką.	Mokiniai minimaliai suvokia kultūringos ir atsakingos žmogaus elgsenos svarbą supančiam pasauliui. Daro klaidų aiškinant ženklų ir simbolių skaitmeniniuose kūriniuose vartojimo reikšmę Turi bendrą supratimą apie intelektinių produktų naudojimą	Turi bendrą supratimą apie GIS tyrimą, planavimą. Diskutuoja apie sprendimus, ne visada randa argumentų savo nuomonei pagrįsti. Turi minimalų supratimą apie GIS gebėjimų vertę savo karjeros planavimui

III. SKAITMENINĖS MOKYMO PRIEMONĖS, SKIRTOS ĮGYVENDINTI BP

Pavadinimas	Mokymo priemonės anotacija	Nuoroda
ArcGIS mokykloms ir universitetams	UAB „Hnit-Baltic“, kartu su pasauline geoinformacinių sistemų (GIS) lydere „Esri Inc.“, dovanoja Lietuvos mokykloms galimybę nemokamai prisijungti ir naudotis ArcGIS žemėlapių kūrimo, erdvinio duomenų valdymo ir analizės sistema.	GIS mokykla - visiems, kurie mokosi (gisbaltic.eu)
LMA Vrublevskių bibliotekos žemėlapiai	Atvertas virtualus istorinių Lietuvos žemėlapių archyvas. Lietuvos mokslų akademijos Vrublevskių biblioteka dalinasi savo fonduose sukauptais ir 2015–2019 metais suskaitmenintais bei su koordinačių sistema susietais istoriniais žemėlapiais. Skaitmeniniai istoriniai žemėlapiai turi ne mažesnę vertę mokymui. Tokių žemėlapių duomenų bazė tampa svarbiu įrankiu geografijos, istorijos ir kitų dalykų mokytojams, aukštųjų mokyklų dėstytojams. Lygindami istorinius duomenis su šių dienų teminiais ir ortofotografiniais žemėlapiais, mokiniai bei studentai geriau suvokia šalyje vykusius ir vykstančius gamtos, socialinius, politinius, ekonominius ir kitus procesus.	LMA Vrublevskių bibliotekos žemėlapiai (arcgis.com)

4 lentelė. Rekomenduojamos nuorodos į internetines svetaines

Pavadinimas Nuoroda	Trumpa anotacija
Lietuvos erdvinės informacijos portalas https://www.geoportal.lt/geoportal/	Lietuvos erdvinės informacijos portalas – valstybės informacinė sistema, kurios paskirtis yra vienoje vietoje saugoti, pateikti vartotojams valstybės kadastrų, registrų tvarkytojų erdvinis duomenis, duomenų paslaugas. Naudodami šią sistemą mokiniai ir mokytojai gali peržiūrėti Lietuvos erdvinis duomenis, kurti žemėlapius, ieškoti duomenų, žemėlapių, parsisiųsti duomenis
Geoportal.lt žemėlapių naršyklė https://www.geoportal.lt/geoportal/zemelapiu-narsykle	Darbo su žemėlapiais aplinka. Žemėlapių naršyklėje yra matavimo, palyginimo, įterpiamų žemėlapių nuorodų kūrimo, įvairių statistikų skaičiavimo įrankiai. Galima kurti, išsaugoti ir spausdinti savo žemėlapius, pasirinktu formatu išsaugoti ir parsisiųsti žemėlapius ir erdvinis duomenis
Lietuvos oficialiosios statistikos portalas https://osp.stat.gov.lt/ https://osp.stat.gov.lt/interaktyvus-atlasas https://open-data-ls-osp-sdg.hub.arcgis.com/	Lietuvos oficialių duomenų, statistinių duomenų teikimo sistema. Naudodami šią sistemą mokiniai ir mokytojai, gali peržiūrėti, parsisiųsti atvirų duomenų rinkinius, naudotis GIS aplikacijomis

