



TAPA GÜMNAASIUMI ÕPPEKAVA

II OSA

PÕHIKOOLI AINEKAVA

Ainevaldkond

„Loodusained”

Kehtestatud käskkirjaga TG 1-1/24/1
29.01.2024

2024

SISUKORD

1. LOODUSAINETE ÕPETAMISE ÜLDALUSED	3
1.1 Tapa gümnaasiumi väärtuste rakendamine loodusteaduste õppetoolis.	3
1.2 Loodusteaduslik pädevus.....	3
1.3 Ainevaldkonna õppeained ja maht	4
1.4 Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming.....	5
1.5 Üldpädevuste kujundamise võimalusi	6
1.6 Loodusainete lõimingu võimalusi teiste ainevaldkondadega.....	7
1.7 Läbivate teemade rakendamise võimalusi	8
1.8 Õppetegevuse kavandamine ning korraldamine	8
1.9 Hindamise alused.....	9
1.10 Füüsiline õppekeskkond.....	10
2. LOODUSÕPETUSE AINEKAVA	11
2.1 Valdkonnapädevused	11
2.2 Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega	12
2.3 Läbivad teemad	12
3. AINESISUD KOOLIASTMETI.....	14
I KOOLIASTE.....	14
1. KLASSI LOODUSÕPETUS.....	14
2. KLASSI LOODUSÕPETUS.....	15
3. KLASS LOODUSÕPETUS	17
II KOOLIASTE	20
4. KLASSI LOODUSÕPETUS.....	20
5. KLASS LOODUSÕPETUS	23
6. KLASS LOODUSÕPETUS	27
III KOOLIASTE.....	32
7. KLASS LOODUSÕPETUS	32
7. KLASS BIOLOOGIA	34
7. KLASSI GEOGRAAFIA	36
8. KLASSI BIOLOOGIA.....	39
8. KLASSI GEOGRAAFIA	43
8. KLASSI KEEMIA.....	46
8. KLASSI FÜÜSIKA	50
9. KLASSI BIOLOOGIA.....	53
9. KLASSI GEOGRAAFIA	58
9. KLASSI KEEMIA.....	61
9. KLASSI FÜÜSIKA	64

1. LOODUSAINETE ÕPETAMISE ÜLDALUSED

1.1 Tapa gümnaasiumi väärtuste rakendamine loodusteaduste õppetoolis.

Õpin, mõtlen, mõistan! ...õpin veel

Kooli motot lähtepunktiks võttes on loodusteaduste õppetooli eesmärgiks suunata õpilasi maailma lahtiste silmadega vaatlema ning seoseid looma ja analüüsima.

Väärikus: Õpilane oskab hinnata ja väärtustada elukeskkonda ning analüüsib enda ning teiste tegevuste võimalikke tagajärgi säästliku arengu, bioloogilise mitmekesisuse ning loodushoiu seisukohalt.

Avatus: Õpilane suudab siduda omavahel erinevate loodusteaduste tundides õpitut ning võtta erinevaid lähtepunkte ümbritsevat keskkonda analüüsides ning tajub selle terviklikkust ning loodusteaduste komplementaarsust. Õpilane tutvub loodusteadustega seotud karjäärivõimalustega ning soovib minna edasi õppima.

Lennukus: Õpilane tunneb huvi loodusteaduste vastu, soovib uurida ning mõista enda ümber toimuvat. Osaleb loodusteadustega seotud üritustel ja lisakoolitustel ning soovib tekitada „ahaa!“-efekti kaasõpilasteski.

Koostöö: õpilane austab end ümbritsevaid inimesi ning arvestab nendega, on võimeline koostööks õpetajatega võttes endale kohustuse õppida ning õiguse saada suunavat abi õpetajailt. Õpilane võib julgelt avaldada õppetundides õpitu kohta arvamust ning oma seisukohti kaitsta. Õpilane julgeb eksida ning õpib oma vigadest.

1.2 Loodusteaduslik pädevus

Loodusainete õpetamise eesmärk põhikoolis on kujundada õpilastes eakohane loodusteaduslik pädevus, st suutlikkus väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi; oskus vaadelda, mõista ning selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalkeskkonnas eksisteerivaid objekte, nähtusi ning protsesse, märgata ja määratleda elukeskkonnas esinevaid probleeme, neid loovalt lahendada, kasutades loodusteaduslikku meetodit; väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi; hinnata looduses viibimist.

Loodusainete õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- 1) tunneb huvi ümbritseva elukeskkonna, selle uurimise ning loodusteaduste ja tehnoloogia saavutuste vastu ning on motiveeritud edasisteks õpinguteks;
- 2) vaatleb, analüüsib ning selgitab elukeskkonna objekte, nähtusi ja elukeskkonnas toimuvaid protsesse, leiab nendevahelisi seoseid ning teeb järeldusi, rakendades loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi;
- 3) oskab märgata, sõnastada ja lahendada loodusteaduslikke probleeme, kasutades loodusteaduslikku meetodit ning loodusteaduslikku terminoloogiat suulises ja kirjalikus kõnes;
- 4) oskab esitada uurimisküsimusi, plaanida ja korraldada eksperimenti ning teha tõendusmaterjali põhjal järeldusi;
- 5) kasutab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase info hankimiseks erinevaid allikaid, sh veebimaterjale, analüüsib ning hindab neis sisalduva info tõepärasust;
- 6) oskab teha igapäevaelulisi elukeskkonnaga seotud otsuseid ja neid põhjendada, kasutades loodus- ning sotsiaalainetes omandatud teadmisi ja oskusi ning arvestades kujundatud väärtushinnanguid;

7) mõistab loodusteaduste tähtsust teaduse ja tehnoloogia arengus ning teab valdkonnaga seotud elukutseid;

8) väärtustab elukeskkonda kui tervikut, sellega seotud vastutustundlikku ja säästvat käitumist ning järgib tervislikke eluviise.

1.3 Ainevaldkonna õppeained ja maht

Loodusainete valdkonna õppeained on loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia. Tapa Gümnaasiumis

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

Loodusainete valdkonna ainekavades esitatud taotletavate õpitulemuste ning õppesisu koostamisel on aluseks võetud arvestuslik nädalatundide jagunemine kooliastmeti ja aineti alljärgnevalt:

Loodusained:

I kooliaste

loodusõpetus	1 nädalatund
loodus- ja inimeseõpetus integreerituna	4 nädalatundi
1. klassis	
loodusõpetus	1 nädalatund
2. klassis	
loodus- ja inimeseõpetus	2 nädalatundi
3. klassis	
loodus- ja inimeseõpetus	2 nädalatundi

II kooliaste

loodusõpetus	7 nädalatundi
4. klass	
loodusõpetus	2 nädalatundi
5. klass	
loodusõpetus	2 nädalatundi
6. klass	
loodusõpetus	3 nädalatundi

III kooliaste

loodusõpetus	2 nädalatundi
bioloogia	5 nädalatundi
geograafia	5 nädalatundi
keemia	4 nädalatundi
füüsika	4 nädalatundi
7. klassis	
loodusõpetus	2 nädalatundi

bioloogia	1 nädalatund
geograafia	1 nädalatund
8.klassis	
bioloogia	2 nädalatundi
geograafia	2 nädalatundi
keemia	2 nädalatundi
füüsika	2 nädalatundi

8.klassis

bioloogia	2 nädalatundi
geograafia	2 nädalatundi
keemia	2 nädalatundi
füüsika	2 nädalatundi

Õppeainete nädalatundide jagunemine kooliastmete sees on määratud õppekavas arvestusega, et taotletavad õpitulemused ning õppe- ja kasvatusesmärgid oleksid saavutatud.

1.4 Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming

Valdkonna õppeainetega kujundatakse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, mis moodustab loodusteadusliku pädevuse. Loodusteaduslikes õppeainetes käsitletakse keskkonna bioloogiliste, geograafiliste, keemiliste, füüsikaliste ja tehnoloogiliste objektide ning protsesside omadusi, seoseid ja vastastikmõjusid. **I kooliastmes** luuakse alus teadmisele, et inimene on üks osa tervikust ja looduskeskkonna oluline mõjutaja.

Loodusainete esitus ning sellega seotud õpilaskeskne õppimine tugineb sotsiaalsele konstruktivismile – tervikülevaade loodusteaduslikest faktidest ja teooriatest ning nendega seotud rakendustest ja elukutsetest omandatakse keskkonnast lähtuvate probleemide lahendamise kaudu. Aktiivne loodusvaldkondlik loometöö arendab põhikooli õpilaste loodusteaduslikku maailmakäsitlust ning aitab neil valida elukutset.

Tähtsal kohal on sisemiselt motiveeritud ja loodusvaldkonnast huvitava õpilase kujundamine, kes märkab ja teadvustab keskkonnaprobleeme ning oskab neid lahendada ja langetada pädevaid otsuseid. Õppimise keskmes on loodusteaduslike probleemide lahendamine loodusteaduslikule meetodile tuginevas uurimuslikus õppes, mis hõlmab objektide või protsesside vaatlust, probleemide määramist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete ja vaatluste plaanimist ning tegemist, saadud andmete analüüsi ja järelduste tegemist ning kokkuvõtete suulist ja kirjalikku esitamist. Sellega kaasneb uurimisoskuste omandamine ning õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng.

Ainevaldkonnasisene lõiming kujundab õpilaste integreeritud arusaamist loodusest kui terviksüsteemist, milles esinevad vastastikused seosed ning põhjuslikud tagajärjed. **Loodusõpetus** kujundab alusteadmised ja -oskused teiste loodusteaduslike ainete (bioloogia, füüsika, geograafia ja keemia) õppimiseks ning loob aluse teadusliku mõtlemisviisi kujunemisele. Õpilane õpib märkama ning eesmärgistatult vaatlama elus- ja eluta looduse objekte ning nähtusi, andmeid koguma ja analüüsima ning nende põhjal järeldusi tegema. Praktiliste tegevuste kaudu õpitakse leidma probleemidele erinevaid lahendusi ja analüüsima nende võimalikke tagajärgi.

I kooliastme loodus- ja inimeseõpetuse integreeritud õpetamine annab tervikliku maailmatunnetuse, inimene kui looduse osa ja meie igapäevaelu kui üks lüli maailma kui terviku koostoisest.

Bioloogia kujundab õpilastel tervikarusaama eluslooduse põhilistest objektidest ja protsessidest ning elus- ja eluta looduse vastastikustest seostest.

Geograafia kujundab õpilaste arusaama looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest, nende ruumilisest levikust ning vastastikustest seostest.

Füüsikas omandavad õpilased arusaama põhilistest füüsikalistest protsessidest ning looduseaduste rakendamise võimalustest tehnika ja tehnoloogia arengus.

Keemias omandavad õpilased teadmisi ainete ehitusest ja omadustest, oskusi keemilistes nähtustes orienteeruda ning suutlikkuse mõista eluslooduses ja inimtegevuses toimuvate keemiliste protsesside seaduspärasusi.

Õppesisu käsitlemises teeb valiku aineõpetaja arvestusega, et kooliastmeti kirjeldatud õpitulemused, üldpädevused ning valdkonna- ja ainepädevused oleksid saavutatud.

1.5 Üldpädevuste kujundamise võimalusi

Loodusainetes saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastastikmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Loodusainete õpetamise kaudu kujundatakse õpilastes kõiki riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevusi. Pädevustes eristatava nelja omavahel seotud komponendi – teadmiste, oskuste, väärtushinnangute ja käitumise – kujundamisel on kandev roll õpetajal, kelle väärtushinnangud ja enesekehtestamisoskus loovad sobiliku õpikeskkonna ning mõjutavad õpilaste väärtushinnanguid ja käitumist.

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

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

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

Õpipädevus. Erinevate õpitegevuste kaudu arendatakse probleemide lahendamise ja uurimislisku õppe rakendamise oskust: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, plaanida ja teha katseid või vaatlusi ning koostada kokkuvõtteid. Õpipädevuse arengut toetavad **IKT-põhised õpikeskkonnad**, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid ja kujundada digipädevust.

Suhtluspädevus. Õppes on tähtsal kohal loodusteadusliku info otsimine erinevatest allikatest, sh internetist, leitud teabe analüüs ja tõepärasuse hindamine. Olulisel kohal on

vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis.

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

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

Digipädevus. Loodusaineid õppides kasutatakse digivahendeid internetis usaldusväärse ja asjakohase teabe otsimiseks ning andmete kogumiseks. Õpitakse rakendama digitaalseid teabeallikaid ja saadud teabe põhjal lahendama loodusteaduslikke probleeme ning arutlema keskkonnas toimuvate protsesside üle. Analüüsitakse ja visualiseeritakse digitaalselt kogutud vaatlusandmeid. Probleemi lahendamise ja esitamise kaudu arendatakse digitaalse sisuloo me oskust ning toetatakse õpitu digitaalsel kujul säilitamise oskust. Digikeskkonnas suheldes järgitakse igapäevaelu väärtuspõhimõtteid ning jälgitakse ohutut teabe kasutamist.

1.6 Loodusainete lõimingu võimalusi teiste ainevaldkondadega

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

Matemaatika. Matemaatikapädevuste kujunemist toetavad loodusained uurimusliku ja probleemõppe kaudu, arendades loovat ning kriitilist mõtlemist. Uurimuslikus õppes on tähtis koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel ning tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid.

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

Kunstiained. Kunstipädevuse kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine,

esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms.

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

Kehaline kasvatus. Loodusainete õppimine toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist läbi õuesõppe, matkade jne.

1.7 Läbivate teemade rakendamise võimalusi

Loodusainete õppimine seondub kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud läbivate teemadega. Õppekava läbivaid teemasid peetakse silmas valdkonna õppeainete eesmärgiseadet, õpitulemusi ning õppesisu kavandades lähtuvalt kooliastmest ning õppeaine spetsiifikast.

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Loodusainetel on kandev roll läbiva teema elluviimisel. Elukestev õpe ja karjääri plaanimine. Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel. Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus.

Loodusaineid õppides kasvab õpilaste teadlikkus **karjäärivõimalustest** ning saadakse teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteadustega ja loodusvaldkonna ning keskkonnakaitsega seotud erialadel. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt tutvuda ettevõttega.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kodanikuõiguste ja -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega. Kultuuriline identiteet. Loodusteadused moodustavad osa kultuurist, kuhu on oma panuse andnud ka Eestiga seotud loodusteadlased. Maailma kultuuriline mitmekesisus lõimub rahvastikuteemadega geograafias.

Teabekeskkond. Loodusaineid õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ning kasutatakse teavet kriitiliselt. Tehnoloogia ja innovatsioon. Loodusainetes rakendatakse läbivat teemat IKT vahendite kasutamise kaudu aineõpetuses.

Tervis ja ohutus. Loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning keskkonna ja tervise seoseid. Teoreetilise aluse õigele tervisekäitumisele annavad eelkõige bioloogia ja keemia. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.

Väärtused ja kõlblus. Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud.

1.8 Õppetegevuse kavandamine ning korraldamine

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, taotletavatest õpitulemustest ja õppesisust ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ja jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
- 3) võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet (paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseiks ning iseseisvaiks õppijaiks;

- 4) kasutatakse õpiülesandeid, mis toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) laiendatakse õpikeskkonda: arvuti/multimeediaklass, kooliümbrus, looduskeskkond, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
- 7) kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh rakendatakse aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöö koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt I kooliastmes loodusobjektide ja protsesside vaatlemine, kirjeldamine ning järelduste tegemine, II kooliastmes lisaks analüüs, objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine, III kooliastmes komplekssete probleemide lahendamine, molekulide ja keemiliste reaktsioonide modelleerimine mudelite abil, vaatlused, katsed) jne.

1.9 Hindamise alused

Ainekavas on kirjeldatud õppeaine õpitulemused kooliastmete kaupa kahel tasemel: üldised õpitulemused õpetamise eesmärkidena ning õpitulemused teemade kaupa. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste, sh esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavades taotletavatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut. **Hindamisel lähtutakse Tapa Gümnaasiumi õpilaste hindamise juhendist ja vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest.** Hindamise eesmärk on toetada õpilase arengut ja õpimotivatsiooni.

Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega viie palli süsteemis. Käitumisele (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine, käitumine looduses ja reeglite järgimine) antakse hinnanguid. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

Õpitulemuste kontrollimise vormid on mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida, millal ja kuidas hinnatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

I kooliastmes (loodusõpetus, loodus- ja inimeseõpetus) hinnatakse teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletavatele õpitulemustele: teadmist ja arusaamist (äratundmine, nimetamine, näidete toomine, iseloomustamine, sõnastamine ja kirjeldamine), rakendamise ja analüüsi oskusi (katsete tegemine, omaduste kindlakstegemine, mõõtmine, eristamine, rühmitamine, seostamine, järelduste tegemine, valimine, otsuste tegemine, koostamine, vormistamine ning esitlemine). Uurimuslike tööde puhul hinnatakse ka protsessi, mitte ainult tulemust. Hinnanguid antakse käitumuslikele tegevustele nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine, käitumine looduses ja reeglite järgimine. 1. klassis on hindamise eesmärk eelkõige õpilase arengu toetamine.

II kooliastmes (loodusõpetus) pööratakse õpilaste uurimisoskusi hinnates tähelepanu probleemide tuvastamisele, küsimuste ja hüpoteeside sõnastamisele, katse kavandamisele, andmete kogumisele ja esitamisele, andmete analüüsimisele ja tõlgendamisele, järelduste tegemisele ning selgituste pakkumisele. Samuti hinnatakse taustinfo kogumise, küsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja

diagrammide analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskust. Hinnatakse oskust sõnastada probleeme ja aktiivset osalust aruteludes, oma arvamuse väljendamist ning põhjendamist.

III kooliastmes on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist õppeaine kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist. Nende suhe hindemoodustumisel võiks olla vastavalt 80% ja 20%. Mõtlemistasandite arendamisel peaks 50% hindemoodustama madalamat järku ning 50% kõrgemat järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded. Uurimisoskusi võib hinnata nii terviklike uurimistöde vältel kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimisoskused on probleemi sõnastamine, taustinfo kogumine, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamine, töövahendite käsitlemine, katse hoolikas ja eesmärgipärane tegemine, mõõtmine, andmekogumine, täpsuse tagamine, ohutusnõuete järgimine, tabelite ja diagrammide koostamine ning katsetulemuste analüüs, järelduste tegemine, hüpoteesi hindamine ning tulemuste esitamine ja tõlgendamine teoreetiliste teadmiste taustal.

1.10 Füüsiline õppekeskkond

Kool korraldab:

- 1) õppe klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse kattega töölauad ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstatsioonilahendused õpetajale;
- 2) praktiliste tööde ja õppekäikude korraldamiseks õppe vajaduse korral rühmades;
- 3) praktilised tööd klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud ning spetsiaalse kattega töölauad, klassi kohta vähemalt neli mobiilset andmete kogumise komplekti põhiseadme ja erinevate sensoritega ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstatsioonivahendid õpetajale. Keemias on demonstroomkatsete tegemiseks tarvis tõmbekappi. Geograafias on vaja maailmaatlaste ja Eesti atlaste komplekti (iga õpilase kohta atlas). Bioloogias on tarvis mikrokoobikaameraga ühendatavat mikroskoopi ja binokulaari.

Kool võimaldab:

- 1) ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks vajalikud katsevahendid ja -materjalid ning demonstroomivahendid (sh mikrokoobikaameraga ühendatava mikroskoobi ja binokulaari);
- 2) sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstroomide korraldamiseks, et koguda ja säilitada vajalikke materjale (sh reaktiive);
- 3) kasutada õppes arvuteid, millega saab teha ainekavas loetletud töid;
- 4) materiaalsete võimaluste ja otstarbekuse põhjal rakendada loodusainete õppes uusi IKT lahendusi;
- 5) õuesõpet, õppekäikude korraldamist ning osalemist loodus- ja keskkonnaharidusprojektides.

I ja II kooliastmes võimaldatakse vähemalt kaks korda kooliastme jooksul osaleda keskkonnahariduskeskuse või loodusaridusega seotud üritusel.

III kooliastmes võimaldatakse kooli õppekava järgi vähemalt korra õppeaastas igas loodusaines õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis või laboris).

2. LOODUSÕPETUSE AINEKAVA

Antud ainekavaga kujundatakse üldpädevustest väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi-, matemaatika-, keele- ja ettevõtlikkuspädevust. **I kooliastmes toimub loodusõpetuse õpetamine lõimituna inimeseõpetuse ainekavaga, et õpilasel kujuneks terviklik maailmapilt elus- ja elutalooduse ning inimese, kui selle ühe osa, koostoimest.**

2.1 Valdkonnapädevused

Kujundatakse loodusteaduslikku pädevust, mis väljendub loodusteaduste- ja tehnoloogia-alases kirjaoskuses. Kujundatakse oskust vaadelda, mõista ja selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalses keskkonnas eksisteerivaid objekte ja protsesse, analüüsida keskkonda kui tervikust, märgata selles esinevaid probleeme ja kasutada nende lahendamisel loodusteaduslikku meetodit, võtta vastu igapäevaelulisi keskkonnavalaseid pädevaid otsuseid ja prognoosida nende mõju, arvestades nii loodusteaduslikke kui ka sotsiaalseid aspekte, tunda huvi loodusteaduste kui maailmakäsitluse aluse ja areneva kultuurinähtuse vastu, väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi. **Esteetilise pädevuse** kujunemist toetab uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näituste külastamine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms.

Tervise- ja kehakultuuripädevus – suutlikkus mõista ja väärtustada kehalise aktiivsuse ja toitumise tähtsust tervisliku eluviisi osana; läbi praktiliste tegevuste ja ülesannete kinnistub terviseteadlik käitumine ning tervisliku toitumise ja sportliku eluviisi koostoimimise väärtustamine.

Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu, arendades loovat ja kriitilist mõtlemist, ressursside planeerimist (aeg, raha). Uurimuslikus õppes on oluline koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel, tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoste uurimisel rakendatakse matemaatilisi mudeleid.

Emakeele- ja võõrkeelte pädevus – teabeallikate abil töötamine arendab funktsionaalset lugemisoskust ning rikastab õpilaste sõnavara. Oma töö esitlemine ja valikute põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Iseseisva töö ja projektide jaoks teabe otsimine ning uurimine aitab kaasa võõrkeelte omandamisele. Teadmised erinevatest kultuuridest ja traditsioonidest, oma ja teiste kultuuride erinevuste mõistmine ning lugupidamine teiste keelte ja kultuuride vastu.

Sotsiaalne pädevus – ühiselt õpitakse järgima käitumisreegleid, teistega arvestama ja oma arvamusi kaitsma. Sotsiaalne pädevus tähendab suutlikkust mõista inimühiskonna ajaloo ja nüüdisajal toimuvate ühiskondlike muutuste põhjusi ja tagajärgi; tunda lihtsamaid sotsiaalteaduste uurimismeetodeid ja kasutada mõnda neist õppetöös ja igapäevases elus; luua tulevikutsenaariume ja -visioone mingis sotsiaalselt või personaalselt olulises valdkonnas; tunda ja austada inimõigusi ja demokraatiat, teadmisi kodanikuõigustest ning -vastutusest, nendega kooskõlas olevaid oskusi ja käitumist; ära tunda kultuurilisi eripärasid ja järgida üldtunnustatud käitumisreegleid; jätkuvalt huvituda oma rahva, kogukonna ja maailma arengust, kujundada oma arvamus ning olla aktiivne ja vastutustundlik kodanik.

Elukeskkonda väärtustava hoiaku omaks võtmine soodustab õpilase kujunemist aktiivseks vastutustundlikuks kodanikuks.

Läbi praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe kujundatakse **tehnoloogilist pädevust**.

2.2 Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega

Matemaatika seostub uurimusliku õppega, kus õpilastel tuleb esitada katse- või vaatlusandmeid eri objektide ning protsesside võrdlemisel ja omavahelisel seostamisel. Loodusõpetust õppides areneb õpilastel lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus emakeeles, kujundatakse ka funktsionaalset lugemisoskust.

- 1) emakeel ja võõrkeeled – õppeteemade lõimimine, loodusteaduste, tervise ja ohutuse teemadega seotud lugemistekstid. Pädevus emakeeles tähendab suutlikkust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult; lugeda ja mõista erinevaid tekste; kasutada kohaseid keelevahendeid ja sobivat stiili ning ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt ning järgida õigekeelsusnõudeid. Lisaks tähtsustuvad teksti kriitilise analüüsi oskus, info hankimine ja selle kriitiline hindamine, tööde vormistamine ning autoriõiguse kaitse. Teadmised erinevatest kultuuridest ja traditsioonidest, oma ja teiste kultuuride erinevuste mõistmine ning lugupidamine teiste keelte ja kultuuride vastu.
- 2) matemaatika – uurimuslik õpe, võrdlemine, seostamine; ajaarvamine; ressursside planeerimine (aeg, raha); matemaatiline kirjaoskus, arvandmete esitlemine ja tõlgendamine (graafikud, tabelid, diagrammid); oskus probleeme püstitada, sobivaid lahendusstrateegiaid leida ja neid rakendada, lahendusideid analüüsida ning tulemuse tõesust kontrollida; oskus loogiliselt arutleda ja põhjendada.
- 3) sotsiaalsed – sotsiaalse suhtlemise edendamine, käitumisnormide järgimine, omavaheline koostöö ja suhtlemine; Sotsiaalsed on teiste ainevaldkondadega seotud valdkonnapädevuste kujundamise kaudu.
- 4) kunstiained – looduse ilu kajastamine, illustreerimine, joonistamine, looduskeskkond ja selle vormide mitmekesisus, hääled, värvid, helid; Eesti, Euroopa ja maailma erinevate rahvaste kultuuriteemade käsitlemine, väärtushinnangute muutumine ajas; esteetiline areng ja eneseteostus, rahvakultuur ning loominguline eneseväljendusoskus.
- 5) tehnoloogia – praktilised käelised tegevused; ametid ja elukutsed erinevates ühiskondades, tehnika ja tootmise arengu seos muutustega ühiskonnas; kutseühendus; oskus hinnata tehnoloogia rakendamisega kaasnevaid võimalusi ja ohte, kasutada tehnilisi vahendeid eesmärgipäraselt ja säästlikult.
- 6) kehaline kasvatus – õues liikumine ja tervislik ning sportlik eluviis; suutlikkus mõista ja väärtustada kehalise aktiivsuse ja toitumise tähtsust tervisliku eluviisi osana eri ajastuil; arendada sallivat suhtumist kaaslastesse ning koostööpõhimõtteid tervislikku eluviisi järgides.
- 7) loodusained – bioloogia, geograafia, füüsika, keemia – loodusteaduslike mõistete ja nähtuste tundmaõppimine, säästlik tarbimine, globaalprobleemide, sh keskkonnaprobleemide märkamine ja mõistmine ning jätkusuutliku ja vastutustundliku eluviisi väärtustamine.

2.3 Läbivad teemad

Loodusainetes on kandev roll läbiva teema „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“. Nende teemadega toetatakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks,

kes püüab leida lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele, pidades silmas nende jätkusuutlikkust. Praktiliste tööde kaudu arendatakse õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid – rakendub läbiv teema „Tervis ja ohutus“. Loodusõpetus toetab läbivat teemat „Tehnoloogia ja innovatsioon“ IKT rakendamise kaudu aineõpetuses. „Teabekeskond“ – oma töö kavandamisel ja ainealaste projektide käigus info kogumiseks õpitakse kasutama erinevaid teabekanaleid ning hindama kogutud informatsiooni usaldusväärsust.

Läbivat teemat „Elukestev õpe ja karjääri planeerimine“ aitab rakendada tutvumine inimese elukeskkonna ja tema rolliga tänapäevases maailmas. Algatusvõime ja koostöö toetamine on tihedalt seotud läbiva teema „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ rakendamisega, kus toetatakse õpilase kujunemist aktiivseks ning vastutustundlikuks ühiskonnaliikmeks. Oma ideede realiseerimise ja uurimuste läbiviimise oskused on põhilisemaid aine eesmärke. Ettevõtlikkust toetavad projektid annavad õpilastele võimaluse oma võimeid proovile panna. „Kultuuriline identiteet“ – tutvumine koduümbruse esemelise kultuuri ja enda toitumistavade loob eeldused teadvustada oma kohta mitmekultuurilises maailmas. Õpitakse märkama ja kasutama rahvuslikke elemente enda ümber ja tolereerima erinevaid kultuure.

3. ÕPPESISU KOOLIASTMETI

I KOOLIASTE

1. KLASSI LOODUSÕPETUS

Õpitulemused:**Õpilane**

- 1) oskab oma meelte abil omadusi määrata;
- 2) sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi;
- 3) viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;
- 4) eristab elus ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatlleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;
- 5) oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult.
- 6) teab erinevaid omadusi;
- 7) teab nimetada elusa ja eluta looduse objekte ja nende omadusi;
- 8) teab, et taimed, loomad ja seened on elusolendid;
- 9) teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ning materjalid;
- 10) teab, et looduses leiavad aset muutused sõltuvalt aastaegadest ning valgusest ja soojusest;
- 11) tunneb kodu- ja kooliümbrust, teab kodu- ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi;
- 12) teab mitut kodukoha/kooliümbruse vaatamisväärust.

Õppesisu:

- 1) Inimese meeled ja avastamine (4 tundi).
- 2) Elus ja eluta (7 tundi).
- 3) Asjad ja materjalid (4 tundi).
- 4) Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega (10 tundi).
- 5) Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaegadel (8 tundi).
- 6) Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus (6 tundi).

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) Meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses.
- 2) Elus ja eluta looduse objektide rühmitamine.
- 3) Õppekäik kooliümbruse elus ja eluta loodusega tutvumiseks.
- 4) Tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine.
- 5) Looduslike ja tehismaterjalide/objektide rühmitamine.
- 6) Õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks. Maastikuvaatlus.
- 7) Puu ja temaga seotud elustiku aastaringne jälgimine.
- 8) Tutvumine aastaajaliste muutustega veebipõhiselt.
- 9) Tutvumine kooli ümbrusega õppekäikudel.

Lõiming: Loodusõpetuse õpetamine on tihedalt seotud kõikide teiste ainetega. Esimeses klassis õpitakse loodusõpetust lõimituna eesti keele, matemaatika, muusika, kehalise kasvatus, kunsti- ja tööõpetusega.

2. KLASSI LOODUSÕPETUS

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) oskab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;
- 2) kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes;
- 3) kirjeldab taimede, loomade ja välisehitust, seostab selle elupaiga ja kasvukohaga ning toob näiteid nende tähtsusest looduses;
- 4) oskab teha lihtsamaid loodusvaatlusi;
- 5) eristab taimi ja loomi toitumise, kasvamise ja liikumisvõime järgi;
- 6) arvestab taimede ja loomade vajadusi;
- 7) kirjeldab loomade välisehitust, toitumist ja kasvamist, seostab seda elupaigaga;
- 8) kirjeldab taimede välisehitust;
- 9) märkab ja kirjeldab taimede arengut;
- 10) eristab mets- ja koduloomi;
- 11) oskab märgata ja kirjeldada koduloomade arengut;
- 12) eristab maismaa- ja veetaimi, kirjeldab veetaimi ja -loomi;
- 13) tunneb ära tuntumad kodukoha veetaimed ja -loomad, teeb lihtsamaid vastavasisulisi loodusvaatlusi;
- 14) kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;
- 15) näitab ja nimetab kehaosi;
- 16) oskab järgida tervisliku toitumise põhimõtteid ning hügieeninõudeid;
- 17) liigitab toiduaineid;
- 18) oskab valida tervislikku toitu;
- 19) oskab leida toidu pakendilt säilivusaega;
- 20) oskab leida pakendilt talle vajalikku teavet;
- 21) järgib hügieeninõudeid, hoolitseb keha puhtuse eest;
- 22) oskab näha ohtu tundmatutes esemetes ning eristada tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi;
- 23) teadvustab inimese vajadusi, tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist, toimib keskkonda hoidvalt;
- 24) toob näiteid, kuidas inimene sõltub loodusest ja muudab oma tegevusega loodust;
- 25) oskab võrrelda inimeste elu maal ja linnas;
- 26) oskab hinnata puhkust ja mitmekesisist tegevust;
- 27) viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid;
- 28) kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid;
- 29) teeb ilmavaatlusi, märkab ilmamuutusi, iseloomustab ilma;
- 30) teeb ilmateate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt.
- 31) teab õpitud maismaaloomi ja -taimi, teab loomade ja taimedega seotud ohtusid;
- 32) teab looduslikke ohte;
- 33) teab, et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb;
- 34) teab õpitud maismaaloomade eluviise ja elupaiku, maismaataimede elupaiku;
- 35) teab, kuidas ja millest toituvad maismaataimed ja -loomad ning mida nad kasvamiseks ja arenemiseks vajavad;
- 36) teab, milleks peetakse koduloomi;
- 37) teab koduloomade vajadusi;
- 38) teab koduloomadega seotud ohtusid;

- 39) teab õpitud veetaimi ja -loomi, teab, et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõudeid elukeskkonnale;
- 40) teab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi;
- 41) teab kehaosade nimetusi;
- 42) teab et toituda tuleb võimalikult mitmekesiselt ning regulaarselt;
- 43) teab, et väär toitumine toob kaasa tervisehäireid;
- 44) teab, et kiirtoidud ei ole tervislikud;
- 45) teab, kuidas hoida oma tervist, silmi, hambaid jne, teab liikumise, puhtuse, toitumise ja tervise seost;
- 46) teab, kelle poole oma tervisemurega pöörduda;
- 47) teab, milline on tervist hoidev käitumine;
- 48) teab, et inimesed elavad erinevates elukeskkondades, et inimene muudab oma tegevusega loodust ning peab seetõttu olema vastutustundlik;
- 49) teab, et oma tegevuses tuleb teistega arvestada;
- 50) teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga;
- 51) väärtustab ennast ja teisi ning teab, et inimesed on erinevad;
- 52) oskab suhelda ja käituda teisi arvestades ja tehes koostööd;
- 53) väärtustab hoolivust, ausust, õiglust ja vastutustunnet;
- 54) teab põhilisi käitumisreegleid;
- 55) väärtustab sõprust ja toetavaid peresuhteid armastuse ning vastastikuse toetuse allikana;
- 56) teab, milline on tervislik eluviis ja oskab hoida tervist;
- 57) teab, kuidas ohuolukorras abi kutsuda;
- 58) teab, mis on perekond, kodu, kodukoht ja kodumaa, ning väärtustab neid;
- 59) teab Eesti riigi sümboleid ja lähemaid naaberriike.

Õppesisu:

1. Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus (5 tundi).
- 1) Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine (4 tundi).
- 2) Koduloomad (2 tundi).
- 3) Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest (4 tundi).
- 4) Inimene. Välisehitus (2 tundi).
- 5) Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine (2 tundi).
- 6) Hügieen kui tervist hoidev tegevus (2 tundi).
- 7) Inimese elukeskkond (3 tundi).
- 8) Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine (5 tundi).
- 9) Ilmastikunähtused (4 tundi).
- 10) Ilmavaatlused (2 tundi)

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) Loodusvaatlused: taimede välisehitus; loomade välisehitus.
- 2) Ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine.
- 3) Uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest.
- 4) Loomaia või loomapargi külastus või lemmikloomapäeva korraldamine.
- 5) Õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.
- 6) Enesevaatlus, mõõtmine.
- 7) Oma päevamenüü tervislikkuse hindamine.
- 8) Õppekäik: asula kui inimese elukeskkond.
- 9) Kehade kaalumine.
- 10) Õpilaste pikkuste võrdlemine ja mõõtmine.

- 11) Temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades.
- 12) Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.
- 13) Ilma vaatlemine.
- 14) Õhutemperatuuri mõõtmine.

Lõiming inimeseõpetusega:

Loodusõpetuse teemad on 2. klassis tihedalt põimitud inimeseõpetuse teemadega.

Mina. Minu erinevused teistest inimestest ja sarnasused nendega. Iga inimese väärtus. Viisakas käitumine.

Tervis. Terve ja haige inimene. Tervise eest hoolitsemine. Ravimid. Tervislik eluviis: mitmekesine toit, piisav uni ja puhkus ning liikumine ja sport. Abi saamise võimalused. Esmaabi.

Kodu. Koduarmastus. Perekond. Erinevad pered. Vanavanemad ja teised sugulased.

Pereliikmete tegevus ja rollid. Vanemate ja teiste inimeste töö. Kodused tööd. Abivalmidus, kohuse- ja vastutustunne. Kodu traditsioonid. Koduümbrus. Naabrid ja naabruskond. Võõras ümbrus ja võõraga kaasaminek. Ohud kodus ja koduümbruses.

Aeg. Aja planeerimine. Oma tegevuse kavandamine. Täpsus, lubadused, vastutus. Minu oma, tema oma, meie oma. Asja väärtus ja hind. Asjade väärtus teiste väärtuste seas.

Eesti – minu kodumaa. Kodukoht. Eesti rikkus. Rahvakalendri tähtpäevad.

3. KLASS LOODUSÕPETUS

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;
- 2) nimetab ja oskab näidata taimeosi, leida tunnuseid, mille abil taime rühmitada;
- 3) eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;
- 4) kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
- 5) oskab seostada loomade ehituslikke ja käitumuslikke eripärasid nende elukeskkonnaga;
- 6) tunneb ära õpitud loomi piltide järgi ja looduses;
- 7) väldib loomadega seotud ohte (mürgiseid ja ohtlikke loomi);
- 8) eristab söödavaid ning mürgiseid kübarseeni;
- 9) oskab vältida mürgiste seentega (sh hallitusseentega) seotud ohtusid;
- 10) eristab seeni taimedest ja loomadest; tunneb õpitud seeni piltide järgi ja looduses;
- 11) toob näiteid erinevate organismide seoste kohta looduses;
- 12) koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;
- 13) tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimusülevaatele;
- 14) kasutab õpitud loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelu otsuseid tehes;
- 15) oskab näha jõudu liikumise põhjusena ja märkab erinevaid liikumise põhjuseid;
- 16) oskab ette näha liikumisega seotud lihtsamaid ohuolukordi looduses ja tehiskeskkonnas;
- 17) oskab tänavat (teed) ohutult ületada;
- 18) oskab hinnata sõidukite liikumissuunda, -kiirust ja kaugust;

- 19) oskab valida jalgrattaga, rulaga, rulluiskodega sõitmiseks turvalist kohta ja sobivat kiirust;
- 20) oskab kasutada turvavahendeid;
- 21) oskab pistikut pistikupesast õigesti välja tõmmata;
- 22) eristab töötavat ja mittetöötavat vooluringi;
- 23) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ja rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel;
- 24) käsitseb tavalisemaid elektririistu ennast ja teisi ohustamata;
- 25) näeb ette ohuolukordi ja püüab neid vältida;
- 26) kasutab elektrit säästlikult; oskab käsitseda majapidamis- ja olmeelektronikat ning -seadmeid;
- 27) selgitab kompassi töö põhimõtet, toetudes katsele magnetiga;
- 28) oskab teha magneti abil kindlaks raudesemed;
- 29) määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda;
- 30) saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;
- 31) mõistab, et kaardi abil on võimalik tegelikkust tundma õppida;
- 32) tunneb ära kaardi leppemärgid;
- 33) tunneb värvide järgi ära kaardil maismaa ja veekogud;
- 34) kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte;
- 35) kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari;
- 36) määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuuna;
- 37) näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu;
- 38) seostab kaardiobjektid ilmakaartega (näit. Valga asub Lõuna-Eestis).
- 39) teab, et taimed on elusad organismid;
- 40) teab taimede tähtsust looduses;
- 41) teab, et taimed vajavad päikesevalgust ja toodavad seente ja loomade poolt kasutatavaid toitaineid ja hapnikku;
- 42) teab, et loomade hulka kuuluvad putukad, ämblikud, ussid, kalad, konnad, maod, linnud ja imetajad;
- 43) teab, et ühte rühma kuuluvatel loomadel on sarnased tunnused;
- 44) teab, et rästik, puuk, herilane on ohtlikud;
- 45) teab seente mitmekesisust, teab seente tähtsust looduses;
- 46) teab, et seened elavad mullas ja teistes organismides;
- 47) teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete valmistamiseks ning pagaritööstuses;
- 48) teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;
- 49) teab, et igal liigil on nimi;
- 50) teab, et liikidel on kindlad nõudmised elupaigale;
- 51) teab, et looduses on kõik omavahel seotud ja et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid;
- 52) teab, et loomad kasutavad taimede poolt toodetud toitaineid;
- 53) teab liikumise tunnust: keha asukoht muutub teiste kehade suhtes;
- 54) eristab liikumist ja paigalseisu;
- 55) teab, et keha ei saa hetkeliselt liikuma panna ega peatada;
- 56) teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja teepikkus;
- 57) teab turvalise liikumise ja liiklemise reegleid;
- 58) teab, milline tegevus võib põhjustada õnnetuse;
- 59) teab jalgrattaga sõitmise nõudeid;

- 60) teab turvavahendite kasutamise vajalikkust;
- 61) teab lüliti osa vooluringis;
- 62) teab, et katseid võib teha taskulambipatareiga;
- 63) teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi;
- 64) teab, et niiske keskkond juhib elektrivoolu;
- 65) teab elektri kasutamiskiise;
- 66) teab, et elekter võib olla ka ohtlik;
- 67) teab lihtsamaid elektriohutuskõudeid;
- 68) teab, miks tuleb kasutada elektrit säästlikult;
- 69) teab, et magnetil on põhja- ja lõunapoolus ning et samanimelised poolused tõukuvad ning erinevimeelised poolused tõmbuvad;
- 70) teab, et magnet kustutab magnetkaardilt info;
- 71) teab, et kompassi nõel näitab põhja- ja lõunasuunda;
- 72) teab, miks magneti pooluseid selliselt nimetatakse;
- 73) teab lihtsamaid magnetite kasutamiskiise;
- 74) teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid;
- 75) teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari;
- 76) teab ilmakaarte määramiskiise;
- 77) teab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukohta asukohta kaardil;
- 78) sõnastab oma tundeid ja teab, et nende väljendamiseks on erinevaid kiise;
- 79) arvestab põhilisi käitumisreegleid ning kirjeldab, mis on õiglane ja ebaõiglane käitumine;
- 80) oskab hoida füüsilist ja vaimset tervist, ning väärtustab neid;
- 81) mõistab oma õigust keelduda ennastkahjustavast tegevusest;
- 82) kirjeldab, mis on lapse õigused ja kohustused, mõistab vastutust oma tegude eest ning planeerib oma aega ja igapäevaseid tegevusi.

Õppesisu:

- 1) Taimede mitmekesisus (5 tundi).
- 2) Loomade mitmekesisus (6 tundi).
- 3) Seente mitmekesisus (2 tundi).
- 4) Liik, kooslus, toiduahel (3 tundi).
- 5) Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus (4 tundi).
- 6) Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutuskõuded (3 tundi).
- 7) Magnetnähtused. Kompass. Kooliümbruse plaan (3 tundi).
- 8) Eesti kaart. Ilmakaared ja nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil (7 tundi).

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) Lihtsa kollektiooni koostamine mõnest organismirühmast.
- 2) Looma välisehituse ja eluviisi uurimine.
- 3) Seente vaatlemine või hallituseente kasvamine uurimine.
- 4) Õppekäik organismide kooselu uurimiseks erinevates elupaikades. Liikide võrdlus.
- 5) Oma keha jõu tunnetamine liikumise alustamiseks ja peatamiseks.
- 6) Liikuvate kehade kauguse ja kiiruse hindamine.
- 7) Lihtsa vooluringi koostamine (lülitid vajalikkuse kindlakstegemine, võrdlemine, omakoostatud vooluringi võrdlemine klassis kasutatava vooluringiga,

<p>järeldamine).</p> <p>8) Ainete elektrijuhtivuse kindlakstegemine (teeb katseliselt kindlaks, kas aine juhib elektrit või mitte).</p> <p>9) Koduse elektritarbimisega tutvumine, elektri säästmise võimalustega tutvumine.</p> <p>10) Tutvumine püsिमagnetitega.</p> <p>11) Välitöö õues: põhja- ja lõunasuuna kindlakstegemine kompassi abil.</p> <p>12) Pildi järgi plaani koostamine.</p> <p>13) Plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine.</p> <p>14) Ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi.</p> <p>15) Õppekursioon oma maakonnaga tutvumiseks.</p>
<p>Lõiming inimeseõpetusega:</p> <p>Loodusõpetuse teemad on 3. klassis tihedalt põimitud inimeseõpetuse teemadega.</p> <p>Mina. Igäühe individuaalsus ja väärtuslikkus. Mina ja endasse suhtumine. Lapse õigused ja kohustused.</p> <p>Tervislik eluviis. Ohud tervisele ja toimetulek ohuolukorras.</p> <p>Minu ja teiste vajadused. Sõbrad ja sõpruse hoidmine. Sallivus. Üksteise eest hoolitsemine ja teiste abistamine.</p> <p>Ausus ja õigus. Leppimine. Vabandamine. Oma muredest rääkimine ja tunnete väljendamine. Oskus panna end teise inimese olukorda. Keeldumine kahjulikust tegevusest. Minu hea ja halb käitumine. Südametunnistus. Käitumisreeglid. Minu käitumise mõju ja tagajärjed.</p> <p>Liiklusreeglid. Mäng ja töö. Õppimine. Kohustetunne ja vastutus. Meeskonnatöö. Tööjaotus.</p> <p>Teave ja teabeallikad ning nende kasutamine. Reklaami mõju. Turvaline käitumine mediakeskkonnas. Raha. Raha teenimine, kulutamine ja laenamine. Vastutus. Oma kulutuste planeerimine.</p> <p>Küla, vald, linn, maakond. Eesti teiste riikide seas. Naaberriigid. Eesti Vabariigi ja kodukoha sümbolid. Erinevate rahvaste tavad ja kombed. Sallivus.</p>

II KOOLIASTE

4. KLASSI LOODUSÕPETUS

<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</p>
<p>Maailmaruum Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;</p> <p>2) põhjendab mudeli järgi öö ja päeva vaheldumist Maal;</p> <p>3) leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanela ning määrab põhjasuuna;</p> <p>4) leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.</p> <p>Õppesisu</p> <p>Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanel. Galaktikad. Astronoomia.</p>

Mõisted:

maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanaan, galaktika, astronoomia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) mudeli valmistamine, et kujutada Päikese ning planeetide suurust ja nendevahelist kaugust;
- 2) öö ja päeva vaheldumise mudeldamine;
- 3) Maa tiirlemise mudeldamine;
- 4) tähistaeva vaatlused. Põhjanaanala leidmine tähistaevas.

Planeet Maa Õpitulemused**Õpilane:**

- 1) kirjeldab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- 2) teab ja näitab kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike;
- 3) leiab atlasest kohanimede registri järgi tundmatu koha;
- 4) toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning kirjeldab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.

Õppesisu

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, orkaanid, üleujutused.

Mõisted:

gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, riigipiir, naaberriik, vulkaan, laava, lõõr, maavärin, orkaanid, üleujutused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) gloobuse kui Maa mudeli valmistamine;
- 2) õpitud objektide kandmine kontuurkaardile;
- 3) erinevate allikate kasutamine, et leida infot ja koostada ülevaade looduskatastroofide kohta.

Elu mitmekesisus Maal Õpitulemused**Õpilane:**

- 1) oskab kasutada valgusmikroskoopi;
- 2) teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest;
- 3) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;
- 4) nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus;
- 5) võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi;
- 6) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis.

Õppesisu

Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal.

Mõisted:

rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused. Praktilised tööd: 1) erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine; 2) raku mudeli ehitamine või uurimine multimeedia materjalide toel; 3) seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes; 4) taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes; 5) organismide eluavalduste uurimine looduses.

Inimene Õpitulemused

Õpilane:

- 1) nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, kirjeldab nende ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;
- 2) teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;
- 3) seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega;
- 4) võrdleb inimest selgroogsete loomadega;
- 5) uurib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust;
- 6) toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;
- 7) põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü.

Õppesisu

Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses.

Mõisted:

elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, päarak, meeleeelundid, närvid, peaaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud.

Praktilised tööd:

- 1) elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine;
- 2) katsed ja laboritööd inimese elundite talitluse uurimiseks;
- 3) ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma- ja seeneliigi või bakterirühmaga;
- 4) menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.

Lõiming:

bioloogia: mikroorganismide, seente, loomad, taimede tunnused ja eluprotsessid; inimese evolutsioon; imetajad; inimese elukeskkonnad; kohastumused; fossiilid; organismirühmade eluavaldused; algteadmised bioloogia uurimismeetoditest ja vahenditest; süstemaatika.

tööõpetus: pärmitaigna valmistamine või seentega lõnga värvimine.

eesti keel: võrdlemisoscuse arendamine; ilmastikuolude ja liikide kirjeldamine; kohanemise õigekiri; kuu faasidega seotud rahvatarkused; varasemad ettekujutused Maast; legende, muistendeid tähtkujudest (Suure ja Väikese Vankri tähtede tähendused rahvajuttudes).

tööõpetus, kodundus: menüü koostamine; raku mudeli valmistamine; preparaatide joonistamise korrektsus; postri kujundamine.

kehaline kasvatus: treening, treenitus, harjutuste mõju elundkondade talitlusele; kui tiirlemist ja pöörlemist mudeldada liikumismänguna.

inimeseõpetus: meeleelundite tervishoid.

matemaatika: hulgad; ademet ja temperatuuri mõõtühikud; Maa mõõtmed; mõõtkava ühikute teisendamine; võrdleme planeetide läbimõõtu, kaugust Päikesest, täispöördeks ja täistiiruks kuluvat aega, kõige suurem jne.

geograafia: vertikaalne vööndilisus, mäestikud; loodusvööndid; erinevad keskkonnad; ettekivimite teke, fossil; laamtektoonika; kliima; Euroopa kaart; geograafilise asendi kirjeldamine; Maa mudel, kuju; Maa liikumine, öö ja päeva vaheldumine, päeva pikkus.

füüsika: astronoomia, raskusjõud, kui tiirlemist ja pöörlemist mudeldada liikumismänguna.

inglise keel: planeetide nimetused.

Keele, kultuuri- ja väärtuspädevust kujundab positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Enesemääratluspädevust ning sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames, kus käsitletakse tervislike eluviiside erinevaid aspekte. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Õpipädevust kujundatakse erinevate õpitegevuste, praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Matemaatika- ja loodusteaduste – ning tehnoloogiaalast pädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe ning arvjooniste analüüsi kaudu. Uurimusliku õppe käigus esitatakse katse ja vaatlusandmed tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse leitud näitajaid lahendatava probleemiga. Toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“, „Kultuuriline identiteet“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

5. KLASS LOODUSÕPETUS

Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;
- 2) oskab korraldada loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi;
- 3) nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;
- 4) iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);
- 5) iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;
- 6) kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;
- 7) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta eluks vees ja veekogude ääres;

8) koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke.

Õppesisu

Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt. Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões. Eesti järved, nende paiknemine. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees. Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus.

Mõisted:

jõgi, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, jõe langus, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, järv, umbjärv, läbivoolujärv, rannajärv, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, rohevetikas, vesikirp, veeõitsemine, kaldataim, veetaimed, lepiskala, röövkala.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi seadmine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine;
- 2) kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi;
- 3) veeorganismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal;
- 4) vesikatku elutegevuse uurimine;
- 5) tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale.
- 6) Siseveekogude selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale aadressidel <http://bio.edu.ee/loomad/> ja <http://bio.edu.ee/taimed/>.

Vesi kui aine, vee kasutamine Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab vee olekuid, nimetab jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuuri;
- 2) teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid;
- 3) selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katsega erinevate pinnaste vee läbilaskvust;
- 4) kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust;
- 5) toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele.

Õppesisu

Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Vedela ja gaasilise aine omadused. Vee soojuspaisumine. Märgamine ja kapillaarsus. Põhjavesi. Joogivesi. Vee kasutamine. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine.

Mõisted:

aine, tahkis, vedelik, gaas, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, aine olek, kokkusurutavus, voolavus, lenduvus, põhjavesi, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtrimine.

Praktilised tööd:

- 1) vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine, vee soojuspaisumine, vee liikumine soojendamisel, märgamine, kapillaarsus);

- 2) erinevate vete võrdlemine;
- 3) vee liikumine erinevates pinnastes;
- 4) vee puhastamine erinevatel viisidel;
- 5) vee kasutamise uurimine kodus või koolis.
- 6) Õppekäik Tapa veepuhastusjaama

Läänemeri elukeskkonnana Õpitulemused Õpilane:

- 1) näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;
- 2) võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure;
- 3) iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;
- 4) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjusi ja riimveekogu elustiku eripära;
- 5) võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres;
- 6) kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres;
- 7) määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid;
- 8) koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke;
- 9) selgitab Läänemere reostumise põhjusi ja kaitsmise võimalusi.

Õppesisu

Vesi Läänemeres – merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nende vahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja rannaasustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse.

Mõisted: vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust. Soolase vee aurustamine;
- 2) Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart);
- 3) Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse kirjeldamine erinevate teabeallikate järgi;
- 4) Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele.
- 5) Rannajoone, -elustiku ja -kultuuri uurimine- õppekäik Lahemaa rahvusparki.

Õhk Õpitulemused

Õpilane:

- 1) mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
- 2) võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades;
- 3) iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi järgi valdavaid tuuli Eestis;

- 4) kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet;
- 5) iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus; 6) selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele;
- 6) teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel;
- 7) toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel;
- 8) nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist.

Õppesisu

Õhu tähtsus. Õhu koostis. Õhu omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Veeringe. Ilm ja ilmastik. Sademete mõõtmine. Ilma ennustamine. Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Õhk elukeskkonnana. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Õhu saastumise vältimine.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal; õhu kokkusurutavus; õhu paisumine soojenedes, veeauru kondenseerumine;

2) temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine;

3) erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine EMHI kodulehe ilmakaartide järgi.

Lõiming:

loodusõpetus: planeet Maa – atlase, kaartide kasutamine; pinnamood, veekogud, jõgi ja järv; plaan ja kaart. Projektiga „Minu unistuste asula“ on hõlmatud loodusõpetus, ajalugu, inimeseõpetus, ühiskonnaõpetus, matemaatika, eesti keel, kunst.

matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine;

eesti keel: kirjelduste ja iseloomustuste koostamine; pinnamoe kirjeldused mitmesugustes juttudes, Kalevipoja lood;

kunstiõpetus: mapi kujundamine;

muusika: muusikateosed veekogudest;

inimeseõpetus: kehaline aktiivsus.

ajalugu: linnamäed, maalinnad;

käsitöö: künka mudeli valmistamine, maastiku modelleerimine.

Keele, kultuuri- ja väärtuspädevust kujundab positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Enesemääratluspädevust ning sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames, kus käsitletakse tervislike eluviiside erinevaid aspekte. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Õpipädevust kujundatakse erinevate õpitegevuste, praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Matemaatika- ja loodusteaduste – ning tehnoloogiaalast pädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe ning arvjooniste analüüsi

kaudu. Uurimusliku õppe käigus esitatakse katse ja vaatlusandmed tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse leitud näitajaid lahendatava probleemiga. Toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“, „Kultuuriline identiteet“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

6. KLASS LOODUSÕPETUS

Asula elukeskkonnana Õpitulemused

Õpilane:

- 1) näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;
- 2) võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;
- 3) kirjeldab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta;
- 4) koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid;
- 5) võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas;
- 6) toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta;
- 7) hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal;
- 8) teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas.

Õppesisu

Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas. Mõisted: tehiskooslus, asula plaan, parasiit, inimkaasleja loom, park.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) Eestit või oma kodumaakonda tutvustava ülevaate koostamine;
- 2) õppekäik Rakvere linna elustikuga tutvumiseks;
- 3) keskkonnaseisundi uurimine Tapa linnas;
- 4) minu unistuste asula – keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine.

Pinnavormid ja pinnamood Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet;
- 2) kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil;
- 3) toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele;
- 4) selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.

Õppesisu

Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood. Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises. Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid.

Mõisted:

pinnavorm, kungas, org, nõgu, mägi, nõlv, jalam, samakõrgusjoon, suhteline ja absoluutne kõrgus, kõrgustik, tasandik, madalik, paekallas, pinnamood, mandrijää, voor, moreen, rändrahn.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) künka mudeli koostamine ning künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega;

2) koduümbruse pinnavormide ja pinnamoe kirjeldamine;

3) Tapa erinevad pinnavormid .

Soo elukeskkonnana Õpitulemused

Õpilane:

1) kirjeldab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas;

2) oskab põhjendada Eesti sooderohkust;

3) selgitab soode kujunemist ja arengut;

4) seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega;

5) võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas;

6) koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid;

7) selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust.

Õppesisu

Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia.

Mõisted:

madalsoo, siirdesoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1) sookoosluse uurimine õppekäigu veebimaterjalide põhjal;

2) turbasambla omaduste uurimine;

3) õppekäik soosse (Viru, Tudu, ... vm raba)

Muld elukeskkonnana Õpitulemused

Õpilane:

1) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi;

2) põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett;

3) selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses;

4) tunneb mullakaevet ära huumushorisondi;

5) kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringes.

Õppesisu

Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaevet. Vee liikumine mullas.

Mõisted:

muld, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus, huumushorisont, liivmuld, savimuld.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1) mullaproovide võtmine, kirjeldamine ja võrdlemine;

2) vee- ja õhusisalduse kindlakstegemine mullas;

3) mulla ja turba võrdlemine; 4) mullakaevet kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa, niidu) näitel.

Aed ja põld elukeskkonnana Õpitulemused Õpilane:

1) selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes;

2) kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel;

3) toob esile aia- ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises; 3) tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid;

4) koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;

5) toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;

6) võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid;

7) toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja nende tagajärgede kohta;

8) toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus.

Õppesisu

Mulla viljakus Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurvilja- ja iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllumajandus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse. Mõisted: fotosüntees, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, mahepõllumajandus, köögi- ja puuvili, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.

Praktilised tööd:

- 1) komposti tekkimise uurimine;
- 2) ühe aia- või põllutaimiga seotud elustiku uurimine;
- 3) aia- ja põllukultuuride kirjeldamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- 4) uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse (sh loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduaineks. 2

Mets elukeskkonnana Õpitulemused Õpilane:

- 1) kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;
- 2) võrdleb männi ja kuuse kohastumust;
- 3) iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;
- 4) võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi;
- 5) koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- 6) selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;
- 7) selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid.

Õppesisu

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

Mõisted:

ökosüsteem, põlismets, looduspõlismets, majanduspõlismets, jahilulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets.

Praktilised tööd:

- 1) tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga;
- 2) Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- 3) uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed;
- 4) Oandu metsamuuseumi külastus. süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, veeringe, ilm, ilmastik, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.

Elukeskkond Eestis Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli ainerings ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis;
- 2) kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu olulisust ökosüsteemides;
- 3) põhjendab aineringe olulisust;

4) kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas võivad muutused keskkonnas põhjustada elustiku muutusi;

5) koostab õpitud kooslustevahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;

6) selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.

Õppesisu

Ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Inimese mõju ökosüsteemidele.

Mõisted:

toiduvõrgustik, laguahel, energia, parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1) ökosüsteemi uurimine mudelitega;

2) veebipõhiste õpikeskkondade kasutamine toiduahelate ja toiduvõrgustike uurimiseks.

Eesti loodusvarad Õpitulemused

Õpilane:

1) nimetab taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid Eestis ning toob nende kasutamise näiteid;

2) oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;

3) toob näiteid taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas;

4) selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed.

Õppesisu

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

Mõisted:

loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, liiv, kruus, savi, turvas, kivim, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, energia, soojus- ja elektrienergia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1) setete ja kivimite kirjeldamine ning võrdlemine;

2) perekonna/kooli energiatarbimise uurimus;

3) ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.

4) Välasõit Ida - Virumaale: pankrannik, kaevandusmuuseum.

Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis Õpitulemused

Õpilane:

1) selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta;

2) kirjeldab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas;

3) põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust;

4) selgitab keskkonnakaitse vajalikkust;

5) põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;

6) analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale;

7) toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi

Õppesisu

Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus. Säästev tarbimine.

Mõisted:

looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, looduslik niit, kulturniit, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, jäätmed, ökomärgis, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks;
- 2) õppekäik Lahemaa rahvusparki ja Tapa veepuhastusjaama

Lõiming:

matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; tabelite ja jooniste lugemine ning koostamine.

emakeel: vaatluste ja nähtuste kirjeldamine; vaatluste ja nähtuste kirjeldamine.

loodusõpetusega: muld; kõik elukeskkonnad, Eesti loodusvarad; vesi, muld ja õhk kui elukeskkonnad, nende kaitse vajadus, asula elukeskkonnana, keskkonnahoidlik käitumine, planeet Maa, atlas, kaart, loodusvarade kandmine kontuurkaardile.

Kirjandus, muusika, kunst: rannakülade eluolu kujutamine erinevates loomevahendites.

Keele, kultuuri- ja väärtuspädevust kujundab positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Enesemääratluspädevust ning sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames, kus käsitletakse tervislike eluviiside erinevaid aspekte. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Õpipädevust kujundatakse erinevate õpitegevuste, praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Matemaatika- ja loodusteaduste – ning tehnoloogiaalast pädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe ning arvjooniste analüüsi kaudu. Uurimusliku õppe käigus esitatakse katse ja vaatlusandmed tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse leitud näitajaid lahendatava probleemiga. Toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“, „Kultuuriline identiteet“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

III KOOLIASTE

7. KLASS LOODUSÕPETUS

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust igapäevaelus;
- 2) eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;
- 3) kirjeldab kehade omadusi nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt;
- 4) mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi;
- 5) seostab õpitava loodusõpetuses varem omandatud teadmiste ja oskustega.
- 6) teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest või molekulidest, ning molekulid koosnevad aatomitest;
- 7) teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboloid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemeid;
- 8) oskab valmistada lahust, toob näiteid lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses;
- 9) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
- 10) Teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused;
- 11) eristab aineid nende omaduste (värvus, tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur või soojusjuhtivus) põhjal;
- 12) mõistab mudelite tähtsust, valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
- 13) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust.
- 14) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi, selgitab nende vahelisi seoseid;
- 15) mõõdab läbitud teepikkust ja keha kiirust;
- 16) toob näiteid liikumise kohta elus- ja eluta looduses;
- 17) toob näiteid igapäevaelust, kuidas energia muundub või muundatakse ühest liigist teise;
- 18) liigitab erinevaid materjale soojusjuhtivuse põhjal ning seostab materjalide soojusjuhtivust nende kasutusalaadega; seostab vee olekute muutused erinevate sademetega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);
- 19) selgitab fotosünteesi, hingamise ja põlemise näitel, et keemilistes reaktsioonides võib eralduda või neelduda energiat;
- 20) selgitab füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule.
- 21) kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid süsinikuringe näitel;
- 22) põhjendab energiasäästu vajadust;
- 23) seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- 24) esitab ideid materjalide taaskasutamiseks;
- 25) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.

Õppesisu:

Inimene uurib loodust (14 tundi): Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine.

Ainete ja kehade mitmekesisus (20 tundi): Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul, rakk. Keemiline element, perioodilisuse tabel. Liht- ja liitained, nende valemid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus. Ained ja segud, materjalid ja lahused.

Loodusnähtused (20 tundi): Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused. Liikumine ja kiirus. Energia. Energia liigid. Energia ülekandumine ja muundumine. Soojusjuhtivus, head ja halvad soojusjuhid meie ümber ja meie sees. Keemiline reaktsioon. Organismide kasv ja areng.

Elusa ja eluta looduse seosed (16 tundi): Inimene uurib ökosüsteeme. Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) Mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine.
- 2) Keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine.
- 3) Teabeallikaist info otsimine keemiliste elementide leidumise kohta meie ümber (kivimid, looduslik vesi, õhk, inimene, kosmos), selle info võrdlemine ja hindamine.
- 4) Erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur ja kehade ujuvus).
- 5) Kiiruse mõõtmine.
- 6) Energia ülekanne – erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise graafiline kujutamine.
- 7) Keemilise reaktsiooni uurimine igapäevaseid aineid kasutades.
- 8) Süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi.
- 9) Kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil.

Lõiming:

Kujundatakse seoseid mõistete aatom, molekul, rakk ning keha vahel, näidatakse seeläbi loodusteaduste omavahelist ühtsust ja samas ka nende eripärasid (näiteks füüsikaliste, keemiliste ning bioloogiliste nähtuste võrdlemise kaudu). 7. klassi loodusõpetus eeldab kooli loodusainete õpetajate tihedat koostööd, et tekitada õpilaste jaoks loogiline sild kõigi III kooliastme loodusainete vahele. Lisaks loob kursus olulised eeldused aatomi ehituse, keemiliste elementide perioodilisussüsteemi, keemiliste reaktsioonide ning energia ja soojusnähtuste põhjalikumaks käsitlemiseks järgnevatel keemia- ja füüsikakursustel.

Lõiming matemaatikaga realiseerub matemaatika ja loodusainete ühiste mõistete (näit. ühikud, protsent, sõltumatu muutuja, sõltuv muutuja, funktsioon, võrdeline sõltuvus jt.) ning oskuste (arvutamine, tabelite ja graafikute koostamine, kehade kvantitatiivne kirjeldamine) rakendamise kaudu. Toetudes matemaatikale, pööratakse tähelepanu mõõtühikute tajumisele ja teisendamisele.

Lõiming tehnoloogiaõppega. Õpilasel kujundatakse arusaam loodusteaduste ja tehnoloogia omavahelistest seostest ning sellest, kuidas loodusteadused mõjutavad tehnoloogia arengut ning vastupidi. Tähtsal kohal on nii klassikaliste mõõteriistade (joonlaud, dünamomeeter, mõõtsilinder) kui ka kaasaegsete tehnoloogiliste abivahendite (digitaalsed andmekogujad, nutiseadmed, veebirakendused) kasutamine loodusnähtuste uurimisel.

Lõiming keeltega. Kasutades loodusteaduslikke tekste ja tekstiloomet, toetatakse loodusõpetuse tundides keeletundides kujundatud pädevustele. Õpilasi julgustatakse otsima infot nii eesti- kui võõrkeeles, leidma sobivaid märksõnu, otsingusõnu, eristama kommertsteksti sõltumatu väljaandja tekstist ja/või teaduslikust tekstist, võrdlema erinevatest allikatest saadud infot ning korrektselt viitama. Ettekandeid tehes ja kirjalikke tekste vormistades pööratakse ühtlasi õpilaste tähelepanu õigekeelele ja korreksele keelekasutusele.

Lõiming sotsiaalainetega. Nii loodusainete kui ka ühiskonnaõpetuse eesmärgiks on kujundada vastutustundlikku kodanikku ning teadlikku tarbijat, kes märkab meid ümbritsevaid probleeme ning näitab üles kodanikuaktiivsust nende lahendamisel (näiteks seoses teemadega *materjalide taaskasutus, looduslik tasakaal, tehnoloogia arenguga seotud riskid, ökoloogiline jalajälg* jms). Lõiming ajalooa realiseerub teemade kaudu, kus on võimalik näidata inimeste loodud teadmiste muutumist läbi sajandite ja uute tehnoloogiate mõju inimühiskonna arengule (*perioodilisustabel, elektri kasutuselevõtt, tehnoloogilised leiutised sh keemilised vooluallikad*).

7. KLASS BIOLOOGIA

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga;
- 2) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;
- 3) võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;
- 4) jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks (meenutatakse varem tundma õpitud liike);
- 5) seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega (selgitab, kuidas elutunnused avalduvad taimedel, loomadel, seentel ja bakteritel);
- 6) teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;
- 7) väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.
- 8) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;
- 9) analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte tähtsust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
- 10) analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;
- 11) leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;
- 12) väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.
- 13) analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;
- 14) seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;
- 15) selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiseldite talitlust;
- 16) võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesikeskkonnas;

- 17) võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;
- 18) analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;
- 19) võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;
- 20) hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.
- 21) analüüsib selgroogsete loomade rühmade kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid ning toob selle kohta näiteid;
- 22) toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehavälise viljastumine;
- 23) hindab otsese ja moondega arengu tähtsust ning toob selle kohta näiteid;
- 24) võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust.

Õppesisu:

Bioloogia uurimisvaldkond (8 tundi): Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.

Selgroogsete loomade tunnused (11 tundi): Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks elukeskkonnas. Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.

Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus (10 tundi): Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas 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.

Selgroogsete loomade paljunemine ja areng (6 tundi): Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasisese ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Moondega ja otsese arengu võrdlus. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) Märkpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga.
- 2) Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalse objektide või veebist saadud info alusel
- 3) Lihtne uurimuslik töö.

- 4) Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses. Erinevate rühmade esindajate paiknemisest ja arvukusest ülevaate saamine (millises elupaigas ja kui arvukalt võib kohata kalu, kahepaikseid, roomajaid, linde, imetajaid). Alternatiiviks on arutleda neile vajalike keskkonnatingimuste üle.
- 5) Nutirakendused organismide õppimiseks ja määramiseks: <http://walk-n-learn.com/>
- 6) Kalamäng kalaliikide ja ökoloogia õppimiseks. Lindude tundmaõppimise mängud: EOÜ koduleht <http://www.eoy.ee/mangud>
- 7) Kõrv looduses: www.loodusheli.ee/
- 8) Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele. Võimalusel teostada „Noor loodusuurija“ keskkonnas.
- 9) Võimalusel: konna arengu jälgimine või vaatlus lindude laulu seostamiseks nende paljunemisega <http://bio.edu.ee/noor/>

Lõiming:

Loodusõpetus 7. kl: Inimene uurib loodust. Teaduslik meetod.

Loodusõpetus II kooliaste: Elu tunnused. Rakk. Mikroskoop. Loodusteaduslik meetod, uurimus, uurimisobjekt, andmete kogumine ja analüüs, tulemuste esitamine. Teaduslik ja mitteteaduslik lähenemine nähtustele. Vesi kui elukeskkond. Eesti elukoosluste iseloomulikud liigid. Mõisted lepiskala, röövkala, inimkaasleja loom, parasiit. Päike, öö ja päeva vaheldumine, aastaegade vaheldumine. Öhk, õhu koostis, hapniku tähtsus hingamisel, süsihappegaasi tekkimine hingamisel.

Füüsika 8. kl: Võnkumine ja laine.

Füüsika 9. kl: Soojusõpetus, soojusülekanne. Ainete olekute muutused.

Keemia 8. kl: Hapnik ja vesinik. Nende tuntumad ühendid.

Geograafia 8 kl: Loodusvööndite teema, piirkondade looduskomponentide vastastikused seosed.

7. KLASSI GEOGRAAFIA

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimedega registrit;
- 2) määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi;
- 3) mõõdab vahemaid kaardil erinevalt esitatud mõõtkava kasutades ning looduses sammupaari abil;
- 4) määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha;
- 5) määrab ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevuse maakera eri kohtades;
- 6) koostab lihtsa plaani etteantud kohast;
- 7) kasutab trüki- ja arvutikaarte, tabeleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi.
- 8) kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimalustest;

- 9) iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist;
- 10) teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjust, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda;
- 11) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades;
- 12) selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet ja settimist ning sette- ja tardkivimite teket;
- 13) iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil ära liiva, kruusa, savi, moreeni, graniidi, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivisöe ning toob näiteid nende kasutamise kohta;
- 14) mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.
- 15) on omandanud ülevaate maailma mägise ja tasase reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud);
- 16) iseloomustab suuremõtkavalise kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi;
- 17) iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme;
- 18) kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega;
- 19) toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumisest erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel;
- 20) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega kaasnevatest riskidest ning nende vältimise võimalustest.
- 21) iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit;
- 22) nimetab ning näitab maailmakaardil suuremaid riike ja linnu;
- 23) toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ning väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone;
- 24) leiab kaardilt ja nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning iseloomustab rahvastiku paiknemist etteantud riigis;
- 25) iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist;
- 26) kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta.

Õppesisu:

Kaardiõpetus (9 tundi): Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja arvutikaardid, sh interaktiivsed kaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade määramine looduses ja kaardil. Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.

Geoloogia (9 tundi): Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maavärinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.

Pinnamood (8 tundi): Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel.

Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Maailmamere põhjareljeef. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.

Rahvastik (6 tundi): Riigid maailma kaardil. Erinevad rassid ja rahvad. Rahvastiku paiknemine ja tihedus. Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Praktilised ülesanded kooliümbruse kaardiga. Ilmakaarte ja asimuuti määramine kompassiga. Kaardi järgi objektide leidmine ja asukohta kirjeldamine ning vahemaade mõõtmine sammupaariga.
2. Info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).
3. Kivimite (liivakivi, lubjakivi, põlevkivi, kivisöe, graniidi) ja setete (liiva, kruusa, savi) iseloomustamine ning võrdlemine.
4. Teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast või vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist.
5. Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe piirkonna pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.
6. Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ja sümboolika leidmine, geograafilise asendi ja rahvastiku paiknemise iseloomustamine.

Lõiming:

matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; mõõtmine, mõõtühikute kasutamine ja teisendamine, diagrammi lugemine ja koostamine, skaala ja plaani koostamine; diagrammide analüüs, osatähtsuse protsent, töö arvandmetega, IT-andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine.

ajalugu: geograafia areng, maadeavastused, ajaloos kasutatavad kaardid; katastroofilised maavärinad ja vulkaanipursked minevikus; pinnamoe mõju asustuse kujunemisele, ajaloosündmustega seotud konkreetsete pinnavormide (Skandinaavia mäestik, Alpid, Püreneed jmt) leidmine kaardilt; maailma poliitiline kaart, inimasustus eri regioonides, linnade paiknemine ja teke.

eesti keel: kohanimede õigekiri, suur algustäht.

võõrkeel: sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötamisel; kohanimede õigekiri ja hääldamine.

kehaline kasvatus: orienteerumine maastikul.

7. kl loodusõpetus: aine tihedus ja mass, temperatuur, sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, soojusülekanne liigid, konvektsioon, soojuspaisumine.

8. kl füüsika: aine tihedus ja rõhk, soojuspaisumine murenemisprotsessis.

9. kl füüsika: lained; ainete olekute muutused.

bioloogia: fossiilid.

kehaline kasvatus: pinnamoe lugemine orienteerumiskaardilt ja sellega arvestamine raja läbimisel.

Läbiv teema – turvalisus: nõlvakalle ja liiklus.

8. KLASSI BIOLOOGIA

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;
- 2) analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 3) selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud paljude elukutsete esindajatele;
- 4) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel;
- 5) analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemis- ja levimisviisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes;
- 6) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses;
- 7) analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
- 8) suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.
- 9) võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;
- 10) iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;
- 11) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
- 12) analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osas looduses;
- 13) selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju;
- 14) põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;
- 15) analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 16) väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse oluliste osadena.
- 17) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga;
- 18) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 19) seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga;
- 20) analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaset seonduvalt elupaigast ja toitumisviisist;
- 21) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;
- 22) hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;
- 23) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise vajalikkust;
- 24) väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana.
- 25) võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;
- 26) selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas;

- 27) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ja inimtegevuses;
- 28) selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;
- 29) hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise tähtsust bakterite levikul;
- 30) teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;
- 31) selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid;
- 32) väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.
- 33) selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
- 34) selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;
- 35) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;
- 36) hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;
- 37) lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;
- 38) lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme;
- 39) väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.

Õppesisu:

Taimede tunnused ja eluprotsessid (20 tundi): Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Öis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus. Õistaimede organite ehituse ja talitluse koosõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mitesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.

Seente tunnused ja eluprotsessid (12 tundi): Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. 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.

Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid (14 tundi): Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasitise eluviisiga selgrootute loomade kohastumus hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute

loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahsugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid (11 tundi): Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasitise eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.

Ökoloogia ja keskkonnakaitse (13 tundi): Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.
- 2) Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.
- 3) Taimede eluprotsesside uurimine kasutades arvutimudeleid ja lõimides uurimistööd samaaegselt teiste ainetega (keemia, geograafia, füüsika, eesti keel, matemaatika).
- 4) Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. Eesti Loodusmuuseum www.loodusmuuseum.ee seente virtuaalnäitused ja teemaga seonduvad töölehed.
- 5) Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.
- 6) Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks.
- 7) Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.
- 8) Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
- 9) Lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga.
- 10) Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.
- 11) Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega.
- 12) Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.
- 13) Võimekamatele õpilastele praktilised lisäülesandeid, näiteks jogurti valmistamine, bakterite külvamine ja kasvatamine ning suu mikrofloora uurimine, valmistades värvitud mikropreparaate jms.
- 14) EL projekti õppematerjalid mikroorganismide kohta: www.e-bug.eu
- 15) Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest.
- 16) Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel.
- 17) Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.
- 18) Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

19) Kooli lähiumbruses (metsas, pargis) taimepopulatsioonide tihedus sõltuvalt valgustatuse või niiskuse tasemest.

20) Eesti Pandipakend OÜ tasuta õppekomplektid (videod, töölehed) eestipandipakend.ee/oppematerjalid.

Lõiming:

Loodusõpetus II kooliaste: Eesti elukoosluste taimed. Päike, aastaegade vaheldumine. Taimede ja loomade kohastumused. Mikroskoobi kasutamine. Elusolendite rakuline ehitus. Seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega. Mulla teke, tähtsus, omadused. Humus. Fotosünteesi tähtsus orgaanilise aine tekkes. Kultuurtaimed, oskab neid rühmitada. Aia- ja põllukooslused. Saagikust mõjutavad tegurid. Umbrohud. Põllumajandussaaduste tähtsus igapäevaelus. Biotõrje, keemiline tõrje. Õhk, hapniku tähtsus organismidele. Levimine õhu kaudu, kohastumused. Mets (puud ja seemned). Ühe- ja hulkraksete erinevus. Seente eluavaldused, võrdlus teiste organismidega. Asula õhu saastatuse hindamine samblike abil. Objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine. Mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine. Füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule. Selgrootute liigid asulas, soos, niidul, järves, jões, meres. Nende tähtsus elukoosluses. Parasiit. Organismide rakuline ehitus. Bakterite eluavaldused, võrdlus teiste organismidega. Ühe- ja hulkraksete erinevus. Bakterite tähtsus. Mulla tekkimine, bakterid kui lagundajad. Loodusvarad, maavarad, põlevkivi, paekivi. Looduskaitse. Mõisted tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, rohevetikas, vesikirp, veeõitsemine, aineringe, mulla koostis, teke ja areng. Ökosüsteemi elusat ja eluta osa, loodusliku tasakaalu olulisus ökosüsteemides; aineringe olulisus. Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad, rahvuspargid, kaitsealused üksikobjektid. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus, prügi sorteerimine. Säästev tarbimine. Ökomärgised. Pärandkooslus.

Loodusõpetus 7. kl: Uurimuslikud oskused: oskab vaadelda ja esitada loodusteaduslikke küsimusi. Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine. Füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule. Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine. Lihtsa plaani ja selle legendiga koostamine arvestades mõõtkava ja ilmakaari. Energia. Energia liigid. Energia ülekandumine ja muundumine. Füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule. Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul, rakk. Inimene uurib ökosüsteeme. Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Kasvuhooneefekt. Eluta ja eluslooduse seoseid ja organisme mõjutavate tegurite koosmõju.

Bioloogia 7. kl: Eluavaldused (s.h. rakuline ehitus). Eluslooduse süsteem. Selgrootsete loomade tunnused (ehitus ja talitus). Suguline paljunemine loomadel. Bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkus erinevates elukutsetes. Organite ehituse sõltuvus ülesannetest. Kuidas teadlased töötavad, hüpotees. Uurimismeetodid: vaatlus ja katse. Märkpreparaadi valmistamine, mikroskoopimine. Eluslooduse süsteem. Suguline paljunemine loomadel. Sümbioos. Bioloogia harud. Tehnoloogia mõiste, bakterite kasutamine toiduainetetööstuses. Sümbioos (taimtoidulised- bakterid, algloomad soolestikus).

Füüsika 8. kl: Valgusenergia. Mudelite kasutamine. Optika (lääts, mikroskoop, luup).

Keemia 8. kl: Keemia meie ümber. Hapnik, oksüdeerumisreaktsioonid looduses, hingamine. Aine ehitus (aatomid, molekulid, ioonid). Mudelid ümbritseva maailma kirjeldamiseks (aatomi mudel). Keemiline side. Keemiline reaktsioon, reaktsioonivõrrand, aine valem. Süsihappegaas. Hapnik atmosfääris. kaltsium, lübi, kaltsiumkarbonaat. Hapnik. Keemilised reaktsioonid (käärimine). Osoon. Happevihmad, väetised, üleväetamine, veekogude saastamine, raskemetallid.

Geograafia: Taimkattevööndid: samblikud tundras. Õhumasside liikumine. Erosioon, linnastumine, rahvastiku paiknevus ja tihedus, maailma rahvaarv ja selle muutumine. Maailma maad, atlase kasutamine, erinevad kaardid, mõõtkava.

Geograafia 8. kl: Loodusvööndite teema, piirkondade looduskomponentide vastastikused seosed. õhu saastamisega seotud keskkonnaprobleemid, veeresursside ebahühtlane jaotumine Maal, inimtegevus ja keskkonnaprobleemid, kõrbestumine.

Inimeseõpetus 8. kl: Toitumine. Tervislikud eluviisid, haigustest hoidumine. HIV ja AIDS. Vaktsineerimise tähtsus. Suhtub lugupidavalt endasse ja teistesse.

Käsitöö ja kodundus 8. kl: Taimed toidu valmistamisel, taimede kujutamine kunstis, taimornament. Seentega värvimine, seenepaber. Toitumine, seened toiduainena. Mikroorganismid toidus. Toiduainete riknemise põhjused. Hügieeninõuded toiduainete säilitamise korral. Toidu kaudu levivad haigused. Toiduainete säilitamine ja konserveerimine

Matemaatika: Graafikute lugemine ja andmete kujutamine graafikul. rakendab matemaatilisi teadmisi/oskusi loodusteaduslike probleeme lahendades. Ühikud ja nende teisendamine, protsent, sõltumatu muutuja, sõltuv muutuja, võrdeline sõltuvus, arvutamine, tabelite ja graafikute koostamine.

Loodusõpetus, geograafia: Plaani joonistamine, mõõtkava, kaardistamine, leppemärgid. Õhu liikumine.

Keeled: Bioloogilised mõisted kui võõrsõnad eesti keeles, vasted inglise keeles, ladinakeelne taust. Eesliidete tähendused.

8. KLASSI GEOGRAAFIA

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat;
- 2) leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust planeerides;
- 3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaegade vaheldumise põhjusi;
- 4) iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust;
- 5) selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale;
- 6) leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmega;
- 7) iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;
- 8) toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele.
- 9) seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutusi kliimaga;

- 10) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste põhjused;
- 11) iseloomustab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutatavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel;
- 12) põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide abil veetaseme muutumist jões;
- 13) iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist;
- 14) iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta.
- 15) tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi abil nende paiknemist;
- 16) seostab **jäävööndi** paiknemise põhja- ja lõunapolaaralaga, võrdleb Arktika ja Antarktika asendit, kliimat ja loodust ning toob näiteid inimtegevuse võimalustest ja mõjust keskkonnale polaaraladel;
- 17) iseloomustab **tundrate** paiknemist mandrite, ookeanide ja põhjapolaarjoone suhtes, iseloomustab kliimaolusid tundras, selgitab olulisemate tegurite mõju kliima kujunemisele, tunneb ära tundrale tüüpilise kliimadiagrammi, selgitab polaaröö ja polaarpäeva tekkimist ning selle mõju elutingimustele tundras, nimetab tundrale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, põhjendab soode ulatuslikku esinemist tundrates, analüüsib kliima, igikeltsa, taimestiku ja loomastiku mõju inimtegevuse võimalustele tundras, kirjeldab inimtegevust tundras, toob näiteid inimtegevuse mõjust tundra loodusele, iseloomustab tundrat kui inimtegevuse mõju suhtes väga tundlikku ökosüsteemi;
- 18) seostab **okasmetsade** leviku parasvöötme põhjapoolsema ja kontinentaalsema kliimaga ning **lehtmetsade** leviku parasvöötme merelise kliimaga, tunneb ära okasmetsale ja lehtmetsale tüüpilise kliimadiagrammi, nimetab okasmetsale iseloomulikke taimi ja loomi, teab leetmuldade eripära ja analüüsib keskkonnatingimuste mõju nende kujunemisele, nimetab lehtmetsale iseloomulikke taimi ja loomi, analüüsib inimtegevuse võimalusi ja mõju keskkonnale okas- ja lehtmetsavööndis;
- 19) seostab **parasvöötme rohtlate** paiknemise mandrilise kliimaga, kirjeldab mustmuldade eripära ja selgitab keskkonnatingimuste mõju mustmuldade kujunemisele, nimetab rohtlale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, nimetab rohtlates kasvatatavaid tüüpilisi kultuurtaimi, selgitab vee- ja tuuleerosiooni mõju maastike kujundajana rohtlates, toob näiteid erosiooni takistamise abinõude kohta;
- 20) näitab kaardil **kuivade ja niiskete lähistroopiliste metsade** paiknemist, võrdleb loodust ja inimtegevuse võimalusi kuivas ja niiskes lähistroopikas, nimetab vahemerelistel aladel ja niiskes lähistroopikas kasvatatavaid tüüpilisi kultuurtaimi;
- 21) seostab **kõrbete** paiknemise põhja- ja lõunapöörijoone, parasvöötme ja lähistroopika teravalt mandrilise kliima, külmade hoovuste (hoovuste olemus ja mõju kliimale on põhikoolis ainult tugevamatele õpilastele jõukohane teema) ning mäestike mõjuga, iseloomustab kliimaolusid kõrbes, tunneb ära kõrbele tüüpilise kliimadiagrammi, iseloomustab murenemise ja tuule mõju kõrbemaastike kujundajana, seostab soolajärvede tekke ja pinnase sooldumise keskkonnatingimustega kõrbes, nimetab kõrbele

iseloomulikke taimi ja loomi, toob näiteid nende kohastumuste kohta, iseloomustab oaside kujunemiseks vajalikke eeldusi ja kõrbetes kasvatatavaid kultuurtaimi, analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele kõrbes, selgitab veeprobleemi teket kõrbetes, toob näiteid inimtegevuse mõjust kõrbe loodusele (niisutussüsteemid, nafta ammutamine);

- 22) iseloomustab **savannide** paiknemist lähisekvatoriaalsetel aladel, selgitab tähtsamate tegurite mõju (troopilise ja ekvatoriaalse õhumassi vahetumine) kliima kujunemisele, tunneb ära tüüpilise savanni kliimadiagrammi, nimetab savannile iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele savannis, selgitab veeprobleemi teket savannis, teab savannis kasvatatavaid kultuurtaimi, selgitab alepõllunduse ja rändkarjanduse mõju savanni loodusele, selgitab kõrbestumise põhjusi;
- 23) seostab **vihmametsade** paiknemise ekvaatoriga, iseloomustab kliimaolusid vihmametsas, selgitab olulisemate tegurite mõju kliima kujunemisele, tunneb ära vihmametsale tüüpilise kliimadiagrammi, nimetab vihmametsale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, selgitab vihmametsade tähtsust Maa ökosüsteemis ja teab nende hävimise põhjusi, toob näiteid vihmametsade intensiivse raiumise tagajärgedest, teab punamuldade eripära ja analüüsib keskkonnatingimuste mõju nende kujunemisele, iseloomustab vee-erosiooni mõju ekvatoriaalaladel, analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele vihmametsas, teab vihmametsas kasvatatavaid kultuurtaimi;
- 24) teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjusi ja võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes, selgitab mägiliustike tekkepõhjusi ja keskkonnatingimuste erinevust tuulepealsel ja tuulealusel nõlval;
- 25) toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastastikusest mõjust erinevates loodusvööndites ja mäestikes;
- 26) iseloomustab ja võrdleb üldgeograafiliste ja temaatiliste kaartide abil geograafilisi objekte, piirkondi ja nähtusi (geograafiline asend, pinnamood, kliima, veestik, mullastik, taimestik, maakasutus, loodusvarad, rahvastik, asustus, teedevõrk ja majandus) ning analüüsib nende seoseid;
- 27) koostab teabeallikate abil etteantud piirkonna iseloomustuse.

Õppesisu:

Kliima (15 tundi): Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal. Aastaaegade kujunemine. Temperatuuri ja õhurõhu seos. Üldine õhuringlus. Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale. Kliimavöötmed. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.

Veestik (15 tundi): Veeressursside jaotumine Maal. Veeringe. Maailmameri ja selle osad. Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, üleujutused. Järved ja veehoidlad. Veekogude kasutamine ja kaitse.

Loodusvööndid (30 tundi): Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed. Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne

vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ning mäestikes.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) Internetist ilmaandmete leidmine ja nende põhjal ilma iseloomustamine etteantud kohas.
- 2) Kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine.
- 3) Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, milles on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.
- 4) Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.
- 5) Jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide järgi vooluvee kulutava ja kuhjava tegevuse uurimine etteantud jõe erinevatel lõikudel.
- 6) Teabeallikate järgi ülevaate koostamine etteantud mere kohta.

Lõiming:

füüsika: aine olekud, veeringe, (aurumine, kondenseerumine), vee kulutav ja kuhjav tegevus; õhutemperatuur ja õhurõhk, õhuringlus;

8. kl füüsika: valgus ja valguse sirgjooneline levimine; valguse peegeldumine ja neeldumine, langemis- ja peegeldumisnurk; rõhumisjõud looduses ja tehnikas, rõhk, baromeeter, soojusülekanne, soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, universaalne temperatuuriskaala, siseenergia, soojusmahtuvus, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus;

matemaatika: joon- ja tulpdiagrammi lugemine, aritmeetilise keskmise ja temperatuuriamplituudi arvutamine; andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine.

võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.

keemia/loodusõpetus: soolsus.

bioloogia: veekogud kui elukeskkond ning veekogude reostumine ja kaitsmine elus ja eluta looduse vastastikused seosed, bioloogiline mitmekesisus, organismide; kohastumused erinevates keskkondades, keskkonnaprobleemid loodusvööndites.

võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel, kohanimede õigekiri ja hääldamine.

keemia: aineringed.

ajalugu: inimasustus erinevates keskkonnatingimustes.

emakeel: väljendusoskuse arendamine piirkondade kirjeldamisel ja iseloomustamisel.

8. KLASSI KEEMIA

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem õpituga loodusõpetuses);
- 2) põhjendab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi;
- 3) järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust;
- 4) tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;

- 5) eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;
- 6) lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku suhtega).
- 7) selgitab aatomiehitust (seostab varem õpituga loodusõpetuses);
- 8) seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~ 25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis;
- 9) seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);
- 10) eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis, toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;
- 11) eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi);
- 12) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;
- 13) eristab kovalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust;
- 14) eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid.
- 15) põhjendab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja bioloogias);
- 16) kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- 17) seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);
- 18) määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksüidi valemi ja nimetuse;
- 19) koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H₂, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt H₂O, SO₂, CO₂, SiO₂, CaO, Fe₂O₃);
- 20) põhjendab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja geograafias);
- 21) eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust.
- 22) tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soola hüdroksiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemid (ja vastupidi);
- 23) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);
- 24) hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtusindikaatori abil keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);
- 25) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;
- 26) järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid;
- 27) koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võ

- 28) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).
- 29) seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojuisjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
- 30) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle, hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;
- 31) teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega;
- 32) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;
- 33) põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana;
- 34) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);
- 35) hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;
- 36) seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.

Õppesisu:

Millega tegeleb keemia (11 tundi): Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused. Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalused. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).

Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus (14 tundi): Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentsed sidemed). Aatommass ja molekulmass (valemass). Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonid ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel).

Hapnik ja vesinik, nende tuntuimad ühendid (16 tundi): Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, mürgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).

Happed ja alused – vastandlike omadustega ained (12 tundi): Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Hüdroksiidide (kui tuntumate

aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.

Tuntumaid metalle (13 tundi): Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsioonikiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt).
- 2) Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine.
- 3) Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.
- 4) Molekulimudelite koostamine ja uurimine.
- 5) Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all.
- 6) Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil.
- 7) CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel.
- 8) Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine.
- 9) Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.
- 10) Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms).
- 11) Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.
- 12) Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu).
- 13) Rauda korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.

Lõiming:

loodusõpetus: puhas aine, ainete segu, lahus, ainete olekud ja füüsikalised omadused; pihussüsteemid meie ümber; molekul, aatom, aatomi tuum ja elektronkate, elektrilaeng, aineosakesed elektron, prooton ja neutron; sool; ainete füüsikalised omadused.

füüsika: metallide elektrijuhtivus ja magnetilised omadused; aatomiehitus.

geograafia: metallimaagid ja nende leiukohad; vesi Maa kliima kujundajana.

ajalugu: metallid inimkonna ajaloos.

tehnoloogiaõpetus: metallid materjalina.

bioloogia: atmosfäär, õhk, õhu koostisained, hingamine, põlemine, fotosüntees; hapniku roll hingamisel, süsihappegaasi teke, fotosüntees; looduslikud happelised ained, happelihmad.

matemaatika: protsentarvutused.

8. KLASSI FÜÜSIKA

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) oskab selgitada mõisteid: täht, täis- ja poolvari;
- 2) selgitab objekti Päike kui valgusallikas olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab mõistete: valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus, olulisi tunnuseid;
- 4) loetleb valguse spektri, varju ja varjutuste olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega;
- 5) teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust;
- 6) oskab selgitada mõisteid: langemis-, peegeldumisnurk, mattpind, tõeline kujutis, näiv kujutis;
- 7) teab peegeldumise ja valguse neeldumise olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
- 8) nimetab mõistete: langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid;
- 9) selgitab peegeldumisseadust, s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga, ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas;
- 10) toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta;
- 11) oskab selgitada mõisteid: langemis-, murdumisnurk, fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid;
- 12) kirjeldab valguse murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel;
- 13) selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut;
- 14) kirjeldab mõistete: murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis, olulisi tunnuseid;
- 15) selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale;

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

- 16) selgitab seose $D = \frac{1}{f}$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel;
- 17) kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid;
- 18) viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerlääts fookuskaugust või tekitades kumerläätsiga esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, lääts ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid;
- 19) oskab selgitada mõisteid: tihedus, mass, kiirus, jõud;
- 20) kirjeldab nähtuse – liikumine – olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;
- 21) selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 22) teab seose $l = vt$ tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel;
- 23) kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks;
- 24) teab seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass;

- 25) teab seose $\rho = \frac{m}{V}$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel;
- 26) selgitab mõõteriistade: mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas;
- 27) viib läbi eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb järelduse tabeliandmete põhjal proovikeha materjali kohta;
- 28) teab, kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed siis keha on paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt;
- 29) teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel;
- 30) oskab selgitada mõisteid: mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud;
- 31) kirjeldab nähtuste vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine, deformatsioon, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel;
- 32) selgitab Päikesesüsteemi ehitust;
- 33) nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud olulisi tunnuseid;
- 34) teab seose $F = m g$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel;
- 35) selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõudude mõõtmisel;
- 36) viib läbi eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskus-jõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumisel, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimus-küsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;
- 37) toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi;
- 38) oskab selgitada mõisteid: rõhk, üleslükkejõud;
- 39) nimetab nähtuse, ujumine, olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;
- 40) selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi;
- 41) kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud;
- 42) sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühtviisi (Pascali seadus); ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga;
- 43) selgitab seoste $p = \frac{F}{S}$; $p = \rho g h$; $F_{ii} = \rho V g$ tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel;
- 44) selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 45) viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu;
- 46) oskab selgitada mõisteid: mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur;
- 47) selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 48) selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur;
- 49) selgitab seoseid, et: keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat; sooritatud töö on võrdne energia muutusega, keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib vaid muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus); kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst; ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral);

- 50) selgitab seoste $A = F s$; $N = \frac{A}{t}$ tähendust ning kasutab neid probleemide lahendamisel;
- 51) selgitab lihtmehhanismide: kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid;
- 52) oskab selgitada mõisteid: võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.
- 53) kirjeldab nähtuste, võnkumine, heli ja laine, olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;
- 54) selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 55) nimetab mõistete, võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus, heli kiirus, olulisi tunnuseid;
- 56) viib läbi eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.

Õppesisu:

Valgus ja valguse sirgjooneline levimine (6-8 tundi): Valgusallikas. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valgus kui liitvalgus. Valguse spektraalne koostis. Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus. Vari. Varjutused.

Valguse peegeldumine (6-7 tundi): Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Esemete nägemine. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.

Valguse murdumine (7-8 tundi): Valguse murdumine. Prisma. Kumerläätis. Nõgusläätis. Läätsede fookuskaugus. Läätsede optiline tugevus. Kujutised. Luup. Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.

Liikumine ja jõud (8-9 tundi): Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.

Kehade vastastikmõju (9-11 tundi): Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.

Rõhumisjõud looduses ja tehnikas (11-13 tundi): Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.

Mehaaniline töö ja energia (10-11 tundi): Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.

Võnkumine ja laine (8-10 tundi): Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus.

Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldamine looduses ja rakendamine tehnikas.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) Varju uurimine.
- 2) Eseme ja kujutise kaugus peeglist.
- 3) Eseme ja selle kujutise sümmeetrilisus tasapeeglis.
- 4) Läätsede ja kujutiste uurimine.
- 5) Läätsede optilise tugevuse määramine.
- 6) Värvuste ja värvilise valguse uurimine.
- 7) Keha tiheduse määramine (kas korra-pärane või ebakorrapärane keha) kaalud.
- 8) Erinevad mõõtmised (tihedus, pikkus, jämedus, pindala jne).
- 9) Raskusjõu ja hõõrdejõu uurimine dünamomeetriga.
- 10) Rühmatööd ja väitlused.
- 11) Üleslükkejõu uurimine.
- 12) Kangi tasakaalu uurimine.
- 13) Pendli võnkumise uurimine.
- 14) 1 sekundilise võnkeperioodiga matemaatilise pendli pikkuse määramine.

Lõiming:

keemia: Reaktsioonide toimumise tingimused: fotosüntees. Millega tegeleb keemia: ainete füüsikalised omadused, aine tihedus, lahuste tihedus.

geograafia: Kliima: päikesekiirgus ja pinnamoe mõju kliimale, õhurõhk. Tööstus ja energiamajandus: energia liigid. Kaardiõpetus: vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Geoloogia: maavärin, seismilised lained.

matemaatika: Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus: pöördvõrdeline sõltuvus. Protsentiarvutus. Positiivsed ja negatiivsed täisarvud: lihtsamad graafikud võrdelise sõltuvuse graafik. Geomeetriselised kujundid: pikkuste kaudne mõõtmine. Statistika algmõisted: aritmeetiline keskmine.

bioloogia: Infovahetus väliskeskkonnaga: Silma ehituse ja talituse seos, nägemishäirete ennetamine ja korrigeerimine. Vereringe: vererõhk. Infovahetus.

väliskeskkonnaga: Kuulmine, kõrvaehitus.

Kehaline kasvatus: Erinevad spordialad.

Muusika: Muusikariistad.

9. KLASSI BIOLOOGIA

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega;
- 2) selgitab naha ülesandeid;
- 3) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites;
- 4) väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.
- 5) eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid;
- 6) võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku;
- 7) seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;
- 8) selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid;
- 9) võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;

- 10) selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusi;
- 11) analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale;
- 12) peab tähtsaks enda tervislikku treenimist;
- 13) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;
- 14) seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega;
- 15) selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;
- 16) väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIV-iga nakatumist;
- 17) selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;
- 18) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega;
- 19) väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.
- 20) koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;
- 21) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;
- 22) hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;
- 23) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.
- 24) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
- 25) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;
- 26) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;
- 27) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi;
- 28) suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.
- 29) Omandatakse üldteadmised mehe ja naise arengust, viljatuse probleemidest ning raseduse ja sünnituse kulust.
- 30) selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi põhiülesandeid;
- 31) seostab närviraku ehitust selle talitlusega;
- 32) koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
- 33) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;
- 34) kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid;
- 35) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- 36) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.
- 37) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;
- 38) selgitab lühi- ja kaugelenägevuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;
- 39) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega;
- 40) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust;
- 41) väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi.

- 42) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
- 43) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
- 44) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
- 45) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;
- 46) hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;
- 47) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;
- 48) kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;
- 49) suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse
- 50) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;
- 51) toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;
- 52) seostab olemusvõitlust loodusliku valikuga;
- 53) analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;
- 54) hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisust ja levikut;
- 55) võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;
- 56) seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.

Õppesisu:

Inimese elundkonnad (4 tundi): Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.

Luud ja lihased (6 tundi): Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud 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 mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasevenituste ja -rebendite olemus ning tekkpõhjused.

Vereringe (8 tundi): Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.

Seedimine ja eritamine (6 tundi): Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisesüsteemid.

Hingamine (5 tundi): Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.

Paljunemine ja areng (9 tundi): Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.

Talitluste regulatsioon (8 tundi): Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.

Infovahetus väliskeskkonnaga (7 tundi): Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeiega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.

Pärilikkus ja muutlikkus (10 tundi): Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused 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.

Evolutsioon (7 tundi): Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni olulisemad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) Loomsete kudede (uu-, rasv- ja lihaskoe) ehituse võrdlemine mikroskoobiga püsipreparaadis või ka mikrofotode abil.
- 2) Uurimuslik töö lihaseväsimuse tekke ja treenituse seosest. Võimalusel õpikeskkonnas „Noor teadlane“ <http://bio.edu.ee/teadlane/>
- 3) IKT: mäng skeleti osade äratundmiseks: <http://www.purposegames.com/game/skelett-quiz>
- 4) Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile.
- 5) Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga.
- 6) Isikliku toitumisharjumuse analüüs. (<http://bio.edu.ee/teadlane/>) www.ampser.ee. (Toitumisteemalised arvutirakendused: foodweb.ut.ee/ „Toidutaldrik“, „Saasteained toidus“ „Olelusring“).
- 7) Arutelu – isikliku toitumisharjumuse analüüs.
- 8) Praktiline töö või arvutimudel: kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.
- 9) Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga. „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil (<http://mudelid.5dvision.ee>).
- 10) Uurimuslik töö ning maitse- ja lõhna test meeleelundite tundlikkuse määramiseks.
- 11) Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga. (<http://mudelid.5dvision.ee>)

- 12) Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.
- 13) Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.
- 14) Võimekamatega rollimäng geneetilise modifitseerimisest.

Lõiming:

Terviseõpetus 5. kl: Naha üldine ehitus. Tervislik eluviis.

Bioloogia: Selgroogsete välisehituse võrdlus (Kehakatted, sarved, sõrad, küünised ja suled kui naha tekised). Mikroskoobi töö- põhimõte. Looma- ja taimerakkude ehitus ja talitus. Bakterid ja algloomad. Õistaimede organid ja koed. Selgroogsed ja selgrootud loomad. Nende lihastiku ja liikumiselundite võrdlemine. Lihastiku ülesanne liikumisel ja siseelundite kaitsel.

Bioloogia 7. kl: Vereringeelundkonna ehitus ja ülesanded. Selgroogsete südame ja vereringe võrdlus. Selgroogsete aine- ja energiavahetus. Selgroogsete seedimise eripära sõltuvus toidust. Aine- ja energiavahetus. Erinevate selgroogsete hingamiselundite mitmekesisus. Selgroogsete paljunemine ja areng.

Bioloogia 8. kl: Bakterhaigustesse nakatumine ja nendest hoidumine. Viirustega nakatume, peiteaeg ja tervenemine. Bakterid. Selgrootute eluprotsessid. Selgrootute hingamine. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoonelise ning vaegmoonelise arenguga loomadel. Bioloogiline mitmekesisus.

Loodusõpetus II kooliaste: Mõisted lihased ja luustik. Vereringeelundkonna ülesanded. Mõisted süda, veresoon, arter, veen. Elundi ehituse seos talitlusega. Seedeelundkonna ja erituselundkonna ülesanded. Mõisted maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, pärak, näärmed, neerud. Hingamiselundkonna ülesanded. Mõiste kopsud. Meeleelundite ülesanded. Mõiste meeleelundid. Hingamine ja fotosüntees. Suguelundkonna ülesanded. Mõisted munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed. Elu areng Maal, organismide mitmekesisus. Võrdleb inimest teiste selgroogsete loomadega, teab inimese ja tema eellaste kuuluvust loomariiki. Inimese põlvnemine. Närvisüsteemi ülesanded. Mõisted närvid, peaaaju, seljaaju.

Loodusõpetus 7. kl: Loodusnähtused. Energiaülekanne. Keemilise reaktsiooni uurimine igapäevaseid aineid kasutades.

Inimeseõpetus: Kehaline aktiivsus ja toitumine. Suhted ja seksuaalsus. Turvalisus meie ümber. Uimastid, Sõltuvus.

Kehaline kasvatus: Lihastöö. Lihaste väsimus. Treenituse mõju lihastikule ja organismile, koormuse mõju südame tööle.

Keemia 8. kl: Happed ja alused – vastandlike omadustega ained. Mineraaloolad. Hapete omadused. Ainete ehitus. Anorgaaniliste ainete põhiklassid. Süsinik ja süsinikuühendid.

Füüsika 8. kl: Mehhaanika. Kehade vastastikmõju. Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. UV. Rõhk. Rõhumisjõud. Rõhu edasikandumine vedelikes ja gaasides. Optika. Valguse murdamine. Nõgus- ja kumerläätis. Heli. Heli kõrgus valjus, tämber.

Füüsika 9. kl: Elektrivool. Soojusliikumine. Soojusülekanne. Elektriõpetus.

Käsitöö ja kodundus 9. kl: Toit ja toitained. Toidu valmistamise organiseerimine ja tarbijakasvatus. Toidu valmistamine.

Geograafia 9. kl: Kivimid.

9. KLASSI GEOGRAAFIA

Õpitulemused:

- 1) iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- 2) iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi;
- 3) seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega;
- 4) iseloomustab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust;
- 5) iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis;
- 6) iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis;
- 7) nimetab ning leiab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud: lausksaad, lavamaad, madalikud, alamikud.
- 8) iseloomustab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale;
- 9) iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled);
- 10) mõistab kliimamuutuste uurimise tähtsust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta;
- 11) toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta.
- 12) iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimaluste kohta;
- 13) kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärrannikut;
- 14) selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis;
- 15) teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust;
- 16) iseloomustab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi ja jõgesid.
- 17) leiab teabeallikatest infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle tähtsuse kohta;
- 18) analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu, selle muutumist;
- 19) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist;
- 20) toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevatest probleemidest Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta;
- 21) selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast;
- 22) iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta.
- 23) analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis;
- 24) analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel;
- 25) nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ja nende lahendamise võimalustest;
- 26) võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi;
- 27) nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linnu.

- 28) analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta;
- 29) rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel;
- 30) selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale;
- 31) analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel;
- 32) analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust, iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmisel;
- 33) toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta;
- 34) teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist;
- 35) toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta.
- 36) toob näiteid taime- ja loomakasvatusharude kohta;
- 37) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist;
- 38) iseloomustab mulda kui ressursi;
- 39) toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis;
- 40) toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid;
- 41) toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta.
- 42) toob näiteid mitmesuguste teenuste kohta;
- 43) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust;
- 44) toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale;
- 45) analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja mitmesuguste kaupade veol;
- 46) toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta;
- 47) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eestisest reisijate ja kaupade vedudes;
- 48) toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.

Õppesisu:

Euroopa ja Eesti loodusgeograafia, asend, pinnamood ja geoloogia (9 tundi): Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa pinnamood. Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega. Eesti pinnamood. Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises.

Euroopa ja Eesti kliima (7 tundi): Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.

Euroopa ja Eesti veestik (6 tundi): Läänemere eripära ja selle põhjused. Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Läänemere eriilmelised rannikud. Põhjavee kujunemine ja liikumine. Põhjaveega seotud probleemid Eestis. Sood Euroopas, sh Eestis.

Euroopa ja Eesti rahvastik (9 tundi): Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sünnimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad

probleemid. Ränded ja nende põhjused. Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine. Rahvuslik mitmekesisus Euroopas.

Euroopa ja Eesti asustus (8 tundi): Rahvastiku paiknemine Euroopas. Linnad ja maa-asulad. Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid.

Euroopa ja Eesti majandus (10 tundi): Majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud. Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Euroopa peamised majanduspiirkonnad.

Põllumajandus ja toiduainetetööstus (7 tundi): Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.

Euroopa ja Eesti teenindus (8 tundi): Teenindus ja selle jaotumine. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Turismiliigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus. Transpordiliigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) Eesti ja mõne teise Euroopa riigi geograafilise asendi võrdlemine.
- 2) Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine kodumaakonna pinnamoest ja maavaradest ning nende seostamine geoloogilise ehitusega.
- 3) Internetiandmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.
- 4) Kodukoha joogivee, selle omaduste ja kasutamise uurimine.
- 5) Teabeallikate järgi oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine.
- 6) Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine etteantud Euroopa riigis.
- 7) Lühiuurimuse koostamine koduasulast ja selle kujunemisloost.
- 8) Kahe Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.
- 9) Toidukaupade päritolu uurimine ning kodu- ja välismaise kauba osatähtsuse hindamine tootegrupiti.
- 10) Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismiarengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest.
- 11) Reisi marsruudi ja -graafiku koostamine, kasutades teabeallikaid.

Lõiming:

ajalugu ja ühiskonnaõpetus: Euroopa poliitiline kaart, geokronoloogilise ja ajaloolise ajaskaala võrdlemine; majanduse struktuur, tööjõud, kapital; erinevate kultuuride traditsioonid; vanad kultuuripiirkonnad ja kultuuriobjektid, usundid, poliitilise kaardi ning majandussidemete kujunemine; migratsioon Euroopas, sh Eestis, ja selle mõju ühiskonnale; linnade kujunemine ja kasv Euroopas, Eesti asustus ja haldusjaotus minevikus ja tänapäeval, linnastumisega kaasnevad probleemid.

keemia: alused, lahustumine; süsinikuühendid kütustena; toidulisandid, taimekaitsevahendid, väetised; vee keemiline koostis, joogivesi, riimvesi, Läänemere reostumine.

füüsika: valgus ja valguse sirgjooneline levimine, valguse peegeldumine ja neeldumine, langemis- ja peegeldumismurk, rõhumisjõud looduses ja tehnikas, rõhk, baromeeter, soojusülekanne, soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, universaalne temperatuuriskaala, siseenergia, soojusmahtuvus, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, õhu liikumine tsüklonis, sademete teke, põhjavee kujunemine; energialiigid;

matemaatika: kliimadiagrammi lugemine, aritmeetilise keskmise ja temperatuuriamplituudi arvutamine; ühikud (t, ha), saagikuse arvestamine (t/ha kohta); ühikud, reisijakilomeeter, tonnkilomeeter, vahemaad; andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine, rahvastiku keskmise tiheduse arvutamine; diagrammide analüüs, üldkordajate arvutamine.

võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.

bioloogia: Läänemere elustiku eripära ja Läänemerega seotud keskkonnaprobleemid, soode ökoloogiline tähtsus; turismi ja transpordiga kaasnevad keskkonnaprobleemid; toiduainete koostis, tervislik toitumine, toiduvalmistamise tehnoloogia; taimede kasvunõuded kui taimekasvatussaaduste tootmise alus, loomade kasv ja areng kui loomakasvatussaaduste tootmise alus; linnastumisega kaasnevad keskkonnaprobleemid.

kirjandus, kunst, muusika: Euroopa ja Eesti kultuuriloolised paigad kui turismiobjektid.

9. KLASSI KEEMIA

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemeid ja nimetusi (HCl , H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_2S , HNO_3 , H_3PO_4 , H_2CO_3 , H_2SiO_3);
- 2) analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid;
- 3) eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid, seostab lahuse happelisi omadusi H^+ -ioonide ja aluselisi omadusi OH^- -ioonide esinemisega lahuses;
- 4) kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O_2 , happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt;
- 5) kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit;
- 6) kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H_2O , CO , CO_2 , SiO_2 , CaO , HCl , H_2SO_4 , NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaCl , Na_2CO_3 , NaHCO_3 , CaSO_4 , CaCO_3 jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;
- 7) analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.
- 8) kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks;
- 9) seostab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel);

- 10) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees;
- 11) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid) ja põhjendab lahenduskäiku.
- 12) tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm³, dm³, m³, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;
- 13) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt;
- 14) mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe);
- 15) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;
- 16) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ja reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab lahenduskäiku;
- 17) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.
- 18) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikoksiidide omadusi;
- 19) analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);
- 20) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);
- 21) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende praktilisi kasutamisevõimalusi;
- 22) koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
- 23) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
- 24) koostab mõnede tähtsamatele süsinikuühenditele (CH₄, C₂H₅OH, CH₃COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;
- 25) hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.
- 26) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);
- 27) hindab eluks vajalike süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid), seostab neid teadmisi varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga;
- 28) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem õpituga loodusõpetuses);
- 29) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;
- 30) mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid;
- 31) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

Õppesisu:

Anorgaaniliste ainete põhiklassid (20 tundi): Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Happed. Hapete liigitamine (tugevad ja nõrgad happed, ühe- ja mitmeprootonihapped, hapnikhapped ja hapnikuta happed). Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel. Lagunemisreaktsioonid. Soolad. Soolade saamis võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvustabel. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happvihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, osoonikihi hõrenemine.

Lahustumisprotsess, lahustuvus (8 tundi): Lahustumisprotsess, lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt). Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Mahuprotsent (tutvustavalt).

Aine hulk. Moolarvutused (10 tundi): Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaalingimustel). Ainekoguste teisendused. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).

Süsinik ja süsinikuühendid (16 tundi): Süsinik lihtainena. Süsinikoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus. Alkoholid ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.

Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena (10 tundi): Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid. Eluks vajalikud süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis. Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO , MgO , $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$).
- 2) Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$).
- 3) Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselisuse kohta, järelduste tegemine.
- 4) Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine.
- 5) Rasklahustuva hüdroksiidi saamine; hüdroksiidi lagundamine kuumutamisel.
- 6) Lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine.
- 7) Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.
- 8) Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine.
- 9) Süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine arvutikeskkonnas (vastava tarkvara abil).

- 10) Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega).
- 11) Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine.
- 12) Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etanhape + sooda, etanhape + leeliselahus).
- 13) Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.

Lõiming:

bioloogia: keskkonna saastumine (happesademed, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt); süsinikuühendid looduses; toitumine, toitained ja nende toiteväärtused, elukeskkonna kaitse.

geograafia: maavarad (liiv, savi, lubjakivi jt); süsinikku sisaldavad maavarad ja nende leiukohad.

kodundus ja käsitöö: hapete ja soolade kasutamine toiduvalmistamisel, happelised ja aluselised puhastusvahendid igapäevaelus.

loodusõpetus: siseenergia, temperatuuri mõõtmine, aineosakeste liikumise ja temperatuuri seos; massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos.

füüsika: massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos, gaasi rõhk; energia ja energia üleminek, kütteväärtus.

matemaatika: graafikutelt vajaliku teabe leidmine; võrdeline sõltuvus ja ühikute teisendamine.

terviseõpetus: tervisliku toitumise põhimõtted, ohutusnõuded olmekemikaalide kasutamisel.

tehnoloogiaõpetus: süsinikuühendid materjalidena.

ajalugu: riikidevahelised poliitilised probleemid seoses kütustega.

9. KLASSI FÜÜSIKA

Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelist vastastikmõju mudeleid;
- 2) kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;
- 3) selgitab seost, mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;
- 4) kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;
- 5) selgitab termomeeri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 6) oskab selgitada mõisteid: soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala.
- 7) kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja nende kasutamist praktikas;
- 8) selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
- 9) selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
- 10) nimetab mõistete, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus olulisi tunnuseid;
- 11) sõnastab järgmisi seoseid: soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: tööd tehes ja soojusülekanne teel; kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia; mida

suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab; mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab; aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu; ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel;

- 12) selgitab seoste $Q = \lambda m$ või $Q = Lm$, kus $\Delta t = t_2 - t_1$ tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;
- 13) selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
- 14) viib läbi eksperimendi, mõõtes kehade temperatuure, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi kehade materjalide kohta;
- 15) oskab selgitada mõisteid: siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon;
- 16) loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
- 17) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 18) selgitab seoste $Q = \lambda m$, $Q = Lm$ ja $Q = r m$ tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel;
- 19) lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojustehnilisi kompleksülesandeid;
- 20) oskab selgitada mõisteid: soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus;
- 21) nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;
- 22) selgitab seose – kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega;
- 23) iseloomustab α -, β - ja γ -kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi;
- 24) selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
- 25) selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 26) oskab selgitada mõisteid: prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, α -, β - ja γ -kiirgus, tuumareaktsioon;
- 27) kirjeldab nähtuste, kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju, olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega;
- 28) loetleb mõistete: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli; olulisi tunnuseid;
- 29) selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinevnimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset;
- 30) viib läbi eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta;
- 31) oskab selgitada mõisted: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli;
- 32) loetleb mõistete, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolator, olulisi tunnuseid;
- 33) nimetab nähtuste, elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;
- 34) selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;

- 35) selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimetel; elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ja selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;
- 36) oskab selgitada mõisted: elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator;
- 37) selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistuse ja eritakistuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 38) selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid;
- 39) põhjendab seoseid, et:

$$I = \frac{U}{R};$$

- a. voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus)
- b. jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa



- c. rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune $U = U_1 = U_2 = \dots$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa $I = I_1 + I_2$;

$$R = \rho \frac{l}{S},$$

- d. juhi takistus

- 40) kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel;
- 41) selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 42) selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta;
- 43) selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta;
- 44) leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinget, voolutugevuse ja takistuse;
- 45) viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinget vahelise seose kohta;
- 46) oskab selgitada mõisted: elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinge, lüliti, elektrienergia tarviti.
- 47) selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 48) loetleb mõistete (elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus) olulisi tunnuseid;
- 49) selgitab valemite $A = I U t$, $N = I U$ ja $A = N \cdot t$ tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;
- 50) kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid;
- 51) leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega;
- 52) oskab selgitada mõisted: elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus;
- 53) loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid;
- 54) selgitab nähtusi: Maa magnetväli, magnetpoolused;
- 55) teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, magnetvälja tekitavad liiguvad elektriliselt

laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsिमagnetid, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas;

56) selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel;

57) viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta;

58) oskab selgitada mõisted: magnetväli.

Õppesisu:

Aine ehituse mudel. Soojusliikumine (4-6 tundi): Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.

Soojusülekanne (8-9 tundi): Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused (8-11 tundi): Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.

Tuumaenergia (5-7 tundi): Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektri jaam.

Elektriline vastastikmõju (5-7 tundi): Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud

Elektrivool (5-6 tundi): Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas

Vooluring (12 – 13 tundi): Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.

Elektrivoolu töö ja võimsus (10 – 11 tundi): Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.

Magnetnähtused (6-7 tundi): Püsिमagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) Kalorimeetri tundmaõppimine ja materjali erisoojuse määramine.
- 2) Kehade elektriseerimine ja elektriseeritud kehade vahelise vastastikmõju uurimine.
- 3) Elektrivoolu magnetiline toime.
- 4) Voolutugevuse mõõtmine.
- 5) Vooluringi jada- ja rööpühenduse uurimine.
- 6) Voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine.
- 7) Reostaadi kasutamine voolutugevuse reguleerimisel.
- 8) Elektromagneti valmistamine ja uurimine.

9) Magnetvälja uurimine.

Lõiming:

keemia: Millega tegeleb keemia: ainete füüsikalise omadused, agregaatolek, reaktsioonide kiirendamise võimalused - temp mõju reaktsiooni kiirusele. Aine hulk. Moolarvutused: normaaltingimused. Süsinik ja süsinikuühendid: Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, süsinikuühendid kütusena. Aatomiehitus. Perioodilisuse tabel. Ainete ehitus: aatomi koostis Bohri aatomimudeli näitel. Ainete koostised: metallide elektronstruktuur, ioonid. Tuntumad liht- ja liitained: metallide elektrijuhtivus, metalliline side, metallide redoksreaktsioonid, metallide magnetilised omadused.

matemaatika: Üksliikmed: Arvu standardkuju, tehted protsentidega.

geograafia: Euroopa ja Eesti kliima ja veestik. Hoovuste mõju kliimale
Loodusvööndid: Polaarjooned, polaaröö ja -päev. Kliima: päikesekiirguse jaotumine
Maal, aastaegade kujunemine, merede ja ookeanide mõju, õhuringlus ja tuuled.
Tööstus ja energiamajandus: energia säästlik tarbimine, erinevate elektrijaamade eelised-puudused.

bioloogia: Talituse regulatsioon: närv, närviimpulss.