



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

ASTRONOMIJOS BENDROSIOS PROGRAMOS PROJEKTAS

Bendrosios programos projektą parengė:

dr. Jelena Tamulienė, Ignas Gaižiūnas, dr. Aušra Kynienė, Rigonda Skorulskienė, Algirda Surblienė, Daiva Vaitkienė, Ona Vaščenkienė.

Siūlymus teikė:

Lietuvos astronomų asociacija.

Turinys

1. Dalyko paskirtis.....	2
2. Tikslas ir uždaviniai.....	2
2.1. Ugdymo tikslas.....	2
2.2. Uždaviniai.....	2
3. Kompetencijų ugdymas dalyku.....	3
3.1. Pažinimo kompetencija.....	3
3.2. Komunikavimo kompetencija.....	3
3.3. Skaitmeninė kompetencija.....	3
3.4. Kūrybiškumo kompetencija.....	3
3.5. Kultūrinė kompetencija.....	3
3.6. Pilietiškumo kompetencija.....	3
3.7. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija.....	3
4. Pasiekimų sritys.....	4
A. Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas.....	4
B. Gamtamokslinis komunikavimas.....	4
C. Gamtamokslinis tyrinėjimas.....	4
D. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas.....	5
E. Problemų sprendimas ir refleksija.....	5
F. Žmogaus ir gamtos dermės pažinimas.....	5
5. Pasiekimų raida.....	5
6. Mokymosi turinys.....	6
6.11. Mokymosi turinys. III gimnazijos klasė.....	6
6.12. Mokymosi turinys. IV gimnazijos klasė.....	7
7. Pasiekimų vertinimas.....	8
8. Pasiekimų lygių požymiai.....	9
8.1. Pasiekimų lygių požymiai. III–IV gimnazijos klasės.....	9

1. Dalyko paskirtis

1.1. Astronomija – mokslas tiriantis už Žemės ribų esančius objektus, jų sandarą, kilmę, vystymąsi, fizikines ir chemines savybes, padėtį danguje ir Kosmose, judėjimą. Astronomijos dalykas skirtas skatinti mokinių domėjimąsi gamtos mokslais, susieti įvairių dalykų žinias į visumą ir plėtoti jų gamtamokslinį raštingumą ir kompetencijas:

- naudotis specifiniais tyrimų metodais, stebėjimais ir žiniomis bei supratimu, sampratomis apie už Žemės ribų esančius objektus, reiškinius, procesus ieškant atsakymų į išskylančius klausimus;
- pateikti ir vertinti argumentus, formuluoti pagrįstas išvadas remiantis astronomijos mokslo faktais ir dėsniais;
- paaiškinti astronomijos žinių svarbą priimant asmeninius sprendimus, lokalių ir globalių gamtamokslinių problemų sprendimų pagrįstumą;
- suprasti Visatos evoliucijos ir žmogaus veiklos sukeltus pokyčius gamtoje ir imtis asmeninės atsakomybės už neigiamų pasekmių poveikio mažinimą, aplinkos išsaugojimą, tausoti savo ir kitų žmonių sveikatą.

1.2. Astronomijos pradmenų mokiniai įgyja integraliai pradinėje mokykloje per „Pasaulio pažinimo“ pamokas, 5–6 klasėse – per dalyko „Gamtos mokslai“ pamokas; 7–8 klasėse mokyklos – per dalyko „Gamtos mokslai“ ar per fizikos pamokas; 9–10 ir I–II gimnazijos klasėse – per fizikos pamokas; III–IV gimnazijos klasėse astronomija yra pasirenkamasis dalykas.

2. Tikslas ir uždaviniai

2.1. Ugdymo tikslas

Sudaryti galimybę kiekvienam mokiniui per astronomijos mokymosi turinį įgyti tvirtų ir tvarių žinių, siekti aukštesnių pasiekimų, plėtoti kompetencijas. Siekiama, kad mokiniai įsisavinę esmines astronomines sąvokas ir sampratas, įgytų gebėjimų, padedančių pažinti pasaulį ir savo vietą bei vaidmenį jame, ugdytusi vertybines nuostatas ir pasitikėjimą savo galiomis. Mokiniai rengiami tolesniam gyvenimui kaip visaverčiai socialiai atsakingi piliečiai, gebantys kūrybiškai veikti, sveikai gyventi ir spręsti darnaus vystymosi problemas, pasirengę tolesniam mokymuisi ir nusiteikę mokytis visą gyvenimą.

2.2. Uždaviniai

Siekdami tikslo mokiniai:

- atpažįsta ir klasifikuoja svarbiausius Visatos objektus ir joje vykstančius reiškinius, pastebi dėsningumus, supranta ir taiko pagrindines astronomijos mokslo sąvokas, dėsnius ir teorijas, tikslingai vartoja dydžių simbolius ir dimensijas, sprendžia nesudėtingas su astronomija susietas problemas, taiko įgytas astronomijos žinias ir gebėjimus aiškindami gamtoje vykstančius reiškinius;
- kelia klausimus ir formuluoja hipotezes, planuoja stebėjimus, juos atlieka saugiai naudodamiesi astronominiams stebėjimams skirta įranga ir įrankiais, apibendrina gautus duomenis, vertina jų tikslumą ir patikimumą, formuluoja pagrįstas išvadas atsižvelgdami į hipotezes;
- tyrinėdami ir analizuodami astronominę informaciją, ugdomi mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę, numato Visatos objektų kitimo poveikį žmonijai;
- diskutuodami išreiškia socialiai atsakingą ir argumentais grįstą nuomonę Kosmoso ekologinio tvarumo klausimais;
- domėdamiesi astronomijos mokslo ir technologijų raida Lietuvoje ir pasaulyje, mūsų šalies prioritetinėmis astronomijos kryptimis, susipažįsta su profesijomis, kurioms reikia astronomijos žinių ir gebėjimų.