ArcGIS Online https://www.arcgis.com/index.html	Debesyje veikianti programinė įranga, skirta kurti ir bendrinti interaktyvius internetinius žemėlapius. Mokykla gali turėti savo žemėlapių kūrimo portalą su prieiga moksleiviams ir mokytojams
GISmokykla https://www.gisbaltic.eu/lt-lt/gis-mokykla	Vartai į GIS pasaulį. ArcGIS Online naudojimo instrukcijos lietuvių kalba, informacija apie programinės įrangos užsakymą mokyklai, patarimai mokiniams ir mokytojams, žemėlapių konkurso “Mano žemėlapis Lietuvai” darbų pavyzdžiai ir kt.
Teach with GIS (Mokyk su GIS) https://teach-with-gis-learn.gis.hub.arcgis.com	Tai ArcGIS Online ir kitų Esri programų pagrindu veikiantis mokymuisi skirtas GIS portalas (medžiaga pateikiama anglų kalba) mokytojams, turintiems mažai GIS patirties ir norintiems įtraukti GIS priemones į ugdymo procesą. Pateikiami GIS programų naudojimo pavyzdžiai, pamokų ir GIS veiklų idėjos, mokytojų gerosios patirtys
GeoInquiries (Geoklausimai) https://www.esri.com/en-us/industries/k-12-education/geoinquiries	GeoInquiries (anglų kalba) - tai trumpos, JAV ugdymo vidurinėje mokykloje standartais pagrįstos tiriamosios užduotys. Kiekviena veikla parengta pagal vienodą tyrimo modelį ir gali būti pritaikoma savarankiškam darbui ar grupei veiklai
Google Maps https://www.google.com/earth/education/tools/ https://www.google.com/earth/education/tools/my-maps/	Darbo su žemėlapiais aplinka, veikianti kaip interneto paslauga, kurioje pateikiama išsami informacija apie geografinius regionus ir vietas visame pasaulyje. Galimybė mokiniams bendradarbiauti kuriant žemėlapius, įvedant naujus erdvinis duomenis
ArcGIS Living Atlas https://livingatlas.arcgis.com/en/home/	Internetinė GIS duomenų, taikomųjų programų žemėlapių paieškos sistema, kur galima tyrinėti esamą turinį, sieti jį su savo erdviniais duomenimis ir kurti naujus žemėlapius
Vilniaus miesto atviri duomenys https://data-vplanas.opendata.arcgis.com/search	Vilniaus miesto savivaldybės atvirų GIS duomenų portalą, kur galima peržiūrėti, parsisiųsti atvirų duomenų rinkinius, naudoti GIS aplikacijomis

IV. LITERATŪROS IR ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

Šiame skyriuje pateikiama rekomenduojama literatūra ir informaciniai šaltiniai reikalingi įgyvendinant metodines rekomendacijas. Šis literatūros sąrašas nėra privalomas, mokytojai gali remtis savo nuožiūra jiems tinkama literatūra, siekiant įgyvendinti ekonomikos ir verslumo dalyke numatomus mokinių pasiekimus.

Literatūros bei turinio šaltinių sąrašų, reikalingų įgyvendinant metodines rekomendacijas, nuorodos.

- Grublys, V. Aplinkos geografinės informacinės sistemos

https://zua.vdu.lt/wp-content/uploads/2019/07/aplinkos_gis_0.pdf

- Advancing STEM Education with GIS

<https://www.esri.com/content/dam/esrisites/en-us/industries/education/assets/advancing-stem-education-with-gis-2019upload.pdf>

- Developing geospatial thinking learning lines in secondary education: the GI Learner

Project http://www.eurogeographyjournal.eu/articles/08_GI%20Learner_EJG.pdf

- Getting Started with GIS for Educators <https://community.esri.com/t5/k12-instruction-documents/getting-started-with-gis-for-educators-pdf/ta-p/905899?attachment-id=40462>

- Mapping The Way Forward: GIS Is Powering Solutions To Global Challenges

<https://www.forbes.com/sites/vickiphillips/2020/09/21/mapping-the-way-forward-gis-is-powering-solutions-to-global-challenges/?sh=3e01b4d626d5>

- Moksleivių tiriamoji veikla mokyklos aplinkoje: pagrindiniai taikymo aspektai

<http://oaji.net/articles/2014/514-1418885353.pdf>

- Teach with GIS for Classrooms

<https://www.esri.com/content/dam/esrisites/en-us/media/pdf/teach-with-gis/implementation-guide-classroom.pdf>

