Ainevaldkond „Loodusained“

1. Valdkonnapädevused

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

1) huvitub keskkonnast ja selle uurimisest ning loodusteaduste õppimisest;

2) rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide, nähtuste ja nendevaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks ning analüüsimiseks, kasutades loodusteadustele omast keelt ning loodusteaduslikke mudeleid;

3) märkab, sõnastab ja lahendab igapäevaeluga seotud probleeme, teeb põhjendatud otsuseid ning kasutab loovat ja kriitilist mõtlemist;

4) sõnastab loodusteadustega seotud uurimisküsimusi, kavandab ja korraldab uuringut, järgides ohutusnõudeid, ning teeb tõenduspõhiseid järeldusi;

5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust; kasutab õppimiseks, andmekogumiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;

6) mõistab teaduse olemust, olulisust ja piiranguid, loodusteaduste ja tehnoloogia seoseid ning riske;

7) väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut, käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise;

8) teab loodusteaduste ja tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

2. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming

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

Loodusteadusliku pädevuse tuumaks on loodusteaduslik maailmapilt, teaduslik mõtlemisviis ning seda väärtustav suhtumine, mida iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning järjekindel pürgimine tõenduspõhiste ja erapooletute teadmiste poole. Kontseptuaalne ainealane arusaamine kujuneb ainult siis, kui uued teadmised seotakse olemasolevate teadmiste ja kogemustega ning teistes loodusainetes õpituga. Otseselt tajutava maailma kirjeldamise kõrval õpitakse objekte ja nähtusi järk-järgult kirjeldama mikro- ja megatasandil ning kasutama loodusteaduslikke sümboleid. Oluline on arusaamise kujunemine nähtuste põhjuse-tagajärje seostest ning õpitu üldistamine ja ülekandmine uude konteksti.

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

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

Kõigis loodusvaldkonna aineis arendatakse õpilaste uurimisoskusi, mis hõlmavad objektide ning nähtuste vaatlemist, probleemide määratlemist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste

ja hüpoteeside sõnastamist, katsete kavandamist ning korraldamist, usaldusväärsete andmete kogumist, nende analüüsi, tõlgendamist ja kehtivate järelduste tegemist. Uurimisoskuste omandamise üldisem eesmärk on kasutada neid igapäevaelus, aidates õpilastel teha isiklikus elus arukaid ning kaalutletud otsuseid.

Loodusaineid õppides arenevad õpilaste suhtlusoskused. Infoühiskonnas on järjest tähtsamad loodusteadusliku info otsimise, sellest arusaamise ning tõlgendamise oskused. Sotsiaalmeedia ning alternatiivsete infoallikate järjest suureneva kasutamise tingimustes tuleb õpilasi aidata eristada usaldusväärset ning tõenduspõhist infot kellegi isiklikust arvamusest. Õpilaste eneseväljendusoskused arenevad uurimistulemuste, projektitööde vm suulise esitlemise ja kirjaliku teksti loomise kaudu. Samuti areneb nende oskus arutleda probleemide üle ning põhjendada oma pakutud lahendusi, lähtudes loodusteaduslikest, sotsiaalsetest, majanduslikest, eetilistest jm vaatenurkadest. Loodusainete tundides on olulisel kohal väärtuste mõtestamine, st nende üle arutlemine, nende põhjendamine või õigustamine, lähtudes nii õpilase isiklikust kui ka teiste vaatenurgast ning õppides arvestama eri seisukohti. Tähtis on kujundada mõistmine, et ühiskond saab jätkusuutlikult areneda ainult siis, kui kõik me panustame elurikkuse säilimisesse ja elamisväärsesse elukeskkonda. Et õpilased sooviksid jätkata õpinguid loodusteaduste ja tehnoloogia erialadel, peaks neil olema ülevaade nende erialade mitmekesisusest ja eripärast. Juba põhikoolis tuleb aidata õpilastel seada isiklikke ainealaseid eesmärke, et võimaldada edasiõppimist järgmises kooliastmes ning teha esmaseid elukutsevalikuid.

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

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

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

korraldamise põhimõtted määratakse kooli õppekava üldosas ning rakendamine täpsustatakse valdkonnakavas.

4. Õppe kavandamine ja korraldamine, hindamine

Õpet kavandades ja korraldades lähtutakse Prangli Põhikooli põhiväärtustest, õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, kooliastmete õppe ja kasvatuse rõhuasetustest, loodusteaduslikust pädevusest ning loodusainete õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust. Lisaks toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega. Loodusainete õpetamisel ja õppimisel on oluline, et õpilased saavad ise tegutseda ning kogeda avastamisrõõmu, mis tekib ümbritsevas maailmas toimuva mõistmisest ning oma võimete proovilepanekust. Kogemine ja selle mõtestamine aitavad kujundada sügavaid alusteadmisi, ent ka oskusi ning hoiakuid, mis kõik koos toetavad õpilase elus hakkamasaamist ning laiemas perspektiivis demokraatliku ja jätkusuutliku ühiskonna toimimist. Sellist õpikäsitlust toetavad mitmekesised õppemeetodid: uurimuslikud, sh praktilised tööd, arutelud, loodusteaduslike mudelite uurimine ja koostamine, väitlused, projektõpe, rollimängud, esitlused, vastastikune õpetamine jne. Ainealast sisu õpitakse, oskusi arendatakse ning hoiakuid kujundatakse probleemipõhiselt ning elulähedaselt, mis aitab õpitut ja selle vajalikkust mõtestada. Otsuse tegemise, veaotsingu, disaini- või dilemmaprobleemid jms peaksid olema õpilasele isiklikult ja/või ühiskondlikult olulised. Õppe aluseks on uurimuslik käsitlusviis, kus arvestatakse õpilaste huve ja esitatud küsimusi ning toetatakse nende enesealgatust. Kasutatakse õppeülesandeid, mis arvestavad õpilaste võimeid, on eakohased ning toetavad õpilase arengut. Reageeritakse õpiraskustele ja vajaduse korral antakse õpiabi.

Erilist tähelepanu väärib õpilase eripära, sh ainealane andekus. Õpilase õpikoormus, sh kodutööde maht, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks. Rühma- ja paaristööde kaudu kujundatakse õpilaste koostöö- ja plaanimisoskusi, erinevate seisukohtade ja teiste arvestamist ning kriitika talumist. Tööde esitlemisel ja omavahelises suhtlemises arenevad õpilaste eneseväljendusoskused. Loodusainete õppimise käigus kujuneb õpilase teadlikkus loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud erialadest ja ametitest, mida tutvustatakse nii igapäevases õppes kui ka kutsutakse külalislektoreid ning käiakse asutustes. Ülevaade töö sisust, töötingimustest, nõutavatest oskustest ning hariduslikest eeldustest annavad õpilasele võimaluse kaalutleda enda huvide ja võimete sobivust mõne erialaga.

Mitmekesised õppemeetodid, probleemipõhine ja uurimuslik käsitlus, koostöine õppimine ning nüüdisaegsete õppekeskkondade kasutamine aitavad suurendada õpilaste õpimotivatsiooni ning kujundada ennastjuhtivat õppijat

Õpilase hindamise alus on kirjeldatud Prangli Põhikooli õppekavas (p 12). Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute kujunemise kohta. Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangutega

5. Ainevaldkonna õppeained ja nädalatundide jaotumine klassiti Prangli Põhikoolis

Loodusainete nädalatundide jaotumine klassiti.

Õppeaine	Nädalatunde klassiti									
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	**7.**	**8.**	**9.**	**Kokku**
Loodusõpetus	1	1	1	2	2	3	2			**12**
Bioloogia							1	2	2	**5**
Geograafia							1	2	2	**5**
Füüsika								2	2	**4**
Keemia								2	2	**4**

LOODUSÕPETUS

6. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli loodusõpetusega taotletakse, et õpilane:

1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;
2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;
3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetajajuhendamisel;
4) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;

5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat übritseva suhtesning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsatloodusteaduslikku teksti;

6) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;

7) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

I kooliastme õpitulemused loodusõpetusesVäärtused ja hoiakud

3. klassi õpilane:

1) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;

2) mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub loodusest; suhtub loodusessesäästvalt;

3) märkab looduse ilu ja erilisust ning väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulistmitmekesisust;

4) hoolib elusolenditest ja nende vajadustest;

5) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast.

Uurimisoskused

3. klassi õpilane:

1) teeb lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;

2) sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;

3) teeb lihtsate vahenditega praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid;

4) vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid;

5) kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes;

6) kasutab õpitud loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelus otsuseid tehes.

Loodusvaatlused

3. klassi õpilane:

1) teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse;

2) kirjeldab looduslikke ja tehislikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;

3) märkab muutusi looduses ning seostab neid aastaaegade vaheldumisega;

4) toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatelaastaaegadel;

5) toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsuse kohta inimese elus;

6) tunneb Prangli saare levinumaid taime- ja loomaliike;

7) käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid.

Loodusnähtused

3. klassi õpilane:

1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitabneid;

2) eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete vastu;

3) teeb juhendi järgi lihtsamaid praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid;

4) kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmis-vahendeid;

5) selgitab kompassi töö põhimõtet, toetudes katsele magnetiga;

6) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadudteadmisi elektririistade ohutul kasutamisel oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi; teab, millest sõltub liikuva keha peatamiseaeg ja teepikkus.

Organismide mitmekesisus ja elupaigad

3. klassi õpilane:

1) kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, seostab seda elukeskkonnaga ning toobnäiteid nende tähtsuse kohta looduses;

2) eristab seeni, taimi ja loomi toitumise, kasvamise ning liikumisvõime järgi;

3) teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;

4) eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;

5) kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;

6) eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;

7) teab seente mitmekesisust, eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni ning oskab vältidamürgiste seentega seotud ohtusid;

8) arvestab taimede ja loomade vajadusi ning suhtub neisse vastutustundlikult;

9) toob näiteid erinevate organismide seoste kohta looduses ning koostab õpitud liikidestlihtsamaid toiduahelaid;

10) tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimuslikuleülevaatele.

Inimene

3. klassi õpilane:

1) kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;

2) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid ja hügieeninõudeid ning väärtustab tervislikkeeluviise;

3) teadvustab inimese vajadusi, tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervisekahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt;

4) toob näiteid, kuidas inimene sõltub loodusest ning muudab oma tegevusega loodust;

5) võrdleb inimeste elu maal ja linnas.

Plaan ja kaart

3. klassi õpilane:

1) saab aru lihtsast plaanist või kaardist ning leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;

2) mõistab, et kaardi järgi on võimalik tegelikkust tundma õppida;

3) näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, saari, poolsaari, lahtesid,jõgesid, järvi ja linnu;

4) määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda;

5) kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari.

Loodusõpetus - 1. klass (35 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

A. Inimese meeled ja avastamine – 15 tundi
B. Aastaajad – 20 tundi

A. Inimese meeled ja avastamine – 15 tundi

Õppesisu

Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid. Tahked ained ja vedelikud.

