

Ainevaldkond “Loodusained”

1. Üldalused

Õppekava koostamisel on lähtutud

- [Põhikooli riiklikust õppekavast](#);
- [Põhikooli- ja gümnaasiumiseadusest](#).

Loodusainete õpetamise eesmärk põhikoolis on kujundada õpilastes arusaam loodusest, inimesest ja nendevahelistest seostest ning arendada loodusteaduslikku mõtlemist ja huvi ümbritseva keskkonna vastu. Õpe toetab vaatlus-, uurimis-, analüüsi-, probleemilahendus- ja koostööoskuste arengut ning õpetab kasutama ja kriitiliselt hindama loodusteaduslikku infot. Loodusainete õppimisel seostatakse teadmisi igapäevaelu, tehnoloogia ja ühiskonnaga ning kujundatakse keskkonnateadlikku, vastutustundlikku ja tervislikku käitumist. Õppetöös kasutatakse mitmekesiseid, eakohaseid ja praktilisi ülesandeid ning aktiivõppemeetodeid, mis toetavad iga õpilase arengut, õpimotivatsiooni ja teadlikke valikuid.

1.1. Valdkonnapädevus

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

- 1) huvitub keskkonnast ja selle uurimisest ning loodusteaduste õppimisest;
- 2) rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide, nähtuste ja nendevaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks ning analüüsimiseks, kasutades loodusteadustele omast keelt ning loodusteaduslikke mudeleid;
- 3) märkab, sõnastab ja lahendab igapäevaeluga seotud probleeme, teeb põhjendatud otsuseid ning kasutab loovat ja kriitilist mõtlemist;
- 4) sõnastab loodusteadustega seotud uurimisküsimusi, kavandab ja korraldab uuringut, järgides ohutusnõudeid, ning teeb tõendus põhiseid järeldusi;

- 5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust; kasutab õppimiseks, andmekogumiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab teaduse olemust, olulisust ja piiranguid, loodusteaduste ja tehnoloogia seoseid ning riske;
- 7) väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut, käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise;
- 8) teab loodusteaduste ja tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

1.2. Ainevaldkonna maht

	I kooliaste			II kooliaste			III kooliaste			
Klass/Aine	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
Kokku										30

1.3. Ainevaldkonna kirjeldus

Loodusainete õpetamise kaudu kujundatakse loodusteaduslikku pädevust: teadmisi ja oskusi looduse mõistmiseks ja uurimiseks, probleemide lahendamiseks ning põhjendatud otsuste tegemiseks. Õpilane õpib märkama igapäevaelu probleeme, kasutama nende lahendamisel loodusteaduslikke teadmisi ning väärtustama jätkusuutlikku arengut.

Loodusteaduslik arusaam kujuneb uute teadmiste seostamisel varasemate teadmiste, kogemuste ja teiste õppeainetega. Oluline on mõista nähtuste põhjus-tagajärg seoseid ning osata õpitut uutes olukordades rakendada. Selleks kasutatakse erinevaid mudeleid, näiteks jooniseid, kaarte, mõistekaarte, matemaatilisi kujutusviise ja arvutisimulatsioone.

Loodusainete õppimine kujundab arusaama teadusest kui tõenduspõhisest ja pidevalt arenevast teadmiste süsteemist. Õpilane mõistab, et teaduslikke seisukohti saab uute ja täpsemate uurimistulemuste põhjal muuta või ümber lükata. Õppes arendatakse uurimisoskusi: vaatlemist, probleemide määratlemist, info kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete kavandamist, andmete kogumist ja töötlemist ning järelduste tegemist.

Olulisel kohal on loodusteadusliku info otsimine, mõistmine ja kriitiline hindamine. Õpilane õpib eristama tõenduspõhist infot arvamustest ning põhjendama oma seisukohti. Uurimistulemuste ja projektide esitamise kaudu arenevad suuline ja kirjalik eneseväljendus ning oskus kasutada loodusteaduslikku sõnavara.

Loodusainetes pööratakse tähelepanu väärtustele ja hoiakutele. Õpilane õpib arvestama erinevate seisukohtadega ning mõistma inimese vastutust elurikkuse ja elamisväärse keskkonna säilitamisel.

Loodusõpetus loob alusteadmised ja -oskused bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia õppimiseks ning kujundab teadusliku mõtlemise aluseid. Õpilane õpib loodust eesmärgistatult vaatlema, andmeid koguma ja analüüsima ning nende põhjal järeldusi tegema.

Bioloogia kujundab arusaama eluslooduse mitmekesisusest, organismide ehitusest ja talitlusest, pärilikkusest, evolutsioonist, ökoloogiast ning elukeskkonna kaitsmisest. Õpilane arendab oskust lahendada bioloogiaga seotud probleeme, hinnata teabe usaldusväärsust ning teha põhjendatud otsuseid. Olulisel kohal on säästva ja vastutustundliku eluviisi ning hooliva hoiaku kujundamine eluslooduse suhtes.

Geograafia kujundab arusaama looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest ning nende ruumilistest seostest. Õpilane õpib mõistma Maad kui tervikut, inimese ja keskkonna vastastikmõju ning eri piirkondade looduslikku, majanduslikku ja sotsiaalset eripära. Arenevad ruumiline mõtlemine, kaardi kasutamise, andmete analüüsimise ja kriitilise hindamise oskused.

Füüsika aitab mõista looduses toimivaid seaduspärasusi, kirjeldada nähtusi mudelite abil ning seostada neid matemaatika, tehnika ja tehnoloogiaga. Õpilane tutvub füüsika põhimõistete ja keelega ning arendab probleemilahendus- ja uurimisoskusi. Füüsika õppimine aitab mõista tehnoloogia rolli ühiskonna arengus ja väärtustada tehnilisi elukutseid.

Keemia kujundab arusaama ainete koostisest, omadustest ja muundumisest ning keemiliste protsesside mõjust inimesele ja keskkonnale. Õpilane õpib rakendama keemiateadmisi igapäevaelu probleemide lahendamisel, tegema põhjendatud otsuseid ning hindama oma tegevuse tagajärgi. Olulisel kohal on ohutu töötamine kemikaalidega, uurimuslik õpe ning keskkonna ja tervise väärtustamine.

1.4. Kooli väärtuste kujundamine ja üldpädevuste arengu toetamine

Hoolimine:

- Õpetajad saavad näidata hoolivust õpilaste vastu, olles neile toeks, kuulates neid ja aidates neil raskustega toime tulla.
- Hoolivust saab õpetada ka näiteks gruppitööde või koostööprojektide kaudu, kus õpilased õpivad teistega arvestama ja abistama.
- Õpetajad võivad korraldada koolis heategevusprojekte, mis julgustavad õpilasi kaastundele ja teiste abistamisele.

Sallimine:

- Oluline on luua avatud ja lugupidav õhkkond, kus erinevad vaated, kultuurid ja taustad on aktsepteeritud.
- Klassiruumis võib arutada erinevaid teemasid, mis tõstatavad mitmekesisust ja sallivust, ning julgustada õpilasi väljendama oma arvamusi ja kuulama teiste omi.

- Õpetajad võivad korraldada kultuuridevahelisi sündmusi või külastada kohti, kus õpilased saavad tutvuda erinevate kultuuridega.

Julgus:

- Õpetajad saavad julgustada õpilasi proovima uusi asju ja väljendama oma arvamust.
- Klassis võib korraldada rollimänge või debatte, kus õpilased saavad harjutada julgust oma seisukohti kaitsta ja argumenteerida.
- Positiivse tagasiside andmine ja tunnustamine aitavad õpilastel tunda end julgemalt ja tugevamalt.

Ausus:

- Oluline on rõhutada aususe tähtsust nii õpilaste omavahelistes suhetes kui ka õppetöös.
- Õpetajad saavad luua usaldusliku keskkonna, kus õpilased julgevad oma vigadest rääkida ja vastutust võtta.
- Arutelud eetikast ja õiglasest käitumisest võivad aidata õpilastel mõista aususe olulisust ja selle mõju nende suhetele ja tulevikule.