3. Kompetencijų ugdymas dalyku

3.1. Pažinimo kompetencija

Astronomijos, kaip ir kitos gamtamokslinės žinios, konstruojamos grindžiant mokslinę metodologiją. Mokiniai motyvuojami tyrinėti Visatos objektus ir juose vykstančius reiškinius, pritaikyti dalykinio mąstymo formas ir pažinimo metodus, formuluoti pagrįstas išvadas, susiejant gamtamokslines ir kitų dalykų teorines ir praktines žinias kurtis vientisą pasaulėvaizdį. Mokiniai skatinami reflektuoti savo mokymąsi, (įsi)vertinti patirtį ir pažangą, mokytis iš klaidų, išsikelti naujus astronomijos mokymosi tikslus.

3.2. Komunikavimo kompetencija

Astronomijos pamokose veikla organizuojama taip, kad būtų sudaromos galimybės mokiniams suprasti su astronomija ir kitais dalykais susietą informaciją, kurti ir perduoti žinias, parenkant įvairias verbalines ir neverbalines priemones ir technologijas; išmokti rasti ir pasirinkti informaciją įvairiuose informacijos šaltiniuose; skirti objektyvią informaciją nuo subjektyvios.

3.3. Skaitmeninė kompetencija

Astronomijos pamokose veiklos planuojamos ir organizuojamos taip, kad mokiniai mokymuisi (informacijos paieškai, generavimui, saugojimui, pristatymui ir sklaidai), virtualiam bendravimui ir bendradarbiavimui galėtų tikslingai ir saugiai naudotis informacinėmis komunikacinėmis technologijomis.

3.4. Kūrybiškumo kompetencija

Astronomijos pamokose skatinama kūrybinė mokinių veikla, ugdomas poreikis patiems tirti, ieškoti, nagrinėti ir kritiškai vertinti tyrinėjimui reikalingą informaciją, generuoti sau ir kitiems reikšmingas idėjas, kurti produktus, modeliuoti sprendimus, juos vertinti; sudaromos galimybės tyrinėti astronominius objektus, aptarti vykdomas Kosmoso tyrimo veiklas, esamus ir galimus jų padarinius ateityje, siūlyti veiklų plėtotes idėjų ir jų įgyvendinimo galimybes.

3.5. Kultūrinė kompetencija

Astronomijos pamokose mokiniai skatinami nagrinėti astronomijos mokslo vystymąsi Lietuvoje ir pasaulyje, susipažinti su Lietuvos ir kitų šalių mokslininkų pasiekimais; etišškai vykdyti įvairias veiklas atsižvelgdami į kultūrinius ir subkultūrinius veiklos dalyvių ir adresatų skirtumus.

3.6. Pilietiškumo kompetencija

Per įvairias mokymosi veiklas astronomijos pamokose identifikuodami, nagrinėdami Visatos objektus ir sprenddami nesudėtingas problemas mokiniai susipažįsta su žiniasklaidoje pateikiama astronomine informacija ir ją kritiškai vertina; mokiniai skatinami numatyti galimas natūraliai atsirandančias neigiamas Visatos ir jos objektų evoliucijos pasekmes ir siūlyti scenarijų, kaip galima išvengti ar sumažinti šių pasekmių neigiamą poveikį.

3.7. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija

Per įvairias mokymosi veiklas astronomijos pamokose mokiniai skatinami pasitikėti savo jėgomis, visapusiškai ir lanksčiai reflektuoti bei kūrybiškai taikyti ir plėtoti asmenybėje slypinčius išteklius; prisiimti atsakomybę už savo veiksmus ir įsivertinti savo poelgių pasekmes. Astronomijos mokymosi veiklos organizuojamos taip, kad mokiniai galėtų ugdytis bendravimo ir bendradarbiavimo įgūdžius.

4. Pasiekimų sritys

A. Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas

Formuodamiesi supratimą apie tai, kuo remiantis ir kaip formuluojami astronomijos mokslo dėsniai ir teorijos, kaip jos kinta ir yra naudojamos siekiant paaiškinti Visatoje vykstančius reiškinius ir procesus tam, kad juos būtų galima pritaikyti moksle ir žmonių gyvenime, mokiniai supras astronomijos mokslo svarbą nuolatiniam visuomenės vystymuisi, žmonijos gerovės ir klestėjimo prielaidoms sukurti.

Šios pasiekimų srities pasiekimai:

- A1.** Įvardija ir paaiškina, ką ir kaip tiria astronomija, kokias problemas sprendžia. Pateikia astronomijos sričių ir jų tyrimo objektų pavyzdžių.
- A2.** Apibūdina astronomijos teorijų, modelių kūrimo, pagrindimo principus, paaiškina teorijų, modelių kitimą.
- A3.** Apibūdina astronomijos mokslo vystymąsi Lietuvoje ir pasaulyje, įvardija žymiausius astronomus ir jų svarbiausius pasiekimus.

B. Gamtamokslinis komunikavimas

Mokydamiesi atsirinkti, suprasti, kurti ir perduoti informaciją naudojant astronomijos sąvokas, terminus, simbolius, formules ir dydžių matavimo vienetus, mokiniai susiformuos supratimą apie specifinę įvairialypę astronomijos kalbą, išmoks ją tinkamai vartoti ir komunikuoti gamtamoksliniais klausimais, ugdysis komunikavimo kompetenciją.

Šios pasiekimų srities pasiekimai:

- B1.** Skiria ir tinkamai taiko astronomines sąvokas, terminus, simbolius, formules, matavimo vienetus.
- B2.** Atsirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą su astronomija susietą informaciją iš skirtingų šaltinių, lygina, kritiškai vertina, klasifikuoja, apibendrina, interpretuoja, jungia skirtingų šaltinių informaciją.
- B3.** Skiria objektyvią informaciją, faktus, duomenis nuo subjektyvios informacijos, nuomonės, pasirenka patikimus informacijos šaltinius.
- B4.** Tinkamai ir tiksliai, laikydamasis etikos ir etiketo, vartoja kalbą skirtingais būdais ir formomis perteikdamas kitiems su astronomija susietą informaciją, atlikdamas užduotis; tinkamai cituoja šaltinius.
- B5.** Formuluoja klausimus, argumentais grindžia savo atsakymus.