Mõisted: omadus, meeled, elus, eluta, looduslik, tehislik, tahke, vedel

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses.
2. Elus- ja eluta objektide rühmitamine.

3. Tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine.

4. Õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks.

A. Inimese meeled ja avastamine
Õpitulemused
A1. Kirjeldab looduslikke ja tehislikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel
A2. Käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid
A3. Eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid
A4. Eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete vastu

B. **Aastaajad** – 20 tundi

Õppesisu

Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad jaseened eri aastaaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks. Maastikuvaatlus.

2. Puu ja temaga seotud elustiku aastaringne jälgimine.

3. Tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal

B. Aastaajad
Õpitulemused
B1. Teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse
B2. Märkab muutusi looduses ning seostab neid aastaaegade vaheldumisega
B3. Toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaaegadel
B4. Toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsuse kohta inimese elus
B5. Tunneb Prangli saare levinumaid taime- ja loomaliike

B6. Käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid

Loodusõpetus - 2. klass (35 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

A. Organismid ja elupaigad – 15 tundi

B. Mõõtmine ja võrdlemine – 5 tundi

C. Inimene – 9 tundi

D. Ilm – 6 tundi

A. Organismid ja elupaigad – 15 tundi

Õppesisu

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

Mõisted: puu, põõsas, rohttaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael,tiivad, nokk, suled, karvad, soomused, toitumine, kasvamine, uimed, ujulestad, lõpused, metsloom, koduloom, lemmikloom.

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. Õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.

A. Organismid ja elupaigad
Õpitulemused
A1. Kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, seostab seda elukeskkonnaga ning toob näiteid nende tähtsuse kohta looduses
A2. Eristab seeni, taimi ja loomi toitumise, kasvamise ning liikumisvõime järgi
A3. Teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased
A4. Eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat

B. Mõõtmine ja võrdlemine – 5 tundi

Õppesisu

Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.

Mõisted: mõõtühik, termomeeter, kaalud, kaalumine, mõõtmine, katse.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Kehade kaalumine.
2. Õpilaste pikkuste mõõtmine ja võrdlemine.
3. Temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades.

B. Mõõtmine ja võrdlemine
Õpitulemused
B1. Teeb juhendi järgi lihtsamaid praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid
B2. Kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmis-vahendeid

C. Inimene – 9 tundi

Õppesisu

Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervisthoidev tegevus. Inimese elukeskkond.

Mõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asulad: linn, alev, küla.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Enesevaatlus, mõõtmine.
2. Oma päevamenüü tervislikkuse hindamine.
3. Õppekäik asula kui inimese elukeskkonna uurimiseks.

C. Inimene
Õpitulemused
C1. Kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi

C2. Järgib tervisliku toitumise põhimõtteid ja hügieeninõudeid ning väärtustab tervislikke eluviise
C3. Teadvustab inimese vajadusi, tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt
C4. Toob näiteid, kuidas inimene sõltub loodusest ning muudab oma tegevusega loodust
C5. Võrdleb inimeste elu maal ja linnas

D. Ilm – 6 tundi

Õppesisu:

Ilmavaatlused. Ilmastikunähtused.

Mõisted: pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Ilma vaatlemine.
2. Õhutemperatuuri mõõtmine.
3. Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.

D. Ilm
Õpitulemused
D1. Teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse

Loodusõpetus - 3. klass (35 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

A. Organismide rühmad ja kooselu – 16 tundi

B. Liikumine – 4 tundi

C. Elekter ja magnetism – 5 tundi

D. Minu kodumaa Eesti – 10 tundi

A. Organismide rühmad ja kooselu – 16 tundi

Õppesisu

Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Samblikud.

Liik,kooslus, toiduahel.

Mõisted: õistaim, vili, seeme, okaspuu käbi, sõnajalg, sammal, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, soomused, selgrootud, ussid,

putukad, ämblikud,seeneniidistik, kübar-seen, eosed, hallitus, pärm, samblik, liik, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Lihtsa kollektsiooni koostamine mõnest organismirühmast.
2. Looma välisehituse ja eluviisi uurimine.
3. Seente vaatlemine või hallitusseente kasvamise uurimine.
4. Õppekäik organismide kooselu uurimiseks erinevates elupaikades.

Õpetaja töökava koostamisel ei pea lähtuma tabelis esitatud õppesisu ja õpitulemustejärjekorrast.

A. Organismide rühmad ja kooselu
Õpitulemused
A1. Kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku
A2. Eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime
A3. Teab seente mitmekesisust, eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni ning oskab vältida mürgiste seentega seotud ohtusid
A4. Arvestab taimede ja loomade vajadusi ning suhtub neisse vastutustundlikult
A5. Toob näiteid erinevate organismide seoste kohta looduses ning koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid
A6. Tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimuslikule ülevaatele

B. Liikumine – 4 tundi

Õppesisu

Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus.

Mõisted: liikumine, kiirus, jõud.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Oma keha jõu tunnetamine liikumise alustamiseks ja peatamiseks.
2. Liikuvate kehade kauguse ja kiiruse hindamine.

B. Liikumine
Õpitulemused

B1. Oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi; teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja teepikkus

C. Elekter ja magnetism – 5 tundi

Õppesisu

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

Mõisted: vooluallikas, elektripirn, juhe, lüliti, juht, mittejuht, ohutus, kompass, ilmakaared.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Lihtsa vooluringi koostamine.
2. Ainete elektrijuhtivuse kindlakstegemine.
3. Püsimagnetitega tutvumine.

C. Elekter ja magnetism

Õpitulemused
C1. Selgitab kompassi töö põhimõtet, toetudes katsele magnetiga
C2. Teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel

D. Minu kodumaa Eesti – 10 tundi

Õppesisu

Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses.Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.

Mõisted: plaan, pealtvaade, kaart, kaardi legend, leppemärk, leppevärv, põhi- javaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Pildi ja plaani kõrvutamine.
2. Plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine.

3. Ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi.

4. Õppeekskursioon oma maakonnaga tutvumiseks.

D. Minu kodumaa Eesti
Õpitulemused
D1. Saab aru lihtsast plaanist või kaardist ning leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte
D2. Mõistab, et kaardi järgi on võimalik tegelikkust tundma õppida
D3. Näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvi ja linnu
D4. Määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda

kooliastme õpitulemused loodusõpetusesVäärtused ja hoiakud

6. klassi õpilane:

1) tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;

2) väärtustab uurimistegevust looduse tundmaõppimisel;

3) väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;

4) toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu;

5) märkab Prangli saare ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalemaeakohastes keskkonnakaitse üritustes.

Uurimuslikud oskused

6. klassi õpilane:

1) sõnastab uurimisküsimusi/probleeme ja kontrollib hüpoteese;

2) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid;

3) teeb katseid, järgides praktilise töö juhendeid;

4) arutleb loodusteadusliku uurimuse ja praktiliste tööde juhendite üle;

5) kasutab ohutusnõudeid järgides õigesti sobilikke mõõtevahendeid;

6) analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uuringu tulemusi;

7) leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning hindab infoallika usaldusväärtust;

8) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust.

Üldised loodusteaduslikud teadmised

6. klassi õpilane:

1) tunneb igapäevaelus ära loodusteaduslikke teemasid, probleeme ja küsimusi;

saab aru loodusteaduslikust tekstist, tõlgendab ja rakendab õpitud

teadusmõisteid,sümboleid ning ühikuid nähtusi ja protsesse selgitades;

2) tuginedes loodusteaduslikele teadmistele, teeb tõendusmaterjalide põhjal

järeldusi jaotsustusi;

3) selgitab teaduslikele faktidele tuginedes põhjuse-tagajärje seoseid;

4) kasutab või koostab mudelit, et näidata arusaamist seostest, protsessidest ja süsteemidest;

5) kirjeldab ja võrdleb organismide, ainete või protsesside sarnasusi ning erinevusi;

6) selgitab organismide kohastumist õhus, vees või mullas kui elukeskkonnas ning

põhjendabloodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;

7) saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukoha ning Eesti kontekstis.

Loodusõpetus - 4. klass (70 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

A. Maailmaruum – 14 tundi

B. Planeet Maa – 10 tundi

C. Elu mitmekesisus Maal – 26 tundi

D. Inimene – 20 tundi

A. Maailmaruum – 14 tundi

Õppesisu

Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja

Põhjanael.Galaktikad. Astronoomia.

Mõisted: maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta,

täht, planeet,satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanael, galaktika,

astronoomia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Mudeli valmistamine Päikese ning planeetide suuruse ja

omavahelise kaugusekujutamiseks.

2. Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine.

3. Maa tiirlemise mudeldamine.

4. Tähistaeva vaatlused. Põhjanaela leidmine tähistaevas.

A. Maailmaruum
Õpitulemused
A1. Kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust
A2. Põhjendab mudeli abil öö ja päeva vaheldumist Maal
A3. Leiab taevasfääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaela ning määrab põhjasuuna
A4. Leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate

B. Planeet Maa – 10 tundi

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- jalõunapoolkera, 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 info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofidekohta.

B. Planeet Maa
Õpitulemused
B1. Iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit
B2. Teab ja näitab kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike
B3. Leiab atlase kaardilt kohanimede registri järgi tundmatu koha
B4. Toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele

C. Elu mitmekesisus Maal – 26 tundi

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 abil.
3. Seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes.
4. Taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes.
5. Organismide eluavalduste uurimine looduses.

C. Elu mitmekesisus Maal
Õpitulemused
C1. Oskab kasutada valgusmikroskoopi
C2. Teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest
C3. Selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust
C4. Nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus

C5. Võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi
C6. Toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis

D. Inimene – 20 tundi

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, pärak, meeleelundid, närvid, peaaju, 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-, seeneliigi või bakterirühmaga.
4. Menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.

D. Inimene
Õpitulemused
D1. Nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, kirjeldab nende ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid
D2. Teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki
D3. Seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega
D4. Võrdleb inimest selgroogsete loomadega
D5. Analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust
D6. Toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus
D7. Põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü

Loodusõpetus - 5. klass (70 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

A. Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond – 26 tundi

B. Vesi kui aine, vee kasutamine – 18 tundi

C. Asula elukeskkonnana – 8 tundi

D. Pinnavormid ja pinnamood – 8 tundi

E. Soo elukeskkonnana – 10 tundi

A. Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond – 26 tundi

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 järvedetähtsus, 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 püstitamine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine jaesitamine.
2. Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi.
3. Veeorganismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal.
4. Vesikatku elutegevuse uurimine.
5. Tutvumine elusloodusе häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale.

A. Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond
Õpitulemused
A1. Kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel
A2. Oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi
A3. Nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi
A4. Iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine)
A5. Iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves
A6. Kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike
A7. Toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta eluks vees ja veekogude ääres
A8. Koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke

B. Vesi kui aine, vee kasutamine - 18 tundi

Õppesisu

Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Vedela ja gaasilise aine omadused. Veesoojuspaisumine. 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 liikuminesoojendamisel; märgamine; kapillaarsus).
2. Erineva vee võrdlemine.
3. Vee liikumine erinevates pinnastes.
4. Vee puhastamine erinevatel viisidel.
5. Vee kasutamise uurimine kodus või koolis.

B. Vesi kui aine, vee kasutamine

Õpitulemused
B1. Kirjeldab vee olekuid, nimetab jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuuri
B2. Teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid
B3. Selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust
B4. Kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust
B5. Toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele

C. Asula elukeskkonnana – 8 tundi

Õppesisu

Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan.

Elutingimused asulas.Taimed ja loomad asulas.

Mõisted: tehiskooslus, asula plaan, parasiit, inimkaasleja loom, prahitaim, park.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Eestit või oma kodumaakonda tutvustava ülevaate koostamine.
2. Õppekäik asula elustikuga tutvumiseks.
3. Keskkonnaseisundi uurimine koduasulas.
4. Minu unistuste asula - keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine.

C. Asula elukeskkonnana

Õpitulemused
C1. Näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu
C2. Võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga
C3. Iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta
C4. Koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid
C5. Võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas
C6. Toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta
C7. Hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal
C8. Teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas

D. Pinnavormid ja pinnamood – 8 tundi

Õppesisu

Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Prangli saare 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, küngas, org, nõgu, mägi, nõlv, jalam, samakõrgusjoon, suhteline jaabsoluutne 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 iseloomustamine.

D. Pinnavormid ja pinnamood
Õpitulemused
D1. Kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet
D2. Kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil
D3. Toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele
D4. Selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele

E. Soo elukeskkonnana – 10 tundi

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, mudelite või veebimaterjalide põhjal.
2. Turbasambla omaduste uurimine.
3. Kollektsiooni koostamine õppeekskursioonil.

E. Soo elukeskkonnana
Õpitulemused
E1. Iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas
E2. Oskab põhjendada Eesti sooderohkust
E3. Selgitab soode kujunemist ja arengut
E4. Seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega
E5. Võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas
E6. Koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid
E7. Selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust

Loodusõpetus - 6. klass (105 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

A. Muld elukeskkonnana – 12 tundi

B. Aed ja põld elukeskkonnana – 15 tundi

C. Mets elukeskkonnana – 14 tundi

D. Õhk – 18 tundi

E. Läänemeri elukeskkonnana – 14 tundi

F. Elukeskkond Eestis – 8 tundi

G. Eesti loodusvarad – 10 tundi

H. Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis – 14 tundi

A. **Muld elukeskkonnana** – 12 tundi

Õppesisu

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

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Mullaproovide võtmine, kirjeldamine ja võrdlemine. Komposti valmistamine.
2. Mulla vee- ja õhusisalduse katseline kindlaksmääramine.
3. Mulla ja turba võrdlemine.
4. Mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa, niidu) näitel.

A. Muld elukeskkonnana
Õpitulemused
A1. Kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi
A2. Põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett
A3. Selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses
A4. Tunneb mullakaeves ära huumushorisondi
A5. Kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringes

B. Aed ja põld elukeskkonnana – 15 tundi

Õppesisu

Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed.Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.

Mõisted: fotosüntees, orgaaniline aine, 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 põllutaimega seotud elustiku uurimine.
3. Aia- ja põllukultuuride iseloomustamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseidnäidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
4. Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühepõllumajandussaaduse (sh loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduaineks.

B. Aed ja põld elukeskkonnana
Õpitulemused
B1. Selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes
B2. Kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel

B3. Toob esile aia- ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises
B4. Tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid
B5. Koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke
B6. Toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta
B7. Võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid
B8. Toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja nende tagajärgede kohta
B9. Toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus

C. **Mets elukeskkonnana** – 14 tundi

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, loodusmets, majandusmets, jahiulukid, 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 veebipõhiseidõppematerjale.
3. Uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed.
4. Metsloomade tegutsemisjälgede uurimine.

Õpitulemused
C1. Kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas
C2. Võrdleb männi ja kuuse kohastumusi
C3. Iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi
C4. Võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi
C5. Koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke

C6. Selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas
C7. Selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid

D. Õhk – 18 tundi

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, tolmlemine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumas; 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.

D. Õhk
Õpitulemused
D1. Mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda
D2. Võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades
D3. Iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis
D4. Kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet
D5. Iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus
D6. Selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele

D7. Teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel
D8. Toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel
D9. Nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist

E. **Läänemeri elukeskkonnana** – 14 tundi

Õppesisu

Vesi Läänemeres - merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremadlahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik.

Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nendevahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja rannaasustuse kujunemisele. Läänemerereostumine ja kaitse.

Mõisted: vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, maa- ja merebriis, 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 iseloomustamine erinevateteabeallikate abil.
4. Õlireostuse mõju uurimine elustikule.
5. Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele.

E. Läänemeri elukeskkonnana
Õpitulemused
E1. Näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari
E2. Võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure
E3. Iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel
E4. Iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi

E5. Selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjusi ja riimveekogu elustiku eripära
E6. Võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres
E7. Kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres
E8. Määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid
E9. Koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke; 10) selgitab Läänemere reostumise põhjusi ja kaitsmise võimalusi

F. Elukeskkond Eestis – 8 tundi

Õppesisu

Ülevaade elusloodusest mitmekesisusest Eestis. Tootjad, tarbijad ja lagundajad.

Toitumissuhtedökosüsteemis. Inimese mõju ökosüsteemidele.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Ökosüsteemi uurimine mudelite abil.
2. Veebipõhiste õpikeskkondade kasutamine toiduahelate ja toiduvõrgustike uurimiseks.

F. Elukeskkond Eestis
Õpitulemused
F1. Kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis
F2. Kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu olulisust ökosüsteemides
F3. Põhjendab aineringe olulisust
F4. Kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi
F5. Koostab õpitud kooslustevahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke
F6. Selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents

G. **Eesti loodusvarad** – 10 tundi

Õppesisu

Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamisegaseotud 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 iseloomustamine ning võrdlemine.
2. Perekonna/kooli energiatarbimise uurimus.
3. Ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.

G. Eesti loodusvarad
Õpitulemused
G1. Nimetab taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid Eestis ning toob nende kasutamise näiteid
G2. Oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast
G3. Toob näiteid taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas
G4. Selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad - tarbimine – jäätmed

H. **Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis** – 14 tundi

Õppesisu

Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Prangli saare looduskeskkonna muutumineinimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus. Säästev tarbimine.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine kodukoha ühestkeskkonnaprobleemist.
2. Individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks.
3. Erinevate infoallikate põhjal ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi või kaitseala kohta.
4. Õppekäik kaitsealale.

H. Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis
Õpitulemused
H1. Selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta
H2. Iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas
H3. Põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust
H4. Selgitab keskkonnakaitse vajalikkust
H5. Põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi
H6. Analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale
H7. Toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi

II kooliastme õpitulemused

loodusõpetusesVäärtused ja hoiakud

7. klassi õpilane:

1) tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu, huvitub loodusteaduslikust ja tehnikaalasestkarjäärist;

2) väärtustab uurimistegevust loodusnähtuste tundmaõppimisel;

3) usub oma võimetesse ning on enesekindel loodusnähtusi õppides;

4) väärtustab katsetamisel korda ja peab kinni kokkulepitud reeglitest; hoiab katsevahendeid.

Uurimisoskused

7. klassi õpilane:

1) analüüsib situatsioonikirjeldust, teeb kindlaks probleemi või uurimisküsimuse

ja sõnastabhüpoteesi;

2) koostab uurimisküsimusele vastava mudeli ja kavandab hüpoteesi kontrolliks katse;

3) teeb katseid, järgib juhendeid ja ohutusnõudeid, valib õigesti sobilikke mõõtevahendeidning juhindub mõõtes mõõtevahendi käsitsemise reeglitest;

4) kannab katseandmed tabelisse, töötleb andmeid, esitab tulemused graafiliselt ning teebjärelduse hüpoteesi kehtivuse kohta;

5) tõlgendab tulemusi, kasutades matemaatikas ja teistes loodusainetes omandatud teadmisi.

Üldised loodusteaduslikud teadmised

7. klassi õpilane:

1) kirjeldab kvantitatiivselt kehade omadusi ja nähtuste tunnuseid õpitud suuruste ning seostejärgi, kasutades teadussõnavara ja sümboleid;

2) analüüsib graafiliselt esitatud infot ning teeb järeldusi protsessi olemuse kohta;

3) seletab loodusnähtusi õpitud seaduspärasuste põhjal; rakendab omandatud teadmisiseadmete tööpõhimõtet seletades.

Loodusõpetus - 7. klass (70 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

A. Sissejuhatus – 1 tund

B. Kehade kvantitatiivne kirjeldamine – 13 tundi

C. Ained ja segud – 10 tundi

D. Liikumine ja jõud – 14 tundi

E. Tahkis, vedelik, gaas – 8 tundi

F. Mehaaniline töö ja energia – 8 tundi

G. Soojusülekanne – 10 tundi

H. Aine olekute muutumine – 6 tundi

A. Sissejuhatus – 1 tund

Õppesisu

Loodusõpetuse koht teiste loodusainete hulgas. Loodusteaduslik uurimismeetod.

A. Sissejuhatus
Õpitulemused
A1. Õpilane nimetab loodusteadusliku uurimismeetodi etappe

B. Kehade kvantitatiivne kirjeldamine – 13 tundi

Õppesisu

Keha. Kehade omadusi. Mõõtmine. Mõõtemääramatus. Pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine. Kaalumine, mass. Aine tihedus. Näiteid kauguse mõõtmise kohta. Näiteidtihedusest põhjustatud nähtuste kohta.

Põhimõisted: mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, mõõtesilinder, pikkus,pindala, ruumala, mass, tihedus, gradueerimine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Pikkuse mõõtmine.
2. Korrapärase kujuga keha pindala ja ruumala määramine mõõtmiste ja arvutuste kaudu.
3. Mittekorrapärase kujuga keha pindala määramine ühikruudu meetodil.
4. Mõõtenõu gradueerimine.
5. Mittekorrapärase kujuga keha ruumala määramine sukeldusmeetodil.
6. Kaalumine (massi mõõtmine).
7. Aine tiheduse määramine.