Üldpädevused on ainevaldkondade ja õppeainete ülesed pädevused, mis on olulised inimeseks ja kodanikuks kasvamisel. Üldpädevused kujunevad kõigi õppeainete kaudu ning tunni- ja koolivälises tegevuses. Üldpädevuste kujunemist jälgivad ja suunavad õpetajad omavahelises koostöös ning kooli ja kodu koostöös. 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.

- **Kultuuri- ja väärtuspädevus** kujuneb looduse ja elurikkuse austamise kaudu. Loodusainetes väärtustame elu kõigis vormides, kohaliku looduskeskkonna tundmist ning vastutustundlikku suhtumist loodusesse kui ühisvarasse. Eesti looduse eripärade tundmaõppimine tugevdab sidet kodumaaga.

- **Sotsiaalne ja kodanikupädevus** areneb rühmatöö, katsete ühise planeerimise ning keskkonnaalaste otsuste arutamise kaudu. Kodukandi keskkonnaseisundi uurimine ja ettepanekute tegemine selle parandamiseks kujundab aktiivse kodaniku hoiakuid.
- **Enesemääratluspädevus** kujuneb tervisekäitumise teemade (bioloogia, keemia, loodusõpetus) kaudu. Õpilane mõistab oma keha toimimist, õpib hindama oma terviseharjumuste mõju ning teeb teadlikke valikuid.
- **Õpipädevus** areneb uurimuslike ülesannete kaudu: hüpoteeside püstitamine, katse kavandamine, andmete kogumine ja analüüsimine suunavad iseseisvale õppimisele ja eneserefleksioonile.
- **Suhtluspädevus** kujuneb teaduslike tekstide lugemise, uurimistööde koostamise ja tulemuste esitamise kaudu. Õpilane harjub kasutama teaduslikku keelt, loodusteaduslikku terminoloogiat ning argumentipõhist arutelu nii suuliselt kui kirjalikult.
- **Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus** on loodusainete tuumikpädevus. Kõigis ainetes – loodusõpetuses, bioloogias, geograafias, füüsikas ja keemias – kujundatakse oskust kirjeldada ümbritsevat maailma teaduslike mudelite abil, teha vaatlusi ja katseid, tõlgendada andmeid ning langetada tõendus põhiseid otsuseid. Kujundatakse arusaama loodusteaduste ja tehnoloogia tähendusest igapäevaelus.
- **Ettevõtlikkuspädevus** areneb läbi uurimuslike projektide, kus õpilased planeerivad ise uurimisküsimusi, koguvad andmeid ja esitlevad tulemusi. Lahendatakse reaalseid probleeme koduümbruse keskkonna kontekstis.
- **Digipädevus** kujuneb digitaalsete mõõtmisvahendite, simulatsioonide, andmebaaside ja veebikeskkondade kasutamise kaudu. Õpitakse hindama looduslaste internetiallikate usaldusväärsust ning eristama teaduslikku infot mitteteaduslikust.

1.5. Aine valdkonna õppeainete lõiming teiste ainevaldkondadega ja läbivate teemade käsitlemine

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.

- **Keel ja kirjandus** – arendatakse õpilaste suulist ja kirjalikku eneseväljendusoskust, ainealase sõnavara kasutamist, tekstide mõistmist ning arutlemisoskust.
- **Matemaatika** – kasutatakse mõõtmist, võrdlemist, andmete kogumist ja analüüsimist ning tulemuste esitamiseks tabeleid, graafikuid ja diagramme.
- **Sotsiaalsained** – käsitletakse inimese, ühiskonna ja keskkonna vahelisi seoseid ning kujundatakse keskkonnateadlikku ja vastutustundlikku käitumist.
- **Kunstiained** – loodusnähtusi ja protsesse väljendatakse loovtööde, joonistuste, mudelite ja esitluste kaudu.
- **Tehnoloogia** – kasutatakse praktilisi töövõtteid, lihtsamaid tehnoloogilisi lahendusi ning digivahendeid uurimuslikus õppes.
- **Liikumisõpetus** – õppetööd viiakse läbi ka õuesõppe ja õppekäikude kaudu, kus õpilased vaatlevad loodust ning koguvad uurimuslikku materjali.

Läbivad teemad:

- **Elukestev õpe ja karjääri kujundamine** - Kõik loodusained arendavad õpilastes uurimuslikku mõtlemist, probleemide lahendamise oskust ja loodusteaduslikku kirjaoskust. Need pädevused on olulised kõikidel elualadel. Bioloogia, geograafia, keemia ja füüsika õpetajad saavad tutvustada erinevaid loodusainete uurijatega seotud elukutseid. Uurimuslikud praktilised tööd harjutavad eesmärgipärast tegutsemist ja iseseisva töö oskust. Geograafia annab ülevaate regionaalsetest majandusharudest ja tööturuvõimalustest, mis aitab karjääriplaneerimisele kaasa.
- **Keskkond ja jätkusuutlik areng** - Loodusõpetus, bioloogia ja geograafia käsitlevad otseselt ökosüsteeme, elurikkust, loodusressursse ning inimtegevuse mõju keskkonnale. Keemia ja füüsika selgitavad reostuse, energiatarbimise ja kliimamuutuste mehhanisme. Praktiliste vaatluste, välitööde ja juhtumiuuringute kaudu kujuneb õpilastes arusaam loodusest kui terviksüsteemist ning vastutustundlik suhtumine loodusesse.

- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus** - Loodusained loovad aluse teaduspõhiseks kodanikuosaluseks keskkonnaküsimustes. Õpilased saavad korraldada kooliümbruse keskkonnaseire projekte, osaleda loodusvaatluste kogumises (nt linnuvaatlused, ilma vaatlused) ning analüüsida kohaliku keskkonnaga seotud probleeme. Rühmauurimused ja ühisprojektid arendavad koostöö- ning algatusvõimet.
- **Kultuuriline identiteet** - Loodusained, eelkõige geograafia ja bioloogia, toetavad kodumaise looduskeskkonna ja maastike tundmist, mis on osa eesti kultuuriidentiteedist. Võrdlev käsitlus teiste riikide loodus- ja kultuurimaastikega aitab õpilastel mõista kultuurilist mitmekesisust ning hinnata nii omapärast kui ka üleilmset looduspärandit.
- **Teabekeskond ja meediakasutus** - Õpilased õpivad eristama teaduslikke allikaid ebausaldusväärsetest, kasutavad andmebaaside ja veebikeskkondade võimalusi ning õpivad tõlgendama graafikuid ja diagramme. Uurimuslik õpe nõuab iseseisvat teabeotsimist ja allikate hindamist, mis kujundab teadlikku meediakasutust.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon** - Füüsika ja keemia on otseselt seotud tehnoloogilise arengu alustega: energeetika, materjaliteadus, elektroonika ja toidutehnoloogia. Bioloogia käsitleb biotehnoloogiat ja meditsiiniuudusi, geograafia geoinfosüsteeme ja kaugseire tehnoloogiaid.
- **Tervis ja ohutus** - Bioloogia käsitleb inimese anatoomiat, füsioloogiat, tervislikku eluviisi, haiguste ennetamist ning sõltuvusainete mõju organismile. Keemia õpetab ohutut käitumist ainete ja reaktsioonidega ning selgitab toitainete ja mürkide toimemehhanisme. Füüsika annab teadmisi kiirgusest, müra mõjust kuulmisele ning liiklusohutuse füüsikalistest alustest. Kõik loodusained toetavad loodusliku keskkonnaga seotud ohuolukordade mõistmist.
- **Väärtused ja kõlblus** - Loodusained pakuvad rikkalikult võimalusi eetiliste küsimuste aruteluks: loomkatsete eetika, geneetilise muundamise dilemmad, keskkonnakasutuse vastutus ning põlvkondade vaheline õiglus jätkusuutlikkuse kontekstis. Bioloogia käsitlused inimesest osana loodusest ning geograafia globaalsete ebavõrdsuste analüüs aitavad kujundada hoolivat ja vastutustundlikku maailmavaadet.

Koolis toimuvad nähtusepõhise õppe nädalad, mille keskmes on üks üldteema, mis lähtub riikliku õppekava läbivatest teemadest. Õppeprotsess algab ühise aruteluga, mille käigus õpilased mõtestavad teema tähendust, sõnastavad kitsamad uurimisküsimused ning püstitavad õpieesmärgid vastavalt oma huvidele ja teadmistele.