C. Gamtamokslinis tyrinėjimas

Mokydamiesi tyrinėti ir mokantis tyrinėjant mokiniai susiformuos supratimą, kad atliekant tyrimus ir stebėjimus yra gaunamos žinios, kurios reikalingos suprasti ir paaiškinti Visatoje vykstančius reiškinius ir procesus, pažinti pasaulį ir jį keisti, nedarant žalos gamtai, suvokti savo vietą ir vaidmenį gamtoje.

Šios pasiekimų srities pasiekimai:

- C1.** Kelia probleminius klausimus, su jais susietus tyrimo tikslus, formuluoja hipotezes.
- C2.** Planuoja stebėjimą: pasirenka tinkamą stebėjimo būdą, priemones, stebėjimo atlikimo vietą, laiką bei trukmę, numato stebėjimo rezultatų patikimumo užtikrinimą.
- C3.** Atlieka stebėjimą: saugiai naudodamasis priemonėmis atlieka numatytas stebėjimo veiklas, tiksliai stebi vykstančius procesus ir fiksuoja pokyčius.
- C4.** Analizuoja gautus rezultatus ir duomenis: įvertina jų patikimumą, atrenka reikiamus išvada daryti, pateikia tinkamais būdais.
- C5.** Formuluoja išvadas atsižvelgdamas į stebėjimo tikslą, apmąsto atliktas veiklas, numato stebėjimo tobulinimo ir plėtotės galimybes.

D. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas

Atpažindami astronomijos tiriamus objektus, procesus ir reiškinius, mokydamiesi juos apibūdinti, modeliuoti ir paaiškinti mokiniai išmoks pritaikyti astronomijos žinias įvairiose, tame tarpe ir naujose, situacijose. Suprasdami reiškinių priežasties ir pasekmės ryšius, bendrus dėsningumus, mokėdami juos paaiškinti ir pritaikyti, siedami įvairių sričių žinias mokiniai geriau supras supantį pasaulį, susiformuos vientisą pasaulėvaizdį.

Šios pasiekimų srities pasiekimai:

- D1.** Įvardija astronomijos objektus ir reiškinius, juos apibūdina.
- D2.** Tikslingai taiko turimas astronomijos žinias aiškindamasis procesus ir reiškinius, nurodo priežasties ir pasekmės ryšius, sieja skirtingų mokslų žinias į visumą.
- D3.** Klasifikuoja, lygina objektus, procesus, reiškinius atsižvelgdamas į jų savybes ir požymius.
- D4.** Modeliuoja astronominius procesus ir reiškinius, įvardija dėsningumus.

E. Problemų sprendimas ir refleksija

Atlikdami įvairias astronomines užduotis mokiniai išmoks pasirinkti tinkamas strategijas, generuoti ir vertinti sau ir kitiems reikšmingas kūrybines idėjas, reflektuoti savo mokymąsi ir padarytą pažangą.

Šios pasiekimų srities pasiekimai:

- E1.** Pasirenka tinkamas strategijas atlikdamas įvairias astronomines užduotis, prognozuoja rezultatus, siūlo problemų sprendimo alternatyvas.
- E2.** Tikslingai ir kūrybiškai taiko turimas astronomijos žinias ir gebėjimus.
- E3.** Kritiškai vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į kontekstą.
- E4.** Reflektuoja asmeninę pažangą mokantis astronomijos, įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis, kelia tolesnius mokymosi tikslus.

F. Žmogaus ir gamtos dermės pažinimas

Formuodamiesi supratimą apie žmogaus vietą ir vaidmenį gamtiniame pasaulyje ir ugdydamiesi vertybines nuostatas, kurios yra būtinos socialiai atsakingam piliečiui, mokiniai išmoks prasmingai veikti socialiniame ir kultūriniame kontekste.

Šios pasiekimų srities pasiekimai:

- F1.** Paaiškina kosminėje erdvėje vykstančių procesų, Visatos objektų evoliucijos ir žmogaus veiklos poveikio galimas pasekmes Žemės gamtai ir žmogui kaip neatsiejamai gamtos daliai.
- F2.** Paaiškina sąsajas tarp gamtinės ir socialinės aplinkos, astronomijos mokslo ir technologijų.

5. Pasiekimų raida.

Pasiekimų raida nėra pateikiama, nes astronomijos kaip atskiro dalyko mokomasi tik III ir IV gimnazijos klasėse.

6. Mokymosi turinys

6.11. Mokymosi turinys. III gimnazijos klasė

6.11.1. Astronomijos mokslas ir jo raida.

6.11.1.1. Astronomijos mokslas ir jo raida. Aptariama, ką ir kaip tiria astronomija, kokios yra astronomijos sritys. Aptariama astronomijos mokslo raida, žymūs pasaulio ir Lietuvos astronomai ir jų pasiekimai. Apibrėžiama astronomijos vieta kitų mokslų kontekste.

6.11.2. Saulės sistema.

6.11.2.1. Žemės ir Mėnulio sistema. Prisimenama kas yra planetos. Nagrinėjama Žemė kaip planeta jos sandara, fizinės savybės. Aptariama Žemės ir Mėnulio sistema (orbitos kitimas dėl tarpusavio sąveikos), Mėnulio susiformavimo hipotezės. Nagrinėjamos potvynių ir atoslūgių Žemėje priežastys. Analizuojami Mėnulio paviršiaus dariniai.