- Teach with GIS <https://teach-with-gis-learnis.hub.arcgis.com/>

- The need of geospatial learning in education

https://www.gilearner.ugent.be/wp-content/uploads/GI-Learner-O7_EN.pdf

- Tyrimais grįstas mokymasis taikant GIS technologijas

<https://sodas.ugdome.lt/bylos/GENERAL/cca1d958-f0e7-41aa-b1b5-c6af771287cd.pdf>

- Ugdymo metodai <https://sodas.ugdome.lt/bylos/GENERAL/1ba0fdfe-6c11-487e-827c-23b50fbbca56.pdf>

- Why GIS in Education Matters <https://www.esri.com/about/newsroom/insider/why-gis-in-education-matters/>

V. UŽDUOČIŲ AR MOKINIŲ DARBŲ, ILIUSTRUOJANČIŲ PASIEKIMŲ LYGIUS, PAVYZDŽIAI

Šiame skyriuje pateikiama užduočių skirtingiems pasiekimų lygiams, skirtingoms kompetencijoms ugdyti, įvairių poreikių mokiniams pavyzdžiai, taip pat mokinių darbų pavyzdžiai.

Mokinių vertinimas:

Rekomenduojama, kad vėliau vertinamos (sudėtingesnės) užduotys būtų paremtos anksčiau sukauptomis mokinio žiniomis ir įgytais gebėjimais.

Rekomenduojama, kad vertinama ilgalaikio tyrimo užduotis IV gimnazijos klasėje turėtų būti iššūkis mokinio kritiniam, kūrybiniam mąstymui, skatinant naudotis įvairiomis III gimnazijos klasėje įsisavintomis GIS žiniomis, gebėjimais, ir būtų vertinama pagal mokytojo parengtus ir mokiniui iš anksto gerai žinomus vertinimo kriterijus.

Atviri GIS duomenys, skaitmeninių žemėlapių įvairovė ir plati prieiga prie įvairios GIS programinės įrangos suteikia galimybę kurti įvairiapuses į mokinį orientuotas GIS užduotis, reikalaujančias įvairiais būdais atrasti, apdoroti ir analizuoti informaciją.

Mokymui ir mokymuisi, praktiniam mokinio GIS žinių ir gebėjimų taikymo, mokymosi pastangų, pažangos ir pasiekimų stebėsenai ir vertinimui rekomenduojamas skaitmeninio GIS mokymosi aplanko – tikslingo mokinio darbų rinkinio naudojimas.

Mokiniai, pasirinkę GIS programą, gali turėti labai skirtingus darbo su GIS gebėjimus, reikalaujančius užduočių diferencijavimo įvairiais lygiais. Aplanke kaupiamų mokinio darbų ir vertinamų užduočių pobūdis turėtų priklausyti nuo įsisavinamo turinio, o užduočių sudėtingumas turėtų būti palaipsniui didinamas atsižvelgiant į mokymo ir mokymosi tikslus, tikslinės grupės ir individualaus mokinio poreikius ir gebėjimus, sudarant sąlygas mokiniui tobulėti savo tempu.

Priklausomai nuo mokymosi turinio ir pamokos uždavinio, turėtų būti naudojamos pavienės (alternatyvios) ir tęstinės (tęstinio vertinimo) užduotys, kuomet ankstesnės užduotys papildomos naujomis. Vėliau atliekamos užduotys turėtų remtis ankstesnėmis mokinių žiniomis ir gebėjimais.

GIS yra universalus ir gali būti naudojamas įvairioms temoms. Rengiant užduotis rekomenduojama atsižvelgti į vietos (mokinių gyvenamosios geografinės aplinkos) sąlygas, aktualijas, pritaikomumo, tęstinumo galimybes, taipogi sudaryti galimybes mokiniui rinktis atliekamų užduočių apimamos teritorijos lygmenį (valstybės, savivaldybės, vietos, asmeninis) bei tematiką. Toks užduočių pobūdis padėtų pasiekti, kad mokymasis būtų mokiniams aktualesnis, prasmingesnis ir pritaikomas realiame gyvenime.

Mokiniai galėtų savarankiškai tyrinėti ir atlikti užduotis, integruodami įvairias gamtos ir socialinių mokslų temas, susijusias su jų gyvenamąja aplinka, vietos bendruomene, naudodamiesi įvairiais GIS ištekliais.