Nähtusepõhine õpe võimaldab lõimida erinevaid ainevaldkondi loomulikult ja praktilisel viisil. Õpilased osalevad aktiivselt uurimuslikus õppes, teevad rühmatöid, viivad läbi vaatlusi ja uuringuid, külastavad õppekäike ning kasutavad erinevaid õpikeskkondi ja õppemeetodeid. Õppetöö ei piirdu tavapärase klassiruumis õppimise ja õpikupõhise tegevusega, vaid toetab kogemuslikku, koostöist ja probleemilahendusel põhinevat õpet.

Nädala lõpus toimub õpilaskonverents, kus õpilased esitlevad oma uurimistöö tulemusi ja teevad kokkuvõtte õpitust. Esitlused toimuvad kogu koolipere ees ning arendavad õpilaste esinemisoskust, eneseväljendust, koostööoskust ja refleksioonivõimet.

Lõiming toimub eelkõige järgmiste valdkondade vahel:

loodusainete valdkond (uurimine, katsetamine, keskkonna ja nähtuste analüüsimine).

Loodusainete teemad (nt ilm, vesi, taimed, loomad, inimese keha) seotakse nähtustega, mida laps näeb ja kogeb. Sama teema võib olla ühine mitmele ainele (nt vesi - loodus, matemaatika mõõtmine, keel kirjeldamine).

Loodusainete valdkonnas toimub lõiming läbi nähtuspõhise ja uurimusliku õppe, kus õpitavad teemad seotakse päriseluliste nähtustega ning teiste ainevaldkondadega. Õppimine ei toimu eraldi teemade kaupa, vaid terviklikult, kus üks teema seob endas mitmeid erinevaid oskusi ja teadmisi.

Õpilased õpivad loodusainetes ümbritsevat maailma vaatlema, küsimusi esitama ning lihtsaid uurimusi läbi viima. Nad teevad vaatlusi, viivad läbi katseid, koguvad andmeid ning arutlevad saadud tulemuste üle. Selline tegevus toetab lõimingut matemaatikaga, kuna õpilased mõõdavad, võrdlevad ja esitavad andmeid tabelite või lihtsate diagrammidena.

Keeleõppega toimub lõiming läbi arutlemise, nähtuste kirjeldamise ning oma mõtete selgitamise. Õpilased õpivad kasutama uut sõnavara, koostama lihtsaid kirjeldusi ja esitama oma järeldusi nii suuliselt kui kirjalikult. Samuti arendatakse kuulamis- ja esinemisoskust.

Lisaks toetab loodusõpetus loovust ja visuaalset väljendust, kus õpilased joonistavad, koostavad plakateid või mudeleid ning kujutavad loodusnähtusi erineval viisil. Oluline osa on ka koostööl, sest paljud ülesanded toimuvad rühmatööna, kus õpilased jagavad rolle ja vastutust.

1.6. Õppe kavandamine ja korraldamine

1.7. Hindamise alused

1.-4. klassides kasutatakse valdavalt kujundavat hindamist. Numbrilisi hindeid üldjuhul ei kasutata, välja arvatud oskus- ja loovainetes (muusika, liikumisõpetus, kunst ja tehnoloogia), kus võib 4. klassis rakendada kooli õppekavas sätestatud hindamisviisi.

Algkooli (1.-4. klass) hindamine on kujundava iseloomuga ning selle eesmärk on toetada õpilase arengut ja õppimisprotsessi. Hindamine ei põhine numbrilistel hinnetel, vaid õpilase oskuste, arengu ja õppimise kirjeldamisel. Kujundav hindamine aitab õpilasel ja lapsevanemal mõista, mida õpilane juba oskab, milles ta on arenenud ning mida on vaja veel harjutada. Samuti toetab see õpetaja tööd õppetöö planeerimisel ja õpilase individuaalsel suunamisel.

Hinnangute eesmärk on anda õpilasele ja lapsevanemale ülevaade õpilase oskustest, edusammudest ja arenguvajadustest, toetada õpilase motivatsiooni, eneseusku ja iseseisvust ning aidata õpetajal planeerida edasist õppetööd ja õpilase arengut toetavaid tegevusi.

Õpilase arengut hinnatakse pidevalt nädala tagasiside põhjal ning iga trimestri lõpus koondab õpetaja selle info ja annab eKoolis kujundava hinnangu. Trimestri kokkuvõte annab ülevaate õpilase üldisest arengust ning toetab järgmise õppeperioodi eesmärkide seadmist.

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest, hindamise nõuded ja korraldus, sh mittenumbrilise hindamise kasutamine ja mujal õpitu arvestamine täpsustatakse kooli õppekavas.

Hindamisel viie palli süsteemis:

- hindegas „5” ehk „väga hea” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused vastavad õpilase õppe aluseks olevatele taotletavatele õpitulemustele täiel määral ja ületavad neid;
- hindegas „4” ehk „hea” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused vastavad üldiselt õpilase õppe aluseks olevatele taotletavatele õpitulemustele;
- hindegas „3” ehk „rahuldav” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused võimaldavad õpilasel edasi õppida või kooli lõpetada ilma, et tal tekiks olulisi raskusi hakkamasaamisel edasisel õppimisel või edasises elus;
- hindegas „2” ehk „puudulik” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui õpilase areng nende õpitulemuste osas on toimunud, aga ei võimalda oluliste raskusteta hakkamasaamist edasisel õppimisel või edasises elus;
- hindegas „1” ehk „nõrk” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused ei võimalda oluliste raskusteta hakkamasaamist edasisel õppimisel või edasises elus ning kui õpilase areng nende õpitulemuste osas puudub.

Viie palli süsteemis hinnatavate kirjalike tööde koostamisel ja hindamisel lähtutakse põhimõttest, et kui kasutatakse punktiarvestust ja õpetaja ei ole andnud teada teisiti, koostatakse tööd nii, et hindegas „5” hinnatakse õpilast, kes on saavutanud 90–100% maksimaalsest võimalikust punktide arvust, hindegas „4” 75–89%, hindegas „3” 50–74%, hindegas „2” 20–49% ning hindegas „1” 0–19%.

1.8. Õppekeskkond

Õppimist toetav õppekeskkond kujundatakse viisil, kus luuakse kultuuritundlik, üksteist austav, kaasav, vastastikku hooliv ja toetav, turvaline, kiusamis- ja vägivaldavaba õppekeskkond, mis rajaneb usalduslikel suhetel, sõbralikkusel ja heatahtlikkusel ning kus märgatakse ja tunnustatakse õpilase pingutusi ja õpiedu. Aktsepteeritakse erinevate seisukohtade olemasolu, arutletakse nende üle ning hinnatakse neid, lähtudes allikatest, tõenduspõhistest faktidest ning demokraatliku ühiskonna aluspõhimõtetest.

Kool võimaldab viia õpet läbi ruumis, kus on:

1. mööbli ümberpaigutamise võimalus liikumist eeldavateks tegevusteks nagu rühmatööd, dramatiseeringud, rolli- ja õppemängud;
2. internetiühendus nii õpetajal kui ka õpilastel, digitehnoloogia ning audiovisuaalsete esitluste ja videoühenduse kasutamise võimalused.

Kool võimaldab:

1. korraldada õpet väljaspool klassiruumi, nt mäluasutuses või ametiasutuses;
 2. kasutada ainekava eesmärke toetavaid õppematerjale ja -vahendeid;
 3. õppekäike ja kohtumisi erinevate valdkondade esindajatega.
2. **Ainekavad**

2.1. Loodusõpetus

2.1.1. Õppeaine kirjeldus

Loodusõpetuse eesmärk on kujundada õpilastes hooliv ja vastutustundlik hoiak looduse, elukeskkonna ning kõige elava suhtes. Õpilane kujundab arusaama loodus- ja tehiskeskkonnast ning jätkusuutliku arengu põhimõtetest. Õppe kaudu kujuneb loodusteaduslik maailmavaade ja mõtlemisviis, mida iseloomustavad huvi ümbritseva vastu, avatud ja kriitiline mõtlemine ning tõenduspõhiste teadmiste väärtustamine.