6.11.2.2. Žemės ir Jupiterio grupės planetos bei jų palydovai. Aptariamos Žemės grupės planetos: Merkurijus, Venera, Marsas. Aptariamos Jupiterio grupės planetos: Jupiteris, Saturnas, Uranas, Neptūnas. Aptariama planetų palydovų įvairovė: Fobas, Deimas, Ija, Europa, Ganimedas, Kalista, Titanas, Enceladas, Tritonas.

6.11.2.3. Mažieji Saulės sistemos kūnai. Aptariamos nykštukinės planetos: Cerera, Plutonas, Eris, Sedna. Aptariami mažieji Saulės sistemos kūnai: asteroidai, kometoidai. Apibūdinami asteroidų žiedas, Kuiperio juosta, Oorto kometoidų debesis.

6.11.2.4. Saulės fizinės savybės. Aptariamos Saulės fizinės savybės (masė, temperatūra, dydis), paminima jos sandara ir analizuojama atmosfera (fotosfera, chromosfera, vainikas), reiškiniai vykstantys Saulės atmosferoje: granulės, fakelai, dėmės, vainiko skylės, protuberantai, žybsniai. Analizuojamas Saulės aktyvumas ir jo kitimo pobūdis. Aiškinamasi Saulės aktyvumo įtaka Žemei. Aptariama heliosfera ir jos sąveika su tarpžvaigždine terpe.

6.11.2.5. Saulės sistemos tyrimai. Nagrinėjami ir taikomi Keplerio dėsniai. Apibrėžiami kosminiai greičiai. Aptariamas Saulės sistemos tyrimas kosminiais aparatais.

6.11.3. Dangaus pažinimas.

6.11.3.1. Astronomijos duomenų šaltiniai. Mokomasi naudotis elektroniniais planetariumais, žvaigždėlapiais, astronominių duomenų katalogais ir duomenų bazėmis. Aiškinamasi, kas yra regimasis ir absoliutusis ryškis. Nagrinėjamos optinių teleskopų savybės: kampinė skyra, skvarba, didinimas, optinės aberacijos.

6.11.3.2. Orientacija dangaus skliaute. Mokomasi orientuotis danguje, atpažinti pagrindinius žvaigždynus, orientuotis vietovėje pagal dangaus šviesulius. Nagrinėjama dangaus sfera ir jos elementai, aptariamos koordinatės. Stebimas ir analizuojamas parinis dangaus vaizdo kitimas, šviesulių teka ir laida, dangaus vaizdas priklausomai nuo geografinės platumos ir metų laikų. Stebima Saulė, registruojami jos paviršiaus dariniai, analizuojamas Saulės paviršinio sluoksnio sukimasis apie savo ašį. Stebimos planetos, registruojamas ir analizuojamas jų regimasis judėjimas. Aptariamos planetų konfiguracijos. Stebimi ir analizuojami meteorai. Nagrinėjama meteoritų kilmė. Aptariamos kometos ir apibūdinami jų stebėjimo ypatumai. Nagrinėjami (esant galimybei stebimi) reiškiniai: atmosferinė refrakcija, zodiako šviesa, poliarinės pašvaistės, sidabriškieji debesis, halai, vaivorykštės. Stebimi dirbtiniai Žemės palydovai ir analizuojamas jų judėjimas. Analizuojamos Saulės ir Mėnulio užtemimų priežastys, aptariami jų stebėjimo ypatumai.

6.11.4. Laiko skaičiavimas.

6.11.4.1. Laiko skaičiavimas. Aptariamas orbitinis Žemės judėjimas. Aiškinamasi kas yra metai, lygiadieniai, saulėgrįžos, astronominis vienetas. Aptariamas Žemės sukimasis apie ašį. Aiškinamasi kas yra para ir pasaulinis, vietinis, juostinis, žvaigždinis bei atominis laikas, mokomasi juos susieti, sprendžiami uždaviniai.

Nagrinėjamas Mėnulio judėjimas. Aiškinamasi kas yra mėnuo, Mėnulio fazės, libracija. Aptariami kalendoriai ir jų sudarymo principai.

6.11.5. Tyrimo metodai.

6.11.5.1. Astrometriniai matavimai. Apibrėžiami paralaksas, parsekas, prisimenamas šviesmetis, astrometrinis matavimas. Analizuojamas atstumo iki astronominių objektų matavimas paralaksu ir juo nustatomas atstumas iki astronominių objektų. Nustatoma kūnų padėtis dangaus sferoje ir tų padėčių kitimas laike, matuojant kampinius atstumus.

6.12. Mokymosi turinys. IV gimnazijos klasė

6.12.1. Žvaigždės.

6.12.1.1. Žvaigždžių temperatūros nustatymas. Apibūdinami žvaigždžių spektrai ir nagrinėjama kaip pagal juos nustatoma žvaigždžių temperatūra ir šviesis, sprendžiami uždaviniai taikant Vieno (Vyno) dėsnį. Aiškinamasi apie žvaigždžių judėjimą, analizuojamas Doplerio reiškinys ir jo taikymai astronomijoje.

6.12.1.2. Žvaigždžių evoliucija. Nagrinėjama žvaigždžių šviesio ir temperatūros diagrama (HR diagrama), aptariami įvairūs žvaigždžių tipai, jų sandara. Nagrinėjama žvaigždžių evoliucija. Aptariami Saulės evoliucijos ypatumai. Apibūdinami planetiškieji ūkai ir supernovos. Nagrinėjamos žvaigždžių liekanos ir jų savybės: baltosios nykštukės, neutroninės žvaigždės, žvaigždinės juodosios skylės.

6.12.2 Mūsų Galaktika.

6.12.2.1. Mūsų galaktikos struktūra. Prisimenama kas yra Paukščių tako galaktika. Aptariama Galaktikos struktūra: diskas, spiralinės vijos, skersė, centrinis telkinys, halas, vainikas. Aptariama centrinė supermasyvioji juodoji skylė. Apibūdinamas Galaktikos sukimosi pobūdis.