Temos užduočių kūrimui / atlikimui galėtų būti:

- gyvenviečių objektai (pvz., gyvenamieji, administraciniai pastatai, masyvai),
- transporto ir komunikacijų objektai (pvz., keliai, komunikacijų tinklai),
- hidrografiniai objektai,
- turizmo objektai,
- energetiniai objektai (pvz., alternatyvūs energijos šaltiniai),
- ekologija,
- žemės naudojimas, paviršiaus danga (pvz., skirtingos paskirties žemės sklypai, teritorijos, ekologiniai ūkiai ir pan.),
- demografiniai rodikliai (pvz., gyventojų pasiskirstymas ir sudėtis (amžius, lytis, užimtumas ir kt.),
- socialiniai rodikliai (pvz., sergamumas, išsilavinimo, gyvenimo lygio rodikliai, mokyklų tinklai, nusikalstamumo statistika ir kt.).

Mokiniais skiriamas užduotis galima suskirstyti į tris kategorijas: pagrindinės užduotys (daugiausia taikoma 24.1.-24.3. GIS dalyko turinio dalims įgyvendinti), išplėstinės užduotys (24.3-25.2) ir taikomoji užduotis (ilgalaikis projektas) (25.3.).

Pagrindinė užduotis: *Raskite ; pažymėkite sudarykite*

Raskite ... (pvz., gyventojų skaičiaus ir jo kaitos pasirinktu periodu savivaldybės gyvenvietėse duomenis, elektromobilių skaičiaus duomenis, veikiančius pramonės įmones ir kt.); **pažymėkite** ... (pvz., aplinkos taršą keliančius objektus, elektromobilių įkrovimo stoteles, apleistas pramonines / aplinkos taršai jautrias, miesto teritorijas ir kt.); **sudarykite** (pvz., pramonės objektų pagal veiklos rūšis ir taršos lygmenį, atributinę lentelę);

Šios kategorijos užduotys apima GIS informacijos radimą ir atranką iš daugybės esamų internetinių ir kitų erdvinių duomenų šaltinių bei pirminį informacijos naudojimą (pvz., reikalaujama naršyti po skirtingus nacionalinius, pasaulinius erdvinių duomenų šaltinius, žemėlapių lygius, rasti ir pažymėti vietą ar objektus žemėlapyje). Taipogi šio tipo užduotys apima ir pirminės GIS informacijos rinkimą (pvz., atlikdami apklausa grindžiamas užduotis mokiniai renka įvairius socialinius ar lauko tyrimo duomenis naudojant GIS programas). Šiai kategorijai taip pat priskiriamos ir savo erdvinių duomenų rinkinio sudarymo užduotys.

Išplėstinė užduotis: Pvz.: **Sukurkite žemėlapi** pasirinkta tema, aprašantį tiriamą teritoriją, naudodami viešai prieinamus ir / ar savo sukurtus žemėlapiu sluoksnius. **Sukurkite** naujus ir redaguokite esančius elementus bei juos praturtinkite (pvz., tekstine, vaizdine informacija, nuorodomis).

Mokiniui pateikiamos šio tipo užduotys turėtų būti konkrečios ir aiškos, lydimos glaustų instrukcijų, kaip efektyviai naudoti GIS išteklius joms atlikti. Atsižvelgiant į individualius mokinių gebėjimus, užduotys neturėtų būti per daug sudėtingos.

GIS tyrimo (taikomoji) užduotis: Suplanuokite ir atlikite tiriamąjį poveikio ar rizikos vertinimo projektą, vadovaudamiesi darnaus vystymosi principais, naudodami atvirus GIS duomenis (pvz., ArcGIS Online, LivingAtlas, Geoportal.lt, Lietuvos nacionalinės žemės tarnybos, vietos valdžios parengtus atvirus GIS duomenis ir pan.) ir / arba pačių, naudodami mobiliąją aplikaciją (pvz. Esri Survey123, FieldMaps), surinktus duomenis.

Tyrimo užduotis turėtų atskleisti mokiniui kokias problemas galima išnagrinėti bei spręsti naudojant GIS, taipogi padėti mokiniui geriau suprasti GIS taikymo galimybes įvairiuose visuomenės srityse, tokiuose kaip mokslas, darbas, kasdienis gyvenimas.

Žemiau pateikiami užduočių pavyzdžiai atskirų turinio dalių įgyvendinimui.

1. Geografinių informacinių sistemų (GIS) pažinimas (24.1.)

Užduotys:

1. Prisijungti prie pasirinktos naudoti GIS aplinkos.
2. Klasės diskusijoje aptarti pasirinktos GIS aplinkos pagrindines funkcijas ir būtinus nustatymus.
3. Individualiai išanalizuoti ir grupėse išsiaiškinti aplinkos elementus ir jų paskirtį.
4. Grupėje išdiskutuoti, kuo skiriasi pasirinkta (pvz. ArcGIS Online Žemėlapiu) naršyklė nuo kitų plačiai naudojamų žemėlapių naršyklių (pvz. Google Maps, Maps.lt.)
5. Individualiai susipažinti su erdvinių duomenų tvarkyklės aplinka, diskutuojant grupėse paaiškinti kuo ji skiriasi nuo įprastos kompiuterių katalogų valdymo aplinkos.

2. GIS duomenys, informacija ir jų naudojimas (24.2.)

Užduotys:

1. Individualiai išbandyti erdvinių duomenų paiešką ArcGIS Online Galerijos aplinkoje. Klasėje aptarti erdvinių duomenų tipus bei išsiaiškinti pagrindinius jų skirtumus.

2. *Žemėlapių* naršyklėje individualiai mokytis ieškoti erdvinio duomenų sluoksnių ArcGIS Online sistemoje. Diskutuoju grupėje paaiškinti, kuo skiriasi paieška „Mano turinyje“ ir „Mano organizacijoje“.

3. Dirbant individualiai *Žemėlapių* naršyklėje ieškoti erdvinio duomenų ArcGIS Online sistemoje pagal raktinius žodžius, diskusijoje išsiaiškinti, kokia jų paskirtis. Išbandyti erdvinio duomenų įkėlimą į žemėlapi.

4. Individualiai Gyvajame pasaulio atlase <https://livingatlas.arcgis.com/> išbandyti duomenų paiešką pagal raktinius žodžius, sritį, duomenų tipą, regioną.

5. Peržiūrėti pasirinktus skirtingų tipų erdvinio duomenis ir įkelti juos į žemėlapių naršyklę.

6. Papildomai: įsikelti į *Scenos* aplinką 3D duomenis ir pakomentuoti, kuo skiriasi darbas su jais.

3. Erdvinių duomenų poreikio vertinimas. Naujų erdvinio duomenų rinkinio sudarymas (24.3.)

Užduotys

1. Individualiai žemėlapių naršyklėje išbandyti paieškos įrankius (ieškoti pagal adresą, koordinatas)

2. Peržiūrėti žemėlapių pagrindo (*angl. basemap*) galeriją, įsikelti į žemėlapi pasirinktą.

3. Įkelti į žemėlapi erdvinio duomenis (pvz. *Vilniaus miesto švietimo įstaigų geoduomenų sluoksnį*).

4. Patikrinus ar duomenų autoriai suteikia naudotojams teisę redaguoti erdvinio ir aprašomuosius duomenis, papildyti turimus erdvinio duomenis atributine informacija (pvz. mokinių skaičius 2022 metais)

5. Išsaugoti sukurtą žemėlapi, parenkant jam tikslų pavadinimą, raktažodžius, nurodant saugojimo katalogą.

6. Žemėlapi aprašą papildyti informacija apie naudotus duomenis, autorius.

Papildomai: Sukurti ne GIS priemonėmis Vilniaus miesto neformalaus ugdymo įstaigų sąrašą su jų koordinatėmis ir įkelti kaip *.csv failą iš kompiuterio bei pritaikyti jį naudojimui žemėlapyje.

4. Skaitmeninio žemėlapi kūrimo technologijų taikymas (24.4.)

Užduotis: Sukurti interaktyvų žemėlapi pasirinkta tema, laikantis reikalavimų:

1. Interaktyviame žemėlapyje turi būti ne mažiau nei du erdvinio duomenų sluoksniai (pageidautina – taškinis ir plotinis).