Loodusõpetuses käsitletakse keskkonda tervikuna, keskendudes selles leiduvatele objektidele ja nähtustele ning nendevahelistele seostele.

Õpilane õpib mõistma loodusnähtuste seaduspärasusi ning inimese ja keskkonna vastastikmõju. Kujuneb arusaam, et nähtustel on põhjused ning keskkonnas toimuvad muutused mõjutavad omakorda teisi nähtusi ja protsesse, tuues kaasa soovitud või soovimatuid tagajärgi.

Loodusõpetus loob aluse loodusteadusliku pädevuse kujunemisele, millele toetuvad hiljem bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia õppimine.

Loodusteaduslik pädevus hõlmab:

- oskust märgata, vaadelda ja selgitada keskkonnas esinevaid objekte, nähtusi ja nendevahelisi seoseid ning rakendada loodusteaduslikke teadmisi igapäevaelu probleemide lahendamisel;
- uurimisoskusi: uurimisküsimuste ja -hüpoteeside sõnastamist, katsete kavandamist, andmete kogumist ja analüüsimist, katsevahendite, -seadmete ja mõõteriistade ohutut kasutamist, tulemuste hindamist, järelduste ja üldistuste tegemist ning tulemuste esitamist;
- oskust leida, tõlgendada ja kriitiliselt hinnata loodusteaduslikku infot erinevatest allikatest ning kasutada loodusteaduslikke mõisteid, ühikuid ja sümboleid suulises ja kirjalikus eneseväljenduses, sealhulgas väidete põhjendamisel ja probleemide üle arutlemisel;
- hoiakuid ja väärtushinnanguid, mis toetavad loodusteaduslike küsimustega tegelemist: enesetõhusust loodusteaduste õppimisel, huvi loodusteaduste ning tehnoloogia vastu, valmisolekut uurida loodusteaduslikke küsimusi ja vastutada jätkusuutliku arengu eest.

Õppe korraldamisel lähtutakse keskkonna vahetust kogemisest ning õpilaste eakohastest tegevustest. Olulisel kohal on praktilised tööd ja vaatlused, mille käigus uuritakse objekte ja nähtusi vahetult ning loodusteaduslike mudelite abil. Õppimine toetab õpilaste oskust püstitada küsimusi ja probleeme ning otsida neile vastuseid ja lahendusi.

Ülesanded ja probleemid on võimalikult palju seotud igapäevaeluga ning võimaldavad erinevaid lahendusi. See toetab õpilaste loova ja kriitilise mõtlemise arengut. Aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine õppekorraldus loob tingimused sisemise motivatsiooni ja eneseregulatsiooni kujunemiseks.

2.1.2. Teadmised, oskused ja hoiakud

I kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud	I kooliastme õpitulemused
Õpilane: 1. tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning mõistab loodusteaduslike teadmiste tähtsust; 2. kirjeldab nähtusi ja objektide omadusi ning kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid suuliselt ja kirjalikult; 3. teeb juhendamisel lihtsamaid vaatlusi ja praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid, ning oskab tulemusi kirjeldada, analüüsida ja esitleda; 4. märkab ja sõnastab ümbritseva keskkonna probleeme, pakub lahendusi ning teeb põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist; 5. leiab juhendamisel loodusteaduslikku infot ning kasutab õppimiseks, andmete kogumiseks ja koostööks sobivaid meedia- ja digivahendeid; 6. mõistab, et loodusteaduslikud teadmised põhinevad vaatlustel ja katsetel, ning teab loodusteadustega seotud elukutseid;	Õpilane: 1. eristab elus- ja eluta loodust ning looduslikke ja tehisklikke aineid ja materjale; kirjeldab ja rühmitab neid tunnuste alusel; 2. kaalub kehi ning mõõdab temperatuuri ja pikkust, kasutades sobivaid mõõtevahendeid; 3. teeb oletusi materjalide omaduste ja kehade käitumise kohta, kontrollib neid juhendamisel katsetega ning teeb tulemuste põhjal järeldusi; 4. teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid, kirjeldab ilma ja teeb nende põhjal järeldusi; 5. märkab aastaajalisi muutusi looduses ning mõistab nende mõju inimese elule; 6. koostab ja esitleb uurimusliku ülevaate taime-, seene- või loomaliigist; 7. mõistab vaatluste ja katsete rolli teaduslike teadmiste saamisel ning teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust; 8. toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses;

7. käitub looduses ja igapäevaelus ohutult, järgib tervislikke eluviise, väärtustab loodust ja kodukoha elurikkust ning suhtub elusolenditesse hoolivalt ja austavalt.	9. kirjeldab taimede, loomade, inimese ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumist ning seostab neid elukeskkonnaga; 10. eristab ühte liiki kuuluvaid organisme; 11. eristab selgroogseid ja selgrootuid loomi ning nimetab peamisi rühmi; 12. tunneb kodukoha tavalisemaid loomi, taimi ja seeni, kirjeldab nende eluviise ja elupaiku ning oskab vältida nendega seotud ohte; 13. kirjeldab organismidevahelisi seoseid ja koostab lihtsamaid toiduahelaid; 14. mõistab inimese sõltuvust loodusest ning toob näiteid inimese mõjust loodusele; 15. võrdleb inimeste elu maal ja linnas; 16. mõistab kaarti ja leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte; 17. leiab Eesti kaardilt oma kodukoha ning suuremad saared, poolsaared, lahed, jõed, järved, kõrgustikud ja linnad; 18. määrab ilmakaari kompassi abil; 19. märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning mõistab nende väärtust; 20. liigub looduses ohutult ja loodust kahjustamata;
---	--

	21. arvestab teiste inimeste ja elusolendite vajadustega; 22. tarbib vastutustundlikult ning hoiab enda ja teiste tervist; 23. käitub liikluses ohutult; 24. teeb ettepanekuid kodukoha keskkonna hoidmiseks ja osaleb sellekohastes tegevustes.
--	---

1.klassi õpitulemused ja õppesisu:

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
1. Eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehisklikke aineid (materjale), kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele; 2. Teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta; 3. Teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi; 4. Seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega.	Teema: Inimese meeled ja avastamine • Inimese meeled ja avastamine • Elus ja eluta • Asjad ja materjalid ning nende omadused • Tahked ained ja vedelikud Põhimõisted: omadus, meeled, elus, eluta, elusolend, looduslik, tehisklik, tahke, vedel. Teema: Aastaajad

5. Märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus; 6. Sõnastab lihtsa uurimisküsimuse ja teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi; 7. Leiab õpetaja suunamisel erinevatest allikatest infot; 8. Seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega; 9. Liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.	- Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega - Taimed, loomad ja seened eri aastaaegadel - Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus Põhimõisted: suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik
<u>Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd</u>	

2.klassi õpitulemused ja õppesisu:

Õpitulemused	Õppesisu
1. kirjeldab taimede, loomade, seente ja inimese välisehitust, toitumist ja kasvamist ning seostab neid elukeskkonnaga; 2. eristab taimi, loomi ja seeni ning toob näiteid nende tähtsusest looduses; 3. koostab ja esitleb uurimusliku ülevaate mõnest taime-, looma- või seeneliigist;	Teema: Organismid ja elupaigad - Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus - Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest - Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine - Koduloomad ja nende eest hoolitsemine

4. leiab erinevatest allikatest loodusteaduslikku infot ning hindab õpetaja suunamisel selle usaldusväärsust; 5. mõistab, et teaduslikud teadmised põhinevad vaatlustel ja katsetel; sõnastab lihtsaid küsimusi, teeb juhendamisel vaatlusi ja katseid ning mõistab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust; 6. oskab katses nimetada mõjutegurit ning teha tulemuste põhjal lihtsaid järeldusi; 7. kaalub kehi ja mõõdab pikkust, valides sobiva mõõtmisvahendi; 8. mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid inimese mõjust loodusele; 9. arvestab inimeste ja teiste elusolendite vajadustega ning käitub looduses ohutult ja hoolivalt; 10. tarbib vastutustundlikult ning teab, kuidas hoida enda ja teiste tervist; 11. võrdleb inimeste elu maal ja linnas; 12. teeb ilmavaatlusi, registreerib ja analüüsib andmeid ning teeb nende põhjal lihtsaid järeldusi; 13. kirjeldab ilma ja valib ilmastikule sobiva riietuse;	• Loodust säästev käitumine Põhimõisted: seen (seeneosad), puu, põõsas, rohttaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, soomused, uimed, ujulestad, lõpused, metsloom, koduloom, lemmikloom, toitumine, kasvamine, paljunemine, hingamine. Teema: Inimene • Inimese välisehitus • Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine • Hügieen kui tervist hoidev tegevus • Inimese elukeskkond. Inimene looduse osana • Vastutustundlik eluviis, jäätmete sorteerimine, jäätmete vähendamine Põhimõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervislik toitumine, tervis, haigus, jäätmed, asula, linn, alev, küla. Teema: Ilm
--	--

