

SISUKORD

1	Ainevaldkond Loodusained.....	3
1.1	1. Üldalused.....	3
1.1.1	1.1. Valdkonnapädevus	3
1.1.2	1.2. Ainevaldkonna õppeainete arvestuslik maht.....	3
1.1.3	1.3. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming.....	4
1.1.4	1.4. Võimalusi valdkonnaüleseks lõiminguks, üldpädevuste arengu toetamiseks ja õppekava läbivate teemade käsitlemiseks	6
1.1.5	1.5. Õppe kavandamine ja korraldamine.....	6
1.1.6	1.6. Hindamine	8
1.1.7	1.7. Õppekeskkond	10
2	2. Ainekavad.....	11
2.1	2.1. Loodusõpetus	11
2.1.1	2.1.1. Õppeaine kirjeldus.....	11
2.1.2	2.1.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	13
3	Õpitulemused	15
3.1	I kooliaste	15
3.2	II kooliaste.....	17
	7. klassi lõpetaja:	19
4	Ainevaldkond bioloogia	20
5	Õppeaine kirjeldus.....	20
6	Hindamine	22
7	Füüsika	24
7.1	Õppeaine kirjeldus.....	24
7.2	Hindamine	25
8	Geograafia	27

8.1	Õppeaine kirjeldus.....	27
8.2	Hindamine	29
9	Keemia	31
9.1	Õppeaine kirjeldus.....	31
9.2	Hindamine	32
10	Bioloogia 7.klass	35
11	Bioloogia 8.klass	44
12	Bioloogia 9.klass	57
13	Füüsika 8.klass	72
14	Füüsika 9. klass	89
15	Geograafia 7.klass	111
16	Geograafia 8. klass	120
17	Geograafia 9.klass	127
18	Keemia 8.klass	138
19	Keemia 9.klass	145
20	Loodusõpetus 1.klass	154
21	Loodusõpetus 2.klass	156
22	Loodusõpetus 3. klass	160
23	Loodusõpetus 4. klass	168
24	Loodusõpetus 5. klass	176
25	Loodusõpetus 6. klass	186
26	Loodusõpetus 7.klass	193

1 Ainevaldkond Loodusained

1.1 1.Üldalused

1.1. Valdkonnapädevus

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

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

1.2. Ainevaldkonna õppeainete arvestuslik maht

Ainevaldkonda kuulub viis õppeainet, millest loodusõpetust õpitakse:

- 1.–7. klassis,
- bioloogiat ja geograafiat alates 7. klassist ning
- füüsikat ja keemiat alates 8. klassist.

Ainekavades kirjeldatud õpitulemuste saavutamiseks on õppeainete arvestuslikud nädalatunnid kooliastmeti järgmised:

- Loodusõpetus I kooliaste 3tundi
- II kooliaste 7 tundi

- III kooliaste loodusõpetus 2 tundi

bioloogia 5

geograafia 5

füüsika 4

keemia 4

Õppeainete nädalatundide jagunemine kooliastmete sees ja õppesisu klasside kaupa määratakse kindlaks kooli õppekavas arvestusega, et õpitulemused ning kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud on saavutatavad.

1.3. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming

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

Loodusteadusliku pädevuse tuumaks on loodusteaduslik maailmapilt, teaduslik mõtlemisviis ning seda väärtustav suhtumine, mida iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning järjekindel pürgimine 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 ilmumise korral ümberlükatavad – need asjaolud eristavad teaduslike 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 elamisväärseesse 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 isiklike ainealaseid eesmärke, et võimaldada edasiõppimist järgmises kooliastmes ning teha esmaseid elukutsevalikuid.
- Loodusainete omavahelise lõiminguga kujuneb õpilastel arusaam loodus- ning tehiskeskonnast kui terviksüsteemist ja iga loodusaine osast selles tervikus. Loodusaineid lõimitakse kolmel tasandil: loodusteadusliku pädevuse kujundamise, kattuva õppesisu ehk temaatilise lõimumise ning kooli õppekava ja loodusainete õpetajate koostöö kaudu.

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

- Loodusvaldkonna õppeainete õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevuste arengut.
- Üldpädevuste saavutamist toetab valdkonnaülevalt õppeainete eesmärgipärane lõimimine teistesse valdkondadesse kuuluvate õppeainetega ning läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine.
- Selle tulemusel kujuneb õpilasel suutlikkus rakendada oma teadmisi ja oskusi eri olukordades, kujundada enda väärtushoiakuid ja -hinnanguid ning omandada ettekujutus ühiskonna kui terviku arengust. Seejuures on väga oluline aineõpetajate süsteemne ja järjepidev koostöö.
- Üldpädevuste kujundamise ning läbivate teemade käsitlemise ja lõimingu korraldamise põhimõtted määratakse kooli õppekava üldosas ning rakendamine täpsustatakse valdkonnakavas.

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 lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega.

- Loodusainete õpetamisel ja õppimisel on oluline, et õpilased saavad ise tegutseda ning kogeda avastamisrõõmu, mis tekib ümbritsevas maailmas toimuva mõistmisest ning oma võimete proovilepanekust.
- Kogemine ja selle mõtestamine aitavad kujundada sügavaid alusteadmisi, ent ka oskusi ning hoiakuid, mis kõik koos toetavad õpilase elus hakkamasaamist ning laiemas perspektiivis demokraatliku ja jätkusuutliku ühiskonna toimimist.
- Sellist õpikäsitlust toetavad mitmekesised õppemeetodid: uurimuslikud, sh praktilised tööd, arutelud, loodusteaduslike mudelite uurimine ja koostamine, väitlused, projektõpe, rollimängud, esitlused, vastastikune õpetamine jne.
- Ainealast sisu õpitakse, oskusi 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 käsitusviis, 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 väärrib õpilase eripära, sh ainealane andekus.
- Õpilase õpikoormus, sh kodutööde maht, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks.
- Rühma- ja paaristööde kaudu kujundatakse õpilaste koostöö- ja plaanimisoskusi, erinevate seisukohtade ja teiste arvestamist ning kriitika talumist.
- Tööde esitlemisel ja omavahelises suhtlemises arenevad õpilaste eneseväljendusoskused.
- Loodusainete õppimise käigus kujuneb õpilase teadlikkus loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud erialadest ja ametitest, mida tutvustatakse nii igapäevases õppes kui ka kutsutakse külalislektoreid ning käiakse asutustes.
- Ülevaade töö sisust, töötingimustest, nõutavatest oskustest ning hariduslikest eeldustest annavad õpilasele võimaluse kaalutleda enda huvide ja võimete sobivust mõne erialaga. Mitmekesised õppemeetodid, probleemipõhine ja uurimuslik käsitus, koostöine õppimine ning nüüdisaegsete õppekeskkondade kasutamine aitavad suurendada õpilaste õpimotivatsiooni ning kujundada ennastjuhtivat õppijat.

1.6. Hindamine

- Hindamine on õppe osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut.
- Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga ennastjuhtivaks õppijaks.
- Hindamise kaudu saab õppija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel ja õpistrateegiate valikuks.
- Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppe kui ka iseenda pädevuste arendamiseks.
- Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa.
- Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist.
- Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute kujunemise kohta.
- Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangutega.
- Õpilast hinnatakse nii õppimise kestel kujundavalt kui ka teemade ja kooliastme lõpus kokkuvõtvalt.
- Hindamine peaks olema kooskõlas üld- ja valdkonnapädevuste ning taotletavate õpitulemustega. Seega peaks see olema mitmekesine, et toetada õpilase teadmiste ning eri oskuste ja hoiakute arengut.
- Diagnostilise hindamise käigus selgitab õpetaja välja õppeaasta või teema alguses õpilase tugevad ja nõrgad küljed, sh loodusteaduslikud väärarusaamad ning spetsiifilised õpiraskused, et kavandada edasist õpetamist.
- Õppimise ajal annab õpetaja tagasisidet õpilase sooritusele, et õpilane saaks kohe teada, kuidas tal õppimine edeneb.
- Kirjaliku tagasiside annab õpetaja jooksvalt suuremahulise töö, näiteks õpimapi, essee, uurimistöö jne edasiarendamiseks. E-keskkonnades lahendatud ülesannete kohta saavad õpilased automaatse tagasiside, mis võimaldab neil oma teadmisi ja oskusi hinnata, eesmärgi seada ning tulemusi parandada.

- Hindamist kasutatakse õppimise osana, kui õpilased enda või kaaslaste tehtud tööd kokkulepitud kriteeriumide põhjal hindavad. Nii õpivad õpilased oma vigu märkama ja neid analüüsima.
- Õpilased arutlevad iseseisvalt, rühmas või koos õpetajaga õppimise üle – mis läks töös hästi ja mida saaks järgmisel korral paremini teha.
- Hindamiskriteeriume ehk hindamismudeleid on eriti vaja avatud ja/või loovat mõtlemist nõudvate õppeülesannete edukaks sooritamiseks (uurimistööd, ettekanded, esseed, vaatmikud, õpilaste koostatud loodusteaduslikud mudelid jms).
- Hindamismudelid muudavad õpilasele arusaadavamaks õpetaja ootused, võimaldavad tal enda õppimist juhtida ning anda edasiviivat tagasisidet kaaslastele.
- Lisaks aitavad need õpetajal panna kokkuvõtvat hinnet, kui töö on valmis, ning õpilasel paremini aru saada, kuidas hinne kujunes.
- Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitu arusaamisele, arutlemisele ning teadmiste kasutamisele, 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 uurimisküsimuse esitamine või katse kavandamine etteantud situatsiooni või katsevahendite põhjal, järelduste tegemine etteantud andmete alusel, korraldatud katse kvaliteedi kriitiline hindamine, ettepanekute tegemine katsetulemuste usaldusväärse suurendamiseks ning kehtivate järelduste saamiseks.
- Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on tähtsal kohal õpilase enesehindamine.
- Õpilase hoiakud ja väärtushinnangud ei ole otseselt kokkuvõtva hindamise objektiks. Neid hinnatakse õpilase oskuse kaudu väärtusi mõtestada, st nende üle arutleda, neid põhjendada ning õigustada, lähtudes isiklikust või teiste vaatenurgast.
- 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.

- 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.

1.7. Õppekeskkond

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

2 2. Ainekavad

2.1 2.1. Loodusõpetus

2.1.1. Õppeaine kirjeldus

- Aine eesmärk on kujundada õpilastes hooliv hoiak looduse jm elukeskkonna ning kõige elava suhtes, arusaamine loodusest ja tehiskeskkonnast (edaspidi keskkond) ning jätkusuutliku arengu põhimõtetest.
- Ühtlasi luuakse alus õpilase loodusteadusliku maailmavaate ning mõtlemisviisi kujunemisele. Viimaseid iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning pürgimine tõendus põhiste teadmiste poole.
- Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam keskkonnast kui tervikust. Peamised tunnetusobjektid õppides on keskkonnas leiduvad objektid ja nähtused ning nende vahelised seosed.
- Õpitakse mõistma loodusnähtuste toimimise seaduspärasusi ning inimese ja keskkonna vastastikmõju.
- Loodusõpetust õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus keskkonnas kutsuvad esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud.
- Loodusõpetuse eesmärk on luua püsiv alus loodusteadusliku kirjaoskuse kujunemisele, millele hiljem saavad toetuda teised loodusained (bioloogia, geograafia, füüsika, keemia) ning mille komponendid on:
 - 1) oskus märgata, vaadelda ning selgitada keskkonnas esinevaid objekte ja nähtusi ning nende vahelisi seoseid; oskus rakendada loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleeme lahendades;
 - 2) uurimisoskused: oskus sõnastada uurimisküsimusi või -hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades katsevahendeid, -seadmeid ja mõõteriistu ohutult; analüüsida andmeid ning nende usaldusväärsust; tuletada kehtivaid järeldusi, sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi;
 - 3) oskus leida erinevatest allikatest infot loodusteaduste kohta, tõlgendada seda ning hinnata info usaldusväärsust, kasutada loodusteaduslikke mõisteid, ühikuid ja sümboleid nii suuliselt kui ka kirjalikus eneseväljenduses, sh infot esitledes, probleemide üle arutledes ja enda väiteid põhjendades;
 - 4) loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud: enesetõhusus loodusaineid õppides; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku

ning tehnoloogiaalase karjääri vastu; valmisolek tegelda loodusteaduslike küsimustega ja vastutamine jätkusuutliku arengu eest.

Õppe korraldamine põhineb keskkonna kogemisel ning eakohastel tegevustel.

- Tähtsal kohal on praktilised tegevused, mille vältel uuritakse objekte ja nähtusi vahetult, ent ka loodusteaduslike mudelite toel.
- Õppimine peaks toetama õpilaste enda probleemide ja küsimuste esitamist ning neile vastuste ja lahenduste leidmist.
- Need peaksid olema avatud ja võimalikult palju seotud igapäevaeluga, st võimaldama erinevaid lahendusi. Viimane asjaolu soodustab ühtlasi õpilaste loova ning kriitilise mõtlemise arenemist.
- Niiviisi korraldatud aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine õppekeskkond loob soodsa pinnase õpilase sisemise motivatsiooni ning eneseregulatsiooni avaldumisele. I kooliastmes õpitakse tundma põhiliselt lähiümbrust ning igapäevaelu nähtusi, keskendutakse keskkonna vahetule kogemisele ja praktilisele tegevusele.
- Kooliastme lõpuks jõutakse objektide ja nähtuste kirjeldamiselt lihtsamate seoste loomise ning järelduste tegemiseni. Kujundatakse õpilase huvi looduse vastu, oskust looduses käituda ning tema keskkonnahoiakuid.
- Luuakse esmane alus õpilase loodusteadusliku mõtlemisviisi kujunemisele: praktiliste tegevuste käigus suunatakse õpilast esitama lihtsaid küsimusi ja tegema oletusi ümbritsevate ainete ja materjalide ning objektide ja nähtuste kohta, neid vaatlema, võrdlema, rühmitama, mõõtma, katseid tegema, kollektsioone koostama ning kaarti kasutama.
- Õpilast julgustatakse oma tähelepanekutest ja avastustest rääkima. II kooliastmes arendatakse edasi õpilase loodusteaduslikku mõtlemisviisi ning uurimisoskusi. Kujundatakse oskust sõnastada katsega kontrollitavaid väiksema mahuga loodusteaduslikke küsimusi ning hüpoteese, katsed kavandada, ellu viia ning järeldusi teha.
- Küsimustele vastuste otsimiseks innustatakse õpilasi kasutama ka teiseseid allikaid: populaarteadusajakirju, uudisteportaale ning raamatuid, eesti- või muukeelset Wikipediat jms.
- Kujundatakse esmane arusaam, kuidas leida usaldusväärset infot. Oluline on kavandada õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvaid uurimuslikke õppeülesandeid.

- Õppekeskkond peab võimaldama õpilasel olla loov ning julgustama teda arutlema seatud probleemide üle, et areneksid õpilase eneseväljendusoskused, sh loodusteaduslike mõistete kasutamise oskus.
- Süvendatakse õpilaste keskkonnahoiakuid.
- III kooliastmes õpitakse objekte ja nähtusi kvantitatiivselt kirjeldama ning süvendatakse info analüütilise töötlemise oskusi.
- Uurimisoskusi arendades pööratakse eraldi tähelepanu uuringute plaanimisele ja korraldamisele ning tulemuste analüüsile, tõlgendamisele ja esitamisele, sh kasutades digivahendeid ja e-keskkondi.
- Kujundatakse arusaam, et pole olemas üht universaalset teaduslikku meetodit, mille toel saadakse uusi teadmisi.
- Uurimistöid tehakse nii reaalse aine, objektide ning vahenditega kui ka kasutades arvutisimulatsioone ja teisesid infoallikaid.
- Õpitakse hindama eri tüüpi infoallikate usaldusväärsust ning eristama teaduslikku infot mitteteaduslikust.
- Praktilise tegevuse kõrval lahendatakse mitmesuguseid teoreetilisi ülesandeid, et arendada õpilaste abstraktset mõtlemist.
- Koduste töödega kinnistatakse klassis õpitut ning juhitakse õpilasi rakendama klassis omandatud teadmisi igapäevaelu tegevustes.
- Kõrgemat järku mõtlemise ja hoiakute kujundamiseks rakendatakse erinevaid probleemipõhiseid õppemeetodeid, sh arutelusid, rollimänge, juhtumiuuringuid, tehisasjade või lahenduste disainimist jms.
- Nii II kui ka III kooliastmes on tähtis hoida õpilaste õpimotivatsiooni, kujundada huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadustega seotud elukutsete vastu, arusaama loodusteaduste ja tehnoloogia olulisusest igapäevaelus ning teadusuuringute vajalikkusest ühiskonnas.

7 2.1.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

I kooliaste

Õpilane:

- 1) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust;
- 2) sõnastab oma meeltega saadud kogemusi, kirjeldab nähtusi ning objektide omadusi, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid kõnes ja tekstiloomes;

- 3) teeb õpetaja juhendamisel lihtsamaid vaatlusi, praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid; vormistab vaatlusinfot, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi;
- 4) märkab ja sõnastab vahetus ümbruses esinevaid probleeme ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;
- 5) leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab, et teaduslikud teadmised saadakse vaatluste ning eksperimentide kaudu, teab loodusteadustega seotud elukutseid;
- 7) käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise, väärtustab looduses viibimist ja oma kodukoha elurikkust, märkab looduse ilu ja erilisust ning suhtub sellesse austusega, hoolib elusolenditest ja nende vajadustest.

II kooliaste

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;

III kooliaste

Õpilane:

- 1) tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusainete õppimise vastu;
- 2) vaatlleb ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab ja põhjendab loodusnähtusi; saab aru loodusteadustekstist, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid

ning ühikuid, selgitades nähtusi ja protsesse; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;

3) sõnastab ja tõstatab iseseisvalt uurimisprobleeme, -küsimusi ning hüpoteese, kavandab ja korraldab uuringu, järgib ohutusnõudeid ning teeb uuringu põhjal kehtivaid järeldusi; esitab uurimistulemusi;

4) märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme isiklikul, kohalikul ja globaalsel tasandil ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist, võttes arvesse erinevaid aspekte (loodusteaduslikke, sotsiaalseid, majanduslikke, eetilisi);

5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta, hindab kriitiliselt kasutatud allikate usaldusväärsust, rakendab andmekogumiseks, -analüüsiks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;

6) mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised, kuid ajas muutuvad; mõistab teaduse ning loodusteaduslike mudelite olulisust ning piiranguid; mõistab, kuidas teadus, tehnoloogia ning ühiskond üksteist mõjutavad; eristab teaduslikku ja 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.

3 Õpitulemused

3.1 I kooliaste

3. klassi lõpetaja:

1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehnilikke aineid (materjale); kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele;

2) kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;

- 3) teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta, teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi; seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega;
- 4) teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi; iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse;
- 5) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus;
- 6) koostab uurimusliku ülevaate mõnest taime-, seene- või loomaliigist ja esitleb seda;
- 7) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid, teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
- 8) toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses;
- 9) kirjeldab taimede, loomade (sh inimese) ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga;
- 10) eristab ühte liiki kuuluvaid organisme;
 - 11) eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme;
 - 12) teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni; kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku; oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid;
 - 13) toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid;
 - 14) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;
 - 15) võrdleb inimeste elu maal ja linnas;
 - 16) saab aru kaardist; leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte;
 - 17) leiab Eesti kaardil oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad;
 - 18) määrab suundi kompassiga;
 - 19) märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust;
 - 20) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast;
 - 21) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;
 - 22) tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;
 - 23) käitub liikluses ohutult;

24) teeb ettepanekuid lähiümbruse keskkonnahoiuks ning osaleb sellesuunalistes tegevustes.

3.2 II kooliaste

6. klassi lõpetaja:

- 1) koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: mandrite ja ookeanide paiknemist, päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist, veeringet;
- 2) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväarsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (maailmaruum, looduskatastroofid, kodukoha järv/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt, erinevad piirkonnad maailmas jms);
- 3) sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse kodukoha veekogu, asula, metsa, niidu vms põhjal, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi;
- 4) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup, mõõdulint); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;
- 5) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväarsust, leiab katse mõjuteguri;
- 6) arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;
- 7) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;
- 8) kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid;
- 9) mõõdab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistab lahust;
- 10) mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
- 11) võrdleb ilmakaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda;
- 12) leiab kaardilt mandrid ja ookeanid, Euroopa suuremad riigid, Eesti maakonnakeskused, suuremad linnad, jõed, järved, sood, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared ja saared ning kirjeldab nende asendit;
- 13) võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi; selgitab nende tähtsust looduses; toob näiteid nende mõju kohta inimese organismile;
- 14) teab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, nende ülesandeid ja talitlust;

- 15) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi;
- 16) kirjeldab ja võrdleb koosluste (veekogu, soo, metsa, niidu, põllu/aia, asula) elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;
- 17) koostab koosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad);
- 18) iseloomustab katsete põhjal vee, õhu ja mulla koostist ning omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega;
- 19) selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi;
- 20) hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed, inimkaaslejad loomad); teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; osaleb sellesuunalistes tegevustes;
- 21) selgitab vee-, kanalisatsiooni- või energiasüsteemide toimimist koduasulas;
- 22) kavandab koduasula rohe- või puhkeala, koostab ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi, plaanib tulevikuasula vms;
- 23) võrdleb igapäevaelus kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusalaadega;
- 24) kirjeldab katsete põhjal jõu, liikumise ja energia seoseid; teab energia liike ning -allikaid; hindab taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas;
- 25) võrdleb katsete põhjal heli levimist erinevates materjalides; seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega;
- 26) analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ning olmejäätmete teket ja hindab nende mõju keskkonnale; teeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmiseks;
- 27) põhjendab olmejäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;
- 28) selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkust Eestis;
- 29) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi; selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses;
- 30) toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta;
- 31) kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid;
- 32) seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise ning hingamise fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses;

- 33) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule;
- 34) arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub nende lahendamise võimalusi;
- 35) hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;
- 36) seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

III kooliaste

7. klassi lõpetaja:

- 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) järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust;
- 5) leiab infot uuritavate ainete, kehade, nähtuste ja protsesside kohta ning hindab allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; esitab uurimise tulemusi;
- 6) eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;
- 7) arutleb loodusteaduste ja tehnoloogia arengu ning tähtsuse üle igapäevaelus ja ühiskonnas; toob näiteid nende vastastikuste seoste kohta;
- 8) mõõdab või määrab kujundi pindala, keha ruumala, liikumise kiirust, tihedust;
- 9) eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadusi nende kasutusala-dega;
- 10) teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulmudelite põhjal ainete valemeid;
- 11) valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahust, toob näiteid lahustite, lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ja igapäevaelus;
- 12) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;

- 13) arutleb mudelite tähtsuse ja piiratuse üle ning valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
- 14) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;
- 15) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob näiteid nendevaheliste seoste kohta;
- 16) seostab soojusülekanne ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga; toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta;
- 17) seostab vee olekute muutused sademete tekkega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);
- 18) selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub;
- 19) kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel;
- 20) seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- 21) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge; põhjendab energiasäästu vajadust
- 22) põhjendab materjalide taaskasutamise olulisust ning pakub materjalide taaskasutamise võimalusi;
- 23) kaalutleb enda huvide ja võimete sobivust õpingute jätkamiseks loodusteaduste või tehnoloogia erialadel.

4 Ainevaldkond bioloogia

5 Õppeaine kirjeldus

Bioloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Bioloogiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning lõimitakse õpet teiste loodusteadustega, nagu keemia, füüsika ja geograafia, ning matemaatikaga. Tähtsal kohal on igapäevaelu probleemide lahendamise ja põhjendatud otsuste tegemise oskused.

Bioloogia õppimise kaudu omandab õpilane loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase pädevuse ning mitu teist elutähtsat pädevust. Ta õpib väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi

ning omandab püsiva positiivse hoiaku kõige elava suhtes, et ka tulevikus olla kodanikuühiskonna aktiivne liige ning osata loodus- ja keskkonnakaitse küsimustes kaasa rääkida.

Õppimise käigus areneb igapäevaeluga seonduvate bioloogiaprobleemide lahendamise ja kompetentsete otsuste langetamise oskus, mis suurendab ühtlasi õpilase toimetulekut loodusja sotsiaalkeskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.

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

Õppimine lähtub õpilase kui isiksuse individuaalsetest iseärasustest ja tema võimete mitmekülgsest arendamisest. Õppes kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse ja kultuurinähtuse suhtes, mis muu hulgas väljendub teadlikult vastutustundlikus ja säästvas suhtumises oma elukeskkonnasse ning eetiliste, moraalsete ja esteetiliste aspektide arvestamises igapäevaelu probleeme lahendades.

Õpe on õpilaskeskne, arvestades erinevate koostöövormide arendamisel õpilase ealisi ja individuaalseid iseärasusi. Üks aktiivõppe põhimõtteid järgiva õppe rõhuasetus on omandada teaduslik meetod ning rakendada seda looduslikust ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme lahendades.

Õpilane saab ülevaate nüüdisaja bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning tulevikusuundumustest, see aitab teda ühtlasi tulevast elukutset valida. Õppes omandab õpilane erinevate, sh elektrooniliste teabeallikate kasutamise ja nendes leiduva teabe tõepärasuse hindamise oskuse. Kõige sellega kujunevad õpilasel teadmised ja oskused, mis võimaldavad erinevaid loodusnähtusi kirjeldada, selgitada ja prognoosida.

Õpilase sisemise õpimotivatsiooni suurendamiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppe meetodeid, vorme ja võtteid: probleem- ja projektõpet, rollimänge, diskussioone, dispuute,

ajurünnakuid, mõistekaartide koostamist, õuesõpet, õppekäike, ekskursioone jne. Arvestataval kohal on referaatide ja suuliste ning stendiettekannete koostamine. Kõigis õppeetappides kasutatakse tänapäevaseid infotehnoloogiavahendeid.

Bioloogiateadmiste omandamisel on oluline koht praktilistel, sh uurimistöödel, mida tehes saavutab õpilane probleemide esitamise, hüpoteeside sõnastamise ja katsete või vaatluste plaanimise ning nende korraldamise oskused. Viimane seostub töövahendite korrektse kasutamisega ning otstarbeka uurimis- ja vaatlusmetoodika valikuga. Tähtsal kohal on saadud tulemuste analüüsi ning nende kirjaliku ja suulise kokkuvõtliku esituse oskus.

6 Hindamine

Hindamine on õppe osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutatuses ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga ennastjuhtivaks õppijaks. Hindamise kaudu saab õppija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel ja õpistrateegiate valikuks. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppe kui ka iseenda pädevuste arendamiseks.

Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute kujunemise kohta.

Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangutega. Õpilast hinnatakse nii õppimise kestel kujundavalt kui ka teemade ja kooliastme lõpus kokkuvõtvalt. Hindamine peaks olema kooskõlas üld- ja valdkonnapädevuste ning taotletavate õpitulemustega. Seega peaks see olema mitmekesine, et toetada õpilase teadmiste ning eri oskuste ja hoiakute arengut. Diagnostilise hindamise käigus selgitab õpetaja välja õppeaasta või teema alguses õpilase

tugevad ja nõrgad küljed, sh loodusteaduslikud väärarusaamad ning spetsiifilised õpiraskused, et kavandada edasist õpetamist.

Õppimise ajal annab õpetaja tagasisidet õpilase sooritusele, et õpilane saaks kohe teada, kuidas tal õppimine edeneb. Kirjaliku tagasiside annab õpetaja jooksvalt suuremahulise töö, näiteks õpimapi, essee, uurimistöö jne edasiarendamiseks. E-keskkonnades lahendatud ülesannete kohta saavad õpilased automaatse tagasiside, mis võimaldab neil oma teadmisi ja oskusi hinnata, eesmärgi seada ning tulemusi parandada.

Hindamist kasutatakse õppimise osana, kui õpilased enda või kaaslaste tehtud tööd kokkulepitud kriteeriumide põhjal hindavad. Nii õpivad õpilased oma vigu märkama ja neid analüüsima. Õpilased arutlevad iseseisvalt, rühmas või koos õpetajaga õppimise üle – mis läks töös hästi ja mida saaks järgmisel korral paremini teha.

Hindamiskriteeriume ehk hindamismudeleid on eriti vaja avatud ja/või loovat mõtlemist nõudvate õppeülesannete edukaks sooritamiseks (uurimistööd, ettekanded, esseed, vaatmikud, õpilaste koostatud loodusteaduslikud mudelid jms). Hindamismudelid muudavad õpilasele arusaadavamaks õpetaja ootused, võimaldavad tal enda õppimist juhtida ning anda edasiviivat tagasisidet kaaslastele. Lisaks aitavad need õpetajal panna kokkuvõtvat hinnet, kui töö on valmis, ning õpilasel paremini aru saada, kuidas hinne kujunes.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitu arusaamisele, arutlemisele ning teadmiste kasutamisele, 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 uurimisküsimuse esitamine või katse kavandamine etteantud situatsiooni või katsevahendite põhjal, järelduste tegemine etteantud andmete alusel, korraldatud katse kvaliteedi kriitiline hindamine, ettepanekute tegemine katsetulemuste usaldusvärsuse suurendamiseks ning kehtivate järelduste saamiseks.

Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on tähtsal kohal õpilase enesehindamine. Õpilase hoiakud ja väärtushinnangud ei ole otseselt kokkuvõtva hindamise

objektiks. Neid hinnatakse õpilase oskuse kaudu väärtusi mõtestada, st nende üle arutleda, neid põhjendada

ning õigustada, lähtudes isiklikust või teiste vaatenurgast.

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

Loodusteadusessee puhul on hindamise kriteeriumid probleemiseade selgus, näidete ja põhjenduste arv ning loogilisus, korrektsete loodusteaduslike mõistete kasutamise määär, järelduste kehtivus, tekstiosade üldine sidusus ning autori mõtete originaalsus.

7 Füüsika

7.1 Õppeaine kirjeldus

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

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

Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele. Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset,

probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks rakendatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne.

Õpet plaanides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, pidades meeles, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengu iseärasusi ning õpetamine toimuks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi. Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanimise, vaatluste tegemise, mõõtmise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise ning kasutatud allikatele viitamise oskus.

7.2 Hindamine

Hindamine on õppe osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga ennastjuhtivaks õppijaks. Hindamise kaudu saab õppiija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel ja õpistrateegiate valikuks. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppe kui ka iseenda pädevuste arendamiseks.

Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute kujunemise kohta.

Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangutega.

Õpilast hinnatakse nii õppimise kestel kujundavalt kui ka teemade ja kooliastme lõpus kokkuvõtvalt. Hindamine peaks olema kooskõlas üld- ja valdkonnapädevuste ning taotletavate õpitulemustega. Seega peaks see olema mitmekesine, et toetada õpilase teadmiste ning eri oskuste ja hoiakute arengut. Diagnostilise hindamise käigus selgitab õpetaja välja õppeaasta või teema alguses õpilase tugevad ja nõrgad küljed, sh loodusteaduslikud väärarusaamad ning spetsiifilised õpiraskused, et kavandada edasist õpetamist.

Õppimise ajal annab õpetaja tagasisidet õpilase sooritusele, et õpilane saaks kohe teada, kuidas tal õppimine edeneb. Kirjaliku tagasiside annab õpetaja jooksvalt suuremahulise töö, näiteks õpimapi, essee, uurimistöö jne edasiarendamiseks. E-keskkonnades lahendatud ülesannete kohta saavad õpilased automaatse tagasiside, mis võimaldab neil oma teadmisi ja oskusi hinnata, eesmärgi seada ning tulemusi parandada.

Hindamist kasutatakse õppimise osana, kui õpilased enda või kaaslaste tehtud tööd kokkulepitud kriteeriumide põhjal hindavad. Nii õpivad õpilased oma vigu märkama ja neid analüüsima. Õpilased arutlevad iseseisvalt, rühmas või koos õpetajaga õppimise üle – mis läks töös hästi ja mida saaks järgmisel korral paremini teha.

Hindamiskriteeriume ehk hindamismudeleid on eriti vaja avatud ja/või loovat mõtlemist nõudvate õppeülesannete edukaks sooritamiseks (uurimistööd, ettekanded, esseed, vaatmikud, õpilaste koostatud loodusteaduslikud mudelid jms). Hindamismudelid muudavad õpilasele arusaadavamaks õpetaja ootused, võimaldavad tal enda õppimist juhtida ning anda edasiviivat tagasisidet kaaslastele. Lisaks aitavad need õpetajal panna kokkuvõtvat hinnet, kui töö on valmis, ning õpilasel paremini aru saada, kuidas hinne kujunes.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitud arusaamisele, arutlemisele ning teadmiste kasutamisele, 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 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. Neid hinnatakse õpilase oskuse kaudu väärtusi mõtestada, st nende üle arutleda, neid põhjendada ning õigustada, lähtudes isiklikust või teiste vaatenurgast.

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.

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.

8 Geograafia

8.1 Õppeaine kirjeldus

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

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

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

Õppes lähtutakse uurimuslikust õppest, mille käigus arenevad õpilaste probleemilahendamisja uurimisoskused. Õpitakse probleeme nägema, hüpoteese ja uurimisküsimusi sõnastama, uuringut plaanima ja korraldama, samuti andmeid koguma vaatlusi, mõõdistamisi, küsitlusi või intervjuusid tehes, ent ka teisestest allikatest: kaartidelt, satelliidifotodelt, andmeportalidest jm. Andmeid töödeldes arenevad õpilaste analüüsi, üldistuste ja järelduste tegemise oskused ning uurimistulemusi tõlgendades, esitades ja esitledes kirjalik ning suuline väljendusoskus, sh korrektse loodusteadusteksti koostamise ja ainealase sõnavara kasutamine.

Geograafiat õppides hakatakse mõistma geograafiateaduse olemust ning olulisust igapäevaelus ja ühiskonna arengus. Õpitakse nägema ruumilisi seoseid ja mõistma nüüdisaegse tehnoloogia võimalusi nii loodus- kui ka ühiskonnaprotsessi jälgides, modelleerides ning tulevikustsenaariume luues.

Geograafia panustab õpilaste väärtushinnangute ja hoiakute kujunemisesse. Maailma looduse, rahvastiku ja kultuurigeograafia seostatud käsitlemine on alus mõistvale ning sallivale suhtumisele teiste maade ja rahvaste kultuurisse ning traditsioonidesse. Eesti geograafia õppimine loob aluse kodumaa looduse, ajaloo ja kultuuripärandi väärtustamisele. Nii looduskui ka ühiskonnageograafiat õppides areneb õpilaste keskkonnateadlikkus, rõhutatakse elurikkuse, kultuurilise mitmekesisuse ja kestliku majanduse olulisust ning väärtustatakse säästvat ja vastutustundlikku eluviisi.

Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks ja hoidmiseks esitatakse õppematerjal võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaelu ja kodukohaga seostatult. Geograafias on tähtsal kohal välitööd, mis võimaldavad uurida kohalikke olusid ja probleeme ning kaasata

õpilasi kogukonna projektidesse ning kus õpitakse teoreetilisi teadmisi seostama praktiliste oskustega. Õppes lähtutakse õpilaste isikupärastest iseärasustest ja võimete mitmekülgselt arendamisest. Rakendatakse mitmekesiseid õppemeetodeid: projektõpet, arutelusid, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike, muuseumides käimist jne. Kõigis õppeetappides kasutatakse nüüdisaegseid meedia- ja infotehnoloogiavahendeid.

Geograafia aitab väärtustada paljusid elukutseid, mis vajavad teadmisi nii loodusest kui ka ühiskonnast, oskust ruumiandmetega töötada ja näha vastastikuseid seoseid.

8.2 Hindamine

Hindamine on õppe osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutatuselt ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga ennastjuhtivaks õppijaks. Hindamise kaudu saab õppija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel ja õpistrateegiate valikuks. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppe kui ka iseenda pädevuste arendamiseks.

Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute kujunemise kohta.

Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangutega. Õpilast hinnatakse nii õppimise kestel kujundavalt kui ka teemade ja kooliastme lõpus kokkuvõtvalt. Hindamine peaks olema kooskõlas üld- ja valdkonnapädevuste ning taotletavate õpitulemustega. Seega peaks see olema mitmekesine, et toetada õpilase teadmiste ning eri oskuste ja hoiakute arengut. Diagnostilise hindamise käigus selgitab õpetaja välja õppeaasta või teema alguses õpilase tugevad ja nõrgad küljed, sh loodusteaduslikud väärrarusaamad ning spetsiifilised õpiraskused, et kavandada edasist õpetamist.

Õppimise ajal annab õpetaja tagasisidet õpilase sooritusele, et õpilane saaks kohe teada, kuidas tal õppimine edeneb. Kirjaliku tagasiside annab õpetaja jooksvalt suuremahulise töö, näiteks õpimapi, essee, uurimistöö jne edasiarendamiseks. E-keskkonnades lahendatud ülesannete kohta saavad õpilased automaatse tagasiside, mis võimaldab neil oma teadmisi ja oskusi hinnata, eesmäärke seada ning tulemusi parandada.

Hindamist kasutatakse õppimise osana, kui õpilased enda või kaaslaste tehtud tööd kokkulepitud kriteeriumide põhjal hindavad. Nii õpivad õpilased oma vigu märkama ja neid analüüsima. Õpilased arutlevad iseseisvalt, rühmas või koos õpetajaga õppimise üle – mis läks töös hästi ja mida saaks järgmisel korral paremini teha.

Hindamiskriteeriume ehk hindamismudeleid on eriti vaja avatud ja/või loovat mõtlemist nõudvate õppeülesannete edukaks sooritamiseks (uurimistööd, ettekanded, esseed, vaatmikud, õpilaste koostatud loodusteaduslikud mudelid jms). Hindamismudelid muudavad õpilasele arusaadavamaks õpetaja ootused, võimaldavad tal enda õppimist juhtida ning anda edasiviivat tagasisidet kaaslastele. Lisaks aitavad need õpetajal panna kokkuvõtvat hinnet, kui töö on valmis, ning õpilasel paremini aru saada, kuidas hinne kujunes.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitud arusaamisele, arutlemisele ning teadmiste kasutamisele, 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 uurimisküsimuse esitamine või katse kavandamine etteantud situatsiooni või katsevahendite põhjal, järelduste tegemine etteantud andmete alusel, korraldatud katse kvaliteedi kriitiline hindamine, ettepanekute tegemine katsetulemuste usaldusväärse suurendamiseks ning kehtivate järelduste saamiseks.

Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on tähtsal kohal õpilase enesehindamine. Õpilase hoiakud ja väärtushinnangud ei ole otseselt kokkuvõtva hindamise objektiks. Neid hinnatakse õpilase oskuse kaudu väärtusi mõtestada, st nende üle arutleda, neid põhjendada ning õigustada, lähtudes isiklikust või teiste vaatenurgast.

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

Loodusteadusesse kuuluvad on hindamise kriteeriumid probleemiseade selgus, näidete ja põhjenduste arv ning loogilisus, korrektsete loodusteaduslike mõistete kasutamise määra, järelduste kehtivus, tekstiosade üldine sidusus ning autori mõtete originaalsus.

9 Keemia

9.1 Õppeaine kirjeldus

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

Tõhusaks õppimiseks on oluline õpilaste seotus neid ümbritsevaga. Keemia õppimisega omandatud teadmised, oskused ja hoiakud koos ning lõimitult teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvalem õppimisele.

Keemiat õppides kujuneb õpilastel üldine ettekujutus aineosakestest, ainete mitmekesisusest, ainete koostisest, omadustest ja muundumisest ning ainete ja nende muundumiste rakendamise võimalustest. See tagab ülevaate tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, mis toetab omakorda õpilase tulevast elukutsevalikut. Ainete ja nende muundumiste tundmaõppimine aitab mõista teaduse ja tehnoloogia arengu rolli elukeskkonna kujundamisel ning suunab samal ajal mõtestama ressurside vastutustundliku kasutamise tähtsust. Keemia õppimine aitab mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundab õpilaste austust looduse vastu ning vastutustunnet hoida ja kaitsta elukeskkonda.

Õpingute käigus areneb oskus hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.

Õpilased rakendavad keemiaõpingutes loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlust ning lahendavad looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Keemia õppimisega arenevad oskused loogiliselt mõelda, analüüsida ja üldistada, mõista põhjuslikke seoseid ning käsitleda probleeme loominguliselt. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiateksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot (sh uurimistulemusi) suuliselt ja kirjalikult, kasutades erinevaid esitusvorme (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid. Kõik see võimaldab õpilastele mõtestatud õppimiseks tarviliku autonoomsuse.

Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks ja hoidmiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppemeetodeid. Praktilisi töid tehes omandavad õpilased vajalikud praktilise töö oskused: õpivad ohutult kasutama laboris ja argielus vajalikke katsevahendeid ning kemikaale, hindama olmekemikaalide, igapäevaelus ning tehnoloogias kasutatavate materjalide ohtlikkust inimeste tervisele ja looduskeskkonna seisundile. Õpilased lahendavad keemia arvutusülesandeid, et paremini mõista keemilisi nähtusi ja vastavaid kvantitatiivseid seoseid ning arendada loogilist mõtlemist ja matemaatikaoskusi. Arvutusülesannete lahendamine suunab tegema põhjendatud järeldusi ja otsustusi.

9.2 Hindamine

Hindamine on õppe osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga ennastjuhtivaks õppijaks. Hindamise kaudu saab õppiija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel ja õpistrateegiate valikuks. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppe kui ka iseenda pädevuste arendamiseks.

Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa.

Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute kujunemise kohta.

Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangutega. Õpilast hinnatakse nii õppimise kestel kujundavalt kui ka teemade ja kooliastme lõpus kokkuvõtvalt. Hindamine peaks olema kooskõlas üld- ja valdkonnapädevuste ning taotletavate õpitulemustega. Seega peaks see olema mitmekesine, et toetada õpilase teadmiste ning eri oskuste ja hoiakute arengut. Diagnostilise hindamise käigus selgitab õpetaja välja õppeaasta või teema alguses õpilase tugevad ja nõrgad küljed, sh loodusteaduslikud väärarusaamad ning spetsiifilised õpiraskused, et kavandada edasist õpetamist.

Õppimise ajal annab õpetaja tagasisidet õpilase sooritusele, et õpilane saaks kohe teada, kuidas tal õppimine edeneb. Kirjaliku tagasiside annab õpetaja jooksvalt suuremahulise töö, näiteks õpimapi, essee, uurimistöö jne edasiarendamiseks. E-keskkondades lahendatud ülesannete kohta saavad õpilased automaatse tagasiside, mis võimaldab neil oma teadmisi ja oskusi hinnata, eesmäärke seada ning tulemusi parandada.

Hindamist kasutatakse õppimise osana, kui õpilased enda või kaaslaste tehtud tööd kokkulepitud kriteeriumide põhjal hindavad. Nii õpivad õpilased oma vigu märkama ja neid analüüsima. Õpilased arutlevad iseseisvalt, rühmas või koos õpetajaga õppimise üle – mis läks töös hästi ja mida saaks järgmisel korral paremini teha.

Hindamiskriteeriume ehk hindamismudeleid on eriti vaja avatud ja/või loovat mõtlemist nõudvate õppeülesannete edukaks sooritamiseks (uurimistööd, ettekanded, esseed, vaatmikud, õpilaste koostatud loodusteaduslikud mudelid jms). Hindamismudelid muudavad õpilasele arusaadavamaks õpetaja ootused, võimaldavad tal enda õppimist juhtida ning anda edasiviivat tagasisidet kaaslastele. Lisaks aitavad need õpetajal panna kokkuvõtvat hinnet, kui töö on valmis, ning õpilasel paremini aru saada, kuidas hinne kujunes.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitu arusaamisele, arutlemisele ning teadmiste kasutamisele, 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 uurimisküsimuse esitamine või katse kavandamine etteantud situatsiooni või katsevahendite põhjal, järelduste tegemine etteantud andmete alusel, korraldatud katse kvaliteedi kriitiline hindamine, ettepanekute tegemine katsetulemuste usaldusväärse suurendamiseks ning kehtivate järelduste saamiseks.

Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on tähtsal kohal õpilase enesehindamine. Õpilase hoiakud ja väärtushinnangud ei ole otseselt kokkuvõtva hindamise objektiks. Neid hinnatakse õpilase oskuse kaudu väärtusi mõtestada, st nende üle arutleda, neid põhjendada ning õigustada, lähtudes isiklikust või teiste vaatenurgast.

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.

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.

10 Bioloogia 7.klass

Bioloogia uurimisvaldkond	
Õpitulemused:	Õpisisu:
<p>1) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes;</p> <p>2) võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid;</p> <p>3) toob näiteid erinevate organismirühmade eluavaldustest (elu tunnustest).</p>	<p>Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel.</p> <p>Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.</p>
Põhimõisted: bioloogia, vaatlus, katse ehk eksperiment, organism.	
Praktilised tööd:	
<p>1) märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga;</p> <p>2) eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine looduslike objektide või veebist saadud materjalide alusel;</p>	
Teema olulisus: Õpilane saab esmase ettekujutuse bioloogia ainevaldkonnast, selle harudest, uurimisobjektidest ja -viisidest ning tähtsusest igapäevaelus. Kujuneb arusaamine teaduse tõenduspõhisusest. Teema seostub karjääriplaneerimisega, selgitab keskkonnasäästliku tehnoloogia olemust ning kujundab oskust eristada teaduslikku teadmist arvamusest ja hoida lahus emotsioonidest.	
Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:	
<p>1) osaleb õppekäigul loodusesse; märkab erinevaid organisme ja nende eluavaldusi, seostab looduslikke objekte ja neid uurivaid haruteadusi; kirjeldab ja tutvustab õppekäigul või vaatlustel nähtut (LT pädevus 1 ja 7; kultuuri- ja väärtuspädevus, suhtluspädevus);</p> <p>2) toob näiteid bioloogia harudest ja bioloogia teadmiste olulisusest igapäevaelus ning bioloogiaga seotud elukutsetest; vaatab vastavasisulisi videoid ja otsib infot veebist (LT 8, digipädevus);</p> <p>3) hangib teavet teadussaavutuste ja kaasaegsete tehnoloogiate sh rohetehnoloogiate kohta; hindab teabe usaldusväärsust; leiab paaris või rühmatöö käigus probleeme, mille lahendamisel saab kasutada bioloogiateadmisi (LT 6, 3, 5; ettevõtlikkuspädevus);</p> <p>4) kasutab vaatlemisel mikroskoopi, teeb märgpreparaate, kasutab oma ideid preparaatide valikul (LT4; õpipädevus);</p> <p>5) vaatleb liike, kasutab määrajaid, koostab lihtsaid määramistabeleid (LT1, 2; õpipädevus);</p> <p>6) koostab mõistekaardi või visualiseerib muul moel ülevaate organismirühmadest ja elu tunnustest; lahendab vastavasisulisi ülesandeid ja harjutusi kasutades oskussõnu ja</p>	

koostades loodusteadusliku sisuga lühikesi tekste (LT 2; suhtluspädevus, õpipädevus, digipädevus).

Lõiming

Teema põhineb varasemate kooliastmete loodusõpetuse teadmistel ja on otseselt seotud samal ajal õpetatava loodusõpetuse teemaga „Inimene uurib loodust“.

Seos 8. kl. geograafia ja keemiaga: loodusteadustega seotud elukutsed ja haruteadused.

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").

Hindamine

Hindamise objektideks saavad olla näiteks:

- 1) õppekäigust tehtud kokkuvõte, mille hindamisel arvestatakse varem kokkulepitud nõudeid, (mida kokkuvõte peab täpselt sisaldama, kuidas peab olema vormistatud jm);
- 2) paaris- või rühmatööna koostatud esitlus bioloogia teaduse harudest, teadus- ja tehnoloogia saavutustest, bioloogia teadmiste abil lahendatavatest probleemidest vm.
- 3) praktilise töö (mikroskoopimise) protokoll;
- 4) koostatud ja vormistatud määramistabel;
- 5) koostatud mõisteskeem
- 6) digitaalsed või paber kandjal harjutusülesanded;
- 7) teemat kokkuvõttev kirjalik töö.

Teemat kokkuvõtvale kirjalikule tööle võib eelneda näiteks harjutustöö, millele anda sõnaline tagasiside, et õpilane mõistaks, mida peab veel õppima või milliseid oskusi arendama. Samuti võib kokkuvõtva kirjaliku töö ajal lubada kasutada näiteks õpilase enda koostatud mõttekaarti või töölehti, et anda õpilastele aega ainespetsiifikaga harjumiseks.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Bioloogia uurimisvaldkond: Selgroogsete loomade tunnused

Õpitulemused:

- 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;

Õpisisu:

Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas.

Selgroogsete loomade peamised meeleorganid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist.

<p>3) selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.</p>	<p>Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses.</p> <p>Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.</p>
<p>Põhimõisted:</p> <p>selgroogne loom, selgrootu loom, meeleeelund, elukeskkond, elupaik</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (nt kala lahkamine, linnu sulgede ehituse uurimine, imetajate kehakatete või koljude võrdlemine);</p> <p>2) selgroogsete loomade tegevusjälgede leidmine, uurimine ja selgroogsete mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.</p>	
<p>Teema olulisus: Väärtustab elurikkust, aitab mõista organismide omavahelisi suhteid ja looduses toimivaid seaduspärasusi. Tõstab õpilaste keskkonnateadlikkust, arendab oskust analüüsida keskkonnakaitse dilemmaprobleeme. Arendab praktilist looduse tundmist ja kujundab vastutustundlikku suhtumist keskkonda. Suunab analüüsima inimese ja looduse suhteid ning mõistma looduse iseväärtust.</p>	
<p>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</p> <p>1) koostab ja täiendab skeeme, jooniseid ja võrdlustabeleid selgroogsete loomade tunnustest, kohastumustest ja rühmadest arendades visuaalset mõtlemist (LT 1, 2; õpipädevus);</p> <p>2) viib läbi või vaatleb kala lahkamist; viib läbi katse või vaatluse selgroogsete kehakatetest, tõlgendab kehakatete iseärasuste põhjusi õppides läbi käelise tegevuse, luues seoseid ehituse ja talitluse vahel (LT 2; õpipädevus);</p> <p>3) leiab usaldusväärset teavet ja teeb koostöös kaaslastega esitluse või stendiettekande selgroogsete kohastumustest; hindab seejuures infot kriitiliselt; teeb teistega koostööd (LT 5; sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, digipädevus);</p> <p>4) koostab loodusteadusliku teksti etteantud mahus ja kannab selle kaaslastele ette või salvestab digitaalselt harjutades keele- ja eneseväljendusoskust ning esinemisjulgust (LT 5, digipädevus, suhtluspädevus);</p> <p>5) täiendab, koostab ja interpreteerib diagramme loomade arvukuse muutusest, analüüsib muutuste põhjusi (LT 2, 3; õpipädevus);</p> <p>6) leiab tekstist vajalikku infot, analüüsib seda, loob seoseid varem õpituga, harjutab funktsionaalse lugemise oskust ja tööõppimist tekstidega (LT2; õpipädevus, suhtluspädevus);</p> <p>7) toob näiteid kaitsealustest loomadest, selgitab nende ohustatuse põhjusi ja tutvustab kaitsemeetmeid, väärtustab elurikkust (LT 1, 7, kultuuri- ja väärtuspädevus);</p> <p>8) avaldab arvamust loomapidamise ja loomakaitsega seotud teemadel, selgitab ja argumenteerib oma seisukohti; võimalusel osaleb nt loomade kaitsega seotud projektitöös, koostab loovtöö või uurimuse lemmikloomadest vm; osaleb rühmatöös ja diskussioonis;</p>	

teeb ettepanekuid ohustatud loomade kaitset toetavateks tegevusteks ja keskkonnaprobleemide leevendamiseks (LT 3, 6, 7; kultuuri- ja väärtuspädevus, suhtluspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, ettevõtlikkuspädevus);

Hindamine

Hindamisobjektideks saavad olla näiteks:

- 1) koostatud ja vormistatud võrdlustabelid, skeemid, joonised loomarühmadest ja nende kohastumustest;
- 2) praktilise töö protokollid ja töölehed (nt kala lahkamine, linnusulgede uuring, imetajate nahkade võrdlemine, koljude uuring ja määramine)
- 3) stendiettekannet, minutiloengut või rühmatöö esitlust hinnatakse vastavalt eelnevalt kokkulepitud nõuetele (sisu, maht, vormistamine või esitluse veenvus, väljendusoskus jm) kasutades hindamisudelit, sobib ka vastastikune ja enesehindamine;
- 4) koostatud diagrammid (nt loomade arvukuse muutustest), nende interpreteerimine ja analüüs;
- 5) digitaalset või paberkandjal harjutused, ülesanded ja teemat kokkuvõtavad tööd, kusjuures digitaalsed automaatkontrollitavad ülesanded ja testid sobivad hästi enesekontrolliks ja enesehindamiseks;
- 6) projektitöö läbiviimine ja esitus, miniuurimus või loovtöö nt lemmikloomade, koduloomade, loomapidamisega seotud teemal.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Bioлогия uurimisvaldkond: Selgroogsete loomade aine-ja energiavahetus

Õpitulemused:

- 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.

Õpisisu:

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 hingamis- ja vereringeelundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkeskkonnas 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.
<p>Põhimõisted:</p> <p>ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) laboratoorne või virtuaalne uurimistöö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele;</p> <p>2) selgroogsete seede- või vereringeelundkonna või mõne elundi mudeli meisterdamine käepärastest vahenditest.</p>	
<p>Teema olulisus: Omandatakse üldine arusaamine aine- ja energiavahetusest, kuidas organismid toimivad, kuidas nad on seotud omavahel ja keskkonnaga. Kujuneb arusaamine organismi ehituse ja talituse seostest ning keskkonnamuutuste (sh kliimamuutuste) mõjust organismide elutegevusele.</p>	
<p>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</p> <p>1) koostab ja täiendab skeeme ning jooniseid selgroogsete elundite ja elundkondade ehituse ning talitluse kohta; visualiseerib ainevahetusprotsesse (LT 1, 2; õpipädevus)</p> <p>2) võrdleb selgroogsete esindajate seede-, hingamis- ja vereringeelundkondi ning nende ülesandeid, selgitab elundkondade täiustumist evolutsioonilises arengus (LT 2)</p> <p>3) meisterdab individuaalselt või koostöös elundite/elundkondade mudeli rakendades käelist tegevust ja arendades loovust (LT 4);</p> <p>4) viib läbi juhendatud praktilise rühmatöö andmekogujaga selgroogsete hingamisest või planeerib ja teeb katse selle kohta, kuidas erineva suurusega kehad soojust hoiavad; järgib ohutusnõudeid katsete tegemisel; kogub katseandmed, teeb järeldusi ja vormistab tulemused (LT 3, suhtluspädevus);</p> <p>5) lahendab digitaalseid või paber kandjal ülesandeid kehatemperatuuri reguleerimise viisidest, püsi- ja kõigusoojaste võrdlusest ning selgitab püsisoojasuse seoseid hingamis- ja vereringeelundkonna eripäradega (LT 2)</p> <p>6) osaleb lindude rände vaatlustel või uurib ja analüüsib rändekaarte selgitades nende vajalikkust ja võimalikke puudusi või teeb koostöös kaaslastega muu miniuurimuse veebimaterjalide põhjal ebasoodsate aegade üleelamisest loomariigis (LT 5, 6, 7, digipädevus, suhtluspädevus);</p> <p>7) sooritab kirjaliku kokkuvõtva kirjaliku töö või digitaalse testi ja analüüsib isiklike õpitulemuste saavutamist (LT 1, 2, 3; õpipädevus, enesemääratluspädevus).</p>	
<p>Lõiming</p> <p>Teema tugineb II kooliastme loodusõpetuses õpetatavale ja on aluseks edaspidi 9. klassi inimese organismiga seotud teemade õpetamiseks.</p> <p>Seos 7. kl. loodusõpetuse teemadega: energia, soojusjuhtivus.</p>	

Seos geograafiaga: rändekaartide uurimine

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".

Hindamine

Hindamisobjektideks saavad olla näiteks:

- 1) koostatud ja vormistatud skeemid, joonised jt visualiseerivad materjalid selgroogsete loomade elundkondadest ja nende ülesannetest;
- 2) individuaalselt või rühmatöö käigus valminud elundite või elundkondade mudelid;
- 3) praktilise töö protokollid (nt andmekoguja abil tehtud uuring hapniku ja/või toidu mõjust organismi elutegevusele)
- 4) projektitöö või kirjalik või suuline kokkuvõtte miniuurimusest raskete aegade üleelamise viisidest loomariigis (nt lindude rändekaartide analüüs, ülevaade nahkhiirte jt imetajate talvitusviisidest, toiduvarude kogumisest loomariigis)
- 5) välivaatluse või õppekäigu tööleht;
- 6) töövihiku ja töölehe harjutused, ülesanded ja teemat kokkuvõtavad tööd, sh digitaalsed enesekontrolliks ja enesehindamiseks sobivad testid ja harjutused.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Bioloogia uurimisvaldkond: Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

Õpitulemused:

- 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.

Õpisisu:

Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise arengu eripära. Moondega ja otsene areng. Sünn ja sellele järgnev areng.

Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga.

Põhimõisted:

lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.

Praktilised tööd:

- 1) kanamuna ehituse uurimine

Teema olulisus: Omandatakse arusaamine organismide paljunemise ja arengu seaduspärasustest. Teema aitab mõista organismide elutalitluse ja käitumise keerukust ning organismide seoseid keskkonnaga. Selgroogsete rühmade lootelise ja lootejärgse arengu võrdlemine kinnistab arusaamist inimese sarnasusest ja sugulusest teiste imetajatega. Lõimetishoolde käsitlemisel saab tuua paralleele inimühiskonnaga ja arutleda ühiskondlike väärtuste üle.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

- 1) lahendab ülesandeid ja harjutusi põhimõistete meelde jätmiseks, teeb jooniseid ja skeeme paljunemisviiside võrdlemisest (LT 1, õpipädevus);
- 2) leiab internetist ja kirjandusest teavet erinevate paljunemisviiside, paljunemiskäitumise ja lõimetishoolde kohta, vormistab selle kirjaliku teksti või suulise miniettekandena (LT 1, 5, 7, digipädevus, suhtluspädevus, õpipädevus);
- 3) uurib koos kaaslasega muna ehitust ja munakoore koostist, vormistab tulemuse ja järeldused kirjalikult või katse videona (LT 2, 4, digipädevus, suhtluspädevus, õpipädevus);
- 4) koostab skeemi või mudeli, mille abil selgitab moondega arengu eripära ja toob näiteid(LT 2, 7);
- 5) osaleb välivaatlusel või õppekäigul, teeb tähelepanekuid ja vormistab need eelnevalt kokkulepitud moel või viib läbi miniuurimuse veebimaterjalide (nt looduskamerad) põhjal, väärtustab elurikkust (LT 1, 4, 6, 7, kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 6) sooritab kokkuvõtva kirjaliku töö, mille kohta saab hindelise- ja/või kujundava tagasiside või võimaluse korral digitaalse testi (LT 2, digipädevus, enesemääratluspädevus).

Hindamine

Hindamisobjektideks saavad olla näiteks:

- 1) harjutused, töölehed, digitaalsed harjutused ja testid;
- 2) katsete ja vaatluste protokollid;
- 3) katsevideo koos selgitustega;
- 4) skeem või selgitustega joonis moondega ja otsese arengu võrdlusest;
- 5) miniuurimus ja/või uurimistöö esitus, väli- või veebivaatluste (nt looduskaamera andmete) põhjal tehtud kokkuvõtte või loodusteaduslik tekst
- 6) uurimuse või katse protokoll, mille hindamisel sobib kasutada hindamismudelit või suulist tagasisidet;
- 7) teemat kokkuvõttev kirjalik töö või digitest.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Lõiming:

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

8. kl. keemia: soolade keemilised omadused ja kanamuna koore koostis;

8. kl. inimeseõpetuse teema "Suhted ja seksuaalsus"

Selgroogsete loomade paljunemise teema aitab mõista inimese reproduktiivfunktsiooni ja seostub läbiva teemaga "Tervis ja ohustus". Lõimetihoole ja paljunemiskäitumine loomariigis lubab tuua paralleele inimühiskonnaga ja seostub läbiva teemaga "Väärtused ja kõlblus".

Bioloogia uurimisvaldkond: Selgroogsete loomade evolutsioon

Õpitulemused:

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

Õpisisu:

Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus. Tõendid põlvnemisest.

Põhimõisted: evolutsioon, evolutsiooni tõendid, kivistis.

Praktilised tööd:

- 1) fossiilide vaatlus ja prepareerimine.

Teema olulisus: Evolutsiooni teema käsitlemine aitab mõista elu olemust ja arengulugu, väärtustab elu ja elurikkust Maal. Kujundab tõenduspõhist maailmapilti ning selgitab teadusmõtte arengu ja tehnoloogia seoseid.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

- 1) järjestab selgroogsete loomade rühmi (klasse)nende evolutsioonilise vanuse järgi, selgitab kohastumuste teket seoses keskkonnatingimuste muutumisega, lahendab vastavaid harjutusi ja ülesandeid, koostab vastavasisulisi tekste, hindab kriitiliselt etteantud väiteid või tekstilõike (LT 1, 2, 5, suhtluspädevus, õpipädevus);
- 2) selgitab evolutsiooni tõendite olemust, arutleb ja esitab argumente loomariigi evolutsiooni kohta (LT 3, 6, sotsiaalne- ja kodanikupädevus);
- 3) vaatleb ja prepareerib fossiile praktilise töö käigus või osaleb õppekäigul muuseumisse, näitusele või looduskeskusesse; täidab töölehe või teeb muul moel kokkuvõtte nähtust, hindab nähtud ekspositsiooni ja muuseumi kui õpikeskkonda (LT 5, kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 4) vaatab videolõike selgroogsete evolutsiooni uurimisest ja analüüsib neid eakohasel moel, selgitab paleontoloogia tegevusvaldkonda (LT 1, 8, digipädevus).

Lõiming:

Loodusõpetus (4.kl) : evolutsioon;

Seos geograafiaga: kivimid;

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

Hindamine

Hindamise objektideks saavad olla näiteks:

- 1) digitaalsed või paberkandjal harjutused ja ülesanded (sh lühike loodusteaduslik tekst) selgroogsete evolutsioonist;
- 2) arutelu osalemise protsess ja/või arutelu põhjal koostatud diskussioonivõrk vm kokkuvõte, mille kohta saab anda suulist tagasisidet;
- 3) praktilise töö protokoll või kokkuvõte õppekäigust, lühiettekanne muuseumi või näituse külastuse põhjal (eriti juhul, kui külastus oli individuaalne);
- 4) ühe selgroogsete rühma evolutsiooni käsitleva rühmatöö protsess ja esitlus või kokkuvõte muul moel (nt poster), mida hinnatakse hindamismudeli alusel.

Olulisel kohal on ka õpilase enesehindamine (õpilane annab ise oma tööle tagasisidet, mida tööd tehes õppis ja millele järgmine kord tähelepanu pöörata) kui ka kaaslaste tööle hinnangu andmine.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

11 Bioloogia 8.klass

Bioloogia uurimisvaldkond	Taimede tunnused ja eluprotsessid
<p>Õpitulemused:</p> <p>1) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid;</p> <p>2) analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga;</p> <p>3) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest;</p> <p>4) selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses;</p> <p>5) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta;</p> <p>6) analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>7) analüüsib taimede osa looduse kui terviküsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.</p>	<p>Õpisisu:</p> <p>Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma (tsütoplasma, tsütoplasmavõrgustik)), ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus. Taimeraku võrdlus loomarakuga.</p> <p>Õistaimede organid ja nende ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes.</p> <p>Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Näited Eesti enamlevinud taimedest.</p> <p>Suguline ja mittesuguline paljunemine. Putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus. Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.</p> <p>Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.</p> <p>Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis.</p>
<p>Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokondri, klorofüll, kloroplast, kromoplast, leukoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmuikas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähikonnas;</p> <p>2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.</p> <p>3) mürkpreparaadi valmistamine taime kattekoest.</p>	
<p>Teema olulisus:</p> <p>Teema õppimisega kujundatakse arusaama looduslikust mitmekesisusest, taimede rollist ökosüsteemides ja inimese elus. Omandatakse igapäeva elus vajalikke taimetarkusi (nt taimede kasvatamine ja kasutamine) ning tutvutakse taimedega seotud elukutsetega.</p>	

Taimede tundmine suurendab õpilase toimetulekut looduskeskkonnas ning on aluseks elurikkuse väärtustamisele. Taimede tähtsuse mõistmine aitab kujundada õpilastes vastutustundlikku suhtumist elukeskkonda. Saadakse ülevaade põhilistest taimerühmadest, mis võimaldab mõista taimerühmade levikut Maal ja evolutsiooni. Saadakse ülevaade taimede organite ja nende ülesannete omavahelistest seostest ning taimede eluprotsessidest (fotosüntees, hingamine, paljunemine jm), mis on aluseks eluslooduse terviklikkuse mõistmisele. Harjutatakse loodusteadusliku meetodi rakendamist ja arendatakse uurimuslikke oskusi viies läbi praktilisi töid seemnete idanemistingimuste määramiseks või fotosünteesi intensiivsust mõjutavate tegurite kohta. Loodusvaatlustes (kevadised loodusvaatlused, nurmenuku projekt) annab võimaluse kaasa lüüa kodaniku(harrastus)teaduse arendamises.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

- 1) valmistab individuaalselt või rühmas taime- ja/või loomaraku mudeli või koostab omaduste võrdlemiseks Venni diagrammi (LT 1 ja 2; õpipädevus);
- 2) määrab digimäärajate või välimäärajate abil ja kaardistab kooli ümbruses kasvavaid taimi ning annab hinnangu elurikkuse seisukohalt (LT 1 ja 7; digipädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 3) valmistab taimede katte- ja /või põhikoest märgpreparaadi, vaatab mikroskoobiga ja teeb joonised ning selgitab, miks on katte- ja põhikude erineva ehitusega (LT 1; õpipädevus);
- 3) planeerib katse (digitaalsete andmekogujatega) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimiseks, kogub andmeid ja teeb järelduse (LT 1, 2 ja 7; õpipädevus, loodusteaduste alane pädevus ja digipädevus);
- 4) valmistab individuaalselt, paaris- või rühmatööna viljade/seemnete kogu koos kirjeldusega, koostab taime lehtede või viljade võrdlustabeli ja eõitleb klassikaaslastele (LT 1, 2 ja 7; õpipädevus, digipädevus);
- 5) püstitab hüpoteesi, planeerib katse ja kogub andmeid seemnete idanemist mõjutavate tegurite kohta ning koostab katseprotokolli (LT 1 ja 4; õpipädevus);
- 6) paljundab toataimi pistikutega, koostab katseprotokolli ja arutleb toataimede tähtsuse üle (LT 1 ja 3; õpipädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 7) arutleb teemal uute liikide sissetoomine ning põhjendab võõrliikide levikuga kaasnevaid ohte kohalikele ökosüsteemidele, otsib võõrliikide kohta internetist materjali (LT 2, 5 ja 7; digipädevus);
- 8) koostab essee teemal "Taimed minu elus" (LT 1 ja 5; kultuuri- ja väärtuspädevus, suhtluspädevus);
- 9) koostab mõistekaardi "Taimede roll ökosüsteemis" või "Taimede eluprotsessid" (LT 2; kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 10) koostab ristsõna mõistete ja oskussõnade kinnistamiseks (LT 1 ja 2; õpipädevus);
- 11) osaleb erinevates kodanikuteaduse projektides (nurmenuku projekt, loodusvaatlused) (LT 1 ja 2; kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 12) otsib infot ja koostab ettekande taimedega seotud elukutsetest (LT 8; digipädevus)
- 13) korraldab viljade sügisnäituse koolis (LT 5; ettevõtluspädevus)

14) sooritab teemat kokkuvõtva kirjaliku või digitesti või kirjaliku töö avatud materjalidega (LT 2, 3; õpipädevus, digipädevus).

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) ja geograafiaga (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, põld, mets, niit) ja nendes kasvavaid taimeliike.

Taimede tähtsus ja kasutamine lõimub 9. kl. geograafia teemaga "Eesti ja põllumajandus".

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 mürgistest taimedest, ohutusnõuete järgimine katsete ja uurimuste tegemisel).

Hindamine:

Hindamisobjektideks saavad olla näiteks:

- 1) koostatud kogude vormistus ja sisu;
- 2) katsete ja vaatluste protokollid, millega hinnatakse uurimisoskusi; uurimistöö hindamismudeli näidis
- 3) liikide vms teema kohta koostatud esitlused (paaristööna või individuaalselt); esitluse hindamismudeli näidis
- 4) essee, mõistekaardi, ristsõna, postri või video sisu ja teostus; essee hindamismudeli näidis
- 6) teemat kokkuvõttev töö.

Arutelus osalemist, esitlusi, praktilisi ja rühmatöid saab hinnata hindamismudeli abil. Hindamismudelis olevad kriteeriumid võib koostada koostöiselt õpilastega. Sellisel juhul on hindamine õppimise osa, kui õpilased enda või kaaslase tehtud tööd kokkulepitud kriteeriumite põhjal hindavad. Õpilased arutlevad iseseisvalt rühmas või koos õpetajaga õppimise üle - mis läks töös hästi ja mida saaks järgmisel korral paremini teha.

Tööde hindamisel ja tagasisidestamisel võib kasutada kujundavat hindamist ning vastastikust tagasisidestamist. Kokkuvõtlike kirjalike tööde puhul on soovitatav teha tundides harjutusi ning õpilastele anda jooksvalt nende kohta ka tagasisidet. Oluline on anda õpilastele ülevaade tema teadmistest ja oskustest selliselt, et ta mõistaks paremini, mida peab veel õppima ning milliseid oskusi ka arendama. Kirjalike tööde puhul võib õpetaja kaaluda ka avatud materjalide (nt vihiku või õpiku) kasutamist.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Bioloogia uurimisvaldkond: Seente tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused:

- 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.

Õpisisu:

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.

Enam levinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused.

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

Praktilised tööd:) seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;

- 2) seente ehituse uurimine mikroskoobiga;
- 3) uurimistöo hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;
- 4) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.

Teema olulisus: Saadakse teadmised seente levikust ja tähtsusest ning nende kasutamisest biotehnoloogias. Seente elutegevuse tundmine aitab mõista, kuidas käib ainete ringkäik looduses. Biotehnoloogiliste protsesside abil valmistatud toodetega (nt toit ja ravimid) puutume kokku igapäevaselt. Teadmised selles valdkonnas aitavad langetada asjatundlikke ja kaalutletud otsuseid elus. Söödavate ja mürgiste seente tundmise tähtsust on raske ülehinnata. Tutvutakse samblike ehituse eripäraga, saadakse ülevaade samblike rollist ökosüsteemis ja kasutamisest keskkonnaseires. Harjutatakse loodusteadusliku meetodi rakendamist ja arendatakse uurimuslikke oskusi viies läbi praktilisi töid pärmseente elutegevust mõjutavatest teguritest.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

- 1) vaatleb ja kirjeldab seene välisehitust (LT 1, 2);
- 2) teeb joonised samblikust, kübarseenest koos ehituse kirjeldusega (LT 1, 2; õpipädevus);
- 3) koostab mõistekaarte, ristsõnu või kasutab teisi mängulisi võtteid oskussõnade kinnistamiseks (LT1; õpipädevus);
- 4) viib läbi juhendatud, struktureeritud või avatud uurimuse nt pärmseente kasvu mõjutavate tegurite või hallituseente elutegevuse kohta; analüüsib ja üldistab uurimuse tulemusi (LT 4, 5, 8)
- 5) koostab paaris või rühmatööna mõne seene liigi või rühma tunnuste ja omaduste kohta esitluse, plakati või voldiku paberkanjal või digitaalselt; selgitab, miks on vaja tunda söödavaid ja mürgiseid seeni (LT 5, 6, 7, 8; sotsiaalne ja kodanikupädevus);
- 6) külastab seenenäitust või osaleb seente väljapaneku korraldamisel ja seente tutvustamisel või tutvub virtuaalse seenenäitusega (LT 3, 5; suhtluspädevus ja ettevõtlikkuspädevus);
- 7) vaatleb eoseid mikroskoobiga, valmistab eospildi (LT 1, 5; kultuuri- ja väärtuspädevus ning õpipädevus);
- 8) määrab ja analüüsib õhu kvaliteeti samblike abil või vahtra pigilaiksuse leviku järgi (LT 1, 2, 4, 5);
- 9) sooritab teemat kokkuvõtva kirjaliku või digitesti või kirjaliku töö avatud materjalidega (LT 2, 3; õpipädevus, digipädevus).

Lõiming

5., 6. kl. loodusõpetus - ökosüsteemid, toiduahelad ja toiduvõrk (seened lagundajatena); mets kui elukooslus.

8. kl. bioloogia, ökoloogia (organismidevaheised suhted, aineringsed).

8. kl. keemia (katsevahendid, laboritöö nõuded; hapnik ja hingamine, käärimine).

8. kl. inimeseõpetus (tervisekäitumine).

9. kl. bioloogia (mikroorganismid, naha tervishoid).

Koostöös kunstiõpetusega saab teha nt seenekunsti (eospiltidega kaardid, seenepaber).

Teema sobib läbivate teemade "keskkond ja jätkusuutlik areng", ning "tehnoloogia ja innovatsioon" käsitlemiseks.

Hindamine

Hindamisobjektideks saavad olla näiteks:

- 1) seente ja samblike ehitust iseloomustavad joonised, kirjeldused ja mõistekaardid;
- 2) uurimistöö protokoll ja tulemuste analüüs ning töö esitluste esitlemine kaaslastele (Vt uurimistöö hindamismudeli näidis);
- 3) seenenäituse või seeneteemalise õppeprogrammi tööleht;
- 4) teemakohase rühmatöö protsess, selle tutvustus ja arutelu (Vt esitluse hindamismudeli näidis);

- 5) õhu kvaliteedi määramise protsess, tulemuste vormistamine ja analüüs;
- 6) töövihiku valikulised harjutused või digitaalsed ülesanded või õpimapp.
- 7) kokkuvõttev töö või kirjalik test.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Bioloogia uurimisvaldkond: Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused: 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.

Õpisisu: Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete peamised tunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade (liblikad, mardikad, kiilid, sääsed) välistunnuste erinevused. Limuste (tigude ja karpide) välistunnuste erinevused.

Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid.

Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahsugulisus. 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, lahsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, nukk, parasitism, peremees, vaheperemees.

Praktilised tööd:

- 1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale ning sisuloomeks sobivaid digikeskkondi;
- 2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või binokulaariga;

3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.

Teema olulisus:

Saadakse ülevaade selgrootutest loomadest, nende mitmekesisusest ja laia leviku põhjustest. Loomade eluviisi ja ökoloogilise rolli tundmine on vajalik nii elurikkuse väärtustamisel ja kaitsmisel kui ka nt selgrootute loomadega seotud probleemide lahendamisel igapäevaelus (nt taimekaitse, nakkushaiguste levik). Mitmed alateemad on seotud argieluga ja turvalise tervisekäitumisega. Teemavaldkond on lai ja pakub rohkesti võimalusi õpilaste motiveerimiseks ja huvi äratamiseks loodusteaduste vastu.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

- 1) võrdleb selgroogseid ja selgrootuid ning erinevate selgrootute rühmi omavahel, koostab võrdlustabeleid, diagramme, mõistekaarte (LT 2);
- 2) vaatab videoid ja loeb tekste ning selgitab nende põhjal selgrootute arengut lihtsamatest vormidest keerukamateni (LT 3, 5; digipädevus);
- 3) otsib infot selgrootute kohta, hindab selle usaldusväärsust ja kasutab miniettekande koostamisel (LT 5, 3; suhtluspädevus, õpipädevus);
- 4) peab Ühe Minuti Loengu valitud või etteantud temal ja kuulab teiste ettekandeid (LT 1, 4, 6; sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus);
- 5) kogub ja määrab limuseid või kasutab määramiseks kollekttsioone või veebimaterjale (LT 1, 5; digipädevus);
- 6) osaleb klassi putuka-ajakirja või putuka-raamatu koostamisel, leiab ja selekteerib infot, kujundab ja vormistab materjali vastavalt kokkulepitud vormile (LT 1, 5, 8; kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 7) hindab vee kvaliteeti selgrootute leviku järgi välitöö korras või kasutades arvutimudelit (LT 2, 3, 4, 7; ettevõtlikkuspädevus);
- 8) lahendab digitaalseid või paberkandjal ülesandeid selgrootute eluprotsessidest, nende rollist looduses, tähtsusest inimese jaoks ja nendega seotud ohtudest (LT 2, 4, 5, 7; õpipädevus, digipädevus, enesemääratluspädevus);
- 9) uurib selgrootute hingamist mõjutavaid tegureid andmekogujaga (pidades silmas loomkatsetele esitatavaid nõudeid) või arvutimudeli abil (LT 4, 5, 6; kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 10) püüab, vaatleb ja määrab selgrootuid kooli ümbruses järgides loomade kohtlemise nõudeid (LT 1, 7; enesemääratluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 11) visualiseerib selgrootute arengutsükleid, järjestab etappe, selgitab arengu iseärasusi, selgitab parasitsete selgrootute põhjustatud nakkuste vältimise viise (LT 2, 5, 7; õpipädevus, enesemääratluspädevus).

Lõiming

8. kl. geograafia: loodusvööndid seostuvad liikide ja liigirühmade levikuga;

7. kl. geograafia: kaardiõpetus on seotud liikide levikukaartidega;

8. kl. inimeseõpetuse tervisekäitumise teemadega haakuvad selgrootud parasiidid ja hoidumine nakatumisest;

Koostööd saab teha kunstiõpetusega (jooniste tegemine, bioloogiliste objektide eakohane tõetruu kujutamine) ja eesti keelega: korrektse emakeele kasutamine bioloogia alaste tekstide ja ettekannete koostamisel (vt ka putukaajakirja ja -raamatu kohta metoodika juures);

Loomade uurimisel ja katsete tegemisel kujundame aukartust elu ees, säästame teisi liike ja ei põhjenda 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).

Hindamine

Hindamisobjektideks saavad olla näiteks:

- 1) õpilase koostatud võrdlustabelid, diagrammid ja mõistekaardid;
- 2) lühiettekanne (hinnatakse hindamismudeli alusel);
- 3) limuste määramise tööleht;
- 4) projektitöö tulemus: putukateemaline artikkel klassi ajakirja tarvis või koostatud ja putukaraamatu leht eelnevalt kokku lepitud vormis;
- 5) tööleht või muul kujul vormistatud uurimustulemus (vee kvaliteedi hindamine selgrootute leviku järgi);
- 6) digitaalsed või paber kandjal ülesannete lahendused selgrootute eluprotsesside kohta;
- 7) katse protokoll või muul kujul vormistatud uurimuse tulemus selgrootute hingamist mõjutavate tegurite kohta;
- 8) skeem, joonis, mõistekaart selgrootute arengutsüklitest. mõistekaardi hindamismudeli näidis
- 9) kokkuvõttev töö või kirjalik test.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Bioloogia uurimisvaldkond: Eluslooduse evolutsioon

Õpitulemused: 1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid

Õpisisu:

<p>evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis;</p> <p>2) põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjusi ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga;</p> <p>3) selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi;</p> <p>4) toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.</p>	<p>Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel.</p> <p>Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime-ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.</p>
<p>Põhimõisted: bioevolutsioon, olelusvõitlus, looduslik valik, liigiteke, mandunud elundid, fossiilid.</p>	
<p>Praktilised tööd: 1) evolutsiooni ajatelje koostamine.</p>	
<p>Teema olulisus: Saadakse teadmised bioevolutsiooni olemusest, toimumisest, selle põhjustest ja evolutsiooni tõenditest ning ülevaade inimese evolutsiooni olulisematest etappidest.</p>	
<p>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab kaaslastele, kuidas tõenda evolutsiooni (LT 2, 5, 6; suhtluspädevus); 2) leiab põhjuslikke seoseid kohastumuste ja keskkonnatingimuste muutuste vahel lahendades digitaalseid ja paber kandjal ülesandeid ning harjutusi (LT 2; õpipädevus); 3) osaleb ajatelje koostamise ühistöös, tutvustab kaaslastele Maad mingil ajahetkel asustanud organismi välimust, eluviisi ja kohastumusi (LT 1; suhtluspädevus); 4) töötab tekstidega, leiab informatsiooni elu arengu kohta ja hindab seda kriitiliselt (LT 3, 5; õpipädevus); 5) koostab loodusteadusliku teksti mõne taimerühma, looma või inimese evolutsiooni kohta (LT 1,2; õpipädevus); 6) määrab või modelleerib kivistisi (LT1, 5; kultuuri- ja väärtuspädevus); 7) osaleb õppekäigul looduskeskusesse või õppeprogrammis, hindab seejärel ise sellest saadud teadmisi ja oskusi (LT 1; enesemääratluspädevus); 	
<p>Lõiming</p> <p>4. kl loodusõpetuse teemad: Elu mitmekesisus. Elu teke ja selle arenemine. Inimese põlvnemine</p> <p>7. kl. bioloogia selgroogsete loomade evolutsiooni teema.</p> <p>7. kl. geograafia kivimite teema, geoloogia.</p> <p>Ajatelje koostamine (aastamiljonite ja -tuhandetega arvestamine) arendab matemaatilisi oskusi.</p>	

Tehnoloogia - käeliste oskuste arendamine fossiilide meisterdamisel koostöös tehnoloogia õpetajaga.

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

Hindamine

Hindamisobjektideks võivad olla näiteks:

- 1) digitaalsed ja paberandjal ülesanded ning harjutused;
- 2) ajatelje koostamise protsess (rühmatöö), Maad mingil ajahetkel asustanud organismi välimuse, eluviisi ja kohastumuste tutvustust saab hinnata hindamismaatriksi abil;
- 3) õpilase enda koostatud loodusteaduslik tekst mõne taimerühma, looma või inimese evolutsiooni kohta või teksti (nt ajakirja artikli) analüüs;
- 4) kivististe määramise ja/või modelleerimise protsess;
- 5) õppekäigu suuline või kirjalik kokkuvõte või suuline tutvustus kaaslastele;
- 6) õppeprogrammil osaleja tööleht (paaris- või individuaaltöö);
- 7) kokkuvõttev töö või kirjalik test.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Bioloogia uurimisvaldkond: Ökoloogia ja keskkonnakaitse

Õpitulemused:

- 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;

Õpisisu:

Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal.

Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.

Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele.

Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse. Kliimamuutuste mõju elurikkusele. Liigi- ja elupaigakaitse. Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest. Rohepööre.

<p>6) selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.</p>	
<p>Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus ehk elurikkus, biosfäär, rohepööre, looduse iseväärtus.</p>	
<p>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.</p>	
<p>Teema olulisus:</p> <p>Omandatakse ökoloogia-alased põhiteadmised ökosüsteemide struktuurist ja toimimisest, keskkonnaprobleemidest ning keskkonnakaitsest. Teema suunab õpilasi huvi tundma ümbritseva keskkonna vastu, märkama keskkonnaprobleeme ja leidma neile lahendusi eakohasel moel. Ökoloogia ja keskkonnakaitse teemade käsitlemine tõstab õpilaste keskkonnateadlikkust ja kujundab loodussõbralikke hoiakuid. Tutvustatakse tänapäevaseid rohetehnoloogiaid, mille puhul majandustegevus ei ületa keskkonna taluvusvõimet, ning tuuakse näiteid teemakohastest eluvaldkondadest ja elukutsetest. Õpitakse selgitama põhjuste-tagajärgede seoseid, analüüsima keskkonnaprobleeme ning selle käigus arendama sotsiaalset ja kodanikupädevust. Õppega luuakse alus rohepöörde vajalikkuse ja võimaluste mõistmiseks.</p>	
<p>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) koostab ökosüsteemi tutvustava kirjelduse, joonise, laualehe või posteri individuaalselt, paaris- või rühmatööna (LT 1,2,5; õpipädevus, loodusteaduste alane pädevus); 2) täiendab skeeme, lahendab digitaalset või paberandjal harjutusi, koostab mõistekaarte ökoloogilistest teguritest, koostab ja analüüsib toiduvõrgustikke (LT 1, 2, 7; õpipädevus, loodusteaduste alane pädevus, digipädevus); 3) valmistab paaris- või rühmatööna ökoloogilise püramiidi mudeli ja selgitab selle olemust (LT 1, 2, 5; õpipädevus, suhtluspädevus); 4) töötab tekstidega ja koostab loodusteadusliku teksti elurikkusega seotud teemal, leiab selleks asjakohast infot, analüüsib ja hindab seda (LT1, 2, 3, 5; kultuuri- ja väärtuspädevus, loodusteaduste alane pädevus); 5) analüüsib või koostab arvukuse graafikuid ja selgitab arvukust mõjutavaid tegureid (LT 2, 4; õpipädevus, loodusteaduslik pädevus, digipädevus); 6) uurib praktilise töö käigus, kuidas ökoloogilised tegurid mõjutavad populatsioonide arvukust või selgitab arvutimudeli abil toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu omavahelist sõltuvust (LT 2, 3, 4, 5, 6; digipädevus, õpipädevus); 	

7) osaleb aruteludel keskkonnaprobleemide üle: analüüsib, leiab põhjus-tagajärg seoseid, avaldab isiklikku arvamust keskkonnaküsimustes, argumenteerib oma seisukohti, lahendab koostöös kaaslastega dilemmaprobleeme; hindab oma igapäevaseid valikuid keskkonnahoiu seisukohast ja toob näiteid erinevatest keskkonnahoiu ja keskkonnateadustega seotud elukutsetest (LT1, 2, 3, 6, 7, 8; kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, ettevõtlikkuspädevus);

8) sooritab teemat kokkuvõtva kirjaliku või digitesti või kirjaliku töö avatud materjalidega (LT 2,3, 4, 6, 7, 8; õpipädevus);

9) valikulise ülesandena uurib rohemeetri abil lähiümbruse elurikkust (LT1, 4, 6; digipädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus).

Lõiming

Loodusõpetus 5. ja 6. klass (Eesti elukooslused, loodusvarad), 7. klass (Elus ja eluta looduse seosed. Süsinikuringe, ökoloogiline jalajälg, energia tarbimine ja materjalide taaskasutus, säästev eluviis).

Ainesisene lõiming 7. klassi bioloogiaga (liigi mõiste, selgroogsete ohustatus ja kaitse, selgroogsed loomad inimese elus).

7. kl. geograafia kaardiõpetuse teema on seotud liikide levikukaartide analüüsimisega.

Inimeseõpetus 7. kl. turvalisuse, tervise- ja riskikäitumise teema.

Ühiskonnaõpetuse ühiskonna toimimise ja kodanikuühiskonna teema.

Kehaline kasvatus - looduses liikumine.

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 käitumislaadi, keskkonnasõbralikku käitumist ja kodanikujulgust oma seisukohtade kaitsmisel ja tegutsemisel.

Hindamine

Hindamisobjektideks saavad olla näiteks:

1) ökosüsteemi kirjalik tutvustus ja/või selle esitlemine, poster, laualeht, joonis;

2) teemakohased harjutused ja ülesannete lahendused;

3) ökoloogilise püramiidi mudel;

4) koostatud arvukuse diagramm või loodusteaduslik tekst; etteantud teksti või arvukuse diagrammi analüüs ja hindamine;

5) praktilise töö protokoll või kokkuvõtte arvukust mõjutavate tegurite uurimusest arvutimudeli abil;

6) osalemine arutelus, probleemide lahendamisel või rollimängus;

7) EIS-i diagnostiline test: ökoloogiast ja keskkonnakaitsest;

8) kokkuvõttev kirjalik töö või digitest.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

12 Bioloogia 9.klass

Bioloogia uurimisvaldkond: Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid	
Õpitulemused: 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 levikuvõimalustega ning teab, kuidas neid vältida.	Õpisisu: 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.	
Praktilised tööd: 1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga; 2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades; 3) jogurti valmistamine juuretise abil;	
Teema olulisus: Saadakse ülevaade mikroorganismidest, nende tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning nendega seotud haiguste levikust ja haigustest hoidumisest. Teema on oluline mõistmaks, et haigusi põhjustavad eri tüüpi mikroorganismid ning sellest tulenevad ka erinevad ravi või ennetamise võtted. Tutvutakse mikroorganismide uurimisega tegelevate elukutsetega nagu mikrobioloog, toidutehnoloog ja viroloog. Teema toetab terviseteadliku käitumise ja hoiakute kujunemist.	
Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise: 1) valmistab plastiliinist või joonistab viiruse mudeli või/ja selgitab paarilisele viiruse ehitust (LT pädevus 2; kultuuri- ja väärtuspädevus);	

- 2) võrdleb viirusi, baktereid ja algloomi omavahel ning varem õpitud loomade, taimede või seentega (LT pädevus 1, 5; õpipädevus);
- 3) loob rühmatööna plakati või video ühest levinud viiruslikust või bakteriaalsest haigusest (LT pädevus 3, 5; ettevõtlikkuspädevus, digipädevus);
- 4) uurib ühe toiduaine tootmist, leiab sellekohast infot ja kirjeldab tootmist joonise abil (LT pädevus 8; digipädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 5) koostab mõistekaardi bakterite tähtsusest looduses ja inimese elus (LT pädevus 5, 6; suhtluspädevus);
- 6) tutvub iseseisvalt või koos paarilisega Eesti Tervisemuseumi lehel olevate materjalidega bakteritest ning lahendab töölehtedel ülesanded (LT pädevus 2, 5; õpipädevus, digipädevus);
- 7) püstitab uurimisküsimuse ning hüpoteesi, planeerib katse, viib selle läbi ja analüüsib töö tulemusi (jogurti valmistamine kasutades erinevaid temperatuure või juuretisi, bakterite kasvu mõjutavad tegurid jms) (LT pädevus 3, 4; enesemääratluspädevus, suhtluspädevus, õpipädevus).

Lõiming:

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

Bioloogia. 7. klass: mis on teadus?

Inimeseõpetus. 8. klass: seksuaalsel teel levivad nakkused.

Geograafia. 8. klass: mullastik.

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).

Lisaks saab bioloogia tunde lõimida keele ja kirjanduse, sh võõrkeeltega 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.

Bioloogia tundides uurimuslikku õppe või ka probleemõppe rakendamisel saab luua mitmeid lõimingu kohti 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-, kujundamisioskusi (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.

Hindamine:

Hindamise objektideks saavad olla näiteks:

- 1) rühmatööna läbiviidud katse protokoll (hindamise aluseks võiks olla hindamismudel, mida on õpilastele eelnevalt tutvustatud)
- 2) mudelid või joonised;
- 3) plakat, video või lühiülevaade viiruslikust või bakteriaalsest haigusest;
- 4) töölehed, digitaalsed ning paber kandjal harjutused;
- 5) mõistekaart bakterite tähtsusest; mõistekaardi hindamismudeli näidis
- 5) mikroskopeerimise praktikumi protokoll (sh joonised);
- 6) osalemise arutelu või probleemide lahendamisel; hindamismudeli näidis
- 7) kokkuvõttev töö või kirjalik test.

Arutelu osalemist, esitlusi, praktilisi ja rühmatöid saab hinnata hindamismudeli abil ning uurimistöö hindamismudeli näidis. Hindamismudeli kriteeriumid võib koostada koostöiselt õpilastega.

Tööde hindamisel ja tagasisidestamisel võib kasutada ka õpilaste vastastikust tagasisidestamist (näidis). Kokkuvõtlike kirjalike tööde puhul on soovitatav teha tundides harjutusi ning õpilastele anda jooksvalt nende kohta ka tagasisidet. Oluline on anda õpilastele ülevaade tema teadmistest ja oskustest selliselt, et ta mõistaks paremini, mida peab veel õppima ning milliseid oskusi arendama. Kirjalike tööde puhul võib õpetaja kaaluda ka avatud materjalide (nt vihiku või õpiku) kasutamist.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Bioloogia uurimisvaldkond: Inimese koed ja elundkonnad**Õpitulemused**

- 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.

Õpisisu:

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.

Praktilised tööd:

- 1) naha tundlikkuse määramine selle erinevates piirkondades;

2) loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.

Teema olulisus: Saadakse esmane ülevaade inimese elundkondadest ja nende ülesannetest ning loomsetest kudedest. Tutvutakse põhjalikult naha kui suurima organi ehituse, ülesannete ja tervishoiuga. Teema kujundab arusaama inimkeha erinevatest tasanditest (rakk, kude, elund, elundkond) ning nende uurimisega seotud teadusharudest (rakubioloogia, histoloogia, meditsiin) ja erialadest (arst, kosmeetik).

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavuta

- 1) mudeldab loomaraku koos selle organellidega ja teab nende ülesandeid (LT pädevus 2,6 ; ettevõtluspädevus);
- 2) uurib mikroskoobiga loomseid kudesid ja võrdleb nende ehitust, põhjendab, miks koed on erineva ehitusega (LT pädevus 1, 2; suhtluspädevus)
- 3) lahendab digitaalseid ning paberandjal erinevat tüüpi harjutusi/ülesandeid (raku ja kudede ehituse ja talitluse, naha ehituse, talitluse ja ülesannete kohta (LT pädevus 2, õpipädevus);
- 4) täiendab iseseisvalt teksti põhjal naha ehituse joonist ja seostab omandatud teadmisi varem õpituga (LT pädevus 2; õpipädevus);
- 5) arutleb rühmas naha tähtsusest ja ülesannetest, koostab mõistekaardi (LT pädevus 2, suhtluspädevus);
- 6) planeerib koos paarilisega katse naha puutetundlikkuse hindamiseks, püstitab hüpoteesi, kogub andmeid ja teeb andmete põhjal järelduse (LT pädevus 1, 4, 7; enesemääratluspädevus, suhtluspädevus);
- 7) leiab infot naha tervishoiu ja sellega seotud ametite kohta (LT pädevus 7, 8; digipädevus);
- 8) lahendab probleemülesandeid seoses naha tervishoiuga (päevitamisega) (LT pädevus 2, enesemääratluspädevus; digipädevus)
- 9) koostab mõistekaardi, ristsõna või ülesandeid (raku ja kudede ehituse ning talitluse, naha ehituse ja talitluse kohta) kasutades erinevaid arvutiprogramme (LT pädevus 1, digipädevus).

Lõiming:

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

Füüsika. 8. klass: nähtamatu valgus.

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

Loodusõpetus. 4. klass: elundite ülesanded.

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

Hindamine:

Hindamisobjektideks on:

- 1) rühmatööna läbiviidud katse protokoll (hindamise aluseks võiks olla hindamismudel, mida on õpilastele eelnevalt tutvustatud);
- 2) loomaraku mudel;
- 3) mikroskopeerimise praktikumi protokoll (sh joonised);
- 4) osalemine arutelus või probleemülesande probleemülesande lahendamisel; hindamismudeli näidis
- 5) digitaalsed ning paber kandjal harjutused;
- 6) infootsing naha tervishoiu ja sellega seotud ametite kohta;
- 7) õppekäigul täidetud töölehed, ülesanded;
- 8) õpilaste poolt loodud ülesanded, mõistekaart; mõistekaardi hindamismudeli näidis
- 9) EIS-i diagnostiline test inimese elundkondadest.
- 10) kokkuvõttev töö või kirjalik test

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Bioloogia uurimisvaldkond: Luud ja lihased**Õpitulemused**

- 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.

Õpisisu:

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.

Praktilised tööd: 1) uurimistöo lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest; 2) uurimistöo füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule;

Teema olulisus: Saadakse ülevaade inimese tugi- ja liikumiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning toitumise ja treeningu mõjust sellele.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

- 1) loob mõistekaardi või loetelu luude ja lihaste rolli mõtestamiseks organismi töös ning täiendab seda õppeprotsessi jooksul (LT pädevus 3; suhtluspädevus);
- 2) täiendab teksti põhjal joonist luu ehitusest (LT pädevus 2; õpipädevus);
- 3) näitab skeletil ja nimetab inimese luud; viitab joonisel inimese luudele ja lihastele ning nimetab need (LT pädevus 2; suhtluspädevus);
- 4) võrdleb jooniste abil teiste selgroogsete luustikku inimese skeletiga ning selgitab mille poolest inimese skelett erineb ja miks on sellised muutused evolutsioonis kujunenud (LT pädevus 2; loodusteadustealane pädevus);
- 5) analüüsib graafiku abil luude koostise muutumist vanuse kasvades (LT pädevus 2, 3; loodusteadustealane pädevus);
- 6) hindab enda panust tugi- ja liikumiselundkonna tervisele ning seab eesmärgid tulevikuks selle tervise parandamiseks (LT pädevus 7; enesemääratluspädevus);
- 7) tunneb peamisi luude ja lihastega seotud vigastusi ning oskab neid teadliku treenimisega ennetada (LT pädevus 7, 8; enesemääratluspädevus);
- 8) leiab infot põhiliste sportlaste vigastuste kohta (LT pädevus 5; digipädevus);
- 9) püstitab hüpoteesi ja uurib kanatiiba lahates luude ja lihaste tööd (LT pädevus 4, loodusteadustealane pädevus);
- 10) koostab lühiessee "Minu liikumisharjumused - muuta või mitte" ja kannab selle paarilisele ette (LT pädevus 2, suhtluspädevus, ettevõtluspädevus);
- 11) planeerib katse, millega uurida lihasväsimuse ja treenituse omavahelist seost (LT pädevus 4, ettevõtluspädevus);
- 12) lahendab probleemülesandeid (toitumise ja füüsilise koormuse mõjust luustikule), veenab kaasõpilasi tegelema igapäevaselt rahvaspordiga (LT pädevus 2, 3, 7; suhtluspädevus);
- 13) selgitab kaasõpilastele, millega tegelevad füsioterapeut ja spordiarst, kus saab neid erialasid õppida (LT pädevus 8, suhtluspädevus).

Lõiming:

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

Bioloogia. 7. klass: selgroogsete loomade tunnused.

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

Loodusõpetus. 4. klass: tugi- ja liikumiselundkond. Elundite ülesanded.

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.

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

Hindamine:

Hindamisobjektideks on:

- 1) rühmatööna läbiviidud katse protokoll (hindamise aluseks võiks olla hindamismudel)
- 2) osalemine arutelus või probleemülesande lahendamisel;
- 3) digitaalsed ning paber kandjal harjutused;
- 4) infootsing levinumate spordivigastuste kohta;
- 5) õppekäigul täidetud töölehed, ülesanded;
- 6) analüüs enda tugi- ja liikumiselundkonna seisundist ning eesmärkide seadmine;
- 7) mõistekaart, lühiessee;(essee hindamismudeli näidis,mõistekaardi hindamismudeli näidis)
- 8) kokkuvõttev töö või kirjalik test.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Bioloogia uurimisvaldkond: Vereringe

Õpitulemused

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

Õpisisu:

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.

<p>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.</p>	
<p>Praktilised tööd: 1) uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.</p>	
<p>Teema olulisus: saadakse ülevaade suure ja väikese vereringe toimimisest, vere koostisest, immuunsusest ning toitumise ja eluviisi mõjust veresoonkonna tervisele.</p>	
<p>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) koostab vereringe skeemi ja selgitab südame tööd ning kuidas rakud saavad toitaineid ja hapnikku (LT pädevus 2, suhtluspädevus) 2) leiab infot veresoonkonnahaiguste kohta erinevatest allikatest, hindab infoõigsust ja selgitab veresoonkonnahaiguste ennetamise võimalusi (LT pädevus 5, suhtluspädevus, digipädevus). 3) kasutab vererõhuaparaati, mõõdab vererõhku, viib läbi katse, millega hindab füüsilise koormuse mõju vererõhule ja pulsi sagedusele (LT pädevus 4; digipädevus). 4) leiab infot vaktsineerimise kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust, lükkab ümber vaktsineerimisega seotud müüte (LTpädevus 5; õpipädevus). 5) otsib infot immuunsüsteemi tugevdavate tegurite kohta erinevatest allikatest ja hindab selle usaldusväärsust, koostab mõistekaaardi (LT pädevus 5, 2, digipädevus) 6) lahendab probleemülesandeid (toitumise ja füüsilise koormuse mõjust südameveresoonkonna talitlusele), leiab põhjus - tagajärg seoseid eluviisi ja südame-veresoonkonna haiguste vahel (LT pädevus 2, suhtluspädevus); 7) koostab võrdleva tabeli veresoonte ehituse ja talitluse kohta; põhjendab miks on veenid, arterid ja kapillaarid erineva ehitusega; määrab joonisel, mis tüüpi veresoonega on tegemist ning põhjendab oma arvamust (LT pädevus 2, suhtluspädevus); 8) arutleb rühmas veresoonte lubjastumise teemal, põhjus tagajärg seoste leidmine (LT pädevus 2; suhtluspädevus); 9) vaatleb vererakke (püsipreparaat) mikroskoobis, teeb joonise selle kohta, mida näeb; koostab võrdleva tabeli vererakkude ehituse, eluea ja ülesannete kohta. (LT pädevus 2, loodusteaduste pädevus); 10) koostab reklaamposteri või lühiesse "Ole sõber oma südamele", kannab postri ette ja veenab klassikaaslast olema sõbraks oma südamele(LT pädevus 2, 7; kultuuri- ja väärtuspädevus) näiteks südamenädala raames; 11) lahendab või koostab (individuaalselt või rühmas) digitaalseid või paberandjal ülesandeid ringeelundkonna ehitusest, ülesannetest ja tähtsusest (LT pädevus 2, ettevõtluspädevus) 	
<p>Lõiming:</p>	

Teema põhineb varasematel loodusõpetuse (II kooliaste), bioloogia ning inimeseõpetuse tundides käsitletud teemadel.

Loodusõpetus. II kooliaste: vereringeelundkonna ülesanded.

Mõisted *süda, veresoon, arter, veen*. Elundi ehituse seos talitlusega.

Bioloogia. 7. klass: vereringeelundkonna ehitus ja ülesanded; selgroogsete südame ja vereringe võrdlus. 8. klass: bakterhaigustesse nakatumine ja nendest hoidumine; viirustega nakatumine, peiteaeg ja tervenemine.

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

Liikumisõpetus Treeningu mõju organismile; füüsilise koormuse mõju südame tööle.

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

Hindamine:

Hindamisobjektideks on:

- 1) rühmatööna läbiviidud katse protokoll(hindamise aluseks võiks olla hindamismudelid, mida on õpilastele eelnevalt tutvustatud);
- 2) plakat, video või lühiülevaade südameveresoonkonna haigustest ja riskiteguritest;
- 3) mõistekaart (hindamismudeli näidis), võrdlevad tabelid, reklaamplakat, lühiessee (essee hindamismudeli näidis);
- 4) mikroskopeerimise praktikumi protokoll (sh joonised);
- 5) osalemine arutelus või probleemide lahendamisel;
- 6) digitaalsed või paberkandjal ülesanded ringeelundkonna ehitusest ja ülesannetest ning tähtsusest;
- 7) õppekäigu (nt muuseumi) töölehe protokoll või lühikokkuvõtte õppekäigust;
- 8) kokkuvõttev töö või kirjalik test.docx

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Bioloogia uurimisvaldkond: Seedimine ja eritamine

Õpitulemused

- 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;

Õpisisu:

nimese 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, naha ja soolestiku eritamisesüsteemid.

3) hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.

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

Praktilised tööd:

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

Teema olulisus: Saadakse ülevaade seede- ja erituselundkonna ehitusest ja talitlusest, mõistetakse toitumise ja elustiili mõju kogu organismi tervisele.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

- 1) leiab infot toitumise ja toitainete kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust (LT pädevus 5, digipädevus).
- 2) otsib infot seedimisega seotud haiguste kohta ja oskab neid ennetada (LT pädevus 2,5; õpipädevus, enesemääratluspädevus)
- 3) oskab kasutada andmebaase ja analüüsida sealt saadud andmeid (LT pädevus 5; digipädevus).
- 4) analüüsib oma toitumisharjumusi, koostab tervisliku toitumise kava (LT pädevus 5; kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 5) koostab reklaamplakati tervisliku toitumise kohta ning kannab selle ette (LT pädevus 2, 7; kultuuri- ja väärtuspädevus, suhtluspädevus)
- 5) koostab seedeelundkonna talitlusest mudeli, loob või täiendab video (slowmation, Zaption) kasutades käepäraseid vahendeid (LT pädevus 2, suhtluspädevus, digipädevus);
- 6) leiab infot neerude töö kohta erinevatest allikatest ja koostab mõistekaardi (LT pädevus 5, digipädevus)
- 7) uurib inimese energiavajadust mõjutavaid tegureid arvutimudeliga, püstitab hüpoteesi ja teeb järeldusi (LT pädevus 4, loodusteaduste pädevus)
- 8) osaleb rollimängus, kus on vaja perekonnale teha lõuna lähtudes erinevatest toidutalumatumustest või -harjumustest (LT pädevus 2, 3; ettevõtluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus);
- 9) püstitab hüpoteesi, planeerib katse, kogub ja analüüsib andmeid, teeb järelduse erinevate toitute tärglise sisalduse määramiseks (LT pädevus 4, ettevõtluspädevus).

Lõiming:

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

Bioloogia. 7. klass: selgroogsete aine- ja energiavahetus; selgroogsete seedimise eripära sõltuvus toidust. 8. klass: bakterid.

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

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

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

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

Hindamine:

Hindamise objektidekson:

- 1) rühmatööna läbiviidud katse protokoll (hindamise aluseks võiks olla hindamismudel, mida on õpilastele eelnevalt tutvustatud)
- 2) mudelid või joonised;
- 3) plakat, video või lühiülevaade tervislikust toitumisest;
- 4) mõistekaart (hindamismudel), võrdlevad tabelid, reklaamplakat;
- 5) toitumisharjumuste analüüs;
- 6) osalemine arutelus või probleemide lahendamisel;
- 7) digitaalsed või paber kandjal ülesanded seedeelundkonna ehitusest ja ülesannetest ning tähtsusest;
- 8) õppekäigu (nt muuseumi) töölehe protokoll või lühikokkuvõtte õppekäigust;
- 9) kokkuvõttev töö või kirjalik test.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Bioloogia uurimisvaldkond: Hingamine

Õpitulemused

- 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;

Õpisisu:

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.

<p>5) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi.</p>	
<p>Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, gaasivahetus, rakuhingamine.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p>	
<p>Teema olulisus: Saadakse ülevaade hingamiselundkonna ehitusest ja toimimisest ning treeningu mõjust kopsumahule, mõistetakse hingamisteede haiguste põhjuseid ja teatakse nendest hoidumise viise.</p>	
<p>Bioloogia uurimisvaldkond: Paljunemine ja areng</p>	
<p>Õpitulemused</p> <p>1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;</p> <p>2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus;</p> <p>3) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.</p>	<p>Õpisisu:</p> <p>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.</p>
<p>Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) oskab selgitada skeemi või joonise abil enda suguelundkonnas toimuvaid protsesse;</p> <p>2) rasestumisvastaste vahendite võrdlemine.</p>	
<p>Teema olulisus: Saadakse ülevaade paljunemiselundkonna ehitusest ja talitlusest, erinevustest vastavalt soole. Osatakse jälgida enda keha funktsioone ja vältida sugulisel teel levivaid haigusi ning mõtestada inimese eluteed sünnist surmani.</p>	
<p>Bioloogia uurimisvaldkond: Talitluste regulatsioon</p>	

<p>Õpitulemused</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi 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 ärrisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis; 5) suhtub kriitiliselt ärrisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse. 	<p>Õpisisu:</p> <p>Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Ärrisüsteemi tervishoid. Ärrisüsteemi kahjustavad ained.</p> <p>Peamised sisenõrenäärmed ja nende toodetavate hormoonide ülesanded.</p> <p>Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Ärrisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p>
<p>Põhimõisted: peaaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närvimpulss, dendriit, neurii, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.</p>	
<p>Praktilised tööd: 1) uurimistöo reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga; 3) meeleelundite tundlikkuse määramiseks; 4) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga. 	
<p>Teema olulisus: Saadakse ülevaade ärrisüsteemi ehitusest ja toimimisest. Saadakse teadmised, kuidas tagada aju pikaajaline töö ja tervis.</p>	
<p>Bioloogia uurimisvaldkond: Infovahetus väliskeskkonnaga</p>	
<p>Õpitulemused</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel; 2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise; 3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meelelundeid säästvat eluviisi; 	<p>Õpisisu:</p> <p>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.</p>

<p>4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.</p>	
<p>Põhimõisted pupill, silmalääts, võrkkest, vikerkest, kepikesed, kolvikesed, kollatähn, pimetähn, lühinägevus, kaugelenägevus, värvipimedus, kõrvalest, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, trummikile, kuulumeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid, tasakaaluelund, retseptor, haisterakk.</p>	
<p>Praktilised tööd 1) meelelundite tundlikkuse määramiseks; 2) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.</p>	
<p>Teema olulisus: Saadakse ülevaade meelelundite ehitusest ja talitlusest, nende toimimise põhimõtetest ning tervise tagamise vajadusest, võimalustest.</p>	
<p>Bioloogia uurimisvaldkond: Pärilikkus</p>	
<p>Õpitulemused</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Õpisisu:</p> <p>Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus.</p> <p>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.</p>
<p>Põhimõisted pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia..</p>	

Praktilised tööd) pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga;

2) uurimistöo mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal;

3) päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse kohta täiendava info otsimine internetist ja selle usaldusvääruse hindamine.

Teema olulisus. Saadakse ülevaade tunnuste pärandumisest ja pärilikkuse info kandjatest, eluviisi mõjust päriliku eelsoodumusega haiguste vältimiseks ning geenitehnoloogia võimalustest, eetilistest dilemmadest GMO ja organismide genoomide muutmisel.

Hindamine

Hindamisobjektideks on:

1) digitaalsed või paber kandjal ülesanded ja harjutused;

2) geneetikaülesannete lahendused;

3) mittepäriliku muutlikkuse avaldumist ja vastavate andmete analüüsi ning hindamist kajastav tööleht või muul kujul kokkuvõte;

4) praktilise töö protsess ning selle tulemuste tutvustamine;

5) GMO- teemalise rühmatöö esitlus või osalemine rollimängus;

6) osalemine arutelus, oma seisukohtade ja arusaamiste sõnastamine ja argumenteerimine, oskus esitada küsimusi ja tõstatada probleeme;

7) loodusteaduslik tekst(kokkulepitud mahus) või suuline esitlus pärilikest ja päriliku eelsoodumusega haigustest.

8) kokkuvõttev töö või kirjalik test.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

13 Füüsika 8.klass

Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine.	
Õpitulemused: 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.	Õpisisu: 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.	
<ul style="list-style-type: none">• Praktilised tööd: täis- ja poolvarju uurimine;• värvilise valguse uurimine valgusfiltritega;• peegeldumisseaduse uurimine;• tasapeeglis tekkiva kujutise uurimine.	
Teema olulisus : Valgusõpetuse esimene teema suunab õppija tähelepanu teda ümbritsevasse keskkonda, milles esinevate nähtustega puutub ta kokku iga päev. Mär gates ja mõistes valgusnähtuseid looduskeskkonnas, loob see võimaluse nende rakendamiseks tehiskeskkonnas. Teema avab õpilasele valguse levimisega seotud nähtuste füüsikalise sisu ning võimaldab selle kirjeldamisel kasutada lihtsamat geomeetriat ja matemaatikat. Õpilane saab ülevaate nii looduslikest kui tehisl ikest, soojadest ja külmadest valgusallikatest ning valguse levimisega kaasnevatest nähtustest (nt valguse peegeldumine, neeldumine, varju teke, varjutused, värvused, jne). Valgus- ja energiaallikana väär ib eraldi väljatoomist Päike, mis võimaldab elu Maal sellisel kujul, millega me harjunud oleme. Teema läbimisel antakse seni looduskeskkonnas märgatud nähtuste tekkimisele teaduspõhine selgitus. Antud teema annab ülevaate valguse levimise ja ruumide valgustamise põhitõdedest, mis loob seose valgustehniku, valgustaja, fotograafi, ruumidisaini jms erialadega.	

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

Õpilane

- võrdleb eri tüüpi valgusallikaid ning oskab neid iseloomustada ja kirjeldada (LT 1, 2);
- valib endale sobivaima tehniliku valgusallika ja põhjendab oma valikut (LT 1, 2, ettevõtlikkuspädevus);
- joonestab valguse leviku (valguskiire käigu) erinevates seadmetes ja pindadel (nurkpeegel, periskoop jt), rakendades valguse levimise seadust (LT 2, õpipädevus);
- viib läbi praktilise töö valguse peegeldumisseaduse ja tasapeeglis tekkiva kujutise uurimiseks, töö alguses püstitab hüpoteesi, kavandab katse selle kontrollimiseks ja teeb katse käigus kogutud andmetest järeldused (LT 1, 2, 3, 5; ettevõtlikkuspädevus);
- kasutab NASA varjutuste kaarti ning kirjeldab seal toodud infot (LT 1, 2, 5);
- joonestab täis- ja poolvarju ning Kuu- ja Päikesevarjutuse tekkimise joonised (LT 2);
- viib läbi praktilise töö täis- ja poolvarju uurimiseks, töö alguses püstitab hüpoteesi(d), kavandab katse nende kontrollimiseks ja teeb katse käigus kogutud andmetest järeldused (LT 1, 2, 4, 5, õpipädevus);
- uurib Kuu faaside tekkimist arvutisimulatsiooni abil ning selgitab selle põhjal nähtuse olemust (LT 1, 2, 4; õpipädevus, digipädevus);
- kasutab värvide nägemist ja valgusfiltrite tööd selgitavat arvutisimulatsiooni ning selgitab selle põhjal valgusfiltrite tööd ning värvide nägemist (LT 1, 2, 4, 5; digipädevus);
- viib läbi praktilise töö valgusfiltritega, milles uurib nende omadusi, katse käigus kogutud andmetest teeb järeldused valgusfiltrite töö kohta (LT 1, 2, 3, 4; ÜP 4, 6)
- arutleb koos kaaslastega, miks on NASA päikesevarjutuste kaartidel varjutuse teekond kõver-, mitte sirgjooneline (LT 1, 2, 3, 4, 5, 6; suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus).

Lõiming:

geograafia (Maa, Kuu ja Päike, päikesekiirguse jaotumine Maal, pinnavormid)

keemia (keemilised nähtused)

matemaatika (nurgad - geomeetria/joonestamine, kujundi peegeldamine sirgest)

Hindamine:

Teemaga seotud teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimalusi on erinevaid ning mitmekesine hindamismetoodika annab õpilasele põhjalikumalt tagasisidet tema senisele ainealasele arengule ja edasiminekuks.

1. Läbiviidud katsete ja praktiliste tööde protokollid (mõõdetud/vaadeldud andmete esitamine, andmete analüüs, katsetulemuste kokkuvõte) ning tulemuste esitamine/kaitsmine suuliselt.
2. Suuline vastamine/arutelu õpetajaga.
3. Kirjalikud tööd (sh tunnikontrollid, kontrolltööd, ülesannete lahendamised, jne).

Oodatavad õpitulemused muudab õpilasele paremini arusaadavaks hindamismudelite kasutamine (Vt näiteid [siit](#)).

Hindamisvõimaluste konkreetsemad näited/soovitused kõnealuses teemas:

1. Tööleht mõne keerukama ja harjutamist vajava teema kohta nt peegeldumiseaduse rakendamine või varjutuste teke.
2. Praktiline töö peeglitega peegeldumiseaduse uurimiseks.

Tähelepanuks - kontrolltöö ja tunnikontrollide juures soovitame kasutada pigem reaalelulisi ülesandeid, mille konteksti õpilane mõistab. Samuti on soovituslik jälgida, et töö küsimused seaksid fookuse õpitud arusaamisele, mitte faktiteadmiste kontrollile.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Valguse murdumine

Õpitulemused:

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

Õpisisu:

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

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

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

Praktilised tööd:

- läätsesega tekitatud kujutiste uurimine;
- läätses fookuskauguse ja optilise tugevuse määramine;
- kumerläätses (luubi) suurenduse uurimine.

Teema olulisus

Õpilane tutvub valguse murdumise nähtusega, läätsede tööpõhimõttega ja kujutise mõistega, mis kõik loob eeldused, et selgitada väga suure hulga optiliste seadmete tööpõhimõtet. Õpilane saab ülevaate silma ehitusest ja nägemishäiretest, mis aitab paremini mõista igapäevaelus tekkida võivaid probleeme (lühi- ja kaugnägelikkus) ning võimalikke lahendusi nende probleemide parandamiseks või leevendamiseks. Siin teemas tuleb käsitleda fookuskauguse ja optilise tugevuse pöördvõrdeline seos (ka valem), mis võimaldab luua seoseid matemaatikas õpituga. Lahendatakse ka lihtsamaid probleemülesandeid, mis panevad aluse hilisemate keerukamate probleemide mõistmiseks ja ülesannete lahendamiseks. Antud teema annab ülevaate valguse murdumisel ja läätsede/peegli töö põhinevate optiliste seadmete tööpõhimõttest, mis loob seose optiku, optometri, optilise side operaatori, foto- ja videograafi jms erialadega.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

Õpilane

- joonestab valguskiire murdumise üleminekul ühest optilisest keskkonnast teise ning rakendab seda tehes valguse murdumise seaduspärasust (LT 2);
- uurib arvutisimulatsiooni abil valguse murdumist ning sõnastab kogutud info põhjal valguse murdumise seaduspärasuse (LT 1, 2, 4; digipädevus);
- joonestab valguskiire läbimineku erineva kujuga klaasist kehast, rakendades seda tehes korrektselt valguse murdumise seaduspärasust (LT 2, 3, 4);
- konstrueerib joonised kiirte käigu kohta lühi- ja kaugnägelikkuse korral ning selgitab (samuti joonisega) kuidas neid nägemishäireid prillide abil korrigeeritakse (LT 1, 2, 3, 4, 6);
- võrdleb kumer- ja nõgusläätses ning viib läbi katse, kus uurib, mis juhtub paralleelse valgusvihuga nendes läätsedes (LT 1, 2, 4; õpipädevus);
- kasutab fookuskauguse ja optilise tugevuse seost ilmestavat valemit probleemülesannete lahendamiseks (LT 1, 2, 3);
- konstrueerib joonised, mis ilmestavad kujutise tekkimist kumerläätses eseme erinevate kauguste korral läätses (LT 2);

- viib läbi praktilise töö, mille käigus ta uurib kumerläätses tekkitatud kujutise omadusi, katse alguses püstitab õpilane hüpoteesi(d), seejärel kavandab katse nende kontrollimiseks ning sõnastab kogutud katseandmete põhjal järelduse(d) (LT 1, 2, 4, 6; õpipädevus, ettevõtluspädevus);
- valib ühe optilise seadme (silm, luup, prillid, mikroskoop, teleskoop, valgusjuht/valguskaabel vms) ning koostab esitluse/plakati/video vms selle tööpõhimõtte selgitamiseks, tutvustab valitud optilist seadet klassikaaslastele (LT 1, 2, 3, 5; õpipädevus, suhtluspädevus, ettevõtluspädevus);
- külastab observatooriumit, et tutvuda teleskoopide ja astronoomiaga tegelevate teadlaste tööga (LT 1, 6, 8; sotsiaal- ja kodanikupädevus);
- külastab optometri kabinetti või kuulab optometri ettekannet, mille käigus tutvub selle ameti sisu, võimaluste ja väljakutsetega (LT 1, 6, 8; sotsiaal- ja kodanikupädevus);
- uurib internetist infot optiliste illusioonide kohta, valib ühe ning selgitab selle tööpõhimõtet (LT 1, 2, 3, 5).
-

Lõiming:

bioloogia (silm, mikroskoop)

matemaatika (nurgad, pöördvõrdeline seos, geomeetria/joonestamine)

Hindamine:

Teemaga seotud teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimalusi on erinevaid ning mitmekesine hindamismetoodika annab õpilasele põhjalikumalt tagasisidet tema senisele ainealasele arengule ja edasiminekuks.

1. Läbiviidud katsete ja praktiliste tööde protokollid (mõõdetud/vaadeldud andmete esitamine, andmete analüüs, katsetulemuste kokkuvõte) ning tulemuste esitamine/kaitsmine suuliselt.
2. Suuline vastamine/arutelu õpetajaga.
3. Kirjalikud tööd (sh tunnikontrollid, kontrolltöö, ülesannete lahendamised jne).

Hindamisvõimalused kõnealusel teemas:

1. Tööleht mõne keerukama ja harjutamist vajava teema kohta nt valguse murdamine levikul ühest keskkonnast teise, valguse murdamine läbi eri kujuga klaasist kehade, kujutise konstrueerimine jms.
2. Praktiline töö kujutiste uurimiseks.
3. Plakat ja/või ettekanne, millega õpilane tutvustab klassikaaslastele mõne optilise seadme (fotoaparaat, mikroskoop, teleskoop, silm vms) tööpõhimõtet ja ehitust.