2. Turi būti parinkti temą atspindintys, suprantami sutartiniai ženklai (įvertinti mažiausiai trijų rūšių simbolių naudojimo tikslingumą).
3. Įjungtas ir sutvarkytas objektų žymių (*angl. label*) rodymo funkcionalumas.
4. Pagal žemėlapių temą ir objektų vizualų vaizdą turi būti parinktas žemėlapių pagrindas, padėsiantis orientuotis erdvėje ir suvokti aplinką, tačiau neužgožiantis vaizduojamų objektų.
5. Turi būti sukonfigūruoti abiejų sluoksnių išskylantys (*angl. popup*) langai (išskylančiuose languose turi būti matoma aiški ir praturtinanti žemėlapių vaizdą informacija, tvarkingas objekto pavadinimas lango viršuje - privalomas)
6. Pagal poreikį nustatyti tinkamą sluoksnių permatomumą, objektų žymes.
7. Žemėlapis turi būti išsaugotas asmeniniame turinyje, parenkant tikslą, turinį atspindintį pavadinimą, įrašant ne mažiau 3 raktinių žodžių.

5. Erdvinė analizė skaitmeniniame žemėlapyje prieinamais GIS analizės įrankiais (25.2.)

Užduotys:

1. Žemėlapių naršyklėje į žemėlapiį įsikelti mokytojo nurodytą erdvinių duomenų sluoksnį su daug, vienas kitą dengiančių geoobjektų.
2. Klasėje išdiskutuoti ir pritaikyti duomenų filtravimo pagal vieną ir / arba daugiau sąlygų. Įvertinti gautą rezultatą žemėlapyje ir atributų lentelėje, aptarti filtrų naudojimo vertę.
3. Į žemėlapių naršyklę įsikelti mokytojo paruoštą ir pasidalinti parengtą duomenų failą, kuriame saugoma tiriamą erdvinių duomenų sluoksnį praturtinanti informacija.
4. Individualiai peržiūrėti naujus duomenis, grupėje aptarti, kaip jie gali būti panaudoti žemėlapyje (vaizdavimui, papildomai informacijai išskylančiame lange).
5. Suradus abiejose lentelėse esantį vienodą lauką išmėginti analizės įrankį „Jungti elementus“. Peržiūrėti rezultatus. Aptarti geoduomenų atributų pokyčius, pasiūlyti kaip nauji atributiniai duomenys galėtų būti pritaikyti sutartinių ženklų parinkime ar išskylančių langų informacijoje.
6. Sukurtą žemėlapiį išsaugoti asmeniniame turinyje, nurodant tikslą pavadinimą ir parenkant ne mažiau trijų raktinių žodžių.

Aukščiau aprašytos užduotys skirtos erdvinių duomenų filtravimo priemonių įvaldymui. **Filtrų naudojimas žemėlapiuose** leidžia pagerinti (sustiprinti) matomos žemėlapyje informacijos - objektų matomumą ir supratimą. *Pavyzdžiui: iš visų švietimo įstaigų Lietuvoje, domina tik progimnazijos, pritaikius filtravimo priemones gaunamas rezultatas – žemėlapyje matoma mažiau objektų, į kurių analizę galima sutelkti dėmesį).*

Mokant GIS, rekomenduojama mokinius supažindinti ir su kitais erdvinės analizės įrankiais, kurie skirti:

- **Sumuoti duomenis** (Apskaičiuoja bendrą elementų, esančių tam tikroje teritorijoje, kiekį, ilgį, plotus ir pagrindinius atributinių laukų statistinius rodiklius).
- **Rasti vietas** (Nustato arba sukuria elementus, kurie atitinka nurodytus kriterijus)
- **Praturtinti duomenis** (Leidžia gauti daugiau informacijos apie teritorijas. Pateikiama detali demografinė ir statistinė informacija).
- **Analizuoti požymius** (Padeda nustatyti, įvertinti ir atvaizduoti erdvinius duomenų dėsningumus).
- **Naudoti gretimybes** (Šie įrankiai leidžia atsakyti vieną dažniausių erdvinės analizės klausimų: "Kas yra šalia ko?").
- **Valdyti duomenis** (Įrankiai skirti GIS duomenų valdymui ir jų paruošimui analizei).