14. märkab ja kirjeldab looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning selgitab nende tähtsust inimese elus.	Ilmavaatlused. Ilmastikunähtused. Põhimõisted: pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi
Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd	

3.klassi õpitulemused ja õppesisu:

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
Õpilane: - tunneb ja eristab erinevaid taimi, loomi ja seeni ning oskab eristada selgroogseid ja selgrootuid loomi; - tunneb kodukoha tavalisemaid taimi, loomi ja seeni ning kirjeldab nende elupaiku ja eluviise; - kirjeldab organismidevahelisi seoseid looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid; - märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning mõistab nende tähtsust; - mõistab vaatluste ja katsete tähtsust loodusteaduslike teadmiste saamisel, teeb juhendamisel katseid, määrab mõjuteguri ning teeb tulemuste põhjal järeldusi;	Teema: Organismide rühmad ja kooselu - Taimede mitmekesisus - Loomade mitmekesisus - Elusorganismide rühmitamine, toiduahel - Elusolendite kooselu, jätkusuutlik eluviis ja loodushoid Põhimõisted: õistaim, vili, seeme, okaspuu, käbi, sõnajalg, sammal, samblik, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseened, eosed, hallitus, pärm, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel, loodushoid, jäätmed, jätkusuutlikkus.

6. leiab juhendamisel loodusteaduslikku infot erinevatest allikatest ning kasutab õppimiseks ja andmete kogumiseks sobivaid digivahendeid; 7. tunneb looduses ja igapäevaelus esinevaid ohte ning oskab neist hoiduda; liigub looduses ja liikluses ohutult; 8. arvestab inimeste ja teiste elusolendite vajadustega ning käitub loodust hoidvalt; 9. teeb ettepanekuid kodukoha keskkonna hoidmiseks ja osaleb sellekohastes tegevustes; 10. uurib kehade liikumist ja pidurdusteed, teeb oletusi, viib läbi lihtsaid katseid ning teeb tulemuste põhjal järeldusi; 11. koostab lihtsa vooluringi ning eristab elektrit juhtivaid ja mittejuhtivaid materjale; 12. rakendab teadmisi elektriohutuse kohta ning pakub võimalusi elektri säästmiseks kodus ja koolis; 13. mõistab kaardi kasutamise põhimõtteid ning leiab kaardilt tuttavaid objekte; 14. leiab Eesti kaardilt oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad; 15. määrab ilmakaari kompassi abil ning kasutab kaardirakendusi õppimiseks ja info leidmiseks;	Teema: Liikumine ja jõud • Liikumine looduses • Jõud liikumise põhjusena • Liiklusohutus Põhimõisted: liikumine, kiirus, jõud Teema: Elekter • Vooluring • Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid • Elektri kasutamine ja säästmine • Ohutusnõuded Põhimõisted: vooluallikas, lüliti, elektrijuht, metall, plast. Teema: Kaart • Eesti kaart • Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses
---	---

16. liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ega iseennast.	• Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed, linnad ja kodukoht Eesti kaardil • Magnetnähtused, kompass Põhimõisted: kompass, ilmakaared, magnet, plaan, pealtvaade, leppemärk, leppevärv, kaart, kaardi legend, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad,
Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd	

II kooliaste

II kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud	II kooliastme õpitulemused
Õpilane: 1. tunneb huvi looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu; 2. vaatleb ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab loodusnähtusi, kasutades õpitud mõisteid, sümboleid ja ühikuid; mõistab lihtsamat loodusteadusteksti ning kasutab või koostab mudeleid protsesside ja süsteemide selgitamiseks;	Õpilane: 1. koostab ja kasutab mudeleid mandrite ja ookeanide, Päikesesüsteemi, planeetide liikumise, öö ja päeva, aastaaegade ning veeringe selgitamiseks; 2. otsib ja hindab infot ning koostab ja esitleb loodusteaduslikke ülevaateid;

3. kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ja valides sobivad mõõtevahendid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitleb tulemusi; 4. märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme, pakub neile lahendusi ning teeb põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist; 5. leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta, hindab õpetaja abiga allikate usaldusväärsust ning kasutab meedia- ja tehnoloogiavahendeid õppimiseks, koostööks, andmete kogumiseks ja analüüsimiseks; 6. mõistab, et teaduslikud teadmised põhinevad tõenditel ja süstemaatilisel uurimisel; teadvustab teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning nende arenguga seotud riske; 7. mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus ja nende seost tulevaste karjäärivalikutega ning tunneb kodukoha loodusteaduste ja tehnoloogia valdkonna elukutseid; 8. mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid kodukohas ja Eestis, väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut ning suhtub hoolivalt ja lugupidavalt elusolenditesse; osaleb	3. sõnastab uurimisküsimusi ja hüpoteese, kavandab ning viib läbi uurimusi ja katseid, kogub ja analüüsib andmeid, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi; 4. kasutab uurimisel mikroskoopi, luupi, mõõteriistu ja digitaalseid andureid ning järgib ohutusnõudeid; 5. hindab katsetulemuste usaldusväärsust, arvestades korduskatsete ja mõjutegurite tähtsust; 6. mõistab looduse ja maailmaruumi uurimise tähtsust ning kirjeldab teadlaste võimalusi tõendusmaterjali kogumiseks; 7. kasutab liikide määramisel määrajaid ning viib läbi vee puhastamise katseid; 8. mõõdab massi, ruumala ja õhutemperatuuri, valmistab lahuse ning vaatleb ja kirjeldab pilvisust ja tuult; 9. võrdleb Eesti eri piirkondade ilma ning tõlgendab ilmakaartidelt ja joonistelt ilmaandmeid; 10. leiab kaardilt mandrid, ookeanid, Euroopa riigid ning Eesti olulisemad loodus- ja asustusobjektid ning kirjeldab nende asendit; 11. võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi, tähtsust ja mõju inimesele ning tunneb inimese peamisi elundkondi ja nende ülesandeid;
---	--

keskkonnaprobleemide lahendamisel kodanikualgatuse korras, käitub turvaliselt ja järgib tervislikke eluviise.	12. selgitab keskkonnatingimuste mõju organismidele ning kirjeldab taimede ja loomade kohastumusi; 13. kirjeldab ja võrdleb metsa, niidu, soo, veekogu, põllu, aia ja asula elutingimusi ning tunneb nende tüüpilisemaid liike; 14. koostab toiduahelaid ja -võrke ning selgitab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli ökosüsteemides; 15. uurib vee, õhu ja mulla koostist ning omadusi ning seostab neid loodusprotsessidega; 16. selgitab põhjavee kujunemist, joogivee saamist ja põhjavee kaitsmise vajadust; 17. hindab koduasula keskkonnaseisundit, teeb ettepanekuid selle parandamiseks ning osaleb keskkonnahoiu tegevustes; 18. selgitab vee-, kanalisatsiooni- ja energiasüsteemide toimimist ning kavandab koduasula rohe- või puhkeala, karjääri taaskasutust või tulevikuasulat; 19. võrdleb materjalide omadusi ja seostab neid kasutusalaadega; 20. selgitab jõu, liikumise ja energia seoseid, tunneb energia liike ja allikaid ning hindab taastuvenergia võimalusi kodukohas; 21. uurib heli levimist ja seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega;
--	--