Tähelepanuks - kontrolltöö/tunnikontrolli vms puhul soovitage kasutada pigem reaalelulisi ülesandeid, mille konteksti õpilane mõistab. Samuti on soovituslik jälgida, et töö küsimused seaksid fookuse õpitud arusaamisele, mitte faktiteadmiste kontrollile.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Liikumine ja jõud	
<p>Õpitulemused:</p> <p>1) uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida;</p> <p>2) uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest;</p> <p>3) teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud;</p> <p>4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:</p> $v = \frac{s}{t}; \rho = \frac{m}{V}.$	<p>Õpisisu:</p> <p>Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Hetk- ja keskmine kiirus. Liikumise graafiline kirjeldamine. Keha mass ja inertsus. Tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud.</p>
<p>Põhimõisted: trajektoor, teepikkus, kiirus, keskmine kiirus, mass, tihedus, jõud.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • keha kiiruse määramine kaudsel meetodil; • keha tiheduse määramine kaudsel meetodil; • keha inertsuse uurimine; • jõu mõõtmine dünamomeetriga. 	
<p>Teema olulisus Siin teemas pannakse alus liikumise olemuse mõistmisele ja tutvutakse esimeste liikumist kirjeldavate füüsikaliste suurustega. Õpitakse eristama hetk- ja keskmist kiirust ning seostama seda olukordadega oma igapäevaelus. Teema võimaldab luua seose matemaatikaga, kus õpilased on varasemalt kokku puutunud graafikute lugemise ja joonestamisega. Graafikute joonestamiseks vajalikke oskusi saab siin taas harjutada ja kinnistada. Antud oskused on väga oluline osa kogu füüsika õppekavast ning antud oskused aitavad kaasa füüsikaliste seoste sisulisele mõistmisele. Antud teemas lisandub kaks uut matemaatilist seost ja valemit ning neid kasutatakse varasemast keerukamate probleemülesannete lahendamiseks. Tõsisemalt tegeletakse eri tüüpi mõõtühikute ja nende teisendamise - need teadmised ja oskused on läbivalt olulised kõigi järgnevate teemade käsitlemiseks ja mõistmiseks. Õpitakse kasutama dünamomeetrit ning arendatakse praktiliste tööde läbiviimise oskusi. Teema on tugevalt seotud ka ohutusega: õpitakse</p>	

hindama liiklusvahendite kiirust ja seda liigeldes arvestama ning mõistma inertsuse mõju liikuvale kehale ja vajadust seda liiklusohutuse seiskohast arvestada.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

Õpilane

- kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus määrab keha kiiruse (LT 1, 2, 4; õpipädevus);
- kasutab kiiruse valemit probleemülesannete lahendamiseks (LT 1, 2, 3);
- koostab ette antud andmetest või läbi viidud katsete käigus kogutud andmetest füüsikalisi seoseid ilmestavaid graafikuid ja loeb olemasolevatelt graafikutelt vajalikke andmeid (LT 4);
- teisendab kiiruse ja tiheduse mõõtühikuid (LT 2);
- kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus määrab tundmatust materjalist keha tiheduse ja materjali, esmalt püstitab hüpoteesi ning teeb saadud katseandmetest järelduse(d) (LT 1, 2, 4; õpipädevus);
- kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus uurib mõne aine (nt liiv, vesi) massi ja ruumala vahelist seost, koostab andmetest graafiku ja analüüsib neid andmeid (LT 1, 4; õpipädevus);
- kasutab tiheduse valemit probleemülesannete lahendamiseks (LT 1, 2, 3);
- kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus kasutab mõõtmiseks dünamomeetrit, kogub andmeid ja analüüsib neid (LT 1, 4; õpipädevus).

Lõiming:

matemaatika (kiirus, graafikud, võrdeline ja pöördvõrdeline seos)

loodusõpetus (tihedus ja kiirus)

kehaline kasvatus (sprindi kiirus)

Hindamine:

Teemaga seotud teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimalusi on erinevaid ning mitmekesine hindamismetoodika annab õpilasele põhjalikumalt tagasisidet tema senisele ainealasele arengule ja edasiminekuks.

1. Läbiviidud katsete ja praktiliste tööde protokollid (mõõdetud/vaadeldud andmete esitamine, andmete analüüs, katsetulemuste kokkuvõte) ning tulemuste esitamine/kaitsmine suuliselt.
2. Suuline vastamine/arutelu õpetajaga.
3. Kirjalikud tööd (sh tunnikontrollid, kontrolltööd, hindelised ülesannete lahendamised, jne).
4. Täidetud töölehe tagasisidestamine.
5. Teemat läbiva tervikuna kattev arvestuslik kirjalik töö.

Hindamisvõimalused kõnealusel teemas:

1. Tööleht mõne keerukama ja harjutamist vajava teema kohta nt graafikute lugemine ja joonestamine, kiiruse ja/või tiheduse teemaliste arvutusülesannete lahendamine, mõõtühikute teisendamine jms.
2. Praktiline töö kiiruse määramiseks.
3. Praktiline töö tiheduse määramiseks.

Tähelepanuks - kontrolltöö/tunnikontrolli vms puhul soovitame kasutada pigem reaalelulisi ülesandeid, mille konteksti õpilane mõistab. Samuti on soovituslik jälgida, et töö küsimused seavad fookuse õpitud arusaamisele, mitte faktiteadmiste kontrollile.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Jõud looduses

Õpitulemused:

-) 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:

$$F = mg$$

Õpisisu:

Gravitatsioon. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõtte. Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.

Põhimõisted: gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud.

Praktilised tööd:

- hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine;
- raskus-, hõõrde- ja elastsusjõu mõõtmine;
- elastsusjõudu mõjutavate tegurite uurimine.

Teema olulisus Kui eelmises teemas tegeleti liikumise kirjeldamisega, siis siin teemas saavad selgemaks ka liikumise (või paigalseisu) põhjused. Erinevate jõudude käsitlemine

aitab paremini mõista liikumist mõjutavaid tegureid, mis omakorda võimaldab liikumise iseloomu ja muutumist prognoosida. Õpilane saab erinevat tüüpi jõudude mõõtmise kogemuse ning analüüsib praktiliste tööde käigus kogutud andmeid, harjutab nende graafilist esitamist. Selles teemas käsitletud nähtused ja mõisted on olulised liiklusohutuse seisukohast ning aitavad kujundada õpilases parema arusaama teda liikluses varitsevatest ohtudest ja nendega toime tulekust. Antud teema annab ülevaate erinevatest kehale mõjuvatest jõududest ning nende koosmõjust, mis koostöös eelmise temaga paneb aluse edasisteks õpinguteks tehnoloogia valdkonnas ja loob seose väga mitmete inseneria valdkonna erialade ning ametitega (transport, masinaehitus, robotika, kosmosetehnoloogia jne).

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

Õpilane

- uurib, kui suur on raskusjõud meie Päikesesüsteemi eri planeetidel, arvutab talle erinevatel planeetidel mõjuva raskusjõu ja võrdleb ning analüüsib saadud tulemusi (LT 1, 2, 3, 4, 5; õpipädevus);
- kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus uurib hõrdejõudu mõjutavaid tegureid, esmalt püstitab hüpoteesi(d), viib läbi katsed ja kogub andmed ning teeb saadud andmete põhjal järelduse(d) (LT 1, 2, 4; õpipädevus);
- kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus uurib vedrule mõjuva raskusjõu, vedrus tekkiva elastsusjõu ja vedru pikenemise seoseid (LT 1, 2, 4; õpipädevus);
- kasutab raskusjõu valemite probleemülesannete lahendamiseks (LT 2, 3);
- vaatab kehade kukkumist (vaakumis) ilmestavat videot ning teeb sellest kokkuvõtte, kasutades korrektselt õpitud mõisteid (LT 1, 2, suhtluspädevus);
- valmistab ise kumminiididünamomeetri, mis aitab paremini mõista elastsus- ja raskusjõu koosmõju ning arendab oma käelisi oskusi (LT 1, 3; ettevõtlikkuspädevus);
- osaleb omavalmistatud dünamomeetriga võistlusel, mille käigus püüab võimalikult täpselt määrata talle antud keha massi (LT 1, 4; õpipädevus);
- vaatab videoid, mis ilmestavad astronautide elu ja tööd Rahvusvahelises kosmosejaamas ning kaaluta oleku tingimustes ning arutleb peale videote vaatamist kaasõpilastega kosmose elamistingimuste ning astronauti elukutse valiku plusside ja miinuste üle (LT 1, 3, 8; sotsiaal- ja kodanikupädevus; väärtuspädevus);
- külastab mõnda tehnoloogiaasutust või ülikooli inseneriteadustega tegelevat osakonda ning saab ülevaate selle valdkonna karjäärivõimaluste ning erialavalikute kohta (LT 6, 8; kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaal- ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus; ettevõtlikkuspädevus);
- kuulab mõnes tehnoloogiaga seotud valdkonnas tegeva inimese (insener, robotik, mehaanik, tehnik vms) ettekannet oma töö sisust, selle võimalustest ja väljakutsetest (LT 6, 8; kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaal- ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus).

<p>Lõiming:</p> <p>geograafia ja loodusõpetus (päikesesüsteem)</p> <p>loodusõpetus ja inimeseõpetus (liiklusohutus)</p> <p>matemaatika (graafikute analüüs ja koostamine)</p>	
<p>Hindamine:</p> <p>Teemaga seotud teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimalusi on erinevaid ning mitmekesine hindamine annab õpilasele põhjalikumalt tagasisidet tema senisele ainealasele arengule ja edasiminekule.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Läbiviidud katsete ja praktiliste tööde protokollid (mõõdetud/vaadeldud andmete esitamine, andmete katsetulemuste kokkuvõte) ning tulemuste esitamine/kaitsmine suuliselt. 2. Suuline vastamine/arutelu õpetajaga. 3. Kirjalikud tööd (sh tunnikontrollid, kontrolltööd, ülesannete lahendamised, jne). <p>Hindamisvõimalused kõnealuses teemas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tööleht mõne keerukama ja harjutamist vajava teema kohta nt graafikute lugemine ja joonestamine 2. Praktiline töö hõõrdejõu ja elastsusjõu uurimiseks. 3. Plakat ja/või ettekanne ühe meie Päikesesüsteemi planeedi kohta. 4. Arutelu õpetajaga teemaga seotud elukutsete üle. <p>Tähelepanuks - kontrolltöö/tunnikontroll jms juures soovitame kasutada pigem reaalelulisi ülesandeid, mille õpilane mõistab. Samuti on soovituslik jälgida, et töö küsimused seaksid fookuse õpitust arusaamisele, mitte faktiteadmiste kontrollile.</p> <p>Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkupanekuks.</p>	
<p>Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides</p>	
<p>Õpitulemused:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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; 	<p>Õpisisu:</p> <p>Rõhumisjõud ja rõhk. Keha kaal. Pascali seadus. Rõhk erinevatel sügavustel. Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused.</p>

4) seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;

5) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:

$$p = \frac{F}{S}; p = \rho g h; F_{\uparrow} = \rho g V.$$

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

Praktilised tööd:

- keha poolt pinnale avaldatava rõhu määramine;
- õhurõhu mõõtmine või ilmavaatlusjaama õhurõhu andmete analüüs;
- üleslükkejõu uurimine.

Teema olulisus Antud teemas saavad õpilased ülevaate rõhu kui väga olulise ja meid igapäevaselt mõjutava füüsikalise suuruse olemusest. Mõistmine, mis on rõhk ja millistest teguritest (ning kuidas) see sõltub, annab võimaluse kirjeldada mitmeid loodusnähtusi ja mõista erinevate igapäevaelus kasutatavate seadmete tööpõhimõtet. Tutvutakse teguritega, mis rõhku mõjutavad ning nende seoste täpsema sisuga. Käsitletakse kolme uut seost ning lahendatakse probleemülesandeid. See kõik aitab paremini mõista võrdelise ja pöördvõrdelise seose olemust ja füüsikaliste suuruste mõju teineteisele. Antud teema annab ülevaate rõhu mõjust kehadele, seadmetele ja süsteemidele, mis koostöös eelnevalt õpitud teemadega loob seose tugevusõpetuse ja seeläbi väga mitmete inseneeria valdkonna erialade ning ametitega (mehaanika, ehitus, kosmosetehnoloogia, robotika jne). Looduses esinevate rõhkude mõju ilmale ning kliimale aitab õpilastele tutvustada meteoroloogia ja klimatoloogia valdkonna erialasid ning ameteid.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

Õpilane

- kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus määrab iseenda rõhu maapinnale ühel ja kahel jalal seistes (LT 1, 2, 4; õpipädevus);
- kasutab rõhu valemit probleemülesannete lahendamiseks (LT 1, 2, 3);
- uurib, kui suurt rõhku tuleb avaldada, et vajuda läbi lumepinna, koostada läbivajumisgraafik (LT 1, 4);
- teisendab rõhu mõõtühikuid (LT 2);

- kasutab Ilmateenistuse kodulehte ilmavaatlusandmete kogumiseks ning koostab saadud andmetest graafikuid, kirjeldab andmete ja graafikute põhjal vaatlusperioodi ilma (LT 1, 2, 4, 5; õpipädevus, suhtluspädevus, digipädevus);
- loeb õhurõhu graafikutelt vajalikke andmeid ja analüüsib neid (LT 1, 2, 4, 5; õpipädevus, digipädevus);
- kavandab ja salvestab video, milles kannab ette ühe päeva ilmaennustuse, kasutades korrektselt antud teemas õpitud termineid (LT 1, 2, 3, 5; õpipädevus, suhtluspädevus, digipädevus);
- tutvub kooli medõe juhendamisel vererõhu mõõtmise seadme ja protseduuriga (LT 1, 2, 3, 8);
- kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus uurib üleslükkejõudu ning ujumise/uppumise tingimusi, esmalt püstitab hüpoteesi(d), seejärel viib läbi katse(d) ning kogub andmed, kogutud andmetest teeb järelduse(d) (LT 1, 2, 4; õpipädevus);
- kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus määrab vette sukeldatud kehale mõjuva üleslükkejõu (LT 1, 4; õpipädevus);
- kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus määrab üleslükkejõu kaudu õuna/mandariini vms keha tiheduse (LT 1, 4; õpipädevus);
- uurib vedelikus olevale kehale mõjuvat rõhku arvutisimulatsiooni abil ning teeb kogutud andmetest järelduse(d) vedelikus olevale kehale mõjuva rõhu ja seda mõjutavate tegurite kohta; (LT 1, 2, 4, 5; õpipädevus, digipädevus);
- kasutab üleslükkejõu ja vedeliku rõhu valemeid probleemülesannete lahendamiseks (LT 1, 2, 3);
- külastab mõnd tehnoloogiaasutust või ülikooli inseneriteadustega tegelevat osakonda ning saab ülevaate selle valdkonna karjäärivõimaluste ning erialavalikute kohta (LT 6, 8; kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaal- ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, ettevõtlikkuspädevus);
- kuulab mõnes tehnoloogiaga seotud valdkonnas tegeva inimese (insener, robotika, mehaanik, tehnik vms) ettekannet oma töö sisust, selle võimalustest ja väljakutsetest; (LT 6, 8; kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaal- ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, ettevõtlikkuspädevus);
- külastab ilmavaatlusjaama ja tutvub sealsete ilmavaatlusseadmetega, mille käigus saab ülevaate ja praktilise kogemuse ilmavaatluseks vajalikest mõõteriistade ja nende kasutamise meetodika kohta; (LT 6, 8; kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaal- ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, ettevõtlikkuspädevus);
- külastab ilmavaatlusjaama, mille käigus tutvub klimatoloogi ja meteoroloogi igapäevatöö sisu, võimaluste ja väljakutsetega (LT 6, 8; kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaal- ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, ettevõtlikkuspädevus).

Lõiming:

geograafia (ilm ja kliima, õhurõhk, temperatuur)
matemaatika (graafikute analüüs ja koostamine)

Hindamine:

Teemaga seotud teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimalusi on erinevaid ning mitmekesine hindamismetoodika annab õpilasele põhjalikumalt tagasisidet tema senisele ainealasele arengule ja edasiminekuks.

1. Läbiviidud katsete ja praktiliste tööde protokollid (möödetud/vaadeldud andmete esitamine, andmete analüüs, katsetulemuste kokkuvõte) ning tulemuste esitamine/kaitsmine suuliselt.
2. Suuline vastamine/arutelu õpetajaga.
3. Kirjalikud tööd (sh tunnikontrollid, kontrolltööd, ülesannete lahendamised, jne).

Oodatavad õpitulemused muudab õpilasele paremini arusaadavaks hindamismudelite kasutamine (Vt näiteid [siit](#)).

Hindamisvõimalused kõnealusel teemas:

1. Tööleht mõne keerukama ja harjutamist vajava teema kohta nt arvutusülesannete lahendamine rõhu, vedeliku rõhu või üleslükkejõu kohta, mõõtühikute teisendamine, graafikute koostamine ja analüüs jms.
2. Praktiline töö üleslükkejõu uurimiseks.
3. Ilmavaatlusandmete graafiline esitamine ja analüüs.
4. Oma kodukoha ühe ööpäeva ilmavaatlusandmeid tutvustav plakat ja/või ettekanne.

Tähelepanuks - kontrolltöö/tunnikontrolli jms juures soovitame kasutada pigem reaalelulisi ülesandeid, mille konteksti õpilane mõistab. Samuti on soovituslik jälgida, et töö küsimused seaksid fookuse õpitud arusaamisele, mitte faktiteadmiste kontrollile.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Mehaaniline töö, energia ja võimsus

Õpitulemused:

- 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:

$$A = Fs, \quad N = \frac{A}{t}$$

Õpisisu:

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.

- **Praktilised tööd:**
- mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel;
- mehaanika kuldreegli uurimine lihtmehhanismidega.

Teema olulisus Antud teema paneb aluse ühe looduses esineva põhiseaduse (energia jäävuse seadus) mõistmiseks ning ühes sellega aitab õpilastel looduses esinevaid protsesse (liikumisi) paremini mõista. Füüsikaliste suuruste mehaaniline töö, energia ja võimsuse tundmine on hädavajalik erinevat tüüpi masinate tööpõhimõtte mõistmiseks, mis omakorda annab võimaluse ise masinaid ehitada või nende tööd oskuslikumalt juhtida. Lihtmehhanismide tööpõhimõtte tundmine annab võimaluse rakendada neid ka praktikas, et oma igapäevaelus mehaanilise töö tegemist lihtsustada. Ka selles teemas tutvutakse kahe uue seose ja valemiga ning harjutatakse nende abil probleemülesannete lahendamist. See kõik arendab õpilaste loogilist mõtlemist, analüüsisioskusi ja võimet luua seoseid.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

Õpilane

- kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus määrab enda tehtud mehaanilise töö ja võimsuse trepist üles jooksmisel ja kõndimisel (LT 1, 2, 4; õpipädevus)
- selgitab näite põhjal kineetilise ja potentsiaalse energia kaudu energia jäävuse seaduse kehtivust (LT 2);
- kasutab üht vabalt valitud lihtmehhanismi ja demonstreerib ning kirjeldab selle abil kirjalikult või suulise ettekande vormis lihtmehhanismide tööpõhimõtet ja mehaanika kuldreegli olemust (LT 2, 6; õpipädevus, suhtluspädevus);
- uurib arvutisimulatsiooni abil kangi tööpõhimõtet ning sõnastab selle põhjal kangi reegli (LT 1, 2, 4; digipädevus);
- kasutab töö ja võimsuse valemeid probleemülesannete lahendamiseks (LT 2, 3);
- selgitab kirjalikult või suulise ettekande vormis õpetajale ja kaasõpilastele, miks igiliikuri valmistamine ei ole kooskõlas energia jäävuse seadusega (LT 1, 2, 3, 6; õpipädevus, suhtluspädevus)
- paneb kokku plakati/kirjaliku kokkuvõtte/video vms, mille käigus võrdleb inimese ja erinevate (kodu)masinate võimsust ning tutvustab seda oma klassikaaslastele (LT 1, 2, 3; õpipädevus, suhtluspädevus);
- planeerib, kavandab ja ehitab koos klassikaaslastega Rube Goldbergi masina ning filmib selle tööd (LT 1, 3, 4, 5; õpipädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus, digipädevus).

Lõiming:

bioloogia (energia ja energiakulu)

tehnoloogiaõpetus (masinad, lihtmehhanismid, võimsus)

Hindamine:

Teemaga seotud teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimalusi on erinevaid ning mitmekesine hindamismetoodika annab õpilasele põhjalikumalt tagasisidet tema senisele ainealasele arengule ja edasiminekuks.

1. Läbiviidud katsete ja praktiliste tööde protokollid (möödetud/vaadeldud andmete esitamine, andmete analüüs, katsetulemuste kokkuvõte) ning tulemuste esitamine/kaitsmine suuliselt.
2. Suuline vastamine/arutelu õpetajaga.
3. Kirjalikud tööd (sh tunnikontrollid, kontrolltööd, ülesannete lahendamised, jne).

Hindamisvõimalused kõnealuses teemas:

1. Tööleht mõne keerukama ja harjutamist vajava teema kohta nt arvutusülesannete lahendamine töö ja võimsuse kohta, mõõtühikute teisendamine, kangi reegli rakendamine jms.
2. Praktiline töö mehaanilise töö ja võimsuse määramiseks.
3. Ühte lihtmehhanismi ja selle tööpõhimõtet tutvustav plakat ja/või ettekanne.
4. Rube Goldbergi masina ehitamine ja selle töö filmimine.

Tähelepanuks - kontrolltöö/tunnikontrolli vms juures soovitame kasutada pigem reaalelulisi ülesandeid, mille konteksti õpilane mõistab. Samuti on soovituslik jälgida, et töö küsimused seaksid fookuse õpitud arusaamisele, mitte faktiteadmiste kontrollile.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Võnkumine ja laine

Õpitulemused:

- 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:

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

Õpisisu:

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.

Praktilised tööd:

- pendli võnkumise uurimine;
- müra mõõtmise ja uurimine.

Teema olulisus Heli mõjutab ja ümbritseb meid igapäevaselt, mistõttu on oluline mõista, kuidas see tekib ning millised tegurid seda mõjutavad. Kui saame aru, kuidas ja miks heli meid mõjutab, oskame end negatiivse mõjuga helide eest paremini kaitsta. Mõistes, milliseid parameetreid ja kuidas tuleb mõjutada, et tekitada kindla sageduse ja valjusega heli, mõistame paremini muusikat ja muusikainstrumentide tööd. Teema annab võimaluse muusika ja heliga seotud erialade ning ametite (helitehnik, -operaator, -insener, muusik, helilooja, muusikaprodutsent jne) tutvustamiseks.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:**Õpilane**

- ehitab pendli ning kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus uurib pendli perioodi ja sageduse sõltuvust erinevatest teguritest (amplituud, koormise mass, pendli pikkus), esmalt püstitab hüpoteesi(d), seejärel kogub andmed ning teeb nende abil järelduse(d) (LT 1, 2, 4, 6; õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus);
- ehitab lihtsa keelpilli ja uurib selle abil võnkumist kirjeldavaid suurusi ning seoseid nende vahel, saab selle kaudu ülevaate muusika ja füüsika vahelistest seostest ja füüsikalistest teguritest mis mõjutavad muusikainstrumentide tööd ja heli tekitamist (LT 1, 2, 3, 4, 6; õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus);
- kasutab mobiiltelefoni rakendust heli sageduse ja valjuse mõõtmiseks, esitab saadud andmeid graafiliselt ja analüüsib neid (LT 1, 4, 6, 7; digipädevus);
- kasutab sageduse ja perioodi sõltuvust kirjeldavat valemit ning kiiruse valemit probleemülesannete lahendamiseks (LT 1, 2, 3);
- vaatab inimese kõrva ehitust ja häälepaalte tööd kirjeldavaid videoid ning teeb saadud infost kirjaliku või suulise kokkuvõtte õpetajale ja/või klassikaaslastele; (LT 1, 2, 3, 4, 5; õpipädevus, suhtluspädevus);
- paneb kokku plakati/video vms vormis ettekande kõrva ehituse või häälepaalte tööpõhimõtte kohta ning tutvustab teemat klassikaaslastele (LT 1, 2, 5; suhtluspädevus, digipädevus);
- tutvub Riigi Teatajas välja toodud müra normidega kooli ruumides, mõõdab mobiiltelefoni rakendust või vastavat mõõteriista kasutades tegeliku mürataseme nendes ruumides ning analüüsib saadud tulemusi ja nende vastavust seadusele; (LT 1, 3, 4, 5, 6; sotsiaal- ja kodanikupädevus, õpipädevus, digipädevus, ettevõtlikkuspädevus, digipädevus);
- osaleb klassis toimivas arutelus, kus analüüsitakse müra koolimajas, selle mõju õpilastele ning mürataseme vähendamise võimalusi (LT 1, 3, 6; sotsiaal- ja kodanikupädevus, õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus);
- tutvub muusikaõpetaja kaasabil erinevate pillidega, valib ühe pilli ning teeb kirjalikus (tekst, plakat, video vms) ja/või suulises vormis kokkuvõtte selle ehitusest ning tööpõhimõttest (LT 1, 2, 5; õpipädevus, suhtluspädevus);

- külastab helistuudiot ja/või kuulab helitehniku, -inseneri, -operaatori, helilooja vms ameti esindaja ettekannet oma töö sisust, võimalustest ja väljakutsetest (LT 1, 3, 8; sotsiaal- ja kodanikupädevus, enesemääratluspädevus, ettevõtlikkuspädevus).

Lõiming:

bioloogia (müra, kõrv, häälepaelad)

muusika (heli sagedus ja kõrgus, helivaljus, noodid ja nende sagedus, tämber)

14 Füüsika 9. klass

Teema: Elektriline vastastikmõju	
Õpitulemused: Õpilane: 1) seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju; 2) tunneb elektrilaengu, elementarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades.	Õppesisu: Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel. Elektrilaeng. Elementarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.
Põhimõisted: elektriseeritud keha, kehade elektriseerimine, elektrilaeng, elementarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator	
Praktilised tööd: <ul style="list-style-type: none">• kehade elektriseerimise uurimine;• erinevate materjalide elektrijuhtivuse uurimine.	
Teema olulisus: Antud teema laob vundamendi kogu elektriõpetusele. Aatomi ehituse ja elementaarosakeste tundmine ning elektrilaengu ja elektrivälja olemuse mõistmine aitab kaasa kõigi edasistes teemades jutuks tulevate elektrinähtuste mõistmisele. See omakorda võimaldab aru saada ja selgitada, kuidas ja miks toimivad nii väga mitmeid meid ümbitsevad loodusnähtused kui ka erinevad seadmed, mida me igapäevaselt kasutame.	

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

Õpilane

1. kasutab arvutisimulatsiooni juba varasemalt õpitud aatomi ehituse meenutamiseks (LT 2; õpipädevus, digipädevus);
2. kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus uurib võimalusi kehade elektriseerimiseks ning elektriseeritud kehade vastastikmõju, esmalt püstitab hüpoteesi(d), seejärel viib läbi katsed ja teeb kogutud andmete põhjal järelduse(d) (LT 1, 2, 4; õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus);
3. kasutab laengu olemasolu kindlaks tegemiseks elektroskoopi ning uurib, millised materjalid juhivad elektroskoobile antud laengu sealt minema ja millised mitte. Saadud tulemuste põhjal liigitab ta uuritud materjalid elektrijuhtideks ja isolaatoriteks (LT 1, 2, 4);
4. teeb joonised ning selgitab nende kaudu laengu tekkimist ja üle kandumist ühelt kehalt teisele (LT 2; õpipädevus);
5. ehitab ise käepärastest vahenditest elektroskoobi ning demonstreerib selle tööd kaasõpilastele, selgitades ühtlasi elektroskoobi tööpõhimõtet (LT 1, 2, 6; õpipädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus); uurib teatmeteostest ja/või internetist infot erinevate elektrostaatika demokatsete kohta, valib neist ühe ning demonstreerib seda oma klassikaalastele, selgitades ühtlasi selle füüsikalist sisu (LT 1, 2, 5; õpipädevus, suhtluspädevus
6. teisendab laengu mõõtühikuid (LT 2).

Lõiming:

keemia (aatomi ehitus, laeng)

Hindamine:

Teemaga seotud teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimalusi on erinevaid ning mitmekesine hindamismetoodika annab õpilasele põhjalikumalt tagasisidet tema senisele ainealasele arengule ja edasiminekuks.

Võimalikud hindamise objektid on:

1. Läbiviidud katsete ja praktiliste tööde protokollid (mõõdetud/vaadeldud andmete esitamine, andmete analüüs, katsetulemuste kokkuvõte) ning tulemuste esitamine/kaitsmine suuliselt.
2. Suuline vastamine/arutelu õpetajaga.
3. Kirjalikud tööd (sh tunnikontrollid, kontrolltöö, ülesannete lahendamised, jne).

Õpitulemused muudab õpilaste jaoks arusaadavamaks hindamismudelite kasutamine (vt näiteid siit).

Hindamisvõimaluste konkreetsemad näited/soovitused kõnealusel teemas:

1. Tööleht mõne keerukama ja harjutamist vajava teema kohta nt elektrivälja mõju laetud kehadele, laengu jagunemine kehade vahel, mõõtühikute teisendamine jms.
2. Praktiline töö kehade elektriseerimise uurimiseks.
3. Elektroskoobi ehitamine, selle töö demonstreerimine ning tööpõhimõtte selgitamine.
4. Ühe elektrostaatilise nähtuse kohta demokats kavandamine ja läbi viimine ning selle füüsikalise sisu selgitamine.

Tähelepanuks - kontrolltöö/tunnikontrolli vms puhul soovitame kasutada pigem reaalelulisi ülesandeid, mille konteksti õpilane mõistab. Samuti on soovituslik jälgida, et töö küsimused seaksid fookuse õpitust arusaamisele, mitte faktiteadmiste kontrollile.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Teema: Elektrivool ja vooluring

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 (oomeetri, 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:

$$I = \frac{U}{R}; I = I_1 = I_2; U = U_1 + U_2;$$
$$R = R_1 + R_2;$$

$$I = I_1 + I_2; U = U_1 = U_2; \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2};$$
$$R = \frac{\rho l}{S}.$$

Õppesisu:

Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes. Elektrivoolu soojuslik, magnetiline, keemiline toime. Voolutugevus ja selle mõõtmine. Vooluringi osad ja elektriskeemid. Pinge ja selle mõõtmine, Ohmi seadus. Elektritakistus. Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmetest. Eritakistus. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus.

Põhimõisted: vooluallikas, avatud ja suletud vooluring, elektriskeem, voolutugevus, pinge, elektritakistus, juhtide jada- ja rööpühendus

Praktilised tööd:

- elektrolüüdi vesilahuse elektrijuhtivuse uurimine;
- elektrivoolu toimetete uurimine;
- voolutugevuse ja pinge mõõtmine digitaalsete ja analoogmõõteriistadega;
- takistuse otsene ja kaudne mõõtmine;
- voolutugevuse, pinge ja takistuse uurimine juhtide jada- ja rööpühenduse korral;
- reostaadi takistuse uurimine.

Teema olulisus:

See teema kujundab õpilases arusaamise elektrivoolu olemusest ja seda nii metallides kui ka elektrolüüdi vesilahustes. Ühes sellega tutvustatakse mitmeid meie igapäevaelus olulisi füüsikalisi suurusi ning nende rolli elektrivoolu tekkimises. Õpilased panevad kokku vooluringe ning õpivad neid analüüsima, tutvuvad jada- ja rööpühendusega ning eri tüüpi vooluringide igapäevaste rakendustega. Kõigel, mida selles teemas käsitletakse, on ühest küljest praktiline igapäevaeluline väljund (tekitatakse arusaamine kodusest elektrivõrgust, pannakse alus edasisteks õpinguteks elektroonika valdkonnas), kuid see arendab ka ruumilist mõtlemist ning õpetab nägema ja analüüsima seoseid. Õpitakse kasutama mitut uut mõõteriista (amper- ja voltmeeter, multimeeter) ning läbi viima elektri-alaseid praktilisi töid ja analüüsima saadud andmeid. Kuna antud teema annab baasülevaate vooluringide ehituse ja üldpõhimõtete ning peamiste mõõteriistade tööst, mis loob seose elektri-, elektri- ja elektroonikainseneri jms erialade ning ametikohtadega.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

Õpilane

1. joonestab kirjelduse järgi elektriskeeme, kasutades õpitud tingmärke ja vooluringi osade ühendamise reegleid (LT 2);
2. analüüsib etteantud elektriskeeme (LT 2);
3. kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus paneb kokku erinevat tüüpi vooluringe (jada- ja rööpühendus), mõõdab vooluringis olevate juhtide parameetreid (voolutugevus, pinge) ning analüüsib saadud tulemusi, töö alguses püstitab õpilane hüpoteesi(d), seejärel kontrollib nende kehtivust katseliselt ning teeb saadud andmetest järelduse(d) (LT 1, 2, 4; õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus);
4. kavandab ja viib läbi praktilise töö vooluringi takistuse määramiseks ning reostaadi takistuse uurimiseks ning teeb saadud andmete põhjal järeldused takistuse mõju kohta vooluringi teistele füüsikalistele parameetritele (LT 1, 2, 4; õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus);
5. kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus uurib juhtide jada- ja rööpühenduse mõju voolutugevusele, pingele ning takistusele, töö alguses püstitab õpilane hüpoteesi(d), seejärel kontrollib nende kehtivust katseliselt ning teeb saadud andmetest järelduse(d) (LT 1, 2, 4; õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus);
6. paneb vooluringe kokku virtuaalselt (kasutades arvutisimulatsiooni), uurib selle abil Ohm'i seadust jada- ja rööpühenduse korral ning teeb saadud info põhjal järeldused voolutugevuse, pinge ja takistuse kohta jada- ja rööpühenduse korral (LT 1, 2, 4; digipädevus);
7. uurib arvutisimulatsiooni abil juhi parameetrite (pikkus, pindala, materjal) mõju juhi takistusele ning teeb saadud info põhjal järeldused (LT 1, 2, 4);
8. teisendab voolutugevuse, pinge ja takistuse mõõtühikuid (LT 2);
9. rakendab Ohm'i seadust ning juhi takistuse valemit probleemülesannete lahendamiseks (LT 1, 2, 3);
10. kuulab elektri- või elektroonikainseneri ettekannet oma tööst ning esitab talle küsimusi, hiljem teeb sellest teksti/plakati või mõistekaardi vormis kokkuvõtte (LT 1, 8; enesemääratluspädevus);

ehitab isiklikust köögi- või puuviljast patarei ning koostöös klassikaaslastega arendab seda, et saavutada võimalikult kõrge pinge (LT 1, 2, 3; õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus).

Lõiming:

matemaatika (võrdeline ja pöördvõrdeline seos, andmete graafiline esitamine)

Hindamine:

Teemaga seotud teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimalusi on erinevaid ning mitmekesine hindamismetoodika annab õpilasele põhjalikumalt tagasisidet tema senisele ainealasele arengule ja edasiminekuks.

Võimalikud hindamise objektid on:

1. Läbiviidud katsete ja praktiliste tööde protokollid (mõõdetud/vaadeldud andmete esitamine, andmete analüüs, katsetulemuste kokkuvõte) ning tulemuste esitamine/kaitsmine suuliselt.
2. Suuline vastamine/arutelu õpetajaga.
3. Kirjalikud tööd (sh tunnikontrollid, kontrolltööd, ülesannete lahendamised, jne).

Õpitulemused muudab õpilaste jaoks arusaadavamaks hindamismudelite kasutamine (vt näiteid siit).

Hindamisvõimaluste konkreetsemad näited/soovitused kõnealusel teemas:

1. Tööleht mõne keerukama ja harjutamist vajava teema kohta nt vooluringide joonestamine ja analüüs, mõõtühikute teisendamine; Ohmi seaduse ja takistuse valemite rakendamine probleemülesannete lahendamisel jms.
2. Praktiline töö Ohmi seaduse ning jada- ja rööpühenduse uurimiseks.
3. Praktiline töö reostaadi takistuse uurimiseks.
4. Kokkuvõtlik ettekanne mõne elektroonika valdkonnas tegeleva inimese töö sisu, võimaluste ja väljakutsete kohta.

Tähelepanuks - kontrolltöö/tunnikontrolli vms puhul soovitame kasutada pigem reaalelulisi ülesandeid, mille konteksti õpilane mõistab. Samuti on soovituslik jälgida, et töö küsimused seaksid fookuse õpitust arusaamisele, mitte faktiteadmiste kontrollile.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Teema: Elektrivoolu töö ja võimsus

<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi;</p> <p>2) määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse;</p> <p>3) seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet;</p> <p>4) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid:</p> <p>$A = IUt$, $N = IU$, $Q = I^2 Rt$.</p>	<p>Õppesisu:</p> <p>Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Tarviti nimivõimsus ja nimipinge. Elektrisoojendusriistad. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.</p>
<p>Põhimõisted: elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • koduste elektriseadmete energiatarbimise uurimine; • elektritarvitite (mootor, LED, takisti) läbiva voolu töö ja võimsuse määramine; • küttekeha võimsuse uurimine. 	
<p>Teema olulisus:</p> <p>Siin teemas keskendutakse suuresti just kodusele elektrivõrgule, mistõttu selle peamine olulisus seisneb selle praktilises väljundis - õpilane mõistab paremini oma koduste elektriseadmete füüsikalisi parameetreid, seadmete tööd mõjutavaid tegureid ning koduse elektrivõrgu tööpõhimõtteid. Õpilane saab ülevaate, mille alusel kujuneb igakuine elektriarve ning kuidas seda (vajadusel) vähendada. Antud teema annab ülevaate elektriohutuse seisukohast olulistest mõistetest ja õpetab elektriga ohutult ümber käima. Õpilane saab teada, kuidas töötavad maandus ja kaitsmed ning mis olukorras need rakenduvad. See kõik aitab aga elektriga seotud ohtlikke olukordi ennetada.</p>	

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

Õpilane

1. arvutab elektriseadmete poolt tarbitava elektrienergia hulka (kWh) (LT 1, 2, 3);
2. jälgib ja analüüsib kodust elektritarbimist ning teeb ettepanekud energia säästmiseks (LT 1, 2, 3, 4, 7; õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus);
3. teeb (kirjaliku, plakati või ettekande vormis vms) ülevaate kodus ja koolis olevate elektriseadmete ja elektrivõrgu ohutust tagavatest seadmetest, mille käigus analüüsib, kas ja mil määral on ohutus tagatud (LT 1, 2, 3, 4, 6; sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus);
4. kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus uurib tarvitit läbiva voolu tööd ja võimsust mõjutavaid tegureid (LT 1, 2, 4);
5. kasutab elektrivoolu töö, võimsuse ja soojushulga valemeid probleemülesannete lahendamiseks (LT 1, 2, 3);
6. teisendab elektrivoolu töö ja võimsuse mõõtühikuid (LT 2);
7. kavandab ja salvestab video või kujundab plakati, kus toob välja peamised elektriga seotud ohud kodus majapidamises (või koolimajas) ning selgitab, kuidas neid ohte vältida (LT 1, 2, 3, 6; sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus, digipädevus); kuulab elektriohutuse teemalist ettekannet ning esitab küsimusi, hiljem teeb sellest teksti/plakati/video vms vormis lühikese kokkuvõtte (LT 1, 2, 3, 6, 7; suhtluspädevus, õpipädevus).

Lõiming:

geograafia (energia tarbimine ja keskkond)

inimeseõpetus (tervis ja ohutus)

Hindamine:

Teemaga seotud teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimalusi on erinevaid ning mitmekesine hindamismetoodika annab õpilasele põhjalikumalt tagasisidet tema senisele ainealasele arengule ja edasiminekuks.

Võimalikud hindamisobjektid on:

1. Läbiviidud katsete ja praktiliste tööde protokollid (mõõdetud/vaadeldud andmete esitamine, andmete analüüs, katsetulemuste kokkuvõte) ning tulemuste esitamine/kaitsmine suuliselt.
2. Suuline vastamine/arutelu õpetajaga.
3. Kirjalikud tööd (sh tunnikontrollid, kontrolltööd, ülesannete lahendamised, jne).

Õpitulemused muudab õpilaste jaoks arusaadavamaks hindamismudelite kasutamine (vt näiteid siit).

Hindamisvõimaluste konkreetsemad näited/soovitused kõnealusel teemas:

1. Tööleht mõne keerukama ja harjutamist vajava teema kohta nt elektrienergia tarbimise arvutamine, mõõtühikute teisendamine jms.
2. Praktiline töö tarvitit läbiva voolu töö ja võimsuse määramiseks.
3. Koduse energiatarbimise analüüs.
4. Kirjalik analüüs ja plakati/video vms vormis ettekanne koduste ja/või koolis olevate elektriseadmete ja elektrivõrgu ohutusest.

