

## Ainevaldkond „LOODUSAINED“

### 1.1. Valdkonnapädevus Ruila Põhikoolis

Loodusteaduslik pädevus väljendub loodusteaduste- ja tehnoloogiaalases kirjaoskuses, mis hõlmab oskust vaadelda, mõista ning selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalses keskkonnas (edaspidi keskkond) eksisteerivaid objekte ja protsesse, analüüsida keskkonda kui terviksüsteemi, märgata selles esinevaid probleeme ning kasutada neid lahendades loodusteaduslikku meetodit, võtta vastu igapäevaelulisi keskkonnavalaseid pädevaid otsuseid ja prognoosida nende mõju, arvestades nii loodusteaduslikke kui ka sotsiaalseid aspekte, tunda huvi loodusteaduste kui maailmakäsitluse aluse ja areneva kultuurinähtuse vastu, väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi.

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.

### 1.2. Ainevaldkonna õppeained ja nädalatundide jaotumine

| Õppeaine     | Nädalatunde klassiti |    |    |    |    |    |    |    |    |       |
|--------------|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
|              | 1.                   | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | Kokku |
| Loodusõpetus | 1                    | 1  | 1  | 2  | 2  | 3  | 2  |    |    | 13    |
| Bioloogia    |                      |    |    |    |    |    | 1  | 2  | 2  | 5     |
| Geograafia   |                      |    |    |    |    |    | 2  | 2  | 1  | 5     |

|         |  |  |  |  |  |  |  |   |   |   |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|
| Keemia  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 2 | 4 |
| Füüsika |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 2 | 4 |

### 1.3. Ainevaldkonna sihiseade 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 tõenduspõhiste 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 tõenduspõhised ning täpsemate ja kaalukamate uurimistulemuste ilmnemise 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 aineis 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 suhtlusoskused. 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 tõenduspõhist 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 säilimisesse 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 lõiminguks kujuneb õpilastel arusaam loodus- ning tehiskeskkonnast kui tervik süsteemist 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.

#### 1.4. Võimalusi valdkonnaüleseks lõiminguks, üldpädevuste arengu toetamiseks ja õppekava läbivate teemade käsitlemiseks

| Üldpädevused loodusainetes<br>üldpädevused kujunevad kõigi õppeainete kaudu, ent ka tunni- ja koolivälises tegevuses                                                                                                                                                                                                               | Tegevused ja protsessid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kultuuri- ja väärtuspädevus</b> –<br>suutlikkus hinnata inimsuhteid ning tegevusi üldkehtivate moraalinormide seisukohast; tajuda ja väärtustada oma seotust teiste inimestega, loodusega, oma ja teiste maade ning rahvaste kultuuripärandiga ja nüüdisaegse kultuuri sündmustega, väärtustada loomingut ja kujundada ilumeelt | Aineüleised õppekäigud, kus pöörame tähelepanu käitumisele looduses ja väärtustame jätkusuutlikku eluviisi.<br>Rohelise Kooli projektis osalemine pöörab tähelepanu keskkonnahoidliku eluviisi/käitumise rakendamisele.<br>Heategevuslike projektide läbiviimine (MTÜ Aita mind koju)<br>Esitlused väljasõitude nädalalt (õpilase tagasiside välisreisilt).<br>Euroopa päeval riikide tutvustamine, igale klassile oma riik (informatiivne stand koduklassis või saalis, kokkuvõtlik mapp aastast klasside kaupa).<br>Herbaariumi, õpimapi ja loovtööde koostamine ning vormistamine |

### **Sotsiaalne- ja kodanikupädevus –**

suutlikkus ennast teostada, toimida teadliku ja vastutustundliku kodanikuna ning toetada ühiskonna demokraatlikku arengut; teada ning järgida ühiskonnas kehtivaid väärtusi ja norme ning erinevate keskkondade reegleid; teha koostööd teiste inimestega erinevates situatsioonides; aktsepteerida inimeste erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel

Roheline Kool, õuesõpe Vasalemma jõe ääres ja Ruila looduskaitsealal Pöörane tähelepanu ümbertöötlemisele ja taaskasutusele (Kuusakoski, taaskasutus bioloogias ja loodusõpetuses praktiliste tööde läbiviimisel, jmt).

Maailmakoristuspäev

Kohalike keskkonnaprobleemide jälgimine ja analüüsimine (Ruila tehispais Vasalemma jõel, kalade rändetakistus).

Kogukondlik tervisepäev

Kohaliku rajakaamera jälgimine

**Enesemääratluspädevus** – suutlikkus mõista ja hinnata iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi; järgida terveid eluviise; lahendada oma vaimse ja füüsilise tervisega seonduvaid ning inimsuhetes tekkivaid probleeme

Õppeprotsessi planeerimine, eneseanalüüs (õpimapp).

Uurimustööde ja loovtööde teemade valik lähtuvalt õpilase huvist.

III kooliastmes tervisenäitajate analüüs (Tervisepäev)

Liikumisnädal

**Õpipädevus** – suutlikkus organiseerida õpikeskkonda ja hankida õppimiseks vajaminevat teavet; planeerida õppimist ning seda plaani järgida; kasutada õpitut, sealhulgas õpioskusi ja -strateegiaid, erinevates kontekstides ning probleeme lahendades; analüüsida enda teadmisi ja oskusi, tugevusi ja nõrkusi ning selle põhjal edasiõppimise vajadust.

Kooliväliste globaalsete ja päevakajaliste teemade käsitlemine.

Õpioskuste õpetamine ja arendamine.

Probleemülesannete lahendamine, katsete ja vaatluste tegemine, uurimisKüsimuste püstitamine (Loovtööd, referaadid, esitlused, kokkuvõtted, jmt)

Koduõppepäev.

**Suhtluspädevus** – suutlikkus ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada, arvestades olukordi ja suhtluspartnereid, oma seisukohti esitada ja põhjendada; lugeda ning mõista teabe- ja tarbetekste ning ilukirjandust; kirjutada eri liiki tekste, kasutades kohaseid keelevahendeid ja sobivat stiili; väärtustada õigekeelsust ning väljendusrikast keelt;

Ainealase sõnavara kasutamine erinevate tööde esitlemisel (Powerpoint, õppekäikude kokkuvõtted, jmt).

Keeleteadlik aineõpetus, sümbolite ja valemite kasutamine.

Arutlev Kool (Arutleva kooli praktikate rakendamine ainetundides)

**Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus** – suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ning meetodeid erinevaid ülesandeid lahendades kõigis elu- ja tegevusvaldkondades

Jooniste, tabelite, graafikute vormistus ja analüüs (Loovtööd, praktilised tööd ainetundides).

Erinevate objektide võrdlemine ja seostamine.

**Ettevõtlikkuspädevus** – suutlikkus ideid luua ja neid ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades; näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi; seada eesmärged ja neid ellu viia; korraldada ühistegevusi, näidata initsiatiivi ja vastutada tulemuste eest; reageerida paindlikult muutustele ning võtta arukaid riske. Olla teadlik edasiõppimisvõimalustest, , rakendada finantskirjaoskust

Rohelise Kooli tegevused.

Teeme ära.

Rohejaht

Olümpiaadidel, viktoriinidel ja ainevõistlustel osalemine (Tere kevad!)

Noorkotkaste ja kodutütarde tegevuse teadvustamine.

Väljasõitude kava.

Liikumisnädal.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Matkad erinevatel aastaaegadel.                                                                                                                                                           |
| <p><b>Digipädevus-</b> suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvast ühiskonnas nii õppides, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes; leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; olla teadlik digikeskkonna ohtudest, osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.</p> | <p>Erinevate õppekeskkondade kasutamine.<br/>Erinevate digitaalsete vahendite kasutamine õppetöös (multimeetrid, mikroskoobid, jmt).<br/>Digitaalne ilmajaam.<br/>Digitaalsed kaalud.</p> |

### 1.5. Õppe kavandamine ja korraldamine

Õpet kavandades ja korraldades lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, kooliastmete õppe ja kasvatuse rõhuasetustest, loodusteaduslikust pädevusest ning loodusainete õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust. Lisaks toetatakse lõimingu 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 arendatakse 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 käsitlusviis, kus arvestatakse õpilaste huve ja esitatud küsimusi ning toetatakse nende enesealgatust. Kasutatakse õppeülesandeid, mis arvestavad õpilaste võimeid, on eakohased ning toetavad õpilase arengut. Reageeritakse õpiraskustele ja vajaduse korral antakse õpiabi. Erilist tähelepanu väärib õpilase eripära, sh ainealane andekus.

Õpilase õpikoormus, sh kodutööde maht, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks. Rühma- ja paaritööde kaudu kujundatakse õpilaste koostöö- ja plaanimisoskusi, erinevate seisukohtade ja teiste arvestamist ning kriitikalumist. 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 hari-

duslikest eeldustest annavad õpilasele võimaluse kaalutleda enda huvide ja võimete sobivust mõne erialaga. Mitmekesised õppemeetodid, probleemipõhine ja uurimuslik käsitlus, koostööine õppimine ning nüüdisaegsete õppekeskkondade kasutamine aitavad suurendada õpilaste õpimotivat-siooni ning kujundada ennastjuhtivat õppijat.

## 1.6. Hindamine

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 õppi-jaks. Hindamise tulemusena saab õppija tagasisidet enda õppimise edenemise kohta ja õpistrateegiate valikuteks. Õpetaja saab teavet oma õpeta-mise 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 saavuta-mise kohta. Õpilast hinnatakse kokkuvõtvalt semestri, 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 väärarusaad-mad 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 kasuta-des näiteks vastavaid veebikeskkondi, et saada kiiret tagasisidet. Kiiret tagasisidet õpetajale pakub ka õpilase koostatud mõistekaart, mis toob visuaalselt kergesti hoomatavalt välja õpilase arusaamise taseme teema põhimõistete ja nendevaheliste seoste kohta.

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 läbi-paistvamaks 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, klassiarutelu 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 õpitust 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 (plakati),

uurimistöö aruannet, esseed, koostatud loodusteaduslikku mudelit, sh mõistekaarti, kollektsooni, videot, õpimappi, projektitöö käigus väljatöötatud disaini või lahendust vm.

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 usaldusväärsuse 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. Loodusteadus-esse 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.

## I kooliastme lõpuks taotletavad 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 õpitudloodusteaduslikke 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.

## Hindamine

Loodusõpetuses hinnatakse õpilase loodusteaduliku pädevuse (teadmised, oskused, hoiakud), arengut.

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. Suuremahuliste tööde hindamiseks kasutatakse õpilastele eelnevalt tutvustatud hindamismudelit.

Hindamise osana võib käsitleda ka õpilaste enese- ning rühmarefleksiooni.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitust 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, kollektsiooni, videot, õpimappi, projektitöö käigus väljatöötatud disaini või lahendust vm.

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 usaldusväärsuse 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 hindamiskriteeriumideks pakutud lahenduse otstarbekohasus ning põhjenduste arv ja sotsiaalsete, eetiliste, majanduslike jm aspektide esiletoomine, originaalsus, loogilisus ning korrektse loodusteadusliku sõnavara kasutamise määr ja sügavus. Loodusteadusesee 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.

## Loodusõpetus 1. klass (35 tundi)

### A. Inimese meeled ja avastamine

### B. Aastaajad

## Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht

### Õppesisu

### A. Inimese meeled ja avastamine (15 tundi)

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

### Õpitulemused

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.

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Matemaatika:** loova ja kriitilise mõtlemise arendamine läbi uurimusliku- ja probleemõppe. Eristamine, võrdlemine, rühmitamine ja mõõtmine, tulemuste analüüs lihtsate jooniste või tabelite abil. Ruumiliste ja tasapinnaliste kujundite tundmine.

#### Aineteülene lõiming:

**Eesti keel:** funktsionaalse lugemisoskuse kujundamine erinevate tekstiliikide lugemisel ja mõistmisel. Esinemiskogemuse ja väljendusoskuse arendamine oma töö esitlemisel ja aruteludes osalemisel.

**Töö- ja kunstiopetus:** käeline tegevus.

**Lõiming AHK plaaniga:** Tervisepäev, kevadpidu

**Kodukoha käsitluse võimalused:** sügisesed-kevadised matkad Ruila piirkonnas

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

- 1) meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses;
- 2) elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine;
- 3) tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine;
- 4) õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks;
- 5) loodus- ja tehisojektide ning materjalide rühmitamine.

### Õppesisu

#### B. Aastaajad (20 tundi)

Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega  
Taimed, loomad ja seened eri aastaegadel  
Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus

**Põhimõisted:** suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik.

### Õpitulemused

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.

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Matemaatika:** aja mõõtmine ja järjestamine; esemete/objektide rühmitamine erinevate tunnuste ja kuulumusrühmade järgi; rahaühikud ja arveldamine;

#### Aineteülene lõiming:

**Eesti keel:** aastaaegade seotud sõnavara; kirjeldamis- ja suhtlemisoskus. Aastaaegade seotud lugude lugemine/jutustamine.

**Muusika:** aastaaegade seotud laulud.

**Käeline tegevus:** õppekäikudelt kaasatoodud looduslike objektide kasutamine kunsti- ja/või meisterdamistöödes (puulehed, käbid, viljad, raagus oksad, igihaljad taimed jms). Aastaegade kujutamine. Lumehelveste joonistamine/lõikamine.

**Lõiming AHK plaaniga:** Väljasõitude ja matkade nädal, jõulupidu, "Välek"

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** sügisesed-kevadised matkad Ruila piirkonnas

#### IKT ja praktilised tööd:

- 1) aastaegade kaardistamine (plakati, mõistekaardi jms koostamine);
- 2) õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks, maastikuvaatlused.
- 3) puu ja sellega seotud elustiku aastaringne jälgimine;
- 4) tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal;
- 5) fenoloogilised vaatlused (kevadmärkide otsimine);
- 6) temperatuuri mõõtmine erinevates kohtades kasutades ka digitaalseid temperatuuriandureid.

## Loodusõpetus 2. klass (35 tundi)

- A. Organismid ja elupaigad
- B. Inimene
- C. Ilm

### Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht

#### Õppesisu

##### A. Organismid ja elupaigad (15 tundi)

Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus.  
Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest.  
Taimede ja loomade eluavaldused: 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.

#### Õpitulemused

Õpilane:

- 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 katses 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.

#### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Matemaatika:** uurimuslik õpe, erinevad graafilised esitlusviisid; loendamine ja võrdlemine.

**Aineteülene lõiming:**

**Eesti keel:** organismide ja nende elupaikade käsitlemine lugemispalade ja luuletuste abil. Loodusteaduslike tekstide lugemine (elusolendite kirjeldused jms).

**Kunsti- ja tööõpetus:** vaatlus ja selle vormistamine, taimede ja loomade joonistamine.

**Lõiming AHK plaaniga:** Koduõppepäevad, Roheline Kool, Maailmakoristuspäev, Teeme ära!, Rohejaht

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Matkad ja õuesõppepäevad Ruila piirkonnas

**IKT ja praktilised tööd**

- 1) loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus;
- 2) ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine;
- 3) uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest;
- 4) uurimus: taimede kasvamine ja arenemine;
- 5) katse vedeliku liikumise kohta taimes;
- 6) uurimus pakendite lagunemise kohta;
- 7) õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.

**Õppesisu**

**B. Inimene (14 tundi)**

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.

**Õpitulemused**

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.

### **Lõimingu võimalused**

#### **Valdkonnasisene lõiming:**

**Matemaatika:** järjestamine, võrdlemine, andmete analüüsimine ja esitamine tabelites ning diagrammidena.

#### **Aineteülene lõiming:**

**Eesti keel:** kirjeldamine- ja jutustamine, erinevate omadussõnade kasutamine kirjeldamisel.

**Liikumisõpetus:** erinevatd liikumismängud.

**Kunsti- ja tööõpetus:** inimese joonistamine ning modelleerimine savist, plastiliinist vms materjalist. Plaani koostamine ja maketi meisterdamine

**Inimeseõpetus:** tervislik toitumine.

**Lõiming AHK plaaniga:** Felix Tungali jooks, rattamatk, "Välek", Roheline Kool, Rohejaht, Maailmakoristuspäev, Teeme ära!

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Ruila kui kodukoha võrdlus linnaga

### **IKT ja praktilised tööd**

#### **Praktilised tööd:**

- 1) enesevaatlus, mõõtmine;
- 2) inimese keha mudeli loomine;
- 3) päevamenüü koostamine ja selle tervislikkuse hindamine;
- 4) kokandusprojektid (tervislikud näksid, vitamiinihommikud, jne);
- 5) rollimängud (hügieenireeglid);
- 6) uurimus: jäätmete sorteerimine kodus;
- 7) õppekäik: asula kui inimese elukeskkond.

### **Õppesisu**

### C. Ilm (6 tundi)

Ilmavaatlused

Ilmastikunähtused

**Põhimõisted:** pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi

### Õpitulemused

Õpilane:

- 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.

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Matemaatika:** eristamine, võrdlemine, mõõtmine;

**Aineteülene lõiming:**

**Eesti keel:** ilmatekstide lugemine, ilmateemalised mõistatused ja vanasõnad (funktsionaalne lugemisoskus, kirjeldamisoskus, jutustamisoskus, erinevate omadussõnade kasutamine);

**Muusika:** kuulamisega seotud mängud;

**Kehaline kasvatus:** liikumismängud, kasutades erinevaid meeli;

**Kunst:** erinevate ilmastikunähtuste joonistamine/maalimine;

**Tööõpetus:** käeline tegevus.

**Lõiming AHK plaaniga:** talvine liikumisharrastuse päev, "Välek", rattamaraton, Tere Kevad!

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Temperatuuri mõõtmine ja ilma jälgimine spordihoone termomeetrilt (mis mõjutab Ruila temperatuurierinevust võrreldes Laitsega jmt).

### IKT ja praktilised tööd



### Praktilised tööd:

- 1) ilma vaatlemine;
- 2) õhutemperatuuri mõõtmine;
- 3) ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine;
- 4) tuulelipu meisterdamine ja tuule suuna määramine.

### Loodusõpetus 3. klass (35 tundi)

A. Organismide rühmad ja kooselu

B. Liikumine ja jõud

C. Elekter

D. Kaart

### Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht

#### Õppesisu

#### A. Organismide rühmad ja kooselu (16 tundi)

Taimede mitmekesisus

Loomade mitmekesisus

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, kübarseened, eosed, hallitus, pärm, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel, loodushoid, jäätmed, jätkusuutlikkus

#### Õpitulemused

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 keskkonnanahoiuks ning osaleb sellesuunalistes tegevustes.

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Matemaatika:** andmete tõlgendamine, lihtsate diagrammide loomine.

#### Aineteülene lõiming:

**Eesti keel:** esitluste, näituste, reklaamide koostamine.

**Inimeseõpetus:** käitumisreeglid looduses.

**Töö- ja kunstiõpetus:** meisterdada/ joonistada erinevaid elusolendeid. Taaskasutatavast materjalist meisterdamine.

**Lõiming AHK plaaniga:** matkad, "Välek", Tere Kevad!

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Ruila tammiku ja Ruila raba taimestik ning loomastik

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

- 1) lihtsa kollektsiooni või herbaariumi koostamine mõnest organismirühmast;
- 2) looma välisehituse ja eluviisi uurimine;
- 3) seente vaatlemine või hallitus/pärmseente kasvamise uurimine;
- 4) organismide kooselu uurimine välitingimustes (erinevates elupaikades);
- 5) loodusretked ja matkad (looduskeskkonna mitmekesisus ja selle hoidmine);
- 6) keskkonnateadlikkuse kampaaniad.

### Õppesisu

#### B. Liikumine ja jõud (4 tundi)

Liikumine looduses

Jõud liikumise põhjusena  
Liiklusohutus

**Põhimõisted:** liikumine, kiirus, jõud

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast;
- 2) uurib erinevate kehade liikumist ja pidurdusteed; 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.

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Matemaatika:** pikkusühikud ja pikkuse mõõtmine 3.klass; kiirusühikud 4.klass; kiiruse arvutamine 5.klass

**Aineteülene lõiming:**

**Liikumisõpetus** (liikumisega seotud katsete läbiviimine koostöös liikumisõpetajaga. Liikumise mõiste võiks siduda ka taimede ning loomade erineva liikumisvõime võrdlemisega.

**Lõiming AHK plaaniga:** Felix Tungali jooks, talvine liikumisharrastuste päev, "Välek", jalgrattapäev, spordinädal

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Turvaline koolitee Laitse - Ruila piirkonnas (ohtude kaardistamine)

### IKT ja praktilised tööd

**Praktilised tööd:**

- 1) kehade kauguse ja kiiruse hindamine;
- 2) liikuva keha pidurdusteed uurimine erinevates tingimustes;
- 3) jõudude mõju uurimine objekti käitumisele viskamisel, kukkumisel, pörgatamisel ja veeremisel.

### Õppesisu



## C. Elekter (5 tundi)

Vooluring  
Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid  
Elektri kasutamine ja säästmine  
Ohutusnõuded

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

### Õpitulemused

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.

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:** -

**Aineteülene lõiming:**

**Eesti keel:** teksti (juhendite) lugemine ja mõistmine

**Tööõpetus:** käeline tegevus, meisterdamine

**Kunst:** skeemide/jooniste visandamine ja joonistamine

**Lõiming AHK plaaniga:** Roheline Kool, õppekäik Rakett 69 teadusstuudiosse

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Voolu säästmine kodus ja koolis

### IKT ja praktilised tööd

**Praktilised tööd:**

- 1) lihtsa vooluringi koostamine;
- 2) materjalide elektrijuhtivuse kindlaks tegemine;
- 3) lihtsal vooluringil põhineva eseme meisterdamine või tuunimine.
- 4) plakati, mõistekaardi vms koostamine elektri kodusest kasutamisest ja säästmisest.



## Õppesisu

### D. Kaart (10 tundi)

Eesti kaart

Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses

Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed, linnad ja kodukoht 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.

## Õpitulemused

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.

## Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Matemaatika:** mõõtühikud, mõõtkava, arvutamine.

**Aineteülene lõiming:**

Lõiming **matemaatikaga, eesti keele ja tööõpetusega:** oskus lugeda ja aru saada tööjuhendist ning selle järgi katseid teha. Õpetaja roll on siduda teadmised igapäevase eluga.

**Kunsti- ja tööõpetus:** leppemärkide joonistamine, maketi koostamine, plaani joonistamine, plaanist arusaamine.

**Kehaline kasvatus:** plaani järgi orienteerumine, liikumis- ja maastikumängud.

**Eesti keel:** plaani järgi kooliümbruse jt kohtade kirjeldamine, jutu koostamine kodukoha (järve, jõe, saare, kõrgustiku vm) kohta, küsimuste esitamine.

**Lõiming AHK plaaniga:** "Välek", talvine liikumisharrastuste päev, väljasõitude ja matkade kava

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** orienteerumine koolikompleksi õuel/Ruila kaardil ja ümbruses, tutvumine Saue valla kaardiga

### **IKT ja praktilised tööd**

#### **Praktilised tööd:**

- 1) magnetite vaheliste tõmbe- ja tõukejõudude uurimine, erinevate materjalide magneetuvuse uurimine;
- 2) lihtsa kompassi meisterdamine;
- 3) ilmakaarte määramine kaardil.
- 4) lihtsa plaani koostamine;
- 5) plaani järgi liikumine kooli ümbruses;
- 6) asula (kodukoha) maketi loomine, maketile plaani koostamine;
- 7) orienteerumismängu koostamine;
- 8) õppekäigud: oma maakonnaga tutvumiseks.

## **II kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud**

### **Õpilane:**

- 1) tunneb huvi looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu;
- 2) vaatlleb ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte 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;

8) mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid kodukohas ja Eestis ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut; tegeleb keskkonnaprobleemidega kodanikualgatuse korras; käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.

## Hindamine

Loodusõpetuses hinnatakse õpilase loodusteaduliku pädevuse (teadmised, oskused, hoiakud), arengut.

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. Suuremahuliste tööde hindamiseks kasutatakse õpilastele eelnevalt tutvustatud hindamismudeli.

Hindamise osana võib käsitleda ka õpilaste enese- ning rühmarefleksiooni.

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 kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitust 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, kollektsiooni, videot, õpimappi, projektitöö käigus väljatöötatud disaini või lahendust vm.

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

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

- A. Maailmaruum
- B. Planeet Maa
- C. Elu mitmekesisus Maal
- D. Inimene

## Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht

### Õppesisu

#### A. Maailmaruum (17 tundi)

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

### Õpitulemused

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

#### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Matemaatika, füüsika,** kunst ja tehnoloogiaõpetus: Päikesesüsteemi/öö ja päeva vaheldumise/Maa tiirlemise mudelite koostamine, kaleidoskoobi/periskoobi/päikeseahju disainimine

**Aineteülene lõiming:**

**Võõrkeel:** Õpilane otsib võõrkeeles toodud infot erinevatest allikatest

**Kirjandus:** Tähtkuju ja vastava müüdi väljamõtlemine.

**Informaatika, füüsika:** Taevakaardi rakenduse uurimine

**Lõiming AHK plaaniga:** Väljasõitude nädal

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Munalaskme observatooriumi külastus

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) Päikesesüsteemi mudeli valmistamine, et illustreerida Päikese ning planeetide suurust ja nendevahelist kaugust
- 2) öö ja päeva vaheldumise mudeldamine
- 3) Maa tiirlemise mudeldamine
- 4) tähistaeva vaatlused, Põhjanaela leidmine tähistaevas
- 5) katsete tegemine valguse levimise uurimiseks: varju tekke, valguse neeldumise, murdumise ja peegeldumise uurimine

**Õppesisu**

**B. Planeet Maa (17 tundi)**

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

**Õpitulemused**

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 kohanime register, mille abil saab tundmatu koha leida. 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 (nt gloobuse järgi on raskem nt. marsruuti koostada, kaardid võivad vananeda), arutleb digikaartide eelistest

### Lõimingu võimalused

#### Vadlkonnasisene lõiming:

**Matemaatika, infotehnoloogia, geograafia:** Töö kaartidega sh. elektroonilised kaardirakendused. Õpilased saavad tuttavaks mõõtkava mõistega, mille abil õpetaja juhendamise järgi proovivad arvutada kaugust kahe punkti/objekti vahel. Õpivad võrdlema mandrite/riikide pindala, elanike arvu.

#### Aineteülene lõiming:

**Keeled ja kirjandus:** Õpilane otsib infot erinevatest allikatest, ka võõrkeeles

**Lõiming AHK plaaniga:** "Välek",

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Oma kodu geograafilise asendi iseloomustamine

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

- 1) gloobuse kui Maa mudeli meisterdamine
- 2) vulkaani mudeli meisterdamine
- 3) praktiline töö "Tornaado purgis"
- 4) õpitud objektide kandmine kontuurkaardile
- 5) erinevate allikate kasutamine, et leida infot ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta
- 6) loetelu koostamine asjadest/tegevustest, mida on vaja kriisilukordade üleelamiseks kodus või looduses

### Õppesisu

#### C. Elu mitmekesisus Maal (17 tundi)

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

### Õpitulemused

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 jäävööndi
- 6) toob näiteid elu tekkest ja arengust Maal

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:** -

**Aineteülene lõiming:**

Õpilane otsib infot erinevatest allikatest, ka võõrkeeles (keel ja kirjandus, võõrkeel)

Postrite vormistamine/projekt "Dinosauruse maailm" (kunst, tööõpetus)

**Lõiming AHK plaaniga:** -

**Kodukoha käsitluse võimalused:** -

### IKT ja praktilised tööd

**Praktilised tööd:**

- 1) Töö mikroskoobiga: erinevate rakkude vaatamine ja uurimine
- 2) Referaadi koostamine ühest eluvormist, loodusvööndist, kivistisest vms.

### Õppesisu

#### D. Inimene (19 tundi)

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, peaaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud, imetaja

### Õpitulemused

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

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:** -

**Aineteülene lõiming:**

**Liikumisõpetus:** Füüsilise koormusega kaasnevate pulsisageduste muutuste uurimine

**Kunst ja tehnoloogiaõpetus:** Kopsumudeli valmistamine

**Lõiming AHK plaaniga:** Tervisepäev, liikumisinädal

### Kodukoha käsitlemise võimalused: -

### IKT ja praktilised tööd

**Praktilised tööd:**

- 1) tutvumine inimkeha ehitust tutvustavate video- ja veebimaterjalidega
- 2) elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine
- 3) praktiline töö inimese elundite talituse uurimiseks
- 4) ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga
- 5) menüü analüüsimine või koostamine lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest

## Loodusõpetus 5. klass (70 tundi)

- A. Vesi. Veekogu kui uurimisobjekt
- B. Vee kasutamine.
- C. Õhk.
- D. Läänemeri

### Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht

#### Õppesisu

##### A. Vesi. Veekogu kui uurimisobjekt (26 tundi)

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 järve

Toitainete sisaldus järvede vees

Taimede ja loomade kohastumine eluks vees

Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest

Eesti jõed ja järved, nende paiknemine

**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

#### Õpitulemused

Õpilane:

- 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, digitaalsed andurid, 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 toimuvate protsessidega
- 7) mõõdab 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.

## Lõimingu võimalused

### Valdkonnasisene lõiming:

**Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, toitumissuhted ökosüsteemides;

**Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine;

### Aineteülene lõiming:

**Ajalugu:** elutegevus siseveekogude juures; rahvusparkide kultuuripärand;

**Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine;

**Võõrkeel:** info (sh illustreerivate materjalide) otsimine võõrkeelsetest materjalidest;

**Kehaline kasvatus:** looduses liikumine praktiliste tööde teostamisel;

**Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine;

**Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine;

**Teabekeskond:** info otsimine kaardi- ja infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus;

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine (animatsioonid, digitaalsed andmekogujad), mobiilirakendused;

**Tervis ja ohutus:** liikumine looduses; tervislikud valikud tarbimises;

**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega, üldpädevuste arendamine;

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** liigi-ja elupaikade kaitse vajalikkus.

**Lõiming AHK plaaniga:** Spordinädal. Õppekäik Läänemere äärde.

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Õuesõpe Vasalemma jõe, Allika tiigi ja Ruila järve ääres.

### **IKT ja praktilised tööd**

#### **Praktilised tööd:**

- 1) loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: uurimisküsimuse või hüpoteesi sõnastamine, andmete kogumine ja vormistamine ning tulemuste esitamine;
- 2) kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate põhjal;
- 3) veeorganismide määramine määrajate abil;
- 4) tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale;
- 5) vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine, vee paisumine jäätumisel, vee liikumine soojendamisel, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, erinevate ainete lahustuvuse uurimine vees).

### **Õppesisu**

#### **B. Vee kasutamine (18 tundi)**

Veeringe  
Põhjavesi ja allikad  
Vee kasutamine  
Joogivesi  
Vee reostumine ja kaitse  
Vee puhastamine  
Kalapüük ja –kasvatus

**Põhimõisted:** põhjavesi, kapillaarsus, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtrimine, puhas aine, segu

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) koostab loodusteadusliku mudeli veeringe selgitamiseks;
- 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;

### Lõimingu võimalused

**Vadlkonnasisene lõiming:**

**Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine; veearvete võrdlemine enne ja pärast veekasutuse ratsionaliseerimist;

**Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, keskkonnakaitse;

**Aineteülene lõiming:**

**Liikumisõpetus:** liikumine looduses (õppekäigud loodusesse/veepuhastusjaamadesse);

**Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine;

**Võõrkeel:** info otsimine puhta vee olemasolu ja kasutuse kohta võõrkeelsetest materjalidest;



**Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine;

**Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine;

**Teabekeskond:** info otsimine infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus;

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine;

**Tervis ja ohutus:** liikumine looduses; tervislikud valikud tarbimises;

**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega, üldpädevuste arendamine.

**Lõiming AHK plaaniga:** Maailmakoristuspäev. Teeme Ära. Roheline kool.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Ruila kalatrepp. Vasalemma jõgi. Ruila looduskaitseala. Paljassaare reoveepuhastusjaama ja Ülemiste veepuhastusjaam.

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) erinevate omadustega looduslike vete võrdlemine;
- 2) vee liikumise uurimine erinevates pinnastes;
- 3) vee puhastamine erinevatel viisidel;
- 4) veekasutuse uurimine kodus või koolis.

## Õppesisu

### C. Õhk (14 tundi)

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

Õhk elukeskkonnana  
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

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) iseloomustab katsete põhjal õhu koostist ning omadusi; seostab need looduses toimuvate 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;
- 9) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi.

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine, diagrammidelt info lugemine, diagrammide koostamine;

**Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, keskkonnakaitse;

#### Aineteülene lõiming:

**Liikumisõpetus:** liikumine looduses (õppekäigud loodusesse, ilmavaatluste läbiviimine );

**Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine;

**Võõrkeel:** info otsimine võõrkeelsetest materjalidest, võõrkeelsete õppefilmide vaatamine;

**Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine;

**Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine;

**Teabekeskond:** info otsimine infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus;

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja digitaalsete andmekogujate kasutamine;

**Tervis ja ohutus:** liikumine looduses, tuleohutus, tervislik tarbimine;

**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega, üldoskuste arendamine.

**Lõiming AHK plaaniga:** LTT ringi tegevus

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Kohalikud õhusaasteallikad - Haapsalu-ja Pärnu maantee.

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) õhu omaduste uurimine: küünla põlemine suletud anumas; õhu kokkusurutavus; õhu ruumala muutumine soojenemisel ja jahutamisel; veeauru kondenseerumine;
- 2) temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine;
- 3) erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine ilmaandmete kaartide järgi

## Õppesisu

### D. Läänemeri (14 tundi)

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

**Põhimõisted:** vee soolsus, lahus, lahusti, lahustunud aine, riimvesi, rannajoon, laug- ja järskrannik, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud, mikroplast

## Õpitulemused

Õpilane:

- 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 asendi

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine; jooniste koostamine arvandmetest ja graafikutelt andmete lugemine.

**Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, keskkonnakaitse.

#### Aineteülene lõiming:

**Liikumisõpetus:** liikumine looduses(õppekäigud loodusesse/mere äärde).

**Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine.

**Võõrkeel:** info otsimine Läänemere kohta võõrkeelsetest materjalidest, Läänemere nimed teistes keeltes, Läänemere veebiviktoriinil osalemine.

**Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine. Kontuurkaardi korrektne täitmine.

**Arvutiõpetus:** veebipõhiste ilmaandmete jt materjalide otsimine. Esitluste koostamine.

**Muusika:** looduse hääled (mere lainetus, tormine meri, linnuhääled).

**Teabekeskkond:** info otsimine infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus.

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine.

**Tervis ja ohutus:** liikumine looduses; tervislikud valikud tarbimises.

**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega (hüdroloog, kalur, laevakapten), üldoskuste arendamine.

**Lõiming AHK plaaniga:** Ruila Põhikooli väljasõitude ja matkade kava - õppekäik Läänemere äärde.



**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Vasalemma jõgi. Läänemere rannik. Kalatrepp Ruilas.

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) erineva soolsusega lahuste valmistamine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust; merevee aurustamine;
- 2) Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart);
- 3) nafta- ja plastireostuse mõju uurimine elustikule; naftareostuse likvideerimise katse4) Läänemere probleemide analüüsimine etteantud situatsioonides.

## Loodusõpetus 6. klass (105 tundi)

- A. Muld. Aed ja põld
- B. Mets
- C. Eesti loodusvarad
- D. Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis
- E. Soo
- F. Asula

## Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht

### Õppesisu

#### A. Muld. Aed ja põld (27 tundi)

##### Muld elukeskkonnana

- Mulla koostis
- Muldade teke ja areng
- Mullaorganismid
- Aineringe
- Mulla osa kooslustes
- Mullakaeve
- Vee liikumine mullas
- Kapillaarsus

##### Aed ja põld elukeskkonnana

- 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

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

### Õpitulemused

Õpilane:

- 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;
- 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.

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine

**Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, keskkonnakaitse, kestlik areng

**Aineteülene lõiming:**

**Liikumisõpetus:** liikumine looduses (õppekäigud põllule, aeda)

**Tehnoloogiavaldkond:** põllu- ja aiatööriistad ja masinad, nende käsitlemine.

**Kodundus:** põllu- ja aiasaaduste osa igapäevases toidus.

**Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistööde ja veebiotsingute põhjal ettekannete koostamine ja esitamine.

**Võõrkeel:** info ja pildimaterjali otsimine erinevate aia- ja põllukultuuride kohta võõrkeelsetest allikatest.

**Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine.

**Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine.

**Teabekeskkond:** info otsimine infoportaalidest ja kaartidelt, selle usaldusväärsuse hindamine, töötlemine ja kasutamine igapäevaelus, vebimääraja kasutamine.

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine, keemilise ja biotõrje rakendamine.

**Tervis ja ohutus:** liikumine looduses; tervislikud valikud tarbimises, kodumaise toodangu eelistamine.

**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega (aednik, agronoom, traktorist, mullateadlane), üldoskuste arendamine

**Lõiming AHK plaaniga:** Tervispäev - mardilaat. Koolikohvikud.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Ruila kooli ümbruses olevad põllud, viljakuivati. Põllutöömasinad. Kadarbiku talu.



## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) mullaproovide võtmine, kirjeldamine, mulla ja turba võrdlemine;
- 2) komposti tekkimise uurimine;
- 3) vee- ja õhusisalduse kindlakstegemine mullas;
- 4) erinevate pinnasetüüpide (turvas, muld, liiv) vee sidumisvõime uurimine;
- 5) mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa või niidu) näitel;
- 6) ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine;
- 7) uurimus põllusaaduste (sh loomakasvatussaaduse) osast igapäevases menüüs ning nende töötlemisest toiduaineks;
- 8) ühe põllumajandussaaduse olusringi uurimine.

## Õppesisu

### B. Mets (20 tundi)

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

## Õpitulemused

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.

## Lõimingu võimalused

**Vadlkonnasisene lõiming:**

**Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine.

**Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, keskkonnakaitse, kestlik areng.

**Aineteülene lõiming:**

**Liikumisõpetus:** liikumine looduses (õppekäigud loodusesse/parki/metsa).

**Tehnoloogiavaldkond:** puidu omadused ja kasutamine, nt kuuse- ja männipuidu võrdlemine, okas- ja lehtpuude puidu võrdlemine

**Kodundus:** metsaannid toidulaua.

**Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine.

**Võõrkeel:** info otsimine erinevate metsatüüpide, metsamajanduse ja kasutuse kohta võõrkeelsetest materjalidest.

**Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine.

**Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine.

**Muusika:** looduse hääled (metsamüha, linnulaul), puit muusikariistade valmistamiseks.

**Teabekeskkond:** info otsimine infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus, veebimääraja kasutamine

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine, puit kui ehitusmaterjal.

**Tervis ja ohutus:** liikumine looduses; tervislikud valikud tarbimises, metsaannid (seened, marjad).

**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega (metsakasvataja, puidutöötaja, tisler), üldoskuste arendamine

**Lõiming AHK plaaniga:** Tervisepäev - mardilaat. Jõulud. Väljasõitude ja matkade kava. Jalgrattapäev. Liikumisnädal.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Ruila mõisa park. Ruila kooli ümbruse metsad. Ruila looduskaitseala. Rajakaamera.

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga (võimalusel õppekäik);
- 2) Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või õppematerjale;
- 3) uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed;
- 4) loomade tegutsemisjälgede uurimine;
- 5) ökosüsteemi uurimine mudelite abil.

## Õppesisu

### C. Eesti loodusvarad (14 tundi)

Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse  
Loodusvarad energiaallikatena  
Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine  
Kaevanduste ja karjääride kasutamisega 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

## Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb olmes kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusala-dega;
- 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.

## Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine; jooniste koostamine arvandmetest ja graafikutelt andmete lugemine.

**Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, keskkonnakaitse, kivimite kollektsiooni koostamine.

**Aineteülene lõiming:**

**Liikumisõpetus:** liikumine looduses (õppekäigud).

**Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine.

**Võõrkeel:** info otsimine maavarade kohta võõrkeelsetest materjalidest.

**Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine. Kontuurkaardi korrektne täitmine.

**Tehnoloogiaõpetus:** Erinevate materjalide taaskasutuse võimalused.

**Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine.

**Teabekeskond:** info otsimine infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus.

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine.

**Tervis ja ohutus:** liikumine looduses; säästlikud valikud tarbimises.

**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine kodukoha ettevõtetega, teemaga seotud elukutsetega (energeetik, keskkonnaspetsialist, looduskaitse, giid), üldoskuste arendamine.

**Lõiming AHK plaaniga:** Väljasõitude ja matkade kava. Liikumisnädal. Mardilaat. Jõulud.

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Ruila looduskaitseala. Ruila mõisa park. Rajakaamera. Ruila ja Vasalemma karjäär

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) Eesti kivimite ja setete määramine, nende seostamine kasutusaladega;
- 2) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks, nt vee- või energiatarbimise analüüsi, prügi sorteerimise vms kaudu;
- 3) ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi koostamine.

**Õppesisu**

## D. Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis (18 tundi)

Looduskaitse  
Elurikkus  
Puisniit  
Pärandkooslus  
Keskkonnakaitse  
Kaitsealused üksikobjektid  
Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvusparkid, maastikukaitsealad

**Põhimõisted:** looduskaitse, elurikkus, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvusparkid, maastikukaitsealad

### Õpitulemused

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;
- 7) võrdleb koosluste (veekogu, soo, mets, niit, põld/aed, asula) elutingimusi, hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle.

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine; jooniste koostamine arvandmetest.

**Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, keskkonnakaitse.

**Ainetülene lõiming:**

**Liikumisõpetus:** liikumine looduses (õppekäigud kaitsealadele).

**Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine.

**Võõrkeel:** info otsimine (nt pildimaterjal) erinevate liikide kohta võõrkeelsetest materjalidest.

**Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine, karjääri plaani koostamine, sobivad leppemärgid ja kujundus.

**Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine.

**Tehnoloogiaõpetus:** Erinevate materjalide taaskasutuse võimalused.

**Muusika:** looduse hääled.

**Teabekeskond:** info otsimine infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus.

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine, nt Vernieri seadmetega andmete kogumine.

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus:** osalemine kogukonna ettevõtmistes, koristustalgutel vms.

**Väärtused ja kõlblus:** Hoolimine kõigist elusorganismidest.

**Tervis ja ohutus:** liikumine looduses, tervislikud valikud tarbimises.

**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega (looduskeskuse arendaja, teadlane, looduskaitse spetsialist, ornitoloog, planeeringute koostaja), üldoskuste arendamine.

**Lõiming AHK plaaniga:** Liikumisenädal. Mardilaat. Jõulud. Väljasõitude ja matkade kava. Jalgrattapäev. "Välek". Tallinna või Laitse jäätmejaam ja Paljassaare reoveepuhastusjaam.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Taastatud Ruila kalatrepp. Allika tiik. Ruila looduskaitseala. Vasalemma jõgi.

## **IKT ja praktilised tööd**

### **Praktilised tööd:**

- 1) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks õppekäigul;
- 2) õppekäik kaitsealale või metsa-, soo-, niidukoosluse tundmaõppimiseks;
- 3) ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi, objekti või kaitseala kohta;
- 4) tutvumine niidu kui koosluse elustikuga; herbaariumi koostamine niidutaimedest;
- 5) koosluste elutingimuste võrdlemine kodukoha või õppekäikudel külastatud kohtade näitel.

## **Õppesisu**



## E. Soo (14 tundi)

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

**Põhimõisted:** madalsoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas

## Õpitulemused

Õpilane:

- 1) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust 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;
- 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.

## Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, kapillaarsus, töö kaardiga;

**Matemaatika:** andmete kogumine ja süstematiseerimine;

**Aineteülene lõiming:**

**Ajalugu:** soode kasutamine(sooarheoloogia) kasutamine(sooarheoloogia);

**Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ettekannete koostamine ja esitamine;

**Võõrkeel:** info (sh illustreerivate materjalide) otsimine võõrkeelsetest materjalidest;

**Kehaline kasvatus:** looduses liikumine praktiliste tööde teostamisel;

**Kunstiõpetus:** jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine;

**Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine;

**Teabekeskond:** info otsimine kaardi- ja infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus;

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine (animatsioonid, interaktiivsed testid), mobiilirakendused;

**Tervis ja ohutus:** liikumine soos;

**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega;

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** liigi-ja elupaikade kaitse.

**Lõiming AHK plaaniga:** Väljasõitude ja matkade kava.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Ruila looduskaitseala.

**IKT ja praktilised tööd:**

- 1) sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal;
- 2) turbasambla omaduste uurimine;
- 3) kollektsooni või fotoseeria koostamine õppeekskursioonil, selle esitamine valitud digikeskkonnas.

**Õppesisu**

**F. Asula (8 tundi)**

Koduasula elukeskkond  
Elutingimused maa-asulas ja linnas  
Eesti linnad



Taimed ja loomad asulas  
Keskonnatingimused ja tervishoid  
Valgusreostus  
Heli levimine ja müra  
Tuulekoridorid  
Jäätmed  
Rohe- ja liikumisalad asulates  
Linnaruum tulevikus

**Põimõisted:** Elukeskkond, valgusreostus, müra, võnkumine, parasiit, inimkaasleja loom, haljastus, tehiskeskkond.

### Õpitulemused

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

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasesene lõiming:**

**Loodusvaldkond:** uurimuslik õpe, toitumissuhted ökosüsteemides;

**Matemaatika:** andmete kogumine ja vormistamine;

**Aineteülene lõiming:**

**Eesti keel:** uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingute abil ettekannete koostamine ja esitamine;

**Võõrkeel:** info (sh illustreerivate materjalide) otsimine võõrkeelsetest materjalidest;

**Kehaline kasvatus:** looduses liikumine koduasula uurimisel;

**Kunstiõpetus:** ettekannete illustreerimine ja kujundamine;

**Arvutiõpetus:** veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine;

**Teabekeskond:** info otsimine kaardi- ja infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine;

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine (digitaalsed andmekogujad, mobiilirakendused);

**Tervis ja ohutus:** liikumine looduses, tervislikud valikud tarbimises;

**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** tutvumine teemaga seotud elukutsetega, üldoskuste arendamine;

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** liigi-ja elupaikade kaitse vajalikkus, elukeskkonna uurimine ja ettepanekud selle parandamiseks;

**Lõiming AHK plaaniga:** Roheline kool. Liikumisnädal. Väljasõitude ja matkade kava. Jalgrattapäev. "Välek".

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Ruila küla kanalisatsioon. Valgus-ja mürareostus Haapsalu-ja Pärnu maantee ääres ja raudtee ümbruses. Jäätmekäitlus ja kogumine Ruila koolis. Ruila looduskaitseala. Ruila tall.

#### **IKT ja praktilised tööd:**

- 1) oma kodukohta tutvustava ülevaate koostamine (sh mis on aja jooksul muutunud);
- 2) õppekäik asula elustikuga tutvumiseks;
- 3) kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine ja esitamine valitud digikeskkonnas kodukoha ühest keskkonnaprobleemist;
- 4) heli kõrguse ja võnkumise sageduse vahelise seose uurimine (N: joonlaua abil);
- 5) lihtsa muusikainstrumendi valmistamine heli levimise uurimiseks;
- 6) materjalide heliisolatsioonivõime uurimine;
- 7) koduasula keskkonnaseisundi uurimine (sh samblike esinemise põhjal);

## Loodusõpetus 7. klass (70 tundi)

### III kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

Õpilane:

- 1) tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusainete õppimise vastu;
- 2) vaatab ja kirjeldab loodus- ja tehiseobjekte 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) on motiveeritud elukestvaks õppeks, 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.

**Hindamine**

7. klassi loodusõpetuses hinnatakse õpilase loodusteaduliku pädevuse (teadmised, oskused, hoiakud), arengut.

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. Suuremahuliste tööde hindamiseks kasutatakse õpilastele eelnevalt tutvustatud hindamismudelit.

Hindamise osana võib käsitleda ka õpilaste enese- ning rühmarefleksiooni.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitust 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, kolleksiooni, videot, õpimappi, projektitöö käigus väljatöötatud disaini või lahendust vm.

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.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitust 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, kolleksiooni, videot, õpimappi, projektitöö käigus väljatöötatud disaini või lahendust vm.

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 usaldusväärsuse suurendamiseks ning kehtivate järelduste saamiseks. Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on tähtsal kohal õpilase enesehindamine.

Probleemülesannete korral on hindamiskriteeriumideks pakutud lahenduse otstarbekohasus ning põhjenduste arv ja sotsiaalsete, eetiliste, majanduslike jm aspektide esiletoomine, originaalsus, loogilisus ning **korrektse loodusteadusliku sõnavara kasutamise määr ja sügavus**.

- A. Inimene uurib loodust
- B. Ainete ja kehade mitmekesisus
- C. Loodusnähtused
- D. Elus ja eluta looduse seosed

## Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht

### Õppesisu

#### A. Inimene uurib loodust (15 tundi)

Loodusteadused ja tehnoloogia

Teaduslik meetod

Uurimuse etapid

Vaatlus ja katse

Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus

Andmete graafiline esitamine

**Põhimõisted:** hüpotees, mõõtmine, füüsikaline suurus, mõõtühik, mõõteriist, pikkus, pindala, ruumala

### Õpitulemused

Õpilane:

- 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

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Bioloogia:** loodusvaatlused, elusorganismide vaatlemine, kirjeldamine, loendamine ja mõõtmine, sh 7. klass teema „Bioloogia uurimisvaldkond“. Loodusteaduslike uurimismeetodite ühine käsitlemine ja ühised praktilised tööülesanded bioloogiaga.

**Geograafia:** kõrguse, pindala ja vahemaade mõõtmine, plaani koostamine ning mõõtkava rakendamine

**Matemaatika:** mõõtühikud ja nende teisendamine, graafikute joonestamine, erinevate kehade pindala ja ruumala leidmine

#### Aineteülene lõiming:

**Tehnoloogiaõpetus:** erinevate mõõteriistadega tutvumine ja võimalusel kasutamine, katsevahendite/mõõteriistade valmistamine. Näiteks võib disainida ja valmistada kangkaalude mudeli, joonlauda jmt

**Eesti keel:** teadusliku teksti analüüsimine ja tõlgendamine

**Kunstiõpetus:** töö vormistamine, leppemärkide kujutamine

**Kehaline kasvatus:** sammupaari mõõtmine ja orienteerumine

**Ajalugu:** kultuuriobjektide kirjeldamine ja mõõtmisostkuste kujundamine

**Lõiming AHK plaaniga:** Spordinädal (pikkuste mõõtmine ja andmete kogumine spordipäeval, millega tunnis edaspidi arvutusi teostada, kogutud andmete põhjal graafikuid koostada jne.). Roheline Kool. Maailmakoristuspäev. Rohejaht.

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Erinevad mõõtmised kodukoha ja kooli ümbruses. Vaatluse või lühiuurimuse läbiviimine seoses kodukohaga. Ülesanded kooliümbruse plaaniga. Oma kodus ühe ruumi plaani koostamine.

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine
- 2) keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine, graafikute koostamine
- 3) bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, uurimine, kirjeldamine ja mõõtmine
- 4) plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silvamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine

## Õppesisu

### B. Ainete ja kehade mitmekesisus (15 tundi)

Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul

Keemiline element, perioodilisuse tabel

Liht- ja liitained, nende valemid

Keemiliste elementide levik

Aine olekud

Aine tihedus

Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused

**Põhimõisted:** aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, mass, tihedus, liit- ja lihtaine, loodusteaduslik mudel

## Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulimudelite 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 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 igapäevaelu
- 6) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid
- 7) põhjendab aineosakeste vastastikmõju tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust
- 8) leiab infot uuritavate ainete, kehade, nähtuste ja protsesside kohta ning hindab allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; esitab uurimise tulemusi
- 9) määrab keha/aine tiheduse

## Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Keemia ja füüsika:** luuakse eeldused keemiliste elementide sümbolite, perioodilisussüsteemi, aine tiheduse ja agregaatolekute õppimiseks

**Bioloogia ja keemia:** lahustega on seotud protsessid (reaktsioonid) elusorganismides, tervise ja ohutusega seostub mõne lahuse ohtlikkus (alkohol, koduskeemia jmt)

**Matemaatika:** seostuvad protsentarvutus, graafiku lugemine, graafiku telgede tähistused

**Aineteülene lõiming:**

**Tehnoloogiaõpetus:** tehnoloogilised rakendused, nt reovee puhastamine, soola tootmine mereveest

**Lõiming AHK plaaniga:** LTT ring

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Ruila piirkonna veekogud ja nende jäätumise

## IKT ja praktilised tööd

**Praktilised tööd:**

- 1) erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus)
- 2) etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist



- 3) aine/materjali/keha tiheduse määramine
- 4) molekulide mudelite koostamine, valemite koostamine molekulide mudelite põhjal
- 5) tindi tuvastamine mustast viltpliiatsist/markerist kasutades paberkromatograafiat

## Õppesisu

### C. Loodusnähtused (20 tundi)

Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused

Liikumine ja kiirus

Energia

Energia liigid

Energia ülekandumine ja muundumine

Soojusülekande liigid

Keemiline reaktsioon

Fotosüntees

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

## Õpitulemused

Õpilane:

- 1) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob näiteid nende vaheliste seoste kohta
- 2) seostab soojusülekande 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) mõeldab või määrab liikumise kiirust

## Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Matemaatika:** kiirus, graafikud.

**Loodusteadused:** energia, energia muundumine.

**6. klassi loodusõpetus:** energiaallikad ja energia säästlik tarbimine.

**Aineteülene lõiming:**

**Inimeseõpetus:** kasvamine, toitumine

**Lõiming AHK plaaniga:** Spordipäev (kiiruse arvutamine spordipäeval kogutud andmete põhjal), LTT ring

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Energia saamise/tootmise viisid kodukandis (millistel viisidel saadakse/toodetakse energiat kodukandis ja milliseid viise siin ei kasutata – miks?). CO<sub>2</sub> ja O<sub>2</sub> sisalduse määramine Ruila koolimaja erinevates ruumides ja koolimaja ümbruses.

### **IKT ja praktilised tööd**

#### **Praktilised tööd:**

- 1) liikuva keha kiiruse määramine
- 2) erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise uurimine ning graafiline kujutamine digikeskkonnas
- 3) keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine igapäevaseid aineid kasutades
- 4) erinevate ainete põlemise uurimine
- 5) keemilise energia muundamine elektrienergiaks (nt kartulipatarei)
- 6) organismide hingamise uurimine CO<sub>2</sub> ja O<sub>2</sub> mõõtmise kaudu ümbritsevas keskkonnas digitaalsete andurite ja andmekogujatega
- 7) hapniku eraldumise uurimine digivahenditega fotosünteesil vesikatku näitel
- 8) udu või härmatise tekke uurimine

### **Õppesisu**

#### **D. Elus ja eluta looduse seosed (20 tundi)**

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

**Põhimõisted:** süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt, toote olelusring

#### **Õpitulemused**

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
- 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

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Loodusõpetus:** seotud 4. klassi teemadega „Planeet Maa“, „Elu mitmekesisus maal“; 5. klassi teemad „Asula elukeskkonnana“, „Soo elukeskkonnana“; 6. klassi teemadega „Muld“, „Mets elukeskkonnana“, „Elukeskkonnad Eestis“ ning „Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis“

**Geograafia:** seondub teemadega aastaaegade vaheldumine ja keskkonnatingimused, sh kliima; kliima soojenemine ja energiavaldkonna küsimused tänapäeva ühiskonnas

**Bioloogia:** seotud 9. klassi teemaga „Evolutsioon“ (organismide kohanemine ja kohastumine) ning 8. klassi teemaga „Ökoloogia ja keskkonnakaitse“. Keskkonna muutuste ja jätkusuutliku arenguga seostuvad muutused ökosüsteemides, liustike sulamine, metsade kadumine ja linnade kasv

#### Aineteülene lõiming:

**Sotsiaaalained:** seostuvad kliima soojenemisega ja energia küsimused tänapäeva ühiskonnas

**Kunsti- ja tehnoloogiaõpetus:** saab teha koostööd taaskasutatavast materjalist tooteid valmistades, nt vanapaberist uue paberi tootmine, plast- või puidujääkidest uute toodete valmistamine. Säästlik tarbimine, taaskasutus, ringmajandus

**Lõiming AHK plaaniga:** Roheline Kool, LTT ring. Rohejaht, Maailmakoristuspäev, Teeme ära!

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Saue valla keskkonnasõbralikud suundumused (prügimajanduse korraldus, jäätmejaamade töö, keskkonnaprojektid jne.)

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

- 1) süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi;
- 2) kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil;
- 3) füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhuoneefekti simuleerimine;
- 4) taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine;
- 5) ühe toote (näiteks paberi, plastpudeli) olelusringi uurimine;
- 6) toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest;

7) pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.

## BIOLOOGIA AINEKAVA

### III kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

Põhikooli lõpetaja:

- 1) selgitab eluslooduse tähtsamaid protsesse, organismide omavahelisi suhteid ja seoseid eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
- 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, plaanida, 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 elukutsevalikul ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

### Hindamine

Hindamine on õppe osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamine muudab õppimise nähtavaks ja annab ülevaate õpitulemuste saavutamise ja õpilase isikupärase arengu kohta ning toetab tema kujunemist positiivse ja adekvaatse minapildiga õppijaks. Hindamise tulemusena saab õppija tagasisidet enda õppimise edenemise kohta ja õpistrateegiate valikuteks.

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, postrid jms).

Hindamise osana võib käsitleda ka õpilaste enese- ning rühmarefleksiooni.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitust 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, kollektsiooni, videot, õpimappi, projektitöö käigus väljatöötatud disaini või lahendust vm.

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 usaldusväärsuse 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 hindamiskriteeriumideks pakutud lahenduse otstarbekohasus ning põhjenduste arv ja sotsiaalsete, eetiliste, majanduslike jm aspektide esiletoomine, originaalsus, loogilisus ning korrektse loodusteadusliku sõnavara kasutamise määr ja sügavus. Loodusteadusesse 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.

### **Bioloogia 7. klass (35 tundi)**

- A. **Bioloogia uurimisvaldkond**
- B. **Selgroogsete loomade tunnused**
- C. **Selgroogsete loomade aine-ja energiavahetus**
- D. **Selgroogsete loomade paljunemine ja areng**
- E. **Selgroogsete loomade evolutsioon**

**Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht**

**Õppesisu**

## A. Bioloogia uurimisvaldkond (8 tundi)

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

### Õpitulemused

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).

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**7.kl loodusõpetus:** loodusteaduslike uurimusmeetodite ühine ülesannete käsitlemine ja ühised praktilised tööülesanded. Bioloogias keskendutakse vaatlusele, aga loodusõpetuses katsetele.

**8. kl. geograafia ja keemia:** loodusteadustega seotud elukutsed ja haruteadused.

#### Aineteülene lõiming:

Elukutsete ja bioloogia haruteaduste tutvustamine on otseselt seotud läbiva teemaga "Elukestev õpe ja karjääri planeerimine". Mikroskoopimine, digimäärajate kasutamine, info leidmine kujundab teabeteadlikkust ("Teabekeskond") ja tehnoloogiate kasutamist ("Tehnoloogia ja innovatsioon"). Pea kõikide bioloogias käsitletavate teemade õpetamine tõstab keskkonnateadlikkust ("Keskond ja jätkusuutlik areng").

**Lõiming AHK plaaniga:** Roheline kool. Väljasõitude ja matkade kava. Rohejaht. Maailmakoristuspäev. Teeme ära!

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Õppekäigud Ruila Mõisa pargis, kooli lähedases metsas, rajakaamera jälgimine ja kasutamine õppeprotsessis. Vaatlused Ruila piirkonnas.

## **IKT ja praktilised tööd**

### **Praktilised tööd:**

- 1) Rajakaamera kasutamine vaatluste eesmärgil.
- 2) Loodusvaatlused ja digitaalsete määrajate kasutamine.

Praktilised välitööd (nt kooliümbrusest organismide otsimine ja nende elutunnuste iseloomustamine) kui ka tubased tööd paberil või digitaalsete abivahenditega (nt mõttekaartide koostamine)

Loodusvaatluste rakendamine erinevate keskkonnahariduslike projektide tegevustes ja õpilasteaduses. Metsaviktoriin. Mikroskoopimine.

## **Õppesisu**

### **B. Selgroogsete loomade tunnused (13 tundi)**

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

## **Õpitulemused**

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.

## **Lõimingu võimalused**

### **Valdkonnasisene lõiming:**

**5. ja 6. kl loodusõpetus:** Eesti elukooslused

**8.kl geograafiaga:** loomade levikukaartide analüüs (seostub 8.kl. teemadega loodusvöötmed ning ilm ja kliima).

**Matemaatika:** diagrammide interpreteerimine ja koostamine.

**Aineteülene lõiming:**

**Emakeel:** tekstide koostamine

Loodus- ja keskkonnakaitse küsimuste arutelud, probleemide analüüs aitab kujundada õpilaste isiklikke seisukohti, väärtushinnanguid ja mõttelaadi, mis on seotud läbivate teemadega "Väärtused ja kõlblus", "Kultuuriline identiteet". Oma seisukohtade esitamine ja kaitsmine väitluse käigus toetab vastutustundliku ja aktiivse ühiskonnaliikme kujunemist ("Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus").

**Lõiming AHK plaaniga:** Väljasõitude ja matkade kava. LTT ring. "Välek". Jalgrattapäev. Liikumisnädal.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Rajakaamera jälgimine läbi aastaegade. Ruila looduskaitseala, Ruila mõisa park, kohalikud veekogud ja sealne loomastik. Aktsioon "Konnad teel" Ruila piirkonnas. Ruila kalatrepp.

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (nt kala lahkamine, linu sulgede ehituse uurimine, imetajate kehakatete või koljude võrdlemine);
- 2) selgroogsete loomade tegevusjälgede leidmine, uurimine ja selgroogsete mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.

**Õppesisu**

**C. Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus (6 tundi)**

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 õhkkeskonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine

Püsi- ja kõigusoojaste 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, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövlloom, saakloom

**Õpitulemused**

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 kõigusoojasusega;
- 4) toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel.

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:** Teema tugineb II kooliastme loodusõpetuses õpetatavale ja on aluseks edaspidi 9. klassi inimese organismiga seotud teemade õpetamiseks.

**7. kl. Loodusõpetus:** energia, soojusjuhtivus.

**Geograafiaga:** rändekaartide uurimine

### Aineteülene lõiming:

Selgroogsete loomade elundkondade õppimine toetab arusaamist inimese organismi ehitusest ja talitlusest ning seostub läbiva teemaga "Tervis ja ohutus". Teemakohaste laboratoorsete tööde ja välivaatluste tegemisel kasutatakse mitmekesiseid tehnoloogilisi vahendeid (nt andmekogujad), rännete uurimisel tutvutakse biotelemeetria võimalustega, mis harjutab kasutama ja mõistma nüüdisaegseid tehnoloogiaid seostudes läbiva teemaga "Tehnoloogia ja innovatsioon".

### Lõiming AHK plaaniga: LTT ring

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Lindude vaatlused Ruila pargis erinevatel aastaaegadel. Rajakaamera jälgimine läbi erinevate ajaperioodide, temperatuuri mõju selgroogsele ja selgrootutele loomadele. Talilindude toitmine kooli pargis.

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

- 1) laboratoorne või virtuaalne uurimistöö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele;
- 2) selgroogsete seede- või vereringeelundkonna või mõne elundi mudeli meisterdamine käepärastest vahenditest.

### Õppesisu

#### D. Selgroogsete loomade paljunemine ja areng (6 tundi)

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, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.

### Õpitulemused

Õpilane:

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

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

Teema tugineb varasemate kooliastmete loodusõpetusele ja on aluseks 8. ja 9. klassi bioloogia (vastavalt taimede ja selgrootute paljunemine ja inimese paljunemine) õppimisel.

**Keemia 8.kl:** soolade keemilised omadused ja kanamuna koore koost

**Inimeseõpetuse 8.kl:** teema "Suhted ja seksuaalsus"

#### Aineteülene lõiming:

Selgroogsete loomade paljunemise teema aitab mõista inimese reproduktiivfunktsiooni ja seostub läbiva teemaga **"Tervis ja ohustus"**.

Lõimetishoole ja paljunemiskäitumine loomariigis lubab tuua paralleele inimühiskonnaga ja seostub läbiva teemaga **"Väärtused ja kõlblus"**.

**Lõiming AHK plaaniga:** Väljasõitude ja matkade kava.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Kana-või vutimunade inkubeerimine. Konnade arengu jälgimine Ruila mõisa tiigis, Ruila järves ja Allika tiigis.

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

- 1) kanamuna ehituse uurimine

### Õppesisu

#### E. Selgroogsete loomade evolutsioon (2 tundi)



Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus

Tõendid põlvnemisest

**Põhimõisted:** evolutsioon, evolutsiooni tõendid, kivistis.

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus;
- 2) toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta.

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Loodusõpetus 4.kl :** evolutsioon;

**Geograafia:** kivimid;

Selgroogsete evolutsiooni teema aitab mõista elurikkuse kujunemist ja on seotud läbiva temaga "Keskkond ja jätkusuutlik areng".

**Lõiming AHK plaaniga:** Väljasõitude ja matkade kava- õppekäik Läänemere äärde, paepaljandid.

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Fossiilide otsimine kodukohast leitavatest paekividest.

### IKT ja praktilised tööd

**Praktised tööd:**

- 1) fossiilide vaatlus

## Bioloogia 8. klass (70 tundi)

- A. Taimede tunnused ja eluprotsessid
- B. Seente tunnused ja eluprotsessid
- C. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid
- D. Eluslooduse evolutsioon
- E. Ökoloogia ja keskkonnakaitse

## Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht

### Õppesisu

#### A. Taimede tunnused ja eluprotsessid (22 tundi)

Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasma võrgustik, ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus

Taimeraku võrdlus loomarakuga

Õistaimede organid ja nende ehituse ja talitluse koostõla

Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega

Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mitesuguline paljunemine

Putuk- ja tuultolmlejade taimede võrdlus

Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks

Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused

Vetikate, sammalde, koldade, sõnajalgade ja osjade, paljaseemnetaimede ning katteseemnetaimede ehk õistaimede 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, mitokondrid, klorofüll, kloroplast, kromoplast, leukoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mitesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine

### Õpitulemused

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 terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:** Taimede eluprotsesside uurimine võimaldab kavandada mitmeid uurimuslikke töid (fotosünteesi, tõusvat voolu või idanemist mõjutavad keskkonnategurid) ja läbi nende saab bioloogias õpitavat lõimida:

**Matemaatika:** arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs

**Keemia:** eksperimentide läbiviimise üldised reeglid ja võtted

**Füüsika:** füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele

**Geograafia:** taimkatte kaardistamine

**Eesti keel:** korrektne bioloogia alase sõnavara, emakeele kasutus enda teksti loomisel

**Liikumisõpetus:** ohutu liikumine vaatluste tegemise ajal

Loodusõpetuses II kooliastmes on õpitud erinevaid ökosüsteeme (aed, pöld, mets, niit) ja nendes kasvavaid taimeliike.

Taimede tähtsus ja kasutamine lõimub

**Geograafia 9.kl:** teemaga "Eesti ja põllumajandus".

**Aineteülene lõiming:** Tegevused on otseselt seotud läbivate teemadega "Väärtused ja kõlblus", "Keskkond ja jätkusuutlik areng", aga ka "Teabekeskkond ja meediakasutus" (info hankimine, selle hindamine, analüüsimine ja kasutamine), "Tehnoloogia ja innovatsioon" (digitaalsete ja laboratoorsete katsevahendite ja seadmete kasutamine uurimistegevuses) ja "Tervis ja ohutus" (hoidumine mürgistest taimedest, ohutusnõuete järgimine katsete ja uurimuste tegemisel)

**Kodukandilugu:** matk Ruila rabasse.

**Lõiming AHK plaaniga:** Väljasõitude ja matkade plaan.

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Erinevate taimede tundmine ja määramine kooli ümbruses ja Ruila looduskaitsealal.

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

- 1) taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses;
- 2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga;
- 3) märgpreparaadi valmistamine taime kattekoest;
- 4) taimede õite, viljade kogumine, võrdlemine;
- 5) toataime kasvatamine pistikust või tütaraimest (santpoolsia, tradeskantsia või kalanchoe).

### Õppesisu

#### B. Seente tunnused ja elutsükklid (13 tundi)

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

**Põhimõisted:** ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa, mütseel.

### Õpitulemused

Õpilane:

- 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.

#### **Lõimingu võimalused**

##### **Valdkonnasisene lõiming:**

**Loodusõpetus 6.kl:** ökosüsteemid, toiduahelad ja toiduvõrk (seened lagundajatena); mets kui elukooslus.

**Bioloogia 8.kl:** ökoloogia (organismidevahelised suhted, aineringsed, käärimine

**Keemia 8.kl:** katsevahendid, laboritöö nõuded; hapnik ja hingamine

**Inimeseõpetus 8.kl:** tervisekäitumine

**Bioloogia 9.kl:** mikroorganismid, naha tervishoid

**Aineteülene lõiming:** Teema sobib läbivate teemade "Keskkond ja jätkusuutlik areng", ning "Tehnoloogia ja innovatsioon" käsitlemiseks.

**Kunstiõpetus:** saab teha nt seenekunsti (eospiltidega kaardid, seenepaber).

**Lõiming AHK plaaniga:** Väljasõitude ja matkade kava.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Seeneliikide tundmine kodukoha metsas, õppekäigud.

#### **IKT ja praktilised tööd**

##### **Praktilised tööd:**

- 1) seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- 2) seente ehituse uurimine mikroskoobiga;
- 3) uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;
- 4) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku järgi.

#### **Õppesisu**

#### **C. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid (14 tundi)**

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega

Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljaljalgsete peamised tunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus

Lülijalgsete (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 lülijalgsete 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

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta 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.

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Geograafia 8.kl:** loodusvööndid seostuvad liikide ja liigirühmade levikuga;

**Geograafia 7.kl:** kaardiõpetus on seotud liikide levikukaartidega;

**Aineteülene lõiming:** Loomade uurimisel ja katsete tegemisel kujundame aukartust elu ees, säästame teisi liike ja ei põhjusta neile asjatuid kannatusi. Tegevused on otseselt seotud läbivate teemadega "Väärtused ja kõlblus", "Keskkond ja jätkusuutlik areng", aga ka "Teabekeskond ja meediakasutus" (info hankimine, selle hindamine, analüüsimine ja kasutamine), "Tehnoloogia ja innovatsioon" (digitaalsete ja laboratoorsete

katsevahendite ja seadmete kasutamine uurimistegevuses) ja "Tervis ja ohutus" (hoidumine selgrootutest parasiitidest, ohutusnõuete järgimine katsete ja uurimuste tegemisel).

**Inimeseõpetus 8.kl:** tervisekäitumise teemadega haakuvad selgrootud parasiidid ja hoidumine nakatumisest

**Kunstiõpetus:** jooniste tegemine, bioloogiliste objektide eakohane tõetruu kujutamine

**Eesti keel:** korrektse emakeele kasutamine bioloogia alaste tekstide ja ettekannete koostamisel

**Lõiming AHK plaaniga:** Õppekäikude ja matkade kava

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Selgrootud Ruila piirkonna veekogudes.

## **IKT ja praktilised tööd**

### **Praktilised tööd:**

- 1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades nädisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale ning sisuloomeks sobivaid digikeskkondi;
- 2) lülialgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või binokulaariga;
- 3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine vee reostuse hindamiseks vee-selgrootute leviku alusel.

## **Õppesisu**

### **D. Eluslooduse evolutsioon (8 tundi)**

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

## **Õpitulemused**

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.

## Lõimingu võimalused

### Valdkonnasisene lõiming:

**Loodusõpetus 4.kl:** elu mitmekesisus. Elu teke ja selle arenemine. Inimese põlvnemine

**Bioloogia 7.kl:** selgroogsete loomade evolutsiooni teema.

**Geograafia 7.kl:** kivimite teema, geoloogia.

**Matemaatika:** ajatelje koostamine (aastamiljonite ja -tuhandetega arvestamine) arendab matemaatilisi oskusi.

**Aineteülene lõiming:** Evolutsiooniteooria mõistmine ja elu arengu uurimisega tutvumine on seotud pea kõikide läbivate teemadega, nt "Kultuuriline identiteet", "Teabekeskond", "Väärtused ja kõlblus".

**Tehnoloogia:** käeliste oskuste arendamine fossiilide meisterdamisel koostöös tehnoloogia õpetajaga.

**Lõiming AHK plaaniga:** Väljasõitude ja matkade kava.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Fossiilid Ruilas leiduvates paekivides.

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

- 1) evolutsiooni ajatelje koostamine.

### Õppesisu

## E. Ökoloogia ja keskkonnakaitse (13 tundi)

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

**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

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
- 2) analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid;
- 3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele;
- 4) analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele;
- 5) mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks;
- 6) selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Loodusõpetus 5. ja 6. kl:** Eesti elukooslused, loodusvarad

**Bioloogia 7. kl:** elus ja eluta looduse seosed. Süsinikuringe, ökoloogiline jalajälg, energia tarbimine ja materjalide taaskasutus, säästev eluviis). liigi mõiste, selgroogsete ohustatus ja kaitse, selgroogsed loomad inimese elus.

**Geograafia 7.kl:** kaardiõpetuse teema on seotud liikide levikukaartide analüüsimisega.

**Aineteülene lõiming:** Lisaks läbivale teemale "Keskkond ja jätkusuutlik areng" on ökoloogia alustõdede õppimine ja keskkonnaprobleemide analüüs seotud läbivate teemadega "Tervis ja ohutus", "Kultuuriline identiteet" ning "Väärtused ja kõlblus". Õppeprotsessi käigus kujundatakse õpilase väärtushinnanguid, mõtte- ja käitumisladi, keskkonnasõbralikku käitumist ja kodanikujulgust oma seisukohtade kaitsmisel ja tegutsemisel.

**Inimeseõpetus:** turvalisuse, tervise- ja riskikäitumise teema.

**Ühiskonnaõpetus:** ühiskonna toimimise ja kodanikuühiskonna teema.

**Kehaline kasvatus** - looduses liikumine.

**Kodukandilugu:** Matk Ruila looduskaitsealal ja erinevates koolilähedastes kooslustes.

**Lõiming AHK plaaniga:** Jalgrattapäev. Liikumisenädal. "Välek". Roheline Kool. Rohejaht. Maailmakoristuspäev. Teeme ära!

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Ruila looduskaitseala. Ruila piirkonna metsad. Toiuahela koostamine kohalike liikide põhjal.

#### **IKT ja praktilised tööd**

##### **Praktilised tööd:**

- 1) praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest;
- 2) seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel arvutimudeli abil;
- 3) loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

#### **Bioloogia 9. klass (70 tundi)**

- A. Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid
- B. Inimese koed ja elundkonnad
- C. Luud ja lihased
- D. Vereringe
- E. Seedimine ja eritamine
- F. Hingamine
- G. Paljunemine ja areng

H. Talitluste regulatsioon  
I. Infovahetus väliskeskkonnaga  
J. Pärilikkus

## Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht

### Õppesisu

#### A. Mikroorganismide ehitus ja elutsükkel (7 tundi)

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 riknemise 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

**Põhimõisted:** bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega;
- 2) toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus;
- 3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;
- 4) selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest;
- 5) seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida.

### Lõimingu võimalused

### **Valdkonnasisene lõiming:**

Teema põhineb varasematel loodusõpetuse(I ja II kooliaste) ja loodusainete ning inimeseõpetuse tundides käsitletud teemadel.

**Bioloogia 7. kl:** mis on teadus?

**Inimeseõpetus 8. kl:** seksuaalsel teel levivad nakkused.

**Geograafia 8. kl:** mullastik.

### **Aineteülene lõiming:**

Oluline on meenutada varasemalt õpitut ning seostada seda uute teadmistega ning sellega toetada õpilaste tähenduslikku õppimist. Loodusteaduslikud uurimismeetodid (vaatlus, katse) on kõikides loodusainetes (sh füüsika, keemia ja geograafia) rakendatavad ja seega on need oluliseks lõimingu toetamise viisideks. Seos teiste loodusainetega on elukutsete ja haruteaduste käsitlemisel, sest tänapäeva maailmas on loodusteadused oma vahel kombineerunud (biofüüsika, biokeemia jne).

**Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled:** koostades ettekandeid ja esseid saab neid hinnata koostöös keele õpetajatega. Erinevaid esitlusi ning ettekandeid (poster, refraat, essee, PowerPoint ettekanne vms) luues kujundatakse oskust end selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult. Õpilastes arendatakse oskust hankida teavet ning hinnata kriitiliselt allikate usaldusväärsust. Tekstülesannete (probleemülesannete) lahendamine lahendab õpilastes funktsionaalset lugemisoskust.

**Matemaatikaga:** Siia kuuluvad andmete analüüsimine, tõlgendamine ning tulemuste esitamine tabelite ja graafikutena.

**Kunstiained:** toetavad uurimistulemuste vormistamist ja esitlust, samuti loovtööde (mudelite) valmistamist. Tundides tehtavate posterite illustreerimine arendab õpilaste joonistamis-, kujundamisoskusi (ruumilist taju) ning loovust.

Teema toetab läbiva teema "Väärtused ja kõlblus" vaksineerimisega seotud eriarvamustega arvestamine; "Tervis ja ohutus" vaksineerimisega seotud müütide ümberlükkamine, samuti oma tervise toetamine valides tervislikud eluviisid.

**Lõiming AHK plaaniga:** Tervisepäev

**Kodukoha käsitlese võimalused:** -

### **IKT ja praktilised tööd:**

- 1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga;
- 2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades;
- 3) jogurti valmistamine juuretise abil.

**Õppesisu**

## B. Inimese koed ja elundkonnad (4 tundi)

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.

### Õpitulemused

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.

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

Teema põhineb varasematel loodusõpetuse(I ja II kooliaste) ja loodusainete tundides käsitletud teemadel.

**Füüsika 8. kl:** nähtamatu valgus.

**Bioloogia 7. kl:** elu tunnused. **8. klass:** rakk.

**Loodusõpetus 4. kl:** elundite ülesanded.

#### Aineteülene lõiming:

Teema toetab läbiva teema "Tervis ja ohutus" käsitlemist koolis, suunates õpilast teadvustama keskkonna mõju oma tervisele, leidma ja kasutama usaldusväärselt terviseteadet, teadvustama oma otsuste ja käitumise ning selle tagajärgede seost tervise ja turvalisusega, tegema teadlikult ja põhjendatult tervislikke valikuid.

**Vene keel:** Tugi- ja liikumiselundkond, esmaabi andmine. Teemat käsitletakse ka vene keele tunnis.

**Lõiming AHK plaaniga:** Liikumisnädal. "Välek". Jalgrattapäev. Väljasõitude ja matkade kava.

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Tegevused Ruila kooli lähiümbruses. Oskus anda vajadusel esmaabi.

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

- 1) naha tundlikkuse määramine selle erinevates piirkondades;
- 2) loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.

### Õppesisu

#### C. Luud ja lihased (6 tundi)

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, käsnollus

### Õpitulemused

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.

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

Teema põhineb varasematel loodusõpetuse (I ja II kooliaste) ja loodusainete ja inimeseõpetuse tundides käsitletud teemadel.

**Bioloogia 7. kl:** selgroogsete loomade tunnused.

**Inimeseõpetus 5. kl:** tervislik eluviis. 8. klass: kehaline aktiivsus ja toitumine. Õnnetused ja esmaabi.

**Loodusõpetus 4. kl:** tugi- ja liikumiselundkond. Elundite ülesanded.

**Aineteülene lõiming:** Teema toetab läbiva teema "Tervis ja ohutus" käsitlemist koolis, tervisliku eluviisi tähtsus inimese tervisele, samuti milliseid ohutusnõudeid tuleb järgida erinevate spordialadega tegelemisel, ohutu liiklemine.

**Kunstiained** toetavad uurimistulemuste vormistamist ja esitlust, samuti loovtööde (mudelite) valmistamist. Tundides tehtavate posterite illustreerimisel arendavad õpilased oma joonistamise, ruumilise planeerimise, graafilise disainimise oskusi ning loovust.

**Kehaline kasvatus** - arutelu, kuidas füüsiline koormus mõjutab inimese tervist.

**Lõiming AHK plaaniga:** Liikumisnädal. "Välek". Jalgrattapäev. Matkade ja väljasõitude kava. Tervisepäev.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Allika tiik ja Ruila järv. Liikumine Ruila piirkonnas.

#### **IKT ja praktilised tööd**

##### **Praktilised tööd:**

- 1) uurimistöö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest;
- 2) kanatiiva lahkamine.

#### **Õppesisu**

##### **D. Vereringe (8 tundi)**

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.

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 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 vaksineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Loodusõpetus. II kooliaste:** vereringeelundkonna ülesanded. Mõisted *süda, veresoon, arter, veen*. Elundi ehituse seos talitlusega.

**Biooloogia 7. kl:** vereringeelundkonna ehitus ja ülesanded; selgroogsete südamete ja vereringe võrdlus. 8. klass: bakterhaigustesse nakatumine ja nendest hoidumine; viirustega nakatumine, peiteaeg ja tervenemine.

**Füüsika 8. kl:** rõhk; rõhumisjõud; rõhu edasikandumine vedelikes ja gaasides. 9. klass: elektrivool.

#### Aineülene lõiming:

Teema toetab läbiva teema "Tervis ja ohutus" käsitlemist koolis, südame tervishoid.

**Liikumisõpetus:** Treeningu mõju organismile; füüsilise koormuse mõju südame tööle

**Lõiming AHK plaaniga:** Liikumisnädal. "Välek". Jalgrattapäev. Tervisepäev

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Liikumine Ruila piirkonnas.

#### IKT ja praktilised tööd

##### Praktilised tööd:

- 1) uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.
- 2) töö mikroskoobiga
- 3) looma südame uurimine

#### Õppesisu

## E. Seedimine ja eritamine (6 tundi)

Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitlus  
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 eritamisülesanne

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

### Õpitulemused

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 kaasnevaid probleeme;
- 3) hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

Teema põhineb loodusainete, inimeseõpetuse ja käsitöö ja kodunduse tundides käsitletud teemadel.

**Bioloogia 7. kl:** selgroogsete aine- ja energiavahetus; selgroogsete seedimise eripära sõltuvus toidust.

**8. klass:** bakterid.

**Keemia 8. kl:** ainete ehitus; anorgaaniliste ainete põhiklassid; süsinik ja süsinikuühendid.

**Aineteülene lõiming:** Teema toetab läbiva teema "Väärtused ja kõlblus" toitumiseelistused, religioonist tingitud toitumistavad, toitumisega seotud eriarvamustega arvestamine; "Tervis ja ohutus" tervisliku toitumise väärtustamine.

**Inimeseõpetus 5. kl:** tervislik eluviis. 8. klass: kehaline aktiivsus ja toitumine.

**Käsitöö ja kodundus 9. kl:** toit ja toitained; toidu valmistamise organiseerimine ja tarbijakasvatus; toidu valmistamine.

**Lõiming AHK plaaniga:** Koolikohvikud.Tervisepäev. Jõulud.

**Kodukoha käsitlese võimalused:** Allika Sulps.

### **IKT ja praktilised tööd**

#### **Praktilised tööd:**

- 1) inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga;
- 2) isikliku toitumisharjumuse analüüs;
- 3) piimavalkude lagunemine HCl ja pepsini toimetel;
- 4) tärglise tõestamine joodilahusega.

### **Õppesisu**

#### **F. Hingamine (5 tundi)**

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

### **Õpitulemused**

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.

### **Lõimingu võimalused**

**Valdkonnasisene lõiming:** Teema põhineb loodusainete ja loodusõpetuse (II kooliaste) tundides käsitletud teemadel.

**Loodusõpetus.** II kooliaste: hingamiselundkonna ülesanded. Mõiste *kopsud*.

**Bioloogi 7. kl:** hingamine ja fotosüntees; aine- ja energiavahetus; erinevate selgroogsete hingamiselundite mitmekesisus.

**Bioloogia 8. kl:** selgrootute eluprotsessid; selgrootute hingamine.

**Füüsika 9.kl. klass:** soojusliikumine.

**Keemia 8.kl:** Süsihappegaasi tõestamine väljahingatavas õhus.

**Aineteülene lõiming:** Teema toetab läbiva teema "Tervis ja ohutus" käsitlemist koolis suunates õpilast teadvustama keskkonna mõju (õhu kvaliteet, samuti tubakatoodete mõju) oma tervisele, leidma ja kasutama usaldusväärselt terviseteadet, teadvustama enda otsuste ja käitumise ning selle tagajärgede seost tervise ja turvalisusega, tegema teadlikult ja põhjendatult tervislikke valikuid.

**Lõiming AHK plaaniga:** Tervisepäev. Liikumisnädal. Jalgattapäev. "Välek"

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Aeroobne liikumine Ruila piirkonnas.

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

1) praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.

## Õppesisu

### G. Paljunemine ja areng (9 tundi)

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:** makas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm

## Õpitulemused

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.

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Loodusõpetus 4. kl:** suguelundkonna ülesanded. Mõisted *munandid*, *munasarjad*, *emakas*, *viljastumine*, *näärmed*.

**Bioloogia 7. kl:** selgroogsete paljunemine ja areng.

**Bioloogia 8. kl:** paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

**Aineteülene lõiming:** Teema sobib läbivate teemade "Tervis ja ohutus", "Väärtused ja kõlblus" ning "Tehnoloogia ja innovatsioon" käsitlemiseks.

**Inimeseõpetus 7. kl:** Inimese areng ja murdeiga; **8. klass:** suhted ja seksuaalsus.

Teema sobib läbivate teemade "tervis ja ohutus", "väärtused ja kõlblus" ning "tehnoloogia ja innovatsioon" käsitlemiseks.

**Lõiming AHK plaaniga:** -

**Kodukoha käsitluse võimalused:** live Ruila piirkonnas

#### IKT ja praktilised tööd

##### Praktilised tööd:

- 1) oskab selgitada skeemi või joonise abil enda suguelundkonnas toimuvaid protsesse;
- 2) rasestumisvastaste vahendite võrdlemine.

#### Õppesisu

## H. Talitus ja regulatsioon (8 tundi)

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

**Põhimõisted:** peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab kesk- ja piiridenärvisüsteemi 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 regulatsioonis;
- 5) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Loodusõpetus II kooliaste:** närvisüsteemi ülesanded. Mõisted *närvid*, *peaaju*, *seljaaju*.

**Bioloogia 7. kl:** selgroogsete paljunemine.

**Füüsika 9. kl:** soojusülekanne; elektriõpetus (elektriimpulss).

**Aineteülene lõiming:** Teema sobib läbivate teemade "Tervis ja ohutus", ning "Tehnoloogia ja innovatsioon" käsitlemiseks.

**Inimeseõpetus 8. kl:** turvalisus meie ümber; uimastid, sõltuvus.

**Lõiming AHK plaaniga:** -

**Kodukoha käsitlemise võimalused: -**

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks;
- 2) refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga;

**Õppesisu**

**I. Infovahetus väliskeskkonnaga (7 tundi)**

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, kuulumeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid, tasakaaluelund, retseptor, haisterakk.

**Õpitulemused**

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 meeleelundeid säästvat eluviisi;
- 4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.

**Lõimingu võimalused**

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Loodusõpetus II kooliaste:** meeleelundite ülesanded; mõiste *meeleelundid*.

**Füüsika 8. kl:** optika; valgus ja valguse sirgjooneline levimine; valguse murdumine; nõgus- ja kumerlääts; heli; heli kõrgus, valjus, tämber.

**Aineteülene lõiming:** Teema sobib läbivate teemade "Tervis ja ohutus", ning Tehnoloogia ja innovatsioon" käsitlemiseks.

**Lõiming AHK plaaniga: -**

**Kodukoha käsitlese võimalused: -**

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) meeleeelundite tundlikkuse määramiseks;
- 2) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.

**Õppesisu**

**J. Pärilikkus (10 tundi)**

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.

**Õpitulemused**

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;
- 6) toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid;
- 7) oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.

**Lõimingu võimalused**

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Bioloogia 8. kl:** taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus; eluta ja eluslooduse tegurid ning nende mõju eri organismirühmadele.

**Matemaatika 7. kl:** tõenäosus ja statistika

**Aineteülene lõiming:**

**Inimeseõpetus 8. kl:** tervisekäitumine.

Teema seostub läbivate teemadega "tervis ja ohutus", "väärtused ja kõlblus", "elukestev õpe ja karjääri planeerimine" ning "tehnoloogia ja innovatsioon".

**Lõiming AHK plaaniga: -**

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Põlissuguvõsad Ruila piirkonnas

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga;
- 2) uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal;
- 3) päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse kohta täiendava info otsimine internetist ja selle usaldusväärsuse hindamine

**GEOGRAAFIA AINEKAVA**

**Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud**

Põhikooli lõpetaja:

- 1) tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalanimate 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.

## Hindamine

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.

Hindamine toetab õpilase loodusteadusliku pädevuse (teadmised, oskused, hoiakud), arengut.

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. Suuremamahuliste tööde korral kasutatakse hindamisel hindamismudeleid. Hindamismudeli kriteeriumid võivad hõlmata nii protsessi, õppimise saadust (nt uurimistöö aruanne) kui ka otseselt õpilase teadmisi, oskusi ja hoiakuid. Hindamise osana võib käsitleda ka õpilaste enese- ning rühmarefleksiooni.

Kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitust 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 väljatöötatud disaini või lahendust vm.

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 usaldusväärsuse suurendamiseks ning kehtivate järelduste saamiseks. Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on tähtsal kohal õpilase enesehindamine.

Probleemülesannete korral on hindamiskriteeriumideks pakutud lahenduse otstarbekohasus ning põhjenduste arv ja sotsiaalsete, eetiliste, majanduslike jm aspektide esiletoomine, originaalsus, loogilisus ning korrektse loodusteadusliku sõnavara kasutamise määr ja sügavus. Loodusteadusessee 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 originaalsu.

## Gograafia 7. klass (70 tundi)

- A. Geograafiateaduse olemus
- B. Kaardiõpetus

- C. Geoloogilised protsessid  
D. Pinnamood  
E. Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood

### Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht

#### Õppesisu

##### A. Geograafiateaduse olemus (5 tundi)

Geograafia jagunemine loodus- ja inimgeograafiaks  
Kartograafia  
Geograafia alased uuringud tänapäeval

**Põhimõisted:** loodusgeograafia, inimgeograafia, kartograafia.

#### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus
- 2) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest

#### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:** Seosed on olemas kõigi õppeainetega, näiteid leiab iga järgneva teema juurest

**Aineteülene lõiming:** Seosed on olemas kõigi õppeainetega, näiteid leiab iga järgneva teema juurest

**Lõiming AHK plaaniga:** -

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Praktiline töö geograafia-alasel teemal seoses koduvallaga

#### IKT ja praktilised tööd

**Praktilised tööd:**

- 1) Probleemülesanne, kus on vaja otsida geograafia-alast infot erinevatest allikatest

#### Õppesisu

##### B. Kaardiõpetus (15 tundi)

Ettekujutus Maast kauges minevikus, tähtsamad geograafilised avastused ja maailmapildi avardumine  
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

### Õpitulemused

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

### Lõimingu võimalused

#### Vadlkonnasisene lõiming:

**Loodusõpetus:** Mõõtkava, ilmakaared ja asimuut, sammumõõduline mõõdistamine, plaani koostamine

**Matemaatika:** Mõõtmine, mõõtühikute kasutamine ja teisendamine, diagrammide lugemine ja koostamine, skaala ja plaani koostamine, ilmakaarte seostamine nurgakraadidega, projektsioonid, kellaaja arvutamine, pikkuskraadide ja ajaühikute vahelise seose leidmine

#### Aineteülene lõiming:

**Ajalugu:** Geograafia areng, maadeavastused, ajaloolised kaardid

**Eesti keel:** Kohanimede õigekiri, suur algustäht

**Võõrkeel:** V Ilmakaared ja nende tähised, sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötades.

**Kehaline kasvatus:** Orienteerumine maastikul

**Kunstiõpetus:** Plaani korrektne vormistamine, sobivate leppemärkide joonistamine omakoostatud kaardile

**Arvutiõpetus:** Interaktiivsed kaardi- ja infoportaalid, kaardiprogrammide kasutamine, info otsimine ja töötlemine, mobiilirakendused

**Teabekeskkond:** Info otsimine kaardi- ja infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** Interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine (animatsioonid, interaktiivsed testid), mobiilirakendused

**Tervis ja ohutus:** Liikumine looduses, koolitee kaardistamine ja ohtlike lõikude teadvustamine, kohanemine liikumisel erinevate ajavööndite vahel, suveaja kehtestamise mõju

**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** Kaardi järgi liikumine, kaardi ja infoportaalide kasutamine tundmatust keskkonnast, reisimarsruudi koostamine ja planeerimine, igapäevaelus toimivate loodusnähtuste seostamine praktilise tegevusega, nt mis suunas projekteerida maja, kuhu rajada kasvuhoone, kuidas määrata ilmakaari looduses ja linnakeskkonnas. Elukutsed: kartograaf, geodeet

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** Õuesõppe puhul loodust säästev käitumine

**Lõiming AHK plaaniga:** Välek – kaardi järgi orienteerumine

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Info otsimine erinevatelt kaartidelt seoses oma kooliümbruse ja kodukohaga. Orienteerumisülesanded kooli ümbruses.

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) Probleemülesannete lahendamine atlase ja arvutikaartide põhjal
- 2) Lihtsa kaardi koostamine (Google Maps'i või mõne muu kaardirakenduse abil). Näide - kaardilugu "Minu unelmate reis"
- 3) Maastikul kaardi järgi orienteerumine, suundade määramine jms.

## Õppesisu

### C. Geoloogilised protsessid (20 tundi)

Millega tegelevad geoloogid?

Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoor

Laamad, laamade lahknemine ja põrkumine

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

### Õpitulemused

Õpilane:

- 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

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Loodusõpetus.** Maa siseehitus, vulkaanipursked, maavärinad, looduskatastroofid (4. kl)

**Matemaatika.** Mõõtmine, mõõtühikute kasutamine

**Füüsika.** Aine tihedus, konvektsioon, füüsikalised protsessid (murenemine)

**Aineteülene lõiming:**

**Eesti keel.** Kohanimede õigekiri, suur algustäht, omadussõnad kivimite kirjeldamisel

**Võõrkeel.** Sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötades

**Arvutiõpetus.** Interaktiivsed kaardi- ja infoportaalid, info otsimine ja töötlemine, mobiilirakendused.

**Teabekeskond.** Info otsimine kaardi- ja infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus

**Tehnoloogia ja innovatsioon.** Interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine (animatsioonid, interaktiivsed testid), mobiilirakendused

**Tervis ja ohutus.** Liikumine looduses, ohutus vulkaanilistes ja seismilistes piirkondades liikumisel

**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.** Igapäevaelus toimivate loodusnähtuste seostamine praktilise tegevusega, nt ohutu käitumine vulkaani purse või maavärina juhul. Geoloogi ja vulkanoloogi amet

**Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Õuesõppe puhul loodust säästev käitumine.

**Lõiming AHK plaaniga:** -

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Kaevandused Saue vallas ja Harjumaal (kivimid ja nende kasutamine)

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine mõnest geoloogilisest nähtusest (vulkaan, maavärin jms)
- 2) Kivimite ja setete omaduste uurimine ja nende võrdlemine ning info leidmine kivimite ja setete kasutamise kohta koduümbruses
- 3) Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine ühest kivimist või settest

**Õppesisu**

**D. Pinnamood (20 tundi)**

Pinnavormid ja pinnamood, nende uurimise olulisus  
Pinnamoe kujutamine suure- ja väikesemõõtkavalistel kaartidel ning profiiljoonel  
Mäestikud ja mägismaad  
Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel  
Tasandikud  
Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega 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

**Õpitulemused**

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 toimet
- 3) analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte
- 4) leiab kaardilt suuremad pinnavormid

**Lõimingu võimalused**

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Loodusõpetus:** Elu Maal (4. kl) – mäestikud

**Füüsika:** raskusjõud (rusukalded, varingud ja lumelaviinid mägedes)

**Matemaatika:** Kõrguse ühikud ning suhtelise kõrguse arvutused, profiiljoone telje kujutamisühikud, andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine

**Aineteülene lõiming:**

**Eesti keel:** Kohanimede õigekiri, suur algustäht, omadussõnad pinnamoe kirjeldamise (tasane, mägine, lainjas, künklik, kõrge, madal jms)

**Võõrkeel:** Sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötades

**Kunstiõpetus:** Künka mudeli ja plaani koostamine

**Teabekeskond:** Info kogumine ja töötlemine, jooniste kirjeldamine, seoste leidmine, meediainfo seostamine laamtektoonikaga, info kriitiline hindamine, uudiste tõepärasus, mõistete korrektne kasutamine, vastava piirkonna leidmine kaardil

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** Nüüdisaja seiresüsteemid, interaktiivsete kaartide ja mängude kasutamine, teadmiste omandamine animatsioonide toel

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** Kaevandamise, energeetika ja ehitustööde mõju pinnamoele

**Tervis ja ohutus:** Käitumine mägise pinnamoega piirkondades

**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine:** Looduses esinevate nähtuste kohta omandatud teadmiste rakendamine, nt mis valdkondades on geomorfoloogilised uuringud olulised, oskus märgata looduses erinevaid pinnavorme, huvi tekitamine geomorfoloogia kui tegevusala vastu, loodusteadlase elukutse

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus:** Päästeaktsioonid, fondid, abipaketid

**Lõiming AHK plaaniga:** Välek – liikumine maastikul

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Praktiline töö kodukoha kohta

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) Künka mudeli valmistamine ja selle põhjal samajoontega kaardi koostamine
- 2) Koduümbruse ja/või Eesti mõne piirkonna pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti põhikaardi abil (absoluutse ja suhtelise kõrguse määramine, järskude ja laugete nõlvade eristamine, kuju iseloomustamine)
- 3) Kaartide ja muude teabeallikate põhjal ühe piirkonna (riigi või mandri) pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine

### Õppesisu

**E. Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood (10 tundi) NB! Riikliku õppekava järgi 9. klassi teema, aga meil integreeritud tervikuks 7. klassi teemaga „Pinnamood“.**

Geoloogiliste uuringute vajalikkus

Eesti geoloogiline ehitus, seos maavaradega sh tulevikumaavaradega, 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 pinnamoega

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

### Õpitulemused

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 toimetel 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

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Loodusõpetus:** 7 kl Aine olekud, aine tihedus, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon

**Füüsika:** 8 kl tihedus, rõhk, rist- ja pikilaine

**Bioloogia:** 8 kl taime-ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon

**Matemaatika:** diagrammide interpreteerimine, suhtelise kõrguse arvutamine

**Aineteülene lõiming:**

**Emakeel:** korrektne keelekasutus tekstide koostamisel

**Võõrkeeled:** võõrkeelse sõnavara kasutamine info otsimisel ja materjalidega töötamisel

**Elukestev õpe ja karjääri kujundamine:** geoloogia- ja keskkonnavalased elukutsed

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** loodusvarade jätkusuutlik uurimine ja kasutamine, maavarade kaevandamise ja kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus:** teadlikkus ühiskondlikest hoiakutest loodusvarade kasutamisel oma kodukohas ja Eestis

**Teabekeskkond ja meediakasutus:** erinevate teabeallikate kasutamine ja kriitiline hindamine

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** teadlikkus tulevikumaavaradest ja maavarade jätkusuutliku kaevandamise võimalustest.

**Lõiming AHK plaaniga:** "Välek"

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Kodukoha geograafiline asukoht

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) Kodukoha pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti reljeefikaardi põhjal.
- 2) Setete ja kivimite kui maavarade uurimine ja nende seostamine majandustegevusega.
- 3) Kodumaakonna muldkatte iseloomustamine ja seostamine pinnamoe ja pinnakattega Maa-ameti mullakaartide põhjal.



- A. Veestik
- B. Eesti ja Euroopa veestik
- C. Ilm ja kliima
- D. Eesti ja Euroopa kliima
- E. Loodusvööndid
- F. Eesti Euroopas

## Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht

### Õppesisu

#### A. Veestik (15 tundi)

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 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, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, lehtersuue, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus

### Õpitulemused

Õpilane:

- 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 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
- Leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed, järved

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Loodusõpetus:** Jõgi ja järv. Vesi Läänemeres – merevee omadused  
Vesi kui aine. Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine

**Keemia:** 8. kl Soolad, nende koostis ja nimetused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, märgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).

**Bioloogia:** Vees elavate organismide kohastumised. Vee roll ökosüsteemis

**Matemaatika:** Temperatuuri ja soolsuse ühikud

**Aineteülene lõiming:**

**Ajalugu:** Maailmamere roll suurtes geograafilistes avastustes.

**Võõrkeel:** Sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötades.

**Kunstiõpetus:** Veekogude kirjeldus piltide ja maalide järgi.

**Teabekeskond:** Info kogumine ja töötlemine, jooniste kirjeldamine, seoste leidmine, meediainfo seostamine kliimat kujundavate teguritega, info kriitiline hindamine, uudiste tõepärasus, mõistete korrektne kasutamine, vastava piirkonna leidmine kaardil.

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** Nüüdisaja seiresüsteemid, interaktiivsete kaartide ja mängude kasutamine, teadmiste omandamine animatsioonide toel.

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** Energeetika ja transpordi seos veekogudega.

**Tervis ja ohutus:** Käitumine ohtlike olukordade korral veekogu ääres.

**Lõiming AHK plaaniga:** -

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Info kogumine ja väikese uurimuse koostamine Vasalemma jõe ja kodukoha järvede kohta.

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) Teabeallikatest andmete leidmine erinevate veekogude (merede, jõgede, järvede) kohta, nende iseloomustamine ja võrdlemine.
- 2) Probleemülesannete lahendamine jõgede veetaseme muutuste seostamiseks piirkonna kliima ja pinnamoega, samuti kliimamuutustega.

**Õppesisu**

**B. Eesti ja Euroopa veestik (5 tundi) NB! Riikliku õppekava järgi 9. klassi teema, aga meil integreeritud tervikuks 8. klassi teemaga „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, skäärrannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted

**Õpitulemused**

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
- iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamisega seotud probleeme kodukohas ja Eestis

**Lõimingu võimalused**

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Loodusõpetus:** Vee ja veestiku teemat õpiti põhjalikult 5. klassis ja Läänemere teemat 6. klassis.

**Keemia:** 8 kl Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi)

**Matemaatika:** arusaamine soolsuse määramise ühikust promillist, hüdrograafi lugemisoskus

**Aineteülene lõiming:**

**Eesti keel:** korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel

**Võõrkeel:** erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** Läänemere keskkonnaprobleemid; säästev pinna- ja põhjavee kasutamine

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus:** teadlikkus ühiskondlikest hoiakutest kliimamuutuste küsimuses, isiklik vastutus ja säästlik tarbimine

**Teabekeskond ja meediakasutus:** erinevate teabeallikate kasutamine, allikate usaldusväärsuse hindamine, teabe kriitiline hindamine

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** jätkusuutlikke tehnoloogiate kasutamine veepuhastusjaamas, meretranspordist; põhjavee säästlik kasutamise võimalused

**Tervis ja ohutus:** vee saastumine ja veekasutuse ohutus

**Väärtused ja kõlblus:** olmevee säästlik tarbimine kodu- ja koolikeskkonnas

**Lõiming AHK plaaniga:** Kodukoha veekogude puhtus (Teeme Ära, Roheline Kool)

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Joogivee saamise viisid ja selle kvaliteet kodukohas. Ruila piirkonna vee- ja kanalisatsiooni parendustööd.

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) Rannikulõigu kirjeldamine maa-ameti kaardirakenduse põhjal, seos inimtegevuse võimalustega (transport, sadamad, ehitised, randade kaitse jms)
  - 2) Erinevate infoallikate põhjal ühe veekogu veetaseme erinevuste uurimine, põhjuste leidmine ning võimalike tagajärgede kirjeldamine
- Kodukoha joogivee omaduste, kasutamise ja võimalike keskkonnaprobleemide uurimine

## Õppetulemused

### C. Ilm ja kliima (15 tundi)

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

Kliimavöötmad

Ilma ja kliima mõju inimtegevusele ning inimtegevuse mõju ilmale ja kliimale, kliima muutumine

**Põhimõisted:** Ilm, kliima, kliimakaart, kliimadiagramm, üldine õhuringlus, õhumass, passaadid, läänetuuled, mussoonid, mandriline 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

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab ilmaandmete kaardi põhjal ilma
- 2) selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustes
- 3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal, aastaaegade 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 kliimavöötmad
- 7) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Loodusõpetus:** Ilm ja ilmastik. Ilmavaatlused ja ilma kirjeldus. Õhutemperatuuri ja sademete mõõtmine. Ilma ennustamine. Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine. Läänemere mõju ilmastikule

**Füüsika:** Õhurõhk. Aine olekud. Konvektsioon

**Keemia:** 8. kl Hapniku omadused. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina. Selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel

**Bioloogia:** Taime- ja loomaliikide kohastumused

**Matemaatika:** Temperatuuri mõõtmise ühikud, keskmise õhutemperatuuri ja amplituudi arvutamine, andmete tõlgendamine ja esitamine

#### Aineteülene lõiming:

**Ajalugu:** Kliimamuutused ajaloolises minevikus

**Võõrkeel:** Sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötades

**Teabekeskond:** Info kogumine ja töötlemine, jooniste kirjeldamine, seoste leidmine, meediainfo seostamine kliimat kujundavate teguritega, info kriitiline hindamine, uudiste tõepärasus, mõistete korrektne kasutamine, vastava piirkonna leidmine kaardil

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** Nüüdisaja seiresüsteemid, interaktiivsete kaartide ja mängude kasutamine, teadmiste omandamine animatsioonide toel

**Keskond ja jätkusuutlik areng:** Energeetika ja transpordi mõju kliimale

**Tervis ja ohutus:** Käitumine ohtlike ilmanähtuste korral

**Lõiming AHK plaaniga:** Väljasõitude - ja matkade kava.

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Kodukoha ilma ja kliima kirjeldamine

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) Internetist ilma- ja kliimaandmete leidmine ning nende põhjal mõne piirkonna ilma või kliima kirjeldamine.
- 2) kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine.
- 3) Internetist info leidmine kliima muutumise tagajärgedest, infoallikate usaldusväärsuse hindamine.

## Õppesisu

**D. Eesti ja Euroopa kliima (5 tundi) NB! Riikliku õppekava järgi 9. klassi teema, aga meil integreeritud tervikuks 8. klassi teemaga „Ilm ja 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 isotherm, õhurõhk, tsüklon, antitsüklon, soe ja külm front

## Õpitulemused

Õpilane:

- 1) Iseloomustab Eesti kliimat seostades selle üldiste kliimat kujundavate teguritega
- 2) iseloomustab /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

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

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Loodusõpetus:** 7 kl Energia ülekandumine ja muundumine, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus

**Füüsika:** 8 kl Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. 9 kl Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumise seotud nähtused. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad. Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade vaheldumine

**Matemaatika:** arvandmete lugemine kliimadiagrammidelt ja nende tõlgendamine, keskmise temperatuuri mõistmine ja temperatuuri amplituudi arvutamine kliimadiagrammilt

#### Aineteülene lõiming:

**Eesti keel:** korrektne keelekasutus kliimadiagrammide iseloomustamisel

**Võõrkeel:** erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel

**Elukestev õpe ja karjääri kujundamine:** meteoroloogiaga seotud elukutsed

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** kliimamuutuste võimalikud tagajärjed ning kliimamuutustega kohanemise võimalused, rohepööre

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus:** teadlikkus ühiskondlikest hoiakutest kliimamuutuste küsimuses, isiklik vastutus ja säästlik tarbimine

**Teabekeskond ja meediakasutus:** erinevate teabeallikate kasutamine ja kriitiline hindamine.

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** rohepööre, jätkusuutlikke tehnoloogiate roll kliimamuutuste leevendamisel. Ilmaportaali kasutamine

**Tervis ja ohutus:** teadlikkus ohutusest ekstreemsete ja ohtlike ilmastikunähtuste korral.

**Väärtused ja kõlblus:** säästlik tarbimine kodu- ja koolikeskkonnas

**Lõiming AHK plaaniga:** Matkade ja väljasõitude plaan.

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Kodukoha ilma ja kliima kirjeldamine. Kodukoha kliima muutumine aastate jooksul.

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

1) Ilma ja kliimaandmete leidmine internetist sh ilnamudelite kasutamine etteantud kohtade ilma ja kliima võrdlemiseks ning erinevuste põhjendamiseks ning igapäevaelulise probleemi lahendamiseks

### Õppesisu

#### E. Loodusvööndid (30 tundi)

Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused

Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed eri loodusvööndites

Jäävöönd

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

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) leiab kaardilt peamised loodusvööndid
- 2) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, 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

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Loodusõpetus:** 7. kl Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Soojusülekanne liigid

**Füüsika:** 8 kl soojusülekanne. 9. kl Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas

**Matemaatika:** Andmete kogumine, töötlemine, diagrammide ja jooniste tõlgendamine, analüüs, koostamine

#### Aineteülene lõiming:

**Võõrkeel:** Info otsimine võõrkeelsetest allikatest, ainealase sõnavara täiendamine

**Kunstiõpetus:** Iseseisvate tööde (esitluste, posterite jms) illustreerimine, kujundamine ja vormistamine

**Teabekeskond:** Leiab info usaldusväärsetest allikatest, oskab infot kriitiliselt analüüsida, tunnustab autorlust, oskab luua kvaliteetset meediasis

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** Kasutab erinevaid arvutiprogramme sh kaardirakendusi õppimisel sh iseseisvate tööde koostamisel ja vormistamisel.

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** Loodustingimuste mõju inimtegevusele ning keskkonnaprobleemide tekke põhjused ja lahenduse võimalused erinevates loodusvööndites

**Tervis ja ohutus:** Teab võimalikke ohtusid (nt mürgised taimed, ohtlikud loomad jms) erinevates loodusvööndites ja oskab käituda ohtlikes olukordades

**Lõiming AHK plaaniga:** -

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** -

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.
- 2) Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.
- 3) Erinevates loodusvööndites reisi planeerimine.

**Õppesisu**

**F. Eesti Euroopas (5 tundi) NB! Riikliku õppekava järgi 9. klassi teema.**

Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel  
GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus  
Maa-ameti geoportaal ja selle kasutamise võimalused

**Põhimõisted:** loodusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, GIS

**Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) 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



- 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 maastiku
- 4) oskab kirjeldada Eesti ja Euroopa loodusgeograafilist asendit
- 5) koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli.

### Lõimigu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Loodusõpetus:** Eesti asendit õpiti iseloomustama 4. klassis

#### Aineteülene lõiming:

**Teabekeskond:** Info otsimine veebikaartidelt ja muudest allikatest

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** Kaardirakenduste kasutamine sh mobiilirakendused

#### Lõiming AHK plaaniga: -

**Kodukoha käsitluse võimalused:** lühike uurimus oma kodukandi kohta vabalt valitud teemal

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

- 1) Kodukoha, Eesti ja mõne Euroopa riigi asendi võrdlemine erinevatest aspektidest.
- 2) Maa-ameti geoportaalis koduümbruse andmetega tutvumine.

## Gograafia 9. klass (35 tundi)

- A. Eesti ja Euroopa rahvastik
- B. Eesti ja Euroopa asustus
- C. Sissejuhatus majandusse
- D. Eesti põllumajandus
- E. Eesti metsamajandus ja -tööstus
- F. Eesti energiamajandus
- G. Teenindus

Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht

## Õppesisu

### A. Eesti ja Euroopa rahvastik (5 tundi)

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

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

## Õpitulemused

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

## Lõimingu võimalused

### Valdkonnasisene lõiming:

**Matemaatika:** arvandmed, ühikud, absoluut- ja suhtarvud, protsent, promill, absoluutse ja suhtelise iibe arvutamine (üldkordajate arvutamine); joon-, tulp- ja sektordiagrammi kasutamise võimalused rahvastikuandmete visualiseerimisel, graafikute analüüs

### Valdkonnaülene lõiming:

**Ajalugu:** 8. kl rahvaarvu ning rahvuslikku koosseisu mõjutanud poliitilised ja majanduslikud sündmused (tööstuslik pööre, kolonialism, ühiskonna ümberkorraldused reformide ja revolutsiooni teel), 9. kl 9. kl Eesti omariikluse ja taasiseseisvumise mõju rahvastikuprotsessidele

**Ühiskonnaõpetus:** 9. kl ühiskonna sotsiaalne struktuur, rahvastikunäitajad, ränded Euroopas, sh Eestis, ja selle mõju ühiskonnale; rännet mõjutavad tegurid; erinevate sektorite roll ja koostöö ühiskonnas

**Eesti keel:** korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel

**Võõrkeel:** erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** väärtustab ühiskonna mitmekesisust, on valmis leidma lahendusi rahvastikuprobleemidele

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus:** mõistab ühiskonnas toimuvaid rahvastikuprotsesse, mõistab nende seotust ühiskonna kultuurilistele traditsioonidele ja arengusuundaga

**Kultuuriline identiteet:** mõistab kultuuri osa rahvastikuprotsesside kujundajana ning rahvastikuprotsesside arengut ajaloo vältel, väärtustab Eesti rahvuslikku identiteeti ning on kultuuriliselt salliv ja koostööaldis

**Teabekeskkond ja meediakasutus:** erinevate teabeallikate sh Statistikaameti andmebaasi kasutamine, allikate usaldusväärsuse hindamine, teabe kriitiline hindamine

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** nüüdisaegse rahvaloenduse läbiviimine

**Tervis ja ohutus:** rahvastiku näitajate seostamine rahva tervisenäitajatega ja demograafilise ning sotsiaalpoliitika võimalikud meetmed

**Väärtused ja kõlblus:** väljendab arutlustes oma mõtteid lugupidavalt, väärtustab erinevaid rahvastikugruppe (soo-, vanuse, etnilised jm grupid)

**Lõiming AHK plaaniga:** -

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Oma kodukoha rahvastiku uurimine ja rahvastikupüramiidi koostamine ning rahvastiku kohta info otsimine. live Ruila piirkonnas. Ränne Ruila piirkonnas.

**IKT ja praktilised tööd:**

**Praktilised tööd:**

- 1) Teabeallikate põhjal oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine (rahvaarvu muutumine, sündimus, suremus, loomulik iive, rändesaldo, soolis-vanuseline ja rahvuslik koosseis).
- 2) Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine oma koduvallas/maakonnas/Eestis või mõnes Euroopa riigis.

**Õppesisu**

**B. Eesti ja Euroopa asustus (5 tundi)**

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

### Õpitulemused

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

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:** -

**Aineteülene lõiming:**

**Ajalugu:** 8. kl rahvastiku paiknemist mõjutanud poliitilised ja majanduslikud sündmused (tööstuslik pööre, kolonialism, ühiskonna ümberkorraldused reformide ja revolutsiooni teel), 9. kl 9.kl Eesti omariikluse ja taasiseseisvumise mõju rahvastiku paiknemisel Eestis, Eesti asustus ja haldusjaotus minevikus ning tänapäeval, linnastumisega kaasnevad probleemid.

**Ühiskonnaõpetus:** 9. kl. kodanikuühiskonna toimimine, ühiskonna struktuur.

**Eesti keel:** korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel.

**Võõrkeel:** erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** väärtustab koduasula elukeskkonda. ühiskonna mitmekesisust, on valmis leidma lahendusi rahvastikuprobleemidele.

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus:** märkab koduasula arengusuundi, mõistab nende seotust majanduse arengu ja kultuuri traditsioonidega, teeb ettepanekuid elukeskkonna parandamiseks.

**Teabekeskkond ja meediakasutus:** kasutab erinevaid teabeallikaid sh Maa-ameti geoportaali, KOV-i kodulehte koduasula elukeskkonna kirjeldamiseks; hindab allikate ja teabe usaldusväärsust.

**Tervis ja ohutus:** koduasula elukeskkonna analüüs (tervise- ja liikumisteenused, liiklusohutus).

**Väärtused ja kõlblus:** väljendab arutlustes oma mõtteid lugupidavalt.

**Lõiming AHK plaaniga:** Matkade ja väljasõitude plaan.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Kodukoha asustuse analüüs erinevate näitajate põhjal. Muinasleiud Ruila piirkonnas.

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) Analüüsib teabeallikate põhjal koduasula või mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks.

## Õppesisu

### C. Sissejuhatus majandusse (5 tundi)

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, rahvusvahelised ettevõtted, tarneahelad, majanduse struktuur, majandussektorid: hankiv majandus, tööstus, teenindus, ringmajandus.

## Õpitulemused

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

## Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Aineteülene lõiming:**

**Ajalugu:** 9.kl ajaloo perioodide põhitunnused, analüüsib inimeste võimalusi ja valikuid minevikus ja tänapäeval isikute näitel.

**Ühiskonnaõpetus** 9 kl analüüsib vabalt valitud näidete põhjal inimeste tarbimiskäitumist; selgitab liigtarbimise põhjusi ja mõju üksikisikule, ühiskonnale ja keskkonnale; tööjõud, töötus.

**Eesti keel:** korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel.

**Võõrkeel:** erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.

**Teabekeskond ja meediakasutus:** Statistikameti andmeportaali kasutamine, ettevõtete kodulehtedelt teabe otsimine, allikate ja teabe usaldusväärsuse hindamine.

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** tööjõu mõju majandusele, tehnoloogia arengu mõju majanduse struktuurile, seostab kestliku arengu ja jätkusuutliku majandamise tehnoloogia arenguga.

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** jätkusuutliku majanduse olemus ja tähtsus, ringmajanduse, majandustegevusega seotud probleemide lähtudes majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid.

**Väärtused ja kõlblus:** väärtustab jätkusuutlikkuse põhimõtet ja järgib ühiskondlikke kokkuleppeid (näiteks prügi sorteerimine, taaskasutus).

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus:** teab ja järgib säästava tarbimise kokkuleppeid koolis ja kodus

**Lõiming AHK plaaniga:** Roheline Kool. Rohejaht. Maailmakoristuspäev. Teeme ära!

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Kodukandis tegutseva ettevõtte tutvustus

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) Eesti või kodumaakonna majandusgeograafilise asendi analüüs
- 2) Ühe Eestis tegutseva rahvusvahelise firma kirjeldus internetist leitud info põhjal (posteri koostamine)

**Õppesisu**

**D. Eesti põllumajandus (5 tundi)**

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

### Õpitulemused

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

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Bioloogia:** 7. kl Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.

**Keemia:** 8. kl Happed, alused ja soolad igapäevaelus; 9. kl keemilise saaste allikad.

#### Aineteülene lõiming:

**Kodundus:** maailma köök, kohalik ja imporditud tooraine, ökomärgised.

**Eesti keel:** korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel.

**Võõrkeel:** erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.

**Elukestev õpe ja karjääri kujundamine:** elukutsed põllumajanduses.

**Teabekeskond ja meediakasutus:** Statistikameti andmeportaali ja kaardiportaali kasutamine, veebilehtedelt teabe otsimine, allikate ja teabe usaldusväärsuse hindamine.

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** tehnoloogia arengu mõju põllumajandusemajanduse tootlikkusele ja keskkonnasõbralikkusele.

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** jätkusuutliku põllumajandusemajanduse olemus ja tähtsus, ringmajandus põllumajanduslikus tootmises, põllumajanduse keskkonnaaspektid.



**Väärtused ja kõlblus:** väärtustab kodumaist toodangu ja toidu otstarbekat kasutamist.

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus:** teab ja järgib säästava tarbimise kokkuleppeid koolis ja kodus.

**Lõiming AHK plaaniga:** Mardilaat. Tervisepäev. Koolikohvikud.

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Kodukandi põllumajandusettevõtted.

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

- 1) Toidukaupade päritolu uurimine, kaardi koostamine
- 2) Iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist

### Õppesisu

#### E. Eesti metsamajandus ja -tööstus (5 tundi)

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

### Õpitulemused

Õpilane:

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

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Matemaatika:** arvandmetest jooniste koostamine

#### Aineteülene lõiming:

**Eesti keel:** korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel

**Võõrkeel:** erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel

**Elukestev õpe ja karjääri kujundamine:** elukutsed metsakasvatuses ja metsatööstuses

**Teabekeskond ja meediakasutus:** Statistkameti andmeportaali ja kaardiportaalide kasutamine, ettevõtete veebilehtedelt teabe otsimine, allikate ja teabe usaldusväärsuse hindamine

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** tehnoloogia arengu mõju puidu väärimisele

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** jätkusuutliku metsamajanduse olemus ja tähtsus, metsatööstuse ringmajandus, metsamajanduse keskkonnaaspektid

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus:** teab ja järgib säästava tarbimise kokkuleppeid koolis ja kodus

**Lõiming AHK plaaniga:** Matkade ja väljaõitude plaan

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Metsa majandamisega seotud tegevused Saue vallas ja kohalikud puiduettevõtted (nt. Laitse Palkehitis, Wainu Disain)

### **IKT ja praktilised tööd**

#### **Praktilised tööd:**

- 1) Koostab metsamajanduse või metsatööstuse mõistekaardi
- 2) Koostab puidu väärimise tootmisahela

### **Õppesisu**

#### **F. Eesti energiamajandus (5 tundi)**

Energiamajandus ja selle olulisus

Taastuvad ja taastumatud energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused ning kaasnevad keskkonnaprobleemid

Muutused Eesti energiamajanduses, seosed Euroopa energiamajandusega

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

### **Õpitulemused**

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

## Lõimingu võimalused

### Valdkonnasisene lõiming:

**Loodusõpetus:** 7 kl Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine

**Keemia:** 9. kl taastuvad ja taastumatud energiaallikad, süsinikuühendid, keemilise saaste allikad

**Matemaatika:** arvandmed, ühikud, joon-, tulp- ja sektordiagrammi kasutamisevõimalused energiamajanduse andmete visualiseerimisel, graafikute analüüs

### Aineteülene lõiming:

**Eesti keel:** korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel

**Elukestev õpe ja karjääri kujundamine:** elukutsed energiamajanduses

**Teabekeskond ja meediakasutus:** Statistkameti andmeportaali kasutamine, veebilehtedelt teabe otsimine, allikate ja teabe usaldusväärsuse hindamine

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** tehnoloogia arengu mõju energiamajanduse jätkusuutlikkusele

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** jätkusuutliku energiamajanduse olemus ja tähtsus, rohepöörde energiamajanduses

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus:** teab ja järgib säästava tarbimise kokkuleppeid koolis ja kodus

**Lõiming AHK plaaniga:** -

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Energia tootmise saamise viisid kodumaakonnas, Võima talu päikesepark Laitses (loovtöö)

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) Perekonna tasandil energiatarve analüüs ja lahenduste pakkumine säästlikuks energia tarbimiseks
- 2) Ühe energiaallika kasutamise eeliste ja puuduste analüüs Eesti näitel

## Õppesisu

### G. Teenindus (5 tundi)

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

### Õpitulemused

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

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:** -

**Aineteülene lõiming:**

**Eesti keel:** korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel

**Võõrkeel:** erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel

**Elukestev õpe ja karjääri kujundamine:** elukutsed teeninduses, teadliku õppimisvaliku langetamine

**Teabekeskond ja meediakasutus:** veebilehtedelt teabe otsimine, allikate ja teabe usaldusväärsuse hindamine

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** teenuste muutumine ajas, e-teenused

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** säästev turism, jätkusuutlik transpordivõrgu arendamine

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus:** kodupiirkonna transpordi ja turismi arengu analüüs

**Lõiming AHK plaaniga:** Koolikohvikud. Mardilaat.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Teenindussfääri kuuluvad töökohad Saue vallas ja kodukandi lähedal.

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) Teabeallikate põhjal kodukoha ja/või mõne asula transpordigeograafilise asendi sh ühistranspordi kättesaadavuse võrdlemine (ajaline kaugus pealinnast ja maakonna keskusest, ühistranspordi eri liikide kasutamisevõimalused jms);
- 2) Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismi arengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest;

## FÜÜSIKA AINEKAVA

### Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

Põhikooli lõpetaja:

- 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 füüsikaalase 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.

### Hindamine

Hindamine on õppe osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamine annab ülevaate õpitulemuste saavutamise ja õpilase isikupärase arengu kohta.. 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 kokkuvõtvalt poolaasta, aasta lõpus. Hindamine on kooskõlas taotletavate õpitulemustega, mida aitavad tagada mitmekesised hindamismeetodid, et toetada õpilase loodusteadusliku pädevuse (teadmised, oskused, hoiakud), arengut.

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 kirjeldab nii saavutatud taseme kui ka selle, mis jääb saavutatust puudu ning mida peaks õpilane tegema, et see saavutada. Mahukamate tööde hindamisel kasutatakse hindamismudelid. Hindamismudeli kriteeriumid võivad hõlmata nii protsessi, õppimise saadust (nt uurimistöö aruanne) kui ka otseselt õpilase teadmisi, oskusi ja hoiakuid.

Hindamise osana võib käsitleda ka õpilaste enese- ning rühmarefleksiooni.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitust 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, kollektsiooni, videot, õpimappi, projektitöö käigus väljatöötatud disaini või lahendust vm.

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 usaldusväärsuse suurendamiseks ning kehtivate järelduste saamiseks. Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on tähtsal kohal õpilase enesehindamine.

Probleemülesannete korral on hindamiskriteeriumideks pakutud lahenduse otstarbekohasus ning põhjenduste arv ja sotsiaalsete, eetiliste, majanduslike jm aspektide esiletoomine, originaalsus, loogilisus ning korrektse loodusteadusliku sõnavara kasutamise määr ja sügavus. Loodusteadusessee 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.

## Füüsika 8. klass (70 tundi)

- A. Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine
- B. Valguse murdumine
- C. Liikumine ja jõud
- D. Jõud looduses
- E. Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides
- F. Mehaaniline töö, energia ja võimsus
- G. Võnkumine ja laine

Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht

Õppesisu



## A. Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine (10 tundi)

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

**Põhimõisted:** valge valgus, liht- ja liitvalgus, valguse spekter, valguskiir, punktvalgusallikas, valgusvihk, optiline keskkond, täis- ja poolvari, tasapeegel, mattpind, kumer- ja nõguspeegel, fookus

### Õpitulemused

Õpilane:

- 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

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Geograafia** (Maa, Kuu ja Päike, päikesekiirguse jaotumine Maal, pinnavormid)

**Keemia** (keemilised nähtused)

**Matemaatika** (nurgad - geomeetria/joonestamine, kujundi peegeldamine sirgest)



**Aineteülene lõiming: -**

**Lõiming AHK plaaniga:** Valgus ja valgustid jõulude ajal.

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Valgusreostus Ruila piironnas

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) täis- ja poolvarju uurimine
- 2) värvilise valguse uurimine valgusfiltritega
- 3) peegeldumisseaduse uurimine
- 4) tasapeeglis tekkiva kujutise uurimine

**Õppesisu**

**B. Valguse murdumine (10 tundi)**

Valguse murdumine üleminekul ühest optilisest keskkonnast teise

Täielik peegeldumine

Liitvalguse lahutamine spektriiks

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

**Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätsede 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:

$$D = \frac{1}{f}$$



## Lõimingu võimalused

### Valdkonnasisene lõiming:

**Bioloogia** (silm, mikroskoop)

**Matemaatika** (nurgad, pöördvõrdeline seos, geomeetria/joonestamine)

**Aineteülene lõiming:** -

**Lõiming AHK plaaniga:** -

**Kodukoha käsitluse võimalused:** -

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) läätsega tekitatud kujutiste uurimine
- 2) läätse fookuskauguse ja optilise tugevuse määramine
- 3) kumerläätse (luubi) suurenduse uurimine

## Öppesisu

### C. Liikumine ja jõud (10 tundi)

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

## Õpitulemused

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:

$$v = \frac{s}{t} \quad \rho = \frac{m}{V}$$

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Matemaatika** (kiirus, graafikud, võrdeline ja pöördvõrdeline seos)

**Loodusõpetus** (tihedus ja kiirus)

#### Aineteülene lõiming:

**Kehaline kasvatus** (sprindi kiirus)

**Lõiming AHK plaaniga:** Spordipäeval kogutud andmetega ülesannete lahendamine. Liikumise ja jõu teemaga seotud ülesanded võistlusel „Välek“.

#### Kodukoha käsitluse võimalused: -

#### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

- 1) keha kiiruse määramine kaudsel meetodil
- 2) keha tiheduse määramine kaudsel meetodil
- 3) keha inertsuse uurimine
- 4) jõu mõõtmine dünamomeetriga

#### Õppesisu

#### D. Jõud looduses (10 tundi)

Gravitatsioon  
Raskusjõud  
Hõõrdumine, hõõrdejõud  
Kehade elastsus ja plastsus  
Deformeerimine, elastsusjõud  
Dünamomeetri tööpõhimõte  
Kehale mõjuvate jõudude tasakaal



**Põhimõisted:** gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud

## Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga
- 2) uurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust
- 3) uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid
- 4) oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks
- 5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:

$$F = mg$$

## Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Geograafia ja loodusõpetus** (päikesesüsteem)

**Loodusõpetus ja inimeseõpetus** (liiklusohutus)

**Matemaatika** (graafikute analüüs ja koostamine)

**Aineteülene lõiming:** -

**Lõiming AHK plaaniga:** Jõu teemaga seotud ülesanded võistlusel „Välek“.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** -

## IKT ja praktilised tööd

**Praktilised tööd:**

- 1) hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine
- 2) raskus-, hõõrde- ja elastsusjõu mõõtmine
- 3) elastsusjõudu mõjutavate tegurite uurimine

## Õppesisu

**E. Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides (10 tundi)**

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

### Õpitulemused

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:

$$p = \frac{F}{S} \quad p = \rho g h \quad F_{\text{ü}} = \rho g V$$

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Geograafia** (ilm ja kliima, õhurõhk, temperatuur)

**Matemaatika** (graafikute analüüs ja koostamine)

**Aineteülene lõiming:** -

**Lõiming AHK plaaniga:** Rõhu ja üleslükkejõuga seotud ülesanded võistlusel „Välek“.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** -

### IKT ja praktilised tööd

**Praktilised tööd:**

- 1) keha poolt pinnale avaldatava rõhu määramine
- 2) õhurõhu mõõtmine või ilmavaatlusjaama õhurõhu andmete analüüs
- 3) üleslükkejõu uurimine



## Õppesisu

### F. Mehaaniline töö, energia ja võimsus (10 tundi)

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

### Õpitulemused

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:

$$A = Fs \quad N = \frac{A}{t}$$

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Bioloogia** (energia ja energiakulu)

**Aineteülene lõiming:**

**Tehnoloogiaõpetus** (masinad, lihtmehhanismid, võimsus)

**Lõiming AHK plaaniga:** Töö, energia ja võimsusega seotud ülesanded võistlusel „Välek“.

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** -

### IKT ja praktilised tööd

**Praktilised tööd:**

- 1) mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel



- 2) mehaanika kuldreegli uurimine lihtmehhanismidega
- 3) Rube Goldbergi masina ehitamine ja selle töö filmimine

### Oppesisu

#### G. Võnkumine ja laine (10 tundi)

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

**Põhimõisted:** võnkumine, amplituud, sagedus, periood, heli, müra

### Õpitulemused

Õpilane:

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

$$f = \frac{1}{T}$$

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Bioloogia** (müra, kõrv, häälepaelad)

**Aineteülene lõiming:**

**Muusika** (heli sagedus ja kõrgus, helivaljus, noodid ja nende sagedus, tämber)

**Lõiming AHK plaaniga:** Kõik helindatud kooli sündmused.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Müratase kodukandi eri paigus ja koolimajas.



## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) pendli võnkumise uurimine
- 2) müra mõõtmine ja uurimine

## Füüsika 9. klass (70 tundi)

- A. Elektriline vastastikmõju
- B. Elektrivool ja vooluring
- C. Elektrivoolu töö ja võimsus
- D. Magnetnähtused
- E. Aine ehitus. Soojusliikumine
- F. Soojusülekanne
- G. Aine oleku muutused
- H. Tuumaenergia

## Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht

### Õppesisu

#### A. Elektriline vastastikmõju (5 tundi)

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

### Õpitulemused

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

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Keemia** (aatomid ehk, laeng)

#### Aineteülene lõiming: -

#### Lõiming AHK plaaniga: -

#### Kodukoha käsitlemise võimalused: -

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

- 1) kehade elektriseerimise uurimine
- 2) erinevate materjalide elektrijuhtivuse uurimine

### Õppesisu

#### B. Elektrivool ja vooluring (10 tundi)

Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes  
 Elektrivoolu soojuslik, magnetiline, keemiline toime Voolutugevus ja selle mõõtmine  
 Vooluringi osad ja elektriskeemid  
 Pinged ja selle mõõtmine  
 Ohmi seadus  
 Elektritakistus  
 Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmetest Eritakistus  
 Takisti  
 Juhtide jada- ja rööpühendus

**Põhimõisted:** vooluallikas, avatud ja suletud vooluring, elektriskeem, voolutugevus, pinged, elektritakistus, juhtide jada- ja rööpühendus

### Õpitulemused



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:

$$I = \frac{U}{R}; I = I_1 = I_2; U = U_1 + U_2; R = R_1 + R_2;$$

$$I = I_1 + I_2; U = U_1 = U_2; \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2};$$

$$R = \frac{\rho l}{S}$$

**Lõimingu võimalused**

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Matemaatika** (võrdeline ja pöördvõrdeline seos, andmete graafiline esitamine)

**Aineteülene lõiming:** Tervis ja ohutus

**Lõiming AHK plaaniga:** Tarbijad kooli sündmustel ning nende hooldus ja korrasolek.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Elektri jaotusvõrk koolis ja kodus

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) elektrolüüdi vesilahuse elektrijuhtivuse uurimine
- 2) elektrivoolu toimete uurimine



- 3) voolutugevuse ja pinge mõõtmine digitaalsete ja analoogmõõteriistadega
- 4) takistuse otsene ja kaudne mõõtmine
- 5) voolutugevuse, pinge ja takistuse uurimine juhtide jada- ja rööpühenduse korral
- 6) reostaadi takistuse uurimine

## Õppesisu

### C. Elektrivoolu töö ja võimsus (10 tundi)

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

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

## Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi
- 2) määrab elektritarvite 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:  $A = IUt$      $N = IU$

## Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Geograafia** (energia tarbimine ja keskkond)

**Aineteülene lõiming:**

**Inimeseõpetus** (tervis ja ohutus)

**Lõiming AHK plaaniga:** Erinevad kooli sündmused

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Elektitarbijad kodus ja koolis



## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) koduste elektriseadmete energiatarbimise uurimine
- 2) elektritarvitite (mootor, LED, takisti) läbiva voolu töö ja võimsuse määramine
- 3) küttekeha võimsuse uurimine

## Õppesisu

### D. Magnetnähtused (10 tundi)

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

## Õpitulemused

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

## Lõimingu võimalused

### Valdkonnasisene lõiming:

**Geograafia** (kompass, Maa magnetväli)

### Aineteülene lõiming:

**Ajalugu** (maadeavastused)

**Lõiming AHK plaaniga:** -



**Kodukoha käsitlemise võimalused: -**

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) magnetilise vastastikmõju ja magnetvälja jõujoonte uurimine püsिमagnetite ja rauapuruga
- 2) kompassi kasutamine
- 3) elektromagnetit uurimine ja/või valmistamine
- 4) elektrimootorit uurimine ja/või valmistamine

**E. Õppesisu**

**Aine ehitus. Soojusliikumine (10 tundi)**

Aine ehituse mudel ja aine agregaatolekud

Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos Soojusliikumine ja soojusliikumisega seotud nähtused: soojuspaisumine ja difusioon

Termomeetrid ja temperatuuriskaalad

**Põhimõisted:** soojusliikumine, soojuspaisumine

**Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega
- 2) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid

**Lõimingu võimalused**

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Loodusõpetus** (aine olekud)

**Keemia** (aineosakesed ja aine olekud, temperatuur)

**Aineteülene lõiming: -**

**Lõiming AHK plaaniga:** Vastlad

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Ruila piirkonna veekogude jäätumine

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**



- 1) vedeliktermomeetri või temperatuurianduri kasutamine temperatuuri (t) ja temperatuuri muutuse ( $\Delta t$ ) määramiseks
- 2) difusiooni uurimine
- 3) soojuspaisumise uurimine

## Õppesisu

### F. Soojusülekanne (10 tundi)

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

## Õpitulemused

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 igapäevaelu- ja loodusnähtuseid
- 5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:

$$Q = cm(t_2 - t_1)$$

## Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Geograafia** (päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaajad, ilm ja kliima, soojusliku tasakaalu muutus atmosfääris - kasvuhoonegaaside lisandumine)



## Aineteülene lõiming:

**Lõiming AHK plaaniga:** LTT ring. Kokandusring.

Kodukoha käsitlese võimalused: Allika Sulps

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

- 1) soojusülekanne uurimine;
- 2) keha erisoojuse määramine kalorimeetriga.

## Õppesisu

### G. Aine oleku muutused (10 tundi)

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

## Õpitulemused

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:

$$Q = \lambda m \quad Q = Lm$$

## Lõimngu võimalused

### Valdkonnasisene lõiming:

**Geograafia** (keemistemperatuur on mägedes madalam, sademe liigid - tahke, vedelik, pilvede, udu teke ja põhjused)



**Keemia** (aine agregaatoleku muutumine)

**Aineteülene lõiming:** -

**Lõiming AHK plaaniga:** -

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Ruia piirkonna veekogude veetaseme muutus aastaajati.

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) jää sulamissoojuse määramine kalorimeetriga
- 2) vee keetmine läbipaistvas klaasanumas - keemisprotsessi uurimine

**Õppesisu**

**H. Tuumaenergia (5 tundi)**

Aatomi mudelid  
 Aatomituuma koostis ja isotoobid  
 Radioaktiivsus  
 $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgus  
 Kergete tuumade ühinemine  
 Raskete tuumade lõhustumine ja ahelreaktsioon  
 Tuumaenergia  
 Tuumareaktor  
 Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse  
 Dosimeeter

**Põhimõisted:** massi- ja laenguarv, isotoop, tuumajõud, seoseenergia, tuumareaktsioon, ahelreaktsioon, tuumareaktor, kiirgusdoos, radioaktiivne lagunemine,  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgus

**Õpitulemused**

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  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgust
- 4) nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid.

**Lõimingu võimalused**



**Valdkonnasisene lõiming:**

**Keemia** (aatomi ehitus)

**Aineteülene lõiming:**

**Inimeseõpetus** (tervis ja ohutus)

**Lõiming AHK plaaniga:** -

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** -

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) dosimeetriga loodusliku kiirguse mõõtmine

**KEEMIA AINEKAVA**

**Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud**

Põhikooli lõpetaja:

- 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) tunneb ja kasutab korrektselt keemiterminoloogiat 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, oskab eelpool loetletut infot leida kasutades digitehnoloogilisi vahendeid;
- 6) plaanib ja teeb ohutult keemiakatseid, et õppida tundma ainete omadusi ja looduse seaduspärasusi;
- 7) teeb arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel; hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele.

**Hindamine**

Hindamine on õppe osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamine annab ülevaate õpitulemuste saavutamise ja õpilase isikupärase arengu kohta. 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 kokkuvõtvalt poolaasta, aasta lõpus. Hindamine on kooskõlas taotletavate õpitulemustega, mida aitavad tagada mitmekesised hindamismeetodid, et toetada õpilase loodusteadusliku pädevuse (teadmised, oskused, hoiakud), arengut.

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 kirjeldab nii saavutatud taseme kui ka selle, mis jääb saavutatust puudu ning mida peaks õpilane tegema, et see saavutada. Mahukamate tööde hindamisel kasutatakse hindamismudelid. Hindamismudeli kriteeriumid võivad hõlmata nii protsessi, õppimise saadust (nt uurimistöö aruanne) kui ka otseselt õpilase teadmisi, oskusi ja hoiakuid.

Hindamise osana võib käsitleda ka õpilaste enese- ning rühmarefleksiooni.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitust 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 väljatöötatud disaini või lahendust vm.

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 usaldusväärsuse suurendamiseks ning kehtivate järelduste saamiseks. Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on tähtsal kohal õpilase enesehindamine.

Probleemülesannete korral on hindamiskriteeriumideks pakutud lahenduse otstarbekohasus ning põhjenduste arv ja sotsiaalsete, eetiliste, majanduslike jm aspektide esiletoomine, originaalsus, loogilisus ning korrektse loodusteadusliku sõnavara kasutamise määr ja sügavus. Loodusteadusessee 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.



- A. Millega tegeleb keemia?
- B. Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus
- C. Hapnik ja vesinik. Oksiidid
- D. Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained
- E. Tuntumaid metalle

### Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht

#### Õppesisu

##### A. Millega tegeleb keemia? (12 tundi)

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).

**Põhimõisted:** lahus, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, lahuse massiprotsent.

#### Õpitulemused

Õpilane:

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

#### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Loodusõpetus** - puhtad ained ja segud, lahused, vedeliku ruumala mõõtmine.

**Matemaatika** - osa ja tervik, protsentarvutused.

**Geograafia** - merevee soolsus, selle väljendamine protsentides.

## Aineteülene lõiming:

**Ajalugu** - loodusteaduste, sh keemia areng.

**Lõiming AHK plaaniga:** Kokandusring. Tervisepäev. Koolikohvikud.

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Vasalemma jõe vee puhtuse määramine

## IKT ja praktilised tööd

### Praktilised tööd:

pihuste valmistamine ning nende omaduste uurimine;  
keemilise reaktsiooni tunnuste ja esilekutsumise võimaluste uurimine.

## Öppesisu

### B. Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus (16 tundi)

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

## Õpitulemused

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 ja iooni laengut;
- 5) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.

## Lõimingu võimalused

### Valdkonnasisene lõiming:

**Loodusõpetus, füüsika** - aatom, molekul, aatomi ehitus, prooton, neutron, elektron, tiheduse määramine ja arvutamine, liht- ja liitained.

### Aineteülene lõiming:

**Ajalugu** - loodusteaduste, sh keemia areng.

**Tehnoloogiaõpetus** - metallide füüsikalised omadused.

**Inglise keel** - elementide nimetused (just mittemetallide nimetused on sageli ladina keeles ja inglise keeles lähedased ning see aitab neid paremini meelde jätta).

### Lõiming AHK plaaniga: "Välek"

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Tutvub kodus või tuttavate juures metallist tööriistadega,

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

molekulimudelite koostamine,  
ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine

### Õppesisu

#### C. Hapnik ja vesinik. Oksiidid (14 tundi)

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

**Põhimõisted:** oksiid, oksüdatsiooniasuste

### Õpitulemused

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 valemeid 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.

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Loodusõpetus** - atmosfäär, õhk, õhu koostis.

**Bioloogia** - fotosüntees, hingamine.

**Geograafia** - oksiidised metallimaagid, liiv, atmosfäär, osoonikiht.

#### Aineteülene lõiming: -

**Lõiming AHK plaaniga:** Väljasõitude ja matkade plaan. „Välek”. Allika Sulps.

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Küttesüsteemide korrashoid. Lõkke tegemine kontrollitud territooriumil. Ööbimine telgis.

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

- 1) hapniku saamine, kogumine ja tõestamine;
- 2) vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine;
- 3) oksiidide saamine lihtainete põlemisel;
- 4) õhu koostise uurimine põlemisreaktsiooni abil.

### Õppesisu

#### D. Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained (14 tundi)

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/aluselisust iseloomustades  
Soolad, nende koostis ja nimetused  
Happed, alused ja soolad igapäevaelus.

**Põhimõisted:** hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, pH, sool.

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolasiid;
- 2) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid 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.

### Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Loodusõpetus** - mineraalsoolad looduslikus vees.

**Bioloogia** - looduslikud happelised ained (maomahl), happesademetete mõju taimedele.

**Geograafia** - happesademed, aluseline ja happeline vesi, aluselised ja happelised mullad, maavarad (kivisool, paekivi, kips).

**Aineteülene lõiming:**

**Tehnoloogiaõpetus** – happelised ja aluselised puhastusvahendid.

**Lõiming AHK plaaniga:** Kokandusringis tööpindade puhastamine kemikaalidega, hoidiste säilitamine.

**Kodukoha käsitlemise võimalused:** Oskus kasutada erinevaid keemilisi puhastusvahendeid kodus ja koolis.

### IKT ja praktilised tööd

**Praktilised tööd:**

- 1) hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga,

2) neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.

## Õppesisu

### E. Tuntumaid metalle (14 tundi)

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)

**Põhimõisted:** redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, keemilise reaktsiooni kiirus, sulam

## Õpitulemused

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

## Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Füüsika** - metallide elektri- ja soojusjuhtivus, magnetilisus.

**Geograafia** - metallimaagid.

**Bioloogia** - fotosüntees ja hindamine kui redoksprotsessid.

**Aineteülene lõiming:**

**Tehnoloogiaõpetus** - metallid ja sulamid kui materjalid, korrosioon.

**Ajalugu, kirjandus** - metallurgia areng.

**Lõiming AHK plaaniga:** Rahanädal. Rohejaht.

**Kodukoha käsitlese võimalused:** Laitse jäätmejaam

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega;
- 2) keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toime uurimine.

## Keemia 9. klass (70 tundi)

**A . Anorgaaniliste ainete põhiklassid**

**B. Aine hulk. Moolarvutused**

**C. Süsinik ja süsinikuühendid**

**D. Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena**

**Õppesisu ja taotletavate õpitulemuste vahelised seosed ning õppega seotud tegevuste orienteeruv maht**

**Õppesisu**

**A. Anorgaaniliste ainete põhiklassid (28 tundi)**

Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega

Tugevad ja 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: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine

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



## Õpitulemused

Õpilane:

- 1) mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning 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.

## Lõimingu võimalused

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Geograafia** - maavarad, mineraalid ja kivimid, vee karedus, karst, happesademed, veekogude ja pinnase saastamine.

**Bioloogia** - happesademetega mõju taimedele, üleväetamine, veekogude eutrofeerumine, raskmetallide mõju organismidele.

**Füüsika** - tiheduse kasutamine arvutustes, gaasid paisumine.

**Matemaatika** - osa ja tervik, protsentarvutused, joondiagrammide lugemine.

**Aineteülene lõiming:**

**Tehnoloogiaõpetus** - happelised ja aluselised puhastusvahendid

**Lõiming AHK plaaniga:** Kokandusring (hoidiste säilitamine).

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Katmikala väetamine ja sanitaarpuhastus kodus.

## IKT ja praktilised tööd

**Praktilised tööd:**

- 1) erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine;
- 2) erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine;
- 3) tugeva ja nõrga happe lahuste omaduste uurimine;
- 4) soola saamine ja eraldamine;



5) soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.

## Õppesisu

### B. Aine hulk. Moolarvutused (14 tundi)

Aine hulk, mool

Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaalingimustel)

Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides

Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs

Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal

**Põhimõisted:** aine hulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaalingimused.

## Õpitulemused

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.

## Lõimingu võimalused

### Valdkonnasisene lõiming:

**Loodusõpetus** - ühikute teisendamine.

**Matemaatika** - valemist suuruste avaldamine, võrdelised seosed.

**Füüsika** - temperatuur ja rõhk, nende mõju gaasidele (normaalingimused), SI süsteem.

### Aineteülene lõiming:

**Ajalugu** - meetermöödustiku kasutuselevõtt

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lõiming AHK plaaniga:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Kodukoha käsitlemise võimalused:</b> Konvektsioonküte kodudes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>IKT ja praktilised tööd</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Praktilised tööd: -</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Õppesisu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>C. Süsinik ja süsinikuühendid (18 tundi)</b></p> <p>Süsinik lihtainena<br/> Süsinikuoksiidid<br/> Süsivesinikud<br/> Süsinikuühendite paljus<br/> Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid<br/> Molekulimudelid ja struktuurivalemid<br/> Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusalad<br/> Süsivesinike täielik põlemine<br/> Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained<br/> Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus</p> <p><b>Põhimõisted:</b> süsivesinik, struktuurivalem, alkohol, karboksüülhape, hüdrofiilne aine, hüdrofoobne aine</p>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Õpitulemused</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi;</li> <li>2) teab süsinikuühendite paljususe põhjust;</li> <li>3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;</li> <li>4) liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks;</li> <li>5) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid;</li> <li>6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;</li> <li>7) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;</li> <li>8) uurib etaanhappe keemilisi omadusi;</li> <li>9) teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.</li> </ol> |
| <b>Lõimingu võimalused</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Valdkonnasisene lõiming:**

**Bioloogia** - karboksüülhapped organismides.

**Geograafia** - maavarad (maagaas, nafta, teemandid).

**Aineteülene lõiming:**

**Inimeseõpetus** - alkoholi mõju inimesele, alkoholism.

**Lõiming AHK plaaniga:** Roheline Kool (süsiniku jalajälg). Väitlusring.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Munalaskme lubjapõletusahjud

**IKT ja praktilised tööd**

**Praktilised tööd:**

- 1) CO<sub>2</sub> saamine ja kasutamine tule kustutamisel;
- 2) süsinikuühendite molekulimudelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine, sh digitaalses keskkonnas;
- 3) süsinikuühendite vastastiktoime veega;
- 4) süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine;
- 5) etaanhappe omaduste uurimine.

**Õppesisu**

**D. Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena (10 tundi)**

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.

**Õpitulemused**

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.

### Lõimingu võimalused

#### Valdkonnasisene lõiming:

**Bioloogia** - fotosüntees ja hingamine kui endo- ja eksotermilised protsessid, toitained ja toiteväärtus, organismide keemiline koostis (sahhariidid, rasvad, valgud ja nende bioloogiline tähtsus), elurikkuse kaitse.

**Füüsika** - keemilised vooluallikad, kütteväärtus.

**Geograafia** - kasvuhooneefekt, kliima soojenemine, taastuvad ja taastumatud energiaallikad ja kütused, põlevkivi, turvas.

#### Aineteülene lõiming:

**Inimeseõpetus** - tervislik toitumine ja tervislik eluviis, ohutus tarbekeemiasaaduste kasutamisel.

**Tehnoloogiaõpetus** - süsinikuühendid kiumaterjalidena ja ehitusmaterjalidena.

**Ühiskonnaõpetus** - globaalprobleemid, kütused poliitika mõjutajatena.

**Ajalugu** - püssirohu leiutamine, tule kasutus (koopast kuni eluasemeni)

**Lõiming AHK plaaniga:** Tervisepäev. Koolikohvikud. Roheline Kool.

**Kodukoha käsitluse võimalused:** Jäätmete kogumine/käitlus Saue vallas.

### IKT ja praktilised tööd

#### Praktilised tööd:

- 1) ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine;
- 2) toiduainete tärglisesisalduse uurimine;
- 3) valkude püsivuse uurimine;
- 4) rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites;
- 5) polümeeride saamine ja omaduste uurimine.