Rekomenduojama išbandyti ir mokytis taikyti:

Buferio kūrimo įrankius:

- Pasitelkus buferio kūrimo įrankius sukuriamas pasirinkto dydžio plotas apie analizuojamą objektą (tašką, liniją, plotą).
- Buferio kūrimo įrankiai dažniausiai naudojami, norint išsiaiškinti, kokie objektai patenka į pasirinkto dydžio tiriamą teritoriją.
- *Pavyzdys: mokyklos administracija nori išsiaiškinti, kiek prekybos taškų yra 200 m atstumu nuo mokyklos. Šiam tikslui braižomas 200 m buferis aplink mokyklą ir perdengiamas su prekybos vietų sluoksniu.*
- Rezultatas bus geoduomenų sluoksnis iš prekybos vietų, nutolusių nuo mokyklos ne didesniu nei 200 m atstumu.

Geoduomenų, lentelių apjungimą:

- „Jungti elementus“ įrankis veikia su dviem sluoksniais ir sujungia vieno elemento atributus su kito elemento atributais, atsižvelgdama į atributų ryšius.
- Dviejų lentelių atributinės reikšmės apjungiamos pagal vienodų reikšmių lauką abiejose lentelėse (pvz, kodas, pavadinimas)
- Pavyzdys: analizuojant progimnazijų pasiskirstymą, reikia papildomos informacijos apie mokinių skaičių, kalbą ir kt.
- Rezultatai:

- o Lietuvos progimnazijų atributiniai duomenys praturtinti informacija apie mokinių skaičių, mokyklos kalbą ir kt.
- o Sukuriamas naujas duomenų sluoksnis, kuris gali būti naudojamas kuriamame žemėlapyje, o jį išsaugojus ir kituose tyrimuose/

6. GIS technologijų taikymas tyrinėjimui (problemų sprendimui) (25.3)

Užduotis: Suplanuokite ir atlikite tiriamąjį projektą vertinant mokyklos teritorijoje esančių objektų būklę, pateikite geresnio, aplinkos pritaikymo mokyklos gyvenimui pasiūlymus.

Rekomenduojamos veiklos (įgyvendinimo etapai):

1 Etapas (pasiruošimas)

- Parengiamas interaktyvus mokyklos teritorijos žemėlapis, bei duomenų rinkimo ruošinys (GIS programa duomenų rinkimui lauke), kuri padėtų surinkti duomenis apie mokyklos teritorijoje esančių objektų būklę.
- Priimami sprendimai kokio tipo objektus bus žymimi žemėlapyje, kokiais kriterijais remiantis bus nustatoma (vertinama) jų būklė.

2 Etapas (būklės vertinimas vietoje)

- Veikla vykdoma vietoje įvertinant objektų būklę, naudojant sukurta interaktyvų žemėlapi (būtina naudoti naujausią ortofotografinį pagrindą) bei duomenų rinkimo programą.
- Naudojantis GIS duomenų rinkimo programa duomenų rinkimui identifikuojami ir žemėlapyje registruojami objektai (takeliai, suoliukai, poilsio zonos, sporto įrenginiai, aikštynai, medžiai, krūmai, kt), įvertinama jų būklė, trumpai pakomentuojama, kas turėtų būti pakeista, atnaujinta (1 priedas).

3 Etapas (rezultatų apibendrinimas)

Iš visų pažymėtų objektų, taikant interaktyvaus žemėlapio analizės įrankius, atrenkami tik tie, kurie nėra geros būklės, pildoma suderintos formos ataskaita ir pateikiama mokyklos administracijai. (2 priedas)

4 Etapas (aplinkos tobulinimo pasiūlymai)

Atrenkami objektai / įrenginiai (pvz.: prieskoninių žolių darželis, pavėsinės, mokomieji stendai, vandens čiaupai, karstynės, kt.) kurie būtų reikalingi mokymo(si) proceso organizavimui ir/arba poilsiui.

Naudojant GIS programą, 2-ame etape naudotą žemėlapis papildomas - pažymimi objektai (vietos), kuriuos rekomenduojama įrengti, pastatyti. Pažymi naujų objektų, požymiai (aukštis, ilgis,

plotis, medžiaga), komentarai apie jų pritaikymą, pagal galimybes jų objektų brėžiniai, pavyzdžiai (interneto nuorodos, apie jau įrengtus objektus, jų sėkmingą naudojimą).

5 Etapas (sąmatos rengimas)

3-io etapo objektų būklės vertinimo ataskaita papildomai tvarkymo paslaugų sąmata, t.y. surenkama informaciją apie paslaugų medžiagų kainas (kainų) režius ir pateikti preliminarinius kaštus ir pan.

Refleksija, rezultatų aptarimas (įsivertinimas).

7. GIS technologijų taikymas refleksijai, viešinimui (25.4.)

Užduotys (1). Rezultatų pristatymas sukuriant GIS aplikaciją:

1. Peržiūrėti konfigūruojamų aplikacijų šablonų biblioteką, pasirinkti du šablonus, labiausiai tinkančius atspindėti ilgalaikį tyrimą.
2. Nuosekliai ištyrinėti pasirinktų dviejų šablonų funkcionalumą, aptarti savo pasirinkimą su grupe.
3. Pasirinkus aplikacijos šabloną, užpildyti konfigūruojamus elementus, parinkti dizainą, sugalvoti tinkamą pavadinimą, pateikti informaciją apie projektą.
4. Sukurtą aplikaciją bendrinti (viešinti).
5. Grupėje aptarti sukurtas aplikacijas, pasidalinti savo išvalgomis apie šio funkcionalumo taikymą mokyklos veiklose.

Užduotys (2). Rezultatų pristatymas naudojantis žemėlapių pasakojimo kūrimo įrankiais:

1. Atverti žemėlapių pasakojimo kūrimo aplinką <https://storymaps.arcgis.com/>, registruotis naudojant ArcGIS Online prisijungimą ir pradėti kurti naują pasakojimą.
2. Įrašyti pasakojimo pavadinimą, parinkti projekto temą atspindintį viršelio paveikslą.
3. Parengti iliustruotą tyrimo ir jo rezultatų pristatymą.
4. Privaloma panaudoti *Skaidrių demonstracijos* arba *Struktūros srities* įrankius ir į žemėlapių pasakojimą įtraukti mažiausiai vieną interaktyvų žemėlapi ir aplikaciją.
5. Nepamiršti pateikti informaciją apie autorius, naudotą medžiagą, naudojimo nuostatas.
6. Žemėlapių pasakojimą bendrinti grupėje.
7. Kartu su klase aptarti sukurtus pasakojimus, pasidalinti savo išvalgomis.

1 PRIEDAS**Mokyklos aplinkoje esančių objektų būklės vertinimas**

Užduotis: Laikantis objektų žymėjimo žemėlapyje numeracijos, pateikti išsamius pažymėtų objektų aprašymus žemiau esančioje lentelėje

Nr.	Pavadinimas (pvz. takelis, suoliukas, poilsio zona, sporto įrenginys, aikštynas, medis, krūmas, kiti)	Būklė (1 – labai bloga; 5 – labai gera)	Komentaras apie būklę	Ką ir kaip reikia tvarkyti?
1.	Medis	4	Nulaužta didelė šaka	Nupjauti lūžusią šaką, apgenėti medį.

Mokiniu darbai:

- <https://storymaps.arcgis.com/stories/84e40b7c2048442ab3d660a5629084e6>
- <https://storymaps.arcgis.com/stories/d5396d80765844bab10ea6c27791334f>
- <https://jeruzale.maps.arcgis.com/apps/MapTour/index.html?appid=3dbc58236b424025b302ba01276c19ff>
- <https://storymaps.arcgis.com/stories/01657a0bca63480bb2012e11d564b408>

2 PRIEDAS**Ataskaita apie mokyklos teritorijoje esančių objektų būklę***(informacija pateikta tik apie taisytinus / tvarkytinius objektus ir/arba vietas)***Užduotis**

1. Iš 1-o priedo lentelės „Mokyklos aplinkoje esančių objektų būklės vertinimas“ į žemiau esančią Ataskaitos lentelę perkelti tik tuos objektus, kurie yra taisytini / tvarkytini
2. Papildomai pakomentuoti, ką ir kaip reikėtų tvarkyti.
3. Surinkti informaciją apie paslaugų medžiagų kainas (kainų) režius ir pateikite preliminarinius kaštus.

Nr.	Pavadinimas (pvz. takelis, suoliukas, poilsio zona, sporto įrenginys, aikštynas, medis, krūmas, kiti)	Komentaras apie būklę	Ką ir kaip reikia tvarkyti?	Taisymo, tvarkymo kaštai Eur.
1.	Medis	Nulaužta didelė šaka	Nupjauti lūžusią šaką, apgenėti medį.	