6.12.2.2. Saulės aplinkos raida. Nagrinėjamas Saulės judėjimas Galaktikoje, Saulės aplinkos raidą. Aptariami ir palyginami kamuoliniai, padrikieji, judantieji žvaigždžių spiečiai ir OB asociacijos pagal išvaizdą, amžių, cheminę sudėtį ir žvaigždžių sąveiką juose.

6.12.3. Galaktikos.

6.12.3.1. Galaktikų klasifikavimas. Aptariama galaktikų įvairovė ir jų klasifikavimo kriterijai. Apibūdinami galaktikų spiečiai ir superspiečiai.

6.12.3.2. Vietinė galaktikų grupė. Aiškinamasi kas yra Vietinė galaktikų grupė; aptariamoms pagrindinėms jos galaktikos ir jų palydovai.

6.12.3.3. Tamsiosios materijos hipotezės. Nagrinėjami stebėjimai, kuriems paaiškinti reikia Tamsiosios materijos hipotezės: diskinių galaktikų sukimasis, galaktikų judėjimo greičiai spiečiuose, gravitaciniai lęšiai. Aptariama Tamsiosios materijos hipotezė. Aiškinamasi kuo skiriasi aktyvios galaktikos ir kvazarai. Aptariama galaktikų ir jų supermasyvių juodųjų skylių sąveika bei jos pasekmės.

6.12.4. Visata.

6.12.4.1. Visatos atsiradimo ir vystymosi hipotezės. Aptariama Visatos raida. Nagrinėjama cheminių elementų sintezė Visatos pradžioje. Aptariama Tamsiosios energijos hipotezė ir tarpžvaigždinė medžiaga. Nagrinėjamos Didžiojo Sprogimo teorijos prielaidos. Apibūdinama kas yra Visatos homogeniškumas ir izotropiškumas. Nagrinėjami Visatos plėtimosi įrodymai, analizuojamas Hablo-Lemetro dėsnio taikymas. Aptariamas greitėjantis Visatos plėtimasis ir Tamsiosios energijos hipotezė.

6.12.5. Gyvybė Visatoje.

6.12.5.1. Gyvybės Saulės sistemoje paieška. Nagrinėjama gyvybės aptikimo Saulės sistemoje problematika. Aptariami gyvybės paieškų rezultatai ir planuojamos kosminės misijos.

6.12.5.2. Egzoplanetos ir civilizacijos jose. Aptariama kas yra egzoplanetos ir kaip jos aptinkamos. Aptiriamos žvaigždžių ir Galaktikos gyvybės zonos sąvokos. Nagrinėjama Dreiko lygtis. Aptariami galimi

Fermi paradokso sprendimo variantai. Aptariamas egzocivilizacijų klasifikavimas panaudojamos energijos ir informacijos aspektais.

7. Pasiekimų vertinimas

7.1. Mokinių pasiekimų lygių požymiai pateikiami klasių koncentrams ir yra detalizuoti keturiais lygiais: slenkstinis (I), patenkinamas (II), pagrindinis (III), aukštesnysis (IV).

Kai mokinių pasiekimai vertinami pažymiais, jie siejami su pasiekimų lygiais: slenkstinis (I) lygis – 4, patenkinamas (II) lygis – 5–6, pagrindinis (III) lygis – 7–8, aukštesnysis (IV) lygis – 9–10.

Nurodomi pasiekimų lygių požymiai skirti vertinti mokinių pasiekimus ir daromą pažangą. Remiantis nurodytais požymiais galima spręsti apie tarpinius mokinių pasiekimus ir daryti apibendrinamuosius vertinimo aprašus pusmečio ir metų pabaigoje.

Reikėtų atkreipti dėmesį, kad tas pats pasiekimų lygis skirtinguose centruose skiriasi ir nagrinėjamos medžiagos sudėtingumu bei gilumu.

Aprašant pasiekimų lygių požymius naudotos šios mokinių pasiekimų augimą rodančios skalės ir sąvokos:

savarankiškumo:

- padedamas – užduotis atlieka atsakydamas į nukreipiamuosius klausimus, procesą moderuoja ir jame dalyvauja mokytojas;
- vadovaudamasis pateiktais kriterijais;
- konsultuodamasis – tikslingai klausdamas ar prašydamas patarimų;
- Savarankiškai.

sudėtingumo:

- paprasčiausiomis vadinamos užduotys, stebėjimai, situacijos, atvejai, kuriems išnagrinėti, surasti sprendimą ar atsakymą reikia 1 žingsnio (pvz., rasti tiesiogiai pateiktą informaciją);
- paprastomis vadinamos užduotys, stebėjimai, situacijos, atvejai, kuriems išnagrinėti, surasti sprendimą ar atsakymą reikia ne mažiau kaip 2 žingsnių (pvz., rasti tiesiogiai pateiktą informaciją ir ją panaudoti užduočiai atlikti);
- nesudėtingomis vadinamos užduotys, tyrimai, situacijos, atvejai, kuriems išnagrinėti, surasti sprendimą ar atsakymą reikia 3 ir daugiau žingsnių (pvz., palyginti padrikųjų ir kamuolinių spiečių sandarą).

8. Pasiekimų lygių požymiai

8.1. Pasiekimų lygių požymiai. III–IV gimnazijos klasės

Pasiekimų lygiai			
Slenkstinis (I)	Patenkinamas (II)	Pagrindinis (III)	Aukštesnysis (IV)
A. Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas			
A1.1. Įvardija, ką ir kaip tiria astronomija. Įvardija 1–2 astronomijos sritis.	A1.2. Įvardija, ką ir kaip tiria astronomija, kokias problemas sprendžia. Įvardija 1–2 astronomijos sritis ir nurodo jų tyrimo objektus.	A1.3. Paašškina, ką tiria astronomija, kaip remiantis astronomijos žiniomis, galima spręsti Kosmoso tyrimo problemas. Pateikia 3–4 astronomijos sričių ir jų tyrimo objektų pavyzdžių.	A1.4. Paašškina, ką tiria astronomija, kaip remiantis astronomijos žiniomis, galima spręsti Kosmoso tyrimo problemas. Apibūdina astronomijos mokslo ribas tiriant Visatą. Pateikia ne mažiau 5 astronomijos sričių ir jų tyrimo objektų pavyzdžių. Įvardija sąsajas tarp astronomijos ir kitų mokslų.
A2.1. Įvardija 1–2 astronomijos teorijas ar modelius.	A2.2. Įvardija bent 3 astronomijos teorijas ir modelius.	A2.3. Apibūdina astronomijos teorijų, modelių kūrimo pagrindimo principus.	A2.4. Apibūdina astronomijos teorijų, modelių kūrimo, pagrindimo principus, paašškina teorijų, modelių kitimą.
A3.1. Atsakydamas į klausimus apibūdina astronomijos mokslo vystymąsi. Įvardija 1–2 žymiausių astronomus.	A3.2. Apibūdina astronomijos mokslo vystymąsi. Įvardija 1–2 žymiausių astronomus ir jų svarbiausius pasiekimus.	A4.3. Apibūdina astronomijos mokslo vystymąsi Lietuvoje ir pasaulyje, įvardija 3–4 žymiausių astronomus ir jų svarbiausius pasiekimus.	A4.4. Apibūdina astronomijos mokslo vystymąsi Lietuvoje ir pasaulyje, įvardija ne mažiau 5 žymiausių astronomų ir jų svarbiausius pasiekimus. Apibūdina bent 2 naujausias tyrimų sritis ir įvardija jų atstovus Lietuvoje ir pasaulyje.
B. Gamtamokslinis komunikavimas			
B1.1. Padedamas tinkamai vartoja pagrindines astronomijos sąvokas, terminus, matavimo vienetus	B1.2. Pateiktame tekste skiria ir aiškindamas nesudėtingus astronominius reiškinius vartoja astronomijos sąvokas, terminus, simbolius, matavimo vienetus.	B1.3. Tinkamai vartoja astronomijos sąvokas, terminus, simbolius, formules, matavimo vienetus.	B1.4. Tikslingai ir tinkamai vartoja astronomijos sąvokas, terminus, simbolius, formules, matavimo vienetus.

<p>B2.1. Padedamas pasirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų patikimų šaltinių, ją lygina, vertina, apibendrina.</p>	<p>B2.2. Pagal įvardytus kriterijus tinkamai pasirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, ją lygina, vertina, apibendrina.</p>	<p>B2.3. Atsirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą su astronomija susietą informaciją iš skirtingų patikimų šaltinių, lygina, kritiškai vertina, klasifikuoja, apibendrina, interpretuoja, jungia skirtingų šaltinių informaciją.</p>	<p>B2.4. Tikslingai pasirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų patikimų šaltinių, ją lygina, kritiškai vertina, klasifikuoja, apibendrina, interpretuoja, jungia skirtingų šaltinių informaciją.</p>
<p>B3.1. Atsakydamas į klausimus įvardija kuo skiriasi objektyvi informacija, faktai, duomenys nuo subjektyvios informacijos, nuomonės, pagal pateiktus kriterijus pasirenka patikimus informacijos šaltinius.</p>	<p>B3.2. Nurodo kuo skiriasi objektyvi informacija, faktai, duomenys nuo subjektyvios informacijos, nuomonės, pagal pateiktus kriterijus pasirenka patikimus informacijos šaltinius.</p>	<p>B3.3. Paaškina kuo skiriasi objektyvi informacija, faktai, duomenys nuo subjektyvios informacijos, nuomonės, pasirenka patikimus informacijos šaltinius.</p>	<p>B3.4. Argumentuotai paaškina kuo skiriasi objektyvi informacija, faktai, duomenys nuo subjektyvios informacijos, nuomonės, pasirenka patikimus informacijos šaltinius. Analizuoja ir kritiškai vertina informacijos šaltinių patikimumą.</p>
<p>B4.1. Tinkamai vartodamas pagrindines reikšmines sąvokas sklandžiai, suprantamai, laikydamasis etikos ir etiketo normų perteikia nesudėtingą su astronomija susietą informaciją; nurodo šaltinius. Naudoja skaitmenines technologijas.</p>	<p>B4.2. Tinkamai vartodamas reikšmines sąvokas sklandžiai ir suprantamai, laikydamasis etikos ir etiketo normų perteikia su astronomija susietą informaciją; tinkamai cituoja šaltinius. Atsižvelgia į adresatą. Naudoja skaitmenines technologijas.</p>	<p>B4.3. Laikydamasis etikos ir etiketo normų, vartoja bendrinę ir mokslinę kalbą perteikdamas kitiems su astronomija susietą informaciją ir atlikdamas užduotis, pasirenka ir kūrybiškai naudoja kompleksines raiškos priemones ir formas, tinkamai cituoja šaltinius. Lanksčiai pritaiko pranešimą adresatams. Tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.</p>	<p>B4.4. Tinkamai ir tikslingai, laikydamasis etikos ir etiketo normų, vartoja bendrinę ir mokslinę kalbą perteikdamas kitiems su astronomija susietą informaciją ir atlikdamas užduotis, pasirenka ir kūrybiškai naudoja kompleksines raiškos priemones ir formas, tinkamai cituoja šaltinius. Lanksčiai ir kūrybiškai pritaiko pranešimą įvairiems adresatams. Tikslingai ir kūrybiškai naudoja skaitmenines technologijas.</p>
<p>B5.1. Formuluoja klausimus padedančius suprasti nesudėtingą su astronomija susietą informaciją ar problemą. Pateikdamas atsakymus, juos paaškina.</p>	<p>B5.2. Formuluoja klausimus padedančius suprasti nagrinėjamą gamtamokslinę informaciją ar problemą. Pateikdamas atsakymus, juos argumentuoja.</p>	<p>B5.3. Formuluoja klausimus rodydamas nagrinėjamą astronomijos problemą supratimą ir gamtos mokslų dėsnių ir faktų išmanymą. Argumentuoja savo atsakymus ir išsakomą nuomonę.</p>	<p>B5.4. Formuluoja klausimus rodydamas nagrinėjamą astronomijos problemą supratimą ir gamtos mokslų dėsnių ir faktų išmanymą. Argumentuoja savo atsakymus ir išsakomą nuomonę, pateikia alternatyvių atsakymų.</p>