	22. analüüsib pere vee- ja energiatarbimist ning jäätmeteket, hindab nende mõju keskkonnale ja pakub säästuvõimalusi; 23. sorteerib jäätmeid ning põhjendab nende sortimise ja töötlemise vajadust; 24. selgitab soode kujunemist ja arengut ning nende rohkust Eestis; 25. uurib ja võrdleb muldasid, kirjeldab nende koostist, kujunemist, tähtsust ja mullaelustikku ning seoseid mullaorganismide vahel; 26. selgitab põllukultuuride saagikust mõjutavaid tegureid ning mulla kahjustumise põhjuseid ja tagajärgi; 27. seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise, hingamise ja fotosünteesiga ning selgitab ainete ringet looduses; 28. selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja mõju Eesti ilmastikule; 29. arutleb loodusvarade kasutamise ja Eesti keskkonnaprobleemide üle ning pakub lahendusi; 30. hindab inimtegevuse mõju kooslustele ning mõistab nende kaitsmise vajadust;
--	--

	31. seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise vastavate elukutsetega.
--	---

4. klassi õpitulemused ja õppesisu:

Õpitulemused	Õppesisu
1. kirjeldab Päikesesüsteemi ehitust ning selgitab planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist mudelite abil; 2. leiab ja hindab õpetaja abiga infot maailmaruumi kohta ning koostab ja esitleb teemakohase ülevaate; 3. mõistab looduse ja maailmaruumi uurimise tähtsust ning toob näiteid teadlaste uurimisviisidest; 4. uurib valguse neeldumist, peegeldumist ja murdumist ning seostab neid igapäevaste nähtustega; 5. kirjeldab Eesti ja teiste riikide geograafilist asendit ning näitab gloobusel ja kaardil mandreid, ookeane ja suuremaid Euroopa riike; 6. kasutab atlase kohanime registrit tundmatu koha leidmiseks;	Teema: Maailmaruum • Päike ja tähed • Päikesesüsteem • Tähtkujud • Galaktikad • Astronoomia • Päike kui Maa energiaallikas • Valgus ja selle levimine Põhimõisted:

7. toob näiteid looduskatastroofidest ning kirjeldab nende mõju loodusele ja inimestele; 8. mõistab gloobuse ja kaartide kui Maa mudelite võimalusi ja piiranguid ning oskab nimetada digikaartide eeliseid; 9. nimetab elu tunnuseid ja võrdleb nende avaldumist taimedel, loomadel, seentel ja bakteritel; 10. kasutab mikroskoopi ning eristab ühe- ja hulkrakseid organisme; 11. selgitab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus ning toob näiteid organismide kohastumisest erinevates elukeskkondades; 12. toob näiteid elu tekkest ja arengust Maal; 13. seostab inimese elundkonnad nende elundite ja ülesannetega ning selgitab nende talitlust mudeli või lihtsa katse abil; 14. põhjendab tervislike eluviiside, looduse ja elukeskkonna tundmise ning hoidmise tähtsust; 15. selgitab taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsust inimese elus; 16. käitub keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitumist.	maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanael, galaktika, astronoomia, energia, vari. Teema: Planeet Maa • Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel • Erinevad kaardid • Mandrid ja ookeanid • Suuremad riigid Euroopa kaardil • Geograafilise asendi iseloomustamine • Eesti asend Euroopas • Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, tormid, üleujutused Põhimõisted: gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, riigipiir, naaberriik, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, vulkaan, laava, maavärin, torm, üleujutus. Teema: Elu mitmekesisus Maal
---	---

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

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

Teema: Inimene

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

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

5.klassi õpitulemused ja õppesisu:

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
1. leiab ja hindab õpetaja abiga loodusteaduslikku infot ning koostab ja esitleb teemakohaseid ülevaateid; 2. sõnastab koos kaaslastega uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse ning kogub, töötleb ja esitleb andmeid; 3. kasutab uurimisel ja andmete kogumisel luupi, mikroskoopi, digitaalseid andureid ja muid vahendeid ning järgib ohutusnõudeid; 4. oskab suurendada katsetulemuste usaldusväärsust ja määrab katses mõjuteguri;	Teema: Vesi. Veekogu kui uurimisobjekt • Loodusteaduslik uurimus • Vesi. Vee omadused (vee olekud ja nende muutumine, tihedus, märgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti) • Jõgi ja järv elukeskkonnana • Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões • Veetaseme kõikumine jões ja vee ringlemine järves • Toitainete sisaldus järvede vees • Taimede ja loomade kohastumine eluks vees.

5. mõistab looduse uurimise vajalikkust ning teab, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali; 6. kirjeldab vee ja õhu omadusi ning seostab neid looduses toimuvate protsessidega; 7. mõõdab aine massi, vedeliku ruumala ja õhutemperatuuri ning valmistab lahuse; 8. selgitab veeringet, põhjavee kujunemist ja joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee kaitsmise vajadust; 9. kavandab ja teeb vee puhastamise katseid ning järgib ohutusnõudeid; 10. analüüsib oma pere veetarbimist ja teeb ettepanekuid vee säästmiseks; 11. kirjeldab ja võrdleb jõe, järve ja asula elutingimusi ning nimetab nende tüüpilisi liike; 12. kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid ning selgitab keskkonnatingimuste mõju organismidele ja nende kohastumusi; 13. koostab jõe, järve ja asula kohta toiduahelaid ja toiduvõrke ning selgitab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli; 14. leiab kaardilt Eesti suuremad jõed, järved ja maakonnakeskused ning kirjeldab nende asendit;	• Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest • Eesti jõed ja järved, nende paiknemine Põhimõisted: aine, aine olek, tihedus, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, vetikas, kaldataim, veetaimed, röövkala. Teema: Vee kasutamine • Veeringe • Põhjavesi ja allikad • Vee kasutamine. Joogivesi • Vee reostumine ja kaitse • Vee puhastamine • Kalapüük ja -kasvatus Põhimõisted: põhjavesi, kapillaarsus, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtrimine, puhas aine, segu.
--	--

15. teeb ilmavaatlusi, mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
16. võrdleb ilma Eesti eri piirkondades ning esitab ilmaandmeid jooniste ja kaartide abil;
17. seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise, hingamise ja fotosünteesiga;
18. hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit ning teeb ettepanekuid selle parandamiseks;
19. selgitab vee-, kanalisatsiooni- ja energiasüsteemide toimimist koduasulas;
20. kavandab koduasula rohe- või puhkeala ning pakub ideid tulevikuasula kujundamiseks;
21. võrdleb heli levimist erinevates materjalides ja seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega;
22. analüüsib pere vee- ja energiatarbimist ning teeb ettepanekuid vee, energia ja materjalide säästmiseks;
23. hindab inimtegevuse mõju asulale ning mõistab selle hoidmise ja kaitsmise vajadust;
24. seostab asula uurimise, kaitse ja majandamisega seotud tegevused vastavate elukutsetega.

Teema: Õhk

- Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused
- Õhutemperatuur ja selle mõõtmine
- Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine
- Õhu liikumine ja tuul
- Kuiv ja niiske õhk
- Pilved ja sademed
- Sademete mõõtmine
- Ilm ja ilmaennustus

Õhk elukeskkonnana:

- Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine
- Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga
- Tolmlemine

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

	Teema: Asula • Koduasula elukeskkond • Elutingimused maa-asulas ja linnas • Eesti linnad • Taimed ja loomad asulas • Keskkonnatingimused ja tervishoid • Valgusreostus • Heli levimine ja müra • Tuulekoridorid. Jäätmed • Rohe- ja liikumisalad asulates • Linnaruum tulevikus Põhimõisted: elukeskkond, valgusreostus, müra, võnkumine, parasiit, inimkaasleja loom, haljastus, tehiskeskkond.
Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd	

6. klassi õpitulemused ja õppesisu:

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
Õpilane:	Teema: Muld. Aed ja põld.

1. kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid uurimusi, sõnastab uurimisküsimusi ja hüpoteese, teeb katseid, järgib ohutusnõudeid, analüüsib tulemusi ja teeb järeldusi; 2. kirjeldab ja võrdleb mullaproove, nimetab mulla koostisosi, omadusi ja elustikku ning selgitab mulla kujunemist ja tähtsust looduses; 3. seostab mullaelustiku, kõdunemise, hingamise ja fotosünteesi ainete ringkäiguga looduses; 4. kirjeldab ja võrdleb metsa, niidu ning põllu ja aia elutingimusi ning nimetab nende tüüpilisi liike; 5. koostab koosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke ning selgitab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli; 6. toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavatest teguritest ning mulla kahjustumise põhjustest ja tagajärgedest; 7. hindab inimtegevuse mõju metsale, niidule, põllule ja aiale ning põhjendab nende koosluste ja muldade kaitsmise vajadust; 8. selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja mõju Eesti ilmastikule ning kirjeldab Läänemere elutingimusi ja tüüpilisi liike;	Muld elukeskkonnana: • Mulla koostis • Muldade teke ja areng • Mullaorganismid • Aineringe • Mulla osa kooslustes. Mullakaeve • Vee liikumine mullas. Kapillaarsus Aed ja põld elukeskkonnana • Mulla viljakus • Aed kui kooslus • Fotosüntees • Aiataimed. Viljapuuaed, juurviljaaed ja iluaed • Põld kui kooslus • Keemilise tõrje mõju loodusele • Mahepõllundus • Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine • Mulla kaitse
---	---

9. leiab kaardilt Läänemere äärsed riigid, lahed, väinad, poolsaared, saared ja looduskaitsealad ning kirjeldab nende asendit; 10. hindab inimtegevuse mõju Läänemerele ja põhjendab veekogude kaitsmise vajadust; 11. võrdleb veekogude ja erinevate koosluste elutingimusi ning mõistab nende tähtsust; 12. mõistab inimese ja keskkonna seoseid ning põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust; 13. leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet, hindab selle usaldusväärsust ning eristab teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust; 14. võrdleb igapäevaelus kasutatavate materjalide omadusi ja seostab neid kasutusalaadega; 15. põhjendab jäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmejäätmeid; 16. teeb ettepanekuid vee, energia ja materjalide säästmiseks ning kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks ja osaleb vastavates tegevustes;	Põhimõisted: muld, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus, huumushorisont, liivmuld, savimuld, fotosüntees, kõdunemine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, ökomärgis, köögivili, puuvili, liik, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed. Teema: Mets • Elutingimused metsas • Mets kui elukooslus • Metsarinded • Nõmme-, palu-, laane- ja salumets • Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed • Eesti metsad, nende tähtsus ja kasutamine • Puidu töötlemine • Metsade kaitse Põhimõisted: põlismets, loodusmets, majandusmets, jahiulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets; ökosüsteem.
--	---

17. hindab taastuenergia kasutamise võimalusi kodukohas ning arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise üle;
18. pakub lahendusi Eesti keskkonnaprobleemidele ning koostab kavandi ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmiseks;
19. seostab looduse uurimise, kaitse ja majandamisega seotud tegevused vastavate elukutsetega.

Teema: Läänemeri

- Merevee omadused
- Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared
- Läänemere mõju ilmastikule
- Läänemere rannik
- Elutingimused Läänemeres
- Tootjad, tarbijad ja lagundajad
- Toitumissuhted ökosüsteemis
- Meres, rannikul, ja saartel elavad liigid ning nende vahelised seosed
- Meri ja inimtegevus, rannaasustus
- Läänemere reostumine ja kaitse

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

Teema: Eesti loodusvarad

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

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

Teema: Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis

Looduskaitse

Elurikkus

Puisniit

Pärandkooslus

Keskkonnakaitse

	Kaitsealused üksikobjektid Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad Põhimõisted: looduskaitse, elurikkus, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.
Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd	

III kooliaste (ainult 7.klass)

Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	Kooliastme õpitulemused
Õpilane: 1. tunneb huvi looduse, keskkonna ja loodusainete õppimise vastu; 2. vaatleb ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte, selgitab loodusnähtusi ning kasutab selleks õpitud mõisteid, sümboleid, ühikuid ja mudeleid; 3. sõnastab uurimisküsimusi ja hüpoteese, kavandab ning teeb uuringuid, järgib ohutusnõudeid, analüüsib tulemusi ja teeb järeldusi;	1. sõnastab uurimisprobleeme, -küsimusi ja hüpoteese, kavandab ning teeb katseid ja vaatlusi, kogub ja vormistab andmeid, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi, sh digitaalselt; 2. eristab katses sõltumatut ja sõltuvat muutujat ning mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust; 9. mõistab kordus- ja kontrollkatsete vajalikkust ning hindab andmete ja järelduste usaldusväärsust; 10. järgib katsetel ohutusnõudeid ja põhjendab nende vajalikkust;

4. märkab igapäevaelu probleeme, pakub neile lahendusi ning teeb põhjendatud otsuseid, kasutades kriitilist ja loovat mõtlemist; 5. leiab ja hindab kriitiliselt loodusteaduslikku infot ning kasutab andmete kogumiseks, analüüsimiseks ja koostööks digivahendeid; 6. mõistab, et teaduslikud teadmised põhinevad tõenditel ja võivad uute teadmiste lisandumisel muutuda; eristab teaduslikku ja mitteteaduslikku infot; 7. mõistab teaduse ja tehnoloogia seoseid ühiskonnaga ning teab loodusteaduste ja tehnoloogiaga seotud elukutseid; 8. väärtustab loodust, elurikkust ja jätkusuutlikku arengut, mõistab inimese mõju keskkonnale, osaleb keskkonnahoius ning järgib ohutus- ja tervisliku eluviisi põhimõtteid.	11. leiab infot uuritavate ainete, kehade ja nähtuste kohta, hindab õpetaja abiga allikate usaldusväärsust ning esitab uurimistulemusi; 12. eristab teaduslikke ja mitteteaduslikke teadmisi ning mõistab teaduse ja tehnoloogia tähtsust ja seoseid ühiskonnaga; 13. mõõdab või määrab pindala, ruumala, kiirust ja tihedust; 14. eristab aineid ja materjale nende omaduste järgi ning seostab omadusi nende kasutusala-dega; 15. teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest, ning koostab lihtsamate ainete valemeid; 16. valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahuse, tunneb lahuste näiteid ja selgitab nende tähtsust looduses ning igapäevaelus; 17. lahutab segusid sobivate meetoditega; 18. mõistab mudelite tähtsust ja piiranguid ning valib nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli; 19. selgitab aineosakeste abil tahkete ainete, vedelike ja gaaside omadusi; 20. eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning seostab neid;
---	---

	21. seostab soojusülekanne ja energia muundumist loodusnähtuste ning igapäevaeluga ning mõistab energia jäävuse seadust; 22. seostab vee olekute muutusi sademete tekkega; 23. selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel energia eraldumist ja neeldumist keemilistes reaktsioonides; 24. kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel; 25. seostab organismide kohastumusi keskkonna füüsikaliste ja keemiliste tingimustega; 26. hindab oma tegevuse keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge ning põhjendab energiasäästu vajadust; 27. põhjendab materjalide taaskasutamise tähtsust ja pakub selle võimalusi; 28. hindab oma huvi ja võimete sobivust loodusteaduste või tehnoloogia erialadel õppimiseks.
--	---

7.klassi õpitulemused ja õppesisu:

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
--------------	-------------------------

Õpilane:

1. sõnastab uurimisprobleeme, -küsimusi ja hüpoteese, kavandab ning teeb katseid ja vaatlusi, kogub ja esitab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi;
2. eristab katse sõltumatut ja sõltuvat muutujat ning mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise ja kordus- ja kontrollkatsete vajalikkust;
3. hindab andmete ja järelduste usaldusväärsust ning eristab teaduslikke ja mitteteaduslikke teadmisi;
4. mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia arengut, tähtsust ning seoseid igapäevaelu ja ühiskonnaga;
5. teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest, ning koostab lihtsamate molekulmudelite põhjal ainete valemeid;
6. mõistab teaduslike mudelite tähtsust ja piiranguid ning valib nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
7. eristab aineid ja materjale nende omaduste järgi ning seostab omadused nende kasutusaladega;
8. valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahuse, tunneb lahuste koostisosi ja tähtsust ning lahutab segusid sobivate meetoditega;

Teema: Inimene uurib loodust

- Loodusteadused ja tehnoloogia
- Teaduslik meetod
- Uurimuse etapid
- Vaatlus ja katse
- Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus
- Andmete graafiline esitamine

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

Teema: Ainete ja kehade mitmekesisus

- Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul
- Keemiline element, perioodilisuse tabel
- Liht- ja liitained, nende valemid
- Keemiliste elementide levik
- Aine olekud
- Aine tihedus

9. selgitab aineosakeste abil tahkete ainete, vedelike ja gaaside omadusi; 10. järgib katsetel ohutusnõudeid ja põhjendab nende vajalikkust; 11. leiab loodusteaduslikku infot, hindab õpetaja abiga selle usaldusväärsust ja esitab uurimistulemusi; 12. määrab keha või aine tiheduse ning mõõdab liikumise kiirust; 13. eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning seostab neid; 14. seostab soojusülekannet ja energia muundumist loodusnähtuste ning igapäevaeluga ning mõistab energia jäävuse seadust; 15. seostab vee olekute muutusi sademete tekkega; 16. selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel energia eraldumist ja neeldumist keemilistes reaktsioonides; 17. kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel; 18. seostab organismide kohastumusi keskkonna füüsikaliste ja keemiliste tingimustega; 19. hindab oma tegevuse keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge ning põhjendab energiasäästu vajadust; 20. põhjendab materjalide taaskasutamise tähtsust ja pakub selle võimalusi;	• Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused Põhimõisted: aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, mass, tihedus, liit- ja lihtaine, loodusteaduslik mudel. Teema: Loodusnähtused • Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused • Liikumine ja kiirus • Energia • Energia liigid • Energia ülekandumine ja muundumine • Soojusülekande liigid • Keemiline reaktsioon • Fotosüntees Põhimõisted: energia, mehaaniline liikumine, trajektoor, teepikkus, aeg, kiirus, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, fotosüntees.
--	--

21. hindab oma huvide ja võimete sobivust loodusteaduste või tehnoloogia erialadel õppimiseks.	Teema: Elus ja eluta looduse seosed • Süsinikuringe ökosüsteemides • Kohastumine füüsikalis-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga • Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal • Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine • Säästev eluviis • Ökoloogiline jalajälg Põhimõisted: süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt, toote olelusring.
Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd	

2.2 Bioloogia

2.2.1 Õppeaine kirjeldus

Bioloogiaõppe eesmärk on kujundada õpilastes loodusteaduslikku maailmapilti ning arusaama eluslooduse mitmekesisusest, organismide ehitusest ja talitlusest, pärilikkusest, evolutsioonist, ökoloogiast ja elukeskkonna kaitsmisest. Õppes toetutakse loodusõpetuses omandatud teadmiste ning seostatakse bioloogiat keemia, füüsika, geograafia ja matemaatikaga.

Bioloogia õppimise kaudu kujuneb loodusteaduslik ja tehnoloogiaalane pädevus ning oskus rakendada teadmisi igapäevaelu probleemide lahendamisel ja põhjendatud otsuste tegemisel. Õpilane õpib väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi, hoolima elusloodusest ning mõistma inimese vastutust elukeskkonna hoidmisel.

Õppes arendatakse oskust leida, kasutada ja kriitiliselt hinnata bioloogiaalast teavet ning kirjeldada, selgitada ja prognoosida loodusnähtusi. Õpilane tutvub inimese ehituse, talitluse ja tervisega ning bioloogia olulisemate saavutuste ja arengusuundadega.

Olulisel kohal on praktiline ja uurimuslik õpe. Õpilane õpib püstitama uurimisküsimusi ja hüpoteese, kavandama ning läbi viima vaatlusi ja katseid, kasutama töövahendeid ohutult, analüüsima tulemusi, tegema järeldusi ja esitama neid suuliselt või kirjalikult.

Õpe on õpilaskeskne ja mitmekesine. Kasutatakse probleem- ja projektõpet, arutelusid, väitlusi, mõistekaarte, õuesõpet, õppekäike ja digivahendeid. Õppetegevused toetavad õpilase iseseisvust, kriitilist ja loovat mõtlemist, õpimotivatsiooni ning valmisolekut elukestvaks õppeks.

2.2.2 Teadmised, oskused ja hoiakud

Põhikooli lõpetaja:

- 1) selgitab eluslooduse tähtsamaid protsesse, organismide omavahelisi suhteid ja seoseid eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
- 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustab elurikkust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
- 3) kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit igapäevaelu probleeme lahendades ning põhjendatud otsuseid langetades;
- 4) oskab sõnastada uurimisküsimusi, plaanida, korraldada ohutusnõudeid silmas pidades vaatlusi ja katseid, teha korrektseid järeldusi ning esitada saadud tulemusi suuliselt ja kirjalikult;
- 5) kasutab bioloogiainfo erinevaid allikaid, hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet, eristab seda mitteteaduslikest seisukohtadest ning kasutab

teadusinfot probleeme lahendades;

6) väärtustab looduskeskkonda kui kultuuri osa, tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu, saab aru loovuse ja innovatsiooni osast teaduse ning tehnoloogia arengus, nende omavahelistest seostest, piirangutest ja riskidest ning tähtsusest igapäevaelus;

7) on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutsevalikul ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

7. klassi õpitulemused ja õppesisu:

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
Õpilane: 1. analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ja erinevates elukutsetes; 2. võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid ning toob näiteid erinevate organismirühmade eluavaldustest; 3. seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga; 4. analüüsib selgroogsete loomade meelte kohastumusi nende elupaiga ja eluviisiga; 5. selgitab selgroogsete loomade tähtsust looduses ja inimtegevuses, põhjendab nende kaitsmise vajadust ja piiranguid ning toob näiteid kaitsealustest liikidest ja nende ohustatuse põhjustest;	Teema: Bioloogia uurimisvaldkond • Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega, roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel • Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus • Eri organismirühmade esindajate eluavaldused Põhimõisted: bioloogia, vaatlus, katse ehk eksperiment, organism Teema: Selgroogsete loomade tunnused • Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks

6. selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid; 7. seostab selgroogsete loomade toiduobjekte nende toitumisviisi ja seedeelundkonna eripäraga; 8. seostab eri selgroogsete rühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega; 9. toob näiteid püsi- ja kõigusoojade loomade ebasoodsate elutingimuste üleelamise viisidest; 10. analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning võrdleb selgroogsete loomade lootelise arengu erinevusi; 11. võrdleb otsest ja moondelist arengut ning toob nende kohta näiteid; 12. seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust nende paljunemise ja arengu eripäraga; 13. selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus; 14. toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta.	• Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas. • Selgroogsete loomade peamised meeleanalüüsiorganid infovahetuseks elukeskkonnaga • Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist • Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses • Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeleanalüüsiorganid, elukeskkond, elupaik Teema: Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus • Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. • Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel • Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused • Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg
---	---

	• Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine • Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused • Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid Põhimõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom Teema: Selgroogsete loomade paljunemine ja areng • Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid • Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise arengu eripära • Moondega ja otsene areng • Sünd ja sellele järgnev areng
--	---

	- Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga Põhimõisted: lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng Teema: Selgroogsete loomade evolutsioon - Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus - Tõendid põlvnemisest Põhimõisted: evolutsioon, evolutsiooni tõendid, kivistis
Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd	

8. klassi õpitulemused ja õppesisu:

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
Õpilane:	Teema: Taimede tunnused ja eluprotsessid

1. eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja selgitab nende ülesandeid; 2. seostab õistaimede organite ehitust ja talitlust ainete liikumise, kasvukoha, paljunemise ja levimisega; 3. koostab ja analüüsib fotosünteesi skeeme, näidates lähteaineid, lõppsaadusi ja protsessi mõjutavaid tingimusi; 4. selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses; 5. võrdleb taimerühmade välisehitust ja toob näiteid Eesti enamlevinud taimedest; 6. võrdleb sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid ning erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise, tuues näiteid; 7. selgitab taimede tähtsust looduse jätkusuutlikkuses ja inimtegevuses ning toob näiteid; 8. võrdleb seeni taimede ja loomadega; 9. kirjeldab seente ja samblike ehituse ning talitluse mitmekesisust, toob näiteid ning selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust; 10. selgitab seente ja samblike paljunemisviise ning arenguks vajalikke tingimusi;	• Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasma võrgustik, ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus • