

4. Ainevaldkond „Loodusained”

Loodusainete õpetamise eesmärk põhikoolis on kujundada õpilaste loodusteaduslikku pädevust, millega taotletakse, et õpilane:

- 1) huvitub keskkonnast ja selle uurimisest ning loodusteaduste õppimisest;
- 2) rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide, nähtuste ja nendevaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks ning analüüsimiseks, kasutades loodusteadustele omast keelt ning loodusteaduslikke mudeleid;
- 3) märkab, sõnastab ja lahendab igapäevaeluga seotud probleeme, teeb põhjendatud otsuseid ning kasutab loovat ja kriitilist mõtlemist;
- 4) sõnastab loodusteadustega seotud uurimisküsimusi, kavandab ja korraldab uuringut, järgides ohutusnõudeid, ning teeb tõenduspõhiseid järeldusi;
- 5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust; kasutab õppimiseks, andmekogumiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab teaduse olemust, olulisust ja piiranguid, loodusteaduste ja tehnoloogia seoseid ning riske;
- 7) väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut, käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise;
- 8) teab loodusteaduste ja tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

Ainevaldkonna õppeained ja nende maht

I kooliaste

	RÕK	LÕK
1. õpigrupp	loodusõpetus üldõpetuse osana – 1 nädalatund	loodusõpetus üldõpetuse osana – 1 nädalatund

2. õpigrupp	loodusõpetus üldõpetuse osana – 1 nädalatund	loodusõpetus üldõpetuse osana – 1 nädalatund
3. õpigrupp	loodusõpetus üldõpetuse osana – 1 nädalatund	loodusõpetus üldõpetuse osana – 2 nädalatundi

II kooliaste

	RÕK	LÕK
4. õpigrupp	loodusõpetus üldõpetuse osana – 2 nädalatundi	loodusõpetus üldõpetuse osana – 2 nädalatundi
5. õpigrupp	loodusõpetus – 2 nädalatundi	loodusõpetus – 2 nädalatundi
6. õpigrupp	loodusõpetus – 3 nädalatundi	loodusõpetus – 4 nädalatundi

III kooliaste

	RÕK	LÕK
7. õpigrupp	loodusõpetus – 2 nädalatundi; bioloogia – 1 nädalatund; geograafia – 1 nädalatund	loodusõpetus - 4 nädalatundi selle siseselt, loodusõpetuse, bioloogia ja geograafia teemad
8. õpigrupp	bioloogia – 2 nädalatundi; geograafia – 2 nädalatundi; keemia – 2 nädalatundi; füüsika - 2 nädalatundi	loodusõpetus - 4 nädalatundi, selle siseselt loodusõpetuse, bioloogia, geograafia ja füüsika teemad
9. õpigrupp	bioloogia – 2 nädalatundi; geograafia – 2 nädalatundi; keemia – 2 nädalatundi; füüsika - 2 nädalatundi	loodusõpetus - 4 nädalatundi, selle siseselt, loodusõpetuse, bioloogia, geograafia, keemia ja füüsika teemad

Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming

Loodusteaduslik pädevus, mille all mõistetakse loodusteaduslikke teadmisi, uurimis- ja probleemi lahendamise oskusi ning jätkusuutlikku arengut väärtustavaid hoiakuid, on tänapäeval kõigile vajalik. See aitab märgata igapäevaelu probleeme ning teha arukaid ja põhjendatud otsuseid, kasutades loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi. Lisaks isiklikus elus hakkamasaamisele võimaldab loodusteaduslik pädevus eneseteostust tööl, sest tööjõuturul kasvab järjest vajadus loodusteaduste ja tehnoloogia valdkonnas töötavate loovate, kriitiliselt mõtleivate ning oma teadmisi ja oskusi pidevalt täiendavate inimeste järele.

Loodusteadusliku pädevuse tuumaks on loodusteaduslik maailmapilt, teaduslik mõtlemisviis ning seda väärtustav suhtumine, mida iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning järjekindel pürgimine tõendus põhiste ja erapooletute teadmiste poole.

Kontseptuaalne ainealane arusaamine kujuneb ainult siis, kui uued teadmised seotakse olemasolevate teadmiste ja kogemustega ning teistes loodusainetes õpituga. Otseselt tajutava maailma kirjeldamise kõrval õpitakse objekte ja nähtusi järk-järgult kirjeldama mikro- ja megatasandil ning kasutama loodusteaduslikke sümboleid. Oluline on arusaamise kujunemine nähtuste põhjuse-tagajärje seostest ning õpitu üldistamine ja ülekandmine uude konteksti.

Üldistamisele aitavad kaasa mitmesugused loodusteaduslikud mudelid, mille all mõistetakse füüsilisi objekte, jooniseid, kaarte, mõistekaarte, matemaatilisi kujutusviise, analoogiaid ning arvutisimulatsioone. Mudelid aitavad loodusteaduslikke objekte ja nähtusi mõista, uurida ja selgitada ning teha objektide ja süsteemide käitumise kohta järeldusi ning ennustusi. Õpilased koostavad ise mudeleid, kusjuures õpetaja peaks aitama õpilastel mõista mudelite piiranguid.

Loodusvaldkonna ainete õppimine aitab õpilastel tajuda teaduse ning teaduslike teadmiste olemust. See tähendab eelkõige, et teaduslikud teadmised on tõendus põhised ning täpsemate ja kaalukamate uurimistulemuste ilmumise korral ümberlükatavad – need asjaolud eristavad teaduslikke teadmisi isiklikest, religioossetest, poliitilistest vm tõekspidamistest. Õpilased peaksid mõistma, et teaduslikud seisukohad muutuvad ajas ning arenevad maailma järjest täpsema ja objektiivsema kirjeldamise poole. Tähtis on aru saada teaduse piirangutest, mis tähendab, et tehtud järeldused kehtivad üksnes korraldatud uurimuse kohta. Tulemuste kontekstist väljarebimine ehk liigne üldistamine või lihtsustamine võib viia mittekehtivate järeldusteni.

Kõigis loodusvaldkonna ainetes arendatakse õpilaste uurimisoskusi, mis hõlmavad objektide ning nähtuste vaatlemist, probleemide määratlemist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete kavandamist ning korraldamist, usaldusväärsete andmete kogumist, nende analüüsi, tõlgendamist ja kehtivate järelduste tegemist. Uurimisoskuste omandamise üldisem eesmärk on kasutada neid igapäevaelus, aidates õpilastel teha isiklikus elus arukaid ning kaalutletud otsuseid.

Loodusaineid õppides arenevad õpilaste suhtlemisoskused. Infoühiskonnas on järjest tähtsamad loodusteadusliku info otsimise, sellest arusaamise ning tõlgendamise oskused. Sotsiaalmeedia ning alternatiivsete infoallikate järjest suureneva kasutamise tingimustes tuleb õpilasi aidata eristada usaldusväärset ning tõendus põhist infot kellegi isiklikust arvamusest. Õpilaste eneseväljendusoskused arenevad uurimistulemuste, projektitööde vm suulise esitlemise ja kirjaliku teksti loomise kaudu. Samuti areneb nende oskus arutleda probleemide üle ning põhjendada oma

pakutud lahendusi, lähtudes loodusteaduslikest, sotsiaalsetest, majanduslikest, eetilistest jm vaatenurkadest.

Loodusainete tundides on olulisel kohal väärtuste mõtestamine, st nende üle arutlemine, nende põhjendamine või õigustamine, lähtudes nii õpilase isiklikust kui ka teiste vaatenurgast ning õppides arvestama eri seisukohti. Tähtis on kujundada mõistmine, et ühiskond saab jätkusuutlikult areneda ainult siis, kui kõik me panustame elurikkuse säilimisse ja elamisväärsesse elukeskkonda.

Et õpilased sooviksid jätkata õpinguid loodusteaduste ja tehnoloogia erialadel, peaks neil olema ülevaade nende erialade mitmekesisusest ja eripärast. Juba põhikoolis tuleb aidata õpilastel seada isiklikke ainealaseid eesmärke, et võimaldada edasiõppimist järgmises kooliastmes ning teha esmaseid elukutsevalikuid.

Loodusainete omavahelise lõimingu kujuneb õpilastel arusaam loodus- ning tehiskeskkonnast kui terviksüsteemist ja iga loodusaine osast selles tervikus. Loodusaineid lõimitakse kolmel tasandil: loodusteadusliku pädevuse kujundamise, kattuva õppesisu ehk temaatilise lõimumise ning kooli õppekava ja loodusainete õpetajate koostöö kaudu.

Loodusvaldkonna õppeainete õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevuste arengut. Üldpädevuste saavutamist toetab valdkonnaülevalt õppeainete eesmärgipärane lõimimine teistesse valdkondadesse kuuluvate õppeainetega ning läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine. Selle tulemusel kujuneb õpilasel suutlikkus rakendada oma teadmisi ja oskusi eri olukordades, kujundada enda väärtushoiakuid ja -hinnanguid ning omandada ettekujutus ühiskonna kui terviku arengust.

Üldpädevuste kujundamise võimalusi

Kultuuri- ja väärtuspädevus. Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.

Sotsiaalne ja kodanikupädevus. Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb loodusteaduslike seisukohtade kõrval arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlikke, majanduslikke ning eetilis-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleeme lahendades, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

Enesemääratluspädevus. Bioloogiatundides, kus käsitletakse inimese anatoomia, füsioloogia ja tervislike eluviiside teemasid, selgitatakse individuaalset energia- ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte.

Õpipädevus. Erinevate õpitegevuste kaudu arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katseid või vaatlusi ning koostada kokkuvõtteid.

Suhtluspädevus Õppes on tähtsal kohal loodusteadusliku info otsimine erinevatest allikatest, leitud teabe analüüs ja tõepärasuse hindamine. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetsetes igapäevases kontekstis.

Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus. Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale, kasutama uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendades ning tegema igapäevaelus tõenduspõhiseid otsuseid. Kõigis loodusainetes koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.

Digipädevused. Tehnoloogilist pädevust arendatakse, kasutades õppes erinevaid tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.

Ettevõtlikkuspädevus. Loodusainete rakendusteaduslikke teemasid käsitledes ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt plaanitakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis peale teaduslike seisukohtade arvestavad sotsiaalseid aspekte.

Ainevaldkonna õppeainete lõimingu võimalusi teiste ainevaldkondadega

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled. Loodusaineid õppides ja loodusteaduslike tekstidega töötades arendatakse õpilaste teksti mõistmise ja analüüsimise oskust. Erinevaid tekste, nt referaate, esitlusi jm luues kujundatakse oskust ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult. Õpilasi õpetatakse kasutama kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt ning järgima õigekeelsusnõudeid. Õpilastes arendatakse oskust hankida teavet eri allikatest ja seda kriitiliselt hinnata. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele ning intellektuaalse omandi kaitsele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga loodusteaduslikke mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse ka lisamaterjali otsimisel ja mõistmisel.

Matemaatika. Matemaatikapädevuste kujunemist toetavad loodusained uurimusliku ja probleemõppe kaudu, arendades loovat ning kriitilist

mõtlemist. Uurimuslikus õppes on tähtis koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel ning tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid.

Sotsiaalsed. Loodusainete õppimine aitab mõista inimese ja ühiskonna toimimist, kujundab oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, teha teadlikke valikuid, toimida kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena ning isiksusena.

Kunstained. Kunstipädevuse kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms.

Liikumisõpetus. Loodusainete õppimine toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.

Tehnoloogia. Õppides mõistma looduse kui süsteemi funktsioneerimise lihtsamaid seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju looduskeskkonnale, areneb õpilaste tehnoloogiline pädevus. Füüsikateadmised loovad teoreetilise aluse, et mõista seoseid looduse, tehnika ja tehnoloogia vahel. Tehnoloogilist pädevust arendatakse, kasutades õppes tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.

Läbivate teemade rakendamise võimalusi

Õppekava läbivaid teemasid peetakse silmas valdkonna õppeainetes eesmärkide seadmisel, õpitulemuste ning õppesisu kavandamisel, lähtudes kooliastmest ning õppeaine spetsiifikast.

Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine.

Rollimängude, tekstide käsitlemise, arutelude ja loovtööde kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mis on olulised tulevases tööelus. Arendatakse suutlikkust kujundada oma arvamust, väljendada end selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, lahendada probleeme. Õppetegevus võimaldab õpilasel kujundada eneseanalüüsiks vajalikku sõnavara, et analüüsida oma huvisid, võimeid, nii ainealaseid kui ka teisi oskusi ja teadmisi ning õpilast suunatakse kasutama eneseanalüüsi tulemusi oma tulevase haridustee ja tööelu planeerimisel. Õppetegevus võimaldab töömaailmaga ka vahetult kokku puutuda (nt õppekäigud ettevõttesse, ainevaldkonnaga seotud ametite tutvustus). Kujundatakse oskust koostada õpingute jätkamiseks ja tööle kandideerimiseks vajalikke dokumente. Meediatekstide analüüsi kaudu juhitakse õpilasi märkama ühiskonnas toimuvaid protsesse ja arutlema selle üle, kuidas need mõjutavad haridusteed ning tulevast tööelu.

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Tervis ja ohutus. Teemakohaste tekstide varal, probleemülesannete lahendamise ning suuliste ja kirjalike arutluste kaudu toetatakse õpilaste kujunemist sotsiaalselt aktiivseteks, keskkonnateadlikeks, vastutustundlikeks ning tervist ja turvalisust väärtustavateks inimesteks.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Eri liiki tekstide käsitlemise kaudu suunatakse õpilasi märkama ühiskonna probleeme ja neile lahendusi otsima. Projektides osalemine aitab kasvatada aktiivset ellusuhtumist.

Kultuuriline identiteet. Rahvuskultuuri omandamine läbi loodusobjektide ning ajalooliste pühapaikade. Looduse olulisus Eesti pärimuses.

Teabekeskond. Erinevatest allikatest (sh internetist) teabe hankimine, selle kriitiline hindamine ja kasutamine on nii keele- ja õppeteemakohaste teadmiste laiendamise kui ka tekstiloome eelduseks.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Õpiülesannete lahendamiseks kasutatakse teadlikult infoühiskonna võimalusi, õpilasi suunatakse alternatiivseid

lahendusi otsima, oma ideid ellu rakendama.

Väärtused ja kõlblus. Teadusartikleid ning kliimakaitsega seotud teabetekste lugedes ja analüüsid, nende üle arutledes ning nende põhjal kirjutades pööratakse tähelepanu õpilaste kujunemisele kõlbelisteks isiksusteks, kes teavad ja tunnustavad üldinimlikke ja ühiskondlikke väärtusi. Tekstide analüüsi abil kujundatakse julgust astuda välja taunimisväärtuste tegude ja hoiakute vastu.

Õppetegevuse kavandamine ja korraldamine

Õpet kavandades ja korraldades lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, kooliastmete õppe ja kasvatus rõhuasetustest, loodusteaduslikust pädevusest ning loodusainete õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust. Lisaks toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega.

Loodusainete õpetamisel ja õppimisel on oluline, et õpilased saavad ise tegutseda ning kogeda avastamisrõõmu, mis tekib ümbritsevas maailmas toimuva mõistmisest ning oma võimete proovilepanekust. Kogemine ja selle mõtestamine aitavad kujundada sügavaid alusteadmisi, ent ka oskusi ning hoiakuid, mis kõik koos toetavad õpilase elus hakkamasaamist ning laiemas perspektiivis demokraatliku ja jätkusuutliku ühiskonna toimimist. Sellist õpikäsitlust toetavad mitmekesised õppemeetodid: uurimuslikud, sh praktilised tööd, arutelud, loodusteaduslike mudelite uurimine ja koostamine, väitlused, projektõpe, rollimängud, esitlused, vastastikune õpetamine jne.

Ainealast sisu õpitakse, oskusi aredatakse ning hoiakuid kujundatakse probleemipõhiselt ning elulähedaselt, mis aitab õpitut ja selle vajalikkust mõtestada. Otsuse tegemise, veaotsingu, disaini- või dilemmaprobleemid jms peaksid olema õpilasele isiklikult ja/või ühiskondlikult olulised.

Õppe aluseks on uurimuslik käsitusviis, kus arvestatakse õpilaste huve ja esitatud küsimusi ning toetatakse nende enesealgatust. Kasutatakse õppeülesandeid, mis arvestavad õpilaste võimeid, on eakohased ning toetavad õpilase arengut.

Õpilase õpikoormus, sh kodutööde maht, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks. Rühma- ja paaris tööde kaudu kujundatakse õpilaste koostöö- ja plaanimisoskusi, erinevate seisukohtade ja teiste arvestamist ning kriitika talumist. Tööde esitlemisel ja omavahelises suhtlemises arenevad õpilaste eneseväljendusoskused.

Loodusainete õppimise käigus kujuneb õpilase teadlikkus loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud erialadest ja ametitest, mida tutvustatakse nii igapäevases õppes kui ka kutsutakse külalislektoreid ning käiakse asutustes. Ülevaade töö sisust, töötingimustest, nõutavatest oskustest ning hariduslikest eeldustest annavad õpilasele võimaluse kaalutleda enda huvide ja võimete sobivust mõne erialaga.

Mitmekesised õppemeetodid, probleemipõhine ja uurimuslik käsitus, koostööne õppimine ning nüüdisaegsete õppekeskkondade kasutamine aitavad suurendada õpilaste õpimotivatsiooni ning kujundada ennastjuhtivat õppijat.

Hindamise alused

Hindamine on õppe osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamine peaks muutma õppimise nähtavaks ehk see peaks andma

ülevaate õpitulemuste saavutamise ja õpilase isikupärase arengu kohta ning toetatama tema kujunemist positiivse ja adekvaatse minapildiga õppijaks. Hindamise tulemusena saab õppija tagasisidet enda õppimise edenemise kohta ja õpistrateegiate valikuteks. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppe kui ka iseenda pädevuste arendamiseks.

Õpilast hinnatakse õppimise eel diagnostiliselt ja kestel kujundavalt. Õppimise protsessi käigus kogutakse tõendeid õpilase õpitulemuste saavutamise kohta. Õpilast hinnatakse kokkuvõtvalt veerandi/trimestri/poolaasta, aasta ja kooliastme lõpus. Hindamine peaks olema kooskõlas taotletavate õpitulemustega, mida aitavad tagada mitmekesised hindamismeetodid, et toetada õpilase loodusteadusliku pädevuse (teadmised, oskused, hoiakud), arengut.

Diagnostiliselt hinnates selgitab õpetaja kursuse või teema alguses välja õpilase teemakohased eelteadmised, sh loodusteaduslikud väärusaamad ning spetsiifilised õpiraskused, et kavandada edasist õpetamist. Diagnostiliseks hindamiseks sobib nii õpilaste suuline kui kirjalik küsitlemine, õpilaste enesehindamise küsimustikud, mis aitavad neil välja selgitada oma eelteadmisi ja ootusi õppeaine suhtes ning viktoriinid ja testid kasutades näiteks vastavaid veebikeskkondi, et saada kiiret tagasisidet.

Õppimise ajal saab õpilane suulist või kirjalikku sõnalist tagasisidet oma õppimise edenemise kohta. Kirjaliku tagasiside annab õpetaja jooksvalt suuremahulise töö, näiteks õpimapi, essee, uurimistöö jne edasiarendamiseks. Tagasiside peaks kirjeldama ära nii saavutatud taseme kui ka mis jääb saavutatust puudu ning mida peaks õpilane tegema, et see saavutada. Nii tagasiside andmist kui ka kokkuvõtva hindamise muudavad läbipaistvamaks hindamiskriteeriumid ning hindamismudelid. Need on eriti vajalikud avatud ja/või loovat mõtlemist nõudvate õppeülesannete edukaks sooritamiseks (uurimistööd, ettekanded, esseed, vaatmikud, õpilaste koostatud loodusteaduslikud mudelid, videod, postriid jms). Hindamismudeli kriteeriumid võivad hõlmata nii protsessi, õppimise saadust (nt uurimistöö aruanne) kui ka otseselt õpilase teadmisi, oskusi ja hoiakuid. Hindamismudelid muudavad õpilasele arusaadavamaks õpetaja ootused, võimaldavad tal enda õppimist juhtida ning anda edasiviivat tagasisidet kaaslastele, mida tuleks vaadelda samuti õppimise osana, kuna selle käigus õpivad õpilased oma vigu märkama ja neid analüüsima. Lisaks aitavad need õpetajal panna kokkuvõtvat hinnet, kui töö on valmis, ning õpilane saab paremini aru, kuidas hinne kujunes.

Hindamise osana võib käsitleda ka õpilaste enese- ning rühmarefleksiooni. Näiteks arutlevad õpilased iseseisvalt, rühmas või koos õpetajaga oma õppimise üle – mis läks töös hästi ja mida saaks järgmisel korral paremini teha. E-keskkondade, õpigrupiarutelu vms kaudu annab õpilane tagasisidet õpetajale selle kohta, kuidas tal läheb ning pakub välja võimalusi, kuidas muuta õppimist tõhusamaks.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitud arusaamisele, selle mõtestamisele ja selle üle arutlemisele ning teadmiste rakendamisele, mitte ainult õpitu meenutamisele. Hindamisviise/-vorme valides arvestatakse seda, et õpilase vanuse kasvades suureneb keerukamate ja suuremat pingutust nõudvate teadmiste ja oskuste kaal. Testide ja kontrolltööde kõrval hinnatakse esitlust, vaatmikku, uurimistöö aruannet, esseed, koostatud loodusteaduslikku mudelit, sh mõistekaarti, kollektiooni, videot, õpimappi, projektitöö käigus välja töötatud disaini või lahendust.

Uurimisoskusi hinnatakse ka osaoskustena, milleks on hüpoteeside/uurimisküsimuse esitamine või katse kavandamine etteantud situatsiooni või katsevahendite põhjal, järelduste tegemine etteantud andmete alusel, korraldatud katse kvaliteedi kriitiline hindamine, ettepanekute tegemine katsetulemuste usaldusväärse suurendamiseks ning kehtivate järelduste saamiseks. Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on tähtsal kohal õpilase enesehindamine.

Õpilase hoiakud ja väärtushinnangud ei ole otseselt kokkuvõtva hindamise objektiks. Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on esikohal eelkõige õpilase enesehindamine. Küll aga saab kokkuvõtvalt hinnata õpilase oskust väärtusi mõtestada, st nende üle arutleda, neid põhjendada ning õigustada isiklikust või teiste vaatenurgast lähtudes. Samuti, kas ja kuidas suudab õpilane põhjendada õpitud teadmiste eneste väärtust (igapäevaelus, globaalselt, edasisteks õpinguteks).

Probleemülesannete korral on hindamiskriteeriumiteks pakutud lahenduse otstarbekohasus ning põhjenduste arv ja sotsiaalsete, eetiliste, majanduslike jm aspektide esiletoomine, originaalsus, loogilisus ning korrektse loodusteadusliku sõnavara kasutamise määr ja sügavus. Loodusteadusliku essee puhul on hindamise kriteeriumid probleemiseade selgus, näidete ja põhjenduste arv ning loogilisus, korrektsete loodusteaduslike mõistete kasutamise määr, järelduste kehtivus, tekstiosade üldine sidusus ning autori mõtete originaalsus.

Füüsiline õppekeskkond

Kool tagab innustava, koostööle suunatud ning turvalise õppekeskkonna, kus kõik õpilased võivad kogeda eduelamust ning saada tehtud töö ja pingutuse eest tunnustust. Viimane ei välista nõudlikkust ning selgete eesmärkide seadmist eeldusel, et need lähtuvad õpilase tegelikest võimetest. Sõbralik ning üksteise aitamist tagav kiusamis- ja vägivallavaba keskkond loob tingimused, et õpilased saavad pühenduda õppimisele ning tekkinud raskuste ületamisele. Vaja on kujundada demokraatlikule ühiskonnale omaseid väärtusi. Aktsepteeritakse eri seisukohtade olemasolu, arutletakse nende üle ning hinnatakse neid, lähtudes tõenduspõhistest faktidest ning demokraatliku ühiskonna aluspõhimõtetest. Õpilased kaasatakse õppe kavandamisse ning õppele hinnangu andmisel. Õpitakse võimalikult mitmekesistes keskkondades, sh kooliümbruses, laboris, looduses, muuseumides, looduskoolides, teadushuviharidus keskustes, ettevõtetes jm. Kasutatakse kõrgkoolide pakutavaid võimalusi, näiteks laboreid, kursusi jms. Õppes rakendatakse nüüdisaegseid õppematerjale ja digivahendeid ning e-õppekeskkondi, mis toetavad ühtlasi õpilaste digipädevuse arengut. Praktiliste tööde tegemiseks on vaja katsevahendeid ja -materjale ning tingimusi nende säilitamiseks, samuti klassiruumi spetsiaalsete laudadega ning õpilastel võimalust kasutada sooja vett, valamuid ja elektripistikuid. Õpetajale on vaja demonstratsioonivahendeid ning tehnilisi võimalusi nende kasutamiseks. Praktiliste tööde tegemiseks jagatakse suured õpigrupid vajaduse korral väiksemateks rühmadeks. Tagatakse laboritööde korraldamise ohutus ja tulemuslikkus.

Loodusainete õppe- ja kasvatuseesmärgid

Loodusainete õpetamise eesmärk põhikoolis on kujundada õpilaste loodusteaduslikku pädevust, millega taotletakse, et õpilane:

- 1) huvitub keskkonnast ja selle uurimisest ning loodusteaduste õppimisest;
- 2) rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide, nähtuste ja nendevaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks ning analüüsimiseks, kasutades loodusteadustele omast keelt ning loodusteaduslikke mudeleid;

- 3) märkab, sõnastab ja lahendab igapäevaeluga seotud probleeme, teeb põhjendatud otsuseid ning kasutab loovat ja kriitilist mõtlemist;
- 4) sõnastab loodusteadustega seotud uurimisküsimusi, kavandab ja korraldab uuringut, järgides ohutusnõudeid, ning teeb tõendus põhiseid järeldusi;
- 5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust; kasutab õppimiseks, andmekogumiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab teaduse olemust, olulisust ja piiranguid, loodusteaduste ja tehnoloogia seoseid ning riske;
- 7) väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut, käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise;
- 8) teab loodusteaduste ja tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

Loodusõpetuse õppeaine kirjeldus

Aine eesmärk on kujundada õpilastes hooliv hoiak looduse jm elukeskkonna ning kõige elava suhtes, arusaamine loodusest ja tehiskeskkonnast ning jätkusuutliku arengu põhimõtetest. Ühtlasi luuakse alus õpilase loodusteadusliku maailmavaate ning mõtlemisviisi kujunemisele. Viimaseid iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning pürgimine tõendus põhiste teadmiste poole.

Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam keskkonnast kui tervikust. Peamised tunnetusobjektid õppides on keskkonnas leiduvad objektid ja nähtused ning nende vahelised seosed. Õpitakse mõistma loodusnähtuste toimimise seaduspärasusi ning inimese ja keskkonna vastastikmõju. Loodusõpetust õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus keskkonnas kutsub esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud.

Loodusõpetuse eesmärk on luua püsiv alus loodusteadusliku pädevuse kujunemisele, millele hiljem saavad toetuda teised loodusained (bioloogia, geograafia, füüsika, keemia) ning mille komponendid on:

- 1) oskus märgata, vaadelda ning selgitada keskkonnas esinevaid objekte ja nähtusi ning nende vahelisi seoseid; oskus rakendada loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleeme lahendades;
- 2) uurimisioskused: oskus sõnastada uurimisküsimusi või -hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades katsevahendeid, -seadmeid ja mõõteriistu ohutult; analüüsida andmeid ning nende usaldusväärsust; tuletada kehtivaid järeldusi, sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi;
- 3) oskus leida erinevatest allikatest infot loodusteaduste kohta, tõlgendada seda ning hinnata info usaldusväärsust, kasutada loodusteaduslikke mõisteid, ühikuid ja sümboleid nii suulisel kui ka kirjalikus eneseväljenduses, sh infot esitledes, probleemide üle arutledes ja enda väiteid põhjendades;

4) loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud: enesetõhusus loodusaineid õppides; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku ning tehnoloogiaalase karjääri vastu; valmisolek tegeleda loodusteaduslike küsimustega ja vastutamine jätkusuutliku arengu eest.

Õppe korraldamine põhineb keskkonna kogemisel ning eakohastel tegevustel. Tähtsal kohal on praktilised tegevused, mille vältel uuritakse objekte ja nähtusi vahetult, ent ka loodusteaduslike mudelite toel. Õppimine peaks toetama õpilaste enda probleemide ja küsimuste esitamist ning neile vastuste ja lahenduste leidmist. Need peaksid olema avatud ja võimalikult palju seotud igapäevaeluga, st võimaldama erinevaid lahendusi. Viimane asjaolu soodustab ühtlasi õpilaste loova ning kriitilise mõtlemise arenemist. Niiviisi korraldatud aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine õppekeskkond loob soodsa pinnase õpilase sisemise motivatsiooni ning eneseregulatsiooni avaldumisele.

Loodusõpetuse õppe- ja kasvatuseesmärgid I kooliastmes

I kooliastmes õpitakse tundma põhiliselt lähiümbrust ning igapäevaelu nähtusi, keskendutakse keskkonna vahetule kogemisele ja praktilisele tegevusele. Kooliastme lõpuks jõutakse objektide ja nähtuste kirjeldamisel lihtsamate seoste loomise ning järelduste tegemiseni. Kujundatakse õpilase huvi looduse vastu ja oskust looduses käituda. Luuakse esmane alus õpilase loodusteadusliku mõtlemisviisi kujunemisele: praktiliste tegevuste käigus suunatakse õpilast esitama lihtsaid küsimusi ja tegema oletusi ümbritsevate ainete ja materjalide ning objektide ja nähtuste kohta, neid vaatlema, võrdlema, rühmitama, mõõtma, katseid tegema, kollektiivseid koostama ning kaarti kasutama. Õpilast julgustatakse oma tähelepanekutest ja avastustest rääkima. I kooliastmes on loodusõpetus integreeritud üldõpetuse alla.

I kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud

Õpilane:

- 1) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust;
- 2) sõnastab oma meeltega saadud kogemusi, kirjeldab nähtusi ning objektide omadusi, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid kõnes ja tekstiloomes;
- 3) teeb õpetaja juhendamisel lihtsamaid vaatlusi, praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid; vormistab vaatlusinfot, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi;
- 4) märkab ja sõnastab vahetus ümbruses esinevaid probleeme ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;
- 5) leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab, et teaduslikud teadmised saadakse vaatluste ning eksperimentide kaudu, teab loodusteadustega seotud elukutseid;
- 7) käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise, väärtustab looduses viibimist ja oma kodukoha elurikkust, märkab looduse ilu ja erilisust ning suhtub sellesse austusega, hoolib elusolenditest ja nende vajadustest.

1. õpigrupi õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane: 1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehisklikke aineid (materjale), kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele; 2) teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta; 3) teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi; 4) seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega.</p> <p>Õpilane: 1) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus; 2) sõnastab lihtsa uurimisküsimuse ja teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi; 3) leiab õpetaja suunamisel erinevatest allikatest infot; 4) seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega; 5) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.</p>	<p>Inimese meeled ja avastamine Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid ning nende omadused. Tahked ained ja vedelikud. Põhimõisted: omadus, meeled, elus, eluta, elusolend, looduslik, tehisklik, tahke, vedel. Õppekäigud ja praktilised tööd: meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses; elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine; tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine; õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks; loodus- ja tehisobjektide ning materjalide rühmitamine.</p> <p>Aastaajad Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seemned eri aastaajadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus. Põhimõisted: suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik. Õppekäigud ja praktilised tööd: aastaegade kaardistamine (plakati, mõistekaardi jms koostamine); õppekäigud kooli ümbruses aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks, maastikuvaatlused; puu ja sellega seotud elustiku aastaringne jälgimine; tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal; fenoloogilised vaatlused (kevadmärkide otsimine).</p>
2. õpigrupi õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
Õpilane:	Organismid ja elupaigad

- 1) kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga;
- 2) koostab uurimusliku ülevaate mõnest taime-, seene- või loomaliigist ja esitleb seda;
- 3) leiab erinevatest allikatest loodusteaduslikku infot, hindab õpetaja suunamisel selle usaldusväärsust;
- 4) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;
- 5) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katsetes mõjuteguri;
- 6) toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses;
- 7) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;
- 8) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.

Õpilane:

- 1) kirjeldab inimese välisehitust, toitumist ja kasvamist;
- 2) kaalub kehi ja mõõdab pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;
- 3) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;
- 4) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust;
- 5) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;
- 6) tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;
- 7) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;
- 8) võrdleb inimeste elu maal ja linnas.

Õpilane:

Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest. Taimede ja loomade eluavalduused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad ja nende eest hoolitsemine. Loodust säästev käitumine.

Põhimõisted: seen (seeneosad), puu, põõsas, rohttaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, soomused, uimed, ujulestad, lõpused, metsloom, koduloom, lemmikloom, toitumine, kasvamine, paljunemine, hingamine.

Õppekäigud ja praktilised tööd: taimede ja loomade välisehitus; ühe taime või looma uurimine ja ülevaate koostamine; taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest; katse vedeliku liikumise kohta taimes; uurimus pakendite lagunemise kohta; võimalusel loomaia, loomapargi, botaanikaia või loodusmuuseumi külastus.

Inimene

Inimese välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond. Inimene looduse osana. Vastutustundlik eluviis, jäätmete sorteerimine, jäätmete vähendamine.

Põhimõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervislik toitumine, tervis, haigus, jäätmed, asula, linn, alev, küla.

Õppekäigud ja praktilised tööd: enesevaatlus, mõõtmine; inimese keha mudeli loomine; päevamenüü koostamine ja selle tervislikkuse hindamine; kokandusprojektid (tervislikud näksid, vitamiinihommikud, jms); rollimängud (hügieenireeglid jms); uurimus: jäätmete sorteerimine kodus; õppekäik kooliümbruses: asula kui inimese elukeskkond.

Ilm

Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused.

<p>1) teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi; 2) iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse; 3) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus.</p>	<p>Põhimõisted: pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed, vihm, lumi. Õppekäik või praktiline töö: ilma vaatlemine; õhutemperatuuri mõõtmine; ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine; tuulelipu meisterdamine ja tuule suuna määramine.</p>
<p>3. õpigrupi õpitulemused</p>	<p>Õppesisu ja tegevused</p>
<p>Õpilane: 1) eristab ühte liiki kuuluvaid organisme; 2) eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme; 3) teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni; 4) kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku; 5) oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid; 6) toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid; 7) leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid; 8) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid; 9) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri; 10) märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust; 11) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi; 12) teeb ettepanekuid lähiümbruse keskkonnahoiuks ning osaleb sellesuunalistes tegevustes.</p> <p>Õpilane:</p>	<p>Organismide rühmad ja kooselu Taimede, loomade ja seente mitmekesisus. Elusorganismide rühmitamine, toiduahel. Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid. Põhimõisted: õistaim, vili, seeme, okaspuu, käbi, sõnajalg, sammal, samblik, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseed, eosed, hallitus, pärm, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel, loodushoid, jäätmed, jätkusuutlikkus. Õppekäigud ja praktilised tööd: lihtsa herbaariumi koostamine mõnest organismirühmast; looma välisehituse ja eluviisi uurimine (referaat); seente vaatlemine ja/või hallitus/pärmseente kasvamise uurimine; organismide kooselu uurimine välitingimustes (erinevates elupaikades); loodusretked ja matkad.</p> <p>Liikumine ja jõud</p>

- 1) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast;
- 2) uurib erinevate kehade liikumist ja pidurdusteekonda; teeb oletusi katse tulemuse kohta; määrab katses mõjuteguri, teeb katse põhjal lihtsaid järeldusi;
- 3) leiab õpetaja suunamisel infot erinevatest allikatest;
- 4) käitub liikluses ohutult, märkab ohuolukordi.

Õpilane:

- 1) koostab lihtsama vooluringi;
- 2) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad materjalid;
- 3) väldib elektrivooluga seotud ohtlikke olukordi, kasutades õpitud teadmisi;
- 4) pakub välja viise elektri kokkuhoiuks kodus ja koolis.

Õpilane:

- 1) saab aru kaardist; leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte;
- 2) leiab õpetaja suunamisel infot kaardirakenduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 3) leiab Eesti kaardil oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad;
- 4) määrab suundi kompassiga;
- 5) märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust;
- 6) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.

Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena. Liiklusohutus.

Põhimõisted: liikumine, kiirus, jõud.

Õppekäigud ja praktilised tööd: kehade kauguse ja kiiruse hindamine; liikuva keha pidurdusteekonna uurimine erinevates tingimustes; jõudude mõju uurimine objekti käitumisele viskamisel, kukkumisel, põrgatamisel ja veeremisel.

Elekter

Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded.

Põhimõisted: vooluallikas, lüliti, elektrijuht, metall, plast.

Õppekäigud ja praktilised tööd: lihtsa vooluringi koostamine; elektrijuhtivuse uurimine; elektri kodusest kasutamisest ja säästmisest ülevaate koostamine.

Kaart

Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses.

Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed, linnad ja koduleht Eesti kaardil. Magnetnähtused. Kompass.

Põhimõisted: kompass, ilmakaared, magnet, plaan, pealtvaade, leppemärk, leppevärv, kaart, kaardi legend, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.

Õppekäigud ja praktilised tööd: magnetite vaheliste tõmbe- ja tõukejõudude uurimine, erinevate materjalide magneetuvuse uurimine; lihtsa kompassi meisterdamine; ilmakaarte määramine kaardil ja kompassi abil; lihtsa plaani koostamine; plaani järgi liikumine kooli ümbruses; asula (kodukoha) maketi loomine, maketile plaani koostamine; orienteerumismängu (aardejaht) koostamine; võimalusel õppekäigud oma maakonnaga tutvumiseks.

II kooliaste

II kooliastmes arendatakse loodusõpetuses edasi õpilaste loodusteaduslikku mõtlemisviisi ning uurimisoskusi. Kujundatakse oskust sõnastada katsega kontrollitavaid väiksema mahuga loodusteaduslikke küsimusi ning hüpoteese, katset kavandada, ellu viia ning järeldusi teha. Küsimustele vastuste otsimiseks innustatakse õpilasi kasutama ka teiseid allikaid: populaarteaduslikke ajakirju, uudisteportaale, raamatuid jms. Kujundatakse esmane arusaam, kuidas leida usaldusväärset infot. Oluline on kavandada õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvaid uurimuslikke õppeülesandeid. Õppekeskkond peab võimaldama õpilasel olla loov ning julgustama teda arutlema seotud probleemide üle, et areneksid õpilase eneseväljendusoskused, sh loodusteaduslike mõistete kasutamise oskus. Süvendatakse õpilaste keskkonnahoiakuid.

II kooliastme teadmised, hoiakud ja oskused

Õpilane:

- 1) tunneb huvi looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu;
- 2) vaatleb ja kirjeldab loodus-ja tehiseobjekte ning selgitab loodusnähtusi, kasutades õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid; saab aru lihtsamast loodusteadustekstist; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;
- 3) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikke mõõtevahendeid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;
- 4) märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme ning pakub neile lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;
- 5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta; hindab kasutatud allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; kasutab õppimiseks, koostööks, andmekogumiseks ning -analüüsiks meedia-ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised ning saadakse süsteemse uurimistöö tulemusena; teadvustab teaduse ja tehnoloogia olulisust ning nende arenguga seotud riske;
- 7) mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus ja seotust tulevaste karjäärivalikutega, tunneb oma ümbruskonna loodusteaduste ning tehnoloogia valdkonnaga seotud elukutseid;

4. õpigrupi õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane: 1) koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist; 2) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud ülevaateid teemal maailmaruum; 3) arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali; 4) uurib valguse neeldumist, peegeldumist ja murdumist, seostab neid nähtustega keskkonnas.</p> <p>Õpilane: 1) kirjeldab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit; 2) tunneb ja näitab gloobusel ja kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike; 3) teab, et atlases on kohanimede register, mille abil saab tundmatu koha leida ning leiab õpetaja suunamisel registri järgi vajaliku koha; 4) toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning kirjeldab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele; 5) nimetab gloobuse ja kaartide kui Maa mudelite piiranguid, arutleb digikaartide eeliste üle.</p>	<p>Maailmaruum Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähtkujud. Galaktikad. Astronoomia. Päike kui Maa energiaallikas. Valgus ja selle levimine. Põhimõisted: maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanaan, galaktika, astronoomia, energia, vari. Õppekäigud ja praktilised tööd: mudeli valmistamine Päikese ja planeetide suuruse ning omavahelise kauguse kujutamiseks; öö ja päeva vaheldumise mudeldamine; Maa tiirlemise mudeldamine; tähistaeva vaatlused, Põhjanaanala leidmine tähistaevas; katsed valguse levimise uurimiseks: varju tekke, valguse neeldumise, murdumise ja peegeldumise uurimine.</p> <p>Planeet maa Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, tormid, üleujutused. Põhimõisted: gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, riigipiir, naaberriik, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, vulkaan, laava, maavärin, torm, üleujutus. Õppekäigud ja praktilised tööd: gloobuse kui Maa mudeli valmistamine; õpitud objektide kandmine kontuurkaardile; erinevate allikate kasutamine info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta; vulkaani mudeli meisterdamine; loetelu koostamine asjadest/tegevustest, mida on vaja kriisiolukordade üleelamiseks kodus või looduses.</p>

Õpilane:

- 1) nimetab elu tunnused ja võrdleb nende avaldumist erinevatel organismidel (taimed, loomad, seened, bakterid);
- 2) kasutab mikroskoopi;
- 3) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;
- 4) arutleb bakterite tähtsuse üle looduses ja inimese elus;
- 5) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;
- 6) toob näiteid elu tekkest ja arengust Maal.

Õpilane:

- 1) seostab inimese elundkonnad vastavate elunditega ja nende ülesannetega;
- 2) analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust;
- 3) põhjendab tervislike eluviiside olulisust;
- 4) põhjendab looduse ja oma elukeskkonna tundmise ja hoidmise vajalikkust;
- 5) selgitab taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsust inimese elus;
- 6) toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu.

Elu mitmekesisus maal

Elu tunnused. Organismide mitmekesisus. Elu erinevates keskkonnatingimustes: vihmametsas, kõrbes, jäävööndis, mäestikes. Elu teke ja selle arenemine.

Põhimõisted: rakk, ainurakne ja hulkrakne organism, bakter, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, dinosaurused.

Õppekäigud ja praktilised tööd: erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine mikroskoobi abil; raku mudeli ehitamine või uurimine; taimede ja loomade kohastumise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes; organismide eluavalduste uurimine looduses; ühest eluvormist, loodusvööndist, kivistisest vms referaadi koostamine; võimalusel õppekäik loodusmuuseumisse.

Inimene

Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded ja nende seos tervislike eluviisidega. Organismi terviklikkus. Väliskeskkonna mõju inimese organismile. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsus inimese elus. Inimese põlvnemine.

Põhimõisted: elund, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, meeleelundid, närvid, peaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud, imetaja.

Õppekäigud ja praktilised tööd: tutvumine inimkeha ehitust tutvustavate veebi- ja/või videomaterjalidega; elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine; ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga; menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest; võimalusel õppekäik tervisemuuseumisse.

5. õpigrupi õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha järv/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt, pindpinevus jms); 2) sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse kodukoha veekogu kohta, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi; 3) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, luup); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid; 4) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri; 5) arutleb looduse uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali; 6) iseloomustab katsete põhjal vee omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega; 7) mõeldab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistab lahust; 8) kirjeldab ja võrdleb jõe ja järve elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike; 9) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid; 10) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi; 11) koostab jõe ja järve kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad); 12) leiab kaardilt Eesti suuremad jõed, järved ning kirjeldab nende asendit. <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) koostab loodusteadusliku mudeli veeringe selgitamiseks; 	<p>Vesi, veekogu kui uurimisobjekt</p> <p>Loodusteaduslik uurimus. Vesi. Vee omadused (vee olekud ja nende muutumine, tihedus, märgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti). Jõgi ja järv elukeskkonnana. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões ja vee ringlemine järves. Toitainete sisaldus järvede vees. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Eesti jõed ja järved, nende paiknemine.</p> <p>Põhimõisted: aine, aine olek, tihedus, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, vetikas, kaldataim, veetaimed, röövkala.</p> <p>Õppekäigud ja praktilised tööd: loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: uurimisküsimuse või hüpoteesi sõnastamine, andmete kogumine ja vormistamine ning tulemuste esitamine; kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate põhjal; veeorganismide määramine määrajate abil; tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale; vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine, vee paisumine jäätumisel, vee liikumine soojendamisel, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, erinevate ainete lahustuvuse uurimine vees); võimalusel õppekäik jõe ja/või järve äärde.</p> <p>Vee kasutamine</p> <p>Veeringe. Põhjavesi ja allikad. Vee kasutamine. Joogivesi. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine. Kalapüük ja -kasvatus.</p>

- 2) selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi;
- 3) kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid; kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;
- 4) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
- 5) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha veekogu kaitse, allikad, kalavarud, looduskaitsealune liik/objekt jm) ;
- 6) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);
- 7) analüüsib oma pere veetarbimist ja teeb ettepanekuid vee säästmiseks;

Õpilane:

- 1) iseloomustab katsete põhjal õhu koostist ning omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega;
- 2) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid, sh digitaalsed andurid, kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;
- 3) leiab infot ilma kohta, teostab ilmavaatlusi ning esitleb uurimistulemusi;
- 4) mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
- 5) võrdleb ilmaandmete kaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda;
- 6) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
- 7) arutleb ilma uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;
- 8) seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise, hingamise ning fotosünteesiga;

Põhimõisted: põhjavesi, kapillaarsus, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtreerimine, puhas aine, segu.

Õppekäigud ja praktilised tööd: erinevate omadustega looduslike vete võrdlemine; vee liikumise uurimine erinevates pinnastes; vee puhastamine erinevatel viisidel; veekasutuse uurimine kodus või koolis; võimalusel õppekäik veepuhastusjaama.

Õhk, õhk elukeskkonnana

Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine. Ilm ja ilmaennustus. Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Tolmlemine.

Põhimõisted: õhkkond, õhk, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, ilm, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.

Õppekäigud ja praktilised tööd: õhu omaduste uurimine: küünla põlemine suletud anumal; õhu kokkusurutavus; õhu ruumala muutumine soojenemisel ja jahutamisel; veeauru kondenseerumine; temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine; tuule kiiruse hindamine ja mõõtmine anemomeetriga; erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine ilmaandmete kaartide järgi.

<p>9) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi.</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule; 2) kirjeldab ja võrdleb veekogu elutingimusi, teab tüüpilisemaid liike; 3) hindab inimtegevuse mõju Läänemerele, arutleb mere tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle; 4) seostab looduse uurimise, veekogude kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega; 5) leiab kaardilt Läänemere äärsed riigid, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared, saared, kirjeldab nende asendit. 	<p>Läänemeri ja Läänemere elustik</p> <p>Merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Meres, rannikul, ja saartel elavad liigid ning nendevahelised seosed. Meri ja inimtegevus, rannaasustus. Läänemere reostumine ja kaitse.</p> <p>Põhimõisted: vee soolsus, lahus, lahusti, lahustunud aine, riimvesi, rannajoon, laug- ja järskrannik, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud, mikroplast.</p> <p>Õppekäigud ja praktilised tööd: erineva soolsusega lahuste valmistamine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust; katse soolase vee aurustumisest; Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart); Läänemere, selle elustiku, ranniku asustuse ja inimtegevuse iseloomustamine mitmesuguste teabeallikate abil; nafta-, õli- ja plastireostuse mõju uurimine elustikule; Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele.</p>
<p>6. õpigrupi õpitulemused</p>	<p>Õppesisu ja tegevused</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikud mõõtevahendid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi; 2) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi; 	<p>Muld, aed ja põld</p> <p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaev. Vee liikumine mullas. Kapillaarsus. Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuuaed, juurviljaaed ja iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p>

- 3) iseloomustab katsete põhjal mulla koostist ja omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega;
- 4) selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses;
- 5) kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid;
- 6) seostab hapniku ja süsihappegaasi kõdunemise, hingamise ja fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses;
- 7) kirjeldab ja võrdleb põllu/aia elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;
- 8) toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta;
- 9) hindab inimtegevuse mõju aia/põllu kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning muldade kaitsmise vajaduse üle;
- 10) seostab looduse uurimise ja koosluste majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

Õpilane:

- 1) leiab infot koduasula elukeskkonna kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab ülevaate;
- 2) leiab kaardilt Eesti maakonnakeskused ning kirjeldab nende asendit;
- 3) teab asula tüüpilisemaid liike, koostab toiduahelaid ja toiduvõrke;
- 4) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);
- 5) hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed, inimkaaslejad loomad); teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks;
- 6) selgitab vee-, kanalisatsiooni- või energiasüsteemide toimimist koduasulas;
- 7) kavandab koduasula rohe- või puhkeala, plaanib tulevikuasula vms;
- 8) võrdleb katsete põhjal heli levimist erinevates materjalides; seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega;
- 9) analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ja hindab nende mõju keskkonnale; teeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmiseks;

Põhimõisted: muld, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus, huumushorison, liivmuld, savimuld, fotosüntees, kõdunemine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, ökomärgis, kõögivili, puuvili, liik, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.

Õppekäigud ja praktilised tööd: mullaproovide võtmine, kirjeldamine, mulla ja turba võrdlemine; komposti tekkimise uurimine; vee- ja õhusisalduse kindlakstegemine mullas; erinevate pinnasetüüpide (turvas, muld, liiv) vee sidumisvõime uurimine; mullakaevu kirjeldamine ühe aia või põllu näitel; ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine; uurimus põllusaaduste (sh loomakasvatussaaduse) osast igapäevases menüüs ning nende töötlemisest toiduaineks; ühe põllumajandussaaduse olelusringi uurimine.

Asula elukeskkonnana

Koduasula elukeskkond. Elutingimused maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Taimed ja loomad asulas. Keskkonnatingimused ja tervishoid. Valgusreostus. Heli levimine ja müra. Tuulekoridorid. Jäätmed. Rohe- ja liikumisalad asulates. Linnaruum tulevikus.

Põhimõisted: elukeskkond, valgusreostus, müra, võnkumine, parasiit, inimkaasleja loom, haljastus, tehiskeskkond.

Õppekäigud ja praktilised tööd: oma kodukohta tutvustava ülevaate koostamine; õppekäik asula elustikuga tutvumiseks; kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine; heli kõrguse ja võnkumise sageduse vahelise seose uurimine; materjalide heliisolatsioonivõime uurimine; koduasula keskkonnaseisundi uurimine.

- 10) hindab inimtegevuse mõju asulale, arutleb selle tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;
- 11) seostab asula uurimise, kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

Õpilane:

- 1) kirjeldab metsakoosluse elutingimusi, teab selle tüüpilisemaid liike;
- 2) võrdleb metsakooslusi õpitud metsatüüpide näitel;
- 3) koostab metsakoosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid metsas (tootjad, tarbijad ja lagundajad);
- 4) seostab looduse uurimise, metsa kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

Õpilane:

- 1) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväarsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (looduskaitsealune liik, looduskaitseala, turba kasutamine jms);
- 2) leiab kaardilt Eesti suuremad sood;
- 3) selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkest Eestis;
- 4) nimetab soos enamlevinud liike, iseloomustab nende kohastumusi soos;
- 5) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;

Mets

Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Eesti metsad, nende tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse.

Põhimõisted: põlismets, loodusmets, majandusmets, jahiulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets; ökosüsteem.

Õppekäigud ja praktilised tööd: Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või õppematerjale; uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed; loomade tegutsemisjälgede uurimine; ökosüsteemi uurimine mudelite abil; võimalusel õppekäik metsa, et tutvuda metsa kui koosluse ja selle elustikuga.

Soo

Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madal soo ja raba. Turba tekkimine. Soo elukeskkonnana. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine.

Põhimõisted: madal soo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.

Õppekäigud ja praktilised tööd: sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal; turbasambla omaduste uurimine; soo selgroogsetega ja taimedega tutvumine; võimalusel õppekäik soosse.

- 6) koostab soo kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid soos (tootjad, tarbijad ja lagundajad);
- 7) hindab inimtegevuse mõju soo kooslustele, arutleb soo tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;
- 8) seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

Õpilane:

- 1) võrdleb olmes kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusalaadega;
- 2) teeb ettepanekuid vee, energia ja materjalide säästmiseks;
- 3) põhjendab olmejäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;
- 4) teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; osaleb sellesuunalistes tegevustes;
- 5) hindab taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas;
- 6) arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub välja nende lahendamise võimalusi;
- 7) koostab ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi.

Õpilane:

- 1) saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukohas ning Eestis;
- 2) põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;
- 3) leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning arutleb infoallika usaldusväärsuse üle;
- 4) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust;
- 5) kirjeldab niidu elutingimusi ja teab tüüpilisemaid liike;
- 6) leiab kaardilt looduskaitsealad, kirjeldab nende asendit;

Eesti loodusvarad

Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikadena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamise seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng.

Põhimõisted: loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, kivimid, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, soojus-, tuule-, päikese-, vee- ja elektrienergia, kestlik areng.

Õppekäigud ja praktilised tööd: Eesti kivimite ja setete iseloomustamine ning määramine, nende seostamine kasutusalaadega; individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnanahoidlikuks käitumiseks (nt: vee- või energiatarbimise analüüsi, prügi sorteerimise vms kaudu); ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi koostamine; perekonna/kooli energiatarbimise uurimine; ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.

Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis

Looduskaitse. Elurikkus. Puisniit. Pärändkooslus. Keskkonnakaitse. Kaitsealused üksikobjektid. Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

Põhimõisted: looduskaitse, elurikkus, puisniit, pärändkooslus, keskkonnakaitse, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

7) võrdleb koosluste (veekogu, soo, mets, niit, põld/aed, asula) elutingimusi, hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle.	Õppekäigud ja praktilised tööd: kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine kodukoha ühest keskkonnaprobleemist; individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks; ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi, objekti või kaitseala kohta; tutvumine niidu kui koosluse elustikuga; võimalusel herbaariumi koostamine niidutaimedest; võimalusel õppekäik kaitsealale.
--	---

III kooliaste

III kooliastmes õpitakse objekte ja nähtusi kvantitatiivselt kirjeldama ning süvendatakse info analüütilise töötlemise oskusi. Uurimisoskusi arendades pööratakse eraldi tähelepanu uuringute plaanimisele ja korraldamisele ning tulemuste analüüsile, tõlgendamisele ja esitamisele, sh kasutades digivahendeid ja e-keskkondi. Kujundatakse arusaam, et pole olemas üht universaalset teaduslikku meetodit, mille toel saadakse uusi teadmisi.

Uurimistöid tehakse nii reaalsete ainete, objektide ning vahenditega kui ka kasutades arvutisimulatsioone ja teisesid infoallikaid. Õpitakse hindama eri tüüpi infoallikate usaldusväärsust ning eristama teaduslikku infot mitteteaduslikust.

Praktilise tegevuse kõrval lahendatakse mitmesuguseid teoreetilisi ülesandeid, et arendada õpilaste abstraktset mõtlemist. Koduste töödega kinnistatakse õpigrupis õpitut ning juhitakse õpilasi rakendama õpigrupis omandatud teadmisi igapäevaelu tegevustes. Kõrgemat järku mõtlemise ja hoiakute kujundamiseks rakendatakse erinevaid probleemipõhiseid õppemeetodeid, sh arutelusid, rollimänge, juhtumiuuringuid, lahenduste disainimist jms.

Tähtis on hoida õpilaste õpimotivatsiooni, kujundada huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadustega seotud elukutsete vastu, arusaama loodusteaduste ja tehnoloogia olulisusest igapäevaelus ning teadusuuringute vajalikkusest ühiskonnas.

III kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud

Õpilane:

- 1) tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusainete õppimise vastu;
- 2) vaatleb ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab ja põhjendab loodusnähtusi; saab aru loodusteadustekstist, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid, selgitades nähtusi ja protsesse; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;
- 3) sõnastab ja tõstatab iseseisvalt uurimisprobleeme, -küsimusi ning hüpoteese, kavandab ja korraldab uuringu, järgib ohutusnõudeid ning teeb uuringu põhjal kehtivaid järeldusi; esitab uurimistulemusi;
- 4) märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme isiklikul, kohalikul ja globaalsel tasandil ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist, võttes arvesse erinevaid aspekte (loodusteaduslikke, sotsiaalseid, majanduslikke, eetilisi);

- 5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta, hindab kriitiliselt kasutatud allikate usaldusväärsust, rakendab andmekogumiseks, -analüüsiks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised, kuid ajas muutuvad; mõistab teaduse ning loodusteaduslike mudelite olulisust ning piiranguid; mõistab, kuidas teadus, tehnoloogia ning ühiskond üksteist mõjutavad; eristab teaduslikku ja mitteteaduslikku infot ning selgitab nende erinevusi;
- 7) tunneb loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi;
- 8) mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut; tegeleb keskkonnaprobleemidega kodanikualgatuse korras; tunneb oma õigusi ja kohustusi ning piiranguid keskkonnaküsimustega tegelemisel; käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.

7. õpigrupi õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) sõnastab uurimisprobleeme ja -küsimusi ning hüpoteese, mida saab katse või vaatluse kaudu uurida (kontrollida), plaanib ja korraldab koos kaaslastega katseid, kogub andmeid, vormistab tulemused tabelite ja joonistena; teeb andmete põhjal kehtivaid järeldusi, esitab tulemused (sh digitaalselt); 2) eristab katses sõltumatu ja sõltuva muutuja; mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust; 3) mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust; analüüsib kogutud andmete usaldusväärsust ning järelduste kehtivust; 4) eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest; 5) arutleb loodusteaduste ja tehnoloogia arengu ning tähtsuse üle igapäevaelus ja ühiskonnas; toob näiteid nende vastastikuste seoste kohta; 6) mõõdab või määrab kujundi pindala, keha ruumala. <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulmudelite põhjal ainete valemeid; 2) arutleb mudelite tähtsuse ja piiratuse üle; 3) eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab 	<p>Inimene uurib loodust</p> <p>Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine.</p> <p>Põhimõisted: hüpotees, mõõtmine, füüsikaline suurus, mõõtühik, mõõteriist, pikkus, pindala, ruumala.</p> <p>Õppekäigud ja praktilised tööd: erinevate mõõteriistadega tutvumine; keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine, graafikute koostamine; bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, uurimine, kirjeldamine ja mõõtmine; plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silvamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine looduses kompassi abil.</p> <p>Ainete ja kehade mitmekesisus</p> <p>Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul. Keemiline element, perioodilisuse tabel. Liht- ja liitained, nende valeimid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus. Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.</p> <p>Põhimõisted: aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine,</p>

omadusi nende kasutusalaadega;

- 4) järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust;
- 5) valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahuse, toob näiteid lahustite, lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ning igapäevaelus;
- 6) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
- 7) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;
- 8) leiab infot uuritavate ainete, kehade, nähtuste ja protsesside kohta ning hindab allikate usaldusväärsust; esitab uurimise tulemusi;
- 9) määrab keha/aine tiheduse.

Õpilane:

- 1) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob näiteid nendevaheliste seoste kohta;
- 2) seostab soojusülekanne ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga;
- 3) toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta;
- 4) seostab vee olekute muutuseid sademete tekkega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);
- 5) selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub;
- 6) valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
- 7) mõõdab või määrab liikumise kiirust.

Õpilane:

- 1) kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel;
- 2) seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- 3) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge;

segu, lahus, mass, tihedus, liit- ja lihtaine, loodusteaduslik mudel.

Õppekäigud ja praktilised tööd: erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine, tulemuste graafiline analüüs ning leitud seoste rakendamine; etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist; aine/materjali/keha tiheduse määramine; molekulide mudelite koostamine, valemite koostamine molekulide mudelite põhjal; tindi tuvastamine mustast viltpliiatsist/markerist kasutades paberchromatograafiat.

Loodusnähtused

Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused. Liikumine ja kiirus. Energia. Energia liigid. Energia ülekandumine ja muundumine. Soojusülekanne liigid. Keemiline reaktsioon. Fotosüntees.

Põhimõisted: energia, mehaaniline liikumine, trajektoor, teepikkus, aeg, kiirus, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, fotosüntees.

Õppekäigud ja praktilised tööd: liikuva keha kiiruse määramine; erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise uurimine ning graafiline kujutamine digikeskkonnas; keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine igapäevaseid aineid kasutades; erinevate ainete põlemise uurimine; keemilise energia muundamine elektrienergiaks; udu või härmatis tekke uurimine.

Elus ja eluta looduse seosed

Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine. Säästev eluviis. Ökoloogiline jalajalg.

- 4) põhjendab energiasäästu vajadust;
 5) põhjendab materjalide taaskasutamise olulisust ning pakub materjalide taaskasutamise võimalusi;
 6) kaalutleb enda huvide ja võimete sobivust õpingute jätkamiseks loodusteaduste või tehnoloogia erialadel.

Põhimõisted: süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt, toote olerusring.
Õppekäigud ja praktilised tööd: süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi; kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil; füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine; taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine; ühe toote (näiteks paberi, plastpudeli) olerusringi uurimine; toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest; pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.

Bioloogia õppeaine kirjeldus

Bioloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Bioloogia õppimise kaudu omandab õpilane loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase pädevuse ning mitu teist elutähtsat pädevust. Õppimise käigus areneb igapäevaeluga seonduvate bioloogia probleemide lahendamise ja kompetentsete otsuste langetamise oskus, mis suurendab ühtlasi õpilase toimetulekut loodus- ja sotsiaalkeskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvatele õppimisele.

Bioloogiaõppe eesmärgid on saada ülevaade eluslooduse, organismide mitmekesisuse, nende ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandada bioloogia haruteadustes kasutatavad põhimõisted ning tutvuda inimese eripära ja tervislike eluviisidega. Seejuures õpib õpilane kasutama bioloogiale omaseid teaduslikke meetodeid, millega seostub vajaliku info hankimine ja selle tõepärasuse hindamine.

9. õpigrupi lõpuks õpilane:

- 1) selgitab eluslooduse tähtsamaid protsesse, organismide omavahelisi suhteid ja seoseid eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogia sõnavara;
- 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustab elurikkust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
- 3) kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit igapäevaelu probleeme lahendades ning põhjendatud otsuseid langetades;
- 4) oskab sõnastada uurimisküsimusi, planeerida, korraldada ohutusnõudeid silmas pidades vaatlusi ja katseid, teha korrektseid järeldusi ning esitada saadud tulemusi suuliselt ja kirjalikult;

- 5) kasutab bioloogiainfo erinevaid allikaid, hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet, eristab seda mitteteaduslikest seisukohtadest ning kasutab teadusinfot probleeme lahendades;
- 6) väärtustab looduskeskkonda kui kultuuri osa, tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu, saab aru loovuse ja innovatsiooni osast teaduse ning tehnoloogia arengus, nende omavahelistest seostest, piirangutest ja riskidest ning tähtsusest igapäevaelus;
- 7) on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutse valikul ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

7. õpigrupi õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane: 1) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes; 2) võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid; 3) toob näiteid erinevate organismirühmade eluavaldustest (elu tunnustest).</p> <p>Õpilane: 1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga; 2) analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist; 3) selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.</p>	<p>Bioloogia uurimisvaldkonnad Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused. Põhimõisted: bioloogia, vaatlus, katse ehk eksperiment, organism. Õppekäigud ja praktilised tööd: märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga; eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine looduslike objektide või veebist saadud materjalide alusel.</p> <p>Selgroogsete loomade tunnused Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud. Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeleelund, elukeskkond, elupaik. Õppekäigud ja praktilised tööd: selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (nt kala lahkamine, linnu sulgede ehituse</p>

Õpilane:

- 1) selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid;
- 2) seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga;
- 3) seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigussoojasusega;
- 4) toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigussoojastel loomadel.

Õpilane:

- 1) analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevusi selgroogsete loomade rühmadel;
- 2) võrdleb otsest ja moondelest arengut ning toob selle kohta näiteid;
- 3) seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga.

uurimine, imetajate kehakatete või koljude võrdlemine); selgroogsete loomade tegevusjälgede leidmine, uurimine ja selgroogsete mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.

Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine. Püsi- ja kõigussoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.

Põhimõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigussoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.

Õppekäigud ja praktilised tööd: uurimistöö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele; selgroogsete seede- või vereringeelundkonna või mõne elundi mudeli meisterdamine käepärastest vahenditest.

Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise arengu eripära. Moondega ja otsene areng. Sünd ja sellele järgnev areng. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga.

Põhimõisted: lahsugulisus, suguline paljunemine, munarakk,

<p>Õpilane: 1) selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus; 2) toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta.</p>	<p>seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng. Õppekäigud ja praktilised tööd: kanamuna ehituse uurimine.</p> <p>Selgroogsete loomade evolutsioon Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus. Tõendid põlvnemisest. Põhimõisted: evolutsioon, evolutsiooni tõendid, kivistis. Õppekäigud ja praktilised tööd: fossiilide uurimine, võimalusel Loodusmuuseumi külastus.</p>
<p>8. õpigrupi õpitulemused</p>	<p>Õppesisu ja tegevused</p>
<p>Õpilane: 1) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid; 2) analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga; 3) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest; 4) selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses; 5) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta; 6) analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid; 7) analüüsib taimede osa looduse kui terviküsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.</p>	<p>Taimede tunnused ja eluprotsessid Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasmavõrgustik, ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Õistaimede organid ja nende ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine. Putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus. Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused. Vetikate, sammalde, koldade, sõnajalgade ja osjade, paljasseemnetaimede ning katteseemnetaimede välisehituse põhijooned. Näited Eesti enamlevinud taimedest. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokondri, klorofüll, kloroplast, kromoplast, leukoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline</p>

<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb seeni taimede ja loomadega; 2) kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust; 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi; 4) analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena; 5) teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära. <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta 	<p>paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.</p> <p>Õppekäigud ja praktilised tööd: taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses; fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga; mürgpreparaadi valmistamine taime kattekoest ja erinevate valmispreparaatide uurimine mikroskoobis; taimede õite ja viljade võrdlemine; taime kasvatamine seemnest, pistikust või tütaraimest; võimalusel botaanikaia külastamine.</p> <p>Seente tunnused ja eluprotsessid</p> <p>Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehitus ja mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses. Enamlevinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused.</p> <p>Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa, mütseel.</p> <p>Õppekäigud ja praktilised tööd: seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale; seente ehituse uurimine mikroskoobiga; uurimistöö seentest; praktiline töö või arvutimodeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku järgi; kooliümbruses kasvavate seeneliikide kaardistamine ja uurimine.</p> <p>Selgrootute tunnused ja eluprotsessid</p> <p>Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete peamised tunnused, levik ning</p>
--	---

näiteid;

- 2) seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas;
- 3) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta;
- 4) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid;
- 5) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid.

Õpilane:

- 1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis;
- 2) põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjust ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga;
- 3) selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi;
- 4) toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.

Õpilane:

tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade (liblikad, mardikad, kiilid, sääsed) välistunnuste erinevused. Limuste (tigude ja karpide) välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese arengu, täis- ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

Põhimõisted: trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, lahksugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, nukk, parasitism, peremees, vaheperemees.

Õppekäigud ja praktilised tööd: selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale ning sisuloomeks sobivaid digikeskkondi; lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga; praktiline töö või arvutimudeli kasutamine vee reostuse hindamiseks vee-selgrootute leviku alusel.

Eluslooduse evolutsioon

Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime-ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.

Põhimõisted: bioevolutsioon, olelusvõitlus, looduslik valik, liigiteke, mandunud elundid, fossiilid.

Õppekäigud ja praktilised tööd: evolutsiooni ajatelje koostamine.

Ökoloogia ja keskkonnakaitse

<p>1) selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>2) analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele;</p> <p>4) analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele;</p> <p>5) mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks;</p> <p>6) selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.</p>	<p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse. Kliimamuutuste mõju elurikkusele. Liigi- ja elupaigakaitse. Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest. Rohepööre.</p> <p>Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus ehk elurikkus, biosfäär, rohepööre, looduse iseväärtus.</p> <p>Õppekäigud ja praktilised tööd: praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest; seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel arvutimudeli abil; loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.</p>
<p>9. õpigrupi õpitulemused</p>	<p>Õppesisu ja tegevused</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega;</p> <p>2) toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus;</p> <p>3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;</p> <p>4) selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse rikkumise eest;</p> <p>5) seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida.</p>	<p>Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid</p> <p>Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Toidu bakteriaalse rikkumise eest kaitsmise viisid. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p> <p>Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.</p>

Õpilane:

1) võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite, kudede ja elundkondade kohta;
 2) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täitmisel; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.

Õpilane:

1) eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid;
 2) selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse kooskõla, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
 3) analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid;
 4) analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda lihaste tervislikku treenimist.

Õpilane:

Õppekäigud ja praktilised tööd: bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga; bakterite ehituse uurimine mikroskoobis valmispreparaatide abil; võimalusel: bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades ja jogurti valmistamine juuretise abil.

Inimese koed ja elundkonnad

Ülevaade inimese elundkondadest, elunditest ja kudedest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude). Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega. Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid.

Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk, epiteel-, lihas-, side-, närvikude.

Õppekäigud ja praktilised tööd: naha tundlikkuse määramine selle erinevates piirkondades; loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga; võimalusel tervisemuuseumi külastus.

Luud ja lihased

Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.

Põhimõisted: toes, lameluu, toruluu, lihas, liiges, luuüdi, käsnullus.

Õppekäigud ja praktilised tööd: uurimistöö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest; luude koostise uurimine.

Vereringe

- 1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme;
- 2) seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere koostisosade eripära nende talitlusega;
- 3) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi;
- 4) selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaktsineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.

Õpilane:

- 1) koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;
- 2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevat probleeme;
- 3) hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.

Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostis ja koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.

Põhimõisted: süda, veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.

Õppekäigud ja praktilised tööd: uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile ja vererõhule; kana südame ehituse uurimine ja selle võrdlemine imetaja südame ehitusega; vererakkude uurimine mikroskoobis valmispreparaatide abil.

Seedimine ja eritamine

Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Toitainete vajadus ning tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude ja naha eritamisesüsteem.

Põhimõisted: valgud, rasvad, süsivesikud, kiudained, ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, kõhunääre, peensool, soolehatt, jämesool, neer, uriin.

Õppekäigud ja praktilised tööd: inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga; isiklike toitumisharjumuste analüüs; piimavalkude lagunemine HCl ja pepsini toimel; tärklise tõestamine joodilahusega; valkude tõestamine NaOH ja CuSO₄ lahuste abil.

Õpilane:

- 1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
- 2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest;
- 3) selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni;
- 4) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;
- 5) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi.

Õpilane:

- 1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
- 2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus;
- 3) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.

Õpilane:

- 1) selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid;
- 2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
- 3) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega;
- 4) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste

Hingamine

Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes (raku hingamine). Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende vältimine.

Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, gaasivahetus, raku hingamine.

Õppekäigud ja praktilised tööd: kopsumahu mõõtmine; kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.

Paljunemine ja areng

Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.

Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.

Õppekäigud ja praktilised tööd: skeemi või joonise abil enda suguelundkonnas toimivate protsesside selgitamine; rasestumisvastaste vahendite võrdlemine.

Talitluste regulatsioon

Kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitlus. Närvisüsteemi tervishoid. Närvisüsteemi kahjustavad ained. Peamised sisenõrenäärmed ja nende toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.

regulatsioonis;

5) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

Õpilane:

- 1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;
- 2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;
- 3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meeheelundeid säästvat eluviisi;
- 4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.

Õpilane:

- 1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
- 2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
- 3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
- 4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta;
- 5) toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele;

Põhimõisted: peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleksi, sisenõrenäärmed, hormoon.

Õppekäigud ja praktilised tööd: reaktsioonikiiruse uurimine ja reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramine; refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.

Infovahetus väliskeskkonnaga

Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.

Põhimõisted: pupill, silmalääts, võrkkest, vikerkest, kepikesed, kolvikesed, kollatähn, pimetähn, lühinägevus, kaugelenägevus, värvipimedus, kõrvalest, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid, tasakaaluelund, retseptor, haisterakk.

Õppekäigud ja praktilised tööd: meeheelundite tundlikkuse määramine; kuulmise uurimine arvutimudeliga; maitsmise ja haistmise seose uurimine katsega.

Pärilikkus

Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse põhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.

Põhimõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.
Õppekäigud ja praktilised tööd: pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise

<p>6) toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid;</p> <p>7) oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.</p>	<p>ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga; uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest; päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse kohta info otsimine internetist ja selle usaldusväärsuse hindamine.</p>
--	--

Geograafia õppeaine kirjeldus

Geograafial on oluline panus õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse ning kõigi üldpädevuste arendamisel. Õppides tuginetakse varem loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele. Geograafia loob head eeldused nii valdkonnaüleseks õppimiseks kui ka loodus- ja sotsiaalainete lõimimiseks, aidates õpilastel näha seoseid matemaatikas, füüsikas, bioloogias ja keemias ning ajaloo ja ühiskonnaõpetuses õpitava vahel.

Geograafiat õppides saavad õpilased ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest levikust ja vastastikustest seostest. Õpilastel kujuneb arusaam Maast kui tervikust ning keskkonna ja inimtegevuse vastastikustest seostest nii isiklikul, kohalikul kui ka globaalsel tasandil. Maa ilma eri piirkondadega tutvumine võimaldab õpilastel mõista iga koha unikaalsust ja samas kohtade üleilmset seotust, mis tähendab, et ühed ja samad protsessid võivad eri kohtades toimida erinevalt, sõltudes koha looduslikest, majanduslikest või sotsiaalsetest oludest. Geograafiat õppides arenevad õpilaste ruumilise mõtlemise ja ruumianalüüsi oskused.

Geograafiatundides saavad õpilased arutleda aktuaalsete ja oluliste ühiskondlike teemade üle, mis aitavad neil oma ainealaseid teadmisi mõtestada. See loob eeldused aktiivsete ja teadlike ühiskonnaliikmete kujunemiseks, kes märkavad igapäevaelu probleeme ning oskavad neile põhjendatud lahendusi pakkuda. Õpingute käigus areneb oskus hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid ja kaudseid tagajärgi. Infoühiskonnas on järjest tähtsamad infotehnoloogia kasutamise ja kriitilise mõtlemise oskused. Geograafiatundides õpivad õpilased rakendama erinevaid teabeallikaid, sh kaardirakendusi ja andmeportaale, ning kriitiliselt hindama teabe usaldusväärsust.

9. õpigrupi lõpetanud õpilane:

- 1) tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalainete vastu, on motiveeritud neid õppima;
- 2) kasutab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi looduses ning ühiskonnas toimuvate nähtuste, nende ruumilise paiknemise ja vastastikuste seoste selgitamiseks ning analüüsiks;
- 3) märkab ja lahendab igapäevaeluga seotud geograafiaprobleeme, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;
- 4) kavandab ja korraldab uuringuid, sõnastab uurimisküsimusi, töötleb ja vormistab andmeid, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi;
- 5) leiab teabeallikatest geograafiainfo, hindab selle usaldusväärsust, kasutab õppides ning koostöös meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus;

- 7) väärtustab looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust ning jätkusuutlikku elukeskkonda, käitub turvaliselt ja järgib säästva arengu põhimõtteid;
 8) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

7. õpigrupi õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane: 1) mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus; 2) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest.</p> <p>Õpilane: 1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada; 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms; 3) orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad jms; 4) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul; 5) koostab lihtsa kaardi.</p> <p>Õpilane:</p>	<p>Geograafia olemus Geograafia jagunemine loodus- ja inimgeograafiaks. Kartograafia. Geograafia alased uuringud tänapäeval. Põhimõisted: loodusgeograafia, inimgeograafia, kartograafia. Õppekäigud ja praktilised tööd: geograafia-alase info otsimine erinevatest allikatest.</p> <p>Kaardiõpetus Ettekujutus Maast kauges minevikus, tähtsamad geograafilised avastused ja maailmapildi avarumise. Kaartide mitmekesisus ja nende kasutamine. Mõõtkava liigid, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade sh asimuudi määramine looduses ja kaardil. Geograafilised koordinaadid, nende määramine. Asukoha kirjeldamine. Ajavööndid. Põhimõisted: kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavööndid, maailmaaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja. Õppekäigud ja praktilised tööd: probleemülesannete lahendamine atlase ja arvutikaartide põhjal; lihtsa kaardi koostamine (Google Maps'i või mõne muu kaardirakenduse abil); kooliümbruses kaardi ja plaani järgi orienteerumine ning suundade määramine.</p> <p>Geoloogilised protsessid</p>

- 1) iseloomustab jooniste põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust,
- 2) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse;
- 3) teab maavärinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda;
- 4) leiab kaardilt tektooniliselt aktiivsed piirkonnad ja näitab neid;
- 5) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;
- 6) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga.

Õpilane:

- 1) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas;
- 2) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimel;
- 3) analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte;
- 4) leiab kaardilt suuremad pinnavormid.

Millega tegelevad geoloogid? Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoor. Laamad, laamade lahkumise ja pörkumine. Peamised geoloogilised protsessid laamade piirialadel. Maavärinad, nende teke, levik ja tagajärjed. Vulkaanid, nende ehitus ja levik ning vulkaanilise tegevuse tagajärjed. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Erineva tekkega kivimid, nende omadused ja kasutamine.

Põhimõisted: maakoor, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoor, laam, ookeani keskmäestik, süvik, kurdmäestik, magma, laava, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, kuumaveeallikas, geiser, maavärin, magnituud, murrang, kese e epitsenter, kolle e fookus, tsunami, murenemine, sete, mineraal, settekivim, tardkivim, moondekivim, kivistis.

Õppekäigud ja praktilised tööd: teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine mõnest geoloogilisest nähtusest (vulkaan, maavärin jms); kivimite ja setete omaduste uurimine ja nende võrdlemine ning info leidmine kivimite ja setete kasutamise kohta koduümbruses; lühiülevaate koostamine ühest kivimist või settest; võimalusel Loodusmuuseumi külastus.

Pinnamood

Pinnavormid ja pinnamood, nende uurimise olulisus. Pinnamoe kujutamine suure- ja väikesemõõtkavalistel kaartidel ning profiiljoonel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoe aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoe aladel. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.

Põhimõisted: pinnavorm, kungas, org, nõgu, pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, kõrgustik, madalik, alamik.

Õppekäigud ja praktilised tööd: künka mudeli valmistamine ja selle põhjal samajoontega kaardi koostamine; koduümbruse ja/või Eesti mõne

	piirkonna pinnamoe iseloomustamine; kaartide ja muude teabeallikate põhjal ühe piirkonna (riigi või mandri) pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.
8. õpigrupi õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab ilmaandmete kaardi põhjal ilma; 2) selgitab õhu liikumist ja sademete tekke sõltuvalt õhu omadustest; 3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal, aastaegade kujunemist, üldist õhuringlust, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõju ilmale ja kliimale; 4) iseloomustab kliimadiagrammi põhjal keskmise temperatuuri ja sademete erinevusi aasta jooksul 5) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega; 6) leiab kaardilt kliimavöötmel; 7) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi. <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust; 2) võrdleb veeringet eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega; 3) võrdleb teabeallikate põhjal meresid, jõgesid või järvi ning põhjendab 	<p>Ilm ja kliima</p> <p>Ilma ja kliima uurimise olulisus. Ilma ja kliima näitajate kujutamine kaartidel ja diagrammidel. Õhu omadused, nende seos õhu liikumise ja sademete tekkega. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal ja aastaegade kujunemine. Üldine õhuringlus. Ookeanide ja merede sh hoovuste mõju kliimale. Pinnamoe mõju kliimale. Kliimavöötmel. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele ning inimtegevuse mõju ilmale ja kliimale, kliima muutumine.</p> <p>Põhimõisted: Ilm, kliima, kliimakaart, kliimadiagramm, üldine õhuringlus, õhumass, passaadid, läänetuuled, mussoonid, mandiline ja mereline kliima, soe ja külm hoovus, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, seniit, pöörijoon, polaarjoon, polaaröö ja -päev, kliimavööde, põhi- ja vahekliimavööde; kasvuhooneefekt, kliima muutumine.</p> <p>Õppekäigud ja praktilised tööd: internetist ilma- ja kliimaandmete leidmine ning nende põhjal mõne piirkonna ilma või kliima kirjeldamine; kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi etteantud kohtades ning erinevuste selgitamine; info otsimine kliima muutumise tagajärgedest, infoallikate usaldusväärsuse hindamine.</p> <p>Veestik</p> <p>Vesi, kui taastuv loodusvara, selle jaotumine Maal. Veeringe. Vee kasutamine ja selle kättesaadavus maailma eri piirkondades. Maailmameri ja selle roll kliima kujunemises. Veetemperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, nende mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, mõju inimtegevusele. Üleujutuste seos</p>

<p>nende erinevusi ja sarnasusi; 4) seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega; 5) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega; 6) leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed, järved.</p> <p>Õpilane: 1) leiab kaardilt peamised loodusvööndid; 2) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöänd, tundrad, parasvöötme okas- ja lehtmetsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid; 3) iseloomustab jooniste põhjal kõrgusvööndeid eri mäestikes; 4) analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme; 5) kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;</p>	<p>kliima ja pinnamoega. Järved ja veehoidlad. Inimtegevuse sh kliimamuutuste mõju veekogudele. Põhimõisted: veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, soe ja külm hoovus, lang, voolukiirus, pörke- ja laugveer, erosioon, jõeorg, salk-, lamm- ja kanjonorg, delta, lehtersuue, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus. Õppekäigud ja praktilised tööd: teabeallikatest andmete leidmine erinevate veekogude (merede, jõgede, järvede) kohta, nende iseloomustamine ja võrdlemine; probleemülesannete lahendamine jõgede veetaseme muutuste seostamiseks piirkonna kliima ja pinnamoega, samuti kliimamuutustega.</p> <p>Loodusvööndid Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed eri loodusvööndites. Jäävöänd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites. Põhimõisted: loodusvöönd, kõrgusvööndilisus, Arktika, Antarktika, liustik, igikelts, taiga, leetmuld, stepp, preeria, mustmuld, oaas, kõrbestumine, erosioon, punamuld, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, metsapiir. Õppekäigud ja praktilised tööd: loodusvööndite raamatu koostamine; erinevates loodusvööndites reisi planeerimine.</p>
<p>9. õpigrupi õpitulemused</p>	<p>Õppesisu ja tegevused</p>
<p>Õpilane: 1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha</p>	<p>Eesti Euroopas Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel. GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus.</p>

- järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;
- 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;
 - 3) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;
 - 4) oskab kirjeldada Eesti ja Euroopa loodusgeograafilist asendit;
 - 5) koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli.

Õpilane:

- 1) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal Eesti geoloogilist ehitust;
- 2) seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega;
- 3) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;
- 4) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja Euroopas;
- 5) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimel Eesti näidetel;
- 6) orienteerub kaardil: leiab suuremad pinnavormid Eestis ja Euroopas, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad;
- 7) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga;
- 8) seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel.

Õpilane:

- 1) iseloomustab Eesti kliimat seostades selle üldiste kliimat kujundavate teguritega;
- 2) iseloomustab ja selgitab ilma kujunemist tsüklonis ja antitsüklonis;
- 3) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal Euroopa eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;

Maa-ameti geoportaal ja selle kasutamise võimalused.

Põhimõisted: loodusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, GIS.

Õppekäigud ja praktilised tööd: kodukoha, Eesti ja mõne Euroopa riigi asendi võrdlemine erinevatest aspektidest; Maa-ameti geoportaalis koduümbruse andmetega tutvumine.

Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood

Geoloogiliste uuringute vajalikkus. Eesti geoloogiline ehitus, seos maavaradega sh tuleviku maavaradega, kaevandamise mõju keskkonnale. Eesti pinnavormid ja nende teke. Mandrijää tegevus Euroopa sh Eesti pinnamoe kujunemises. Vooluvee, karsti, lainetuse, tuule ja inimtegevuse mõju Eesti pinnamoe kujunemisele. Eesti muldkate, seos geoloogilise ehituse ja pinnamoeaga.

Põhimõisted: geokronoloogiline ajaskaala, platvorm, kilp, aluspõhi, paljand, pinnakate, moreen, lauskmaa, lavamaa, moreentasandik, moreenküngas, voor, oos, karstivormid, luide, lähtekivim.

Õppekäigud ja praktilised tööd: kodukoha pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti reljeefikaardi põhjal; setete ja kivimite kui maavarade uurimine ja nende seostamine majandustegevusega; kodumaakonna muldkatte iseloomustamine ja seostamine pinnamoe ja pinnakattega mullakaartide põhjal.

Eesti ja Euroopa kliima

Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Eestis ja Euroopas. Ilmakaart. Ilm tsüklonis ja antitsüklonis.

Inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Eestis ning Euroopas.

Põhimõisted: samatemperatuurijoon ehk isoterm, õhurõhk, tsüklon,

- 4) mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil;
 5) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.

Õpilane:

- 1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;
- 2) iseloomustab Läänemerd, selle erinevaid rannikuid ning keskkonnaprobleeme;
- 3) orienteerub kaardil: leiab Eesti ja Euroopa suuremad veekogud;
- 4) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;
- 6) iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamisega seotud probleeme kodukohas ja Eestis.

Õpilane:

- 1) analüüsib andmeportaalidest leitud andmete põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse;
- 2) analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale;
- 3) teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale;
- 4) arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal.

antitsüklon, soe ja külm front.

Õppekäigud ja praktilised tööd: ilma ja kliima kohta andmete leidmine internetist; etteantud kohtade ilma ja kliima võrdlemine ning erinevuste põhjendamine.

Eesti ja Euroopa veestik

Veekogude ja inimtegevuse vastastikuste seoste uurimise olulisus. Läänemere eripära, selle põhjused. Läänemere eriilmelised rannikud. Läänemere keskkonnaprobleemid. Eesti ja Euroopa jõgede veetaseme muutused, seos kliimamuutustega ning mõju inimeste igapäevaelule ja majandustegevusele. Põhjavee kujunemine, liikumine ning kasutamisega seotud probleemid kodukohas ja Eestis.

Põhimõisted: valgla ehk valgala, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted.

Õppekäigud ja praktilised tööd: rannikulõigu kirjeldamine maa-ameti kaardirakenduse põhjal, seos inimtegevuse võimalustega (transport, sadamad, ehitised, randade kaitse jms); erinevate infoallikate põhjal ühe veekogu veetaseme erinevuste uurimine, põhjuste leidmine ning võimalike tagajärgede kirjeldamine; kodukoha joogivee omaduste, kasutamise ja võimalike keskkonnaprobleemide uurimine.

Eesti ja Euroopa rahvastik

Rahvastikuandmed, nende kogumine ja andmete olulisus. Kodukoha, Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides sh Eestis. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis, selle muutumine ning rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded Euroopas ja Eestis, nende peamised suunad, põhjused ja tagajärjed. Eesti rahvuslik koosseis ja selle muutumine. Rahvastikupoliitika meetmed Eestis.

Õpilane:

- 1) analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga;
- 2) iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi;
- 3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks;
- 4) orienteerub kaardil: leiab kaardil Eesti linnad, maakonnad, Euroopa riikide pealinnad.

Õpilane:

- 1) analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele;
- 2) analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega;
- 3) iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele;
- 4) mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid

Põhimõisted: rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne, sisseränne, väljaränne, riigisisene ränne, pendelränne, pagulased, rahvuslik koosseis.

Õppekäigud ja praktilised tööd: teabeallikate põhjal oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine (rahvaarvu muutumine, sündimus, suremus, loomulik iive, rändesaldo, soolis-vanuseline ja rahvuslik koosseis); rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine oma koduvallas/maakonnas/Eestis või mõnes Euroopa riigis.

Eesti ja Euroopa asustus

Rahvastiku paiknemine Euroopas ja Eestis ning seda mõjutavad tegurid. Linnastumine ning selle etapid Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.

Põhimõisted: rahvastiku keskmine tihedus, linnastumine, linnastu, eeslinnastumine, valglinnastumine, vastulinnastumine, taaslinnastumine, eeslinn.

Õppekäigud ja praktilised tööd: teabeallikate põhjal koduasula või mõne Eesti asula arengu, elukeskkonna ja seda mõjutavate looduslike ja sotsiaalmajanduslike tegurite analüüsimine.

Sissejuhatus majandusse

Majandusressursid. Loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele. Jätkusuutlik majandamine, sh ringmajandus. Majanduse struktuur: majandustegevused esmasektoris, tööstuses, teeninduses. Üleilmastumine ja rahvusvahelised ettevõtted, nende mõju Eesti majandusele.

Põhimõisted: majandusgeograafiline asend, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, hõive, üleilmastumine,

jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta;
5) arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest.

Õpilane:

- 1) mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust;
- 2) iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid;
- 3) iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist;
- 4) võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele;
- 5) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri.

Õpilane:

- 1) teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning väärtustab metsa kui ökosüsteemi;
- 2) selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärimise rolli Eesti majanduses.

Õpilane:

- 1) analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi;
- 2) analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende

rahvusvahelised ettevõtted, tarneahelad, majanduse struktuur, majandussektorid: hankiv majandus, tööstus, teenindus, ringmajandus.
Õppekäigud ja praktilised tööd: Eesti või kodumaakonna majandusgeograafilise asendi analüüs; ühe Eestis tegutseva rahvusvahelise firma kirjeldamine.

Eesti põllumajandus

Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine. Maakasutus ja selle muutused. Kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus. Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine.

Põllumajanduse ja toidutootmisega seotud keskkonnaprobleemid.

Põhimõisted: põllumajanduse spetsialiseerumine, taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, taimekasvuperiood, kestlik põllumajandus.

Õppekäigud ja praktilised tööd: toidukaupade päritolu uurimine; teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimuste, viljelemise ja kasutamise iseloomustamine; võimalusel põllumajandusettevõtte külastus.

Eesti metsamajandus- ja tööstus

Metsa erinevad funktsioonid. Eesti metsamajandus ja -tööstus.

Metsade hävimine ja selle põhjused. Metsade kestlik majandamine ja metsade kaitse olulisus.

Põhimõisted: metsasus, puiduvaru, metsamajandus, metsatööstus, kestlik metsamajandus.

Õppekäigud ja praktilised tööd: metsamajanduse või metsatööstuse mõistekaardi koostamine; puidu väärimise tootmisahela koostamine.

Eesti energiamajandus

Energiamajandus ja selle olulisus. Taastuvad ja taastumatud energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused ning kaasnevad keskkonnaprobleemid. Muutused Eesti energiamajanduses, seosed

mõju keskkonnale;
3) on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest.

Õpilane:

- 1) analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust asustussüsteemi eri tasandite asulates, sh koduasulas;
- 2) iseloomustab Eesti transpordisüsteemi, analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi ning transpordi mõju keskkonnale;
- 3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju inimeste igapäevaelule;
- 4) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule ning keskkonnale.

Euroopa energiamajandusega.

Põhimõisted: energiamajandus, taastuvad ja taastumatud energiaallikad, fossiilkütused, soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia, säästlik energia tarbimine.

Õppekäigud ja praktilised tööd: perekonna tasandil energiatarve analüüs ja lahenduste pakkumine säästlikumaks energia tarbimiseks; ühe energiaallika kasutamise eeliste ja puuduste analüüs Eesti näitel.

Teenindus

Teenuste liigid ja nende kättesaadavus eri tasandi asulates. Transpordi liigid, nende eelised ja puudused reisijate ning erinevate kaupade veol, kaasnevad keskkonnamõjud. Turismi arengueeldused Eestis ja peamised turismipiirkonnad. Turismiga kaasnevad keskkonna-, majandus- ja sotsiaalprobleemid.

Põhimõisted: teenused, turism, transpordi liigid, transpordigeograafiline asend.

Õppekäigud ja praktilised tööd: teabeallikate põhjal kodukoha ja/või mõne asula transpordigeograafilise asendi, sh ühistranspordi kättesaadavuse, võrdlemine (ajaline kaugus pealinnast ja maakonna keskusest, ühistranspordi eri liikide kasutamise võimalused jms); teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma maakonna, valla või koduasula turismi arengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest.

Keemia õppeaine kirjeldus

Keemial on kaalukas koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Keemiat õppides toetutakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele. Tähtis on õpitava seostamine teiste loodusteaduste (peamiselt füüsika ja bioloogia) ning matemaatikaga. Keemia õppimisega omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas kulgevatest ning inimtegevuses kasutatavatest keemilistest protsessidest, nende põhialustest ja vastastikustest seostest ning mõjust elukeskkonnale. Õppides kujunevad oskused lahendada igapäevaelu probleeme

ning langetada asjatundlikke otsuseid; need oskused võimaldavad toime tulla looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas.

Keemiat õppides kujuneb õpilastel üldine ettekujutus aineosakestest, ainete mitmekesisusest, ainete koostisest, omadustest ja muundumisest ning ainete ja nende muundumiste rakendamise võimalustest. See tagab ülevaate tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, mis toetab omakorda õpilase tulevast elukutsevalikut. Ainete ja nende muundumiste tundmaõppimine aitab mõista teaduse ja tehnoloogia arengu rolli elukeskkonna kujundamisel ning suunab samal ajal mõtestama ressurside vastutustundliku kasutamise tähtsust. Keemia õppimine aitab mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundab õpilaste austust looduse vastu ning vastutustunnet hoida ja kaitsta elukeskkonda. Õpilased rakendavad keemiaõpingutes loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlust ning lahendavad looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Keemia õppimisega arenevad oskused loogiliselt mõelda, analüüsida ja üldistada, mõista põhjuslikke seoseid ning käsitleda probleeme loominguliselt. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiateksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemia sõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot (sh uurimistulemusi) suuliselt ja kirjalikult, kasutades erinevaid esitusvorme (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid.

9. õpigrupi lõpetanud õpilane:

- 1) märkab ja mõtestab keemiaga seotud nähtusi igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses ning tunneb nende vastu huvi;
- 2) rakendab igapäevaelus kemikaale ja materjale kasutades vajalikke ohutusnõudeid;
- 3) kasutab korrektselt keemia terminoloogiat ja -sümboleid; saab aru keemiatekstidest ja koostab neid;
- 4) mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab reaktsioonivõrrandeid;
- 5) kasutab vajaliku teabe leidmiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja diagrammidelt füüsikaliste suuruste väärtusi;
- 6) plaanib ja teeb ohutult keemiakatseid, et õppida tundma ainete omadusi ja looduse seaduspärasusi;
- 7) teeb arvutusi ainete valemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel; hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele.

8. õpigrupi õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi; 2) järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid; 3) tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; 	<p>Millega tegeleb keemia?</p> <p>Keemia meie ümber. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöodes ja argielus. Tähtsamad laborivahendid. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p> <p>Põhimõisted: lahus, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, lahuse massiprotsent.</p>

- 4) eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus;
5) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid.

Õpilane:

- 1) selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit;
- 2) teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi;
- 3) eristab liht- ja liitaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
- 4) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;
- 5) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.

Õpilane:

- 1) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
- 2) võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- 3) kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega;
- 4) määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemite ja valemite alusel nimetusi;
- 5) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet;
- 6) korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.

Õpilane:

Õppekäigud ja praktilised tööd: pihuste valmistamine ning nende omaduste uurimine; erineva kontsentratsiooniga lahuste valmistamine; keemilise reaktsiooni tunnuste ja esilekutsumise võimaluste uurimine.

Aatomiehitus, perioodilisustabel, ainete ehitus

Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Perioodilisustabeli seos aatomite ehitusega. Metallilised ja mittemetallilised elemendid ning vääriskaasid keemiliste elementide perioodilisustabelis. Metallid ja mittemetallid igapäevaelus. Liht- ja liitainete koostise väljendamine valemite abil. Molekulide ja ionide teke aatomitest. Aatomite ja ionide erinevus. Ettekujutus keemilise sideme alaliikidest: kovalentne, iooniline ja metalliline side.

Põhimõisted: keemiline element, lihtaine, liitaine (keemiline ühend),ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, metalliline side.

Õppekäigud ja praktilised tööd: molekulmodelite koostamine, ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine.

Hapnik ja vesinik, oksiidid

Hapnik ja vesinik, nende peamised omadused. Gaaside kogumise võtteid. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.

Põhimõisted: oksiid, oksüdatsiooniaste.

Õppekäigud ja praktilised tööd: hapniku saamine, kogumine ja tõestamine; vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine; oksiidide saamine lihtainete põlemisel; õhu koostise uurimine põlemisreaktsiooni abil.

Happed, alused ja soolad

<p>1) eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolaid; 2) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemid ja vastupidi; 3) seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi; 4) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid; 5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.</p> <p>Õpilane: 1) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust; 2) uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet; 3) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana; 4) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta; 5) hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega.</p>	<p>Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p> <p>Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, pH, sool. Õppekäigud ja praktilised tööd: tuntumate hapete ja aluste omaduste uurimine; hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni läbiviimine ja uurimine.</p> <p>Tuntumaid metalle Metallide reageerimine hapnikuga. Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija. Metallide reageerimine hapete lahustega. Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus. Ettekujutus keemilise reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt).</p> <p>Põhimõisted: redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, keemilise reaktsiooni kiirus, sulam. Õppekäigud ja praktilised tööd: metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega; keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toime uurimine; KMnO_4 redoksomaduste uurimine ja kirjeldamine.</p>
<p>9. õpigrupi õpitulemused</p>	<p>Õppesisu ja tegevused</p>
<p>Õpilane: 1) mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning</p>	<p>Anorgaaniliste ainete põhiklassid Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Tugevad ja</p>

ainetevahelistest seostest;

2) uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi;

3) uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid;

4) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut ja lahustuvustabelit, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;

5) selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid);

6) teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

Õpilane:

1) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike;

2) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides;

3) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;

4) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.

nõrgad happed. Hapete reageerimine aluseliste oksiididega. Aluste reageerimine happeliste oksiididega. Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Soolade saamise võimalusi. Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega).

Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happvihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.

Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, leelis, vee karedus, lahustuvus.

Õppekäigud ja praktilised tööd: erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine; erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine; tugeva ja nõrga happe lahuste omaduste uurimine; soola saamine ja eraldamine; soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel; vee kareduse uurimine.

Aine hulk ja moolarvutused

Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides.

Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal.

Põhimõisted: aine hulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.

Õppekäigud ja praktilised tööd: arvutuste põhjal aine massi leidmine ja selle kaudu lahuste valmistamine.

Õpilane:

- 1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi;
- 2) teab süsinikuühendite paljususe põhjusi;
- 3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;
- 4) liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks;
- 5) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid;
- 6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
- 7) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
- 8) uurib etaanhappe keemilisi omadusi;
- 9) teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.

Õpilane:

- 1) selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti;
- 2) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid;
- 3) tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri;
- 4) mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes;
- 5) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme;
- 6) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

Süsinik ja süsinikuühendid

Süsinik lihtainena. Süsiniku oksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusala. Süsivesinike täielik põlemine. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained. Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus.

Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, alkohol, karboksüülhape, hüdrofiilne aine, hüdrofoobne aine.

Õppekäigud ja praktilised tööd: CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel; süsinikuühendite molekulimudelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine; süsinikuühendite vastastiktoime veega; süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine; etaanhappe omaduste uurimine.

Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena

Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid. Süsinikuühendid kütusena.

Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid. Ettekujutus polümeeridest, plastid. Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Kiudained. Tarbekeemia saadused.

Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, polümeer.

Õppekäigud ja praktilised tööd: ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine ja võrdlemine; toiduainete tärglisesisalduse uurimine; valkude püsivuse uurimine; rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites; polümeeride omaduste uurimine.

Füüsika õppeaine kirjeldus

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on tähtis koht õpilaste loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisel. Füüsika seletab loodusnähtusi ja loob vastavaid mudeleid ning on tihedalt seotud matemaatikaga. Füüsika paneb aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid. Põhikooli füüsikakursus käsitleb väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel tekib hiljem tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama.

Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Füüsikaõpetuses lähtutakse loodusainete (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) lõimimisel kahest suunast. Vertikaalselt lõimuvad need õppeained ühiste teemade kaudu, nagu areng (evolutsioon), vastastikmõju, liikumine (muutumine ja muundumine), süsteem ja struktuur; energia, tehnoloogia ning keskkond (ühiskond). Vertikaalset lõimimist toetab valdkonna spetsiifikat arvestades õppeainete horisontaalne lõimumine. Õpilaste väärtushinnangud kujunevad, kui nad seostavad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus.

9. õpigrupi lõpetanud õpilane:

- 1) mõistab olulisi füüsika mudeleid;
- 2) rakendab valemeid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste kvantitatiivseks kirjeldamiseks;
- 3) koostab graafikuid, jooniseid ja skeeme füüsikaliste nähtuste kirjeldamiseks ning analüüsib graafiliselt esitatud infot;
- 4) seletab ja põhjendab füüsika mudelite põhjal füüsikalisi nähtusi ja kehade omadusi;
- 5) kasutab füüsika-alase teabe leidmiseks erinevaid allikaid ning hindab allikate usaldusväärsust;
- 6) kavandab ja korraldab ohutult katseid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste uurimiseks, analüüsib katsetulemusi ning teeb põhjendatud järeldusi.

8. õpigrupi õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi; 2) tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed; 3) seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega. 	<p>Valgus ja valguse sirgjooneline levimine, valguse peegeldumine ja neeldumine</p> <p>Valgus kui energia. Soojuslikud ja külmad valgusallikad. Valguse sirgjooneline levimine. Valgusvihk. Päike, tähed. Liitvalgus ja valguse spekter. Vari ja varjutused. Kuu faasid. Valguse peegeldumine ja neeldumine. Peegeldumisseadus. Tasapeegel, kumer- ja nõguspeeglid. Mattpind. Mustad, valged ja värvilised esemed. Valgusfilter.</p> <p>Põhimõisted: valge valgus, liht- ja liitvalgus, valguse spekter, valguskiir, punktvalgusallikas, valgusvihk, optiline keskkond, täis- ja poolvari,</p>

Õpilane:

- 1) rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades;
- 2) seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet;
- 3) tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist;
- 4) selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet;
- 5) selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid;
- 6) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $D = 1/f$.

Õpilane:

- 1) uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida;
- 2) uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest;
- 3) teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud;
- 4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $v = s/t$ ja $\rho = m/V$.

Õpilane:

- 1) võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga;
- 2) uurib hõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust;

tasapeegel, mattpind, kumer- ja nõguspeegel, fookus.

Õppekäigud ja praktilised tööd: täis- ja poolvarju tekitamine ja nende uurimine; värvilise valguse uurimine valgusfiltritega; peegeldumisseaduse uurimine; tasapeeglis tekkiva kujutise uurimine.

Valguse murdumine

Valguse murdumine üleminekul ühest optilisest keskkonnast teise. Täielik peegeldumine. Liitvalguse lahutamine spektriks. Kumer- ja nõguslääts. Tõeline ja näiline kujutis. Silm ja nägemine. Lühi- ja kaugnägelikkus, prillid.

Põhimõisted: valguse murdumine, optiline keskkond, optiline tihedus, langemis- ja murdumisnurk, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, kujutis.

Õppekäigud ja praktilised tööd: läätsega tekitatud kujutiste uurimine; läätse fookuskauguse ja optilise tugevuse määramine; kumerlääts (luubi) suurenduse uurimine; võimalusel Energia avastuskeskuse Optika õpitoa külastus.

Liikumine ja jõud

Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Hetk- ja keskmine kiirus. Liikumise graafiline kirjeldamine. Keha mass ja inertsus. Tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud.

Põhimõisted: trajektoor, teepikkus, kiirus, keskmine kiirus, mass, tihedus, jõud.

Õppekäigud ja praktilised tööd: keha kiiruse määramine kaudsel meetodil;

keha tiheduse määramine kaudsel meetodil; keha inertsuse uurimine; jõu mõõtmine dünamomeetriga.

Jõud looduses

Gravitatsioon. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte.

- 3) uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid;
- 4) oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks;
- 5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $F = mg$.

Õpilane:

- 1) kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga;
- 2) kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi;
- 3) tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega;
- 4) seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;
- 5) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $p = F/S$, $p = \rho gh$ ja $F_u = \rho gV$.

Õpilane:

- 1) seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet;
- 2) selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit;
- 3) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $A = Fs$ ja $N = A/t$.

Õpilane:

- 1) kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet;

Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.

Põhimõisted: gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud.

Õppekäigud ja praktilised tööd: hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine; raskus-, hõõrde- ja elastsusjõu mõõtmine; elastsusjõudu mõjutavate tegurite uurimine; endale mõjuva raskusjõu arvutamine Maal ja teistel taevakehadel.

Rõhk ja üleslükkejõud

Rõhumisjõud ja rõhk. Keha kaal. Pascali seadus. Rõhk erinevatel sügavustel. Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused.

Põhimõisted: rõhumisjõud, rõhk, õhurõhk, normaalrõhk, üleslükkejõud.

Õppekäigud ja praktilised tööd: keha poolt pinnale avaldatava rõhu määramine; õhurõhu mõõtmine või ilmavaatlusjaama õhurõhu andmete analüüs; üleslükkejõu uurimine; areomeetriga katsete tegemine.

Mehaaniline töö, energia ja võimsus

Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas. Mehaanika kuldreegel.

Põhimõisted: mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, lihtmehhanism.

Õppekäigud ja praktilised tööd: mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel; mehaanika kuldreegli uurimine lihtmehhanismidega; oma võimsuse leidmine katsete ja arvutuste kaudu.

Võnkumine ja laine

Võnkumine. Amplituud, sagedus ja periood. Heli tekkimine ja levimine. Rist- ja pikilaine. Heli kõrgus ja valjus. Ultra- ja infraheli. Müra ja mürakaitse. Kõrv ja kuulmine.

<p>2) seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega; 3) kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks; 4) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $f = 1/T$.</p>	<p>Põhimõisted: võnkumine, amplituud, sagedus, periood, heli, müra. Õppekäigud ja praktilised tööd: pendli võnkumise uurimine; müra mõõtmine ja uurimine; digitaalses keskkonnas helipala koostamine.</p>
<p>9. õpigrupi õpitulemused</p>	<p>Õppesisu ja tegevused</p>
<p>Õpilane: 1) seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju; 2) tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades.</p> <p>Õpilane: 1) uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides; 2) nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme; 3) selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oommeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid; 4) kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks; 5) uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi; 6) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $I = U/R$, $I = I_1 = I_2$, $U = U_1 + U_2$, $R = R_1 + R_2$, $I = I_1 + I_2$, $U = U_1 = U_2$, $1/R = 1/R_1$</p>	<p>Elektriline vastastikmõju Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Põhimõisted: elektriseeritud keha, kehade elektriseerimine, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator. Õppekäigud ja praktilised tööd: kehade elektriseerimise uurimine; erinevate materjalide elektrijuhtivuse uurimine.</p> <p>Elektrivool ja vooluring Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes. Elektrivoolu soojuslik, magnetiline, keemiline toime. Voolutugevus ja selle mõõtmine. Vooluringi osad ja elektriskeemid. Pinge ja selle mõõtmine, Ohmi seadus. Elektritakistus. Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmest. Eritakistus. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Põhimõisted: vooluallikas, avatud ja suletud vooluring, elektriskeem, voolutugevus, pinge, elektritakistus, juhtide jada- ja rööpühendus. Õppekäigud ja praktilised tööd: elektrolüüdi vesilahuse elektrijuhtivuse uurimine; elektrivoolu toimete uurimine; voolutugevuse ja pinge mõõtmine digitaalsete ja analoogmõõteriistadega; takistuse otsene ja kaudne mõõtmine; voolutugevuse, pinge ja takistuse uurimine juhtide jada- ja rööpühenduse korral; reostaadi takistuse uurimine.</p>

+ $1/R_2$, $R = \rho l/S$.

Õpilane:

- 1) kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi;
- 2) määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse;
- 3) seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet;
- 4) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $A = IUt$, $N = IU$, $Q = I^2Rt$.

Õpilane:

- 1) kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega;
- 2) seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas.

Õpilane:

- 1) seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumise ja difusiooniga;
- 2) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid.

Elektrivoolu töö ja võimsus

Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Tarviti nimivõimsus ja nimipinge. Elektrisoojendusriistad. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.

Põhimõisted: elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus.

Õppekäigud ja praktilised tööd: koduste elektriseadmete energiatarbimise uurimine; elektritarvitite (mootor, LED, takisti) läbiva voolu töö ja võimsuse määramine; küttekeha võimsuse uurimine.

Magnetnähtused

Püsिमagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Magnetvälja jõujooned. Magnetpoolused. Maa magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.

Põhimõisted: püsिमagnet, magneti poolused, magnetväli, kompass, elektromagnet, elektrimootor, elektrivoolugeneraator.

Õppekäigud ja praktilised tööd: magnetilise vastastikmõju ja magnetvälja jõujoonte uurimine püsिमagnetite ja rauapuruga; kompassi kasutamine; elektromagneti uurimine ja/või valmistamine; elektrimootori tööpõhimõtte uurimine.

Aine ehitus ja soojusliikumine

Aine ehituse mudel ja aine agregaatolekud. Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumise seotud nähtused: soojuspaisumine ja difusioon. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad.

Põhimõisted: soojusliikumine, soojuspaisumine.

Õppekäigud ja praktilised tööd: vedeliktermomeetri või temperatuurianduri kasutamine temperatuuri (t) ja temperatuuri muutuse

Õpilane:

- 1) eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekande liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust;
- 2) selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel;
- 3) seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks;
- 4) analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekande põhiomaduste järgi igapäeva- ja loodusnähtuseid;
- 5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $Q = cm(t_2 - t_1)$.

Õpilane:

- 1) selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel;
- 2) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust;
- 3) lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid;
- 4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $Q = \lambda m$ ja $Q = Lm$.

Õpilane:

- 1) seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega;
- 2) selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust;
- 3) iseloomustab ning võrdleb α -, β - ja γ -kiirgust;
- 4) nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega

(Δt) määramiseks; difusiooni uurimine; soojuspaisumise uurimine.

Soojusülekanne

Keha soojenemine ja jahtumine mikrotasandil. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojuslik tasakaal. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirgus. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

Põhimõisted: siseenergia, soojushulk, soojuslik tasakaal, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus.

Õppekäigud ja praktilised tööd: soojusülekande uurimine; keha erisoojuse määramine kalorimeetriga.

Aine oleku muutused

Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine. Aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aine oleku muutused looduses.

Põhimõisted: sulamissoojus, sulamistemperatuur, keemissoojus, keemistemperatuur, kütuse kütteväärtus.

Õppekäigud ja praktilised tööd: jää sulamissoojuse määramine kalorimeetriga; aine olekute muutuste uurimine vee näitel; vee keemisprotsessi uurimine.

Tuumenergia

Aatomi mudelid. Aatomituuma koostis ja isotoobid. Radioaktiivsus. α -, β - ja γ -kiirgus. Kergete tuumade ühinemine. Raskete tuumade lõhustamine ja ahelreaktsioon. Tuumenergia. Tuumareaktor. Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse. Dosimeeter.

Põhimõisted: massi- ja laenguarv, isotoop, tuumajõud, seoseenergia, tuumareaktsioon, ahelreaktsioon, tuumareaktor, kiirgusdoos, radioaktiivne lagunemine, α -, β - ja γ -kiirgus.

seotud ohtusid.	Õppekäigud ja praktilised tööd: võimalusel dosimeetriga loodusliku kiirguse mõõtmine.
-----------------	--

LÕK ainevaldkond „Loodusained”

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Loodusõpetuse õpetamisega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- 1) tunneb huvi looduse vastu, käitub looduses hoolivalt ja turvaliselt, teab looduskaitse põhimõtteid;
- 2) oskab vaadelda loodusobjekte ja -nähtusi, teha praktilisi töid ja esitada tulemusi;
- 3) tunneb ning kirjeldab loodusobjekte ja -nähtusi, mõistab elus- ja eluta keskkonna seoseid;
- 4) mõistab inimtegevuse mõju keskkonnale, väärtustab keskkonnasäästlikku eluviisi;
- 5) leiab loodusteaduslikku teavet, kasutades tekste, plaane, kaarte ja mudeleid ning viies läbi vaatlusi ja katseid; sõnastab saadud teavet suuliselt ja kirjalikult.

Lihtsustatud õppe puhul tuleb arvestada õpilaste arenguperioode, mis jagunevad järgmiselt: 1.–2. kl, 3.–5. kl, 6.–7. kl, 8.–9. kl. Selline jaotus, mis ei ühti kooliastmetega, tuleneb õpilaste arengu seaduspärasustest – muutustest õppijate kognitiivses arengus ning kõne ja isiksuse arengus.

Õppetegevus 1.–2. õpigrupis

1.–2. õpigrupi õppetegevuses keskendutakse looduse vahetule kogemisele ja praktilisele tegevusele. Õpetaja osalusel ja suunamisel õpivad õpilased tundma lähiümbrust ning igapäeva elu nähtusi, õpivad märkama, vaatlama, võrdlema ja kirjeldama ümbritsevate objektide ja nähtuste tajutavaid tunnuseid. Õppetegevuses on olulisel kohal liigitamis- ja järjestamisoskust kujundavad tegevused. Kuna sel arenguperioodil on lihtsustatud õppes õpilastel juhtivaks psüühiliseks protsessiks taju, tuleb õppetegevuses kasutada kujutluspiltide loomiseks palju esemelist ja kujutavat näitlikustamist. Ülekaalus on praktiline tegutsemine ja õppemäng. Loodusteaduste omandamist ja kinnistamist saadab käeline tegevus loodus- või tööõpetuse tunnis: vaatlusaluse objekti voolimine, joonistamine (šabloon järgi), värvimine, lõikamine, rebimine ja kleepimine, seoseid ja suhteid kajastava pildiseeria järjestamine sisu järgi. Valdavalt suuline õppetegevus peab arvestama õpilaste kõne arengu taset. Vähesel määral kasutatakse 1. õpigrupi lõpust alates lihtsaid lugemis- ja kirjutamisülesandeid,

arvestades seejuures vastavate oskuste arengut. Õpetaja osaleb õppetöös suurel määral. Järjepidevalt on vaja suunata õpilaste tunnetustegevust ja kõnet. Tähelepanu pööratakse õpilaste tundeelu arendamisele ning väärtushinnangute ja -hoiakute kujundamisele, liikumisele ja käitumisele looduses, väärtustatakse terveid eluviise. Pannakse alus keskkonnataju kujunemisele, tunnetuslikule huvile ja austusele looduse vastu. Õpilaste õppetegevust tuleb reguleerida koostöös ja eeskuju järgi, tegevusakte peab saatma õpetaja kõne.

Õppetegevus 3.–5. õpigrupis

3.–5. õpigrupis on õppetegevuses jätkuvalt ülekaalus looduse vahetu kogemine, praktiline tegevus ja õppemäng. Vajalike kujutluspiltide loomist toetab esemeline ja kujutatav näitlikkus, lisandub ka tinglik näitlikkus (lihtsad joonised, tabelid, Eesti kaart). Õpilaste tunnetustegevuse areng võimaldab varasemalt kujundatud taju- ja mälu kujutlusi täpsemaks muuta ning suurema hulga tunnuste abil laiendada. Õpetaja suunamisel areneb objektide, nähtuste, tegevuste jm kirjeldamis-, võrdlemis-, rühmitamis- ja üldistamisoskus. Õpetaja abiga kujunevad jõukohase õppematerjali ulatuses põhjus-tagajärg seoste mõistmise ja järelduste tegemise oskused. Järk-järgult suureneb õpitempegevuses kirjaliku kõne osakaal – jõukohaste õppetekstide häälega lugemine ja analüüs õpetaja suunamisel, jõukohaste kirjalike ülesannete sooritamine.

Vaadeldakse looduses toimuvaid ajalisi muutusi, erinevate loodusosade omavahelist seotust, tutvutakse loodushoiu põhimõtetega. Õpetaja osalus õpilaste tegevuses püsib, õpiülesandeid sooritatakse suulise juhendamise, eeskuju ja näidise järgi. Tähelepanu pööratakse lihtsate kirjalike töökorralduste mõistmisele ning nende täitmisele. Õpetaja ülesandeks on järjepidevalt kujundada õpilaste enesejuhtimise ning koostööoskusi, et järgnevatel õppeperioodidel oleks võimalik jõukohasel viisil iseseisvat tööd ning koostöiseid õppeviise (paaris- ja rühmatööd) rakendada. Õpetaja juhendamisel ja abiga on õpilased suutelised jõukohasel viisil tehnoloogiavahendeid kasutama, näiteks otsima pildilist teavet, sooritama õpitud teadmiste kinnistamiseks lihtsaid õpiülesandeid. Peamised raskused tehnoloogiavahendite kasutamisel tulenevad õpilaste tunnetustegevuse ja kirjaoskuse arengu puudulikkusest.

Õppetegevus 6.–7. õpigrupis

6.–7. õpigrupis võimaldab õpilaste tunnetustegevuse ja kõne areng laiendada jõukohasel viisil õpitavate objektide, nähtuste ja protsesside ning nende tunnuste hulka, seda nii õpilase kodukoha kui ka Eesti kontekstis. Kujutluspiltide loomiseks ja täpsustamiseks kasutatakse õpet loomulikus keskkonnas, praktilisi töid ja katseid, kujutatavat ja tinglikku näitlikkust; kogemustel põhinevate mälu kujutluste aktiveerimiseks ka verbaalset näitlikkust. Lisaks näitkatsete vaatlusele sooritavad õpilased õpetaja juhendamisel ka ise lihtsamaid praktilisi töid ja katseid. Järjepideva jõukohase arendustegevuse käigus pareneb õpilaste kirjeldamis-, võrdlemis-, rühmitamis- ja üldistamisoskus.

Iga teema puhul aktiveeritakse lapse teadmised ja kogemused. Uus teema esitatakse 6.-7. õpigrupis peamiselt suuliste lühitekstide, vestluste ja vaatluste ning näitvahendite abil, tekste kasutatakse teadmiste süvendamiseks/täpsustamiseks. Terminid esitatakse pärast nähtuse/objekti oluliste tunnuste fikseerimist (nt Segamini kasvavad okas- ja lehtpuud – s.o segamets). Õpetaja suunamisel arenevad põhjus-tagajärg seoste mõistmise ja järelduste tegemise oskused.

Jõukohasel viisil toetub teadmiste-oskuste omandamine kirjalikule õppematerjalile. Õpetaja suunamisel loevad õpilased jõukohaseid õppetekste häälega ja osaliselt endamisi, analüüsivad neid õpetaja suuliste ja kirjalike küsimuste-korralduste abil; otsivad teavet tabelitest, joonistelt ja skeemidelt; sooritavad kirjalikke õpiülesandeid. Õpetaja osalus õpilaste tegevuses väheneb järk-järgult, õpiülesannete täitmisel suureneb kirjalike tööjuhiste ja kirjalike abivahendite roll. Nende mõistmine ja kasutamine vajab jätkuvalt õpetaja suunamist. Õpilaste iseseisva tegutsemise ja koostööoskuste arenemine võimaldab sooritada jõukohaseid tegevusi paaris- ja rühmatöödena. Õpetaja juhendamisel kasutavad õpilased sobiva raskusastmega õpitegevuses meedia- ja tehnoloogiavahendeid – otsivad ja loevad jõukohast loodusala infot, kasutavad seda õpiülesannete sooritamisel. Õpilastele on jätkuvalt keeruline info lugemine, selekteerimine, teksti produtseerimine. Õpetaja ülesanne on reguleerida õpitegevuse raskusastet, arvestades õpilaste tunnetustegevuse ja kirjaoskuse arenguga.

6. õpigrupi eesmärk on luua süsteemne kujutus kodukoha (maakonna) geograafiast ja loodusest. Peamised teemavaldkonnad on järgmised: pinnavormid, veekogud, kliima ja selle muutused, taimed, loomad, inimtegevuse seos loodusega. Kõikide teemade puhul pööratakse tähelepanu objektide ja nähtuste rühmitamisele oluliste tunnuste alusel (nt madalsood ja rabad, nende olulised tunnused), allrühmade moodustamisele (loomad, kodu- ja metsloomad, vee- ja maismaaloomad, liha- ja rohusööjad loomad). 7. õpigrupis käsitletakse nimetatud teemasid Eesti ulatuses, pööratakse tähelepanu erisustele sõltuvalt piirkonnast ja elukeskkonnast. Keemia ja füüsika elemente käsitletakse seoses loodusnähtuste ja inimtegevusega (muldade ja maavarade keemilised ja füüsikalised omadused, ehitusmaterjalide omadused, muldade väetamine jne).

Õppetegevus 8.–9. õpigrupis

8.–9. õpigrupis laienevad jõukohase õpitegevuse käigus õpilaste loodusala teadmised, paranevad seoste mõistmise oskused, seda nii kodukoha, Eesti kui ka maailma kontekstis. Võrdluses maailma ja Euroopa riikidega süvendatakse teadmisi Eestist (riigi loodus, haldusjaotus, majandus, tööstus, keskkonnaprobleemid jms) ning kujundatakse arusaam Eesti seostest Euroopa ja maailmaga (rahvastiku ränded, transport, kaubavahetus jms). Olulisel kohal on kaardiõpetus: orienteerumine gloobusel ja kaardil, õpitud piirkonna iseloomustamine kaardi abil.

Varasemate õppeperioodidega võrreldes pööratakse rohkem tähelepanu elementaarsete keemia ja füüsikateadmiste ning -oskuste kujundamisele. Õpilastele valmistab põhikooli lõpuni raskusi realselt mittetajutavate nähtuste ning protsesside mõistmine. Õppe eesmärgiks on eelkõige ümbritseva maailma praktiline mõistmine. Kujutuspiltide loomiseks ja täpsustamiseks kasutatakse õpet loomulikus keskkonnas, praktilisi töid ja katseid, kujutavat, tinglikku ning jõukohasel viisil ka verbaalset näitlikkust. Suureneb õpilaste roll ja iseseisvus katsete planeerimisel ja läbiviimisel. Põhjus-tagajärg seoste mõistmist ja järelduste tegemist suunab õpetaja. Õpetaja juhendamisel otsivad õpilased teavet erinevatest allikatest, kasutades seejuures ka meedia- ja tehnoloogiavahendeid. Õppeinfo mõistmiseks ja kasutamiseks vajavad nad jätkuvalt suunatud analüüsi – suuliseid ja kirjalikke küsimusi-korraldusi. Õpetaja ülesanne on aidata hinnata ning mõista leitud info usaldusväärsust. Õpilaste oskuste areng võimaldab jõukohases õpitegevuses iseseisva töö osakaalu suurendada. Seejuures vajavad õpilased jätkuvalt õpetaja suunamist ja abivahendeid. Õpilaste iseseisva tegutsemise ja koostööoskuste arenemine võimaldab sooritada jõukohaseid õppetegevusi paaris- ja rühmatöödena.

Üldpädevuste kujundamine

Lihtsustatud õppes käsitletakse pädevust kui võimetekohaste teadmiste, oskuste ja hoiakute kogumit, mis tagab suutlikkuse teatud tegevusalal või -valdkonnas loovalt, ettevõtlikult ja paindlikult toimida. Üldpädevused kujunevad kõigi õppeainete kaudu ning tunni- ja koolivälises tegevuses. Üldpädevused on kohandatud lähtuvalt riikliku õppekava § 4 punktist 4.

Õpilastel kujundatavad üldpädevused on:

Kultuuri- ja väärtuspädevus: Õpilane tunneb ja järgib üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires.

Sotsiaalne ja kodanikupädevus: Õpilane on aktiivne ja vastutustundlik kodanik, kes on huvitatud oma kooli, kodukoha ja riigi demokraatlikust arengust. Õpilane teab oma peamisi õigusi ja kohustusi ning oskab nende eest seista, arvestades rühma huvisid ja isiklikku huvi. Järgib vastutustundlikult ühiselu reegleid, Konflikte lahendades arvestab seadusi ning moraalinorme.

Enesemääratluspädevus: Õpilane mõistab ja väärtustab iseennast ja enda arengut, hindab adekvaatselt oma võimeid ja toimetulekut igapäevaelus. Juhib oma käitumist erinevates olukordades. Väärtustab tervislikku eluviisi ja on füüsiliselt aktiivne.

Õpipädevus: Õpilane õpib vastavalt oma võimetele, planeerib õppimist, sh enesekontrolli, järgib kavandatut. Täidab korrektselt jõukohaseid ülesandeid individuaalselt ja rühmas, kasutab sobivaid teabevahendeid. On avatud uutele teadmistele ja oskustele.

Suhtluspädevus: Õpilane suhtleb olukorda ja suhtlemispartnereid arvestades, esitab oma soove, selgitab oma seisukohti ning osaleb arutelus. Loeb, mõistab, kirjutab ja loob tekste iseseisvaks toimetulekuks vajalikul tasemel. Kasutab teabevahendeid, tuginedes vajaduse korral abivahenditele.

Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus: Õpilane lahendab elulisi probleemsituatsioone, kasutades omandatud matemaatilisi, loodusteaduslikke ja/või tehnoloogiaalaseid teadmisi-oskusi ning (abi)vahendeid. Mõistab inimese ja keskkonna vahelisi seoseid, suhtub elukeskkonda vastutustundlikult ja hoolivalt, elab ning tegutseb loodust ja keskkonda säästvalt. Uurimuslikus õppes õpitakse andmeid analüüsima ja tõlgendama, tulemusi esitama tabelite, graafikute ja diagrammidena.

Ettevõtlikkuspädevus: Õpilane on tegutsemisaldis, väärtustab praktilist tööd ja on valmis kutse- ja elukestvaks õppeks. Hindab adekvaatselt oma võimeid. Püstitab ja täidab endale seatud eesmärgid ning võtab vastutuse oma tegude eest.

Digipädevus: Õpilane orienteerub ja tegutseb infotehnoloogilises maailmas eesmärgipäraselt ja turvaliselt. Otsib ja kasutab infot, tunneb lihtsamaid programme ja keskkondi. Järgib digikeskkonnas üldkehtivaid moraali- ja väärtuspõhimõtteid. LÕK kooliastmele vastavad digipädevused leiab Digipädevuse veebikeskkonnast.

Lõiming teiste teemadega

Elukestev õpe ja karjääri kujundamine: Põhikooli riikliku õppekava läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist isiksuseks, kes on valmis õppima kogu elu, täitma erinevaid rolle muutuvast õpi-, elu- ja töökeskkonnas ning kujundama oma elu teadlike otsuste kaudu, sealhulgas tegema sobivaid haridus- ja tööalaseid valikuid. Läbiva teema käsitlemine loodusõpetuse lihtsustatud õppekavas keskendub õpi- ja suhtlemisostkuste arendamisele, aitab õpilasel kujundada positiivset hoiakut õppimisse. Loodusõpetuses käsitletavat teemat tuginevad õpilase kogemustele ning praktiliste tegevuste abil aidatakse õpilasel ennast tundma õppida. Tegevused on õpilasele toetavad hilisemate otsuste tegemisel (edasiõppimine, võimetele vastavad karjäärivalikud).

Keskkond ja jätkusuutlik areng: Põhikooli riikliku õppekava läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustab jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele. Läbiva teema käsitlemine loodusõpetuse lihtsustatud õppekavas tugineb õpilase kogemustele, igapäevaelu nähtustele ning looduse vahetule kogemisele. Pööratakse tähelepanu kodu- ja kooliümbruse keskkonnaküsimustele, arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ja elukeskkonna väärtustamist. Toetatakse õpilase mõistmist inimtegevuse mõjust keskkonnale, väärtustatakse keskkonnasäästlikku eluviisi.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: Põhikooli riikliku õppekava läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ning vastutustundlikuks kogukonna- ja ühiskonnaliikmeks, kes mõistab ühiskonna toimimise põhimõtteid ja mehhanisme ning kodanikualgatuse tähtsust, tunneb end ühiskonnaliikmena ning toetub oma tegevuses riigi kultuurilistele traditsioonidele ja arengusuundadele. Läbiva teema käsitlemine loodusõpetuse lihtsustatud õppekavas tugineb õpilaste praktilistel ja kogemuslikel õppetegevustel, mis võimaldavad neil õppida keskkonnasäästlikkust ja kodanikualgatus looduskeskkonnas. Koolis võib korraldada kogukonna aiandusprojekte, prügikoristuspäevi kooliümbruses või veidi kaugemal. Õpilased saavad sel viisil osaleda kodanikualgatuses ja õppida, kuidas oma tegevusega keskkonda positiivselt mõjutada. Õpilastega saab korraldada keskkonnasõbralikku ettevõtlust, näiteks vanade esemete taaskasutamise või kompostimise õppeprojektid.

Kultuuriline identiteet: Põhikooli riikliku õppekava läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks, kes mõistab kultuuri osa inimeste mõtte- ja käitumise kujundajana ning kultuuride muutumist ajaloo vältel, kellel on ettekujutus kultuuride mitmekesisusest ja kultuuriga määratud elupraktikate eripärast ning kes väärtustab omakultuuri ja kultuurilist mitmekesisust ning on kultuuriliselt salliv ja koostööaldis. Läbiva teema käsitlemine loodusõpetuse lihtsustatud õppekavas toetub võimalusele avastada ja hinnata oma kultuurilist identiteeti loodusega seotud kogemuste ja tegevuste kaudu. Kultuurilise identiteedi märkamist loodusõpetuses toetab näiteks kohalike taimede uurimine, nende kasutamine rahvameditsiinis või toiduvalmistamises. Samuti toetavad kultuuriga tutvumist õppekäigud rahvusparkidesse, ajaloolistesse kohtadesse kultuuriliste vaatamisväärsuste juurde (alguses last ümbritsevas keskkonnas, hilisemates õpigruppides ka kaugemad paigad). Kultuurilise identiteedi tutvustamist toetavad veel õppeprojektid, kus valmistatakse esemeid/kunstiteoseid looduslikest materjalidest, mis kajastavad õpilaste kultuurilisi traditsioone.

Teabekeskond ja meediakasutus: Põhikooli riikliku õppekava läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist teadlikuks ja analüüsivaks inimeseks, kes tajub ja teadvustab adekvaatselt ümbritsevat teabekeskkonda, suudab kriitiliselt analüüsida ja kasutada meediamaailma sisu ja allikaid, tunnustab autorsust,

oskab luua kvaliteetset meediasisu, arvestades oma eesmäärke ja ühiskonnas omaksvõetud suhtlemise norme, ning toimib turvaliselt ja vastutab oma käitumise eest end ümbritsevas teabekeskkonnas. Läbiva teema käsitlemine loodusõpetuse lihtsustatud õppekavas on toeks õpilastele meediateadlikkuse tõstmisel ning julgustab kasutama erinevaid meediateadlikkuse loodusõpetuses. Arvestada tuleb õpilase individuaalse arengutasemega, kui palju on õpilane võimeline kasutama ja vastu võtma erisuguseid teabekeskondi. Loodusõpetuses saab teha mitmeid uurimusi, kus võivad kasutusel olla erinevad meediumid (fotode tegemine, videote filmimine vm). Õpilased saavad nende abil oma avastusi dokumenteerida ja jagada. Vanemates arenguperioodides saab koostöös õpetajaga uurida erinevaid loodusteemalisi meediateadlikkuse meediateadlikkuse (nt artiklid, videod, sotsiaalmeedia postitused) ning õpilasele jõukohasel tasemel hinnata teabeallikate usaldusväärsust ja objektiivsust.

Tehnoloogia ja innovatsioon

Põhikooli riikliku õppekava läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes tuleb toime kiiresti muutuvast tehnoloogilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas. Läbiva teema käsitlemine loodusõpetuse lihtsustatud õppekavas annab õpilasele võimaluse kasutada tehnoloogiat ning julgustab uurima tehnoloogilisi lahendusi seoses looduskeskkonna ja keskkonnaprobleemidega. Tehnoloogia kasutamisel tuleb arvestada õpilase arengutaset ja jõukohastada tegevused õpilasest lähtuvalt. Loodusõpetuses saab läbi viia erisuguseid praktilisi katseid ja eksperimente. Nende läbiviimisel on võimalik kasutada sensoreid ja andureid, et mõõta looduskeskkonna parameetreid, näiteks temperatuur, niiskus jm. Digitaalsete õppevahendite ja simulatsioonide tutvustamine ja õpetajaga koostöös kasutamine võimaldab õpilasel uurida ning mõista erisuguseid loodusnähtusi.

Tervis ja ohutus: Põhikooli riikliku õppekava läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist vaimselt, emotsionaalselt, sotsiaalselt ja füüsiliselt terveks ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi, käituma turvaliselt ning kaasa aitama tervist edendava turvalise keskkonna kujundamisele. Läbiva teema käsitlemine loodusõpetuse lihtsustatud õppekavas toetab õpilase teadmisi ja oskusi, kuidas hoida enda tervist looduses olles. Teema julgustab õpilasi vastutustundlikult käituma looduskeskkonnas ning õpetab ohutust looduses. Loodusõpetuse tunnid julgustavad õpilasi osalema looduses liikumises, õuesõppe tegevused annavad võimaluse praktiliselt ja kogemuslikult looduskeskkonda avastada. Õpilase tervise ja heaolu toetamiseks saab neile tutvustada tervisliku toitumise põhimõtteid, korraldada projekte toiduainete uurimiseks. Praktilised teadmised loodusliku keskkonna mõjust tervisele toetavad õpitu kinnistumist (nt ohutus looduses jm). Looduslike ohutegurite käsitlemine (putukahammustused, päikesepõletus, mürgised taimed) arendab õpilase teadmisi oma käitumisest looduses. Praktilised esmaabi tegevused õpilastega, kui looduses olles tekib ohtlik olukord või juhtub õnnetus, aitavad kinnistada õpitut oskusi.

Väärtused ja kõlblus Põhikooli riikliku õppekava läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist kõlbliselt arenenud inimeseks, kes tunneb üldinimlikke ja ühiskondlikke väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires. Läbiva teema käsitlemine loodusõpetuse lihtsustatud õppekavas toetab õpilase väärtuste arendamist kesk- ja ühiskonna jätkusuutlikkusest ning julgustab neid tegutsema vastutustundlikult nii looduses kui ka igapäevaelus. Loodusõpetuses saab õpilastega arutleda looduse mitmekesisusest ning kuidas arvestada nii enda kui teiste elusolendite vajadustega. Lisaks saab praktiliste tegevuste kaudu harjutada vastutustundlikku käitumist looduses kui ka igapäevaelus. Õpilasele jõukohasel tasemel saab tutvustada looduskaitse olulisust ning kuidas nemad saavad kaasa aidata looduse kaitsmisele ning loodust

säästvale arengule.

Õpitulemused I kooliastmes

3. õpigrupi lõpetaja:

- 1) märkab ja vaatleb täiskasvanu juhendamisel ümbritseva keskkonna objekte, nähtusi ja protsesse; kirjeldab neid abivahenditele tuginedes 4–5-sõnaliste lausetega (3–5 lauset);
- 2) tunneb ära ning nimetab kodukoha tuntumaid taimi ja loomi; võrdleb ja rühmitab neid õpetaja suunamisel erinevate õpitud tunnuste alusel;
- 3) teab kuude nimetusi ja järgnevust, rühmitab neid vastavalt aastaajale;
- 4) liigub ja käitub turvaliselt, väärtustab looduses viibimist; märkab täiskasvanu suunamisel oma kodukoha elurikkust ning suhtub sellesse hoolivuse ja austusega, hoolib elusolenditest ja nende vajadustest.

Oodatavad õpitulemused 1. õpigrupi lõpuks

Õpilane:

- 1) orienteerub täiskasvanu abiga kodus, koolis ja kooliteel;
- 2) tunneb ära ja nimetab õpitud taimi, loomi ja loodusnähtusi; kirjeldab neid õpetaja küsimustele toetudes 2–4-sõnalise lausega ja rühmitab neid erinevate tunnuste alusel;
- 3) tunneb ära ja nimetab aastaaegu ja aastaegadele iseloomulikke loodusnähtusi; nimetab aastaegade järjestust;
- 4) käitub looduses hoolival, hindab enda ja teiste käitumist looduses õige/vale põhimõttel.

Kohustuslik aine maht 1 tund nädalas. Soovituslik teemade järjestus õppeaasta jooksul: Kool, suvi, sügis, loomad ja linnud, talv, aeg, kodu, kevad, suvi.

Lõiming teiste õppeainetega

Eesti keel: kuulamis-, lugemis- ja kirjutamis-, eneseväljendusoskused.

Matemaatika: aastaajad, aeg. Ruumisuhted, erinevad esemed, materjalid/hulgad, võrdlemine.

Inimeseõpetus: kodu, kool.

Kunsti- ja tööõpetus: erinevatest materjalidest meisterdamine, aastaagedest joonistamine.

1. õpigrupi õppesisu, õpitulemused ja soovitused õppetöö läbiviimiseks

Loodusõpetuse sisu on valdavalt suunatud praktiliste oskuste ja teadmiste omandamisele, mistõttu on soovitatav alustada praktiliste tegevustega, mida viiakse alguses läbi õpetajaga koostegEVuses, seejärel eeskujul järgi ning lõpuks tegutseb õpilane õpetaja suulise korralduse alusel. Vaatlusoskuste kujundamiseks suunata küsimuste ja korralduste toel õpilast märkama ning nähtut sõnastama. Koos suuliste korraldustega kasutada piltsümboleid, sõnakaarte ja võimalikult naturaalseid näitlikustavaid vahendeid/materjale. Õpilase jaoks võib olla pildi tajumine, st kujutatu äratundmine pildil raskendatud, mistõttu valida nägemistaju arendamiseks mitmekesisest piltmaterjalist (ühe ja sama objekti näitamine nii foto kui joonistusena, nii värviliselt kui must-valgelt). Samuti sobitada omavahel pilti ja objekti/nähtust: näiteks objekt klassiruumis ja pildil, loodusnähtus õues ja sarnase nähtuse leidmine pildil (valik erinevate piltide hulgast).

Õpitulemused	Õppesisu- ja tegevused
<p>1. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • orienteerub täiskasvanu abiga kodus, koolis ja kooliteel. • liigub täiskasvanute abil oma koolimajas ja kooliümbruses; • orienteerub täiskasvanu abiga kooliteel; • orienteerub täiskasvanu abiga kodus ja koduteel; • teab oma kodu asukohta (linnas/maal); • rühmitab esemeid/pilte etteantud kuuluvusrühma järgi; • nimetab õpetaja eeskujul ja/või abivahendite toel kuuluvusrühma; • rühmitab esemeid ühise tunnuse alusel; • õpetaja küsimustele toetudes kirjeldab esemete rühma 2-4-sõnalise lausega. 	<p>Kool: tutvumine kooliruumide ja kooli ümbrusega (kohad kooli ümbruses).</p> <p>Liiklusohutus: liiklus kooli ümbruses, märgid, teeületuskohad; kooliõuel liikumine.</p> <p>Maa ja linn. Liiklemine linnas ja maal.</p> <p>Kodu: kodumaja, koduümbrus. Erinevad ruumid kodus. Esemed kodus (mööbel, toidunõud, jms).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Õppekäigud kooliümbruses (kooli ruumide ja kooliümbrusega tutvumiseks). Lõimides õpet teiste õppeainetega, saab kinnistada näiteks matemaatika tunnis omandatud teadmisi ruumisuhete kohta: <i>suur-väike, suurem-väiksem, ülal-all, ees-taga, vasakul-paremal, alguses-lõpus-keskel, esimene-viimane; alla, peale, ette taha, kõrvale.</i> • Kooli ruumide ja töötajatega tutvumine. • Vestlus ohutust liiklemisest kooliümbruses ja sõiduteed ületades.
<p>2. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära ja nimetab aastaaegu ja aastaegadele iseloomulikke 	<p>Aeg: Päev ja öö.</p>

<p>loodusnähtusi;</p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab aastaegade järjestust. • käitub looduses hoolivalt, hindab enda ja teiste käitumist looduses õige/vale põhimõttel. • nimetab õpitud aastaegu nende õiges järjestuses (vajadusel abivahendite toel); • nimetab aastaegadele iseloomulikke loodusnähtusi abimaterjali toel; • toob näiteid õpitud aastaajale iseloomulikest loodusnähtustest; • käitub looduses hoolivalt, hindab enda ja teiste käitumist looduses õige/vale põhimõttel. 	<p>Aastaajad: Valgus- ja soojusallikad õues.</p> <p>Suvi: Suvi kui aastaag. Looduse ilme/muutumine suvel. Inimeste riietus. Suvised tegevused.</p> <p>Sügis: Sügis kui aastaag. Sügisilmad. Sügisvärvid. Riietus sügisel.</p> <p>Talv: Talv kui aastaag. Talveilmad, riietus. Laste tegevused talvel. Turvalisus (liikluses, veekogudel)</p> <p>Kevad: Kevad kui aastaag. Kevadilmad, riietus. Kevadtööd aias ja põllul. Tööriistad ja masinad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Päeva ja öö joonistamine (näiteks päeval päike, sinine taevas, linnud jne; öösel kuu, tähed ja öine loodus). • Liikumismäng: liikumine päeva ja öö kaartide vahel, samal ajal rääkides/näidates, mis toimub sel ajal. Näiteks päeval mängimine õues ja öösel magamine. • Piltkaartide abil erinevate päevaosade õppimine (hommik, päev, õhtu, öö). • Õppekäigud parki või metsa, et õpilased saaksid otseselt kogeda erinevate aastaegade muutusi (suunata tähelepanu erinevatele nähtustele), mis viitavad aastaaja vaheldumisele. • Aastaegade pildisõnaraamat (õpilased joonistavad või kleebivad piltidele aastaajale iseloomulikke esemeid või tegevusi). • Aastaegade võrdlemine abimaterjalide toel. • Ilmavaatluste tegemine ühistegevuses: vaadata koos ja märkida nähtud arusaadavate piltide abil.
<p>3. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära ja nimetab õpitud loomi; • kirjeldab neid õpetaja küsimustele toetudes 2–4-sõnalise lausega ja rühmitab neid erinevate tunnuste alusel. 	<p>Loomad ja linnud: Looma ja linna välisehitus (kehaosad; kehakate: karvad/suled; värvus).</p> <p>Kodulinnud ja -loomad: nimetused, välisehitus (kehaosad, kehakate,</p>

<ul style="list-style-type: none"> • käitub looduses hoolivalt, hindab enda ja teiste käitumist looduses õige/vale põhimõttel. • tunneb ära (sh pildil) ja nimetab õpitud loomi; • kirjeldab õpitud loomi õpetaja küsimustele toetudes 2–4-sõnalise lausega • rühmitab õpitud tunnuse alusel pilte etteantud kuuluvusrühma järgi; • nimetab õpetaja eeskujul ja/või abivahendite toel kuuluvusrühma (loomad, linnud, metsloomad, koduloomad); • käitub looduses hoolivalt, hindab enda ja teiste käitumist looduses õige/vale põhimõttel. 	<p>värvus) hääliksused, liikumine. Koduloomade pojad ja nende nimetused.</p> <p>Metsloomad: nimetused, välisehitus, liikumine, elupaigad</p> <p>Õppeprotsessis kasutada pildimaterjali ja illustratsioone, et teha loomade/lindude õppimine visuaalselt mõistetavaks.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sõnakaartide ja/või loomapiltide reastamine vastavalt loomade elupaikadele (mets, laut jms). • Vaatlus (koostegevuses) aastaegade mõjust loomadele. Ühise pildi või lihtsate kaartide loomine, kus on kujutatud loomi erinevate aastaegade taustal. • Loomade ja lindude meisterdamine erinevatest materjalidest. • Linnuvaatlus kooli ümbruses (koos õpetajaga). • Loomaaia või loomapargi külastamine, lemmikloomapäeval osalemine (erinevate loomade välisehituse vaatlemine, loomade käitumise jälgimine). • Õpekäigul või pargis loomade talviste jälgede uurimine.
<p>4. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära ja nimetab õpitud taimi; • kirjeldab neid õpetaja küsimustele toetudes 2–4-sõnalise lausega ja rühmitab neid erinevate tunnuste alusel; • käitub looduses hoolivalt, hindab enda ja teiste käitumist looduses õige/vale põhimõttel; • tunneb ära ja nimetab õpitud taimi ja seeni; kirjeldab neid õpetaja küsimustele toetudes 2–4-sõnalise lausega • rühmitab õpitud tunnuse alusel objekte/pilte etteantud kuuluvusrühma järgi; • nimetab õpetaja eeskujul ja/või abivahendite toel kuuluvusrühma (puud, seened, puuviljad, marjad, köögiviljad) • käitub looduses hoolivalt, hindab enda ja teiste käitumist looduses õige/vale põhimõttel. 	<p>Aed ja põld sügisel Puu- ja köögiviljad, marjad: nimetused, kirjeldamine ja rühmitamine (värvus, suurus, kuju, maitse). Kasutamine.</p> <p>Mets ja park sügisel Puud sügisel, sügisvärvid. Puude nimetused. Puulehed ja okkad. Seened: söögi- ja mürgised seened.</p> <p>Taimed kevadel Kevadlilled aias, metsas ja niidul.</p>

Oodatavad õpitulemused 2. õpigrupi lõpuks

Õpilane:

- 1) tunneb ära ja nimetab õpitud taimi ning loomi, lähiümbruse eluta looduse objekte ning nähtusi; kirjeldab neid abile tuginedes 3–5-sõnaliste lausetega (3–4 lauset);
- 2) võrdleb õpetaja suunamisel õpitud elusorganisme 2–3 tajutava tunnuse alusel; rühmitab neid õpetaja suunamisel ning eristab õpitud kuuluvusrühmi;
- 3) tunneb ära ja nimetab aastaaegu, kirjeldab nende põhitunnuseid; järjestab abivahendite toel aastaajale vastavate kuude nimetusi;
- 4) märkab ja toob õpetaja küsimustele toetudes näiteid elusolendite vajadustest.

Kohustuslik aine maht 1 tund nädalas

Lõiming teiste õppeainetega

Eesti keel: Taimede, loomade ning eluta looduse objektide kirjeldamine toetab suulise kõne kasutamist (laiendatud 4-5-sõnalised lihtlauseid), tajutava tunnuse abil objektide iseloomustamist (2-3 tunnust). Lugemisoskuse arendamist toetavad õpitavate teemade kohta lühikesed tekstid. Aastaaegade kohta on võimalus kasutada lühitekste, õpilane vastab analüüsitud teksti kohta küsimustele (aastaaegade põhitunnused), nimetab tegelasi ja sündmusi abivahenditele toetudes (pildimaterjal, sõnalünkadega laused, küsimused). Õpilane teeb lugema õpitud 3-4-sõnalise lause ära kirja lühikeste sõnade kaupa (teema kokkuvõtteks, plakati või aastaringi koostamisel).

Matemaatika Rühmitamisel (taimed, loomad, objektid jm) saab kasutada, et õpilased vastandavad hulgalemente arvuga (20 piires). Loodusobjektide või õppekäigult kaasa toodud esemete mõõtmise sentimeetrites aitab kinnistada joonlaua kasutamist õppetegevuses. Õpitavate teemade kohta saab koostada matemaatilisi jutustusi loodusega seoses, kus tuleb abiga lahendada ühetehtelisi tekstülesandeid summa ja vahe piires.

Inimeseõpetus Õppemängude ajal (koduloomade eest hoolitsemine, aastaajad jm) saab jälgida, et õpilane jagab mänguks vajalikke esemeid, alustab ja jätkab dialoogiga juba temale tuttavates mängudes. Aastaaegade ja kuude õppimisel saab kinnistada õpilase vanust ja sünnipäeva, seostada sünnipäeva aastaajaga. Seemnete külvi ajal on võimalus jälgida taime kasvamist (kord nädalas kindel täistund), et kinnistada kella tundmist täistundides. Õppekäikudele minnes saab meelde tuletada ohte kooliteel liiklemisel, turvalist liikumist. Õpitud taimede kohta saab näitvahendite abil rääkida tervisele kasulikest viljadest. Praktilise tegevusena saab ühiselt tutvuda võimalustega, kuidas abistada pereliikmeid kodustes töodes (kastmine, külvamine jm).

Kunstiõpetus Õpitud elusorganismide näidiseid ja õpilase valminud kujutisi saab õpetaja suunamisel võrrelda 2-3 tajutava tunnuse alusel (värvus, kuju,

suurus). Õpitud taimede, loomade või eluta objektide/nähtuste kohta plakatite koostamisel täidab õpilane korraldusi koostegevuses, eeskujuga, näidise ja omandatud oskuste piires suulise korralduse järgi. Käeliste tegevuste korral loodusõpetuse tunnis valmistab õpilane ette ja korrastab õpetaja suunamisel oma töökoha. Õppekäikudel kogutud looduslike materjale saab kasutada kunstitöös, õpilane nimetab abimaterjalile tuginedes kasutatavaid materjale ja kunstitöös kasutatavaid töövahendeid.

Muusikaga Loodusteemalised laulumängud toetavad õpilasel teemade kinnistumist. Õppekäikudel kogutud esemetest saab valmistada erisuguseid rütmipille, võrrelda õpetaja toel pillide helisid. Pille saab hiljem kasutada veel ka õpilaste gruppide moodustamiseks jm. Loodusnähtuste, loomade, objektide jm väljendamine liikumise kaudu (liikumise taustaks muusika, nt tuul, äike, karu liikumisel aeglane tempo jne) toetab praktilise tegevuse kaudu sõnavara kinnistamist, seoste loomist õpitavate teemade vahel (aastaajad, elusorganismid jm).

Liikumisõpetusega Loodusõpetuses saab liikumistegevusi kasutada teemade häälestamiseks, õpilaste teadmiste aktiveerimiseks kui ka õpitava kinnistamiseks. Erisugused mängud pallidega (oskab visata ja püüda palli), kus õpilane ütleb sõna või fraasi teema kohta, nt aastaaja tunnused, kuude järjestamine abivahendite toetuses; loodusobjektide kirjeldamine; taimede, loomade kirjeldamine. Õppemänge mängides saab jälgida, et õpilane järgib õpetaja suunamisel mängureegleid. Õppekäikudel on võimalus korraldada erinevaid liikumismänge, mis arvestavad liikumisõpetuse õpitulemustega (ronib üle, alt ja läbi takistuse, oskab vedada kelgul kaaslast, pidurdada ja pöörata laskumisel).

Soovituslik teemade järjestus ja maht õppeaasta jooksul Aeg (1), sügis (2), taimed (8), loomad (3), talv (1), loomad (7), kevad (1), elus ja eluta (5), kevad taime- ja loomariigis (4), suvi (1), aastaajad (2)

2. õpigrupi õppesisu, õpitulemused ja soovitused õppetöö läbiviimiseks

Õpitulemused	Õppesisu- ja tegevused
<p>1. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> tunneb ära ja nimetab õpitud taimi ning loomi, lähiümbruse eluta looduse objekte ning nähtusi; kirjeldab neid abile tuginedes 3–5-sõnaliste lausetega (3–4 lauset). Tunneb ära ja nimetab õpitud taimi, kirjeldab neid abile tuginedes 3-5sõnaliste lausetega (3-4 lauset). Võrdleb õpetaja suunamisel õpitud elusorganisme 2-3 tajutava 	<p>Taimed: välisehitus, elupaik, toit, paljunemine, kasvamine (kasvatamine seemnest), kohastumine vastavalt aastaajalistele muutustele.</p> <p>Taimede välisehitus (juur, vars, leht, õis).</p> <p>Puud: lehtpuud, okaspuud, viljapuud</p> <p>Põõsad: marjapõõsad</p>

tajutava tunnuse alusel (kasvab, liigub, toitub, paljuneb); rühmitab neid õpetaja suunamisel ning eristab õpitud kuuluvusrühmi.

- Toob õpetaja küsimustele toetudes näiteid elusolendite vajadustest.
- Tunneb ära ja nimetab õpitud loomi, kirjeldab neid abile tuginedes 3-5sõnaliste lausetega (3-4 lauset).
- Võrdleb õpetaja suunamisel õpitud elusorganisme 2-3 tajutava tajutava tunnuse alusel (*kasvab, liigub, toitub, paljuneb*); rühmitab neid õpetaja suunamisel ning eristab õpitud kuuluvusrühmi.
- Toob õpetaja küsimustele toetudes näiteid elusolendite vajadustest.

2. Õpilane

- võrdleb õpetaja suunamisel õpitud elusorganisme 2–3 tajutava tunnuse alusel;
- rühmitab neid õpetaja suunamisel ning eristab õpitud kuuluvusrühmi.
- Tunneb ära ja nimetab eluta looduse objekte ja nähtusi, kirjeldab neid abile tuginedes 3-5-sõnaliste lausetega (3-4 lauset).

Rohttaimed: lilled, umbrohud, köögiviljad, juurviljad

Loomad: välisehitus, elupaik, toit, paljunemine, kasvamine, kohastumine vastavalt aastaajalistele muutustele.

Koduloomad (-linnud): välisehitus, elupaik, paljunemine, toit, hooldamine.

Lemmikloomad: välisehitus, elupaik, paljunemine, toit, hooldamine.

Metsloomad: välisehitus, elupaik, paljunemine, toit.

Putukad: välisehitus, liikumine.

Linnud: välisehitus, elupaik, ränd- ja paigalinnud.

Eluta looduse objektid ja nähtused: loodusobjektide rühmitamine

Eluta ja elus loodusobjektide vaatlemine ja võrdlemine

Taimede, loomade ja eluta looduse objektide õppimist toetavad:

- õppekäigud:
 - kooliümbruses (elus- ja eluta loodusega tutvumine, inimese valmistatud esemete eristamine looduslikest objektidest);
 - võimalusel erinevate loomadega tutvumiseks (välisehitus,

	<p>kirjeldamine, vaatlemine ja loomade käitumine);</p> <ul style="list-style-type: none"> • looduslike materjalide kogumine, sorteerimine ja säilitamine; • elus ja eluta loodusobjektide vaatlemine, kirjeldamine ja võrdlemine 3-5-sõnaliste lausetega (täiskasvanu eeskujul, näidise abil); • samaliigiliste objektide järjestamine suurustunnuste alusel kasvavas ja kahanevas järjekorras; • loodusobjektide või -piltide rühmitamine sarnaste tunnuste alusel ja kuuluvusrühma nimetamine (vajadusel sõnavaraline abi, nt sedelid); • vahemaade ja loodusobjektide mõõtmine kokkulepitud mõõtühiku järgi (samm, peopesa vm), joonlauga mõõtmine cm-tes (matemaatikas õpitud järgselt); • läbivalt õppeaasta jooksul erinevate kuuluvusrühmi kajastavate tabelite/plakatite koostamine ja täiendamine koostegevuses (pildimaterjal, sõnasedelid, esemeline materjal nt liimitud vm); • käeline tegevus loodusobjektidega - joonistamine kontuuri järgi, meisterdamine, voolimine, näidise järgi kujutise värvimine jm.
<p>3. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära ja nimetab aastaaegu, kirjeldab nende põhitunnuseid; järjestab abivahendite toel aastaajale vastavate kuude nimetusi. • Tunneb ära ja nimetab aastaaega sügis, kirjeldab sügise põhitunnuseid <i>abimaterjali toel</i>. • Järjestab abivahendite toel aastaajale vastavate kuude nimetusi. • Tunneb ära ja nimetab aastaaega talv, kirjeldab talve põhitunnuseid <i>abimaterjali toel</i>. • Järjestab abivahendite toel aastaajale vastavate kuude nimetusi. 	<p>Sügis: Sügiskuud ja nende järjestus: seosed oluliste sündmuste ja tegevustega. Sügise tunnused looduses: muutused looma- ja taimeriigis (viljapuud, saagikoristus, taimede muutumine koduümbruses), muutused kodu- ja kooliümbruses. Ilm sügisel: koostöös õpetajaga ilma vaatlemine kooliümbruses.</p> <p>Talv: Talvekuud ja nende järjestus: seosed oluliste sündmuste ja tegevustega. Talve tunnused looduses: muutused looma- ja taimeriigis (loomade kohastumine eluks talvel, taimede kohastumine eluks talvel). Ilm talvel: koostöös õpetajaga ilma vaatlemine kooliümbruses.</p> <p>Kevad: Kevadkuud ja nende järjestus: seosed oluliste sündmuste ja tegevustega. Kevade tunnused: muutused looma- ja taimeriigis (puude ja põdsaste lehtimine, õitsemine; kevadtööd aias/põllul; kevadlilled; kodu- ja</p>

	<p>metsloomad kevadel, rändlindude saabumine). Ilm kevadel: koostöös õpetajaga ilma vaatlemine kooliümbruses.</p> <p>Suvi: Suvekuud ja nende järjestus: seosed oluliste sündmuste ja tegevustega. Suve tunnused looduses: muutused looma- ja taimeriigis Ilm suvel: koostöös õpetajaga ilma vaatlemine kooliümbruses.</p> <p>Aastaaegade õppimine ja õpitulemuse saavutamine toimub kogu õppeaasta vältel lähtudes praktilistest tegevustest ja õppija isiklike kogemuste ja sündmuste sidumisest õpitavaga.</p> <p>Aastaaegade tundmist, kirjeldamist ja kuude järjestamist abivahendite toel toetavad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● aastaaegade tunnuste mitmekülgne esitamine, seoste loomine praktiliste vahenditega, samuti pildimaterjali ja sõnasedelite abil (tunnuste rühmitamine, võrdlemine); ● ühine ilmavaatlus õppeaasta vältel, seostamine riietumisega, looduse muutumisega jm; ● loodusobjektide (nt puu, maapind vm) jäädvustamine (pildistamine, joonistamine) erinevatel aastaaegadel. Erinevused piltidel (sõnasedelite abil); ● "Aastaringi" koostamine ja täiendamine koostegevuses (sõnasedelid aastaaegadest ja kuudest, kuude nimetuste järjestamine); ● õppemängud teemade kordamiseks ja kinnistamiseks, näiteks õpetaja koostab aastaaja pildi kohta lühikesed laused (<i>Taevas paistab päike. Maja ees kasvab suur puu. Puul on rohelised lehed</i>). Õpilane näitab pildil lausele vastavat kohta; ● õppekäigud erinevatel aastaaegadel - muutused looma- ja taimeriigis, ilm, rietus, aastaaja tunnused. Samuti võimalus praktilisi tegevusi/tunnuseid pildistada. Hiljem koolis neid kasutada (joonistamine, värvimine, voolimine, rühmitamine, võrdlemine, kirjeldamine (lausemalli, etteantud sõnasedelite abil).
--	---

<p>4. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • märkab ja toob õpetaja küsimustele toetudes näiteid elusolendite vajadustest. • Märkab <i>õpetaja abiga</i> elusolendite vajadusi. • Toob õpetaja küsimustele toetudes näiteid elusolendite vajadustest. 	<p>Elusolendite vajaduste märkamine: peamised välised muutused, seostamine isiklike vajadustega (toit, uni, liikumine jm).</p> <p>Elusolendite vajaduste märkamist ja nende kohta näidete toomist toetavad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • praktilised tegevused, lähenemine teemale kitsamalt laiemale (minu vajadused → muude elusolendite vajadused), seoste loomine, et vajadused on sarnased; • õppekäigud loodusparki: loomade vaatlemine, vajaduste märkamine (kuidas on tagatud loomade vajadused). Hiljem ühise postri koostamine (sõnasedelid, pildimaterjal) tugimaterjalide abil; • seemnete külv, õpetaja abiga taime vajaduste märkamine ja koostöös taime eest hoolitsemine; • õppemängud (pildimaterjal, videomaterjal), kuidas hoolitsen kodulooma eest vm, õpigrupis ühiselt juhendatud mängimine.

Oodatavad õpitulemused 3. õpigrupi lõpuks

Õpilane:

- 1) kirjeldab abivahenditele tuginedes 4–5-sõnaliste lausetega (3–5 lauset) eluta looduse objekte ning nähtusi; võrdleb ja rühmitab neid õpetaja suunamisel erinevate tunnuste alusel;
- 2) teeb koostegevuses täiskasvanuga lihtsamaid ilmavaatlusi, iseloomustab abivahenditele tuginedes ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse;
- 3) märkab ja kirjeldab abivahenditele tuginedes 4–5-sõnaliste lihtlausestega looduses ja inimtegevuses toimuvaid aastaajalisi muutusi;
- 4) teab kuude nimetusi ja järgnevust, rühmitab neid vastavalt aastaajale;
- 5) tunneb ära ja nimetab kodukoha tuntumaid taimi ja loomi; rühmitab neid õpetaja suunamisel erinevate tunnuste alusel ning nimetab õpitud kuuluvusrühma;
- 6) kirjeldab ning võrdleb abivahenditele tuginedes õpitud taimede välisehitust ja elupaiku ning õpitud loomade välisehitust, liikumisviisi ja toitumist;

7) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust ja iseennast; hoolib elusolendite vajadustest.

Kohustuslik aine maht 2 tundi nädalas Soovituslik õppevara. Soovituslik teemade järjestus ja maht õppeaasta jooksul Aeg (2), sügis (3), linnud koduümbruses (3), taimed koduümbruses (12), ilm (4), talv (6), koduümbrus talvel (10), kodu (5), kevad (3), kevad loomariigis (10), kevad taimeriigis (8), suvi (2), aeg (2)

Lõiming teiste õppeainetega

Matemaatika: Koostegevuses täiskasvanuga ilmavaatlusi tehes (ilmastiku kirjeldamine, riituse valimine, temperatuuri määramine) saab seostada tegevust aja määramisega täis- ja pooltunni täpsusega. Tegevuse päeva saab üles märkida kalendrisse. Õpilane saab lahendada lihtsamaid temperatuuriga seonduvaid tekstülesandeid (temperatuuri muutused mõõtmiste jooksul), tegevusega kinnistab õpilane ka arvude liitmist ja lahutamist. Taimede ja loomade õppimisel ning kirjeldamisel saab praktiliselt toetada õpilase arusaama mõõtühikutest *meeter, kilogramm* ja *liiter* (esemete kaalumise, kõrguse mõõtmine vm).

Eesti keel: Teemade omandamist saab siduda lugemisoskuse arendamisega (õpitud teksti lugemine valdavalt sõnade kaupa). Harjutab õpitud tekstis orienteerumist, oluliste sõnade leidmist küsimuste-korralduste järgi. Näiteks ilmavaatlusi tehes või kuid õppides koostab õpilane kuni 5-sõnalisi lihtlauseid (abivahenditele tuginedes, kasutades teemakohaseid nimi-, omadus- ja tegusõnavorme). Kodukoha taimede ja loomade välisehituse, liikumisviisi ja toitumise õppimisel saab õpilane kirjeldada ja võrrelda objekte tajutavate tunnuste alusel (abimaterjalile toetudes). Õppekäikudel ja õppemängude ajal saab jälgida ja suunata õpilast osalema dialoogides (küsimus-vastus, teade-küsimus).

Inimeseõpetus: Kella tundmise toetamiseks saab ilmavaatlusi tehes täiskasvanu abiga märkida ilma muutumist täis- ja pooltunni täpsusega. Õppekäike planeerides saab õpilasega ühiselt vaadata teekonda, märkida üles ohtlikud kohad ning valida täiskasvanuga koos ohutu tee sihtpunkti. Täiskasvanu abiga saab harjutada abi palumist, kui tekib looduses olles ohtlik olukord (õppemänguna, looduses olles mängu kaudu). Välisriiete valimisel õue minekuks saab suunata jälgima õpilase enesetunnet (palav, külm, väsimus jm) ning harjutada, kuidas teavitada kaaslast, kui enesetunne väga muutub.

Kunstiõpetus Kodukoha loomade õppimisel ja kirjeldamisel (välisehitus) saab õpilane kujutada loomi neile iseloomulikus asendis (materjale saab varieerida, kas joonistamine, voolimine vm). Tuttavate loodusobjektide juures märkab õpilane õpetaja suunamisel esemete ja figuuride detaile, täiendab kujutist (nt loomade, taimede välisehituse juures on pildilt detail puudu, õpilane joonistab selle ja nimetab puuduvat osa). Aastaaegu iseloomustavaid pilte tehes harjutab õpilane kujutiste paiknemist pildiruumis (õpetaja suunamisel).

Muusika: Aastaaegade ja kuude õppimisel saab seoseid luua rahvakalendri tähtpäevadega, õpigrupis läbi mängida tähtpäevadega seotud traditsioone. Eluta looduse objektide ja nähtuste võrdlemist ning rühmitamist erinevate tunnuste alusel saab mitmekesisendada rütm- või kehapillidega (nt nähtuste ja objektide eristamine). Muusikapalade iseloomu saab seostada loomade liikumisviisiga (aeglane/kiire), tundides saab läbi viia liikumismänge.

Liikumisõpetus: Ilma iseloomustamisel saab kasutada eritüüpi muusikat (muusika meeleolude tajumine, nt päike-rõõmsameelne; vihm, pilvisus - kurvameelne; äike - jõuline jm), õpilastega üheskoos määrata ilmastikunähtusele muusika meeleolu ja hiljem selle muusika järgi liikuda. Rühmitamismänge saab rikastada liikumistegevustega, nt liigub hüpates/joostes, hoiab tasakaalu eri asendites, korjab sedeli, rühmitab õpetaja suunamisel õpitavat teemat erinevate tunnuste alusel.

3. õpigrupi õppesisu, õpitulemused ja soovitud õppetöö läbiviimiseks

Kuna õpitulemus 7) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust ja iseennast; hoolib elusolendite vajadustest on seotud kõikide käsitletavate teemadega ja nende saavutamist taotletakse igas ainetunnis, siis tabelis ei ole antud tulemust eraldi välja toodud.

Õpitulemused	Õppesisu- ja tegevused
<p>1. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab abivahenditele tuginedes 4–5-sõnaliste lausetega (3–5 lauset) eluta looduse objekte ning nähtusi; • võrdleb ja rühmitab neid õpetaja suunamisel erinevate tunnuste alusel; • kirjeldab abivahenditele tuginedes 4-5-sõnaliste lausetega (3-5 lauset) eluta looduse objekte; • võrdleb ja rühmitab eluta looduse objekte ning nähtusi õpetaja suunamisel erinevate tunnuste alusel • kirjeldab abivahenditele tuginedes 4-5-sõnaliste lausetega (3-5 lauset) eluta looduse nähtusi; • võrdleb ja rühmitab eluta looduse objekte ning nähtusi õpetaja suunamisel erinevate tunnuste alusel. 	<p>Eluta looduse objektid lähiümbruses ja nende tunnused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erinevused elusloodusest - ei hinga, ei toitu, ei kasva, ei saa järglasi; • erisuguste tunnuste alusel rühmitamine; • kirjelduse koostamine abivahenditele tuginedes. <p>Eluta looduse nähtused ja nende tunnused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erinevused elusloodusest ja eluta looduse objektidst (materjalid, esemed); • erinevate tunnuste alusel rühmitamine; • kirjelduse koostamine abivahenditele tuginedes. <p>Õpitulemuste saavutamist toetavad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erisuguste materjalide leidmine lähiümbrusest, nende kompimine ja vaatamine; • eluta looduse objektide ja nähtuste kohta sõna- või lausemängud (kirjeldamise abistamiseks), mõistekaardi koostamine koostöös õpetajaga (võib olla ka digitaalne); • objektide rühmitamine erinevate tunnuste alusel;

	<ul style="list-style-type: none"> ● objektide kasutamine kunstitegevuses (erinevate materjalidega tööd vm); ● õppemängud, mis keskenduvad eri meeltele: <ul style="list-style-type: none"> ○ loodusnähtuste või eluta looduse objektide vaatamine (memoriin, pildipusle vm); ○ loodusnähtuste kuulamine ja arvamine; ○ eluta looduse objektide kompimine pimesi ja tekstuuri põhjal arvamine (abiks nt sõnasedelid omadussõnadega. See on omakorda hiljem abiks kirjeldamisele); ● pildimaterjalilt eluta looduse objektide ning nähtuste leidmine, iseloomustavate sõnade/ lausete koostamine abivahenditele tuginedes.
<p>2. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> ● teeb koostegevuses täiskasvanuga lihtsamaid ilmavaatlusi, iseloomustab abivahenditele tuginedes ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse; ● iseloomustab abivahenditele tuginedes ilma. ● valib ilmale vastava välisriietuse. ● teeb koostegevuses täiskasvanuga lihtsamaid ilmavaatlusi. 	<p>Õhutemperatuur ja selle mõõtmine, termomeetri näidu lugemine ja märkimine.</p> <p>Erinevad termomeetrid.</p> <p>Riietumine vastavalt ilmale.</p> <p>Tutvumine ilma tunnustega. Ilma iseloomustamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● pilvisus: pilvitu, vähene pilvisus, pilves; ● sademed: vihm, rahe, lumi; ● tuul: tuulevaikne, nõrk tuul, tugev tuul, torm. <p>Riietus vastavalt ilmale.</p> <p>Ilmavaatlustabeli koostamine.</p> <p>Ilmavaatluste läbiviimist, abivahenditele tuginedes ilma iseloomustamist ja välisriietuse valimist toetavad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● erinevate termomeetritega tutvumine, ühiselt termomeetri näidu lugemine (termomeetrid esemetena, piltidena, joonistustena); ● õppeaasta jooksul termomeetri näitude lugemine ja temperatuuri

	<p>märkimine, et oskust harjutada ja kinnistada (füüsiline objekt vs töölehele märkimise ülekandmine);</p> <ul style="list-style-type: none"> ● temperatuuri mõõtmise seostamine isikliku kogemusega (kooliümbruses jalutamine erinevatel aastaegadel, koolimajas sees) ja märkamine, milliseid riideid kantakse erinevate ilmade/temperatuuride korral: <ul style="list-style-type: none"> ○ ilma ning riietuse pildistamine (või ka pildimaterjali otsimine) ning erinevate õppemängude läbiviimine (võrdlemine, rühmitamine, kirjeldamine, joonistamine juurde, mis ei kuulu rühma? jm); ● lihtsamate ilmavaatluste tegemine õppeaasta jooksul, täiskasvanu abiga ilmavaatlustabeli koostamine ja täitmine: <ul style="list-style-type: none"> ○ ilma tunnustega tutvumine, õppemängud sõnavara kinnistamiseks; ○ õpitud sõnavara ülekandmine ilmavaatlusesse, sõnavara rakendamine koostöös õpetajaga (sedelid, pildid vm); ● ilmavaatlusi tehes turvaliselt kooliümbruses / looduses liikumine, looduse ja iseenda hoidmisele tähelepanu pööramine.
<p>3. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> ● märkab ja kirjeldab abivahenditele tuginedes 4-5-sõnaliste lihtlausetega looduses ja inimtegevuses toimuvaid aastaajalisi muutusi; ● teab kuude nimetusi ja järgnevust; ● rühmitab kuid vastavalt aastaajale. <p>4. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> ● teab kuude nimetusi ja järgnevust, rühmitab neid vastavalt aastaajale. 	<p>Aasta: aastaajad ja nende järgnevus. Aastaajaliste muutuste märkamine ja kirjeldamine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● inimtegevuses toimuvad muutused erinevatel aastaegadel (aiatööd, muutused linnapildis jm); ● looduses ja loomariigis toimuvad muutused erinevatel aastaegadel. <p>Kalender (aasta, kuud):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● kuude nimetuste teadmine, rühmitamine vastavalt aastaajale; ● kalendris orienteerumine;

	<ul style="list-style-type: none"> • kuude seostamine oluliste tegevuste ja sündmustega aasta jooksul. <p>Sügis: Sügise algus (kalendri järgi), sügiskuud. Ilm sügisel, soe ja külm sügispäev. Sügise tunnused. Riietus ja tegevused. Loodus hilissügisel, riietus ja tegevused. Loomad sügisel.</p> <p>Talv: Talve algus (kalendri järgi), talvekuud. Vesi talvel: veekogude jäätumine ja jää sulamine, ohutusnõuded jääle minekul. Erinevad talveilmad (lumi, tuisk, sula, lumeta talv jms): riietus, tegevused. Loodus talvel. Loomad talvel. Õhutemperatuur talvel.</p> <p>Kevad: Kevade algus (kalendri järgi), kevadkuud. Kevade kolm perioodi (algus, keskpaik, lõpp): perioodide tunnused (sh ilm), riietus ja tegevused. Loodus kevadel. Loomad kevadel.</p> <p>Suvi: Suve algus (kalendri järgi), suvekuud. Soe ja külm suvepäev: ilm, riietus ja tegevused. Aia- ja metsamarjad suvel. Loodus suvel. Loomad suvel.</p> <p>Õpitulemuste saavutamist toetavad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • õppeaasta jooksul erinevad õppekäigud aastaajaliste muutuste märkamiseks nii looduses kui ka inimtegevuses: <ul style="list-style-type: none"> ○ muutuste jäädvustamine (piltidena + pildi kirjeldamine abivahenditele tuginedes), rühmitamine, võrdlemine, erinevuste vaatlemine, vaatlustabeli täitmine; • kuude ja aastaegade sihipärane kordamine õppeaasta vältel (igapäevase õppetöö osa, märkimine, seosed isiklike/kooli sündmustega): <ul style="list-style-type: none"> ○ kuude nimetuste rühmitamine vastavalt aastaajale (õppemängud: mis kuu on puudu, siltide järjestamine jm); • õppekäikudel tähelepanu pööramine looduse hoidmise tähtsusest (prügi korjamine, loodusobjektide hoidmine).
<p>5. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära ja nimetab kodukoha tuntumaid taimi; 	<p>Leht- ja okaspuud, põõsad (vaarikas, sarapuu, paju) ja puhmad (mustikas, pohl): välisehitus, muutused aastaringelt, kasvukohad, tähtsus</p>

- kirjeldab ja võrdleb abivahenditele tuginedes õpitud taimede välisehitust ja elupaiku;
- Rühmitab taimi õpetaja suunamisel erinevate tunnuste alusel ning nimetab õpitud kuuluvusrühma;
- kirjeldab abivahenditele tuginedes 4–5-sõnaliste lihtlausetega looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi (3)

loomadele-lindudele ja inimestele.

Seened: toidu- ja mürgiseened, välisehitus, kasvukohad, seente kasutamine toiduna.

Rohttaime osad: juur, vars, lehed, õis, vili. Köögiviljad (sh juurviljad), lilled: välisehitus, kasutamine. Rohttaimede muutused aastaringelt, kasvukohad.

Metsatööd: metsaraie, küttepuidu varumine, metsa istutamine.

Puidu kasutamine: mööbel, ehitusmaterjal, puidutooted, paber jms. Paberjäätmete sorteerimine ja taaskasutamine.

Aia- ja põllutööd (taimede kasvatamine ja nende eest hoolitsemine), tööriistad.

Loomariigi mitmekesisus:

- mets- ja koduloomad: välisehitus, liikumisviisid, elupaigad, toit, areng;
- linnud: välisehitus, liikumisviisid, elupaigad, toit, areng;
- kalad: välisehitus, liikumisviisid, elupaigad, toit, areng;
- konnad: välisehitus, liikumisviisid, elupaigad, toit, areng;
- putukad: välisehitus, liikumisviisid, elupaigad, toit, areng.

Rändlinnud. Rändlindude kogunemine parvedesse ja äralend, rändlindude äralennu põhjused; ohud teekonnal. Kahe linna võrdlemine (ränd- ja paigalind): välisehitus, toit.

Loomade valmistumine talveks: talvevarud, pesa ehitamine, karvavahetus (suve- ja talvekarv).

Erinevad loomad talvel.

6. Õpilane

- tunneb ära ja nimetab kodukoha tuntumaid loomi;
- kirjeldab ja võrdleb abivahenditele tuginedes õpitud loomade välisehitust, liikumisviisi ja toitumist;
- rühmitab loomi õpetaja suunamisel erinevate tunnuste alusel ning nimetab õpitud kuuluvusrühma;
- kirjeldab abivahenditele tuginedes 4–5-sõnaliste lihtlausetega looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi.

Metsloomad (mäger, ilves): välisehitus, elupaik, eluviis, toit.
Eestis talvituvad linnud (rasvatihane, leevike, hallvares, varblane, rähn): välisehitus, elupaik, toit.

Lindude toitmine talvel.

Loomade ja lindude jäljed lumel.

Kevad loomariigis: karvavahetus; poegade sünn ja areng.

Rändlindude saabumine, pesitsemine, haudumine, hoolitsemine poegade eest.

Õpitulemuste saavutamiseks on toetavad tegevused:

- teemade seostamine juba õpitud oskuste ja isiklike kogemustega:
 - tunni häälestamiseks ja teemat sissejuhtavad mängud (nt õpilastele jagada puude nimedega sildid, paluda rühmitada okasmetsaks või lehtmetsaks vm, ka liikumismäng);
 - helide kuulamine ja nimetamine;
 - piltide vaatamine (puuduva osa leidmine vm);
- loodusvaatlused: taimede välisehitus, kasvukohad, muutused aastaringselt:
 - vaatlustulemuste kirjeldamine ja võrdlemine abivahenditele tuginedes (pildimaterjal, näitlauseid);
 - vaatlustulemuste rühmitamine erinevate tunnuste alusel, kuuluvusrühmade nimetamine;
 - õppemängud, tajude aktiveerimine mängudel (nägemine, kuulmine jm);
- seemnete külvamine, koostöös õpetajaga muutuste märkamine, taime eest hoolitsemine;
- õppekäigud loomaparki või videomaterjali kasutamine loomariigi mitmekesisusest:
 - vaatlustulemuste kirjeldamine ja võrdlemine abivahenditele tuginedes (videomaterjal, pildid, näitlauseid);
 - temaatilised õppemängud (rühmitamine, kuuluvusrühmad

	jm), mis on läbi viidud toetamaks ka erinevate tajude arendamist (kuulmine, nägemine jm).
--	---

Õpitulemused II kooliastmes

6. õpigrupi lõpetaja:

- 1) tunneb huvi Eesti looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu;
- 2) vaatlleb, kirjeldab ja võrdleb abivahenditele tuginedes õpitud elus- ja eluta looduse objekte, nähtuseid ja protsesse, selgitab abiga nendevahelisi seoseid ning tähtsust looduses;
- 3) loeb ja mõistab õpetaja abiga jõukohaseid looduslaseid õppetekste, tabeleid, skeeme ja jooniseid; kasutab õpiülesannete täitmisel lihtsat plaani, Eesti kaarti;
- 4) leiab etteantud allikatest lihtsamat loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast teavet; hindab õpetaja abiga kasutatud allikate usaldusväärsust; kasutab õppimiseks ja teabe otsimiseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 5) viib õpetaja juhendamisel läbi lihtsaid praktilisi töid, teeb tugisõnadele toetudes tulemuste põhjal kokkuvõtteid, seostab saadud teadmisi igapäevaelus eettulevate olukordadega;
- 6) mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid kodukoha kontekstis; väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; käitub turvaliselt, järgib tervislikke eluviise.

Oodatavad õpitulemused 4. õpigrupi lõpuks

Õpilane:

- 1) tunneb ära ning nimetab kodukoha taimi, loomi ja seeni; kirjeldab ja võrdleb abivahenditele tuginedes neid iseloomustavaid tunnuseid (välisehitus, elupaik, eluviis); toob näiteid loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtudest;
- 2) eristab ja rühmitab õpitud selgroogseid ning selgrootuid loomi, maismaataimi ja kübarseeni;
- 3) järjestab taimede ja loomade arengu etappe kujutavaid seeriapilte, kirjeldab õpitud elusorganismide arengut tuginedes pildiseeriale;
- 4) näitab enda kehal ja nimetab õpitud kehaosaid;

- 5) võrdleb abivahendile tuginedes inimeste elu maal ja linnas;
- 6) toob näiteid puhta vee ja õhu, mulla, valguse ning soojuse tähtsusest elusolenditele;
- 7) teeb õpetaja juhendamisel lihtsamaid vaatlusi ja praktilisi töid, valides sobivaid vahendeid ning järgides ohutusnõudeid; kirjeldab abivahenditele tuginedes vaadeldut ja oma tegevust. Kohustuslik aine maht 2 tundi nädalas

Soovituslik teemade maht õppeaasta jooksul Taimed (12), seemned (4), loomad (19), inimene (4), kodu, elu Eestis (4), valgus ja soojus (8), vesi (10), õhk (6), organismide kooselu (3)

Lõiming teiste õppeainetega

Eesti keel: Loodusõpetuse teemadest lugemisel harjutab õpilane lugema õpitud teksti õigesti sõnade ja süntagmade kaupa, vastab küsimustele teksti kohta. Selgroogsete ja selgrootute loomade, maismaataimede ning kübarseente eristamisel kirjeldab ja võrdleb neid (kuni 3 objekti). Õpilane mõistab, koostab ja kasutab kõnes õpitud teema kohta kuni 6-sõnalist lihtlauset (nt võrdlemine elu maal ja linnas, kehaosade kohta käivad laused jm). Praktiliste tööde kokkuvõtteks või kirjeldamiseks on võimalus teha 4-5sõnaliste lausete ära kirja sõnahaaval (õpilasel on kontrollimise võimalus).

Matemaatika: Kodukoha taimede, loomade ja seente kirjeldamiseks ning võrdlemiseks saab koostada erisuguseid ülesandeid, mis toetavad ka matemaatika õpitulemuste saavutamist. Näiteks seente kõrguste joonestamine (lõikude joonestamine etteantud mõõtude järgi) või koos õpetajaga kahetehteliste tekstülesannete lahendamine õpitavate teemade harjutamiseks. Inimeste elu võrdlemist maal ja linnas saab siduda kella tundmisega (päevaplaani koostamine, tegevused maal ja linnas). Kehaosade õppimisel saab harjutada nurkade liike (liikumismäng, nt mis kehaosadest saab moodustada täisnurga jne). Nurkade liike saab kontrollida näiteks matemaatika tunnis koostatud praktiliste vahendite abil.

Inimeseõpetus: Õpilane kirjeldab ja väärtustab oma kodukohta õpitud taimede, loomade ja seente kaudu. Loomade, mürgiste taimede ja seentega seotud ohtude õppimisel kirjeldab õpilane abiga turvalise käitumise viise (käitumine veekogu juures, metsas), praktiline harjutamine õppemänguna õppekäigu ajal. Läbides teemat inimeste elu maal ja linnas saab tutvustada erinevaid ameteid ning rääkida töö vajalikkusest ja väärtuslikkusest. Õppekäikude planeerimisel saab harjutada kella tundmist (veerandtunnise täpsusega), õpilane seostab kellaaegu oma päevakavaga. Õpetaja juhendamisel viib õpilane läbi lihtsamaid praktilisi töid, näiteks sorteeritakse õpigrupis tekkinud olmejätmeid. Praktiliste tegevuste ajal saab harjutada kaasõpilase tegevuse jälgimist ning vajaduse korral õpilase abistamist (taime kasvatamine, käitumine metsas/veekogu juures, kehaosade mõõtmine ühiselt jm).

Kunstiõpetus: Kehaosade õppimisel saab õpilane kinnistada teemat kujutades inimest paigalasendis (joonistamine, voolimine, eelnevalt väljalõigatud kehaosade paigutamine paberile ja liimimine). Taimede, loomade jm värvimisel kas tööraamatus või töölehtedel saab õpilane pinna katmisel jälgida kujutise kontuuri. Teematiliste plakatite/stendide koostamisel võib kasutada täpsemate värvide saamiseks põhivärvide segamist (värvuste tabeli eeskujul). Õppetöö

mitmekesistamiseks (elu maal ja linnas) harjutab õpilane paberi voltimist eeskuju järgi (lihtsad majade kujutised, õpigrupiga ühise maketi valmistamine elust maal ja linnas).

Muusika: Muusikalisi ja rütmilisi tegevusi saab kasutada loodusõpetuses teemade mitmekesistamiseks ja õpitava kinnistamiseks. Tuttavate laulude laulmine kehaosadest aitab kinnistada õpitud sõnavara. Kehapilli kasutamine kehaosade õppimisel, õpilane mängib kindlat kehapilli õpetaja korralduse järgi (nt käte, kõhu, jalgade patsutamine), taustaks mängib muusika. Mängu saab vastavalt õpilaste tasemele muuta ja varieerida, näiteks vokaalmuusikat kuuldes kehapilli ei mängi, instrumentaalmuusikat kuuldes mängib jm. Selgroogsete loomade õppimisel võib valmistada loomade orkestri, loomade jagamine erinevatesse õpitud pillirühmadesse. Õpilasel tuleb orkestri liikmeid kirjeldada (välisehitus, toitumine, liikumine jm).

Liikumisõpetus: Õpetaja saab kasutada kahe grupi moodustamisel harjutust, kus õpilased moodustavad rivi ja loendavad kaheks. Jätkuvalt saab kasutada tunni mitmekesistamiseks liikumismänge, nt takistusrada (eristamine ja rühmitamise punktid rajal). Õppekäikudel kirjeldab õpetaja suunamisel liikumise tähtsust tervisele; õpilane teab liikumistegevusel juhtuda võivaid vigastusi.

4. õpigrupi õppesisu, õpitulemused ja soovitused õppetöö läbiviimiseks

Kuna õpitulemus 7) teeb õpetaja juhendamisel lihtsamaid vaatlusi ja praktilisi töid, valides sobivaid vahendeid ning järgides ohutusnõudeid; kirjeldab abivahenditele tuginedes vaadeldut ja oma tegevust on seotud kõikide käsitletavate teemadega ja nende saavutamist taotletakse igas ainetunnis, siis tabelis ei ole antud tulemust eraldi välja toodud.

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
1. Õpilane <ul style="list-style-type: none"> tunneb ära ning nimetab kodukoha taimi, loomi ja seeni; kirjeldab ja võrdleb abivahenditele tuginedes neid iseloomustavaid tunnuseid (välisehitus, elupaik, eluviis); toob näiteid loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtudest. Eristab ja rühmitab õpitud selgroogseid loomi (eristab neid ka selgrootud loomade, maismaataimede ja kübarseente vahel). Järjestab loomade arengu etappe kujutavaid seeriapilte, kirjeldab 	Selgroogsed loomad Imetajad: välisehitus, liikumine, elupaigad, areng, toitumine Linnud: välisehitus, liikumine, elupaigad, areng, toitumine. Kalad: välisehitus, liikumine, elupaik (elab veekogus), areng, toitumine. Kahepaiksed (konnad): välisehitus, liikumine, elupaigad, areng, toitumine.

õpitud elusorganismide arengut tuginedes pildiseeriale.

2. Õpilane

- eristab ja rühmitab õpitud selgroogseid ning selgrootuid loomi, maismaataimi ja kübarseeni;
- järjestab loomade arengu etappe kujutavaid seeriapilte, kirjeldab õpitud elusorganismide arengut tuginedes pildiseeriale;
- tunneb ära ning nimetab kodukoha seeni, kirjeldab ja võrdleb abivahenditele tuginedes neid iseloomustavaid tunnuseid (välisehitus, elupaik, eluviis);
- toob näiteid mürgiste seentega seotud ohtudest;
- eristab ja rühmitab õpitud seeni (eristab neid ka selgroogsete ja selgrootud loomade ning maismaataimede vahel).

Roomajad (maod, sisalikud): välisehitus, liikumine, elupaik, areng, toitumine.

Selgrootud loomad: mitmekesisus ja elupaigad

Maismaataimed

Taimede välisehitus (puu, põõsas, puhmas, rohttaim). Erinevate taimede osade vaatlus, võrdlemine ja kirjeldamine. Taime areng seemnest, arenguks vajalikud tingimused, seemnete levik (nt tuul, lind, inimene). Mulla tähtsus taimedele. Mullatööd aias ja põllul erinevatel aastaaegadel (harimine, väetamine, seemnete külv, tõusmete eest hoolitsemine jms). Kultuurtaimed ilu-, köögivilja- ja viljapuuaias, põllul: tundmine, nimetamine, kasvatamise otstarve.

Rohttaimed: üheaastased taimed (nt aedhernes, kõrvits) ja mitmeaastased taimed (nt tulp, maikelluke). Mürgised taimed (nt näsiniin, karuputk, maikelluke jt). Teraviljad, teraviljade kasutamine. Umbrohud, umbrohutõrje. Taimede tähtsus inimestele ja loomadele. Kübarseened

Kübaraga seened: välisehitus (kübar, jalg, seeneniidistik). Söögiseened ja mürgised seened.

Selgroogsed ja selgrootud loomad

Õpitulemuste saavutamiseks on toetavad tegevused:

- looma välisehituse ja eluviisi uurimine (pildid, sõnavarakaardid);
- ühiselt loomade eluviisi vaatamine (looduskaamerad, videod), mõistekaardi koostamine (loomade välimus, suurus, liikumisviis, käitumine ning toitumine):
 - Videote sari "Looduskaitse 100 - hoia, mida armastad!" - videod loomade eluviiside ja välimuse kohta;
 - metsloomade aastaringi ja toiduahela plakati (pildiline tugi, abistav sõnavara) kirjeldamise toetamiseks;
 - töölehtede vaheleht - metsloomade paigutamine

<p>3. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> tunneb ära ning nimetab kodukoha taimi, kirjeldab ja võrdleb abivahenditele tuginedes neid iseloomustavaid tunnuseid (välisehitus, elupaik, eluviis). toob näiteid mürgiste taimedega seotud ohtudest. eristab ja rühmitab õpitud maismaataimi (eirstab neid ka selgroogsete ja selgrootud loomade ning kübarseente vahel). järjestab taimede arengu etappe kujutavaid seeriapilte, kirjeldab õpitud elusorganismide arengut tuginedes pildiseeriale. 	<p>elupaikadesse, toitumine jm (praktiline tegevus, piltide paigutamine). Kirjeldamise toetamiseks tugisõnade ja -lausete kasutamine;</p> <ul style="list-style-type: none"> temaatilise plakati/stendi koostamine mõne organismirühma (nt imetajate erinevad liikumisviisid) või liikide võrdluse kohta; seeriapiltide järjestamine (loomade arenguetapid), looma arengu kirjeldamine piltide järgi (tugisõnade abil). <p>Maismaataimed ja kübarseened</p> <p>Õpitulemuste saavutamiseks on toetavad tegevused:</p> <ul style="list-style-type: none"> praktilise tegevusena taime kasvatamine (kasvu sõltuvus soojusest, valgusest ja mulla niiskusest): <ul style="list-style-type: none"> kasvava taime pildistamine nutiseadmega / fotoaparaadiga; piltide järjestamine (kasv) ja muutuste kirjeldamine; seeriapiltide järjestamine (taime areng seemnest), taime arengu kirjeldamine piltide järgi (tugisõnade abil); <u>seente mitmekesisuse fotonäitus</u> pildimaterjali jaoks - abistavad pildid kübarseente välisehituse kirjeldamiseks; õppekäigud metsa seeni ja taimi uurima (välisehituse vaatlemine, kirjeldamine ja võrdlemine): <ul style="list-style-type: none"> õpitud seente / taimede nimede trükkimine arvutisse, pildimaterjali otsimine veebist (eelnevalt juhendajaga sobivate võtmesõnade valimine).
<p>4. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> näitab enda kehal õpitud kehaosi; oskab õpitud kehaosi nimetada. 	<p>Inimese välisehitus (kehaosad: kere, pea, kael, jäsemed (käed, jalad)).</p> <p>Selgroog.</p> <p>Keha mõõtmed: pikkuste võrdlemine silma järgi, pikkuste mõõtmine ja mõõtmistulemuste võrdlemine.</p>

	<p>Inimese kehatemperatuuri mõõtmine. Õpitulemuste saavutamiseks on toetavad tegevused:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● keha ja kehaosade pikkuste mõõtmine; ● keha kaalumise; ● kehatemperatuuri mõõtmine, termomeetri näidu lugemine; ● õppemängud sõnavara harjutamiseks ja kinnistamiseks, kirjeldamiseoskuse arendamiseks, nt kehaosade viktoriin (kirjeldab kehaosa, tuleb arvata), kehaosade bingo.
<p>5. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> ● kirjeldab abivahenditele tuginedes inimeste elu maal; ● kirjeldab abivahenditele tuginedes inimeste elu linnas; ● võrdleb abivahendile tuginedes inimeste elu maal ja linnas. 	<p>Inimeste elu maal ja linnas, inimese elukeskkond</p> <p>Elu maal: hooned (talud, asutused), maad (aed, põld, heinamaa, karjamaa, mets). Koduloomad, nende kasulikkus. Maatööd (põlluharimine, loomapidamine jms).</p> <p>Elu linnas: hooned (elumaja, asutused), liikumine ja liiklus, töökohad linnas.</p> <p>Tegevused, mis toetavad õpitulemuste saavutamist:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● kodukoha ümbruse külastamine, tunnuste määramine (linn või maakohas) abivahendite toel (nt pildimaterjal, eelnevalt koostatud võrdlev tabel linnast ja maakohast): <ul style="list-style-type: none"> ○ veebilehitseja avamine ja oma kodukoha otsimine otsingumootorist/kaardilt, juhendajaga koostöös vaatamine ja otsustamine, kas tegemist on linna- või maapiirkonnaga.
<p>6. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> ● toob näiteid puhta vee, õhu, mulla, valguse ning soojuste tähtsusest elusolenditele. 	<p>Vesi: Vesi looduses, vee kasutamine igapäevaelus, tähtsus elusolenditele. Joogivee omadused, võrdlus sademete ja veekogu veega. Vee olekud (vesi, jää, veeaur) ja nende muutumine. Vee keemine, keemistemperatuur. Vee aurumine. Vee külmumine ja jää sulamine, sulamistemperatuur. Vee säästlik kasutamine kodus ja koolis.</p>

Õhk Hapnik ja süsihappegaas õhu koostises (inimesed, loomad ja taimed hingavad sisse hapnikku, välja süsihappegaasi). Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhu soojenemine, jahtumine. Puhas ja saastunud õhk, puhta õhu tähtsus elusolenditele, õhu puhtuse tagamine ruumis.

Muld Mulla tähtsus taimedele. Mullatööd aias ja põllul erinevatel aastaegadel (harimine, väetamine, seemnete külv, tõusmete eest hoolitsemine jms).

Valgus ja soojus Valgus- ja soojusallikad. Valguse ja soojuse tähtsus elusolenditele.

Maa: esmane tutvumine Maa mudeli ehk gloobusega. Päev ja öö, nende vaheldumine. Päikese teekond taevavõlvil erinevatel aastaegadel: soojustingimuste muutumine, öö ja päeva pikkus erinevatel aastaegadel (päikesetõus ja loojumine erinevatel kellaaegadel).

Vesi, õhk ja muld

- õhu- või veetemperatuuri mõõtmine;
- joogivee võrdlemine sademetest saadud vee või veekogu veega;
- näitkatsed: vee olekute muutumine;
- uurimus: vee kasutamine kodus või koolis;
- uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest, valgusest ja mulla niiskusest.

Valgus ja soojus

- gloobuse ja selle pöörlemise vaatlemine;
- näitkatse gloobuse ja (tasku)lambiga: öö ja päeva vaheldumine;
- päikese kõrguse ja öö ning päeva pikkuse vaatlemine. Iga kuu kindlal päeval silmapiiri kontuuri ja päikese 3 asendi (hommikul, keskpäeval ja õhtul) märkimine skeemile. Nende skeemide võrdlemine;
- õhutemperatuuri mõõtmine erinevatel kellaaegadel, tulemuste märkimine vaatlustabelisse. Miks termomeeter näitab päikese käes kõrgemat temperatuuri kui varjus?

- mõõtmise termomeetriga.

Oodatavad õpitulemused 5. õpigrupi lõpuks

Õpilane:

- 1) näitab ja nimetab näitvahendil inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, kirjeldab tugisõnade toel nende ülesandeid;
- 2) saab aru lihtsast plaanist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;
- 3) leiab Eesti kaardil oma kodukoha, Eesti suuremad saared, järved, jõed ja linnad;
- 4) toob näiteid oma kodukoha looduslikust mitmekesisusest ja inimeste tegevusest (sh olulisemad asutused ja ettevõtted, inimeste tegevusalad);
- 5) toob abivahenditele toetudes näiteid organismide vaheliste seoste kohta looduses, koostab lihtsamaid toiduahelaid;
- 6) nimetab ja kirjeldab abivahenditele toetudes maailmaruumi objekte ning nähtusi (Päikesesüsteem, öö ja päeva vaheldumine).

Kohustuslik aine maht 2 tundi nädalas Soovituslik teemade järjestus Inimene. Organismide rühmad ja kooselu. Plaan ja kaart. Eesti Vabariik. Maailmaruum ja planeet Maa.

Lõiming teiste õppeainetega

Eesti keel: legendid ja muistendid tähtkujudest (Suure ja Väikese Vankri tähtede tähendused rahvajuttudes). Loodusega seotud jutukesed.

Matemaatika: mõõtmine, kaalumine, mõõtühikud.

Inimeseõpetus: inimene ja tervis. Igapäevased suhtlusolukorrad.

Liikumisõpetus: treening, lihaste töö.

Kunsti- ja tööõpetus: erinevate organismide kujutamine (joonistamine, voolimine).

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
1. Õpilane <ul style="list-style-type: none"> • näitab ja nimetab näitvahendil inimese elundkondade tähtsamaid 	Inimene

<p>elundeid,</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab tugiõnade toel nende ülesandeid; • õpilane kaalub kehi (mõõtuühikuks kilogramm). 	<p>Inimese välisehitus.</p> <p>Elundid ja elundkonnad. Meeleelundid. Tugi- ja liikumiselundid. Hingamiselundid. Vereringe. Seedeelundid. Erituselundid. Paljunemiselundid. Närvisüsteem.</p> <p>Elundkondade ülesanded.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inimese välisehituse plakatite koostamine õpetaja ja abimaterjalide toel. • Kehapikkuse (ja erinevate kehaosade) mõõtmine. Mõõtmistulemuste võrdlemine. • Kopsumahu testimine (õhupalli ja mõõdulindi abil). • Hingamissageduse mõõtmine rahulikus olekus ja peale pingutust. • Pimesikumängud kompimise, kuulmise ja haistmise testimiseks. • Meelemängud: lõhnavaid esemed haistmise testimiseks (apelsin, lõhnaõli, kaneel), sidrunhape, sool ja suhkur maitsmise testimiseks, kotikesed kompimiseks mõeldud sisuga jms. • Tervisliku päevamenüü mänguline koostamine. • Tervislike eluviiside mõtteskeemi koostamine. • Õppekäik Eesti Tervisemuuseumisse. • Külalisesinejad: kutsuda tervishoiutöötajaid rääkima oma kogemustest keha eest hoolitsemise tähtsusest.
<p>2. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • toob abivahendite toetudes näiteid organismide vaheliste seoste kohta looduses; • tunneb ära ja rühmitab kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike; • tunneb looduses/pildil ära kodukohale iseloomuliku looduskeskkonna (mets, soo, põld, veekogu) ning kirjeldab kava alusel selle elustikku; • koostab lihtsamaid toiduahelaid. 	<p>Organismide rühmad ja kooselu</p> <p>Mets. Metsatüübid (okasmets, lehtmets).</p> <p>Veekogud (jõgi, järv, meri). Veetaimed, Veeloomastik.</p> <p>Soo (elutingimused). Turvas ja selle kasutamine.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Õppekäigul erinevate taimede, putukate, lindude ja loomade tuvastamine õpetaja toel. Leitud organismide paigutamine kuuluvusrühmadesse või elupaikadesse.

	<ul style="list-style-type: none"> • Looduse uurimine välitingimustes (väljasõit lähedalasuvasse looduskeskkonda, näiteks metsa, pargi või tiigi äärde). • Väikese ökosüsteemi loomine klassiruumi, näiteks akvaarium või terrarium, kus õpilased saavad jälgida mõnda taime ja väikest looma. • Taime eluring. • Lihtsate toiduahelate koostamine abimaterjalide toel (pildid). • Lihtsa ülevaate koostamine ühe kodukoha loomaliigi kohta: välimus, elupaigad, eluviis, toit, järglaste saamine, looduslikud vaenlased.
<p>3. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • saab aru lihtsast plaanist; • leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte; • tunneb Eesti kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud; • nimetab ja näitab kaardil (abivahendite toel) põhiilmakaari; • mõistab kompassi kasutamise vajadust. 	<p>Plaan ja kaart</p> <p>Maakera mudel – gloobus. Leppemärgid sh leppevärvid gloobusel ja kaartidel. Eesti looduskaart. Ilmakaared, suundade määramine Eesti kaardil. Põhiilmakaarte määramine kompassi abil ning päikese järgi.</p> <p>Pildi ja plaani/kaardi erinevus. Õpigrupi klassi plaan ja kooliümbruse plaan. Enda asukoha määramine plaanil, objektide äratundmine ja nende asukoha (teiste objektide suhtes) kirjeldamine plaanil.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Põhi-ilmakaarte määramine õues kompassi abil ning päikese järgi (õpetaja abiga). • Lihtsa kompassi ehitamine. • Eesti kaardiga tutvumine lauamängude või pusle abil. • Kontuurkaardi täitmine õpetaja toel. • Lihtsate maastikumudelite loomine (savi, papp vm materjalid). • Kooliümbruse erinevate paikade iseloomustamine (nt ilus/ohtlik jne koht) ja nende kaardistamine plaanil kokkulepitud värvide abil; värvidega märgistatud plaani võrdlemine kaaslaste omaga, oma arvamus põhjendamine (õpetaja küsimuste toel). • Orienteerumismäng (mõne lihtsa punktiga), mille käigus saab kasutada kaarti ja kompassi, et leida peidetud "aardeid" või

	<p>tähistatud punkte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lihtsa plaani koostamine oma kodust või klassiruumist.
<p>4. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • Õpilane toob näiteid oma kodukoha looduslikust mitmekesisusest ja inimeste tegevusest (sh olulisemad asutused ja ettevõtted, inimeste tegevusalad). • leiab Eesti kaardil oma kodukoha, Eesti suuremad saared, järved, jõed ja linnad; • toob näiteid oma kodukoha looduslikust mitmekesisusest ja inimeste tegevusest (sh olulisemad asutused ja ettevõtted, inimeste tegevusalad); 	<p>Eesti Vabariik</p> <p>Asulad: linn, alev, küla. Eesti suuremad linnad, pealinn.</p> <p>Eesti suuremad saared, järved ja jõed.</p> <p>Inimeste tegevus koduasulas: kultuuri- ja teenindusasutused, arstiabi ja päästeteenistus, suuremad ettevõtted ja nende toodang.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kodukoha näitamine Eesti kaardil. • Kodukohta tutvustava plakati koostamine. • Õppekäik ümbruskonna asutustesse/ettevõtetesse. Võimalusel kohtumised seal töötavate vilistlastega. • Piltide joonistamine/kollaaži koostamine oma kodukoha erinevate elukutsete esindajatest. • Loodushoiu põhimõtetega tutvumine (koduümbruse ja Eesti keskkonnaprobleemid). Mõistekaardi loomine (abivahendite ja õpetaja kaasabil). • Mõra kaardistamine - ühistegevusena kodukoha mürarikaste kohtade kaardistamine. Arutlemine müras mõjust inimeste igapäevaelus.
<p>5. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab ja kirjeldab abivahenditele toetudes maailmaruumi objekte ning nähtusi; • kirjeldab joonise põhjal (tugisõnade toel) Päikesesüsteemi ehitust; • nimetab Päikesesüsteemi planeedid; • selgitab lambi ja gloobuse abil öö ja päeva vaheldumist. 	<p>Maailmaruum ja planeet Maa</p> <p>Tähistaevas, taevakehad: täht (sh Päike), komeet. Maailmaruumi uurimine: pikksilm, binokkel, teleskoop, kosmoselaev, astronaut, astronoom. Päike ja planeedid. Maa kaaslane Kuu. Päikesesüsteemi väikekehad: asteroidid, meteoriidid. Meteor.</p> <p>Võimalikud katastroofid.</p>

Maa pöörlemine – öö ja päeva vaheldumine. Maa tiirlemine – aastaegade vaheldumine.

Oodatavad õpitulemused 6. õpigrupi lõpuks

Õpilane:

- 1) teab ja nimetab põhi- ning vaheilmakaari; määrab neid kaardil;
 - 2) saab aru lihtsast plaanist ja kaardist; leiab Eesti kaardil Läänemere, õpitud saared, jõed, järved, linnad; koostab õpetaja juhendamisel lihtsamaid mõõtkavata plaane;
 - 3) võrdleb abivahenditele tuginedes taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldu; selgitab nende tähtsust looduses; toob näiteid nende mõju kohta inimese organismile;
 - 4) kirjeldab ja võrdleb abivahenditele toetudes õpitud koosluste (erinevad veekogud, asula) elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike; koostab koosluste kohta toiduahelaid ja lihtsamaid toiduvõrgustikke;
 - 5) teab vee ja õhu omadusi ning tähtsust elusorganismidele; toob näiteid, kuidas inimene mõjutab oma tegevusega vee ja õhu puhtust; jälgib oma pere veetarbimist, toob näiteid vee säästmise võimalustest;
 - 6) teab mulla tähtsust elusorganismidele ja selgitab abivahenditele tuginedes mulla kaitse vajadust;
 - 7) mõõdab temperatuuri ja pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;
 - 8) viib õpetaja juhendamisel läbi lihtsaid praktilisi töid, teeb tulemuste põhjal kokkuvõtteid, seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega.
- Kohustuslik aine maht 4 tundi nädalas

Soovituslik teemade järjestus Kaart ja plaan. Muld elukeskkonnana. Vesi. Vesi elukeskkonnana. Õhk. Õhk elukeskkonnana. Organismid ja elupaigad (maismaa, veekogu, asula).

Lõiming teiste õppeainetega

Eesti keel: lühikeste loodusõppe tekstide lugemine, nähtu kirjeldamine. Lihtsamate määrajate kasutamine.

Matemaatika: mõõtmine, mõõdühikud; tabelite täitmine, tulemuste analüüsimine ja omandatud teadmiste seostamine igapäevaelu situatsioonidega.

Inimeseõpetus: õpioskused, suhtlemine eakaaslaste ja täiskasvanutega, inimese areng ja vajadused.

Kunsti- ja tööõpetus: lihtsa pinnavormide mudeli meisterdamine. Mullast ja selle omadustest inspireeritud piltide maalimine. Savist skulptuuride voolimine, mullast ja taimedest installatsioonide loomine. Plaani kujundamine. Teemaga seotud kunstiteostega tutvumine. Erinevate organismide joonistamine.

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>1. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> ● oskab mõõta pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid; ● teab ja nimetab põhi- ning vaheilmakaari; määrab neid kaardil; ● saab aru lihtsast plaanist ja kaardist; ● teab õpitud leppemärkide tähendust plaanil ja kaardil, täiendab lihtsaid plaane (abiga); ● mõõdab pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid; ● viib õpetaja juhendamisel läbi lihtsaid praktilisi töid, teeb tulemuste põhjal kokkuvõtteid. 	<p>Kaart ja plaan</p> <p>Ilmakaarte määramine kaardil/plaanil, õues kompassiga ja päikese järgi.</p> <p>Kooliümbruse ja koduasula plaan: leppevärvid ja -märgid, lihtsate (mõõtkavata) plaanide täiendamine.</p> <p>Pinnavormide (küngas, org, nõgu, mägi, tasandik, kõrgustik;) modelleerimine. Pinnavormide kujutamine kaardil.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ilmakaarte määramine õues kompassiga ja päikese järgi. ● Õuetundides erinevate loodusmärkide ja suunamärkide (päikesetõusu suund hommikul või puude kasvusuund) uurimine. ● Lihtsa plaani ja pildi võrdlemine: enda asukoha määramine plaanil, plaanil olevate objektide äratundmine, plaani täiendamine pildi järgi. ● Lihtsa orienteerumismängu läbimine, kus saab harjutada plaani/kaardi ja kompassi kasutamist. ● Oma kodukoha plaani koostamine: liikumine kooliümbruse plaani järgi ja plaani täiendamine (abiga). ● Kodukoha erinevatest pinnavormidest fotode tegemine (abiga) ja õpetaja kaasabil virtuaalkeskkonnas jagamine. Näiteks virtuaalnäitus Padlet keskkonnas (Digipädevus 3.1.6). ● Modelleerimissavi või mõne muu materjali abil oma kodukoha pinnavormidest lihtsa mudeli loomine (küngad, jõed, orud jne). Pinnavormide ja leppemärkide (kuju, värv) omavaheliste seoste uurimine. ● Õpitud leppemärkide märkimine kodukoha kaardile.

<p>2. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab mulla tähtsust elusorganismidele ja selgitab abivahenditele tuginedes mulla kaitse vajadust; • mõõdab temperatuuri, valides sobivad mõõtmisvahendid; • viib õpetaja juhendamisel läbi lihtsaid praktilisi töid, teeb tulemuste põhjal kokkuvõtteid, seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega. 	<p>Muld elukeskkonnana</p> <p>Mulla kirjeldamine. Mulla koostis. Mullaelustik. Mulla tekkimine.</p> <p>Vee ja õhu liikumine mullas. Inimtegevuse mõju mullale (mulla harimine, väetamine, maaparandustööd).</p> <p>Mulla tähtsus taimedele (temperatuur, niiskus, viljakus) ja loomadele.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mullaproovide võtmine, mulla kirjeldamine ja mullaproovide võrdlemine. Praktilised eksperimendid mulla kohta (uurida mulla tekstuuri, värvi jne). Erinevaid meeli kasutades uurida erinevaid muldi ning kirjeldada oma tähelepanekuid. • Projektitöö: taimede erinevatesse muldadesse istutamine ning nende kasvu ja arengu jälgimine. • Mulla vee- ja õhusisalduse katseline kindlakstegemine. • Mullatemperatuuri mõõtmine. • Kompostmulla valmistamine kodumajapidamises kasutatavatest orgaanilistest jäätmetest (koos selgitustega, kuidas mullakompost parandab mulla viljakust ja toetab taimede kasvu). • Mikroskoobi abil mulla mikroorganismide ja elusolendite (ussid, putukad ja bakterid) uurimine. • Mõistekaardi "Inimtegevuse mõju mullale" koostamine paberil või veebikeskkonnas (Digipädevus 3.1.7)
<p>3. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • oskab mõõta temperatuuri, valides sobivad mõõtmisvahendid; • teab õhu omadusi ning tähtsust elusorganismidele; • toob näiteid, kuidas inimene mõjutab oma tegevusega õhu puhtust; • mõõdab temperatuuri, valides sobivad mõõtmisvahendid; • viib õpetaja juhendamisel läbi lihtsaid praktilisi töid, teeb tulemuste põhjal kokkuvõtteid, seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega. 	<p>Õhk kui aine. Õhu koostis. Õhu omadused.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal, õhu kokkusurutavus, õhu paisumine soojenedes, veeauru kondenseerumine. • Õhutemperatuuri mõõtmine. Ilmavaatlused. • Kodukoha ilmaennustuste jälgimine, võrdlemine tegeliku ilmaga. • Mõistekaardi "Inimtegevuse mõju õhu puhtusele" koostamine paberil või veebikeskkonnas (Digipädevus 3.1.7)

<p>4. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • mõõdab temperatuuri, valides sobivad mõõtmisvahendid. • teab vee omadusi ning tähtsust elusorganismidele; • toob näiteid, kuidas inimene mõjutab oma tegevusega vee puhtust; • mõõdab temperatuuri, valides sobivad mõõtmisvahendid; • jälgib oma pere veetarbimist, toob näiteid vee säästmise võimalustest; • viib õpetaja juhendamisel läbi lihtsaid praktilisi töid, teeb tulemuste põhjal kokkuvõtteid, seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega. 	<p>Vesi kui aine. Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine.</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Demo) katsed vee olekute muutuste uurimiseks (nt soojenemine ja jahtumine). • Erinevate omadustega vee võrdlemine. • Lihtsa veeringe teemalise plakati koostamine (abimaterjalidega). • Veetemperatuuri mõõtmine. • Igapäevaelus kasutatavate lahuste valmistamine. • Vee puhastamine erinevatel viisidel - lihtsate demokatsete läbiviimine klassiruumis (turba- ja söefilter, liiva- ja söefilter vms). • Õppekäik veepuhastusjaama. • Vee kasutamise uurimine kodus. Tulemustest lihtsa kokkuvõtte tegemine (vajadusel abiga).
<p>5. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • mõõdab mõõdab pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid. • võrdleb abivahenditele tuginedes taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi; • mõõdab pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid; • toob näiteid taimede tähtsusest looduses ja mõju kohta inimese organismile; • toob näiteid seente tähtsusest looduses ja mõju kohta inimese organismile; • toob näiteid bakterite tähtsusest looduses ja mõju kohta inimese organismile; • toob näiteid loomade tähtsusest looduses ja mõju kohta inimese organismile; • viib õpetaja juhendamisel läbi lihtsaid praktilisi töid, teeb tulemuste põhjal kokkuvõtteid, seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega 	<p>Organismide rühmad ja kooselu (maismaa)</p> <p>Taimed. Õistaimede, okaspuude, sõnajalg- ja sammaltaimede eristamine: taimeosade nimetamine ja kirjeldamine, rühmitamise aluseks olevate sarnaste tunnuste leidmine. Taimede eluks vajalikud tingimused. Taimede tähtsus looduses ja inimeste elus.</p> <p>Loomad. Selgroogsete ja selgrootute loomade eristamine: välisehituse kirjeldamine, rühmitamise aluseks olevate sarnaste tunnuste leidmine (välisehitus, liikumisviis, elupaik, toitumine, järglaste saamisviis ja nende eest hoolitsemine). Parasiidid loomadel ja inimestel.</p> <p>Seened.</p> <p>Bakterid. Elupaigad, eluks vajalikud tingimused, tähtsus looduses ja inimeste elus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uurimusliku ülevaate koostamine: ühe taime-, looma- või seeneliigi põhjalikum tundmine. Info leidmiseks kasutada erinevaid veebilehti

	<p>ja/või teatmeteoseid.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Õppemängud omandatud teadmiste kinnistamiseks (nt organismide rühmitamine) kas paberil olevate abivahenditega või veebikeskkonnas (Digipädevus 2.4.2). • Mõistekaardid erinevate organismirühmade kohta paberil. • Hallitusseente kasvatamine ja vaatlemine mikroskoobiga. Tulemustest lihtsa kokkuvõtte tegemine (vajadusel abiga). • Bakterite kogumine erinevatelt pindadelt (nt käed, lauapind) ja kasvatamine petri-tassidel. Bakterite vaatlemine mikroskoobiga. Tulemustest lihtsa kokkuvõtte tegemine (vajadusel abiga). • Mõistekaardi "Bakterid ja nende tähtsus" koostamine. • Praktiline tegevus: bakterid kääritamisprotsessis. Näiteks leiva tegemine, köögiviljade hapendamine. Toiduhügieeni tähtsus.
<p>6. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • leiab Eesti kaardil Läänemere, õpitud saared, jõed, järved, linnad; • kirjeldab ja võrdleb abivahenditele toetudes õpitud veekogude elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike; • koostab koosluste kohta toiduahelaid ja lihtsamaid toiduvõrgustikke; • viib õpetaja juhendamisel läbi lihtsaid praktilisi töid, teeb tulemuste põhjal kokkuvõtteid, seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega. 	<p>Organismide rühmad ja kooselu (veekogu)</p> <p>Meri. Läänemeri: rannajoon, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Mere, ranniku ja saarte elustik: iseloomulikud liigid (välimus, toitumine ja kasvamine, kohastumine eluks veeks) ning nende vahelised seosed.</p> <p>Jõgi. Jõgi ja selle osad; jõestik ja selle osad. Eesti suuremad jõed. Jõgi elukeskkonnana: iseloomulikud liigid (välimus, toitumine ja kasvamine, kohastumine eluks veeks) ning nende vahelised seosed.</p> <p>Järv. Eesti suuremad järved. Järv elukeskkonnana: iseloomulikud liigid (välimus, toitumine ja kasvamine, kohastumine eluks veeks) ning nende vahelised seosed.</p> <p>Organismide vaheliste suhete iseloomustamine lihtsamate toiduvõrgustike abil.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eesti looduskaart, suuremate linnade, saarte, jõgede, järvede ja Läänemere leidmine ning näitamine kaardil (õpetaja juhendamisel)

	<p>ja märkimine kontuurkaardile (abiga).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Õpetaja abiga erinevate veekogude sarnasuste ja erinevuste leidmine (Venni diagramm). • Veeorganismide uurimine ja välisehituse kirjeldamine (kava toel). • Tutvumine siseveekogude selgroogsetega ja taimedega, kasutades veebimaterjale aadressidel http://bio.edu.ee/loomad/ ja http://bio.edu.ee/taimed/. • Õppekäik kodukoha läheduses paikneva veekogu äärde. Elustiku uurimine ja temaatilise plakati koostamine paberil või veebikeskkonnas (Digipädevus 3.1.7). • Lihtsa toiduvõrgustiku koostamine õpetaja kaasabil.
<p>7. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab ja võrdleb abivahenditele toetudes asula elutingimusi, teab asula tüüpilisemaid liike; • koostab koosluste kohta toiduahelaid ja lihtsamaid toiduvõrgustikke; • viib õpetaja juhendamisel läbi lihtsaid praktilisi töid, teeb tulemuste põhjal kokkuvõtteid, seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega. 	<p>Asula. Taimed ja loomad koduasulas.</p> <p>Koduasula keskkonnaprobleemid.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Õppekäik koduasula elukeskkonnaga ja elustikuga tutvumiseks. Tutvumine levinumate liikidega, õpetaja abiga liigi määramiseks vajaliku info leidmine kas teatmeteostest või veebist (Digipädevus 1.1) • Ülevaate koostamine: kodukoha taimed ja loomad. • Toiduahela ja lihtsa toiduvõrgustiku koostamine (kodukoha liigid). • Osalemine Maailmakoristuspäeval https://www.maailmakoristus.ee/ • Õppekäik oma kodukoha jäätmekäitluse kaardistamiseks (õpetaja abiga).

Õpitulemused III kooliastmes

9. õpigrupi lõpetaja:

1) väärtustab nii kodukoha kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust;

- 2) toob näiteid inimtegevuse mõjust ümbritsevale keskkonnale; väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; käitub turvaliselt; kirjeldab näidete abil jätkusuutliku, säästva ja vastutustundliku eluviisi põhimõtteid ning järgib neid; 3) toob näiteid tervislikest eluviisidest ja järgib neid, kasutab elementaarseid esmaabivõtteid;
- 4) kavandab õpetaja juhendamisel ning viib ohutult läbi lihtsamaid praktilisi töid, valides sobilikud mõõtevahendid; teeb tulemuste põhjal kokkuvõtteid ja järeldusi; seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega;
- 5) käsitleb ohutult ja otstarbekalt olmeseadmeid, tööriistu ning kodukeemiat, selgitab nende kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid;
- 6) leiab õpetaja suunamisel erinevatest allikatest jõukohast loodusteaduslikku infot; hindab õpetaja abiga kasutatud allikate usaldusväärsust; kasutab õppimiseks, koostööks ja info otsimiseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid.

Oodatavad õpitulemused 7. õpigrupi lõpuks

Õpilane:

- 1) eristab ja rühmitab õpitud elusorganisme erinevate tunnuste järgi; selgitab abivahenditele tuginedes keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele; toob näiteid taimede ja loomade kohastumustest Eesti looduse näitel;
- 2) kirjeldab ja võrdleb abivahenditele tuginedes koosluste (veekogud, aed, põld, niit, mets, soo) elutingimusi; teab nende tüüpilisemaid liike; koostab koosluste kohta toiduahelaid ja lihtsamaid toiduvõrgustikke;
- 3) toob näiteid inimtegevuse mõjust ümbritsevale keskkonnale; mõistab koosluste tähtsust ning selgitab näidete varal nende kaitsmise vajadust;
- 4) näitab Eesti asukohta Euroopa kaardil; kirjeldab abivahenditele tuginedes Eesti asendit; kasutab erinevaid kaarte Eesti asendi, pinnavormide ja kliima kirjeldamisel;
- 5) nimetab Eesti loodusvarasid ja toob nende kasutamise näiteid; selgitab abiga loodusvarade säästliku kasutamise vajadust.

Kohustuslik aine maht 4 tundi nädalas. Soovituslik teemade järjestus ja tundide arv õppeaasta jooksul: Eesti riik (5), Eesti ilmastik (10), Eesti pinnamood (9), Eesti loodusvarad (10), selgroogsed loomad Eestis (15), elukeskkonnad Eestis: Läänemeri (12), jõed ja järved (10), aed (10), põld (10), niit (10), mets (12), soo (10).

Lõiming teiste õppeainetega

Matemaatika: Võimaldab teostada praktilisi mõõtmisi, analüüsida tulemusi ning seostada omandatud teadmisi igapäevaelu situatsioonidega. Kasutada õpitud mõõtühikuid ning neid mõõtmiste juures rakendada. Õppides Eesti pinnamoodi saab kasutada mõisteid nagu kõrgus, laius ja pindala. Arvutada mägede/küngaste kõrguste vahesid, järvede pindalaid või jõgede pikkusi. Saadud tulemusi võrrelda ning järjestada suuremast väiksemaks ja vastupidi. Andmete analüüsimiseks kasutada graafikuid, diagramme või keskmise arvutamist.

Eesti keel: Eesti loodusvarade teema juures koostada kirjeldusi, referaate või mõistekaarte nende tähtsusest ja kasutamisest. Kasutades omadussõnu, iseloomustada erinevaid looduslikke kohti nagu mets, järv või raba. Lugeda lühikesi loodusõppe tekste (nt Eestis elavatest selgrootutest, erinevatest looduskeskkondadest), koostada nende põhjal mõistekaart või lühikokkuvõte, arendades sedasi funktsionaalset lugemisoskust.

Võõrkeel: Võimaldab kirjeldada aia, põllu või metsaga seotud objekte, kasutades selleks õpitud sõnavara. Lugeda ja leida lisainfot võõrkeelsest (digi)kirjandusest. Õppetegevuseks kasutada võõrkeelseid õpikeskkondi (videod, laulud, interaktiivsed mängud).

Ajalugu: Lõiming võimaldab seostada Eesti arengualugu loodusega, näiteks kuidas looduskeskkond on mõjutanud Eesti rahvaste eluviisi ja kultuuri. Näitena võib tuua Sinimägede maastiku eripära ja II maailmasõja lahingute vahelisi seoseid.

Inimeseõpetus: Uurida jätkusuutliku toidu tootmise ja tarbimise mõju nii inimese tervisele kui ka looduskeskkonnale.

Liikumisõpetus: Korraldada matku, mis tutvustavad erinevaid looduskeskkondi (mets, soo, põld, rand jne) ja nende eripärasid. Osaleda loodusmängudes ja orienteerumistel, kus tuleb liikuda looduskeskkonnas, kasutada kaarti ja kompassi ning lahendada erinevaid ülesandeid.

Kunstiõpetus: Joonistada või maalida Eesti loodust ja selle elusolendeid, kasutades selleks erinevaid kunstitehnikaid ja -materjale.

Muusika: Kuulata erinevate Eestis elavate loomade häälotsusi ning neid hääle järgi tuvastada.

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>1. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> ● eristab ja rühmitab õpitud elusorganisme erinevate tunnuste järgi; ● selgitab õpetaja abiga selgroogsete loomade osa looduses ja inimeste elus ning toob selle kohta näiteid; ● selgitab abivahenditele tuginedes keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele; ● toob näiteid loomade kohastumustest Eesti looduse näitel. 	<p>Selgroogsed loomad Eestis: Selgroogsete ja selgrootute loomade eristamine. Selgroogsed loomad: välisehituse kirjeldamine, rühmitamise aluseks olevate sarnaste tunnuste leidmine (välisehitus, liikumisviis, elupaik, toitumine, järglaste saamisviis ja nende eest hoolitsemine).</p> <p>Organismide vaheliste suhete iseloomustamine lihtsamate toiduvõrgustike abil.</p> <p>Ühe loomaliigi kohta ülevaate koostamine ning selle põhjalikum tundmine. Info otsimine veebilehtedelt või teatmeteostest.</p> <p>- Selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine.</p>

	<p>- Mõistekaardi koostamine selgroogsete loomade olulisuse kohta inimese elus ja looduses. Mõistekaardi võib teha käsitsi paberile või kasutada nende loomiseks digikeskkonda Canva.</p> <p>- Toiduahelate ja -võrgustike koostamine õpetajaga koostegevuses.</p>
<p>2. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> kirjeldab ja võrdleb abivahenditele tuginedes koosluste elutingimusi Läänemeres; jões ja järves; niidul; metsas; soos; teab koosluste tüüpilisemaid liike; tüüpilised liigid Läänemeres; tüüpilised liigid jões ja järves; tüüpilised liigid niidul; tüüpilised liigid metsas; tüüpilised liigid soos; koostab koosluste kohta toiduahelaid ja lihtsamaid toiduvõrgustikke (vajadusel abivahenditele toetudes); koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid ja -võrgustikke; koostab jõele/järvele iseloomulikke toiduahelaid ja -võrgustikke; koostab niidu kooslust iseloomustavaid toiduahelaid; koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid; koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid. <p>3. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> toob näiteid inimtegevuse mõjust ümbritsevale keskkonnale; kirjeldab inimtegevuse negatiivset mõju taimedele ja loomadele (reostamine); kirjeldab keemiliste ainete mõju taimedele ja loomadele (väetamine, reostamine); mõistab koosluste tähtsust ning selgitab näidete varal nende kaitsmise vajadust; selgitab Läänemere tähtsust ja kaitse vajadust; selgitab jõgede ning järvede tähtsust ja kaitse vajadust; selgitab niitude tähtsust ja kaitse vajadust; selgitab metsade tähtsust ja kaitse vajadust; 	<p>Elukeskkonnad Eestis:</p> <p>Läänemeri Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared.Läänemere rannik. Läänemere mõju ilmastikule. Keskkonnatingimused Läänemeres.Läänemeri kui elukooslus; elusolendite osa bioloogilises ainerings ja inimese elus.Mere mõju inimtegevusele ja rannaasustuse kujunemisele.Läänemere reostumine ja kaitse. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid.</p> <p>Jõed ja järved Eesti suuremad jõed ja järved. Jõgi ja järv kui elukooslused; elusolendite osa bioloogilises ainerings ja inimese elus.Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid.</p> <p>Aed Aed kui kooslus: köögiviljaaed, puuvilja- ja marjaaed, iluaed. Aiamuld. Kompost.Elusolendite osa bioloogilises ainerings ja inimese elus.Bioloogiline ja keemiline tõrje aias. Toataimed.</p> <p>Põld Põld kui kooslus. Peamised Eestis kasvatatavad põllukultuurid. Elusolendite osa bioloogilises ainerings ja inimese elus.Väetamine ja keemiline tõrje põllul (vajalikkus, ohud). Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale.Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p> <p>Niit Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Looduslikud ja inimtekkelised niidud. Elusolendite osa bioloogilises ainerings ja inimese elus.</p> <p>Mets Eesti metsad. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Mets kui elukooslus. Eesti metsade peamised puuliigid.Elusolendite osa</p>

<ul style="list-style-type: none"> ● selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust; ● toob näiteid inimtegevuse mõjust ümbritsevale keskkonnale; ● kirjeldab inimtegevuse (tööstus, transport, olme) tagajärjel tekkinud saasteainete negatiivset mõju loodusele; ● selgitab näidete varal nende kaitsmise vajadust; ● selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta; ● selgitab keskkonnakaitse vajalikkust; ● põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi. 	<p>bioloogilises ainerings ja inimese elus. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid.Metsade tähtsus ja kasutamine.Metsade kaitse.</p> <p>Soo Soode paiknemine ja teke. Madalsoo ja raba. Elutingimused soos.Soodelustik; elusolendite osa bioloogilises ainerings ja inimese elus.Soode tähtsus. Turba kasutamine.</p> <p>Tegevused: Läänemerele iseloomulike toiduahelate ja –võrgustike koostamine. Erineva soolusega lahuste valmistamine. Läänemere (7-8 promilli) ja maailmamere sooluste (35 promilli) võrdlemine. Eesti Maaülikooli Võrtsjärve õppekeskuse külastamine. Tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale (nt. Loodusheli). Ülevaate koostamine: õlireostuse mõju Läänemere elustikule. Katse taimede kasvunõuete (soojus, valgus, niiskus, toitained) selgitamiseks. Kultuurtaime söödavate osade rühmitamine (abimaterjali kasutades). Osalemine õppekäigul põllule või aeda. Biojätmetest komposti valmistamine (õpetus komposti valmistamine) Sagadi mõisa metsamuuseumi külastamine.Metsaviktoriinide koostamine paberil või kasutades nt digikeskkonda quizizz. Seenenäituse külastamine või seenenäituse korraldamine. Metsasaaduste kasutamine toiduks ja nende toiduohutust. Pargipuude olemasolul. Samblike uurimine ja seostamine õhu puhtusega. Õppekäik soosse. Arutlemine soos nähtu ja kogetu üle. Looduskaitsealade näitamine kaardil.Erinevate infoallikate põhjal ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi või kaitseala kohta.Ülevaate koostamine kodukoha ühest keskkonnaprobleemist (probleemi olemus, võimalikud tekkepõhjused ja lahendused (ehk keskkonnahoidliku mudeli koostamine) vms.Kaitseala poolt korraldatud üritusel osalemine (koristustalgud, joonistusvõistlused, viktoriinid vms).</p>
<p>4. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> ● näitab Eesti asukohta Euroopa kaardil; ● näitab Euroopa kaardil Eestit ja Eesti naaberriike; 	<p>Eesti: Eesti asend Euroopas; Eesti suurus, piirid, naaberriigid. Rahvaarv ja rahvuslik koosseis. Rahvastiku paiknemine. Linnad ja maa-asulad. Riigi haldusjaotus.Ilm, ilmastik, kliima. Eesti asendi mõju kliimale.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab abivahenditele tuginedes Eesti asendit; • iseloomustab Eestit (asend, naaberriigid, rahvastik jm) kaartide ja teatmeteosest leitud teabe põhjal; • kasutab erinevaid kaarte Eesti asendi, pinnavormide ja kliima kirjeldamisel; • teab Eesti asendi mõju kliimale; • teab ilmakaardi leppemärkide tähendusi; • võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades; • kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil. 	<p>Ilmaelemendid: õhutemperatuur, tuul, pilvisus, sademed. Ilmavaatlused ja ilma ennustamine. Ilma mõju inimtegevusele; äärmuslikud ilmaolud Eestis.</p> <p>Eesti pinnamood: Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood. Suuremad kõrgustikud, tasandikud ja madalikud. Põhja-Eesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises.</p> <p>Tegevused: Eesti piiri, naaberriikide, maakonnakeskuste ja suuremate linnade näitamine kaardil. Eesti maakonnakeskuste ja suuremate linnade kandmine kontuurkaardile. Rahvastikukaardi põhjal (kava abil) Eesti rahvastiku paiknemise iseloomustamine. Riigi üldandmete otsimine teatmeteostest/internetist (õpetaja suunamisel). Ilmavaatluste läbiviimine: andmete märkimine tabelisse, graafikute koostamine (õpetaja juhendamisel). Erinevate ilmaportaalidega tutvumine (ilmaennustused, ilmahoiatused jm). Eesti erinevate piirkondade ilma võrdlemine. Mõistekaardi koostamine kliimat kujundavatest teguritest. Eesti kaardil suuremate madalike, kõrgustike ja nende kõrgemate tippude näitamine; pinnavormide tähistamine kontuurkaardil.</p>
<p>5. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • nimetab Eesti loodusvarasid; • nimetab Eestis leiduvaid taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid; • eristab graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast; • toob näited Eestis leiduvate loodusvarade kasutamise kohta; • selgitab abiga loodusvarade säästliku kasutamise vajadust. 	<p>Eesti loodusvarad: Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Energiaallikatena kasutatavad loodusvarad. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid.</p> <p>Tegevused: Eesti kaardil maavarade tähtsamate leiukohtade näitamine, maavarade kandmine kontuurkaardile koos leppemärkidega. Tuntumate kivimite kirjeldamine ja võrdlemine (tunnused, leiukohad, kasutamine). Ülevaate koostamine: kodukoha loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Info otsimine erinevatelt veebilehtedelt. Taastuenergia tootmise kohta näidete toomine. Õppekäik loodusmuuseumisse (tutvumine maavaradega) või Kohtla-Järve Põlevkivimuuseumisse.</p>

--	--

Oodatavad õpitulemused 8. õpigrupi lõpuks

Õpilane:

- 1) mõõdab õpetaja juhendamisel ruumala, massi, vahemaid looduses ja kaardil ning aega; seostab saadud mõõtmistulemusi igapäevaelus eettulevate olukordadega;
- 2) kavandab ning viib õpetaja juhendamisel ohutult läbi praktilisi töid, teeb tulemuste põhjal kokkuvõtteid ja järeldusi, seostab saadud teadmisi igapäevaelus eettulevate olukordadega;
- 3) kirjeldab tugisõnade abil õpitud ainete/materjalide omadusi ja toob näiteid nende kasutamise kohta igapäevaelus; taaskasutab võimaluse piires materjale ja esemeid;
- 4) leiab õpetaja suunamisel kaartidelt, loodusalastest tekstidest, tabelitest ja graafikutest teavet loodusvööndite kohta, seostab organismide kasvukohti ja kohastumisi vastava loodusvööndiga, kirjeldab inimtegevust ja selle mõju piirkonna loodusele;
- 5) rühmitab elusorganisme, toob näiteid erinevate organismide seostest looduses;
- 6) väärtustab nii kodukoha kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust ja järgib jätkusuutliku arengu põhimõtteid.

Kohustuslik aine maht 4 tundi nädalas Soovituslik teemade järjestus ja tundide arv õppeaasta jooksul Mõõtmine ja hindamine (2), liikumine ja jõud (8), kehade vastastikmõju (5), ained ja segud (8), Maa gloobusel ja kaartidel (16), maakera loodusvööndid (40), maavarad (3), organismide rühmad: taimed (10), seened (4), samblikud (2), loomad (8), selgrootud loomad (15)

Lõiming teiste õppeainetega

Matemaatika: Võimalik sooritada mitmeid praktilisi mõõtmisi, tulemuste võrdlemisi ja hindamisi. Näiteks sammu pikkuse mõõtmine ja kolme mõõtmise keskmise tulemuse arvutamine. Arvutuse teel kaaslane liikumiskiiruse leidmine, mõõtes esmalt läbitud teepikkuse ja selleks kulunud aja. Vahemaade ja keha massi hindamine, mõõtmine ja tulemuse võrdlemine mõõtmistulemusega. Pikkusühikute (km, m, cm, mm), massiühikute (kg, g) ning ajaühikute (sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund) teisendamine mõlemas suunas.

Eesti keel Eesmärk on laiendada sõnavara ja parandada kõne- ja kirjaoskust erinevates kontekstides. Täiustada funktsionaalse lugemise oskust, lugedes

erinevatest teabeallikatest loodusvööndite kohta. Saadud info põhjal koostada mõistekaart või kokkuvõte. Suuliselt kirjeldada õpitud sõnavara piires maavarasid, taimi, seeni, samblike ning loomi.

Võõrkeel: Kirjeldada loodusvöönditele omaseid tunnuseid (kuiv, troopiline, külm, tuuline, kuum jne) kasutades selleks õpitud võõrkeelset sõnavara. Lugeda ja leida lisainfot võõrkeelsest (digi)kirjandusest. Õppetegevuse läbiviimiseks kasutada võõrkeelseid õpikeskkondi (videod, interaktiivsed mängud).

Ajalugu: Uurida, millised looduslikud ressursid ning asukohad on mõjutanud inimasustuse teket mujal maailmas. Tutvustada tuntumaid ja mõjukamaid loodusteadlasi (nt Dmitri Mendelejev, Karl Ernst von Baer) ja maadeavastajaid (nt Christoph Kolumbus, Vasco da Gama, Fernão de Magalhães, Marco Polo, Fabian Gottlieb von Bellingshausen).

Inimeseõpetus: Uurida inimeste nakatumise võimalusi seenhaigustesse ning kuidas seda vältida. Ülevaate saamine inimeste parasiitidest ning kuidas nendega nakatumist vältida. Kuidas taaskasutada materjale ning esemeid võimaluse piires. Seostada inimtegevuse mõju erinevates loodusvööndites.

Liikumisõpetus: Tundides kasutada mõisteid võnkumine, tiirlemine, pöörlemine, sirgjooneline liikumine, trajektor ning kasutada neid mõisteid liikumisharjutuste tegemisel.

Tööõpetus Valmistada esemeid, kasutades taaskasutatavaid või keskkonnasõbralikke materjale. Õppida tervisliku toitumise põhimõtteid kokkamise kaudu, kasutades kohalikku (mahe)toorainet. Koostada õpigrupipõhine tervislike toitute retseptikogumik.

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>1. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • viib õpetaja juhendamisel läbi mõõtmisi keha suuruse, ruumala ja massiga; mõõdab õpetaja juhendamisel keha poolt läbitud teepikkust ja liikumise aega; • kavandab ning viib õpetaja juhendamisel ohutult läbi praktilisi töid; • teeb saadud tulemuste põhjal kokkuvõtteid ja järeldusi; • seostab saadud mõõtmistulemusi igapäevaelus ettetulevate olukordadega. 	<p>Mõõtmine ja hindamine: Kehade suuruse (pikkus, laius, paksus jne) ja nende vaheliste kauguste hindamine. Mõõtmine eri viisidel õpetaja juhendamisel (käe ja sammudega seotud mõõtühikute ja mõõteriistade abil).</p> <p>Liikumine ja jõud: Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Trajektoor. Taevakehade liikumine: pöörlemine, tiirlemine. Teepikkuse ja aja mõõtmine. Kiiruse mõõtmine ja arvutamine. Jõud ja kehade liikumine. Jõu mõõtmine. Liikumine ja jõud looduses.</p>

2. Õpilane

- mõõdab õpetaja juhendamisel vahemaid looduses sammude ja/või mõõtmisvahendite abil.
- mõõdab õpetaja juhendamisel vahemaid kaardil mõõtkava abil.
- määrab ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevuse maakera eri kohtades. Kavandab ning viib õpetaja juhendamisel ohutult läbi praktilisi töid.
- Teeb saadud tulemuste põhjal kokkuvõtteid ja järeldusi.
- Seostab saadud mõõtmistulemusi igapäevaelus ettetulevate olukordadega.
-

Kehade vastastikmõju: Keha mass, massi mõõtmine, mõõtühikute teisendamine. Raskus, raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine. Elastsusjõud. Vastastikmõju esinemine looduses: Päikesesüsteem, gravitatsioon.

Maa gloobusel ja kaartidel Maa kujutamine gloobusel ja kaardil: poolkerad, ekvaator, poolused, kaardivõrk. Kaartide mitmekesisus (sh interaktiivsed kaardid). Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Maailmameri ja selle osad. Mandrid ja suuremad riigid. Ajavööndid.

Tegevused: Mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine (nt köögikaal, kaal, mõõdulint, kalender, stopper). Sammu pikkuse mõõtmine (nt kolme mõõtmise keskmine tulemus). Oma/kaaslase kõndimise kiiruse määramine (mõõda teepikkus ja selle läbimiseks kulunud aeg). Vahemaade ja keha massi hindamine, mõõtmine ja tulemuse võrdlemine mõõtmistulemusega. Koolilaua pikkuse ja laiuse hindamine, hindamistulemuse võrdlemine mõõdulindi või joonlauaga mõõdetud tulemusega. Risttahukakujulise keha pikkuse, laiuse ja kõrguse (paksuse) mõõtmine. Pikkusühikute (km, m, cm, mm) ning massiühikute (kg, g) teisendamine mõlemas suunas. Ajaühikute teisendamine: sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund. Maa pöörlemise ja tiirlemise mudeldamine: öö ja päeva ning aastaegade vaheldumise selgitamine kava alusel. Maa loodusliku kaaslase Kuu tiirlemise mudeldamine. Postri/plakati (võimalusel digitaalselt [Canva](#)) koostamine infootsingu põhjal maailma kiirematest autodest, loomadest, sportlastest jne. Tulemuste tutvustamine kaaslastele. Kehade hõõrdumise kohta näidete toomine. Miks liiguvad kehad seisma jäävad? Tundi kaasa võetud elastsete ja plastsete kehade võrdlemine. Raskusjõu mõõtmine dünamomeetriga. Objektide leidmine ja näitamine kaardil (sh interaktiivsel kaardirakendusel), (asend poolkerade ja ekvaatori suhtes, asend mandril või maailmajaos, asend ookeanide suhtes). Objektide (poolkerad, ekvaator,

	<p>poolused, mandrid, ookeanid) kandmine kontuurkaardile. Vahemaade mõõtmine looduses sammude või mõõtmisvahendite abil. Vahemaade mõõtmine kaardil mõõtkava abil. Interaktiivse kaardirakenduse abil vahemaade leidmine erinevate objektide vahel (nt <u>Google Maps</u> abil) Kellaaja erinevuste määramine ajavööndite kaardi abil (nt <u>Ajavööndid</u> või <u>Time and date</u>) Kaardi järgi liikumine. Lihtsa plaani või kooliümbruse kaardi koostamine (abiga).</p>
<p>3. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab tugisõnade abil õpitud ainete/materjalide omadusi. • toob näiteid ainete/materjalide kasutamise kohta igapäevaelus; • nt toiduvalmistamisel kasutatavatest puhastest ainetest ja segudest; • toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamisest igapäevaelus; • taaskasutab võimaluse piires materjale ja esemeid. 	<p>Ained ja segud: Ained ja materjalid, nende omadused. Ained koosnevad osakestest. Liht- ja liitained (nt vesinik, hapnik, süsinik, vesi, süsihappegaas) ning nende sümbolid. Keemiline reaktsioon – uute ainete tekke protsess. Puhas aine. Ainete segu. Segud ja lahused: õhk kui segu, segunevad ja mittesegunevad vedelikud.</p> <p>Happed, alused ja soolad igapäevaelus; ohutu ja keskkonnasäästlik kasutamine. Looduslikud happelised ained, happevihmad. Lahuse valmistamine (nt soola-, suhkrulahus). Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoritega.</p> <p>Köögikeemia: soodavulkaan (sooda, äädikas); vikerkaarejook (erineva värvuse ja kangusega suhkrulahused ning nende kihid joogiklaasis); koogi küpsetamine (uuritakse lisatavate komponentide vajalikkust ja tähtsust küpsetusprotsessis); mis seguneb, mis mitte? - kohv ja koor, vesi ja õli; šokolaadi valmistamine kakaost, piimast, suhkrust ja võist;</p>
<p>4. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • õpilane väärtustab nii kodukoha kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust ja järgib jätkusuutliku arengu põhimõtteid • teab loodusvööndite nimetusi ja nende paiknemist kaardil (iseloomustab kaardi abil); • seostab looduskomponente (kliima, taimkatte, loomastiku, veestiku, 	<p>Maakera loodusvööndid: Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes.</p> <p>Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ning mäestikes.</p>

<p>pinnamoe) vastava loodusvööndiga;</p> <ul style="list-style-type: none"> ● leiab õpetaja suunamisel lisateavet loodusvööndite kohta kaartidelt, loodusalastest tekstidest, tabelitest ja graafikutelt; ● seostab organismide kasvukohti ja kohastumisi vastava loodusvööndiga; ● kirjeldab inimtegevust ja selle mõju piirkonna loodusele; ● väärtustab nii kodukoha kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust ja järgib jätkusuutliku arengu põhimõtteid; ● oskab nimetada Eestis leiduvaid tähtsamaid kivimeid ja maavarasid. 	<p>Maavarad: Kivimid ja nende teke. Maavarad Eestis ja Euroopas.</p> <p>Tegevused: Piltide abil loodusvöönditele iseloomulike taimede ja loomade tundmaõppimine. Teabeallikatest loodusvööndite kohta info otsimine õpetaja juhendamisel. Info otsimiseks kasutada erinevaid veebilehti või teatmeteoseid. Loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine koostegevuses (asend, riigid, kliima, taimestik, loomastik, inimtegevus). Mõistekaardi võib teha käsitsi paberile või kasutada nende loomiseks digikeskkonda <u>Canva</u>. Eesti tähtsamate maardlate näitamine kaardil (sh interaktiivsel kaardil). Maavarade vaatlemine ja kirjeldamine. Õppekäik loodusmuuseumisse (tutvumine maavaradega) või Kohtla-Järve Põlevkivimuuseumisse.</p>
<p>5. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> ● rühmitab elusorganisme erinevatel alustel, toob näiteid erinevate organismide omavahelistest seostest looduses; ● võrdleb abivahendite toel eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust; ● selgitab õpetaja abiga taimede osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; ● selgitab õpetaja abiga seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; ● selgitab õpetaja abiga selgrootute loomade osa looduses ja inimeste elus ning toob selle kohta näiteid. ● väärtustab kodukoha looduslikku mitmekesisust ja järgib jätkusuutliku arengu põhimõtteid; ● väärtustab taimi, seeni, samblikke ja selgrootuid loomi eluslooduse oluliste osadena. 	<p>Organismide rühmad</p> <p>Taimed. Öis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Öistaimede organid ja nende ülesanded. Fotosüntees. Öistaimede paljunemine ja levimisviisid.</p> <p>Seened. Seente mitmekesisus (kübar-, hallitus- ja pärmseened); nende välisehituse põhijooned. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Seente osa looduses ja inimtegevuses.</p> <p>Samblikud. Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike osa looduses ning inimtegevuses.</p> <p>Loomad. Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks; selgroogsete loomade rühmad.</p> <p>Selgrootud loomad. Usside, limuste, lülijalgsete peamised välistunnused (sh võrdlus selgroogsetega), levik ning tähtsus looduses ja inimese</p>

elus. Selgrootute loomade hingamine. Selgrootute loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüliljalgsede liit- ja lahksugulisus. Paljunemine ja areng. Täismoone. Vaegmoone. Inimese parasiidid.

Tegevused: Elusorganismide jaotamine sarnasuse järgi rühmadesse ehk riikidesse (bakterid, algloomad, taimed loomad, seemned). Eluorganismide jaotamine ainu- ja hulkrakseteks. Mõistekaardi koostamine taime tunnuste kohta. Katse fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimiseks. Plakati/esitluse/kokkuvõtte koostamine tuntumatest Eestis kasvavatest õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimedest ning vetikatest. Töö koostamiseks võib kasutada nt Google esitluste või [Canva](#) keskkonda. Plakati/esitluse/kokkuvõtte koostamine tuntumatest Eestis elavatest selgrootutest. Töö koostamiseks võib kasutada nt Google esitluste, PowerPoint või [Canva](#) keskkonda. Hallitus- ja pärmseente kasvatamine erinevates tingimustes. Taimeraku vaatlemine mikroskoobiga. Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalse objektide või veebist saadud info alusel.

Oodatavad õpitulemused 9. õpigrupi lõpuks

Õpilane:

- 1) seostab inimese elundkondi nende põhifunktsioonidega, kasutab elementaarseid esmaabivõtteid;
- 2) toob näiteid tervislikest eluviisidest ja järgib neid;
- 3) kirjeldab abivahenditele tuginedes Eesti asendit; toob näiteid kodukoha tööstus-, teenindusvõi põllumajandusettevõtte tegevuse kohta;
- 4) koostab teabeallikate põhjal Euroopa riigi tutvustuse ja reisiplaani, esitleb seda kaaslastele;
- 5) käsitleb ohutult ja otstarbekalt olmeseadmeid, tööriistu ning kodukeemiat; selgitab nende kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid;
- 6) kirjeldab ja selgitab õpitud nähtuste iseloomulikke tunnuseid ning toob näiteid nende avaldumise kohta igapäevaelus;
- 7) leiab internetist vajalikku ja jõukohast loodusteaduslikku infot ning hindab abiga selle usaldusväärsust;
- 8) kirjeldab jätkusuutliku, säästva, vastutustundliku eluviisi põhimõtteid ja järgib neid.

Kohustuslik aine maht 4 tundi nädalas. Soovituslik teemade järjestus ja tundide arv õppeaasta jooksul: Inimese organism (46), valguse peegeldumine ja murdumine (8), võnkumine ja laine (6), rõhumisjõud (5), elektriõpetus (5), magnetnähtused (4), keemia igapäevaelus (8), maailm (5), Euroopa ja Eesti (30), reisisiht Euroopa (15)

Lõiming teiste õppeainetega

Matemaatika: Mõõta inimese kehatemperatuuri ning hinnata selle väärtusi (normaalne kehatemperatuur, palavik, alapalavik). Oskus erinevatelt diagrammidelt ja graafikutelt infot lugeda ning seda tõlgendada. Elektri teema juures uurida kodust elektriarvet. Tarbitud elektri (kWh) ning elektrienergia ühiku hinna (euro) järgi arvutada ühes koos elektrile kulunud summa (euro). Mõõta võnkuva keha amplituuti ja sagedust.

Eesti keel: Rikastada ja korrata sõnavara lühikeste loodusvaatluste, objektide ning riikide kirjeldamisel. Lugeda loodusõppe tekste (nt inimese meeled, Euroopa vaatamisväärsused) või teha kokkuvõtte koos pildi,- videomaterjaliga õppekäigust. Koostada viktoriine/mälumänge õpitud Euroopa riikide või inimese elundkondade kohta.

Võõrkeel: Uurida teiste riikide keeli, kultuuri ja traditsioone. Riikide ingliskeelsete nimede erinevus ja sarnasus eesti keelega (nt Sweden - Rootsi; Estonia - Eesti jne). Lugeda ja leida vajalikku lisainfot võõrkeelsest (digi)kirjandusest. Riikide asukohta (nt riigid), inimkeha ja keemiliste elementide nimetuste õppimiseks (nt inimkeha ja keemilised elemendid) kasutada võõrkeelseid õpikeskkondi.

Ajalugu: Uurida teaduslikke avastusi ja arenguid minevikus ning mõista nende mõju inimkonnale ja ühiskonnale. Uurida minevikus kasutatud tehnoloogiaid ja vahendeid, näiteks elektromagnetism. Võrrelda Eesti ja mõne teise Euroopa riigi inimasustuse kujunemist, sõdasid, tööstusharude kujunemist. Teha ajalooline lühiülevaade kodukoha tööstus,- teenindus- või põllumajandusettevõttest.

Inimeseõpetus: Uurida inimese anatoomiat ja füsioloogiat ning mõista inimese tervise ja heaolu olulisust. Analüüsida isiklike toitumisharjumusi ning tulemuste põhjal teha järeldusi harjumuste tervislikkusest. Läbi viia katsed meeleelundite tundlikkuse määramiseks. Harjutada esmaabivõtteid koostöös kooliõega. Õppida kuidas käsitleda kodukeemiat ohutult ja otstarbekalt.

Liikumisõpetus: Mõõta pulssi ja vererõhku puhkeolekus ning peale füüsilist koormust. Arutleda, millist mõju see kehale avaldab.

Tööõpetus: Õpetada kuidas käsitleda ohutult ja otstarbekalt olmeseadmeid ning tööriistu. Selgitada olmeseadmete ja tööriistade kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid. Võtta osadeks erinevaid elektroonika ja mehaanika seadmeid ning uurida nende sisemust. Vahetada kella, taskulambi patareisid (vooluallika olulisus).

Muusika: Tuua näiteid erinevatest heliallikatest. Võrrelda nais- ja meeshäält (kõrgem-madalam). Teadvustada, et vali muusika kuulamine kahjustab kuulmist. Jälgida/kuulata heli ja laine tekkimist keelpilli abil. Võrrelda heli (müra) summutavaid materjale.

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>1. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> ● selgitab naha ülesandeid; ● nimetab joonisel/mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid; ● selgitab luude ja lihaste ülesandeid; ● selgitab jooniste ja skeemide alusel vereringeelundkonna talitlust; ● selgitab jooniste/skeemide alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist; ● selgitab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel; ● selgitab hingamiselundkonna jooniste/skeemide alusel hingamise olemust; ● võrdleb jooniste alusel naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust; ● selgitab närvisüsteemi põhiülesandeid; ● selgitab jooniste/mudelite toel erinevate meeltega seotud organite ehitust ning talitlust; 	<p>Inimese organism</p> <p>Rakud, koed, elundid. Rakud: üherakulised ja hulkraksed elusolendid. Inimese rakud, koed ja elundid. Elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded. Hügieeninõuded naha hooldamisel.</p> <p>Luud ja lihased. Luustiku osad, luustiku ja lihaste talitluse põhiülesanded. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Esmaabi luumurdude, lihasevenituste ja -rebendite korral.</p> <p>Vereringe. Südame ehitus ja talitlus. Veri, vere liikumine organismis. Vere osa organismi immuunsüsteemis.</p> <p>Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Inimese sagedasemad südame- ja veresoonkonna haigused, nende tekkepõhjused. Esmaabi verejooksude korral. Doonorlus, veregrupid.</p> <p>Seedimine ja eritamine. Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitlus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid.</p> <p>Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte.</p> <p>Kopsude, naha ja soolestiku eritamisesanne.</p> <p>Hingamine. Inimese hingamiselundkonna ehitus ja talitlus. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning</p>

- Kasutab elementaarseid esmaabivõtteid;
- selgitab ja/või demonstreerib esmaabivõtteid luumurdude, lihasevenituste ja -rebendite korral;
- selgitab ja/või demonstreerib esmaabivõtteid verejooksu korral;
- demonstreerib kunstliku hingamise võtteid.

2. Õpilane

- toob näiteid tervislikest eluviisidest ja järgib neid;
- peab tähtsaks enda tervislikku treenimist;
- teab ja väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi;
- teab ja väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi;
- teab tervisliku toitumise põhimõtteid;
- teab hingamiseldite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi;
- selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;
- teab erinevate rasestumisvastaseid meetodeid ja hindab nende sobivust raseduse vältimiseks;
- teab ja väärtustab meelelundeid säästva eluviisi põhimõtteid;
- leiab internetist vajalikku ja jõukohast loodusteaduslikku infot ning hindab abiga selle usaldusväärsust;
- kirjeldab jätkusuutliku, säästva, vastutustundliku eluviisi põhimõtteid ja järgib neid;
- teab ja väärtustab HIV-iga nakatumist vältivaid tervislikke eluviise;
- väärtustab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu;
- suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse;
- suhtub vastutustundlikult oma hingamiseldkonna tervisesse.

nende ärahoidmine.

Esmaabi: kunstlik hingamine.

Paljunemine ja areng. Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.

Talitluste regulatsioon. Närvisüsteemi ehitus ning ülesanded, tervishoid. Refleksikaare ehitus ja talitus (arvutimudeli abil). Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.

Infovahetus väliskeskkonnaga. Silma ehitus ja talitus. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine.

Tegevused: Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed. (Lego)klotside abil raku ja koe moodustamine. Üks klots = rakk. Kaks ja rohkem samasugust klotsi koos = kude. Loomsete kudede (luu-, rasv- ja lihaskude) ehituse võrdlemine mikroskoobiga. Katsed füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule. Isikliku toitumisharjumuse analüüs (etteantud kava toel). Praktilise tööga või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga (Refleks) Katsed meelelundeid tundlikkuse määramiseks. Nt pimesi maitse või lõhna ära tundmine. Esemete kompimine ning nimetamine. Muusikariistade nimetamine kuulmise järgi. Pupilli suuruse muutumine pimedas/valguse käes. Optiliste illusioonide uurimine.

	<p>Esmaabivõtete harjutamine. Võimalusel koostöös kooliõega. Kehatemperatuuri mõõtmine (digitaalse)kraadiklaasiga. Tervislike toidureseptide uurimine, võimalusel ühiskokkamine või tervislike snäkkide kooli kaasa võtmine ning ühismaitamine. Õppekäik Eesti Tervisemuuseumisse.</p>
<p>3. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> ● kirjeldab abivahenditele tuginedes Eesti asendit (manner, maailmajagu, asukoht Euroopas, naaberriigid); ● toob näiteid kodukoha tööstusettevõtete tegevuse kohta; ● toob näiteid kodukoha teenindusettevõtete tegevuse kohta; ● toob näiteid kodukoha põllumajandusettevõtete tegevuse kohta; ● leiab internetist vajalikku ja jõukohast loodusteaduslikku infot ning hindab abiga selle usaldusväärsust; ● õpilane leiab internetist vajalikku ja jõukohast loodusteaduslikku infot ning hindab abiga selle usaldusväärsust. 	<p>Maailm: Madrid, maailmajaod, suuremad riigid. Euroopa ja Eesti</p> <p>Rahvastik, asustus. Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused. Rahvuslik koosseis. Rahvastiku paiknemine. Linnastumise põhjused. Linnastumisega kaasnevad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid.</p> <p>Majandus. Euroopa ja Eesti majandusressursid, tööstusharud. Eesti energiamajandus, põlevkivi kasutamine (elektri tootmine ja transportimine kasutajateni) ja keskkonnaprobleemid. Energiaallikad (sh alternatiivenergia), nende kasutamise eelised ja puudused.</p> <p>Põllumajandus ja toiduainetetööstus. Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.</p> <p>Teenindus. Teenindus ja selle jaotumine. Turism ja selle liigid. Eesti turismimajandus; peamised vaatamisväärsused kodulinnas või -maakonnas. Euroopa peamised vaatamisväärsused. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Transpordiliigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Eesti transport.</p> <p>Tegevused: Atlasest või internetist vajaliku kaardi leidmine, kohanimede registri kasutamine. Kaardil mandrite, maailmajagude ning suuremate riikide näitamine, nende kandmine kontuurkaardile (abivahendeid</p>

	<p>kasutades). Eesti asukoha kirjeldamine. Asukoht mandril, maailmajaos, Euroopas ning naaberriigid. Eesti ja mõne teise Euroopa riigi võrdlus kaartide, teabeallikate põhjal. Diagrammide ja graafikute lugemisoskuse harjutamine (abistava kava põhjal). Lühiülevaate koostamine: elektri tarbimine kodus majapidamises (elektritarvitid, kasutamise aeg, elektriarvesti näit, tarbimise hind, säästlikkuse võimalused). Mõistekaart tähtsamatest tööstusharudest ning nende tegevustest (energeetika, metallurgia, masinatööstus, keemiatööstus, kergetööstus, toiduainetööstus, puidutööstus, ehitusmaterjalitööstus). Mõistekaardi võib teha käsitsi paberile või kasutada nende loomiseks digikeskkonda <u>Canva</u>. Internetist leitud teabe alusel ülevaate koostamine kodukoha tööstusettevõtete, teenindusettevõtete või põllumajandusettevõtete tegevuse kohta. Kohaliku tööstus-, teenindus- või põllumajandusettevõtte külastamine. Külastuskäigust jäädvustada pilte/videoid. Laadida materjal digikeskkonda (nt <u>Padlet</u>) ning seda taasesitada.</p>
<p>4. Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> • õpilane leiab internetist vajalikku ja jõukohast loodusteaduslikku infot ning hindab abiga selle usaldusväärsust; • koostab teabeallikate põhjal ühe Euroopa riigi tutvustuse ja reisiplaani; • esitleb riigi tutvustust ja reisiplaani kaaslasele; • Leiab internetist vajalikku ja jõukohast loodusteaduslikku infot ning hindab abiga selle usaldusväärsust. 	<p>Reisisiht Euroopa: Ühe valitud riigi iseloomustamine: üldandmed, sümboolika, geograafiline asend, loodus, rahvastiku paiknemine, maavarad, majandus ja tööstus, rahvaste kultuur ja traditsioonid. Transpordivõimalused sellesse riiki.</p> <p>Tegevused: Ühe Euroopa riigi kohta (üldandmed, sümboolika, geograafiline asend, loodus, rahvastiku paiknemine, tuntumad vaatamisväärsused, maavarad, majandus ja tööstus, rahvaste kultuur ja traditsioonid) esitluse loomine (nt PowerPoint, Google Drive, Canva) ning esitluse ettekandmine kaaslasele. Õppija analüüsib, võrdleb ja hindab leitud andmeid. Hindab allikate usaldusväärsust. Reisisihiks valitud riigi (linna) ja transpordivõimaluste iseloomustamine kaartide ja teabeallikate põhjal, valikute põhjendamine toetudes õpitud teadmistele.</p>

5. Õpilane

- kirjeldab ja selgitab õpitud nähtuste iseloomulikke tunnuseid ning toob näiteid nende avaldumise kohta igapäevaelus;
 - kirjeldab valguse peegeldumist;
 - põhjendab Kuu faase;
 - nimetab erineva kujuga peeglite kasutusvaldkondi;
 - nimetab läätsede kasutusvaldkondi;
 - toob näiteid võnkuvatest kehadest;
 - toob näiteid heliallikatest;
 - võrdleb nais- ja meeshäält (kõrgem-madalam);
 - teab, et vali muusika kuulamine kahjustab kuulmist;
-
- kirjeldab rõhu muutmise võimalusi;
 - toob näiteid ujuvate ja uppuvate kehade kohta;
-
- kirjeldab õpetaja toel vooluvõrku;
 - kirjeldab elektritarvitit sildiantmete põhjal (ohutustähised, toitepinge, võimsus);
 - võrdleb õpetaja toel elektrilisi valgusallikaid säästlikkuse seisukohast;
-
- kirjeldab magnetite vastastikmõju;
 - toob näiteid magnetite kasutamisest.

6. Õpilane

- käsitseb ohutult ja otstarbekalt olmeseadmeid, tööriistu ning

Valguse peegeldumine ja murdumine: Valguse peegeldumise nähtus. Esemete nägemine. Kuu faaside teke. Tasa-, kumer- ja nõguspeeglite kasutamine. Valguse murdumise nähtus. Prisma, kumer ja nõgus lääts; nende kasutamine optilistes seadmetes (luup, binokkel, fotoaparaat, mikroskoop jms). Kaug- ja lühinägelikkus, prillid. Kehade värvus. Valguse neeldumine.

Võnkumine ja laine Võnkumine; võnkumise amplituud, periood, sagedus. Võnkumise levimine - laine. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide hääleaparaat; abiteened (hambaravi, logopeed). Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.

Rõhumisjõud Rõhk, õhurõhk, baromeeter. Üleslükkejõud. Kehade ujumine. Rõhu avaldumine looduses ja arvestamine tehnikas.

Elektriõpetus Kodune vooluvõrk: vooluallikad, vooluring. Lühis, kaitsmed. Kaitsemaandus. Elektrivoolu töö ja võimsus. Elektrienergia arvesti. Elektritarvitid koduses majapidamises, elektriõhus, säästlikkus.

Magnethähtused: Püsomagnet. Magnetväli. Magnethähtused looduses ja tehnikas. Elektromagnet. Elektromagnetkiirus: kiirusallikad meie igapäevaelus, kiirguse mõju inimese tervisele.

Keemia igapäevaelus: Toiduainete koostis. Eluks vajalikud süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Kütused. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded.

Keemia ja elukeskkond.

Tegevused: Valguse peegeldumise ja murdumise katsete korraldamine ja vaatlemine. Kuu faaside vaatlemine. Kaug- ja lühinägija prillide võrdlemine ja katsete korraldamine kumer- ja nõgusläätsega. Võnkuva keha

<p>kodukeemiat;</p> <ul style="list-style-type: none">● selgitab olmeseadmete, tööriistade ning kodukeemia kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid;● leiab internetist vajalikku ja jõukohast loodusteaduslikku infot ning hindab abiga selle usaldusväärsust.	<p>amplituudi, perioodi ja sageduse määramine. Laine ja heli tekkimise jälgimine/kuulamine. Lainete tekitamine veepinnal. Heli (müra) summutavate materjalide võrdlemine. Kuuldepiirkonna määramine (nt helikõrguste programm <u>Helikõrgus</u>). Õpilased tõstavad käe sellest hetkest, kui nad heli kuulevad ning langetavad selle siis, kui nad enam heli ei kuule. Õhurõhu mõõtmine baromeetriga, õhurõhu muutuste fikseerimine, rõhu muutumise ja ilma muutumise seose uurimine. Auto või jalgratta rehvide rõhu kontrollimine. Lihtsa vooluringi koostamine. Kodu/kooli ööpäevase elektrienergia tarbe määramine. Katsed püsिमagnetitega. Olmekeemia pakenditel info lugemine ja seostamine õpituga.</p>
---	--