C. Gamtamokslinis tyrinėjimas

C1.1. Remdamasis pateiktais problemineis klausimais formuluoja hipotezę.	C1.2. Padedamas kelia probleminius klausimus, su jais susietus tyrimo tikslus, formuluoja hipotezę.	C1.3. Kelia probleminius klausimus, su jais susietus tyrimo tikslus, formuluoja hipotezes.	C1.4. Tikslingai kelia probleminius klausimus, atsižvelgdamas su jais susietus tyrimo tikslus, formuluoja hipotezes.
C2.1. Patiriamas planuoja stebėjimą: pasirenka priemonės, vietą ir laiką bei trukmę, duomenų fiksavimo formą.	C2.2. Planuoja stebėjimą: pasirenka priemonės, vietą ir laiką bei trukmę, duomenų fiksavimo formą.	C2.3. Planuoja stebėjimą: pasirenka priemonės, vietą ir laiką bei trukmę, duomenų fiksavimo formą. Nurodo, ką reikėtų daryti, kad rezultatai būtų patikimi.	C2.4. Tinkamai suplanuoja pasirinktą stebėjimą atsižvelgdamas į visus stebėjimo patikimumo ir saugumo reikalavimus: pasirenka priemonės, atlikimo vietą, numato stebėjimo laiką, trukmę, eigą, rezultatų patikimumo užtikrinimą.
C3.1. Patiriamas atlieka stebėjimą: saugiai naudodamasis priemonėmis stebi vykstančius procesus, fiksuoja pokyčius.	C3.2. Pagal pavyzdį atlieka stebėjimą: saugiai naudodamasis priemonėmis stebi vykstančius procesus, fiksuoja pokyčius ir juos aprašo.	C3.3. Atlieka stebėjimą: saugiai naudodamasis priemonėmis atlieka numatytas tyrimo veiklas, tikslingai stebi vykstančius procesus ir fiksuoja pokyčius, juos aprašo ir paaiškina.	C3.4. Atlieka stebėjimą: saugiai naudodamasis priemonėmis atlieka numatytas tyrimo veiklas ir pagal poreikį jas tobulina, tikslingai stebi vykstančius procesus ir fiksuoja pokyčius, juos aprašo ir paaiškina.
C4.1. Pasitardamas su mokytoju apibendrina surinktus duomenis, atrenka tinkamus išvada daryti, pateikia tinkama forma. Taiko skaitmenines technologijas.	C4.2. Apibendrina surinktus duomenis, atrenka tinkamus išvada daryti, pateikia tinkama forma. Taiko skaitmenines technologijas.	C4.3. Apibendrina gautus rezultatus ir duomenis, vertina jų patikimumą, atrenka tinkamus išvada daryti. Paaiškina, kaip pasirinkta įranga, stebėjimo vieta ir laikas, žmogiškasis faktorius galėjo paveikti duomenų patikimumą. Duomenis pateikia tinkamais būdais. Taiko skaitmenines technologijas.	C4.4. Analizuoja ir apibendrina gautus rezultatus ir duomenis, argumentuodamas atrenka tinkamus išvada daryti, vertina jų patikimumą palygindamas su kitais šaltiniais. Duomenis pateikia keliais tinkamais būdais. Tikslingai taiko skaitmenines technologijas.
C5.1. Pasitardamas palygina gautus rezultatus su hipoteze, formuluoja išvadą. Aptaria atliktą veiklą nurodydamas, kas pavyko ar nepavyko, ką būtų galima daryti kitaip.	C5.2. Formuluoja išvadas remdamasis stebėjimo rezultatais. Patikrina, ar pasitvirtino hipotezė. Nurodo, kurie rezultatai patvirtina hipotezę arba dalijasi idėjomis, kodėl hipotezė nepasitvirtino. Vertina atliktą veiklą ir siūlo jos tobulinimo būdų.	C5.3. Formuluoja išvadas remdamasis gautais rezultatais. Patikrina, ar pasitvirtino hipotezė, ir paaiškina, kurie rezultatai ir kaip rodo, kad hipotezė pasitvirtino, arba kodėl hipotezė nepasitvirtino. Vertina atliktą veiklą ir siūlo jos tobulinimo būdų.	C5.4. Formuluoja išvadas atsižvelgdamas į stebėjimo tikslą ir hipotezę, vertina atliktas veiklas, numato stebėjimo tobulinimo galimybes atsižvelgiant į rezultatų patikimumo didinimą. Siūlo atlikto stebėjimo plėtotės būdų.
D. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas			

D1.1. Įvardija bent 2 astronominius reiškinius ir bent 3 objektus.	D1.2. Įvardija 2–3 astronominius reiškinius ir 3–4 objektus, nurodo pagrindinius jų požymius ir savybes.	D1.3. Įvardija 4–5 astronominius reiškinius ir 5–6 objektus, nurodo jų požymius ir savybes.	D1.4. Įvardija ne mažiau 6 astronominių reiškinių ir 7 objektų, juos apibūdina.
D2.1. Taiko turimas astronomijos žinias aiškindamasis procesus ir reiškinius.	D2.2. Taiko turimas astronomijos žinias aiškindamasis procesus ir reiškinius, sieja skirtingų mokslų žinias į visumą.	D2.3. Taiko turimas astronomijos žinias aiškindamasis procesus ir reiškinius, nurodo priežasties ir pasekmės ryšius, sieja skirtingų mokslų žinias į visumą.	D2.4. Tikslingai taiko turimas astronomijos žinias aiškindamasis procesus ir reiškinius, paaiškina priežasties ir pasekmės ryšius, sieja skirtingų mokslų žinias į visumą.
D3.1. Pagal pateiktus požymius lygina astronominius objektus ir reiškinius.	D3.2. Pagal pateiktus požymius lygina ir klasifikuoja astronominius objektus ir reiškinius.	D3.3. Pasirenka savybes ar požymius, kuriais remiantis lygina ir klasifikuoja astronominius objektus ir reiškinius.	D3.4. Argumentuodamas pasirenka savybes ar požymius, kuriais remiantis lygina ir klasifikuoja objektus, vykstančius procesus ar reiškinius.
D4.1. Padedamas modeliuoja paprastus astronominius procesus ir reiškinius, įvardija dėsningumus.	D4.2. Pagal pateiktus aprašymus modeliuoja astronominius procesus ir reiškinius, įvardija dėsningumus.	D4.3. Remdamasis pagrindiniais reiškiniais ir procesų dėsningumais, modeliuoja jų eigą.	D4.4. Remdamasis pagrindiniais reiškiniais ir procesų dėsningumais, modeliuoja jų eigą. Paaiškina astronominių modelių taikymo ribas.
E. Problemų sprendimas ir refleksija			
E1.1. Atlikdamas užduotis pasirenka vieną strategiją iš dažnai naudojamų, įprastų ar iš mokytojo pasiūlytų, numato akivaizdžius užduočių rezultatus.	E1.2. Pasirenka tinkamą strategiją astronomijos užduočiai atlikti, prognozuoja rezultatus, pasiūlo problemos sprendimo būdą ir bent vieną alternatyvą.	E1.3. Pasirenka tinkamą strategiją astronomijos užduočiai atlikti atsižvelgdamas į jos pobūdį ir esamas galimybes, siūlo problemos sprendimo alternatyvų.	E1.4. Pasirenka argumentuotas ir tinkamas strategijas atliekant astronomijos užduotis, prognozuoja rezultatus, siūlo problemos sprendimo alternatyvų.
E2.1. Padedamas taiko turimas astronomijos žinias ir gebėjimus.	E2.2. Taiko turimas astronomijos žinias ir gebėjimus.	E2.3. Tikslingai ir kūrybiškai taiko turimas astronomijos žinias ir gebėjimus.	E2.4. Tikslingai, kūrybiškai ir argumentuotai taiko astronomijos žinias siedamas su kitų dalykų žiniomis.
E3.1. Mokytojo padedamas vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į kontekstą.	E3.2. Vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į kontekstą.	E3.3. Kitiškai vertina savo ir kitų gautus rezultatus, lygina juos tarpusavyje, ir pagrindžia vertinimą argumentais.	E3.4. Kitiškai ir argumentuotai vertina savo ir kitų gautus rezultatus atsižvelgdamas į kontekstą, lygina juos tarpusavyje ir apibendrina.
E4.1. Pagal pateiktus kriterijus įsivertina savo pasiekimus ir pažangą. Padedamas mokytojo nusimato, kaip pagerinti mokymąsi.	E4.2. Pagal pateiktus kriterijus reflektuoja asmeninę pažangą, įvardija savo stiprybes ir tobulintinas	E4.3. Reflektuoja asmeninę pažangą mokantis astronomijos, įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis, kritiškai vertina savo pasiekimų	E4.4. Reflektuoja asmeninę pažangą mokantis astronomijos, įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis, analizuoja ir kritiškai vertina savo

	sritis mokantis astronomijos, kelia tolesnius mokymosi tikslus.	priežasties-pasekmės ryšius, kelia tolesnius mokymosi tikslus.	pasiekimų priežasties-pasekmės ryšius, kelia tolesnius mokymosi tikslus numatydamas konkretų laikotarpį, ieško naujų mokymosi tobulinimo būdų.
F. Žmogaus ir gamtos dermės pažinimas			
F1.1. Padedamas pateikia pavyzdžių apie kosminėje erdvėje vykstančių procesų, Visatos objektų evoliucijos ir žmogaus veiklos poveikį Žemės gamtai ir žmogui kaip neatsiejamai gamtos daliai.	F1.2. Pateikia pavyzdžių apie kosminėje erdvėje vykstančių procesų, Visatos objektų evoliucijos ir žmogaus veiklos poveikį Žemės gamtai ir žmogui kaip neatsiejamai gamtos daliai.	F1.3. Paaškina kosminėje erdvėje vykstančių procesų, Visatos objektų evoliucijos ir žmogaus veiklos poveikį ir galimas pasekmes Žemės gamtai ir žmogui kaip neatsiejamai gamtos daliai.	F1.4. Argumentuotai paaškina kosminėje erdvėje vykstančių procesų, Visatos objektų evoliucijos ir žmogaus veiklos poveikį ir galimas pasekmes Žemės gamtai ir žmogui kaip neatsiejamai gamtos daliai.
F2.1. Atsakydamas į klausimus įvardija sąsajas tarp gamtinės ir socialinės aplinkos, astronomijos mokslo ir technologijų.	F2.2. Pateikdamas pavyzdžių paaškina sąsajas tarp gamtinės ir socialinės aplinkos, astronomijos mokslo ir technologijų.	F2.3. Paaškina sąsajas tarp gamtinės ir socialinės aplinkos, astronomijos mokslo ir technologijų.	F3.4. Argumentuotai paaškina sąsajas tarp gamtinės ir socialinės aplinkos, astronomijos mokslo ir technologijų.