B. Kehade kvantitatiivne kirjeldamine
Õpitulemused
B1. Kirjeldab kehade omaduste iseloomustamist arvuliselt ja mõõtmise abil
B2. Mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi ja aine tihedust

C. Ained ja segud – 10 tundi

Õppesisu

Ained ja materjalid, nende omadused. Ainete koosnemine osakestest. Aatomi ja aatomituumaehitus. Keemilised elemendid. Liht- ja liitained: nt vesinik, hapnik, süsinik, vesi ja süsihappegaas ning nende sümbolid ja molekulivalemid. Keemiline reaktsioon - uute ainete tekke protsess. Puhas aine. Ainete segu. Segud ja lahused: õhk kui segu, segunevad ja mittesegunevad vedelikud, tahkete ja gaasiliste ainete lahustumine vedelikes. Segust või lahusest ainete eraldamine. Tutvustada kasutatavaid laborinõusid ja vajalikku ohutustehnikat.**Põhimõisted:** aineosake, molekul, aatom, elektronkate, aatomituum, elektron, prooton, neutron, puhas aine, ainete segu, lahus, küllastunud lahus.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Keemilise reaktsiooni tunnustega tutvumine vee elektrolüüsi kaudu.
2. Küllastunud lahuse valmistamine, segu lahutamine koostisosadeks.

C. Ained ja segud
Õpitulemused
C1. Teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest, ioonidest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest
C2. Oskab valmistada lahust ja kirjeldada aine lahustumist vees; toob näiteid lahustuvatest ainetest ja lahustest ning teab lahuste tähtsust looduses
C3. Kirjeldab segude lahutamise võimalusi ja põhjendab valitud meetodeid

D. **Liikumine ja jõud** – 14 tundi

Õppesisu

Nähtus. Nähtuste kvantitatiivne kirjeldamine. Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlaneliikumine. Graafik st-teljestikus. Jõud ja kehade liikumine. Raskusjõu ja massi seos. Põhjuse-tagajärje seos ja selle esitamine graafikul. Võrdeline sõltuvus matemaatikas (y = ax) ja loodusteadustes (F = mg). Dünamomeetri tööpõhimõte: vedru pikenemise ja jõu võrdelisus. Näiteid liikumise ja raskusjõuga seotud nähtuste kohta. Kehade elektriseerimine. Positiivne janegatiivne elektrilaeng.

Põhimõisted: mehaaniline liikumine, trajektoor, teepikkus, aeg, kiirus, keskmine kiirus,spidomeeter, jõud, dünamomeeter, raskusjõud, elektrilaeng, elektrijõud.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Reaktsiooniaja määramine.
2. Keha keskmise kiiruse määramine.
3. Dünamomeetri gradueerimine.
4. Raskusjõu ja massi seose uurimine.
5. Kehade elektriseerimine ja laetud kehade vastastikmõju.

D. Liikumine ja jõud
Õpitulemused
D1. Kirjeldab mehaanilist liikumist trajektoori ja kiiruse järgi, määrab keha liikumise kiiruse ning toob näiteid kehade liikumise kohta keskkonnas
D2. Mõõdab või määrab keha kiirust ja keskmist kiirust, läbitud teepikkust ning raskusjõudu
D3. Põhjendab keha liikumise kiiruse ja suuna muutumist jõu olemasoluga, toob näiteid igapäevaelust; põhjendab raskusjõust põhjustatud nähtusi
D4. Esitab teepikkuse sõltuvuse ajast graafiliselt, eristades põhjuse-tagajärje seost

E. Tahkis, vedelik, gaas – 8 tundi

Õppesisu

Aine olekud. Aineosakeste liikumine - soojusliikumine. Ainete iseeneslik segunemine. Aineosakeste vastastikmõju. Soojuspaisumine. Temperatuuri mõõtmine. Soojuspaisumine ja aine tihedus. Soojuspaisumine ja loodusnähtused. Soojuspaisumise arvestamine tehnoloogias.**Põhimõisted:** tahkis, vedelik, gaas, soojusliikumine, soojuspaisumine, termomeeter, temperatuuri püsipunkt, Celsiuse temperatuuriskaala.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Ainete iseenesliku segunemise uurimine.
2. Soojuspaisumise uurimine. Aine tiheduse muutumine soojuspaisumisel.
3. Termomeetri gradueerimine.

E. Tahkis, vedelik, gaas
Õpitulemused
E1. Põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust
E2. Põhjendab ainete iseeneslikku segunemist ja toob näiteid ainete iseenesliku segunemise kohta looduses
E3. Kirjeldab soojuspaisumise olemust ning toob näiteid soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses

F. Mehaaniline töö ja energia – 8 tundi

Õppesisu

Mehaaniline töö ja energia. Mehaanilise energia muundumine ja jäävus.

Põhimõisted: mehaaniline töö, mehaaniline energia, kineetiline energia, potentsiaalneenergia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Töö määramine trepist ülesminekul.
2. Kineetilise ja potentsiaalse energia määramine.

F. Mehaaniline töö ja energia

Õpitulemused
F1. Vormistab ja lahendab arvutusülesandeid töö ja energia arvutamiseks, teisendades valemeid
F2. Toob näiteid mehaanilise energia muundumise kohta
F3. Määrab energiat ja tööd

G. Soojusülekanne – 10 tundi

Õppesisu

Keha siseenergia. Soojuse eraldumine põlemisel. Aineosakeste soojusliikumise ja temperatuuri seos. Soojusülekande liigid: soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus.Soojuslik tasakaal. Päikesekiirgus. Õhutemperatuuri ööpäevase muutumise põhjused. Soojusülekanne looduses ja inimtegevuses.

Põhimõisted: keha siseenergia, põlemine, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon,soojuskiirgus, soojuslik tasakaal.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Soojuse eraldumine põlemisel.
2. Vee soojenemise uurimine.
3. Päikesekollektori mudeli ehitamine.
4. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine eri aastaaegadel (veebipõhine, ilmajaama andmeteanalüüs).

G. Soojusülekanne
Õpitulemused
G1. Põhjendab soojuse kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse abil, toob näiteid soojusülekande praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses
G2. Seostab aineosakeste soojusliikumist ja temperatuuri
G3. Põhjendab energiasäästu vajadust ning toob näiteid soojuskao vähendamise võimaluste kohta
G4. Toob näiteid päikesekiirguse kui alternatiivenergia kasutamise kohta

H. Aine olekute muutumine – 6 tundi

Õppesisu

Sulamine ja tahkumine. Aurumine ja kondenseerumine. Veeaur õhus. Küllastunud niiskus. Sublimeerumine ja härmastumine. Kaste, udu ja härmatis. Siseenergia muutumine aine olekumuutumisel. Vee paisumine külmumisel ja sellega seotud nähtused looduses.

Põhimõisted: sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, aurumine, keemine, keemistemperatuur, küllastunud olek, kondenseerumine, destilleerimine, sublimatsioon,härmastumine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Soojuse kulumine aine sulamiseks ja aurumiseks.
2. Keemise vaatlemine.

H. Aine olekute muutumine
Õpitulemused
H1. Kirjeldab kaste, udu ja härmatise tekkimist
H2. Rakendab seaduspärasusi: aine sulamiseks, aurumiseks ja sublimeerumiseks kulub soojust; tahkumisel, kondenseerumisel ja härmastumisel vabaneb soojust

BIOLOOGIA

Õppe- ja kasvatuseesmärgid Prangli Põhikoolis

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

1) tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest ja seostest igapäevaelus ning inimühiskonna ja tehnoloogia arengus;

2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;

3) on omandanud ülevaate elusloodusest, selle olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara;

4) lahendab probleeme, rakendades selleks muu hulgas loodusteaduslikku meetodit, ninglangetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilis-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;

5) planeerib, teeb ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi;

6) kasutab erinevaid infoallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;

7) kasutab bioloogiat õppides tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;

8) saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkusest erinevates töövaldkondades;

9) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

III kooliastme õpitulemused bioloogias

Põhikooli lõpetaja:

1) saab aru elusloodusest olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;

2) on omandanud süsteemse ülevaate elusloodusest objektidest, nende ehituse ja talitluse kooskõlast ning väärtustab looduslikku mitmekesisust;

3) kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit, lahendades elusloodu se ja igapäevaelu probleeme, ning langetab asjatundlikke otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilis-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;

4) planeerib, teeb ja analüüsib tulemuslikult eakohaseid loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi otstarbekas vormis;

5) kasutab bioloogiaalase info allikaid, analüüsib, sünteesib ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet ning rakendab seda tulemuslikult elusloodu ses toimuvaid protsesse selgitades, objekte kirjeldades ning probleeme lahendades;

6) kasutab bioloogiat õppides otstarbekalt tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;

7) on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutsevalikul;

8) teadvustab bioloogia, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

Bioloogia - 7. klass (35 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

A. Bioloogia uurimisvaldkond – 8 tundi

B. Selgroogsete loomade tunnused – 11 tundi

C. Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus – 10 tundi

D. Selgroogsete loomade paljunemine ja areng – 6 tundi

A. Bioloogia uurimisvaldkond – 8 tundi

Õppesisu

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, algloomadeksja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.

Põhimõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga.
2. Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.

A. Bioloogia uurimisvaldkond
Õpitulemused
A1. Selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga
A2. Analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes
A3. Võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid
A4. Jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks
A5. Seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega
A6. Teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi
A7. Väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit

B. Selgroogsete loomade tunnused – 11 tundi

Õppesisu

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.

Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeleelund, elukeskkond, elupaik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.

B. Selgroogsete loomade tunnused

Õpitulemused
B1. Seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga
B2. Analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist Analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses
B3. Leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta
B4. Väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist

C. Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus – 10 tundi

Õppesisu

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 aastaaegade üleelamise viisid.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.

C. Selgroogsete loomade aine

Õpitulemused
C1. Analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus
C2. Seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega
C3. Selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust
C4. Võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesikeskkonnas
C5. Võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid
C6. Analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega
C7. Võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel
C8. Hindab ebasoodsate aastaaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel

D. Selgroogsete loomade paljunemine ja areng – 6 tundi

Õppesisu

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 ninghoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.

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

D. Selgroogsete loomade paljunemine ja areng
Õpitulemused
D1. Analüüsib kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid selgroogsete loomade rühmadel ning toob selle kohta näiteid
D2. Toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväline viljastumine

D3. Hindab otsese ja moondega arengu olulisust ning toob selle kohta näiteid
D4. Võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust

Bioloogia - 8. klass (70 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

A. Taimede tunnused ja eluprotsessid – 20 tundi

B. Seente tunnused ja eluprotsessid – 12 tundi

C. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid – 14 tundi

D. Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid – 11 tundi

E. Ökoloogia ja keskkonnakaitse – 13 tundi

A. Taimede tunnused ja eluprotsessid – 20 tundi

Õppesisu

Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega.Õis-, 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 talitlus. Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks.

Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.

Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast,kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlemine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.
2. Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.

A. Taimede tunnused ja eluprotsessid
Õpitulemused
A1. Võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut
A2. Analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid
A3. Selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud erinevate elukutsete esindajatele
A4. Eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel
A5. Analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemis- ja levimisviisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes
A6. Koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses
A7. Analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid
A8. Suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult

B. **Seente tunnused ja eluprotsessid** – 12 tundi

Õppesisu

Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumiseteel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimisviisidja 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.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
2. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.
3. Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks.
4. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike levikualusel

B. Seente tunnused ja eluprotsessid
Õpitulemused
B1. Võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega
B2. Iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid
B3. Selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi
B4. Analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osa looduses
B5. Selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastasmõju
B6. Põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva
B7. Analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid
B8. Väärtustab seeni ja samblikke elusloodu oluliste osadena

C. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid – 14 tundi

Õppesisu

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõõssete, usside, limuste, lülijalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lülijalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid.