Tähelepanuks - kontrolltöö/tunnikontrolli vms puhulsoovitame kasutada pigem reaalelulisi ülesandeid, mille konteksti õpilane mõistab. Samuti on soovituslik jälgida, et töö küsimused seaksid fookuse õpitust arusaamisele, mitte faktiteadmiste kontrollile.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Teema: Magnetnähtused**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.

Õppesisu:

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

Põhimõisted: püsimagnet, magneti poolused, magnetväli, kompass, elektromagnet, elektrimootor, elektrivoolugeneraator

Praktilised tööd:

- magnetilise vastastikmõju ja magnetvälja jõujoonte uurimine püsomagnetite ja rauapuruga;
- kompassi kasutamine;
- elektromagneti uurimine ja/või valmistamine;
- elektrimootori uurimine ja/või valmistamine.

Teema olulisus:

Antud teema võimaldab mõista mitmeid loodusnähtusi (Maa magnetväli, virmalised) ning selgitada nende tekkepõhjuseid ja olemust. Õpilane saab ülevaate teda igapäevaselt ümbritsevate seadmete (kompass, generaator, elektrimootor) tööpõhimõttest ja seosest magnetnähtustega. Elektri- ja magnetismi teemade käsitlemine annab võimaluse luua seosed elektromagnetiliste nähtustega tegelevate teadlaste tööga ning tutvustada elektromagnetilisi seadmeid kavandavate ja haldavate või magnet- ja elektromagnetväljade ohutusega tegelevate inseneride ameteid.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:**Õpilane**

1. joonestab sirgmagnetit ja U-magnetit ümbritsevaid magnetvälja jõujooni ja kirjeldab nende abil magnetvälja tugevust eri piirkondades magneti ümber (LT 2);
2. joonestab Maa magnetvälja jõujooni ning kirjeldab Maa magnetvälja tugevust selle eri piirkondades (LT 2);
3. kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus uurib magnetilist vastastikmõju ja magnetvälja mõju erinevast materjalist kehadele, töö alguses püstitab hüpoteesi(d), seejärel viib läbi katsed ja kogub andmeid ning teeb kogutu põhjal järelduse(d) (LT 1, 4; õpipädevus, ettevõtlikkuspädevus);
4. ehitab juhendi järgi elektrimootori ning uurib selle tööd mõjutavaid tegureid, teeb sellest kokkuvõtte ning demonstreerib oma seadet ja kirjeldab selle tööpõhimõtet klassikaaslastele (LT 1, 2, 3, 4, 6; õpipädevus, suhtluspädevus, ettevõtlikkuspädevus); kasutab kompassi, et määrata ilmakaari ja maastikul liikuda/orienteeruda (LT 1, 3, 4, 6, 7; õpipädevus).

Lõiming:

geograafia (kompass, Maa magnetväli)

ajalugu (maadeavastused)

Hindamine:

Teemaga seotud teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimalusi on erinevaid ning mitmekesine hindamismetoodika annab õpilasele põhjalikumalt tagasisidet tema senisele ainealasele arengule ja edasiminekuks.

Võimalikud hindamise objektid on:

1. Läbiviidud katsete ja praktiliste tööde protokollid (mõõdetud/vaadeldud andmete esitamine, andmete analüüs, katsetulemuste kokkuvõte) ning tulemuste esitamine/kaitsmine suuliselt.
2. Suuline vastamine/arutelu õpetajaga.
3. Kirjalikud tööd (sh tunnikontrollid, kontrolltööd, ülesannete lahendamised, jne).

Õpitulemused muudab õpilaste jaoks arusaadavamaks hindamismudelite kasutamine (vt näiteid siit).

Hindamisvõimaluste konkreetsemad näited/soovitused kõnealusel teemas:

1. Tööleht mõne keerukama ja harjutamist vajava teema kohta nt magnetvälja jõujoonte joonestamine jms.
2. Praktiline töö magnetilise vastastikmõju uurimiseks.
3. Kompassi kasutamine.
4. Juhendi järgi elektromootori ehitamine, selle demonstreerimine ning tööpõhimõtte selgitamine klassikaaslastele.

Tähelepanuks - kontrolltöö/tunnikontrolli vms puhul soovitame kasutada pigem reaalelulisi ülesandeid, mille konteksti õpilane mõistab. Samuti on soovituslik jälgida, et töö küsimused seaksid fookuse õpitust arusaamisele, mitte faktiteadmiste kontrollile.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Teema: Aine ehitus. Soojusliikumine**Õpitulemused:**

Õpilane:

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

Õppesisu:

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

Praktilised tööd:

- vedeliktermomeetri või temperatuurianduri kasutamine temperatuuri (t) ja temperatuuri muutuse (Δt) määramiseks.
- difusiooni uurimine;
- soojuspaisumise uurimine.

Teema olulisus:

Temperatuur on füüsikaline suurus, mis on suur ja oluline osa meie elust. Seetõttu räägitakse sellest palju ja jälgitakse pidevalt selle muutumist- olgu see siis õhu-, toiduainete või hoopis kehatemperatuuri kontekstis. Antud teema annab ülevaate temperatuuri olemusest ning aitab õpilastel mõista selle seost aine ehituse ja aineosakeste liikumisega. Tekib parem arusaamine sellest, mis ja kuidas kehade temperatuuri mõjutab. Õpitakse ka korrektselt kasutama termomeetrit ja tundma erinevat tüüpi temperatuuriskaalasid, millega õpilased oma igapäevaelus võivad kokku puutuda.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

Õpilane

1. võrdleb aineosakeste paiknemist ja liikumist eri aine olekute puhul (koostab võrdlustabeli) (LT 2);
2. kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus kasutab vedeliktermomeetrit, paneb töö käigus saadud andmed korrektselt kirja, koostab graafiku ning analüüsib saadud andmeid (LT 1, 2, 4, 6; õpipädevus);
3. kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus uurib difusiooni ja soojuspaisumist, enne katse läbi viimist püstitab hüpoteesi(d), seejärel kogub katse käigus andmed ning teeb nendest järelduse(d) (LT 1, 2, 4; õpipädevus);
4. teisendab Celsiuse ja Kelvini skaala mõõtühikuid (LT 2);
5. kogub infot ja koostab plakati või lühikese video, kus võrdleb Celsiuse, Fahrenheiti ja Kelvini temperatuuriskaalasid ning tutvustab seda oma klassikaaslastele (LT 1, 2, 4; suhtluspädevus, digipädevus); uurib infot varem kasutusel olnud temperatuuriskaalade kohta ning annab leitud infost kirjaliku või suulise ülevaate õpetajale ja oma klassikaaslastele (LT 2, 3, 6; suhtluspädevus, digipädevus).

Lõiming:

loodusõpetus (aine olekud),

keemia (aineosakesed ja aine olekud, temperatuur)

Hindamine:

Teemaga seotud teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimalusi on erinevaid ning mitmekesine hindamismetoodika annab õpilasele põhjalikumalt tagasisidet tema senisele ainealasele arengule ja edasiminekuks.

Võimalikud hindamise objektid on:

1. Läbiviidud katsete ja praktiliste tööde protokollid (mõõdetud/vaadeldud andmete esitamine, andmete analüüs, katsetulemuste kokkuvõte). Lisaks - tulemuste esitamine/kaitsmine suuliselt.
2. Suuline vastamine/arutelu õpetajaga.
3. Kirjalikud tööd (sh tunnikontrollid, kontrolltööd, ülesannete lahendamised, jne).

Õpitulemused muudab õpilaste jaoks arusaadavamaks hindamismudelite kasutamine (vt näiteid [siit](#)).

Hindamisvõimaluste konkreetsemad näited/soovitused kõnealuses teemas:

1. Tööleht mõne keerukama ja harjutamist vajava teema kohta nt aine olekute iseloomustus mikrotasandil (aineosakeste paiknemine ja liikumine), mõõtühikute teisendamine, graafikute koostamine ja analüüs.
2. Praktiline töö termomeetri kasutamise, andmete kogumise ja nende graafilise esitamise harjutamiseks.
3. Kokkuvõte (kirjalik, plakati või video vormis vms) ja ettekanne, milles tutvustatakse ja võrreldakse eri temperatuuriskaalasid (Celsius, Fahrenheit, Kelvin).

Tähelepanuks - kontrolltöö/tunnikontrolli vms puhul soovitame kasutada pigem reaalelulisi ülesandeid, mille konteksti õpilane mõistab. Samuti on soovituslik jälgida, et töö küsimused seaks fookuse õpitust arusaamisele, mitte faktiteadmiste kontrollile.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Teema: Soojusülekanne

<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust;</p> <p>2) selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel;</p> <p>3) seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks;</p> <p>4) analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäevaelu ja loodusnähtuseid;</p> <p>5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:</p> $Q = cm(t_2 - t_1)$	<p>Õppesisu:</p> <p>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.</p>
<p>Põhimõisted: siseenergia, soojushulk, soojuslik tasakaal, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • soojusülekanne uurimine; • keha erisoojuse määramine kalorimeetriga. 	
<p>Teema olulisus:</p> <p>Soojusülekanne liikide olemuse mõistmine võimaldab aru saada mitmetest looduses esinevatest nähtustest, ning neid teadmisi saab rakendada ka praktikas (majade soojustamine, külmal ajal õige riietuse valimine, toidu ja vedelike soojas/külmas hoidmine jpm). Antud teema juures tutvutakse ka kalorimeetriga ning õpitakse selle abil soojushulka määrama, st planeeritakse ja viiakse läbi praktilisi töid. Soojushulga valemiga lahendatakse erinevaid probleemülesandeid, mis aitab arendada õpilaste analüüsi ja seoste loomise oskusi. Kuna antud teemas tutvutakse soojusfüüsika aluste ning soojusjuhtivusega, on siin võimalik luua seosed materjaliteadlase, soojustehniku, kütteseadmete ja soojusenergeetika inseneri jms ametikohtade ning erialadega.</p>	
<p>Lõiming:</p> <p>geograafia (päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaajad, ilm ja kliima, soojusliku tasakaalu muutus atmosfääris - kasvuhoonegaaside lisandumine)</p>	

Hindamine:

Teemaga seotud teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimalusi on erinevaid ning mitmekesine hindamismetoodika annab õpilasele põhjalikumalt tagasisidet tema senisele ainealasele arengule ja edasiminekuks.

Võimalikud hindamise objektid on:

1. Läbiviidud katsete ja praktiliste tööde protokollid (mõõdetud/vaadeldud andmete esitamine, andmete analüüs, katsetulemuste kokkuvõte) ning tulemuste esitamine/kaitsmine suuliselt.
2. Suuline vastamine/arutelu õpetajaga.
3. Kirjalikud tööd (sh tunnikontrollid, kontrolltööd, ülesannete lahendamised, jne).

Õpitulemused muudab õpilaste jaoks arusaadavamaks hindamismudelite kasutamine (vt näiteid siit).

Hindamisvõimaluste konkreetsemad näited/soovitused kõnealuses teemas:

1. Tööleht mõne keerukama ja harjutamist vajava teema kohta nt soojushulga valemi rakendamine probleemülesannete lahendamiseks; mõõtühikute teisendamine; erisoojuse tabeli kasutamine jms.
2. Praktiline töö soojusülekanne uurimiseks ja/või erisoojuse määramiseks.
3. Ettekanne, mille käigus õpilane kirjeldab külmal talvapäeval kandmiseks sobivat riietust ning põhjendab füüsikale toetudes selle valiku tagamaid.

Tähelepanuks - kontrolltöö/tunnikontrolli vms puhul soovitame kasutada pigem reaalelulisi ülesandeid, mille konteksti õpilane mõistab. Samuti on soovituslik jälgida, et töö küsimused seaksid fookuse õpitust arusaamisele, mitte faktiteadmiste kontrollile.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Teema: Aine oleku muutused

<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel;</p> <p>2) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust;</p> <p>3) lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid;</p> <p>4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:</p> <p>$Q = \lambda m$, $Q = Lm$.</p>	<p>Õppesisu:</p> <p>Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine. Aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aine oleku muutused looduses.</p>
<p>Põhimõisted: sulamissoojus, sulamistemperatuur, keemissoojus, keemistemperatuur, kütuse kütteväärtus</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jää sulamissoojuse määramine kalorimeetriga; • vee keetmine läbipaistvas klaasanumas - keemisprotsessi uurimine. 	
<p>Teema olulisus:</p> <p>Õpitakse tundma igapäevaelust tuttavate protsesside/nähtuste (jäätumine, sulamine, aurumine, kondenseerumine, härmatumine, sublimatsioon) füüsikalist sisu ja nende esile kutsumiseks vajalikke tingimusi. See aitab suunata õpilase tähelepanu rohkem looduses (aga ka mujal) toimuvale ja selle mõtestamisele, loob seosed erialade ja ametikohtadega, mis on seotud meteoroloogia ja klimatoloogiaga. Antud teema raames teostatakse ka mõõtmisi ning analüüsitakse saadud andmeid, lahendatakse probleemülesandeid kahe uue seose/valemi abil.</p>	

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

Õpilane

1. kasutab õpikus, töövihikus või mõnes muus allikas olevat soojusõpetuse konstante (erisoojus, sulamis- ja keemistemperatuur, sulamis- ja keemissoojus) sisaldavat tabelit, et leida sealt vajalikud suurused ning nende mõõtühikud (LT 2, 4);
2. kasutab sulamis- ja keemissoojuse valemeid probleemülesannete lahendamiseks (LT 1, 2, 3);
3. joonestab keerukamate probleemülesannete ilmestamiseks selgitavaid jooniseid, mis aitavad lahendatava probleemi etappideks jagada ja seeläbi probleeme paremini lahendada (LT 1, 2, 3; õpipädevus)
4. teisendab sulamis- ja keemissoojuse mõõtühikuid (LT 2);
5. kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus määrab jää sulamissoojuse, võrdleb saadud andmeid jää tegelikul sulamissoojusega ning analüüsib mõõtmise käigus tekkinud vigade ja võimalike kõrvalmuutujate mõju uuringu tulemustele (LT 1, 2, 4; õpipädevus);
6. kavandab ja viib läbi praktilise töö, mille käigus uurib vee keemisprotsessi ja selle erinevaid etappe, koostab saadud andmete põhjal vee keemisprotsessi kirjelduse ning tutvustab seda klassikaaslastele (LT 1, 2, 4; suhtluspädevus); koostab senistele teadmistele tuginedes postri sademeringluse kohta (aine olekud) atmosfääris lisades juurde energiabilansi (protsess vajab, annab ära energiat), lisada süsteemi ka mõned ühikulised väärtused konkreetse etapi energiakulu kohta. Saadud tulemust tutvustada klassis kaasõpilastele (LT 1, 2, 7; õpipädevus, digipädevus).

Lõiming:

geograafia (keemistemperatuur on mägedes madalam, sademe liigid - tahke, vedelik, pilvede, udu teke ja põhjused)

keemia (aine agregaatoleku muutumine)

Hindamine:

Ainega seotud teadmiste ja oskuste hindamise võimalusi on erinevaid ning mitmekesine hindamismetoodika annab õpilasele põhjalikumalt tagasisidet tema senisele ainealasele arengule ja edasiminekule. Olemuselt ja ülesehituslikult erinevate tööde juures saab kasutada hindamisvõimaluste erinevaid kombinatsioone võttes aluseks eristava, mitteeristava või kujundava hindamise.

Võimalikud hindamismeetodid õpilase arengu toetamiseks:

1. Läbiviidud katsete ja praktiliste tööde protokollid (mõõdetud/vaadeldud andmete esitamine, andmete analüüs, katsetulemuste kokkuvõte). Lisaks - tulemuste esitamine/kaitsmine suuliselt.
2. Suuline vastamine/arutelu õpetajaga.
3. Kirjalikud tööd (sh tunnikontrollid, kontrolltööd, hindelised ülesannete lahendamised, jne).
4. Täidetud töölehe tagasisidestamine.
5. Teemat läbiva tervikuna kattev arvestuslik kirjalik töö.

Hindamisvõimaluste konkreetsemad näited/soovitused kõnealuses teemas:

1. Tööleht mõne keerukama ja harjutamist vajava teema kohta nt aine oleku muutuste kohta probleemülesannete lahendamine, konstante sisaldavate tabelite kasutamine; mõõtühikute teisendamine jms.
2. Praktiline töö sulamissoojuse määramiseks.
3. Vee keemisprotsessi uurimine ning saadud info põhjal keemisprotsessi kirjeldamine ja tutvustamine kaasõpilastele.

Tähelepanuks - hindeliste tööde juures soovitame kasutada pigem reaalelulisi ülesandeid, mille konteksti õpilane mõistab. Samuti on soovituslik jälgida, et hindeline töö seab fookuse õpitud arusaamisele, mitte faktiteadmiste kontrollile.

Teema: Tuumaenergia**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 α -, β - ja γ -kiirgust;
- 4) nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid.

Õppesisu:

Aatomi mudelid. Aatomituuma koostis ja isotoobid. Radioaktiivsus. α -, β - ja γ -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, α -, β - ja γ -kiirgus

Praktilised tööd:

- dosimeetriga loodusliku kiirguse mõõtmine.

Teema olulisus:

Inimkonna pidevalt kasvav energiavajadus ning sellega kaasnev rohepööre on tuumaenergia ja tuumajaama rajamise teema Eestis aina aktuaalsemaks muutnud. On äärmiselt oluline, et õpilased mõistaksid tuumaenergia olemust ja selle rakendusi, ning nii selle positiivseid kui ka negatiivseid külgi. Antud teema annab võimaluse vaadelda antud teemat füüsilisest seisukohast, püüdes mõista, kus täpsemalt paiknevad tuumaenergiast peituvad ohud ja kasud. Õpilased saavad arutleda ja väidelda tuumaenergeetikat ja tuumajaamasid puudutavates küsimustes ning läbi selle arendada mitmeid vajalikke oskusi (seoste loomine, eneseväljendus, kuulamine, argumenteerimine jms). Kuna antud teemas tutvutakse tuumafüüsika algtõdedega, luuakse siin seosed mitmete selle valdkonna erialade ja ametitega nagu näiteks kiirgusfüüsika, tuumainseneria, tuumameditsiin ja kiirgusravi, radiomeetria jpm.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

Õpilane

1. võrdleb α -, β - ja γ -kiirgust ning nende mõju elusorganismidele, koostab võrdlustabeli ja tutvustab seal olevat infot klassikaaslastele (LT 1, 2, 6, 7; õpipädevus, suhtluspädevus);
2. teab, mis juhtub isotoobiga, kui see teeb läbi α -, β - või γ -lagunemise ning koostab selle põhjal lihtsamaid tuumareaktsioone (LT 2);
3. uurib arvutisimulatsiooni abil raskete tuumade lagunemisprotsessi ning kirjeldab selle protsessi ning ahelreaktsiooni toimumist ja erinevusi tuumareaktoris ning tuumapommis (LT 1, 2, 3, 4, 6; digipädevus);
4. vaatab videoid ning loeb artikleid tuumajaamade, tuumapommide ning tuumakatastroofide kohta ja teeb neist kirjalikus vormis (tekst/plakat vms) kokkuvõtte, mida tutvustab ka klassikaaslastele (LT 1, 2, 4, 5, 6; sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus);
5. arutleb/väitleb klassikaaslastega tuumajaama positiivse ja negatiivse mõju ning vajalikkuse üle (LT 1, 2, 3, 6; kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus, suhtluspädevus);
6. osaleb klassis läbi viidaval minireferendumil, kus hääletab Eestisse tuumajaama rajamise poolt/vastu (LT 1, 2, 3, 5, 6; õpipädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus);
7. mõõdab dosimeetriga looduslikku kiirgust (LT 1, 2, 7);
8. külastab mõne haigla kiirgusraviga tegelevat osakonda, tutvub sealsete tehnikute töö sisu, võimaluste ning väljakutsetega ning teeb selle põhjal kokkuvõtte (LT 1, 3, 4, 6, 8; enesemääratluspädevus, suhtluspädevus);
9. tutvub internetiallikate põhjal mõne tuumafüüsika valdkonna eriala või ametiga (kiirgusfüüsik, tuumainsener, radiomeetria, kiirgusravi jms), koostab saadud info põhjal plakati või video vormis kokkuvõtte ja tutvustab seda oma klassikaaslastele (LT 1, 3, 5, 6; enesemääratluspädevus, suhtluspädevus).

Lõiming:

inimeseõpetus (tervis ja ohutus)

keemia (aatomid ehitis)

Hindamine:

Ainega seotud teadmiste ja oskuste hindamise võimalusi on erinevaid ning mitmekesine hindamismetoodika annab õpilasele põhjalikumalt tagasisidet tema senisele ainealasele arengule ja edasiminekule. Olemuselt ja ülesehituslikult erinevate tööde juures saab kasutada hindamisvõimaluste erinevaid kombinatsioone võttes aluseks eristava, mitteeristava või kujundava hindamise.

Võimalikud hindamismeetodid õpilase arengu toetamiseks:

1. Läbiviidud katsete ja praktiliste tööde protokollid (mõõdetud/vaadeldud andmete esitamine, andmete analüüs, katsetulemuste kokkuvõte). Lisaks - tulemuste esitamine/kaitsmine suuliselt.
2. Suuline vastamine/arutelu õpetajaga.
3. Kirjalikud tööd (sh tunnikontrollid, kontrolltööd, hindelised ülesannete lahendamised, jne).
4. Täidetud töölehe tagasisidestamine.
5. Teemat läbiva tervikuna kattev arvestuslik kirjalik töö.

Hindamisvõimaluste konkreetsemad näited/soovitused kõnealuses teemas:

1. Tööleht mõne keerukama ja harjutamist vajava teema kohta nt lihtsamate tuumareaktsioonide koostamine α -, β - või γ -lagunemise põhjal jms.
2. Essee mõnel õpetaja poolt valitud tuumajaama või tuumapommi puudutaval teemal, nt "Kas Eestisse tuleks rajada tuumajaam?" või "Tuumapomm - mida on selle loomine inimkonnale andnud?".
3. Väitlus mõnel õpetaja poolt valitud tuumajaama või tuumapommi puudutaval teemal.
4. Kokkuvõte ja esitlus, mille käigus õpilane tutvustab ühe vabalt valitud tuumafüüsikaga seotud eriala/ameti esindaja tööd.

Tähelepanuks - hindeliste tööde juures soovitame kasutada pigem reaalelulisi ülesandeid, mille konteksti õpilane mõistab. Samuti on soovituslik jälgida, et hindeline töö seab fookuse õpitust arusaamisele, mitte faktiteadmiste kontrollile.

15 Geograafia 7.klass

Teema: Sissejuhatus - Geograafiateaduse olemus	
Õpitulemused: Õpilane: 1) mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus; 2) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest.	Õppesisu: Geograafia jagunemine loodus- ja inimgeograafiaks. Kartograafia. Geograafia alased uuringud tänapäeval.
Põhimõisted: loodusgeograafia, inimgeograafia, kartograafia.	
Praktilised tööd: 1) Probleemülesanne, kus on vaja otsida geograafia-alast infot erinevatest allikatest.	
Teema olulisus: Eesmärk on õpilastes tekitada huvi ümbritseva keskkonna, selle uurimise ning loodusainete õppimise vastu. Saadakse esmane teadmine, millega geograafid tegelevad. Rõhutatakse, et andmed, mida me kasutame, on kellegi töö tulemus.	
Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise: 1. Arutleb teemadel: Millega tegelevad geograafid? Kust leida geograafiaalast infot? Geograafia seosed teiste õppeainetega. (LT 5, 6, 7, suhtluspädevus) 2. Arutleb päevakajalistel teemadel, sõnastab uurimisküsimusi ja lahendab elulisi ülesandeid, otsib infot erinevatest allikatest. (LT 4, 5, 8, digipädevus)	
Lõiming: Seosed on olemas kõigi õppeainetega, näiteid leiab iga järgneva teema juurest.	
Hindamine: Õpilane saab teemakohaste õpitulemuste saavutamise kohta suulist tagasisidet.	

Teema: Kaardiõpetus

<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada; 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms; 3) orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad jms; 4) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul; 5) koostab lihtsa kaardi. 	<p>Õppesisu:</p> <p>Ettekujutus Maast kauges minevikus, tähtsamad geograafilised avastused ja maailmapildi avardumine.</p> <p>Kaartide mitmekesisus ja nende kasutamine.</p> <p>Mõõtkava liigid, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil.</p> <p>Suundade sh asimuudi määramine looduses ja kaardil.</p> <p>Geograafilised koordinaadid, nende määramine.</p> <p>Asukoha kirjeldamine.</p> <p>Ajavööndid.</p>
<p>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, maailmaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
<p>Teema olulisus:</p> <p>Kaardid on olulised infoallikad ning nende kasutamise oskus on vajalik paljudes eluvaldkondades ja ka igapäevaelus, sellepärast harjutatakse kaardilugemisoskusi ja lihtsa kaardi koostamist geograafia tundides. Õpilased tutvuvad erinevate kaartidega, õpivad kasutama kaardi legendi, mõõtma vahemaid ja määrama suundi kaardil ja looduses, määrama koordinaate ja kellaega, leidma kohanimede registri abil tundmatuid kohti, iseloomustama kaartide abil etteantud kohta jne. Tutvutakse erinevate kaardirakendustega ja õpitakse neid kasutama. Kaardi kasutusoskuste harjutamisel toetutakse matemaatikas õpitule, näiteks mõõtkava olemus, teisendamine, asimuut. Kaardilugemisoskust on vaja ka mitmetes teistes õppeainetes: ajalugu, bioloogia, inimeseõpetus jm.</p>	

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

1. Leiab probleemi lahendamiseks sobiliku kaardi atlasest või internetist ning kasutab koha leidmiseks otsingusõna või atlase registris olevat kohanime indeksit. (LT 5, õpipädevus)
2. Iseloomustab kaardi leppemärkide põhjal etteantud piirkonda või objekti, kasutades selleks kõige detailsemat (suurema mõõtkavaga) kaarti. (LT 2)
3. Määrab kaardil suundi kaardivõrgu abil. (LT 2)
4. Mõõdab kaardil mõõtkava abil vahemaid, teisendab vajadusel mõõtkava eri liike. (LT 2, 3)
5. Määrab kaardivõrgu põhjal geograafilisi koordinaate täpsusega +/- 1 kraad. (LT 2, 3)
6. Määrab eri kohtade kellaaja ajavööndite kaardi järgi. (LT 2)
7. Kasutab kaarti maastikul: leiab oma seisupunkti, orienteerib kaardi, määrab kompassi abil ilmakaared ja mõne objekti asimuudi, mõõdab vahemaid sammupaari ja kaardi mõõtkava abil, liigub kaardi järgi etteantud marsruudil. (LT 2, 3, 4)
8. Koostab lihtsa plaani või kooliümbruse kaardi. (LT 2)

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.

Ajalugu: Geograafia areng, maadeavastused, ajaloolised kaardid.

Eesti keel: Kohanimede õigekiri, suur algustäht.

Võõrkeel: 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.

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, 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 tundmatus keskkonnas, reisimarsruudi koostamine ja planeerimine, igapäevaelus toimivate loodusnähtuste seostamine praktilise tegevusega, nt mis suunas projekteerida maja, kuhu rajada kasvuhuone,

kuidas määrata ilmakaari looduses ja linnakeskkonnas. Elukutsed: kartograaf, geodeet.

Keskond ja jätkusuutlik areng: Õuesõppe puhul loodust säästev käitumine.

Hindamine:

Õpitud oskustest arusaamise kontrolliks on soovitatav teha väikeseid ühe tunni materjalil põhinevaid tunnikontrolle, mille raames antakse tagasisidet, aga ei panda negatiivseid hindeid (nt atlasest objektide otsimine; leppemärkide tundmine; ilmakaarte ja asimuudi järgi suuna määramine, ajavööndite kaardi kasutamine jms). Vigadeta sooritust võiks õpilase motiveerimiseks hinnata. Õpilastel tuleks teha vigade parandus. Enne kokkuvõtet tööd on siis õpilastel olemas näited vajalikest oskustest, mille abil korrata. Esimene kokkuvõttev töö võiks olla lihtne või keskmise raskusastmega ja keerukamate lisäülesannetega, mille lahendamine pole kohustuslik, aga võimaldaks kiirematel tegutsejatel tegevust leida.

- Hinnatakse probleemile lahenduse pakkumist atlase vahendeid kasutades või igapäeva eluga seotud probleemülesannetes.
- Hinnatakse koostatud kaarti varasemalt etteantud kriteeriumide põhjal (hindamismudel).

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Teema: Geoloogilised protsessid

<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Õppesisu:</p> <p>Millega tegelevad geoloogid? Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoore. Laamad, laamade lahknemine ja pörkumine. Peamised geoloogilised protsessid laamade piirialadel. Maavärinad, nende teke, levik ja tagajärjed. Vulkaanid, nende ehitus ja levik ning vulkaanilise tegevuse tagajärjed. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Erineva tekkega kivimid, nende omadused ja kasutamine.</p>
<p>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 e epitsenter, kolle e fookus, tsunami, murenemine, sete, mineraal, settekivim, tardkivim, moondekivim, kivistis.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
<p>Teema olulisus: Geoloogia teemade õppimisel saavad õpilased esmase ettekujutuse maavärinate ja vulkaanipursete levikust ning tekkepõhjustest. Selle mõistmiseks on neil vaja aru saada Maa sise- ja maakoore ehitusest ning laamade liikumisest. Õpilased saavad ülevaate võimalike looduskatastroofide piirkondadest ning on teadlikud võimalikest ohtudest ja vajalikest ohutusabinõudest. Nad tutvuvad mitmesuguste kivimite ja setetega ning nende kasutusvõimalustega. Õpilased teadvustavad, et maavarad on taastumatud ja ammenduvad loodusressursid ning neid peab kasutama säästlikult. Teema õppimise käigus tutvutakse geoloogide eri töövaldkondadega.</p>	

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

1. Arutleb geoloogiliste uuringute vajalikkuse üle ning toob näiteid geoloogide tööst (LT 1, 6, 8, suhtluspädevus).
2. Iseloomustab joonise järgi (või koostab ise joonise) Maa siseehitust, võrdleb okeaanilist ja mandrilist maakoort. (LT 2, õpipädevus)
3. Leiab geoloogia (tektoonika) kaartidelt suuremad laamad, kirjeldab nende paiknemist ja liikumissuundi ning seostab maavärinate ja vulkaanide leviku laamade piirialadega. (LT 2, 3)
4. Selgitab animatsioonide või jooniste põhjal (laamade liikumist ja sellega kaasnevaid geoloogilisi protsesse, koostab ise lihtsaid skeeme laamade liikumise näitlikustamiseks. (LT 2, õpipädevus)
5. Arutleb tekstide, piltide või videote põhjal maavärinate ning vulkaanipursete võimalike otseste ja kaudsete tagajärgede üle. (LT 2, 4, 8, suhtluspädevus)
6. Koostab teabeallikate põhjal lühiülevaate mõnest toimunud maavärinast või vulkaanist ning esitleb seda kaasõpilastele. (LT 3, 4, infopädevus)
7. Kirjeldab ja võrdleb kivimeid ja setteid (värvus, muster, krobeldus, tugevus jms) nii kivimipalade kui piltide põhjal. (LT pädevus 2, 4, 8) Toob näiteid murenemisest ning arutleb murenemise tähtsuse üle looduses ning seostab murenemise kivimite omadustega. (LT pädevus 2, 4)

Lõiming:

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

Matemaatika. Mõõtmine, mõõtühikute kasutamine.

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

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.

Hindamine: Hindamisjuhendi alusel võib hinnata

- esitlust mõne maavärina või vulkaani kohta,
- õpitud kivimite ja setete tundmist,
- kaardi ja jooniste põhjal laamade liikumisega seotud protsesside tundmist.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Teema: Pinnamood

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

Õppesisu:

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.

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.

Teema olulisus: Teemat õppides peaks õpilased teadvustama, et pinnamood mõjutab ühelt poolt looduse teisi komponente: kliimat, muldade arengut, taimestikku, loomastikku ning teisalt ka inimeste eluolu ja mitmeid tegevusi, nt hoonete ja teede rajamist, põllumajandust jne. Pinnamoe käsitlemise olulisuse võiks siduda ka igapäevaeluga: nt arvestamine järskude tõusude ja laskumistega liikumisel, vahemaade läbimiseks kulutatav aeg, nähtavus jne. Pinnamoe teemasid õppides saavad õpilased üldise ettekujutuse tasase ja mägise pinnamoega alade levikust ning mõningatest pinnavormide tekkepõhjustest. Teema seostub eelnevalt õpitud geoloogia osaga, kus saadakse ettekujutus mägede tekkest (seos laamade liikumisega). Eri tekkega pinnavorme käsitletakse edaspidi nii 8. klassis kui 9. klassis. Teema on seotud ka kaardiõppega, antud teemas saab käsitleda pinnamoe kujutamist samajoontega. Teema läbimisel on õpilased teadlikud pinnamoe võimalikest mõjudest igapäevaelule ja inimtegevusele erinevates piirkondades.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

1. Koostab künka mudeli ja selle põhjal samakõrgusjoontega kaardi. (LT 2, 3)
2. Iseloomustab ja võrdleb piltide, jooniste ja kaardi põhjal pinnavorme ning võrdleb tasase ja mägise pinnamoega alasid. (LT2)
3. Otsib teabeallikatest pinnavormide kohta infot, tõlgendab seda ja esitleb kaasõpilastele. (LT 2, 3, digipädevus, suhtluspädevus)
4. Jaotab pinnavorme erinevate tunnuste järgi rühmadeks (positiivsed/negatiivsed, looduslikud/inimtekkelised, tekke põhjuste järgi). (LT 2)
5. Arutleb ja toob videote või piltide põhjal näiteid pinnamoe mõju kohta inimtegevusele ja inimtegevuse mõju kohta pinnamoele. (LT pädevus 2, 4, suhtluspädevus)
6. Märgeb kontuurkaardile suuremad mäestikud, mägismaad, tasandikud. (LT 2)

Lõiming:

Loodusõpetus: Elu Maal (4. kl) - mäestikud

Füüsika: raskusjõud (rusukalded, varingud ja lumelaviinid mägedes)

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

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.

Teabekeskkond: 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 pinnamoole.

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.

Hindamine:

Pinnavormide nimesid ja paiknemist on soovitatav õppida arvutimängude ja testide abil (Seterra, Learning Apps).

Õpilastele võiks tagasisidestada künka mudeli ja plaani koostamist.

Ka võiks hinnata atlase või jooniste järgi mõne piirkonna pinnamoet iseloomustamist ja seal toimuvate protsesside analüüsimist ning inimtegevusega seostamist.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

16 Geograafia 8. klass

Teema: Ilm ja kliima	
Õpitulemused: 1) kirjeldab ilmaandmete kaardi põhjal ilma; 2) selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest; 3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal, aastaegade kujunemist, üldist õhuringlust, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõju ilmale ja kliimale; 4) iseloomustab kliimadiagrammi põhjal keskmise temperatuuri ja sademete erinevusi aasta jooksul 5) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega; 6) leiab kaardilt kliimavöötmed; 7) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.	Õppesisu: 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. Kliimavöötmed. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele ning inimtegevuse mõju ilmale ja kliimale, kliima muutumine.
Põhimõisted: ilm, kliima, kliimakaart, kliimadiagramm, üldine õhuringlus, õhumass, passaadid, läänetuuled, mussoonid, mandri- 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.	
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.	
Teema olulisus: Ilma elemente on õpitud juba II kooliastme loodusõpetuses, nüüd jätkatakse ilma ja kliima põhjalikumat õppimist, et mõista, kuidas kujuneb meie igapäevane ilm ja mis tegurid mõjutavad kliima kujunemist. Teema raames jätkub kaardioskuste arendamine, mida harjutatakse kliimakaarte ja kliimadiagramme tõlgendades. Kuna atmosfääris toimuvate protsesside paremaks mõistmiseks on vaja eelteadmisi füüsikast, kuid neid pole veel piisavalt omandatud, siis saab põhikooli geograafias anda vaid üldise ülevaate. Süvendatult käsitletakse kliimat gümnaasiumi geograafia II kursusel. Oluline on teema õppimise käigus rõhutada ja selgitada inimtegevuse rolli kliimamuutustes ning arutleda, kuidas kliimamuutustega kohaneda ja inimtegevuse mõju keskkonnale vähendada.	

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

1. Leiab internetist (nt ilmateenistuse kodulehelt) ilma ja kliima näitajaid ning lahendab probleemülesandeid, kus tuleb otsustada, millal kasutada ilma, millal kliima näitajaid. (LT pädevus 5, digipädevus)
2. Iseloomustab ja võrdleb ilmanäitajate kaardi põhjal nii Eesti kui Euroopa eri kohtade ilma. (LT pädevus 2, 4, 5)
3. Selgitab jooniste põhjal aastaegade kujunemist Maal, näitab, kus paistab Päike seniidis ning kus kujunevad polaaröö ja -päev. (LT pädevus 2)
4. Kasutab Ventusky kaardirakendust et jälgida kõrg- ja madalrõhualade paiknemist, õhumasside liikumist ehk tuuli, õhutemperatuuri erinevust jms, et paremini mõista ilma erinevusi Maal. (LT pädevus 4, 5, digipädevus)
5. Harjutab kliimadiagrammide ja kliimakaartide põhjal eri kohtade kliima iseloomustamist ja võrdlemist. (LT pädevus 2, 4, 5)
6. Leiab teabeallikatest sh digitaalsetest infot etteantud kohta kliima kohta, tõlgendab ja esitleb seda kaasõpilastele. (LT pädevus 2, 5, digipädevus, suhtluspädevus)
7. Harjutab kliimavõtmete kaardi ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliima võrdlemist ning seostamist kliimavõtmega. (LT pädevus 2, 5)
8. Arutleb ilma ja kliima ning inimtegevuse vastastikuste mõjude teemal tuues konkreetseid näiteid sh ka meetmetest nende mõjude vähendamiseks. (LT pädevus 3, 7, ettevõtlikkuspädevus)

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;

Ajalugu: Kliimamuutused ajaloolises minevikus.

Bioloogia: Taime- ja loomaliikide kohastumused.

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

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.

Keskfond ja jätkusuutlik areng: Energeetika ja transpordi mõju kliimale.
Tervis ja ohutus: Käitumine ohtlike ilmanähtuste korral.

Hindamine:

Hindamisobjektideks võivad olla:

- ette antud kliimadiagrammide ja/või kliimakaartide järgi koostatud ja vormistatud võrdlustabelid;
- praktilise töö töölehed (nt ilmakaardi järgi koostatud ilma kirjeldus, ette antud koha kliimat mõjutavate tegurite kliimale mõju kirjeldus ja analüüs);
- stendiettekannet, minutiloengut või rühmatöö esitlust hinnatakse vastavalt eelnevalt kokkulepitud nõuetele (sisu, maht, vormistamine või esitluse veenvus, väljendusoskus jm) kasutades hindamismaatriksit; sobib ka vastastikune ja enesehindamine;
- koostatud kliimadiagrammid, kliimat mõjutavate tegurite kirjeldus ja analüüs;
- digitaalseid või paberkandjal harjutused, ülesanded ja teemat kokkuvõtavad tööd, kusjuures digitaalsed automaatkontrollitavad ülesanded ja testid sobivad hästi enesekontrolliks ja enesehindamiseks;
nt <https://eis.ekk.edu.ee/eis/lahendamine/2552> - Maailma kliimavõõrmed, EIS-is diagnostiline test 4284 <https://e-koolikott.ee/et/oppematerjal/28520-Ilm-ja-kliima-EIS-diagnostiline-test>
- projektitöö läbiviimine ja esitus, miniuurimus või loovtöö nt ilma ja kliima mõjuga inimtegevusele ning inimtegevuse mõjuga kliimale seotud teemal.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Teema: Veestik

Õpitulemused:

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;
6) Leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed, järved.

Õppesisu:

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.

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.

Teema olulisus: Veestiku teemasid on eelnevalt õpitud II kooliastme loodusõpetuses, eelkõige Eestiga seotult. Nüüd jätkatakse nende teemade, eelkõige merede, jõgede ja järvede õppimist maailma näidetel. Põhjavee, soode ja liustikega tegeletakse 9. klassi geograafia kursusel. Teema käsitlemisel on oluline rõhutada veekogude (eriti maailmamere) ja kliima vastastikuseid seoseid ning tuua näiteid, kuidas kliimamuutused on mõjutanud veekogusid kogu maailmas (nii ulatuslikud üleujutused või hoopis täielik kuivamine). Jätkub kaardioskuste arendamine, kinnistatakse suuremate veekogude asukohad kaardil ning harjutatakse samajoontega kaardi põhjal jõe langu, voolukiiruse ja pinnamoe seoste leidmist. Teema raames tuleks õpilastel infot otsida mõne veekogu kohta, andmete usaldusväärsust kontrollida ning koostada lühike ja sisukas ülevaade, mida kaasõpilastele esitleda. Veekogude temaatika on tihedalt seotud inimeste igapäevase elu ja majandustegevusega, mida kõikide alateemade juures on oluline käsitleda.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

1. Arutleb vee kui loodusvara olulisuse teemal, toob näiteid vee kokkuhoidlikust ja raiskavast kasutamisest. (LT pädevus 3, 6, 7, suhtluspädevus)
2. Iseloomustab ja võrdleb jooniste põhjal veeringet eri kohtades või eri ajal, nt linnas või loodusmaastikul, suvel ja külmal talvel, sademeterikka ja kuiva kliimaga piirkonnas. Seostab veeringe vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega. (LT pädevus 2, 3, 4, 5)
3. Iseloomustab ja võrdleb atlase kaartide põhjal meresid või lahtesid, toob välja erinevused ja sarnasused ning põhjendab neid. (LT pädevus 2, 5)
4. Võrdleb veebirakenduste põhjal mägi ja tasandikujõgesid, seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega. (LT pädevus 2, 4, digipädevus)
5. Kirjeldab ja analüüsib hüdrograafi põhjal jõe vooluhulga ja veetaseme muutusi, seostab veetaseme muutused sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega. (LT pädevus 2, 5)
6. Koostab lühiülevaate mõnest järvest ja esitleb seda kaasõpilastele. (LT pädevus 2, 5)
7. Arutleb veekogude ja inimtegevuse vastastikuste seoste teemal ning toob selle kohta näiteid maailma eri kohtadest. (LT pädevus 2, 3, 5, suhtluspädevus)

Lõiming:

Loodusõpetus: Jõgi ja järv. Vesi Läänemeres – merevee omadused.

Füüsika: 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).

Ajalugu: Maailmamere roll suurtes geograafilistes avastustes.
 Bioloogia: Vees elavate organismide kohastumised. Vee roll ökosüsteemis.
 Matemaatika: Temperatuuri ja soolsuse ühikud.
 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.

Hindamine:

Hindamisobjektideks võivad olla näiteks

- ette antud veekogu (mere, lahe, jõe, järve) kirjelduse või skeemi kujul koostatud iseloomustus;
- loodus- ja temaatiliste kaartide järgi koostatud ja vormistatud veekogude võrdlustabelid erinevuste ja sarnasuste põhjendamisega;
- praktilise töö töölehed (nt kartide jm allikate järgi koostatud veekogu kirjeldus, ette antud veekogu toitumise ja veerežiimi kirjeldus hüdrograafi järgi ja selle analüüs);
- stendiettekannet, minutiloengut või rühmatöö esitlust hinnatakse vastavalt eelnevalt kokkulepitud nõuetele (sisu, maht, vormistamine või esitluse veenvus, väljendusoskus jm) kasutades hindamismaatriksit; sobib ka vastastikune ja enesehindamine;
- koostatud jõe hüdrograaf, sellele mõjutavate tegurite kirjeldus ja analüüs;
- digitaalset või paberandjal harjutused, ülesanded ja teemat kokkuvõtavad tööd, kusjuures digitaalsed automaatkontrollitavad ülesanded ja testid sobivad hästi enesekontrolliks ja enesehindamiseks;
- projektitöö läbiviimine ja esitlus, miniuurimus või loovtöö nt piirkonna kliima ja pinnamoe mõjuga üleujutustele või veekogude mõjuga inimtegevusele ning inimtegevuse mõjuga veekogudele või veekogude uurimisega või vee kaitse vajadusega seotud teemal.

Teema jooksul kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Merevee temperatuuri kaart venekeelne

Teema: Loodusvööndid

Õpitulemused:

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;

Õppesisu:

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

<p>3) iseloomustab jooniste põhjal kõrgusvööndeid eri mäestikes;</p> <p>4) analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme;</p> <p>5) kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;</p>	<p>mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites</p>
<p>Põhimõisted: loodusvöönd, kõrgusvööndilisus, Arktika, Antarktika, liustik, igikelts, taiga, leetmuld, stepp, preeria, mustmuld, oaas, kõrbestumine, erosioon, punamuld, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, metsapiir</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.</p> <p>2) Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.</p> <p>3) Erinevates loodusvööndites reisi planeerimine.</p>	
<p>Teema olulisus: Loodusvööndite õppimisel saavad õpilased ettekujutuse, kuidas muutuvad loodusolud liikudes ekvaatorilt pooluste suunas või vastupidi. Kõige olulisem, et õpilased õpiksid nägema looduskomponentide vahelisi vastastikuseid seoseid ehk seda kuidas näiteks kliima mõjutab veekogude, pinnavormide, muldade, taimkatte jms kujunemist. Oluline on rõhutada inimtegevuse võimalusi eri loodusvööndites ja samas ka senise majandustegevuse mõju eri piirkondade loodusele. Teema õppimisel peaksid õpilased teadvustama, et reisi planeerimisel tuleb loodusvööndite omapära arvestada.</p>	
<p>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</p> <p>1. Koostab teabeallikate põhjal mõne loodusvööndi või väiksema piirkonna iseloomustuse, kus on näidatud vastastikused seosed eri looduskomponentide vahel ning toodud näiteid inimtegevuse mõjust keskkonnale. Töö võib vormistada esitluse, plakati, reisikirjelduse jne vormis. (LT 2, 5, õpipädevus, digipädevus)</p> <p>2. Koostab teabeallikate põhjal kahe piirkonna võrdluse (nt Arktika ja Antarktika, okas- ja segametsad, rohtlad ja kõrbed, rohtlad ja tundra, savannid ja ekvatoriaalsed vihmametsad jne.) (LT 2, 5, digipädevus)</p> <p>3. Koostab mõistekaardi ühe loodusvööndi või väiksema piirkonna kohta õpiku või muude teabeallikate põhjal, tutvustab seda kaasõpilastele. (LT 2, 5, suhtluspädevus, õpipädevus)</p> <p>4. Planeerib rühmatöös reisi mõnda piirkonda (vahemaade mõõtmine/leidmine, transpordivahendite valik ja valiku põhjendamine, reisi maksumuse arvutamine, kohalike loodus- ja kultuuriolude arvestamine jne). (LT 1, 2, 5, suhtluspädevus).</p> <p>5. Koostab veebikaardi piirkonna loodusolude ja inimtegevuse kirjeldamiseks. (LT pädevus 2, 3, 5, digipädevus)</p>	

6. Mängib geoguesserit ja püüab ära arvata, millises loodusvööndis ta on ning põhjendab mille põhjal ta otsustas. (LT pädevus 2, digipädevus)

Lõiming:

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

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

Keemia: 8. kl Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. pH

Bioloogia: Taimede ja loomade kohastumused ning toiduahelad erinevates loodusvööndites.

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

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 meediasisu.

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

Keskond 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.

Hindamine:

Hindamisobjektideks võivad olla:

- ette antud plaani järgi koostatud ja vormistatud mõne loodusvööndi või väiksema piirkonna iseloomustus kas mõistekaardi, esitluse, posterit või mõnes muus vormis;
- ette antud plaani järgi koostatud kahe loodusvööndi võrdlustabel;
- praktilise töö töölehed (nt kaartide, kliimadiagrammide ja antud või internetist leitud info järgi koostatud loodusvööndi kirjeldus; ette antud loodusvööndis mõjutavate tegurite kliimale, veestikule, mullale ning taimestikule ja loomustikule mõju kirjeldus ja analüüs);
- stendietekanne, minutiloeng või rühmatöö esitlus: hinnatakse vastavalt eelnevalt kokkulepitud nõuetele (sisu, maht, vormistamine või esitluse veenvus, väljendusoskus jm) kasutades hindamismaatriksit; sobib ka vastastikune ja enesehindamine;
- koostatud reisi ülevaade, loodustingimustele mõjutavate tegurite kirjeldus ja analüüs;
- digitaalseid või paber kandjal harjutused, ülesanded ja teemat kokkuvõtavad tööd, kusjuures digitaalsed automaats kontrollitavad ülesanded ja testid sobivad hästi enesekontrolliks ja enesehindamiseks, nt EIS-is diagnostiline test 4539, töölehed e-koolikotis jne.
- projektitöö läbiviimine ja esitlus, miniuurimus või loovtöö nt ilma ja kliima mõjuga inimtegevusele ning inimtegevuse mõjuga kliimale seotud teemal.

17 Geograafia 9.klass

Eesti Euroopas	
Õpitulemused: 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 maastikul; 4) koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli.	Õpisisu: 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	
Praktilised tööd: 1) Kodukoha, Eesti ja mõne Euroopa riigi asendi võrdlemine erinevatest aspektidest. 2) Maa-ameti geoportaal is koduümbruse andmetega tutvumine.	
Teema olulisus 9. klassi geograafiaõppimises käsitletakse nii loodus- kui inimgeograafiat. Õppimise alguses juhitakse tähelepanu 9.klassi geograafiaõpetuse sisule, et õppimise jooksul kinnistub terviklikum pilt looduses esinevate protsesside seaduspärasustest ning seostest inimtegevusega. Õpitavad loodusgeograafia teemad seostakse inimtegevuse ja igapäevaeluga. Sissejuhatavas teemas luuakse kursuse vaatenurk: õpitakse eelkõige Eesti geograafiat, kuid luuakse tihedad seosed ka kodukoha ja kogu Euroopaga. Õpilased omandavad ülevaate Eesti ja Euroopa geograafilise asendi eri aspektide tähendusest. Arutelu majandusgeograafilise asendi muutumisest aja jooksul toetab lõimingu ajaloo ning ühiskonnaõpetusega ja õpilasi suunatakse märkama meedia kajastusi ajas muutuvatest riikidevahelistest suhetest ning nende mõjust majandusele. Praktilised tööd toetavad oskusi kasutada andmebaase ja veebikaarte, mis on olulised igapäevaelu töövahendid. Õpilased omandavad oskuse kasutada Maa-ameti geoportali ja teavad GISi kasutusvaldkondi igapäevaelus sh kohalikus omavalituses. Maa-ameti geoportali kasutamine võimaldab uurida mitmekülgset kodukohta.	

Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood

Õpitulemused:

- 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.

Õpisisu:

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.
Eesti peamised mullatüübid.
Muldade jätkusuutlik kasutamine.

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

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.

Teema olulisus Eesti geoloogilise ehituse ja maavarade tundmine aitab paremini mõista kohalike loodusvarade kasutamise võimalusi majandustegevuses. Teema õppimise käigus kujuneb õpilastel ettekujutus geoloogide uuringute vajalikkusest ja maavarade kasutamise vältimatusest. Õppijad saavad aru maavarade ammutamise keskkonnamõjudest ja nende vältimise ning leevendamise võimalustest. Eesti pinnavormide teke loob ettekujutuse Eesti ala arengust. Väärtustab Eesti loodusvarasid - maavarad, muld- ja nende jätkusuutlikku kasutamist

Eesti ja Euroopa kliima

Õpitulemused:

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

Õpisisu:

Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Eestis ja Euroopas. Ilmakaart. Ilm tsüklonis ja antitsüklonis. Inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Eestis ning Euroopas.

Põhimõisted: samatemperatuurijoon ehk isoterm, õhurõhk, tsüklon, antitsüklon, soe ja külmal front

Praktilised tööd: 1) Ilma ja kliimaandmete leidmine internetist sh ilmamudelite kasutamine etteantud kohtade ilma ja kliima võrdlemiseks ning erinevuste põhjendamiseks ning igapäevaelulise probleemi lahendamiseks;

Teema olulisus Jätkatakse 8. klassis alustatud kliimat kujundavate tegurite käsitlemist, kuid nüüd Eesti ja Euroopa näidetel. Eesti kliima võrdlemisel teiste Euroopa piirkondadega kujuneb õpilasel arusaam kliimategurite omavahelistest seostest, kliima seaduspärasustest ja mõjust majandustegevusele. Ilma ja kliima teema raames harjutatakse temaatiliste kaartide lugemisoskust ja andmete analüüsimist ning tõlgendamist. Ilma andmeid uurides omandavad õpilased andmete visualiseerimise ja analüüsimise oskusi. Veebipõhistest ilmaportaalistest vajalike ilmaandmete leidmine ja nende tõlgendamine on oskus, mida läheb vaja välitööde, reisimise, spordi, puhkuse jm valdkondades. Kliimateadlikkus võimaldab orienteeruda

sellealases informatsiooni tulvas, seda kriitiliselt hinnata ja teha isiklikke keskkonda säästvaid otsuseid.

Eesti ja Euroopa veestik

Õpitulemused:

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

Õpisisu:

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, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärrannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted

Praktilised tööd:

Rannikulõigu kirjeldamine maa-ameti kaardirakenduse põhjal, seos inimtegevuse võimalustega (transport, sadamad, ehitised, randade kaitse jms)

Erinevate infoallikate põhjal ühe veekogu veetaseme erinevuste uurimine, põhjuste leidmine ning võimalike tagajärgede kirjeldamine.

- Kodukoha joogivee omaduste, kasutamise ja võimalike keskkonnaprobleemide uurimine.

Teema olulisus Vee teemaga on põhjalikumalt tegeletud 5. ja 6. klassi loodusõpetuses, maailma tasandil on meresid, jõgesid ja järvi käsitletud 8. klassis, 9. klassis jätkub Läänemere, jõgede ja põhjavee õppimine Eesti ja Euroopa näidetel. Põhirõhk teema

käsitlemisel on veega seotud keskkonnaprobleemidel. Tähtis on tundma õppida veega seotud protsesse ja probleeme ning näha seoseid keskkonna ja inimtegevuse vahel.

Eesti ja Euroopa rahvastik

Õpitulemused:

- 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.

Õpisisu:

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

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.

Teema olulisus Rahvastiku teemasid ei ole varasemalt geograafias õpitud. Teema raames saadakse ülevaade rahvastikuandmetest ning tutvutakse nii Eesti kui rahvusvaheliste andmeportaalidega. Rahvastiku koosseisu ja rahvastikuprotsesse uuritakse nii kodukoha, Eesti kui Euroopa tasandil. Õpilased teadvustavad, et rahvastikupoliitika meetmete rakendamisel tuleb arvestada rahvastiku koosseisu. Teadmised Eesti rahvastikupoliitikast on osa kodanikuharidusest. Statistika andmebaaside kasutamisel areneb õpilaste info otsimise, kasutamise, töötlemise ja analüüsimise oskus.

Eesti ja Euroopa asustus

Õpitulemused:

Õpisisu:

<p>1) analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga;</p> <p>2) iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi;</p> <p>3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks;</p> <p>4) orienteerub kaardil: leiab kaardil Eesti linnad, maakonnad, Euroopa riikide pealinnad.</p>	<p>Rahvastiku paiknemine Euroopas ja Eestis ning seda mõjutavad tegurid.</p> <p>Linnastumine ning selle etapid Eestis. Eesti asulad.</p> <p>Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.</p>
<p>Põhimõisted: rahvastiku keskmine tihedus, linnastumine, linnastu, eeslinnastumine, valglinnastumine, vastulinnastumine, taaslinnastumine, eeslinn.</p>	
<p>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.</p>	
<p>Teema olulisus Rahvastiku paiknemine ja tihedus on seotud teiste geograafia teemadega, sest nii kliima, pinnamood, veekogud ja teisalt majanduse areng mõjutavad rahvastiku paiknemist. Asustuse teemasid õppides saavad õpilased ettekujutuse Eesti, kodukoha ja Euroopa riikide rahvastiku tihedusest ning linnastumisest Eestis ja Euroopas. Selle mõistmiseks on neil vaja aru saada rahvastiku paiknemist mõjutavatest teguritest ning linnastumise ja valglinnastumise tagajärgedest. Õpilased saavad ülevaate rahvastiku tihedust mõjutavatest looduslikest ja ühiskondlikest teguritest ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgedest. Teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut analüüsida ja asula elukeskkonna parandamiseks lahendusi pakkuda ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi analüüsida, samuti teadma Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linnu. Õpilased teadvustavad, et asula elukeskkonna parandamisel tuleb looduslike ja sotsiaal-majanduslikke tegureid arvestada.</p>	
<p>Sissejuhatus majandusse</p>	

<p>Õpitulemused:</p> <p>1) analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele;</p> <p>2) analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega;</p> <p>3) iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele;</p> <p>4) mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta;</p> <p>5) arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest.</p>	<p>Õpisisu:</p> <p>Majandusressursid. Loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele.</p> <p>Jätkusuutlik majandamine, sh ringmajandus. Majanduse struktuur: majandustegevused esmasektoris, tööstuses, teeninduses. Üleilmastumine ja rahvusvahelised ettevõtted, nende mõju Eesti majandusele.</p>
<p>Põhimõisted: majandusgeograafiline asend, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, hõive, üleilmastumine, rahvusvahelised ettevõtted, tarneahelad, majanduse struktuur, majandussektorid: hankiv majandus, tööstus, teenindus, ringmajandus.</p>	
<p>Praktilised tööd: 1) Eesti või kodumaakonna majandusgeograafilise asendi analüüs. 2) Ühe Eestis tegutseva rahvusvahelise firma kirjeldus internetist leitud info põhjal (posteri koostamine).</p>	
<p>Teema olulisus Mõningaid majandusega seotud teemasid on varasemalt käsitletud ühiskonnaõpetuses ja ajaloo, geograafias õpitakse seda temaatikat esmakordselt. Arusaamine majanduse toimimisest on igapäevase eluliselt vajalik, et teha edaspidises elus pädevaid otsuseid. Õpilased peaksid mõistma, kuidas majandus üldjoontes toimib ja kuidas osaleb Eesti maailmamajanduses. Personaalsel tasandil võiks õpilased aru saada, kuidas nende tarbimiskäitumine mõjutab keskkonda ja miks räägitakse aina enam jätkusuutlikust ja ringmajandusest. Majanduse-alased teadmised aitavad kaasa ka hoiakute kujunemisele, eriti jätkusuutliku arengu aspektist. Majandusteamade õppimise raames tekib esmane ettekujutus ka mitmetest karjääridest.</p>	
<p>Eesti põllumajandus</p>	

<p>Õpitulemused:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Õpisisu:</p> <p>Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine.</p> <p>Maakasutus ja selle muutused.</p> <p>Kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus. Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine.</p> <p>Põllumajanduse ja toidutootmisega seotud keskkonnaprobleemid.</p>
<p>Põhimõisted: põllumajanduse spetsialiseerumine, taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, taimekasvuperiood, kestlik põllumajandus</p>	
<p>Praktilised tööd: 1) Toidukaupade päritolu uurimine, kaardi koostamine. 2) Iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist.</p>	
<p>Teema olulisus 9. klassi geograafias õpitakse põllumajandust ja toidutootmist eelkõige Eesti tasandil ja tuuakse mõningaid näiteid võrdluseks Euroopast. Põllumajandus ja toidutootmine on tihedalt seotud rahvastiku paiknemise, keskkonnaprobleemide ja säästva tarbimisega. Õpilaste teadlikkus põllumajandusest ja sellega seotud probleemidest aitab neil mõista, kuidas toit meie lauale jõuab ja kuidas nad saavad toiduga kindlustatuse parandamisele kaasa aidata. Teema käsitlemisel mõistavad õpilased, et põllumajandustegevusel on oluline mõju maakasutuse muutustele, vee kasutamisele ja kasvuhoonegaaside heitkogustele. Säästva põllumajanduse põhimõtted ja uued tehnoloogiad aitavad säilitada loodusvarasid ja vähendada keskkonnamõju. Õpilased väärtustavad põllumajanduslikke karjääri võimalusi ja mõistavad nüüdisaegse põllumajandustöötaja oskuste vajadust. Teema käsitlemise jooksul mõistavad õppijad, kuidas nende tarbimisharjumused aitavad neil teha jätkusuutlikumaid ja</p>	

keskkonnasõbralikumaid valikuid. Statistika andmebaaside kasutamisel areneb õpilaste ITK kasutamise, info otsimise, töötlemise ja analüüsimise oskus.

Eesti metsamajandus ja tööstus

Õpitulemused:

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

Õpisisu:

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

Praktilised tööd: 1) Koostab metsamajanduse või metsatööstuse mõistekaardi.

2) Koostab puidu väärimise tootmisahela.

Teema olulisus Eesti metsamajanduse ja -tööstuse teemat õppides süvendavad õpilased oma teadmisi metsa funktsioonidest ja olulisusest ökosüsteemis ning metsatööstuse rollist majanduses. Õpitakse leidma teemapõhist usaldusväärset infot, seda tõlgendama ning kasutama igapäevaeluliste probleemide lahendamisel. Arusaamine metsast kui ökosüsteemist aitab õpilastel mõista metsade kaitse vajadust, aga ka puidu kui loodussõbraliku materjali kasutamise paratamatust. Õpilastel on võimalus tutvuda metsamajanduse ja -tööstuse valdkonna ametitega.

Eesti energiamajandus

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

Õpisisu:

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

Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest.	
Põhimõisted: energiamajandus, taastuvad ja taastumatud energiaallikad, fossiilkütused, soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia, säästlik energia tarbimine	
Praktilised tööd: 1) Perekonna tasandil energiatarve analüüs ja lahenduste pakkumine säästlikuks energia tarbimiseks. 2) Ühe energiaallika kasutamise eeliste ja puuduste analüüs Eesti näitel.	
Teema olulisus Omandatakse põhiteadmised energiamajandusest, Eestis kasutatavatest energiaallikatest (kandjatest) ning energiamajandusega kaasnevatest keskkonnamõjudest. Energia teema puudutab meid igapäevaselt ja peaks õpilastes huvi tekitama oma pere elektri- ja soojusenergia ning kütuste kasutamise kohta. Energia temaatikat puudutatakse põhikooli füüsikas, seega on võimalus ainete lõimimiseks. Teema eeldab arvandmete, jooniste ja kaartide tõlgendamist ja võrdlemist, mis arendab õpilaste analüüsisioskusi. Energiamaajanduse käsitlemine tõstab õpilaste keskkonnateadlikkust ning arusaamist jätkusuutliku ja keskkonda säästva energiamajanduse vajalikkusest.	
Teenindus	
<p>Õpitulemused:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Õpisisu:</p> <p>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.</p>
Põhimõisted: teenused, turism, transpordi liigid, transpordigeograafiline asend.	

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 kasutamise võimalused jms);
2) Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismi arengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest;

Teema olulisus Teenindus on väga lai valdkond ja seepärast piirduakse vaid transpordi ja turismi põhjalikuma käsitlemisega. Tutvudes kodupiirkonna teenuste süsteemi ja teenuste kättesaadavusega õpib õpilane märkama, mis töökohti pakub teenindus, mis muutusi vajaks kodupiirkond teenuste ja elukeskkonna parendamiseks. Teenuste teema võimaldab sünteesida rahvastiku, asutuse ja teenuste teemad ning siduda need igapäevaeluga. Teema sobib hästi põhikooli lõpetuseks seostatult õpilaste tulevikuotsustega.

18 Keemia 8.klass

Teema: Millega tegeleb keemia	
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.	Õpisisu: 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	
Praktilised tööd: <ul style="list-style-type: none">• pihuste valmistamine ning nende omaduste uurimine;• keemilise reaktsiooni tunnuste ja esilekutsumise võimaluste uurimine.	
Teema olulisus: <p>Sissejuhatavates tundides saadakse ülevaade, millega keemia tegeleb. Ilma keemiateadmisteta poleks suurt osa ainetest, mida tänapäeval kasutatakse igapäevaste materjalide valmistamiseks. Keemiaõpingute käigus õpitakse mõistma keemiliste nähtuste olemust ning looduslike protsesside keemilist tagapõhja, omandatakse keemilise kirjaoskuse alused, oskus kasutada erinevaid keemiateabeallikaid ja rakendada loodusteaduslikke uurimismeetodeid probleemide lahendamiseks. Samuti tutvutakse keemia rolliga inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus; oluline on säästlik suhtumine keskkonda ning kasutatavate materjalide ja reaktsioonide ohtlikkusega arvestamine. Õpingute kestel võib tekkida huvi ja soov siduda oma tulevik keemiaga.</p> <p>Keemia on eksperimentaalne teadus. Keemiakatseid tehes õpitakse tundma olulisemaid laborivahendeid, omandatakse vajalikke töövõtteid ning õpitakse järgima tähtsamaid ohutusnõudeid. Erinevate ainete kasutamisel tuleb ka kodus ja edaspidi tööl järgida ohutusnõudeid, et kaitsta ennast, teisi inimesi ja keskkonda võimalike ohtude eest.</p> <p>Keemilised reaktsioonid kulgevad pidevalt nii meis endis kui ka looduses, neid kasutatakse tööstuses ja olmes. Õpitakse reaktsioone esile kutsuma ja märkama nende kulgemist.</p>	

Nii looduses kui ka igapäevaelus leidub ja kasutatakse paljusid segusid, kus üks aine on teises jaotunud. Varasemast loodusõpetusest tuttavate lahuste kõrval õpitakse tundma argielus olulisi pihuseid.

Lahustunud aine sisaldust lahuses väljendatakse protsendilise koostise abil. Nii laboratoorsete tööde tegemisel, tööstuses kui ka igapäevaelus on tarvis kasutada erineva kangusega lahuseid. Õpitakse arvutama lahuste koostist, nt kui palju ainet ja kui palju vett on tarvis kindla lahuse valmistamiseks võtta. Selliste ülesannete lahendamine võimaldab tuua ühe praktilise rakenduse matemaatikas õpitud protsendi mõistele.

Lõiming:

Ajalugu - loodusteaduste, sh keemia areng.

Loodusõpetus - puhtad ained ja segud, lahused, vedeliku ruumala mõõtmine.

Matemaatika - osa ja tervik, protsentarvutused.

Geograafia - merevee soolsus, selle väljendamine protsentides.

Teema: Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus

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 lihtaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
- 4) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;
- 5) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.

Õpisisu:

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 lihtainete 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, lihtaine (keemiline ühend),ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, metalliline side.

Praktilised tööd:

- molekulimudelite koostamine,
- ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine

Teema olulisus:

Ainete omadused sõltuvad sellest, millistest osakestest ja kuidas on ained üles ehitatud. Ainete ehituse (struktuuri) teadmine võimaldab ennustada ainete omadusi. Aine omadused määravad aine kasutusvõimalused. Kõik ained koosnevad aineosakestest – aatomitest ning nendest moodustunud molekulidest või ioonidest. Tänapäeval on perioodilisustabel üks olulisemaid keemiainfo allikaid, sest ta peegeldab aatomi ehitust. Õpitakse perioodilisustabeli abil kirjeldama keemiliste elementide aatomite ehitust.

Üheks keemiliste elementide liigitamise võimaluseks on lähtumine vastavate lihtainete keemilistest omadustest. Igal puhtal ainel on kindlad omadused, mis võimaldavad aineid üksteisest eristada. Omaduste muutumine viitab keemiliste reaktsioonide toimumisele. Selle märkamiseks õpitakse tundma ainete tähtsamaid füüsikalisi omadusi. Silmaringi avardamiseks tutvutakse mõnede olulisemate metallide ja mittemetallide füüsikaliste omadustega.

Keemia keele aluseks on keemiliste elementide tähised, millest koostatavad ainete valemid kirjeldavad lühidalt aine koostist; valemite abil aga saab kirjeldada keemiliste reaktsioonide kulgemist. Keemiliste elementide tähiste ja ainete keemiliste valemitega tutvumisega alustatakse keemilise kirjaoskuse omandamist.

Keemiline side on keemia üks kesksemaid mõisteid. Keemiliste reaktsioonide käigus toimub sidemete ümberkorraldumine aines. Reaktsioonide analüüsimiseks ja reaktsioonisaaduste ennustamiseks on oluline mõista, kuidas tekivad keemilised sidemed. Tutvutakse võrdlevalt keemilise sideme alaliikidega: kovalentne, ioonilise ja metallilise sidemega. Kovalentne side on molekulide tekke aluseks. Ioonide tekke mõistmine annab üksiti ka võtme keemiliste valemite koostamiseks. Metalliline sideme mõistmine näitab ilmekalt, kuidas aine ehitus määrab aine omadused (elektrijuhtivus, soojujuhtivus, töödeldavus) ning aine omadused omakorda aine kasutusvõimalused.

Kokkuvõttes saadakse peatükis ettekujutus keemilise elemendi aatomi ehituse seostest tema asukohaga perioodilisustabelis ning aine ehitusega seotud põhimõistetest, mis annavad vajaliku aluse järgmiste keemiateemade mõistmiseks.

Lõiming:

Ajalugu - loodusteaduste, sh keemia areng.

Loodusõpetus, füüsika - aatom, molekul, aatomi ehitus, prooton, neutron, elektron, tiheduse määramine ja arvutamine, liht- ja liitained.

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).

Hindamine:

Kujundav hindamise objektideks võivad olla:

- mingi kaasahaarav tegevus (nt Kahoot-viktoriin) keemiliste elementide tähiste kohta (koos võimalusega kasutada perioodilisustabelit).
- tunnikontrollid:
 - perioodilisustabeli ja aatomi ehituse seoste teadmine ja rakendamine;
 - liht- ja lihtained, molekuli koostise väljendamine (sh molekulimudeli joonise järgi ainete liigitamine);
 - ioonide teke, iooni laeng.
- praktiline töö: ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (võiks sisaldada lisaks ainete väliste tunnuste kirjeldamisele ka ühe aine aine tiheduse määramist - kuna seda katset on loodusõpetuses tehtud, siis saab seda püstitada uurimisülesandena; hinnata katse planeerimist, läbiviimist ja protokollide vormistamist; IÕK õpilastele anda ette tööjuhend).

Teema võib kokku võtta kontrolltööga, mis sisaldab kindlasti ülesandeid perioodilisustabeli ja aatomi ehituse seoste teadmise ja rakendamise kohta, ioonide tekkimise ja iooni laengu kohta, aine oleku hindamist sulamis- ja keemistemperatuuride järgi mingil konkreetsel temperatuuril ning tihedusega seotud arvutusülesandeid.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Teema: Hapnik ja vesinik. Oksiidid

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 valemite ja valemite alusel nimetusi;
- 5) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet;
- 6) korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid

Õpisisu:

Hapnik ja vesinik, nende peamised omadused. Gaaside kogumise võtteid. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina.

Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus.

Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.

reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.	
Põhimõisted: oksiid, oksüdatsiooniasete	
Praktilised tööd:	
<ul style="list-style-type: none"> • hapniku saamine, kogumine ja tõestamine; • vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine; • oksiidide saamine lihtainete põlemisel; • õhu koostise uurimine põlemisreaktsiooni abil. 	
Teema olulisus:	
<p>Hapnik on üks olulisemaid aineid Maal. Hapnikuta ei oleks võimalik elu meile tuntud kujul ega tänapäevane tööstus. Osoon on oluline aine keskkonna elukõlblikkuse tagamisel. Vesinik on levinuim keemiline element universumis ja oluline element paljude ainete koostises. Ka peetakse vesinikku tulevikuenergeetika aluseks. Hapniku ja vesiniku omaduste ja tähtsusega tutvumise käigus õpitakse üksiti laboritöö võtteid gaaside saamiseks ja kogumiseks.</p> <p>Oksüdatsiooniasete on oluline vahend ainete valemite koostamisel (indeksite leidmisel valemitesse) ning ainete nimetuste koostamisel. Keemilise kirjaoskuse aluste omandamise võtmeteemana õpitakse oksiidide näitel koostama valemiteid ja ainete nimetusi ning saadakse esmane ettekujutus ainete nomenklatuurist.</p> <p>Keemilisi reaktsioone kirjeldatakse lühidalt reaktsioonivõrrandite abil. Nende mõistmine on keemilise kirjaoskuse keskne osa. Argielus on olulised mitmesugused põlemisreaktsioonid. Seepärast on lihtainete põlemisreaktsioonid sobilikud, alustamaks reaktsioonivõrrandite kirjutamise õppimist. Põlemisreaktsioonidel tekkivad oksiidid on sageli olulisel kohal nii argielus kui tööstuses, seepärast tutvutakse mõningate tähtsamate oksiidide omaduste ja rakendustega (süsinikdioksiid, vääveldioksiid, raud(III)oksiid jt).</p> <p>Kokkuvõttes on tegu keemilise kirjaoskuse omandamise kõige olulisema teemaplokiga, sest sellele tugineb nii ainete valemite, nimetuste kui ka reaktsioonivõrrandite koostamise oskus.</p>	
Lõiming:	
Loodusõpetus - atmosfäär, õhk, õhu koostis.	
Bioloogia - fotosüntees, hingamine.	
Geograafia - oksiidid metallimaagid, liiv, atmosfäär, osoonikiht.	

Teema: Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained	
Õpitulemused: Õpilane: 1) eristab valemi põhjal okside, happeid, hüdroksiide ja soolasid;	Õpisisu: Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.

<p>2) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi;</p> <p>3) seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi;</p> <p>4) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid;</p> <p>5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.</p>	<p>Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades.</p> <p>Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades.</p> <p>Soolad, nende koostis ja nimetused.</p> <p>Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p>
<p>Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, pH, sool.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, • neutralisatsioonireaktsiooni uurimine. 	
<p>Teema olulisus:</p> <p>Argielus kasutatakse mitmesuguseid happelisi ja aluselisi vahendeid. Osa neist on sööbiva toimega. Seetõttu tuleb tunda nende kasutamise ohutusnõudeid ning osata neid eristada teistest ainetest, nt indikaatorite abil. Paljud looduslikud ained on indikaatorid.</p> <p>Loodusteadusliku maailmapildi seisukohast on tähtis mõista, kuidas on hapete ja aluste omadused seotud H^+- ja OH^--ioonide esinemisega lahuses. Tutvutakse pH-skaalaga, mis võimaldab iseloomustada lahuste aluselisust või happelisust. Kuna happed ja alused on vastandlike keemiliste omadustega ained, siis on neil võime teineteise toime neutraliseerida. Seda rakendatakse igapäevaelus nt meditsiinis ja reostuste likvideerimisel.</p> <p>Neutralisatsioonireaktsioonide tulemusena tekivad soolad. Soolade hulka kuuluvad paljud argielus olulised ained: Eesti rahvuskivi paekivi, keedusool, mitmed ehitusmaterjalid (kips) ja kivimid. Õpitakse tundma soolade koostise ja nimetuse vahelist seost, saamisvõimalusi ning nende leidumist looduses.</p> <p>Kokkuvõttes jätkatakse tutvumist ainete nomenklatuuriga ja keemilise kirjaoskuse omandamist, õppides kirjutama aluste ja hapete vaheliste reaktsioonide võrrandeid. Neid põhimõtteid saab edaspidi kasutada paljude teiste reaktsioonide võrrandite koostamisel. Kokkuvõttes luuakse alus ainete põhiklasside põhjalikumaks käsitlemiseks 9. klassis.</p>	
<p>Lõiming:</p> <p>Loodusõpetus - mineraalsoolad looduslikus vees.</p> <p>Bioloogia - looduslikud happelised ained (maomahl), happesademete mõju taimedele.</p> <p>Tehnoloogiaõpetus – happelised ja aluselised puhastusvahendid.</p> <p>Geograafia - happesademed, aluseline ja happeline vesi, aluselised ja happelised mullad, maavarad (kivisool, paekivi, kips).</p>	

Teema: Tuntumaid metalle

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

Õpisisu:

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.

Praktilised tööd:

- metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega;
- keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toime uurimine.

Teema olulisus:

Paljud metallid reageerivad toatemperatuuril või kuumutamisel hapnikuga, moodustadesoksiidi. Redoksreaktsioonide mõistega tutvumine metallide ja hapniku vaheliste reaktsioonide näitel aitab selgitada, mis toimub reaktsioonide käigus mikrotasandil ehk aineosakeste tasandil. Kuna paljud reaktsioonid meie sees ja ümber on just nimelt redoksreaktsioonid, siis luuakse sellega baas nende tundmaõppimiseks edaspidiste õpingute käigus.

Metalli keemiline aktiivsus määrab metalli kasutamise võimalused ja samas võimaldab metalle liigitada keemiliste omaduste alusel. Võrreldakse erinevate metallide reageerimist hapete lahustega ja seda ka erinevates tingimustes. Sellise hästi vaadeldava reaktsiooni kaudu tutvutakse metallide erineva keemilise aktiivsusega ja keemilise reaktsiooni kiirust

mõjutavate teguritega. Jätkatakse keemilise kirjaoskuse omandamist, õppides kirjutama metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide võrrandeid.

Argielus kasutatakse nii puhtaid metalle kui ka sulameid. Tutvutakse tähtsamate metalsete materjalidega ning analüüsitakse, kuidas on seotud nende omadused ja kasutusvaldkonnad.

Kokkuvõttes saadakse ülevaade igapäevaelus väga tähtsate materjalide – metallide – iseloomulikest füüsikalistest ja keemilistest omadustest ning kasutamise võimalustest, aga jätkatakse keemilise kirjaoskuse omandamist ning uuritakse keemilisi reaktsioonide mikrotasandil.

Lõiming:

Füüsika - metallide elektri- ja soojusjuhtivus, magnetilisus.

Geograafia - metallimaagid.

Tehnoloogiaõpetus - metallid ja sulamid kui materjalid, korrosioon.

Ajalugu, kirjandus - metallurgia areng.

Bioloogia - fotosüntees ja hindamine kui redoksprotsessid.

Hindamine:

Õppeprotsessi käigus toimub hindamine kujundava hindamise tähenduses.

Kujundava hindamise objektideks on:

- tunnikontrollid
- praktilised tööd
- rühmatööd
- rühma arutelu
- töö protsessi hindamine
- kaasõpilase hindamine
- essee/ poster/esitlus

Teema kokkuvõtmiseks on kontrolltöö.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

19 Keemia 9.klass

Teema: Anorgaaniliste ainete põhiklassid

Õpitulemused:

Õpilane:

Õpisisu:

Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.

<p>1) mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest;</p> <p>2) uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>5) selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid);</p> <p>6) teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</p>	<p>Tugevad ja nõrgad happed. Hapete reageerimine aluseliste oksiididega.</p> <p>Aluste reageerimine happeliste oksiididega.</p> <p>Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Soolade saamise võimalusi.</p> <p>Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega).</p> <p>Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus.</p> <p>Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happvihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.</p>
<p>Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, leelis, vee karedus, lahustuvus.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine; • erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine; • tugeva ja nõrga happe lahuste omaduste uurimine; • soola saamine ja eraldamine; • soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel. 	
<p>Teema olulisus:</p> <p>Anorgaaniliste ühendite põhiklassid (oksiidid, happed, alused ja soolad) on omavahel seotud mitmete reaktsioonide kaudu. Näiteks neutralisatsioonireaktsioon on ühelt poolt hapete omadus ja teiselt poolt aluste omadus. Samas on ta ka soolade saamise üks võimalus. Anorgaaniliste ainete põhiklasside teemaga süvendatakse 8. klassis omandatud ettekujutust keemiliste ühendite põhiklassidest, pöörates tähelepanu aineklasside vahelistele seostele.</p> <p>Oksiide liigitatakse keemiliste omaduste alusel happelisteks ja aluselisteks oksiidideks. Õpitakse, kuidas happelised ja aluselised oksiidid reageerivad veega, kuidas reageerivad</p>	

happed aluseliste oksiididega ja alused happeliste oksiididega ning milleks vastavaid reaktsioone rakendatakse.

Erinevate hapete sama kontsentratsiooniga lahuste omadused võivad olla erinevad: osa happeid reageerib metallidega kiiremini kui teised, mõne pH on madalam kui teisel jne. See on tingitud hapete erinevast tugevusest. Õpitakse, mis põhjustab hapete erinevat tugevust. Hapete (ja ka aluste) tugevuse tundmine on oluline ohutusnõuete järgimisel: tugevad happed (ning tugevad alused ehk leelised) on söövitava toimega.

Eelnevalt on õpitud tundma mitmeid selliseid reaktsioone, mille käigus moodustuvad soolad. Soolad on olulised ained nii looduslikus vees, kivimite koostises kui organismides. Sooli kasutatakse ehitusmaterjalidena, mineraalväetistena ja paljudel teistel eesmärkidel. Koondatakse ja süstematiseeritakse erinevad reaktsioonitüübid, mille käigus moodustuvad soolad.

Ainete lahustuvus vees ja teistes lahustites on väga erinev. Lahustuvuse teadmine võimaldab võtta lahuste valmistamiseks sobivad ainekogused, aga samuti valida erinevateks otstarveteks sobivaid materjale ja lahusteid. Ainete lahustuvus sõltub temperatuurist ning vastavaid seoseid on võimalik ülevaاتlikult graafiliselt esitada. Õpitakse kasutama lahustuvuskõveraaid infoallikatena ning tegema vastavaid järeldusi.

Lahustunud aine sisaldust lahuses väljendatakse tavaliselt massiprotsendi abil. Kui tahke aine korral on massi mõõtmine kaalumisel lihtne tegevus, siis vedelike (seega ka lahuste) korral on kaalumiseest lihtsam tegevus ruumala mõõtmine. Lahuse ruumala ja mass on aga seotud tiheduse kaudu. 8. klassis on õpitud arvutama nii lahuse massiprotsenti kui ka tihedust, nüüd on paras hetk neid korrata ning õppida lahuste arvutuste juures arvestama lahuste tihedusega. See on tähtis oskus nii keemialaboris tehtavate katsete kui ka igapäevaelu probleemide seisukohalt.

Suurem osa meid ümbritseva eluta looduse ainetest on anorgaanilised. Ka keemiatööstus toodab neid suurtes kogustes. Ehitusmaterjalidena kasutatakse anorgaanilisi materjale, mida saadakse otse loodusest või siis looduslike aineid töödeldes. Anorgaaniliste ainete hulka kuulub ka eluks vajalik vesi. Saadakse lühike ülevaade anorgaanilistest ainetest meie ümber.

Inimene mõjutab ümbritsevat keskkonda paljudel viisidel, sh erinevate tehislake ainete kaudu. Kuigi keskkonda võivad saastada ka looduslikud protsessid (nt vulkaanipursked), on tänapäeval põhiline keemilise saaste allikas inimtegevus. Et mitte muuta planeeti järgnevatele põlvetele elamiskõlmatuks, peab mõistma inimese ja keskkonna seoseid, suhtuma vastutustundlikult loodusesse ning tegutsema keskkonda säästes. Seoses anorgaaniliste ainete põhiklasside temaatikaga peatatakse happesademeteel, mürgistel raskmetallide ühenditel ja veekogude saastamisel ning analüüsitakse keskkonna säästmise võimalusi.

Kokkuvõttes omandatakse põhialused aineklasside iseloomulike omaduste ja reaktsioonide kohta (sellele toetuvad suurel määral gümnaasiumi keemiakursused) ning õpitakse mõistma ja looma keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest.

Lõiming:

Geograafia - maavarad, mineraalid ja kivimid, vee karedus, karst, happesademed, veekogude ja pinnase saastamine.

Bioloogia - happesademete mõju taimetele, üleväetamine, veekogude eutrofeerumine, raskmetallide mõju organismidele.

Tehnoloogiaõpetus - happelised ja aluselised puhastusvahendid.

Füüsika - tiheduse kasutamine arvutustes, gaasid paisumine.

Matemaatika - osa ja tervik, protsentarvutused, joondiagrammide lugemine.

Teema: Aine hulk. Moolarvutused

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.

Õpisisu:

Aine hulk, mool.

Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel).

Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal.

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

Praktilised tööd:-

Teema olulisus:

Aine kogust võib mõõta mitmel erineval viisil. Vedelike ja gaaside korral kasutatakse sageli ruumala ehk mahtu, tahke aine puhul on tavalisemaks aine massi kasutamine. Keemiliste reaktsioonide võrrandid aga väljendavad hoopis reageerivate ainete osakeste arvu ehk hulka. Õpitakse tundma aine hulga ühikut mooli.

Ainete hulkaid moolides ei saa otseselt ühegi mõõteriistaga mõõta. Reaalselt on võimalik mõõta aine massi või ruumala. Aine hulga ja aine massi seob omavahel molaarmass.

Gaaside korral lihtsam mõõta gaasi ruumala ning gaasi ruumala ja hulga seob omavahel molaarruumala. Õpitakse tegema arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel.

Ajalooliselt oli aine massi jäävuse seaduse tõestamine loodusteaduste arengus suure tähtsusega, sest ta kummutas mitmeid väärarusaamasid. Nüüdisaegses keemias tuginevad sellele seadusele arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal, mille abil saab arvutada reaktsiooniks vajalikke või tekkivaid ainekoguseid. Nende arvutuste tegemine eeldab ka keemilise reaktsiooni võrrandis peituvat info tõlgendamise oskust. Sellised arvutused on olulised nii keemialaboris kui ka tööstuses õigete ainekoguste võtmiseks reaktsioonide läbiviimisel. Õpitakse lahendama reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolisuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel.

Kokkuvõttes tutvutakse keemiliste reaktsioonide kvantitatiivse küljega. Seejuures õpitakse arvutustes kasutama keemia kvantitatiivsete seoste mõistmiseks väga olulist suurust – ainehulka – ning selle ühikut mooli.

Lõiming:

Loodusõpetus - ühikute teisendamine.

Matemaatika - valemist suuruste avaldamine, võrdelised seosed.

Füüsika - temperatuur ja rõhk, nende mõju gaasidele (normaaltingimused), SI süsteem.

Teema: Süsinik ja süsinikuühendid

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi;
- 2) teab süsinikuühendite paljususe põhjusi;
- 3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;
- 4) liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks;
- 5) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid;
- 6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;

Õpisisu:

Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid.

Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid.

Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusala. Süsivesinike täielik põlemine. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.

Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus.

<p>7) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;</p> <p>8) uurib etaanhappe keemilisi omadusi;</p> <p>9) teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.</p>	
<p>Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, alkohol, karboksüülhape, hüdrofiilne aine, hüdrofoobne aine</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel; • süsinikuühendite molekulimudelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine, sh digitaalses keskkonnas; • süsinikuühendite vastastiktoime veega; • süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine; • etaanhappe omaduste uurimine. 	
<p>Teema olulisus:</p> <p>Süsinikuühendid (orgaanilised ühendid) kuuluvad kõigi organismide koostisse ja tagavad elu toimimise sellisel kujul, nagu me seda Maal tunneme. Enne süsinikuühendite õppimise alustamist tutvutakse põgusalt tutvust süsiniku lihtainete teemandi ja grafiidiga, sest nende näitel tuleb eriti hästi esile üks olulisemaid seaduspärasusi looduses: aine ehitus määrab aine omadused, omadustest aga sõltuvad aine kasutusvõimalused. Süsiniku oksiidid (CO ja CO₂) tekivad kõigi süsinikuühendite põlemisel. Võrreldakse nende oksiidide väga erinevaid omadusi, ohtlikkust, rakendusi tööstuses ja argielus.</p> <p>Tavapäraselt käsitletakse kõiki teisi süsinikuühendeid tuletatuna süsivesinikest. Süsivesinike ehituse ja omaduste tundmine avab tee teiste orgaaniliste ühendite mõistmisele. Süsivesinike hulgas on palju aineid, mille on sama koostis, kuid erinev ehitus (struktuur). Selliste tegelikult erinevate ainete eristamiseks tuleb mõista ja osata kasutada struktuurivalemeid. Süsivesinike näitel õpitakse mõistma summaarsete ja struktuurivalemite erinevust ning neid kasutama ainete koostise ja ehituse väljendamiseks. Õpitakse kasutama molekulimudeleid ainete struktuuri uurimisel.</p> <p>Süsivesinikest koosnevad nii maagaas kui nafta. Mõlemad on olulised toorained kütuste ja paljude argielus kasutatavate sünteetiliste süsinikuühendite tootmisel. Kirjeldatakse süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitatakse nende kasutusalasid. Analüüsitakse nafta ja maagaasi mõju maailma riikide poliitikale ja majandusele. Õpitakse kirjeldama kütuste täielikku põlemist reaktsioonivõrrandite abil.</p> <p>Lisaks süsivesinikele kuulub orgaaniliste ühendite hulka palju teisi ühendeid, mille omadused erinevad oluliselt õpitud süsivesinikest, sest nende molekulide ehitus on erinev. Õpitakse tundma alkohole ja selle tähtsaimat esindajat argielus – etanooli. Analüüsitakse alkoholidega seotud probleeme. Looduses ja toiduainetes leidub looduslikke happeid, mida tuntakse karboksüülhapetena. Saadakse ülevaade mitmetest looduses esinevatest hapetest ja nende kasutamisest, võrreldakse anorgaaniliste ja orgaaniliste hapete omadusi.</p> <p>Kokkuvõttes saadakse esmane ettekujutus orgaaniliste ainete struktuurist, selle väljendamisest struktuurivalemite ja molekulimudelite abil, mõnest olulisemast orgaaniliste</p>	

ainete põhiklassist ja nende omadustest. Õpitu seostub tihedalt mitmesuguste igapäevaelu probleemidega ja teiste loodusainetega, eelkõige bioloogiaga. Rajatakse alused orgaanilise keemia põhjalikumaks käsitlemiseks gümnaasiumis.

Lõiming:

Bioloogia - karboksüülhapped organismides.

Inimeseõpetus - alkoholi mõju inimesele, alkoholism.

Geograafia - maavarad (maagaas, nafta, teemandid).

Teema: Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena

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.

Õpisisu:

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.

Praktilised tööd:

- ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine;
- toiduainete tärglisesisalduse uurimine;
- valkude püsivuse uurimine;
- rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites;
- polümeeride saamine ja omaduste uurimine.

Teema olulisus:

Keemiliste reaktsioonide käigus võib energiat nii eralduda kui ka neelduda. Energia eraldumisega seotud keemilised reaktsioonid on elutegevuse ja energeetika aluseks. Energia neeldumisega seotud reaktsioone kasutatakse laialdaselt tööstuses, aga nende hulka kuulub ka näiteks fotosüntees. Põhjendatakse, miks reaktsioonide käigus energiat eraldub või neeldub.

Süsivesinike tähtsamad kasutusalaad seotud nende põlemisega: neid kasutatakse kütusena nii soojuse saamiseks kui transpordivahendite liikuma panekuks. Kui inimene õppis tuld kasutama, siis see andis talle ülejäänud liikide ees tohutu eelise. Tuli andis sooja, võimaldas toitu töödelda ja kaitses teiste loomade eest. Tule abil õppis inimene valmistama keraamikat ja saama metalle. Tule kasutamise võib suuremalt jaolt taandada eesmärgile saada mingiks otstarbeks energiat. Inimeste arvu kiire kasv ja tehnika areng nõuab aga järjest rohkem energiat. Kütuste kasutamine mõjutab Maa kliimat. Seepärast on oluline mõista, mida üldse saab kütusena kasutada ja kuidas seda teha nii, et ka tulevased põlvkonnad saaksid Maal elada. Taaskord analüüsitakse keskkonna säästmise võimalusi.

Polümeerideta poleks elusorganisme meile tuntud kujul. Polümeere sisaldavad paljud igapäevased materjalid ja tarbeesemed. Saadakse ettekujutus polümeeri mõistest ja polümeeride päritolust (looduslikud ja sünteetilised).

Kõik organismid vajavad aineid nii ülesehitusmaterjali saamiseks kui ka energiaallikana kasutamiseks. Organismides leiduvatest süsinikuühenditest moodustavad kõige suurema osa sahhariidid (süsivesikud), rasvad ja valgud. Need ained on üksiti toitained, mida organismid vajavad ainevahetuses ja kasutavad energiaallikana. Organismi toimimise ja tervislike eluviiside põhimõtete mõistmiseks tutvutakse põgusalt nende kolme suure aineklassiga.

Inimkond on õppinud looma tehismaterjale ja aineid, millela tänapäevane elu võimalik pole. Samas on oluline arvestada kasutatavate materjalide ja reaktsioonide ohtlikkusega ning suhtuda säästlikult keskkonda.

Kokkuvõttes seostatakse süsinikuühendite kohta õpitud süsinikuühendite tähtsusega elusorganismide elutegevuses ja paljude rakendustega igapäevaelus. Käsitletakse nii energeetikaprobleeme kui ka toitumist, selgitatakse ohutusnõudeid olmekemikaalide kasutamisel ning arutletakse mitmesuguste keskkonnaprobleemide üle. Õpitu seostub tihedalt mitmesuguste igapäevaelu probleemidega ja teiste loodusainetega, eelkõige bioloogiaga.

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.

Inimeseõpetus - tervislik toitumine ja tervislik eluviis, ohutus tarbekeemiasaaduste kasutamisel.

Füüsika - keemilised vooluallikad, kütteväärtus.

Tehnoloogiaõpetus - süsinikuühendid kiumaterjalidena ja ehitusmaterjalidena.

Geograafia - kasvuhooneefekt, kliima soojenemine, taastuvad ja taastumatud energiaallikad ja kütused, põlevkivi, turvas.

Ühiskonnaõpetus - globaalprobleemid, kütused poliitika mõjutajatena.

Hindamine:

Õppeprotsessi käigus toimub hindamine kujundava hindamise tähenduses.

Kujundava hindamise objektideks on:

- tunnikontrollid
- praktilised tööd
- rühmatööd
- rühma arutelu
- töö protsessi hindamine
- kaasõpilase hindamine
- essee/ poster/esitlus

Teema kokkuvõtmiseks on kontrolltöö.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

20 Loodusõpetus 1.klass

Teema: Inimese meeled ja avastamine	
Õpitulemused: 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.	Õppesisu: 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.	
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 tehisobjektide ning materjalide rühmitamine.	
Teema olulisus: Teema suunab õpilasi märkama ja uurima ümbritsevat maailma, arendab õpilaste keskkonnatundlikkust, mis on keskkonnateadlikkuse tähtis komponent. Kasutades erinevaid meeli (kuulmine, nägemine, kompimine, maitsmine, haistmine), õpitakse vaatlema, võrdlema, kirjeldama, mõõtma, järjestama ning rühmitama erinevaid elus- ja eluta looduse objekte ning nende omadusi pöörates tähelepanu detailidele. Teema õppimine annab olulise sisendi järgevate teemade uurimistegevuste toetamiseks ning õpilase uurimuslike oskuste kujunemiseks. Olulisel kohal on õpilaste emotsionaalse arengu toetamine - õpitav peaks õpilastes tekitama uudishimu ning austust looduse ja loodusnähtuste vastu, milles on olulisel kohal õpilaste eneste poolt püstitatud küsimused.	

Lõiming:

- Eesti keel: funktsionaalse lugemisoskuse kujundamine erinevate tekstiliikide lugemisel ja mõistmisel. Esinemiskogemuse ja väljendusoskuse arendamine oma töö esitlemisel ja aruteludes osalemisel.
- 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.
- Töö- ja kunstiopetus: käeline tegevus.

Hindamine:

Õpilaste teadmiste hindamiseks võiks kasutada peamiselt kirjeldavaid sõnalisi hinnanguid. Hindamine keskendub eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega, mistõttu õpilasele antavas tagasisides tuuakse välja õpilase tugevad küljed ja vajakajäämised ning tehakse õpilase arengut toetavaid ettepanekuid edaspidisteks tegevusteks. Õpilased saavad tagasisidet tunnitöö, koduste tööde, iseseisvate- ja rühmatööde ning loovtööde eest. Ühe hindamisvahendina saab kasutada ka õpilase õpimappi, kuhu koondatakse perioodi jooksul tehtud tööd. Oluline on, et õpieesmärgid oleksid õpilastega eelnevalt läbi arutatud ning kõigi poolt mõistetavad. Peale suuremaid teadmiste kontrolle võiks lasta õpilastel täita enesehinnangulehed, millega nad hindavad õppeülesande sooritamistsesssi ning oma pingutust selles. Enesehindamist alustada lihtsate lausete ja/või pildiliste valikvastustega.

21 Loodusõpetus 2.klass

Teema: Organismid ja elupaigad	
Õpitulemused: 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.	Õppesisu: Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismides t. 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.	
Teema olulisus: Teema loob aluse elurikkuse süsteemseks tundmaõppimiseks. Saadakse ülevaade tähtsamatest organismirühmadest, nende tunnustest ja seostest elukoosluses. Suunab mõistma organismide ja elukeskkonna seoseid ning märkama elurikkust ja kohastumusi ning kaitse vajadusi.	
Lõiming: Eesti keel: organismide ja nende elupaikade käsitlemine lugemispalade ja luuletuste abil. Loodusteaduslike tekstide lugemine (elusolendite kirjeldused jms). Matemaatika: uurimuslik õpe, erinevad graafilised esitlusviisid; loendamine ja võrdlemine. Kunsti- ja tööõpetus: vaatlus ja selle vormistamine, taimede ja loomade joonistamine.	

Teema: Inimene	
<p>Õpitulemused:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 	<p>Õppesisu:</p> <p>Inimese välisehitus.</p> <p>Inimese toiduvajadused ja tervislik</p> <p>Hügieen kui tervist hoidev tegevus.</p> <p>Inimese elukeskkond. Inimene lood</p> <p>Vastutustundlik eluviis, jäätmete so</p>
<p>Põhimõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervislik toitumine, tervis, haigus, jäätmed, asula, linn, alev,</p>	
<p>Teema olulisus: Teema loob aluse inimese kui loodusteadusliku uurimisobjekti ja keskkonna seoste mõistmisele. Tutvutakse inimese tervist mõjutavate teguritega ning tervisliku eluviisi tähenduse ja tähtsusega. Teema annab võimaluse kujundada tervislikke hoiakuid ja käitumisviise (toitumine, hügieen) ning suunata isikliku vastutustunde tekkimisse looduse ja kaasinimeste ees, pannes neid mõtlema, kuidas igäihe isiklik käitumine mõjutab keskkonda ja ümbritsevaid inimesi.</p>	
<p>Lõiming:</p> <p>Eesti keel: kirjeldamine- ja jutustamine, erinevate omadussõnade kasutamine kirjeldamisel.</p> <p>Matemaatika: järjestamine, võrdlemise, andmete analüüsimine ja esitamine tabelites ning diagrammidena.</p> <p>Liikumisõpetus: erinevatd liikumismängud.</p> <p>Kunsti- ja tööõpetus: inimese joonistamine ning modelleerimine savist, plastiliinist vms materjalist. Plaani koostamine ja maketi meisterdamine</p> <p>Inimeseõpetus: tervislik toitumine.</p>	
Teema: Ilm	

<p>Õpitulemused:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi; 2) iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse; 3) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus. 	<p>Õppesisu:</p> <p>Ilmavaatlused.</p> <p>Ilmastikunähtused</p>
<p>Teema olulisus:</p> <p>Teema kujundab loodusvaatluste tegemise, andmete kogumise ja järeldamise oskusi. Teema käsitlemine aitab näidata looduslike tingimuste otsest mõju inimtegevusele ning seeläbi mõtestada inimese ja looduse seoseid. Teemat võib käsitleda seostatuna teiste loodusõpetuse teemadega. Otsene seos on teemaga „Mõõtmine ja võrdlemine“, kuid ka teemade „Inimene“ ning „Organismid ja elupaigad“ käsitlemisel on tähtis pöörata tähelepanu ilmastikule: nt enne õppekäike tuleks tutvuda ilmatega, et teha otsuseid kohaseks riietumiseks ning õppekäikude ajal võiks teha ilmavaatlusi ja võrrelda hiljem ilmaennustust tegelike ilmaoludega.</p>	
<p>Lõiming:</p> <p>eesti keel: ilmatekstide lugemine, ilmameemalised mõistatused ja vanasõnad (funktsionaalne lugemisoskus, kirjeldamisoskus, jutustamisoskus, erinevate omadussõnade kasutamine);</p> <p>matemaatika: eristamine, võrdlemine, mõõtmine;</p> <p>muusika: kuulamisega seotud mängud;</p> <p>kehaline kasvatus: liikumismängud, kasutades erinevaid meeli;</p> <p>kunst: erinevate ilmastikunähtuste joonistamine/maalimine;</p> <p>tööõpetus: käeline tegevus.</p>	

Hindamine:

Õpilaste teadmiste hindamiseks kasutada peamiselt kirjeldavaid sõnalisi hinnanguid. Hindamine keskendub eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega, mistõttu õpilasele antavas tagasisides tuuakse välja õpilase tugevad küljed ja vajakajäämised ning ettepanekud edaspidisteks tegevusteks (õpilase arengut toetavad). Õpilased saavad tagasisidet tunnitöö, koduste tööde, iseseisvate- ja rühmatööde ning loovtööde eest. Ühe hindamisvahendina saab kasutada ka õpilasepõhist õpimappi, kuhu koondatakse perioodi jooksul tehtud tööd (kokkuvõtte ilmavaatlusest jms) . Oluline on, et õpieesmärgid oleksid õpilastega eelnevalt läbi arutatud ning kõigi poolt mõistetavad. Peale suuremaid teadmiste kontrole lasta õpilastel täita enesehinnangulehed, millega nad hindavad õppeülesande sooritamistsprotsessi ning oma pingutust selles.

Hindamise objektideks võivad olla veel katsete vormistatud protokollid, plakatid/postrid ning töölehed harjutustega (juhul, kui õpetaja neid kasutab). Postrit/plakatit võiksid õpilased/rühmad vastastikku hinnata. Tagasisidestamiseks võib rakendada lihtsaid kriteeriume, mille põhjal saab õpilane ise määratleda, mis on tehtud hästi ja mis vajab edasiarendamist, samuti saab neid kasutada õpilaste vastastikuseks hindamiseks. Ideid hindamiskriteeriumite ning - mudelite loomiseks leiab siit. Uurimisoskusi saab hinnata ka osaoskustena, milleks on uurimisküsimuse esitamine või katse kavandamine etteantud situatsiooni või katsevahendite põhjal, järelduste tegemine etteantud andmete alusel, korraldatud katse kvaliteedi hindamine. Tagasisidestada võib ka väljendusoskust- näiteks arutelu sobiva riituse valiku üle erinevatel aastaegadel.

22 Loodusõpetus 3. klass

Teema: Organismide rühmad ja kooselu	
<p>Õpitulemused:</p> <ol style="list-style-type: none">1) eristab ühte liiki kuuluvaid organisme;2) eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme;3) teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni;4) kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku;5) oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid;6) toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid;7) leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;8) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;9) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;10) märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust;11) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;12) teeb ettepanekuid lähiümbruse keskkonnahoiuks ning osaleb sellesuunalistes tegevustes.	<p>Õppesisu:</p> <p>Taimede mitmekesisus.</p> <p>Loomade mitmekesisus.</p> <p>Seente mitmekesisus.</p> <p>Elusorganismide rühmitamine, toiduahel.</p> <p>Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid.</p>
<p>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.</p>	

Praktilised tööd:

- 1) lihtsa kollektiooni 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.

Teema olulisus:

Teema eesmärgiks on anda ülevaade tähtsamatest organismirühmadest, nende tunnustest ja seostest elukoosluses ning aidata mõista elurikkuse tähtsusest ja kaitse vajadusest.

Lõiming:

Eesti keel: esitluste, näituste, reklaamide koostamine.

Matemaatika: andmete tõlgendamine, lihtsate diagrammide loomine.

Inimeseõpetus: käitumisreeglid looduses.

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

Hindamine:

Õpilaste teadmiste hindamiseks kasutada peamiselt kirjeldavaid sõnalisi hinnanguid. Hindamine keskendub eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega, mistõttu õpilasele antavas tagasisides tuuakse välja õpilase tugevad küljed ja vajakajäämised ning tehakse õpilase arengut toetavaid ettepanekuid edaspidisteks tegevusteks. Õpilased saavad tagasisidet tunnitöö, koduste tööde, iseseisvate- ja rühmatööde ning loovtööde eest. Ühe hindamisvahendina saab kasutada ka õpilase õpimappi, kuhu koondatakse tema perioodi jooksul tehtud tööd. Oluline on, et õpieesmärgid oleksid õpilastega eelnevalt läbi arutatud ning kõigi poolt mõistetavad. Peale suuremaid teadmiste kontrole lasta õpilastel täita enesehinnangulehed, millega nad hindavad õppeülesande sooritamistsprotsessi ning oma pingutust selles.

Hindamise objektideks võivad olla veel katsete vormistatud protokollid, plakatid/postrid ning töölehed harjutustega (juhul, kui õpetaja neid kasutab). Postrit/plakatit võiksid õpilased/rühmad vastastikku hinnata. Tagasisidestamiseks võib rakendada lihtsaid kriteeriume, mille põhjal saab õpilane ise määratleda, mis on tehtud hästi ja mis vajab edasiarendamist, samuti saab neid kasutada õpilaste vastastikuseks hindamiseks. Ideid hindamiskriteeriumite ja - mudelite koostamiseks leiab siit. Uurimisoskusi saab hinnata ka osaoskustena, milleks on uurimisküsimuse esitamine või katse kavandamine etteantud situatsiooni või katsevahendite põhjal, järelduste tegemine etteantud andmete alusel, korraldatud katse kvaliteedi hindamine.

Teema: Liikumine ja jõud**Õpitulemused:**

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

Õppesisu:

Liikumine looduses.

Jõud liikumise põhjusena.

Liiklusohutus.

Põhimõisted: liikumine, kiirus, jõud.

Praktilised tööd:

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

Teema olulisus:

Teema õppimisega kujundatakse esialgne arusaamine jõust ja kiirusest. Jõu, liikumise ja kiirusega tegeletakse loodusõpetuse ning hiljem füüsika õppimise käigus korduvalt, seega on kõige olulisem tekitada siin õpilastes teema vastu esmane huvi ja soov sellega iseseisvalt edasi tegeleda (uurida, katsetada). Õpilased peaksid eelkõige jõudma äratundmisele, et erinevad jõud ning liikumised on kõikjal meie ümber ja neid ning nendega seotud ohukohti igapäevaelus märkama. Teema sobib hästi vaatlus- ja uurimuslike oskuste arendamiseks: õpilasi suunatakse liikumist uurima ja ühtlasi seostama liiklemise turvalisusega. Pikkuste ja vahemaade mõõtmised aitavad kaasa pikkusühikute (cm, m) paremale tunnetamisele. Oluline on arutleda turvalise liiklemise ja liikumise üle, kasutades mh teemaga seotud põhimõisteid (jõud, liikumine, kiirus). Teema on väga sobilik esmase arusaamise kujundamiseks objektide ning nähtuste vaheliste põhjus-tagajärg seoste kujunemiseks.

Lõiming:

- liikumisõpetus (liikumise seotud katsete läbiviimine koostöös liikumisõpetajaga. Liikumise mõiste võiks siduda ka taimede ning loomade erineva liikumisvõime võrdlemisega.
- matemaatika: pikkusühikud ja pikkuse mõõtmine 3.klass; kiirusühikud 4.klass; kiiruse arvutamine 5.klass

Hindamine:

Nii kujundava kui kokkuvõtva hindamise objektideks võivad olla katsete vormistatud protokollid (arvtabelid või tulpdigrammid katse tulemuste kohta), võrdlevate liikumiskiiruste poster ning töölehed harjutustega (juhul, kui õpetaja neid kasutab). Maksimaalsete liikumiskiiruste postrit võiksid õpilased/rühmad ka vastastikku hinnata. Hindamiseks ning tagasisideamiseks oleks soovitatav rakendada lihtsaid kriteeriume, mille põhjal saab õpilane ise määratleda, mis on tehtud hästi ja mis vajab edasiarendamist, samuti saab neid kasutada õpilaste vastastikuseks tagasisideamiseks. Näiteks võib kasutada selleks järgmist lihtsat hindamismudelit.

Olulisel kohal on oma käitumisele hinnangu andmine pärast õppekäiku loodusesse koos eesmärgi püstitamisega, mida võiks järgmine kord teha teisiti (juhul kui).

Teema: Elekter

<p>Õpitulemused:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Õppesisu:</p> <p>Vooluring.</p> <p>Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid.</p> <p>Elektri kasutamine ja säästmine.</p> <p>Ohutusnõuded.</p>
<p>Põhimõisted: vooluallikas, lüliti, elektrijuht, metall, plast.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
<p>Teema olulisus:</p> <p>Teema on kaalukas esmaste loodusteaduslike vaatluste ning uurimuste arendamiseks. Õppimine peaks toimuma katsete ja uurimistööde tegemise ja esemete meisterdamise kaudu, Teemat omandatakse õpingute jooksul uuesti ning seetõttu peab õpetaja ärgitama õpilastes huvi ning soovi seda teemat õppida. Õpilasi suunatakse nähtusi analüüsima. Eakohasuse printsiibist lähtudes uuritakse elektrilisi nähtusi, eesmärk on tekitada õpilastes teema vastu huvi, et see innustaks neid vanema vanuseastme õpingutes uurima, arvutama ning analüüsima elektriga seotud ülesannete ning praktiliste tööde lahendamist. Oluline on seostada õpitu ohutu elektriseadmete käsitlemisega ja energia kokkuhoiuga.</p>	
<p>Lõiming:</p> <p>eesti keel: teksti (juhendite) lugemine ja mõistmine</p> <p>tööõpetus: käeline tegevus, meisterdamine</p> <p>kunst: skeemide/jooniste visandamine ja joonistamine</p>	

Hindamine:

Õpilaste teadmiste hindamiseks kasutada peamiselt kirjeldavaid sõnalisi hinnanguid. Hindamine keskendub eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega, mistõttu õpilasele antavas tagasisides tuuakse välja õpilase tugevad küljed ja vajakajäämised ning tehakse õpilase arengut toetavaid ettepanekuid edaspidisteks tegevusteks. Õpilased saavad tagasisidet tunnitöö, koduste tööde, iseseisvate- ja rühmatööde ning loovtööde eest. Ühe hindamisvahendina saab kasutada ka õpilase õpimappi, kuhu koondatakse tema perioodi jooksul tehtud tööd. Oluline on, et õpieesmärgid oleksid õpilastega eelnevalt läbi arutatud ning kõigi poolt mõistetavad. Peale suuremaid teadmiste kontrole lasta õpilastel täita enesehinnangulehed, millega nad hindavad õppeülesande sooritamisprotsessi ning oma pingutust selles.

Hindamise objektideks võivad olla veel katsete vormistatud protokollid, plakatid/postrid ning töölehed harjutustega (juhul, kui õpetaja neid kasutab). Postrit/plakatit "Elektrienergia säästmine kodus/koolis" võiksid õpilased/rühmad vastastikku hinnata. Tagasisidestamiseks võib rakendada lihtsaid kriteeriume, mille põhjal saab õpilane ise määratleda, mis on tehtud hästi ja mis vajab edasiarendamist, samuti saab neid kasutada õpilaste vastastikuseks hindamiseks. Ideid hindamiskriteeriumite ja - mudelite koostamiseks leiab siit. Uurimisoskusi saab hinnata ka osaoskustena, milleks on uurimisküsimuse esitamine või katse kavandamine etteantud situatsiooni või katsevahendite põhjal, järelduste tegemine etteantud andmete alusel, korraldatud katse kvaliteedi hindamine.

Teema: Kaart**Õpitulemused:**

- 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.

Õppesisu:

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.

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.

Teema olulisus:

Teema annab ülevaate plaanist ja kaardist kui teatud maa-ala mudelitest. Õpitakse lugema infot koduümbruse plaanilt ja Eesti kaardilt ning seda vahendama. Luuakse alus edasisteks geograafiaõpinguteks. Kodukoha tundmine aitab õpilastel luua tugeva sideme oma piirkonnaga. See aitab kujundada identiteeti ja enesehinnangut ning tekitab kuuluvustunnet kodukoha suhtes. Selle õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalsed, enesemääramis-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust.

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.

Matemaatika: mõõtühikud, mõõtkava, arvutamine.

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.

Hindamine:

Õpilaste teadmiste hindamiseks kasutada peamiselt kirjeldavaid sõnalisi hinnanguid. Hindamine keskendub eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega, mistõttu õpilasele antavas tagasisides tuuakse välja õpilase tugevad küljed ja vajakajäämised ning tehakse õpilase arengut toetavaid ettepanekuid edaspidisteks tegevusteks. Õpilased saavad tagasisidet tunnitöö, koduste tööde, iseseisvate- ja rühmatööde ning loovtööde (lihtne plaan koos legendi ja selles olevate leppemärkidega) eest. Ühe hindamisvahendina saab kasutada ka õpilase õpimappi, kuhu koondatakse tema perioodi jooksul tehtud tööd. Oluline on, et õpieesmärgid oleksid õpilastega eelnevalt läbi arutatud ning kõigi poolt mõistetavad. Peale suuremaid teadmiste kontrole lasta õpilastel täita enesehinnangulehed, millega nad hindavad õppeülesande sooritamise protsessi ning oma pingutust selles.

Hindamise objektideks võivad olla veel katsete vormistatud protokollid, plakatid/postrid ning töölehed harjutustega (juhul, kui õpetaja neid kasutab). Postrit/plakatit "Kodukoha elurikkus ja maastiku mitmekesisus" võiksid õpilased/rühmad vastastikku hinnata. Tagasisidestamiseks võib rakendada lihtsaid kriteeriume, mille põhjal saab õpilane ise määratleda, mis on tehtud hästi ja mis vajab edasiarendamist, samuti saab neid kasutada õpilaste vastastikuseks hindamiseks. Ideid hindamiskriteeriumite ja - mudelite koostamiseks leiab siit. [Uurimisoskusi](#) saab hinnata ka osaoskustena, milleks on uurimisküsimuse esitamine või katse kavandamine etteantud situatsiooni või katsevahendite põhjal, järelduste tegemine etteantud andmete alusel, korraldatud katse kvaliteedi hindamine.

23 Loodusõpetus 4. klass

Teema: Maailmaruum	
Õpitulemused: 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.	Õpisisu: 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.	
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, Põhjanaanala leidmine tähistaevas; 5) katsete tegemine valguse levimise uurimiseks: varju tekke, valguse neeldumise, murdumise ja peegeldumise uurimine .	
Teema olulisus: Teema eesmärgiks on avardada õpilase üldist teaduslikku maailmapilti, sh arusaamist loodusteaduslikest mudelitest. Õpilane tutvub Päikesesüsteemi ja planeetidega, saab esialgse ettekujutuse mõistest Universum ning õpib tundma Päikest kui Maa energiaallikat. Lihtsate katsete kaudu saavad nad ettekujutuse valguse levimisega seotud nähtustest (nt varju tekkest, valguse peegeldumisest), et omandada eelteadmisi järgnevas valgusnähtuste süvendatud õppimiseks 8. klassi füüsikas ning kliima ning kliimamuutuste õppimiseks 8. klassi geograafias. Tänapäeval on kogu maailmas võetud pööre rohetehnoloogiale, päikeseenergia	

tehnoloogiate arendamisele, energia säästvatele tarbimisele ning kliimaneutraalsuse saavutamisele. Käesolev teema loob aluse jätkusuutliku eluviisi vajalikkuse mõistmisele.

Lõiming:

Võõrkeel: Õpilane otsib võõrkeeles toodud infot erinevatest allikatest.

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

Kirjandus: Tähtkuju ja vastava müüdi väljamõtlemine.

Informaatika, füüsika: Taevakaardi rakenduse uurimine.

Läbivad teemad:

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: Esmane tutvumine astronoomi, astronaudi vm kosmosega või päikeseenergeetikaga seotud erialaga.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: Huvi tekitamine päikeseenergial töötava tehnoloogia arengu vastu. Teadmised Päikese kui energiaallika kohta saavad õpilased uurides valguse neeldumist, murdumist ja peegeldumist, külastades observatooriumi, vaadates EstCube filmi, uurides päikesepaneelide rakendusvõimalusi.

Teabekeskkond: Tutvumine erinevate infoallikatega (õpik, entsüklopeedia, teadusajakirjad, sh. internetiallikad), info(allikate) võrdlemine, analüüsimine, kriitiline hindamine

Tehnoloogia ja innovatsioon: Tutvumine kosmoseuudiste ja -saavutustega. Tehisasjade disainimine.

Tervis ja ohutus: Turvaline käitumine praktiliste tööde ajal järgides juhendit. Arutlemine helkuri tööpõhimõtte, vajalikkuse ja otstarbeka kasutuse üle.

Hindamine:

Õppeprotsessi jooksul on õpetajal võimalik (kujundavalt) hinnata õpilaste praktilisi ning loovtöid (Päikesesüsteemi mudeli koostamine, varju tekke uurimine, tähtkuju ja vastava müüdi väljamõtlemine, koostatud kosmoloogia ajajoon, jutuke vms kosmonaudi, astronoomi jne. tööst, uurimusliku töö protokoll päikesekiirguse soojendava mõju uurimiseks, sh võiksid õpilased ennast ise protsessi käigus hinnata. Näiteks võiksid õpilased ja õpetaja kasutada järgmisi hindamismudeleid: Päikesesüsteemi mudel: Vt siit. Päikeseahi: Vt siit. Uurimuslik töö päikesekiirguse soojendava mõju uurimiseks: Vt siit. Hindamismudelite abil saavad nii õpilased kui õpetaja anda üksteisele edasiviivat tagasisidet (millised kriteeriumid on täidetud, millised vajavad veel täitmist ning kuidas neid saavutada).

Järgmised küsimused võiksid soodustada õpilaste enese- ja /või rühmarefleksiooni:

- Kas ma pingutasin täielikult ... koostamise / õppimise ajal?
- Kuidas õnnestus minu/meie loodud mudel/disain ning selle esitus?
- Mida saaks järgmisel korral teha paremini?
- Mis jäi mulle teema õppimise käigus kõige segasemaks? Sai kõige paremini selgeks? Miks? Jms.

Teema võib lõpetada kontrolltööga, milles hinnatakse teema peamiste õpitulemuste saavutamist.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Teema: Planeet Maa

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 atlas on kohanimede 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.

Õpisisu:

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.

Praktilised tööd:

Teema olulisus:

Antud teema kaudu tutvutakse gloobuse kui Maa mudeliga ning mandrite kujutusviisiga poolkerade kaardil. Saadakse eelteadmised kaartidest ja atlase kasutamisest. Eesmärgiks on teadvustada kaardi kui infoallika kasutamise võimalusi. Looduskatastroofe käsitletakse

muuhulgas lähiajal toimunud sündmusi analüüsid ja selgitades. Saadavad teadmised annavad õpilastele oskuse kaarte (sh. elektroonilisi) lugeda, mis on hädavajalik orienteerumiseks ümbritsevas keskkonnas (N. asukoha leidmiseks matkamisel, reisimisel). Lisaks on oskus kaartidega töötada vajalik paljudes valdkondades, nagu näiteks geograafia, kartograafia, GIS-i rakendused, matkajuhtimine, klimatoloogia, merendus, riigikaitse. GIS-i teenustekasutamise oskus on tänapäeval väga oluline, kuna kaasaegne maailm nõuab mobiilsust, oskust GIS-i rakenduste abil asukohta leida on vajalik kõigile, aga väga vajalik ka paljudes ettevõtluse ja turundusega seotud valdkondades (veeteenused, logistika, kullerteenus, kindlustus jms).

Lõiming:

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

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.

Läbivad teemad:

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: Teema õppimine aitab kujundada õpilaste teadlikkust geoinformaatikas ja selle rakendamises erinevates valdkondades (GIS, kartograafia, seismoloogia, poliitika, sotsioloogia).

Keskkond ja jätkusuutlik areng: Teema õppimine aitab kujundada õpilase sotsiaalset aktiivsust, valmisolekut ning vastutustundlikku käitumist looduskatastroofide korral.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: Õpilasi suunatakse väärtustama Maa looduslikke ressursse, osalema erinevates vabaihendustes (skaudid, kodutütred jms.), kus õpitakse kriisi korral inimestele abi andma, talgutel osalema.

Teabekeskkond: Õpilane tutvub erinevate infoallikatega (õpik, entsüklopeedia, teadusajakirjad, internetiallikad), õpib võrdlema ja analüüsima erinevad infoallikad, hindama leitud infot kriitiliselt.

Tervis ja ohutus: Tähelepanu pööratakse turvalisele käitumisele ning juhendi järgimisele praktiliste tööde puhul; õpilane omandab valmisoleku käitumiseks looduskatastroofide (maavärin ja vulkaanid, tormid, üleujutused) korral.

Hindamine:

Õppeprotsessi jooksul on õpetajal võimalik (kujundavalt) hinnata õpilaste suulist esitlust, praktilisi ning loovtöid (gloobuse/vulkaani mudeli meisterdamine), sh saavad õpilased ennast ise hinnata tuginedes näiteks järgmisele hindamismudelile).

Enese- ja rühmarefleksiooni soodustavad näiteks järgmised küsimused:

- Kas ma pingutasin täielikult gloobuse/vulkaani mudeli koostamise / õppimise protsessis?
- Kuidas õnnestus minu/meie loodud mudel ning selle esitus?

- Mida saaks järgmisel korral teha paremini?
- Mis oli tänases tunnis kõige raskem? kõige kergem ja miks? vms

Teema võib kokku võtta kontrolltööga, mille hindamise elementideks on: Atlase, gloobuse ja kaardi kasutamise oskus. Maailma poliitilise kaardi, sh Eesti geograafilise asendi tundmine (kaardil, gloobusel), looduskatastroofide mõju ning käitumine looduskatastroofide korral.

Kasutada on võimalik ka EIS e-kogu: Maailmaruum ja planeet Maa.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Teema: Elu mitmekesisus Maal

Õpitulemused:

Õpilane:

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

Õpisisu: 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.

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

Teema olulisus:

Teema õppimine aitab õpilastel mõista Maal eksisteerivat elu ning avardada nende teadmisi meie planeedi mitmekesisusest ehk aitab tajuda maailma globaalselt. Õppides, kuidas elu eksisteerib erinevates keskkondades, nagu kõrb, vihmamets, polaaralad, kõrgmäestikud, õpitakse, kuidas organismid on kohanenud erinevate tingimustega ning kuidas keskkonnategurid mõjutavad neid. Õppides inimese päritolu ja evolutsiooni, saavad õpilased arusaamise sellest, kuidas meie liik on arenenud ja kuidas me oleme seotud teiste elusolenditega. Rõhutatakse, et inimene on osa loodusest ja ülejäänud looduse tundmine ning

hoidmine on meile hädavajalik. Võimalik on tutvustada õpilastele teemaga seotud elukutseid, nagu reisijuht, giid, loodusgiid, loodusfotograaf, geograaf, ökoloog, maastiku-uurija, samuti kelle töös läheb vaja valgusmikroskoopi (arst, bioloog, geoloog, geneetik, laborant, kohtuekspertiisi ekspert).

Lõiming:

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

Positive vormistamine/projekt "Dinosauruse maailm" (kunst, tööõpetus).

Läbivad teemad:

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: Teema loob võimalusi tutvumiseks erinevate elukutsega (nt reisijuht, giid, loodusgiid, loodusfotograaf, geograaf, ökoloog, maastiku-uurija).

Tervis ja ohutus: Ohutusreeglitega arvestamine mikroskoobi kasutamisel.

Teabekeskond: Tutvumine erinevate infoallikatega (õpik, entsüklopeedia, teadusajakirjad, internetiallikad), nende võrdlemine, analüüsimine ja kriitiline hindamine.

Väärtused ja kõlblus: Antud teema pakub ainet arutlemiseks Eesti ja maailma loodusrikkuse kui olulise väärtuse üle.

Keskond ja jätkusuutlik areng: Tutvumine elurikkusega ja arutlemine selle hoidmise vajaduse üle.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: Õpilastel tuleks aidata mõista looduse iseväärtust ja tähtsust inimesele.

Hindamine:

Õppeprotsessi jooksul on võimalik (kujundavalt) hinnata õpilaste praktilisi ja loovtöid (nt. projekti "Dinosauruste maailm"), referaat/poster (ühest eluvormist, loodusvööndist, kivistisest) ning mõistekaarti, sh. saavad õpilased anda ise enda tööle hinnangu, mille muudab sisukamaks hindamismudelite kasutamine. Vt näiteks mõistekaardi hindamismudel, ajatelje hindamismudel

Hinnatavateks õpitulemusteks võiksid olla ka oskus kasutada valgusmikroskoopi, selgitada ühe- ja hulkraksete erinevusi, võrrelda taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldu, tuua näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis.

Enese- ja rühmarefleksiooni soodustavad näiteks järgmised küsimused:

- Kas ma pingutasin täielikult ... koostamise / õppimise ajal?
- Kuidas õnnestus minu/meie loodud mudel/disain vms ning selle esitus?
- Mida saaks järgmisel korral teha paremini?
- Kas kõigil oli võimalik osaleda rühmatöös?
- Kuidas mul oleks hea teemat õppida? Jms.

Hindamiseks saab kasutada EIS e-kogu Elu mitmekesisus maal.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

Teema Inimene

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.

Õpisisu:

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, meeleeelundid, närvid, peajaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud, imetaja.

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

Teema olulisus Teema on väga oluline, kuna aitab õpilastel mõista tervislike eluviiside vajalikkust. Teades, kuidas keha töötab, on võimalik paremini hoolitseda oma tervise eest ja mõista, miks on oluline süüa mitmekesiselt ja harrastada liikumist. Õppides, kuidas erinevad elundid ning elundkonnad toimivad, võimaldab mõista, kuidas meie eluviisid mõjutavad meie tervist. Teema käigus õpivad õpilased, kuidas inimene on arenenud, kuidas me kõik oleme osa suuremast ökosüsteemist ning kui vajalik on säilitada ökosüsteemide tasakaal.

Lõiming:

Liikumisõpetus: Füüsilise koormusega kaasnevate pulsisageduste muutuste uurimine.

Kunst ja tehnoloogiaõpetus: Kopsu mudeli valmistamine.

Läbivad teemad:

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: Ettekujutuse avardamine meditsiini valdkonna elukutsetest.

Tervis ja ohutus: Tervislike toitumisharjumuste ja eluviisi kujundamine.

Teabekeskond: Tutvumine erinevate infoallikatega (õpik, entsüklopeedia, teadusajakirjad, internetiallikad), nende võrdlemine, analüüsimine ja kriitiline hindamine.

Tehnoloogia ja innovatsioon: Tutvumine Eesti ja maailma teadusuudistega ja -saavutustega.

Väärtused ja kõlblus: Teema õppimine aitab kujundada õpilaste arusaamist inimkonna mitmekesisuse väärtuslikkusest.

Keskkond ja jätkusuutlik areng: Teema õppimine kujundab hoolivust ümbritsevate inimeste vajadustest.

Hindamine:

Õppeprotsessi jooksul on õpetajal võimalik (kujundavalt) hinnata õpilaste praktilisi ning loovtöid (kopsumudeli valmistamine), sh saavad õpilased ennast ise hinnata. Vt kopsu mudeli hindamismudelit siit ning ajatelje hindamismudelit siit.

Enese- ja rühmarefleksiooni soodustavad näiteks järgmised küsimused:

- Kas ma pingutasin täielikult ... koostamise / õppimise ajal?
- Kuidas õnnestus minu/meie loodud mudel/disain vms ning selle esitlus?
- Mida saaks järgmisel korral teha paremini?
- Kas kõigil oli võimalik osaleda rühmatöös?
- Kuidas mul oleks hea teemat õppida? Jms.

Teema võib kokku võtta kontrolltööga.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtva hinde panekuks.

24 Loodusõpetus 5. klass

Teema: Vesi. Veekogu kui uurimisobjekt	
<p>Õpitulemused: 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);</p> <p>2) sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse kodukoha veekogu kohta, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi;</p> <p>3) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;</p> <p>4) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;</p> <p>5) arutleb looduse uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;</p> <p>6) iseloomustab katsete põhjal vee omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega</p> <p>7) mõõdab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistab lahust;</p>	<p>Õppesisu: Loodusteaduslik uurimus.</p> <p>Vesi. Vee omadused (vee olekud ja nende muutumine, tihedus, märgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti).</p> <p>Jõgi ja järv elukeskkonnana.</p> <p>Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões.</p> <p>Veetaseme kõikumine jões ja vee ringlemine järves.</p> <p>Toitainete sisaldus järvede vees.</p> <p>Taimede ja loomade kohastumine eluks vees.</p> <p>Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest.</p> <p>Eesti jõed ja järved, nende paiknemine.</p>

<p>8) kirjeldab ja võrdleb jõe ja järve elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;</p> <p>9) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;</p> <p>10) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi;</p> <p>11) koostab jõe ja järve kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad);</p> <p>12) leiab kaardilt Eesti suuremad jõed, järved ning kirjeldab nende asendit.</p>	
<p>Põhimõisted: aine, aine olek, tihedus, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, vetikas, kaldataim, veetaimed, röövkala.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: uurimisküsimuse või hüpoteesi sõnastamine, andmete kogumine ja vormistamine ning tulemuste esitamine;</p> <p>2) kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate põhjal;</p> <p>3) veeorganismide määramine määrajate abil;</p> <p>4) tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale;</p> <p>5) vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine, vee paisumine jäätumisel, vee liikumine soojendamisel, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, erinevate ainete lahustuvuse uurimine vees).</p>	
<p>Teema olulisus</p>	

Loodusteaduslikku meetodit kasutades veekogude ja vee omaduste uurimisel kujundatakse avastuste tegemiseks vajalikke oskusi ning õpitakse vormistama ja esitama uurimistulemusi. Seeläbi kujuneb arusaam looduse uurimise vajalikkusest. Uurimistulemuste vormistamisel õpitakse kasutama sobivaid arvutiprogramme.

Vee omaduste ja vee kui elukeskkonna põhiomaduste omandamisel seostatakse õpitu looduses toimivate protsessidega ning mõistetakse taimede ja loomade kohastumisi eluks erinevates veekogudes. Eesti mageveekogude ja nendega seotud organismide tundmaõppimisel, toiduvõrgustike ja toiduahelate koostamisel mõistetakse iga organismi ja elurikkuse tähtsust ökosüsteemides. Kujuneb teadlikkus loodushoiu küsimustes ja oskus rakendada loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleeme lahendades. Teema seostub läbiva teemaga - keskkond ja jätkusuutlik areng.

Jõgede ja järvede tundmaõppimisel, kaardilt leidmisel ning nende asendi kirjeldamisel kujuneb arusaam Eesti elupaikade mitmekesisusest.

Teema: Vee kasutamine

Õpitulemused:

- 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,

Õppesisu:

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

<p>allikad, kalavarud, looduskaitsealune liik/objekt jm) ;</p> <p>6) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);</p> <p>7) analüüsib oma pere veetarbimist ja teeb ettepanekuid vee säästmiseks;</p>	
<p>Põhimõisted: põhjavesi, kapillaarsus, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtrimine, puhas aine, segu.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) erinevate omadustega looduslike vete võrdlemine;</p> <p>2) vee liikumise uurimine erinevates pinnastes;</p> <p>3) vee puhastamine erinevatel viisidel;</p> <p>4) veekasutuse uurimine kodus või koolis.</p>	
<p>Teema olulisus:</p> <p>Vee kasutamise teemat käsitledes kujuneb arusaam vee kui väga olulise loodusvara säästliku kasutamise vajalikkusest, kaitse võimalustest ja kujuneb valmidus vee säästmiseks. Vee kasutamise uurimisel loodusteaduslikku meetodit kasutades arenevad uurimisoskused ning õpitakse vormistama ja esitama uurimistulemusi. Seeläbi kujuneb arusaam looduse uurimise vajalikkusest ja oskus loodusteaduslikke teadmisi kasutada igapäevaelu probleeme lahendades. Erinevate elukutsetega tutvumine teema õppimise käigus arendab karjääriteadlikkust, millele annab omakorda lisaväärtuse üldpädevuste omandamine. Teema annab võimaluse paljude läbivate teemade käsitlemiseks (näit teabekeskond, keskkond ja jätkusuutlik areng, väärtused ja kõlblus).</p>	
<p>Teema: Õhk</p>	
<p>Õpitulemused:</p> <p>1) iseloomustab katsete põhjal õhu koostist ning omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega;</p>	<p>Õppesisu:</p> <p>Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane</p>

<p>2) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid, sh digitaalsed andurid, kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;</p> <p>3) leiab infot ilma kohta, teostab ilmavaatlusi ning esitleb uurimistulemusi;</p> <p>4) mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;</p> <p>5) võrdleb ilmaandmete kaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda;</p> <p>6) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;</p> <p>7) arutleb ilma uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;</p> <p>8) seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise, hingamise ning fotosünteesiga;</p> <p>9) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi.</p>	<p>muutumine. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine. Ilm ja ilmaennustus.</p> <p>Õhk elukeskkonnana</p> <p>Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine.</p> <p>Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Tolmlemine.</p>
<p>Põhimõisted:</p> <p>õhkkond, õhk, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, ilm, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmllemine.</p>	

Praktilised tööd:

- 1) õhu omaduste uurimine: küünla põlemine suletud anumal; 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.

Teema olulisus:

Õhu teema annab ülevaate õhu koostisest ja õpilased omandavad katsete käigus õhu omaduste seosed igapäevaelu probleemidega. Katsete läbiviimine ja järelduste tegemine arendab üldoskusi ja teadmisi tuleohutusest. Teema õppimisega kujundatakse esmane arusaam rohepöördest ning arenevad keskkonnaalased väärtused. Õpitakse mõistma kliima soojenemist ja selle mõju kui globaalprobleemi. Seega seostub õhu teema läbiva teemaga- keskkond ja jätkusuutlik areng. Teema annab esialgse ülevaate fotosünteesist ja aineringest kui meie planeedi fundamentaalsetest protsessidest. Samuti õpitakse mõistma kohastumisi eluks õhkkeskkonnas. Õpiprotsessis on võimalus arendada uurimistöö oskusi õhu koostise uurimisel. Ilma alateema arendab vaatlusoskusi ja põhjus- tagajärg seoste loomist. Kliimaga seonduv on tähtis igapäevaelus, õpitakse kasutama kliima- ja ilmakaarti.

Teema: Asula**Õpitulemused:**

- 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,

Õppesisu:

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

<p>jäätmed, inimkaaslejad loomad); teeb ettepanekuid kodukohta keskkonnaseisundi parandamiseks;</p> <p>6) selgitab vee-, kanalisatsiooni- või energiasüsteemide toimimist koduasulas;</p> <p>7) kavandab koduasula rohe- või puhkeala, plaanib tulevikuasula vms;</p> <p>8) võrdleb katsete põhjal heli levimist erinevates materjalides; seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega;</p> <p>9) analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ja hindab nende mõju keskkonnale; teeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmiseks;</p> <p>10) hindab inimtegevuse mõju asulale, arutleb selle tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;</p> <p>11) seostab asula uurimise, kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>	<p>Linnaruum tulevikus.</p>
<p>Põhimõisted:</p> <p>Elukeskkond, valgusreostus, müra, võnkumine, parasiit, inimkaasleja loom, haljastus, tehiskeskkond.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) oma kodukohta tutvustava ülevaate koostamine (sh mis on aja jooksul muutunud);</p> <p>2) õppekäik asula elustikuga tutvumiseks;</p> <p>3) kodukohta ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine ja esitamine valitud digikeskkonnas kodukohta ühest keskkonnaprobleemist;</p>	

- 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);

Teema olulisus:

Teemat õppides saab ülevaate oma koduasulast, õppides märkama ja leidma seoseid, et tekiks huvi ja valmidus olla kaasatud ning ette võtta midagi oma koduasula paremaks muutmiseks. Seega on teemal oluline roll maailmahariduse kujunemisel. Kujuneb arusaam, et koduasula on jätkusuutlik, kui on turvaline ja puhas elukeskkond. Koduasula looduse mitmekesisuse tundmaõppimisel mõistetakse selle tähtsust ja looduslike alade säilitamise vajalikkust asulates. Keskkonnatingimuste uurimine asulas annab võimaluse kujundada keskkonnasõbralikke käitumis- ja tarbimisharjumusi ning suureneb keskkonnateadlikkus ja seeläbi eetilisel vastutustundlik käitumine. Katseid läbi viies ja keskkonnatingimusi uurides arenevad üldpädevused -sh töötamine rühmas.

Loodusteaduslikku meetodit kasutades keskkonnatingimuste uurimisel arenevad uurimusliku töö oskused. Uurimistulemuste vormistamisel õpitakse kasutama sobilikke arvutiprogramme. Teema annab võimaluse paljude läbivate teemade käsitlemiseks (näit teabekeskond, keskkond ja jätkusuutlik areng, väärtused ja kõlblus).

Teema: Soo

Õpitud:

- 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 rohkust Eestis;

Õppes:

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

<p>4) nimetab soos enamlevinud liike, iseloomustab nende kohastumusi soos;</p> <p>5) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;</p> <p>6) koostab soo kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid soos (tootjad, tarbijad ja lagundajad);</p> <p>7) hindab inimtegevuse mõju soo kooslustele, arutleb soo tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;</p> <p>8) seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>	
<p>Põhimõisted: madalsoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal;</p> <p>2) turbasambla omaduste uurimine;</p> <p>3) kolleksiooni või fotoseeria koostamine õppekursioonil, selle esitamine valitud digikeskkonnas.</p>	
<p>Teema olulisus:</p> <p>Teema omandamisel mõistab õpilane soo, kui Eestile väga olulise ökosüsteemi nii ökoloogilist kui ka majanduslikku tähtsust. Teema sobib hästi vaatlus- ja uurimuslike oskuste arendamiseks. Sookooslustesse on küllaltki kerge pääseda õppekäikudele enamusest Eesti piirkondades, kus õpilased õpivad väärtustama eluslooduse mitmekesisust, aga ka looduses liikumise vajalikkust ja tähtsust. Uurimuslike ülesannete lahendamine aitab kaasa teaduspõhise mõtteviisi arendamisele. Teema seostamine igapäevaeluga (kasvuturvas, turbakosmeetika, puhkemaastik) ja majandustegevusega Eestis (äri- ja ekspordivõimalused, uued töökohad) aitavad luua seoseid õpituga. Soo teema omandamisel areneb õpilasel arusaam märgalade osast kliimamuutuste kontekstis. Soo teema käsitlemisel</p>	

õpib õpilane tundma Eesti maastikulist mitmekesisust ja õpib mõistma selle põhjusi.

Elutingimuste õppimisel õpitakse tundma soo elustiku kohastumusi ja kujuneb arusaam nii elustiku kui ka maastikulise mitmekesisuse tähtsusest ja selle kaitse vajalikkusest.

Teema annab võimaluse paljude läbivate temade käsitlemiseks (näiteks teabekeskond, keskkond ja jätkusuutlik areng, väärtused ja kõlblus).

25 Loodusõpetus 6. klass

Teema: Muld. Aed ja põld.	
Õpitulemused:	Õppesisu:
Õpilane:	Muld elukeskkonnana
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;	Mulla koostis.
2) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi;	Muldade teke ja areng.
3) iseloomustab katsete põhjal mulla koostist ja omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega;	Mullaorganismid.
4) selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses;	Aineringe.
5) kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid;	Mulla osa kooslustes. Mullakaeve.
6) seostab hapniku ja süsihappegaasi kõdunemise, hingamise ja fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses;	Vee liikumine mullas. Kapillaarsus.
7) kirjeldab ja võrdleb põllu/aia elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;	Aed ja põld elukeskkonnana
8) toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta;	Mulla viljakus.
	Aed kui kooslus.
	Fotosüntees.
	Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed ja iluaed.
	Põld kui kooslus.
	Keemilise tõrje mõju loodusele.
	Mahepõllundus.
	Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine.
	Mulla kaitse.

<p>9) hindab inimtegevuse mõju aia/põllu kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning muldade kaitsmise vajaduse üle;</p> <p>10) seostab looduse uurimise ja koosluste majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>	
<p>Põhimõisted: muld, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, humus, huumushorison, liivmuld, savimuld, fotosüntees, kõdunemine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, ökomärgis, köögivilid, puuvili, liik, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 olelusringi uurimine. 	
<p>Teema olulisus</p> <p>Muld on loodusvara, mille kadu on maailmas suureks probleemiks. Teemat õppides saavad õpilased ettekujutuse mulla koostisest mullaproovide kirjeldamise ja võrdlemise kaudu. Praktiliste töödega (mulla vee- ja õhusisalduse määramine) kinnistatakse oskust püstitada hüpoteese, neid katseliselt tõestada ja katsetest kokkuvõtet teha. Mullakaeve vaatlemine aitab saada ettekujutust mulla ehitusest ja arengust ning mulla ja taimkatte vahelistest</p>	

seostest. Mullaorganisme ja nende elutegevust õpitakse seostama mullas toimuvate laguprotsessidega ning aineringega. Rõhutatakse mullatekke pikaajalisust ning muldade kaitse vajadust.

Aia ja põllu teema on seotud inimese igapäevase toidulauaga. Õpitakse tundma tüüpilisi põllu- ja aiataimi, seostatakse taimede kasvutingimusi ja toidu kvaliteeti. Arendatakse ilumeelt, väärtustatakse koduümbruse heakorda. Vaadeldakse loodus- ja tehiskeskkonna vahekorda.

Teema: Mets

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.

Õppesisu:

- 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.

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.

Teema olulisus: Tutvutakse metsa kui elukoosluse iseärasustega, käsitletakse erinevaid metsatüüpe, lähtudes bioloogilisest ja majanduslikust aspektist. Metsa näitel käsitletakse ökosüsteemi mõistet. Õpitakse tundma Eesti metsade tuntumaid taime- ja loomaliike ning koostama metsa kui ökosüsteemi teoreetilist toiduvõrgustikku ja üksikuid toiduahelaid. Uuritakse metsade kasutamist, inimõju metsale ning tutvutakse metsade tähtsuse ja kaitsega.

Teema: Läänemeri

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 asendit.

Õppesisu:

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.

Praktilised tööd:

- 1) erineva soolsusega lahuste valmistamine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust; merevee aurustamine;
- 2) nafta- ja plastireostuse mõju uurimine elustikule; naftareostuse likvideerimise katse;
- 3) Läänemere probleemide analüüsimine etteantud situatsioonides.

Teema olulisus:

Teema piires käsitletakse mere-, ranniku- ja saareelustikku, organismide omavahelisi suhteid Läänemeres ja kaldaaladel ning toiduahelaid. Õpitakse tundma Läänemere peamisi pinnavorme laug- ja järskrannikul, näitama kaardil Läänemere tähtsamaid poolsaari, lahtesid, väinu ja saari. Omandatakse teadmised inimtegevuse mõjust Läänemerele ja rannakooslustele, räägitakse Läänemere saastumise põhjustest. Tutvutakse olulisemate saasteainete mõjuga organismidele ja Läänemere kaitsevõimalustega.

Teema: Eesti loodusvarad

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 taastuenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas;
- 6) arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub välja nende lahendamise võimalusi;

Õppesisu:

Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse.

Loodusvarad energiaallikatena.

Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine.

Kaevanduste ja karjäärade kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng.

<p>7) koostab ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi.</p>	
<p>Põhimõisted: loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, kivimid, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, soojus-, tuule-, päikese-, vee- ja elektrienergia, kestlik areng.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) Eesti kivimite ja setete määramine, nende seostamine kasutusaladega;</p> <p>2) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks, nt vee- või energiatarbimise analüüsi, prügi sorteerimise vms kaudu;</p> <p>3) ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi koostamine.</p>	
<p>Teema olulisus: Teemat õppides tutvutakse inimese poolt kasutatavate loodusressurssidega ja tähtsustatakse nende säästva tarbimise vajadust. Tutvutakse Eesti maavaradega, kuid põhjalikumalt süvenetakse kodumaakonna või lähema ümbruse loodusvarade kasutamisse. Õpitakse planeerima, läbi viima ja analüüsima uurimust energiatarbimise, prügi sorteerimise, vee säästliku kasutamise vms näitel.</p>	
<p>Teema: Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis.</p>	
<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukohas ning Eestis;</p> <p>2) põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;</p> <p>3) leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning arutleb infoallika usaldusväärsuse üle;</p> <p>4) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust;</p>	<p>Õppesisu:</p> <p>Looduskaitse.</p> <p>Elurikkus.</p> <p>Puisniit. Pärandkooslus.</p> <p>Keskkonnakaitse.</p> <p>Kaitsealused üksikobjektid.</p> <p>Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.</p>

<p>5) kirjeldab niidu elutingimusi ja teab tüüpilisemaid liike;</p> <p>6) leiab kaardilt looduskaitsealad, kirjeldab nende asendit;</p> <p>7) võrdleb koosluste (veekogu, soo, mets, niit, põld/aed, asula) elutingimusi, hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle.</p>	
<p>Põhimõisted: looduskaitse, elurikkus, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks õppekäigul;</p> <p>2) õppekäik kaitsealale või metsa-, soo-, niidukoosluse tundmaõppimiseks;</p> <p>3) ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi, objekti või kaitseala kohta;</p> <p>4) tutvumine niidu kui koosluse elustikuga; herbaariumi koostamine niidutaimedest;</p> <p>5) koosluste elutingimuste võrdlemine kodukoha või õppekäikudel külastatud kohtade näitel.</p>	
<p>Teema olulisus: Teema võtab kokku seni õpitud elukeskkondade tähtsuse ja kaitse vajaduse. Aitab mõtestada looduse iseväärtust. Keskkonnahoidlikku käitumist kujundatakse õpilaste enda käitumist analüüsides.</p>	

26 Loodusõpetus 7.klass

Inimene uurib loodust

Õpitulemused:

- 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.

Õpisisu:

- 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.

Praktilised tööd:

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

Teema olulisus:

Eesmärk on laiendada varasemates klassides õpitut ning näidata, et loodusõpetus koos bioloogia, füüsika, keemia ja loodusgeograafiaga moodustab ühtse loodusteaduste valdkonna. Laiemas plaanis on eesmärk tutvustada loodusteaduste ja tehnoloogia olemust, nende omavahelist seotust ning rolli igapäevaelus ning panna noori selle üle mõtlema ja arutlema.

Oluline on põhjendada, miks me peame teadust usaldama ja mille poolest teaduslikud teadmised erinevad muud laadi teadmistest ning arusaamadest. Õpilastele tutvustatakse teadusliku meetodi olemust ja etappe, mis loob eeldused uurimuslike tööde tegemiseks. Erinevalt varasemates klassides õpitust pööratakse nüüd rohkem tähelepanu teadusliku meetodi mitmekesisemale rakendamisele, graafikute koostamisele, tõlgendamisele, uurimistulemuste kehtivuse ja usaldusväärsuse hindamisele, kehade ning nähtuste kvantitatiivsele ehk arvulisele kirjeldamisele. Väga olulisel kohal on õpilaste vaatlusoskuste, täpsuse, põhjalikkuse arendamine, mis on oluliseks nurgakiviks teadusliku suhtumise kujundamisel.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

- 1) toob (infootsingu põhjal) näiteid mõne olulise teadusavastuse või tehnoloogilise leiutise kohta, põhjendab oma valikut ning toob välja, missuguseid muutusi see on meie ellu toonud (LT 1, 6; suhtluspädevus);
- 2) valib igapäevaelus kasutatava tehnoloogilise vahendi (nt mobiiltelefoni, televiisori vms) ja otsib infot selle kohta, kuidas seda vahendit on ajas arendatud ning kuidas on selle funktsionaalsus muutunud (LT 1, 5, 7; õpipädevus);
- 3) valib etteantud tegevuste kirjelduste hulgast välja sellised, mille puhul kasutatakse teaduslikku lähenemist ning põhjendab otsust (LT 2; sotsiaalpädevus, suhtluspädevus, õpipädevus);
- 4) tõlgendab/analüüsib/võrdleb õpetaja juhendamisel teaduslikku ja mitteteaduslikku teksti ja annab hinnangu selle usaldusväärsusele (LT 1, 5; sotsiaalpädevus, suhtluspädevus, õpipädevus, digipädevus);
- 5) koostab plakati/juhendi/meemi jms teadusliku teadmise eristamiseks mitteteaduslikust (LT 1; sotsiaalne ja kodanikupädevus, ettevõtlikkuspädevus, õpipädevus);
- 6) püstitab uurimisküsimusi ja hüpoteese etteantud situatsiooni põhjal (LT 4; ettevõtlikkuspädevus, õpipädevus);
- 7) kavandab ja viib läbi uurimisliku töö (LT 4; sotsiaalpädevus, suhtluspädevus, õpipädevus);
- 8) tõlgendab andmeid ja koostab graafikuid (LT 4; digipädevus, õpipädevus);
- 9) analüüsib ja hindab tulemusi (LT 4);
- 10) teeb tulemuste põhjal järeldusi (LT 4; ettevõtlikkuspädevus, õpipädevus);
- 11) teisendab ühikuid (LT 2, 5);
- 12) tuvastab kodus leiduvaid mõõtevahendeid, teeb neist fotod ja selgitab nende kasutusalasid (LT 2; sotsiaalne pädevus, suhtluspädevus, õpipädevus);
- 13) tutvub erinevate mõõteriistadega, leiab neilt mõõtühiku, mõõtepiirkonna, skaala väikseima jaotise ja mõõtetulemuse (LT 2);
- 14) mõõdab kehade/kehaosade pikkust (LT 2, 5);
- 15) leiab etteantud keha pindala nii otsese kui kaudse mõõtmise kaudu (LT 2, 5);
- 16) leiab ebakorrapärase keha ruumala sukeldumismeetodil ja seejärel määrab keha tiheduse (LT 2);

17) koostab plaani hoones või maastikul, kannab objektid plaanile leppemärkidega, mõõdab vahemaad ja määrab suunad (LT 2, 5).

Lõiming:

Bioloogia: loodusvaatlused, elusorganismide vaatlemine, kirjeldamine, loendamine ja mõõtmine, sh 7. klass teema „Bioloogia uurimisvaldkond“.

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

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

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

Eesti keel: teadusliku teksti analüüsimine ja tõlgendamine.

Kunstiõpetus: töö vormistamine, leppemärkide kujutamine.

Kehaline kasvatus: sammupaari mõõtmine ja orienteerumine.

Ajalugu: kultuuriobjektide kirjeldamine ja mõõtmisoskuste kujundamine.

Ainete ja kehade mitmekesisus

Õpitulemused:

- 1) teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulmudelite põhjal ainete valemeid;
- 2) arutleb mudelite tähtsuse ja piiratuse üle;
- 3) eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadusi nende kasutusalaadega;
- 4) järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust;
- 5) valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahust, toob näiteid lahustite, lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ning igapäevaelus;
- 6) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
- 7) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;

Õpisisu:

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.

<p>Põhimõisted: aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, mass, tihedus, liit- ja lihtaine, loodusteaduslik mudel.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
<p>Teema olulisus</p> <p>Õpilane õpib loodusnähtusi kirjeldama mikro-, makro- ning sümboltasandil, mis on oluline nii keemia, füüsika, bioloogia kui ka geograafia õppimisel. Tähelepanu pööratakse mudelite olemusele, sh nende piiratusele. Tutvumine keemiliste elementide perioodilisustabeliga võimaldab õpilastel mõista ainete ja kehade mitmekesisust meid ümbritsevas maailmas. Keemiliste elementide leviku kohta info otsimine, võrdlemine ja allikate usaldusväarsuse hindamine aitab kaasa õpilaste kriitilise mõtlemise arendamisele. Üks tähtsamaid aspekte puhaste ainete ja segude teema juures on aidata õpilastel mõista mitte ainult segude eraldamise meetodite olemust, vaid ka seda, mis roll on ainete puhastamisel ja segudest eraldamisel meid ümbritsevas maailmas. Lisaks on keemiateemadega tihedalt seotud enim kasutatavad laborivahendid ning ohutusnõuded, mis on olulised baasteadmised.</p>	
<p>Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • otsib infot keemiliste elementide leidumise kohta meie ümber, nt millest koosnevad kivimid, looduslik vesi, õhk, inimene, kosmos jne; hindab allikate usaldusväarsust; koostab leitud info põhjal mõistekaardi (LT 4; õpipädevus); • koostab molekulimudelite põhjal ainete molekulvalemeid (LT 2); • koostab plakati ohutusnõuete kohta keemialaboris (LT 2, 8; õpipädevus); • uurib simulatsioonide abil aine olekute muutumist molekulaarsel tasandil (LT 1); • planeerib katse, mille käigus lahutab koos kaaslastega segu kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist ning aurustamist (LT 4, 5; õpipädevus); • disainib lihtsatest olmes kasutatavatest vahenditest seadme loodusliku vee puhastamiseks ning testib selle tõhusust (LT 4; ettevõtlikkuspädevus); • hindab enda ja teiste rühmade koostatud veepuhastamise seadet <u>etteantud kriteeriumite</u> põhjal; teeb ettepanekuid katsedisaini täiendamiseks (LT 2, enesemääratluspädevus, suhtluspädevus, õpipädevus); 	

- koostab fotokollaaži/postri ühest olmes või tehnikas kasutatavast segude eraldamise meetodist, selle rakendustest, seotud elukutsetest ning tutvustab oma tööd teistele (LT 2, 8; õpipädevus, suhtluspädevus);
- osaleb õppekäigul reoveepuhastusjaama või loodusteaduste/inseneeriaga seotud ettevõttesse intervjuerides/küsitledes erinevate elualade esindajaid (LT 8; ettevõtlikkuspädevus)
- määrab aine/keha tiheduse sukeldamismeetodil (LT 2, 4);
- valmistab erineva protsendilise koostisega lahuseid (LT pädevus 2 ja 4);
- uurib ja annab ülevaate igapäevaelust tuttavate ainete ning materjalide omaduste kohta (LT 4).

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.

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

Hindamine:

Enne uue teema juurde asumist võiks välja selgitada õpilaste eelteadmised, igapäevaeluga seotud kogemused ja arusaamad. Selleks sobivad arutelud ja õpilaste endi esitatud küsimused. Õpilaste (väär)arusaamade ja eelteadmiste kohta võiks õpetajale infot järgnevate tegevuste planeerimiseks (milliseid mõisteid, nähtusi, mudeleid on vaja korrata/küsimusi, millele õpilased julgevad ja tahavad arvamust avaldada, seejuures anda neile kindlasti mõista, et eksimine ja vigade tegemine on aktsepteeritav. Uurimisoskuste kujundamise faasis on eriti oluline õpetaja sisukas tagasiside.

- uurimuslike/praktiliste tööde protokollid:
 - ainete ja materjalide omaduste uurimine,
 - segude lahutamine, vee puhastamise seade (kasutades näiteks järgnevat [hindamismudelit](#)),
 - keha tiheduse määramine,
 - erineva protsendilise koostisega lahuste valmistamine,
 - lihtsamate molekulmudelite põhjal ainete valemite koostamine);
- esitlus (nt elukutsetest, mille esindajad lahutavad oma töös segusid);
- info otsimine ja esitluse või ideekaardi/mõistekaardi koostamine keemiliste elementide leidumise kohta, näiteks järgmist hindamismudelit;
- kokkuvõttev töö, mis hindab nii ainesisu teadmisi kui ka omandatud uurimuslike oskusi.

Eelnevate hindamisobjektide (nii enese-, kaaslaste kui õpetaja) hindamismudelite koostamiseks [võib ideid s](#)

Kokkuvõttev hindeline töö võiks sisaldada samuti uurimuslike ülesandeid, näiteks õpilane annab hinnangu katse disaini ja selle asjakohasust, analüüsib andmeid, mis on antud tabeli /graafiku kujul vms. Tööd võiks sisaldada küsimusi, kus õpilane saab näidata oma loovat mõtlemist (mis juhtuks siis kui). Ideid ülesannete koostamiseks loodusvaldkonna III kooliastme näidisülesannete hulgast.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokku

Loodusnähtused

Õpitulemused:

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

Õpisisu:

Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused.

Liikumine ja kiirus.

Energia.

Energia liigid.

Energia ülekandumine ja muundumine.

Soojusülekanne liigid.

Keemiline reaktsioon. Fotosüntees.

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

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 CO₂ ja O₂ mõõtmise kaudu ümbritsevas keskkonnas digitaalsete andurite ja andmekogujatega;
- 7) hapniku eraldumise uurimine digivahenditega fotosünteesil vesikatku näitel;
- 8) udu või härmatise tekke uurimine.

Teema olulisus Loodusnähtusi käsitledes avatakse füüsikaliste, keemiliste ja bioloogiliste nähtuste tunnused ning tuuakse esile nendevahelised seosed. Kõigi looduslike protsesside või nähtuse käivitaja on energia. Energia muundumine ja ülekandumine on seotud liikumisega.

Kiiruse mõiste laiendatakse liikumiskiiruselt nähtuse toimumise kiirusele (nt temperatuuri muutumise kiirus protsessi käigus). Oluline on tutvustada energia muundumise näiteid nii füüsikalistes, keemilistes kui ka bioloogilistes protsessides. Õpilasi juhatakse neid nähtusi analüüsima ja seostama energia mõistega. Selle teema õpetamise kaudu luuakse eeldused elus- ja eluta looduse ühtsuse mõistmiseks. Vastavalt eale lähtudes uuritakse erinevaid loodusnähtusi ja kujundatakse arusaamu mudeldamise vajalikkusest.

Õpilase tegevused, mis tagavad aine, valdkonna ning üldpädevuste saavutamise:

- koostab ideekaardi energia olemuse, muundumise ja jäävuse seaduse kohta (LT 2, 5, 8; õpipädevus);
- valmistab rühmatööna seadme, kus keemiline energia muundub elektrienergiaks, nt kartulipatarei (LT 2, 4);
- koostab jutukese, milles kirjeldab erinevaid nähtusi (mis juhtuvad tema igapäevaelus) eristades neid füüsikalisteks, keemilisteks ja bioloogilisteks või koostab skeemi nähtuste kohta koos näidetega (LT 1, 2; õpipädevus);
- selgitab soojusülekanne liikide (soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus) olemust kaasõpilastele ja toob näiteid igapäevaelust (mosaiigimeetod) (LT 2; suhtluspädevus, õpipädevus);
- koostab soojusülekanne liikide kohta plakati/esitluse/tunnikontrolli kaasõpilasele, kasutades soojusülekanne liikide tunnuseid ja näiteid igapäevaelust (sh sobivaid mudeleid) (LT 2, 3; suhtluspädevus, õpipädevus);
- uurib erinevate materjalide soojusjuhtivust (soojenemist/jahtumist), koostab mõõtmistulemustest graafiku (temperatuuri sõltuvus ajast) (LT 2, 4);
- põhjendab majade soojustamise vajadust energia kokkuhoiu eesmärgil (LT 6; suhtluspädevus);
- mõõdab/hindab kiirust rühmatööna ja vormistab mõõtmistulemused korrektselt (LT 2, 4; ettevõtlikkuspädevus, suhtluspädevus);
- viib läbi katseid etteantud ainetega ning analüüsib keemilist reaktsiooni, tuues välja lähteained, saadus(ed) ja keemilise reaktsiooni tunnuse(d) (LT 2, 4);
- koostab fotosünteesi/hingamise/põlemise protsessi selgitamiseks plakati paberil või digikeskkonnas näidates ära lähteained ja saadused (LT 1, 5; õpipädevus, digipädevus);
- planeerib ja viib läbi uurimusliku töö, uurides taimeliikide kasvutingimuste mõju (valgust, niiskust, temperatuuri) taimede kasvule (LT 3, 4).

Lõiming:

Inimeseõpetus: kasvamine, toitumine.

Matemaatika: kiirus, graafikud.

Loodusteadused: energia, energia muundumine.

6. klassi loodusõpetus: energiaallikad ja energia säästlik tarbimine.

Hindamine:

Enne uue teema juurde asumist võiks välja selgitada õpilaste eelteadmised, igapäevaeluga seotud kogemused ja arusaamad. Selleks sobivad arutelud ja õpilaste endi esitatud küsimused. Õpilaste (väär)arusaamad ja eelteadmised õpetajale infot järgnevate tegevuste planeerimiseks (milliseid mõisteid, nähtusi, mudeleid on vaja käsitleda, milliseid õigustele ja julgevad ja tahavad arvamust avaldada, seejuures anda neile kindlasti mõista, et eksimine ja vigade tegemine on aktsepteeritavad. Uurimisoskuste kujundamise faasis on eriti oluline õpetaja sisukas tagasiside.

- jutuke nähtuste kohta igapäevaelust (saab kasutada järgmist hindamismudelit);
- kartulipatarei (saab kasutada järgmist hindamismudelit);
- plakat või esitlus loodusnähtuste liikide kohta;
- uurimuslike/praktiliste tööde protokollid (nt taimeliikide kasvutingimuste uurimise kohta); selleks sobivad järgmist hindamismudelit;
- suuline vastamine soojusülekanne liikide kohta (nt õpilane tõmbab ühe pileti, millel on "soojusjuhtivus" "soojuskiirus");
- plakat/esitlus/tunnikontroll kaasõpilasele soojusülekanne liikide kohta;
- kirjalik kontrolltöö;
- plakat fotosünteesi protsessi selgitamiseks.

Teema õppimise käigus kogutud info õpilase õpitulemuste saavutamise kohta annab õpetajale sisendi kokkuvõtteks.