Usside, limuste ning lülijalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehevaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjektevõi veebipõhiseid õppematerjale.
2. Lülijalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga.
3. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootuteleviku alusel.

C. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid
Õpitulemused
C1. Võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga
C2. Analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid
C3. Seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga
C4. Analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga
C5. Analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel
C6. Hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid
C7. Selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise olulisust
C8. Väärtustab selgroogseid loomi elusloodu olulise osana

D. Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid – 11 tundi

Õppesisu

Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse 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.

Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, pulseeriv vakuool, silmtäpp, pooldumine, aeroobneeluviis, anaeroobne eluviis.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega.
2. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.

D. Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid
Õpitulemused
D1. Võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega
D2. Selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas
D3. Analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses
D4. Selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise
D5. Hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikul
D6. Teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise
D7. Selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid
D8. Väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus

E. Ökoloogia ja keskkonnakaitse – 13 tundi

Õppesisu

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

Eluta ja elusloodus 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- jaelupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.

Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, elusloodus tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse,bioloogiline mitmekesisus, biosfäär.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest.
2. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel.
3. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.
4. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

E. Ökoloogia ja keskkonnakaitse
Õpitulemused
E1. Selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid
E2. Selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme
E3. Analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele
E4. Hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel
E5. Lahendab biomassi püramiidi ülesandeid
E6. Lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemma probleeme
E7. Väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt

erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse

Bioloogia - 9. klass (70 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

A. Inimene ja elundkonnad – 4 tundi

B. Luud ja lihased – 6 tundi

C. Vereringe – 8 tundi

D. Seedimine ja eritamine – 6 tundi

E. Hingamine – 5 tundi

F. Paljunemine ja areng – 9 tundi

G. Talitluste regulatsioon – 8 tundi

H. Infovahetus väliskeskkonnaga – 7 tundi

I. Pärilikkus ja muutlikkus – 10 tundi

J. Evolutsioon – 7 tundi

A. Inimese elundkonnad – 4 tundi

Õppesisu

Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga. **Põhimõisted:** tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem,vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk

A. Inimene ja elundkonnad
Õpitulemused
A1. Seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega
A2. Selgitab naha ülesandeid
A3. Analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites
A4. Väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi

B. Luud ja lihased – 6 tundi

Õppesisu

Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustikuvõrdlus teiste selgroogsete loomadega.

Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seostalitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasvenituste ja - rebendite olemus ning tekkpõhjused.

Põhimõisted: toes, luu, lihas, liiges.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.
2. Uurimuslik töö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest.

B. Luud ja lihased
Õpitulemused
B1. Eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ning lihaseid
B2. Võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku
B3. Seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust
B4. Selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid
B5. Võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust
B6. Selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusi
B7. Analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale
B8. Peab oluliseks enda tervislikku treenimist

C. Vereringe – 8 tundi

Õppesisu

Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese jateiste 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.

Põhimõisted: veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma,hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS. **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.

C. Vereringe
Õpitulemused
C1. Analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust
C2. Seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega
C3. Selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter-ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel
C4. Väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HlViga nakatumist
C5. Selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale
C6. Seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega
C7. Väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi

D. Seedimine ja eritamine – 6 tundi

Õpitulemused

Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitlus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisülesanne.**Põhimõisted:** ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga.
2. Isikliku toitumisharjumuse analüüs

D. Seedimine ja eritamine
Õpitulemused
D1. Koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist
D2. Selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme
D3. Hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel
D4. Järgib tervisliku toitumise põhimõtteid

E. Hingamine – 5 tundi

Õppesisu

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.

Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatavahapniku hulga seoste uurimine.

E. Hingamine
Õpitulemused
E1. Analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla
E2. Koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust
E3. Analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale
E4. Selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi
E5. Suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse

F. Paljunemine ja areng - 9 tundi

Õppesisu

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

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

F. Paljunemine ja areng
Õpitulemused
F1. Võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust
F2. Võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut
F3. Selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi
F4. Analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid
F5. Lahendab pere planeerimisega seotud dilemmaprobleeme
F6. Selgitab muutusi inimese loote arengus
F7. Seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega
F8. Hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu

G. Talitluste regulatsioon – 8 tundi

Õppesisu

Kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja raku osade ülesanded.Refleksikaare ehitus ja talitlus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded.

Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osaelundkondade talitluste regulatsioonis.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilastereaktsioonikiiruste võrdlemiseks.
2. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.

G. Talitluste regulatsioon
Õpitulemused
G1. Selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi põhiülesandeid
G2. Seostab närviraku ehitust selle talitlusega
G3. Koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust
G4. Seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega
G5. Kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid
G6. Selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis
G7. Suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse

H. Infovahetus väliskeskkonnaga – 7 tundi

Õppesisu

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

Põhimõisted: pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus,kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Uurimuslik töö meeleelundite tundlikkuse määramiseks.
2. Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.

H. Infovahetus väliskeskkonnaga
Õpitulemused
H1. Analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel
H2. Selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise
H3. Seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega
H4. Võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust
H5. Väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi

I. Pärilikkus ja muutlikkus – 10 tundi

Õppesisu

Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomideosa 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 pärilikueelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.

Põhimõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA,geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uuriminearvutimudeliga.
2. Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnustepõhjal.

I. Pärilikkus ja muutlikkus
Õpitulemused
I1. Analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel

I2. Selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist
I3. Lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid
I4. Hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest
I5. Hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele
I6. Analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi
I7. Kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid
I8. Suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse

J. Evolutsioon – 7 tundi

Õppesisu

Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemineolelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni olulisemad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.

Põhimõisted: evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus,ristumisbarjäär, fossiil.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.

J. Evolutsioon
Õpitulemused
J1. Selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid
J2. Toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta
J3. Seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga
J4. Analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu
J5. Hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesistumises ja levikus
J6. Võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni
J7. Seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga

GEOGRAAFIA

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli geograafiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

1) tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalteaduste vastu ning saab aru nendetähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;

2) on omandanud ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest,nende ruumilisest paiknemisest ja vastastikustest seostest;

3) väärtustab nii Prangli saare, Eesti kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilistmitmekesisust;

4) mõistab inimtegevuse sõltumist Maa piiratud ressurssidest ja inimtegevuse tagajärgikeskkonnale; suhtub vastutustundlikult keskkonda, järgides säästva arengu põhimõtteid;

5) rakendab loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades, planeerib ja teeb uurimistöid,vaatlusi ja mõõdistamisi ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi;

6) kasutab teabeallikaid ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat geograafiainfot ning loeb jamõtestab lihtsat loodusteaduslikku teksti;

7) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ning mõistab geograafiateadmisteja -oskuste vajalikkust erinevates töövaldkondades;

8) mõistab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse olulisust igapäevaelus, on loovning motiveeritud elukestvaks õppeks.

III kooliastme õpitulemused geograafias

Põhikooli lõpetaja:

1) huvitub looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest ning saab aru loodus- ja sotsiaalteaduste tähtsusest ühiskonna arengus;

2) on omandanud ülevaate looduse ja ühiskonna olulisematest nähtustest ja protsessidest ning saab aru nende ruumilisest paiknemisest ja vastastikustest seostest;

3) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades nii kodukoha, Eesti kui ka teiste maade loodust ja kultuuri ning säästva arengu põhimõtteid;

4) kasutab geograafiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades;

5) kasutab teabeallikaid geograafiainfo leidmiseks, analüüsib, sünteesib ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet ning rakendab seda looduses ja ühiskonnas toimuvate protsesside selgitamisel, nähtuste ja objektide kirjeldamisel ning probleemide lahendamisel;

6) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest, hindab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri planeerides ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

Geograafia - 7. klass (35 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

A. Kaardiõpetus – 10 tundi

B. Geoloogia – 10 tundi

C. Pinnamood – 8 tundi

D. Rahvastik – 7 tundi

A. Kaardiõpetus – 10 tundi

Õppesisu

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 loodusesja kaardil. Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.

Põhimõisted: plaan, kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, interaktiivne kaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart,kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavöönd, maailmaaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Praktilised ülesanded kooliümbruse kaardiga. Ilmakaarte ja asimuudi määramine kompassiga. Kaardi järgi objektide leidmine ja asukohta kirjeldamine ning sammupaarigavahemaade mõõtmine.

2. Info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgiotsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).

A. Kaardiõpetus
Õpitulemused
A1. Leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimede registrit
A2. Määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi
A3. Mõõdab vahemaid kaardil erinevalt esitatud mõõtkava kasutades ning looduses sammupaari abil
A4. Määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha
A5. Määrab ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevuse maakera eri kohtades
A6. Koostab lihtsa plaani etteantud kohast
A7. Kasutab trüki- ja arvutikaarte, tabeleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi

B. Geoloogia – 10 tundi

Õppesisu

Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maavärinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.**Põhimõisted:** maakoor, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoor, laam, kurrutus,magma, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, laava, tegutsev ja kustunud vulkaan, kuumaveeallikas, geiser, maavärin, murrang, seismilised lained, epitsenter, fookus, tsunami,murenemine, murendmaterjal, sete, settekivim, tardkivim, paljand, kivistis ehk fossiil.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Kivimite (liivakivi, lubjakivi, põlevkivi, kivisöe, graniidi) ja setete (liiva, kruusa, savi)iseloomustamine ning võrdlemine.
2. Teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast või vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist.

B. Geoloogia
Õpitulemused
B1. Kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimalustest
B2. Iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade
servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist
B3. Teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjusi, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda
B4. Toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades
B5. Selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet ja settimist ning sette- ja tardkivimite teket
B6. Iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil liiva, kruusa, savi, moreeni, graniiti, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivisütt ning toob näiteid nende kasutamise kohta
B7. Mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst

C. **Pinnamood** – 8 tundi

Õppesisu

Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu jamajandustegevus tasase pinnamoega aladel. Maailmamere põhjareljeef. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.

Põhimõisted: pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus,suhteline kõrgus, profiiljoon, pinnavorm, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, madalik, alamik, mandrilava, mandrinõlv, ookeani keskmäestik, süvik, erosioon, uhtorg.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe piirkonna pinnavormide ja pinnamoe iseloomustusekoostamine.

C. Pinnamood
Õpitulemused
C1. On omandanud ülevaate maailma mägisema ja tasasema reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud)
C2. Iseloomustab suuremõõtkavalise kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi
C3. Iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme
C4. Kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega
C5. Toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumisest erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel
C6. Toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega kaasnevatest riskidest ning nende vältimise võimalustest

D. Rahvastik – 7 tundi

Õppesisu

riigid maailma kaardil. Erinevad rassid ja rahvad. Rahvastiku paiknemine ja tihedus.Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine.

Põhimõisted: riik, poliitiline kaart, geograafiline asend, rahvastik, rass, rahvastiku tihedus,linnastumine, linn, linnastu.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ja sümboolika leidmine,geograafilise asendi ja rahvastiku paiknemise iseloomustamine.

D. Rahvastik
Õpitulemused
D1. Iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit
D2. Nimetab ja näitab maailmakaardil suuremaid riike ning linnu
D3. Toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ning väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone

D4. Leiab kaardilt ja nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning iseloomustab rahvastiku paiknemist etteantud riigi
D5. Iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist
D6. Kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta

Geograafia - 8. klass (70 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

A. Kliima – 18 tundi

B. Veestik – 18 tundi

C. Loodusvööndid – 34 tundi

A. Kliima – 18 tundi

Õppesisu

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 jakliima mõju inimtegevusele.

Põhimõisted: ilm, kliima, ilmakaart, kliimakaart, kliimadiagramm, kuu ja aasta keskminetemperatuur, päikesekiirgus, õhumass, passaadid, mandriline ja mereline kliima, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, kliimavööde.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Internetist ilma andmete leidmine ja nende põhjal ilma iseloomustamine etteantud kohas.
2. Kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ningerinevuste selgitamine.

A. Kliima
Õpitulemused
A1. Teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat
A2. Leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust planeerides
A3. Selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaaegade vaheldumise põhjusi

A4. Iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust
A5. Selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale
A6. Leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmega
A7. Iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi
A8. Toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele

B. Veestik – 18 tundi

Õppesisu

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 jakaitse.

Põhimõisted: veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, lang, voolukiirus, põrke- ja laugveer, soot, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, kõrgvesi,madalvesi, üleujutus, soolajärv.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide järgi vooluvee kulutava ja kuhjava tegevuseuurimine etteantud jõe erinevatel lõikudel.
2. Teabeallikate järgi ülevaate koostamine etteantud mere kohta.

B. Veestik
Õpitulemused
B1. Seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutused kliimaga
B2. Iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste põhjused
B3. Iseloomustab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel
B4. Põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide abil veetaseme muutumist jões
B5. Iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist
B6. Iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta

C. Loodusvööndid – 34 tundi

Õppesisu

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.

Põhimõisted: loodusvöönd, põhja- ja lõunapöörijoon, seniit, põhja- ja lõunapolaarjoon, polaaröö ja -päev, igikelts, taiga, stepp, preeria, oaas, kõrbestumine, leet-, must- ja punamuld, erosioon, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, kõrgusvööndilisus, kõrgmäestik, metsapiir,mandri- ja mägiliustik, Arktika, Antarktika.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitudlooduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.
2. Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.

C. Loodusvööndid
Õpitulemused
C1. Tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi järgi nende paiknemist
C2. Iseloomustab loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning analüüsib nendevahelisi seoseid
C3. Tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja piltidel maastiku, taimed, loomad ja mullad
C4. Teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjusi ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes
C5. Selgitab liustike tekkepõhjusi ning iseloomustab nende paiknemist ja tähtsust
C6. Toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastasmõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäestikes
C7. Iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal etteantud piirkondi: geograafilist asendit,

pinnamoodi, kliimat, veestikku, mullastikku, taimestikku, maakasutust, loodusvarasid, rahvastikku, asustust, teedevõrku ja majandust ning analüüsib nendevahelisi seoseid

Geograafia - 9. klass (70 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

A. Euroopa ja Eesti geograafiline asend, pinnamood ning geoloogia – 10 tundi

B. Euroopa ja Eesti kliima – 8 tundi

C. Euroopa ja Eesti veestik – 7 tundi

D. Euroopa ja Eesti rahvastik – 10 tundi

E. Euroopa ja Eesti asustus – 9 tundi

F. Euroopa ja Eesti majandus – 10 tundi

G. Euroopa ja Eesti põllumajandus ning toiduainetööstus – 8 tundi

H. Euroopa ja Eesti teenindus – 8 tundi

A. Euroopa ja Eesti geograafiline asend, pinnamood ning geoloogia – 10 tundi

Õppesisu

Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa pinnamood. Pinnamoe seos geoloogiliseehitusega. Eesti pinnamood. Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises.

Põhimõisted: loodusgeograafiline ja majandusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, maastik,kõrg-ja madalmäestik, lauskmaa, kurdmäestik, noor ja vana mäestik, platvorm, kilp, geokronoloogiline skaala, kõrgustik, madalik, lavamaa, aluspõhi, pinnakate, mandrijää, moreen, moreenküngas, voor, moreentasandik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Eesti ja mõne teise Euroopa riigi geograafilise asendi võrdlemine.
2. Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine kodumaakonna pinnamoest ja maavaradest ningseostamine geoloogilise ehitusega.

A. Euroopa ja Eesti geograafiline asend, pinnamood ning geoloogia
Õpitulemused
A1. Iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit
A2. Iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi
A3. Seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega

A4. Iseloomustab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust
A5. Iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis
A6. Iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis
A7. Nimetab ning leiab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud: lauskmaad, lavamaad, madalikud, alamikud

B. **Euroopa ja Eesti kliima** – 8 tundi

Õppesisu

Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eestikliima. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.

Põhimõisted: samatemperatuurijoon ehk isoterm, õhurõhk, hoovus, läänetuuled, kõrg- jamadalrõhuala, soe ja külm front, tsüklon, antitsüklon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Interneti andmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.

B. Euroopa ja Eesti kliima
Õpitulemused
B1. Iseloomustab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale
B2. Iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled)
B3. Mõistab kliimamuutuste uurimise olulisust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta
B4. Toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta

C. **Euroopa ja Eesti veestik** – 7 tundi

Õppesisu

Läänemere eripära ja selle põhjused. Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Läänemere eriilmelised rannikud. Põhjavee kujunemineja liikumine. Põhjaveega seotud probleemid Eestis. Sood Euroopas, sh Eestis.

Põhimõisted: valgla, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärrannik, luide, maasäär,rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvadning vett pidavad kivimid ja setted.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kodukoha joogivee, selle omaduste ja kasutamise uurimine.

C. Euroopa ja Eesti veestik
Õpitulemused
C1. Iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimaluste kohta
C2. Kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärrannikut
C3. Selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis
C4. Teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust
C5. Iseloomustab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi, jõgesid

D. **Euroopa ja Eesti rahvastik** – 10 tundi

Õppesisu

Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused. Eesti rahvuslik koosseis jaselle kujunemine. Rahvuslik mitmekesisus Euroopas.

Põhimõisted: rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastiku-püramiid, rahvastiku vananemine, ränne ehk migratsioon, sisseränne, väljaränne,vabatahtlik ränne, sundränne, pagulased, rahvuslik koosseis.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Teabeallikate järgi oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine.
2. Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine etteantudEuroopa riigis.

D. Euroopa ja Eesti rahvastik
Õpitulemused
D1. Leiab teabeallikatest infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle olulisuse kohta
D2. Analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu, selle muutumist
D3. Iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist
D4. Toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevatest probleemidest Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta
D5. Selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast
D6. Iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta

E. Euroopa ja Eesti asustus – 9 tundi

Õppesisu

Rahvastiku paiknemine Euroopas. Linnad ja maa-asulad. Linnastumise põhjused jalinnastumine

Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevadmajanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid.

Põhimõisted: linnastumine, linnastu, valglinnastumine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Lühiuurimuse koostamine koduasulast.

E. Euroopa ja Eesti asustus
Õpitulemused
E1. Analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis
E2. Analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel
E3. Nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ja nende lahendamise võimalustest
E4. Võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi
E5. Nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linnu

F. **Euroopa ja Eesti majandus** – 10 tundi

Õppesisu

Majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud. Energiaallikad, nendekasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Euroopa peamised majanduspiirkonnad. **Põhimõisted:** majanduskaardid, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, tööjõu kvaliteet, esmasektor, tööstus, teenindus, energiamajandus, energiaallikad: soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kahe Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.

F. Euroopa ja Eesti majandus
Õpitulemused
F1. Analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta
F2. Rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel
F3. Selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale
F4. Analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel
F5. Analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust; iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmisel
F6. Toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta
F7. Teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist
F8. Toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta

G. Euroopa ja Eesti põllumajandus ning toiduainetööstus – 8 tundi

Õppesisu

Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus. Põllumajandusega seotudkeskkonnaprobleemid.

Põhimõisted: taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, haritav maa, looduslik rohumaa,taimekasvuperiood, looma- ja taimekasvatustalud, istandused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Toidukaupade päritolu uurimine ning kodu- ja välismaise kauba osatähtsuse hindaminetootegrupiti.

G. Euroopa ja Eesti põllumajandus ning toiduainetööstus
Õpitulemused
G1. Toob näiteid taime- ja loomakasvatusharude kohta
G2. Iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist
G3. Iseloomustab mulda kui ressurssi
G4. Toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis
G5. Toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid
G6. Toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta

H. **Euroopa ja Eesti teenindus** – 8 tundi

Õppesisu

Teenindus ja selle jaotumine. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Turismi liigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus. Transpordi liigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupadeveol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.

Põhimõisted: isiku- ja äriteenused, avaliku ja erasektori teenused, turism, transport,transiitveod. **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

1. Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismiarengu eeldustestja peamistest vaatamisväärsustest.
2. Reisi marsruudi ja graafiku koostamine, kasutades teabeallikaid.

H. Euroopa ja Eesti teenindus
Õpitulemused
H1. Toob näiteid erinevate teenuste kohta

H2. Iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust
H3. Toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus-ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale
H4. Analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja erinevate kaupade veol
H5. Toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta
H6. Iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes sõitjate-ja kaubavedudes
H7. Toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist

FÜÜSIKA

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

1) tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusestigapäevaelus ja ühiskonna arengus;

2) on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisining protsessioskusi;

3) oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit;

4) on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada;

5) arendab loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ninginternetist leidma füüsikaalast teavet;

6) väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse jaühiskonda;

7) on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatestelukutsetest;

8) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemistning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

III kooliastme õpitulemused füüsikas

Põhikooli lõpetaja:

1) kasutab füüsika mõisteid, füüsikalisi suurusi, seoseid ning rakendusi loodus- ja tehnikanähtuste kirjeldamisel, selgitamisel ja prognoosimisel;

2) lahendab situatsioon-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid, mille lahenduse üksikosa sisaldabkuni kaks valemiga esitatud seost, ning hindab saadud tulemuse tõepärasust;

3) teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid *mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro-* ja *nano-;*

4) sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimuse või -küsimusi, kavandab ja viib läbi eksperimendi, töötleb katseandmeid (tabel, aritmeetiline

keskmine, mõõtemääramatuse hindamine, graafik) ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;

5) leiab füüsikaalast infot käsiraamatutest ja tabelitest ning kasutab leitud teavet ülesannete lahendamisel;

6) visandab füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid;

7) lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;

8) tunneb ära füüsikaalaseid teemasid, probleeme ja küsimusi erinevates olukordades (loodusteaduslikud tekstid, isiklikud kogemused) ning pakub neile võimalikke selgitusi;

9) väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse jaühiskonda.

Füüsika - 8. klass (70 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

Valgusõpetus

A. Valgus ja valguse sirgjooneline levimine – 7 tundi

B. Valguse peegeldumine – 6 tundi

C. Valguse

murdumine – 7 tundi

Mehaanika

D. Liikumine ja jõud – 9 tundi

E. Kehade vastastikmõju – 10 tundi

F. Rõhumisjõud looduses ja tehnikas – 12 tundi

G. Mehaaniline töö ja energia – 10 tundi

H. Võnkumine ja laine – 9 tundi

A. Valgus ja valguse sirgjooneline levimine – 7 tundi

Õppesisu

Valgusallikas. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valgus kui liitvalgus. Valguse spektraalnekoostis. Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus. Vari. Varjutused.

A. Valgus ja valguse sirgjooneline levimine
Õpitulemused
A1. Selgitab objekti Päike kui valgusallikas olulisi tunnuseid
A2. Selgitab mõistete *valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus* olulisi tunnuseid
A3. Loetleb valguse spektri, varju ja varjutuste olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega
A4. Teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust

B. Valguse peegeldumine – 6 tundi

Õppesisu

Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Esemete nägemine. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- janõguspeegel.

B. Valguse peegeldumine
Õpitulemused
B1. Teab peegeldumise ja valguse neeldumise olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas
B2. Nimetab mõistete *langemisnurk, peegeldumisnurk* ja *mattpind* olulisi tunnuseid
B3. Selgitab peegeldumisseadust, s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga, ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas
B4. Toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta

C. Valguse murdumine – 7 tundi

Õppesisu

Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Läätse fookuskaugus. Läätse optilinetugevus. Kujutised. Luup. Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter. **Põhimõisted:** täht, täis- ja poolvari, langemis-, murdumis- ning peegeldumisnurk, mattpind,fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Läätsede ja kujutiste uurimine.

2. Läätsede optilise tugevuse määramine.

3. Täis- ja poolvarju uurimine.

4. Valguskiire murdumist kinnitavate nähtuste uurimine.

5. Värvuste ja värvilise valguse uurimine valgusfiltritega.

C. Valguse murdumine
Õpitulemused
C1. Kirjeldab valguse murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel
C2. Selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut
C3. Kirjeldab mõistete *murdumisnurk*, *fookus*, *tõeline kujutis* ja *näiv kujutis* olulisi tunnuseid
C4. 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; selgitab seose $D = \frac{1}{f}$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel
C5. Kirjeldab kumerläätse, nõguslääte, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid
C6. Viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerläätse fookuskaugust või tekitades kumerläätsega esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, läätse ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid

D. Liikumine ja jõud – 9 tundi

Õppesisu

Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiirenevavõi aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal jakeha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.

D. Liikumine ja jõud
Õpitulemused
D1. Kirjeldab nähtuse *liikumine* olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega

D2. Selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid
D3. Teab seose $l = vt$ tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel
D4. Kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks
D5. Teab, et seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass
D6. Teab seose $\rho = \frac{m}{V}$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel
D7. Selgitab mõõteriistade *mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder* ja *kaalud* otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas
D8. Viib läbi eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb järelduse tabeliandmete põhjal proovikeha materjali kohta
D9. Teab, et kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed, siis keha on paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt
D10. Teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel

E. Kehade vastastikmõju – 10 tundi

Õppesisu

Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus japlastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.

E. Kehade vastastikmõju
Õpitulemused
E1. Kirjeldab nähtuste *vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine, deformatsioon* olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel
E2. Selgitab Päikesesüsteemi ehitust
E3. Nimetab mõistete *raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud* olulisi tunnuseid
E4. Teab seose $F = m\,g$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel
E5. Selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõudude mõõtmisel

E6. Viib läbi eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumisel, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta
E7. Toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi

F. Rõhumisjõud looduses ja tehnikas – 12 tundi

Õppesisu

Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter.

Rõhk vedelikeserinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus.

Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.

F. Rõhumisjõud looduses ja tehnikas
Õpitulemused
F1. Nimetab nähtuse *ujumine* olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas
F2. Selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi
F3. Kirjeldab mõisteid *õhurõhk* ja *üleslükkejõud*
F4. Sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühteviisi (Pascali seadus) ning et ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga
F5. Selgitab seoste $p = \frac{F}{S}$; $p = \rho g h$; $F_{ü} = \rho V g$ tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel
F6. Selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid
F7. Viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu

G. Mehaaniline töö ja energia – 10 tundi

Õppesisu

Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuseseadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.

G. Mehaaniline töö ja energia
Õpitulemused
G1. Selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid
G2. Selgitab mõisteid *potentsiaalne energia, kineetiline energia* ja *kasutegur*
G3. Selgitab seoseid, et: a. keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat; b. sooritatud töö on võrdne energia muutusega; c. keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib vaid muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus); d. kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst; e. ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral)
G4. Selgitab seoste $A = F s$ ja $N = \frac{A}{t}$ tähendusi ning kasutab neid probleemide lahendamisel
G5. Selgitab lihtmehhanismide *kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne* otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid

H. Võnkumine ja laine – 9 tundi

Õppesisu

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 avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas. **Põhimõisted:** tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud,rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Keha ainelise koostise uurimine (tuntud ainete tiheduse määramine).
2. Raskusjõu ja hõõrdejõu seose uurimine dünamomeetriga.
3. Üleslükkejõu uurimine.
4. Pendli võnkumise uurimine.

H. Võnkumine ja laine
Õpitulemused
H1. Kirjeldab nähtuste *võnkumine, heli* ja *laine* olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega
H2. Selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid
H3. Nimetab mõistete *võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus, heli kiirus* olulisi tunnuseid
H4. Viib läbi eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta

Füüsika - 9. klass (70 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

Elektriõpetus

A. Elektriline vastastikmõju – 6 tundi
B. Elektrivool – 6 tundi
C. Vooluring – 13 tundi
D. Elektrivoolu töö ja võimsus – 10 tundi
E. Magnetnähtuse
d – 6 tundi
Soojusõpetus.
Tuumaenergia
F. Aine ehituse mudel. Soojusliikumine – 5 tundi
G. Soojusülekanne – 8 tundi
H. Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused – 10 tundi
I. Tuumaenergia – 6 tundi

A. Elektriline vastastikmõju – 6 tundi

Õppesisu

Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht.

Isolaator. Laetudkehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.

A. Elektriline vastastikmõju
Õpitulemused

A1. Kirjeldab nähtuste *kehade elektriseerimine* ja *elektriline vastastikmõju* olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega
A2. Loetleb mõistete *elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli* olulisi tunnuseid
A3. Selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset
A4. Viib läbi eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nendevahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta

B. Elektrivool – 6 tundi

Õppesisu

Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses.

Elektrivoolu toimed.Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.

B. Elektrivool
Õpitulemused
B1. Loetleb mõistete *elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator* olulisi tunnuseid
B2. Nimetab nähtuste *elektrivool metallis* ja *elektrivool ioone sisaldavas lahuses* olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas
B3. Selgitab mõiste *voolutugevus* tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid
B4. Selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas

C. Vooluring – 13 tundi

Õppesisu

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.

C. Vooluring
Õpitulemused
C1. Selgitab füüsikaliste suuruste *pinge, elektritakistus* ja *eritakistus* tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid
C2. Selgitab mõiste *vooluring* olulisi tunnuseid
C3. Selgitab seoseid, et: a. voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) $I = \frac{U}{R}$; *b.* jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = ...$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa $U = U_1 + U_2$;
c. rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune $U = U_1 = U_2 = ...$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa $I = I_1 + I_2$; d. juhi takistus $R = \rho \frac{l}{S}$
C4. Kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel
C5. Selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid
C6. Selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta
C7. Selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta
C8. Leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinge, voolutugevuse ja takistuse
C9. Viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinge vahelise seose kohta

D. Elektrivoolu töö ja võimsus – 10 tundi

Õppesisu

Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse.Kaitsemaandus.

D. Elektrivoolu töö ja võimsus
Õpitulemused
D1. Selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid
D2. Loetleb mõistete *elektrienergia tarviti, lühis, kaitse* ja *kaitsemaandus* olulisi tunnuseid
D3. Selgitab valemite $A = I\,U\,t$, $N = IU$ ja $A = N \cdot t$ tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel
D4. Kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid
D5. Leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega

E. Magnetnähtused – 6 tundi

Õppesisu

Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kuienergiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.

Põhimõisted: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator, elektritakistus,vooluallikas, vooluring, juhtidejada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinge, lüliti, elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus, magnetväli.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Kehade elektriseerimise nähtuse uurimine.
2. Juhtide jada- ja rööpühenduse uurimine.
3. Voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine.
4. Elektromagneti valmistamine ja uurimine.

E. Magnetnähtused
Õpitulemused
E1. Loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid

E2. Selgitab nähtusi *Maa magnetväli, magnetpoolused*
E3. Teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, et magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsimagnetid, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas
E4. Selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel
E5. Viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta

F. Aine ehituse mudel. Soojusliikumine – 5 tundi

Õppesisu

Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos.

Soojuspaisumine.Temperatuuriskaalad.

F. Aine ehituse mudel. Soojusliikumine
Õpitulemused
F1. Kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise vastastikmõju mudeleid
F2. Kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas
F3. Kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist
F4. Selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur
F5. Selgitab termomeeri otstarvet ja kasutamise reegleid

G. Soojusülekanne – 8 tundi

Õppesisu

Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus.

Soojusülekanne.Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse

seaduspärasused. Termos. Päikeseküte.

Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine.

Soojusülekanneloodusesja tehnikas.

G. Soojusülekanne
Õpitulemused
G1. Kirjeldab soojusülekande olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas
G2. Selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid
G3. Selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid
G4. Nimetab mõistete *siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon* ja *soojuskiirgus* olulisi tunnuseid
G5. Sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtuste selgitamisel: a) soojusülekande korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; b) keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekande teel; c) kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia; d) mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab; e) mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab; f) aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu; g) ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel
G6. Selgitab seoste Q = c m $(t_2 - t_1)$ või $Q = c\ m\ \Delta t$, kus $\Delta t = t_2 - t_1$ tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel
G7. Selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid
G8. Viib läbi eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta

H. Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused – 10 tundi

Õppesisu

Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütuseküttevääртus. Soojustehnilised rakendused.

H. Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused
Õpitulemused
H1. Loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas

H2. Selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ja teab kasutatavaid mõõtühikuid
H3. Selgitab seoste $Q = \lambda m$, $Q = L m$ ja $Q = r m$ tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel
H4. Lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid

I. Tuumaenergia – 6 tundi

Õppesisu

Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees.Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektrijaam.

Põhimõisted: soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus;kütuse kütteväärtus, prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, α-, β- ja γ-kiirgus, tuumareaktsioon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Kalorimeetri tundmaõppimine ja keha erisoojuse määramine.

I. Tuumaenergia

Õpitulemused
I1. Nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid
I2. Selgitab seose, et kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega
I3. Iseloomustab α-, β- ja γ-kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi
I4. Selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid
I5. Selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid

KEEMIA

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

1) tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu ning mõistab keemia rolli inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus;

2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades säästva arengu põhimõtteid, märkab, analüüsib ja hindab inimtegevuse tagajärgi ning hindab ja arvestab inimtegevuses kasutatavate materjalide ohtlikkust;

3) kujundab erinevates loodusainetes õpitu põhjal seostatud maailmapildi, mõistab keemiliste nähtuste füüsikalist olemust ning looduslike protsesside keemilist tagapõhja;

4) kasutab erinevaid keemiateabeallikaid, analüüsib kogutud teavet ja hindab seda kriitiliselt;

5) omandab põhikooli tasemele vastava loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse, sh funktsionaalse kirjaoskuse keemias;

6) rakendab probleeme lahendades loodusteaduslikku meetodit ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilis-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;

7) tunneb keemiaga seotud elukutseid ning hindab keemiateadmisi ja -oskusi karjääri planeerides;

8) suhtub probleemide lahendamisse süsteemselt ja loovalt ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

III kooliastme õpitulemused keemias

Põhikooli lõpetaja:

1) märkab keemiaga seotud probleeme igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses;

2) kasutab korrektselt ainekavakohast keemiaterminoloogiat ja keemiasümboleid ning saab aru lihtsamast keemiatekstist;

3) kasutab vajaliku teabe leidmiseks perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja graafikutelt füüsikaliste suuruste väärtusi

(lahustuvus, lahuse tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur vms);

4) mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires);

5) rakendab teadusuuringute põhimõtteid (probleem > hüpotees > katse > järeldused);

6) planeerib ja teeb ohutult lihtsamaid keemiakatseid, mõistab igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendab neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid;

7) teeb lihtsamaid arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel, kontrollib lahenduskäigu õigsust dimensioonanalüüsiga ning hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele;

8) väärtustab tervisliku toitumise ja tervislike eluviiside põhimõtteid ning elukeskkonda ja sellesse säästvat suhtumist

Keemia - 8. klass (70 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

A. Millega tegeleb keemia? – 11 tundi

B. Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus – 14 tundi

C. Hapnik ja vesinik, nende tuntumaid ühendeid – 16 tundi

D. Happed ja alused - vastandlike omadustega ained – 12 tundi

E. Tuntumaid metalle – 13 tundi

A. **Millega tegeleb keemia?** – 11 tundi

Õppesisu

Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpiturakendamine ainete omaduste uurimisel).

Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalused. Põhilised ohutusnõuded. Kemikaalide kasutamine laboritöödes ja argielus. Ohutusnõuetejärgimise vajalikkus.

Tähtsamad laborivahendid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja nende kasutamine praktilistes töödes. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool,

emulsioon, suspensioon), tarded.Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).

Põhimõisted: kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool,vaht, tarre, lahuse massiprotsent.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- jakeemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt).
2. Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine.

A. Millega tegeleb keemia?
Õpitulemused
A1. Võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem loodusõpetuses õpituga)
A2. Põhjendab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi
A3. Järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöödes ja argielus, ning
mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust
A4. Tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti
A5. Eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus
A6. Lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku suhtega)

B. Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus – 14 tundi

Õppesisu

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 ning nende kasutamine igapäevaelus.Liht- ja liitained (keemilised

ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovalentne side). Aatommass ja molekulmass.

Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevadained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel).

Põhimõisted: keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumber), väliskihi elektronidearv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, molekulmass (valemmass), metall, mittemetall, ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, molekulaarne aine, mittemolekulaarne aine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine jasüstematiseerimine.
2. Molekulimudelite koostamine ja uurimine.

B. Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus
Õpitulemused
B1. Selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga)
B2. 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
B3. Seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbri põhjal elemendi elektronskeemi (1.-4. perioodi A-rühmade elementidel)
B4. Eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis; toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus
B5. Eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemmassi) perioodilisustabelit kasutades
B6. Eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut
B7. Eristab kovalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust
B8. Eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid

C. Hapnik ja vesinik, nende tuntumaid ühendeid – 16 tundi

Õppesisu

Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning elusloodus (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Gaasid, nende omadused jakogumiseks sobivaid võtteid.

Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesilahustina. Vee toime ainetesse, märgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).

Põhimõisted: põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdeerija, oksüdeerumine, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon, märgumine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all.
2. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil.
3. CO_2 saamine ja kasutamine tule kustutamisel.
4. Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine.

C. Hapnik ja vesinik, nende tuntumaid ühendeid
Õpitulemused
C1. Põhjendab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning elusloodus (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga)
C2. Kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi
C3. Seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees)
C4. Määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidi valemi ja nimetuse
C5. Koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H_2, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt H_2O, SO_2, CO_2, SiO_2, CaO, Fe_2O_3)
C6. Põhjendab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem loodusõpetuses ja geograafias õpituga)

C7. Eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust

D. Happed ja alused - vastandlike omadustega ained – 12 tundi

Õppesisu

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.

Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.

D. Happed ja alused - vastandlike omadustega ained
Õpitulemused
D1. Tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid ning koostab hüdroksiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemeid (ja vastupidi)
D2. Mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida)
D3. Hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel; määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline)
D4. Toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus
D5. Järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid
D6. Koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid
D7. Mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu)

Tuntumaid metalle **– 13 tundi**

Õppesisu

Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt).Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.

Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad. Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (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 (rauanäitel).

Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon.**Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

1. Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadusedvms).
2. Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nendevõrdlemine ja süstematiseerimine.
3. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu).
4. Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.

E. Tuntumaid metalle
Õpitulemused

E1. Seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega
E2. Eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas
E3. Teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega

E4. Seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis
E5. Põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana
E6. Koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus)
E7. Hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega
E8. Seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosioon (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi

Keemia - 9. klass (70 tundi)

Teemad ja orienteeruv tundide arv

A. Anorgaaniliste ainete põhiklassid – 22 tundi

B. Lahustumisprotsess, lahustuvus – 10 tundi

C. Aine hulk. Moolarvutused (soovitatav käsitleda põimitult anorgaaniliste ainetepõhiklasside ja lahuste teemaga) – 12 tundi

D. Süsinik ja süsinikuühendid – 16 tundi

E. Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena – 10 tundi

A. Anorgaaniliste ainete põhiklassid – 22 tundi

Õppesisu

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 rasklahustuvadalused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel. Lagunemisreaktsioonid. Soolad. Soolade saamise 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: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, osoonikihi hõrenemine.

Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, hapnikhape, tugev alus (leelis), nõrk alus, lagunemisreaktsioon, vee karedus, raskmetalliühendid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO, MgO, SO_2 + H_2O).
2. Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt CuO + H_2SO_4,CO_2 + NaOH).
3. Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselisuse kohta, järeldustetegemine.
4. Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine.
5. Rasklahustuva hüdroksiidi saamine; hüdroksiidi lagundamine kuumutamisel.
6. Lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine.

A. Anorgaaniliste ainete põhiklassid
Õpitulemused
A1. 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)
A2. Analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid
A3. Eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi H^+-ioonide ja aluselisi omadusi OH^--ioonide esinemisega lahuses
A4. 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
A5. Kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit
A6. Kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H_2O, CO, CO_2, SiO_2, CaO, HCl, H_2SO_4, NaOH, $Ca(OH)_2$, NaCl, Na_2CO_3, $NaHCO_3$, $CaSO_4$, $CaCO_3$ jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus
A7. Analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjusi, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid

Lahustumisprotsess, lahustuvus – 10 tundi Õppesisu

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

Põhimõisted: lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt), lahustuvus (kvantitatiivselt), lahuse tihedus, mahuprotsent.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.

B. Lahustumisprotsess, lahustuvus
Õpitulemused
B1. Kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks
B2. Seostab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel)
B3. Selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees
B4. Lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid); põhjendab lahenduskäiku

C. Aine hulk. Moolarvutused (soovitatav käsitleda põimitult anorgaaniliste ainetepõhiklasside ja lahuste teemaga) – 12 tundi

Õppesisu

Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel).

Ainekogusteühikud ja nende teisendused.

Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Reaktsioonivõrrandi kordajate tähendus. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva (kvalitatiivne ja kvantitatiivne)

info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).

Põhimõisted: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.

C. Aine hulk. Moolarvutused (soovitatav käsitleda põimitult anorgaaniliste ainete põhiklasside ja lahuste teemaga)
Õpitulemused
C1. Tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm^3, dm^3, m^3, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi
C2. Teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt
C3. Mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe)
C4. Analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot
C5. 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
C6. Hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi

D. Süsinik ja süsinikuühendid – 16 tundi Õppesisu

Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsinikuvõime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus. Süsivesinike esinemisvormid looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalad (kütused,määrdeained) ning nende kasutamise võimalused. Süsivesinike täielik põlemine (reaktsioonivõrrandide koostamine ja tasakaalustamine). Tähtsamatele süsinikuühenditele (CH_4, C_2H_5OH, CH_3COOH) iseloomulikud keemiliste reaktsioonide võrrandid (õpitud reaktsioonitüüpide piires).

Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.

Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, alkohol, karboksüülhape.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine.

Süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine arvutikeskkonnas (vastavatarkvara abil).

Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega).

Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine.

Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + sooda, etaanhape + leeliselahus).

D. Süsinik ja süsinikuühendid
Õpitulemused
D1. Võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikuoksiidide omadusi
D2. Analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid)
D3. Koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi(arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu)
D4. Kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas
D5. Koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid
D6. Eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid
D7. Koostab mõnedele tähtsamatele süsinikuühenditele (CH_4, C_2H_5OH, CH_3COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teebkatseid nende reaktsioonide uurimiseks
D8. Hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus

E. Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena – 10 tundi Õppesisu

Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilisedreaktsioonid.

Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis.Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.

Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalidekasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.

Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt(kvalitatiivselt), taastuvad ja taastumatud energiaallikad.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.

E. Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena

Õpitulemused

E. Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena – 10 tundi Õppesisu

Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilisedreaktsioonid.

Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis.Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.

Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalidekasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.

Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt(kvalitatiivselt), taastuvad ja taastumatud energiaallikad.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.

E. Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena
Õpitulemused

E1. Selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist)
E2. Hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi jasüsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga)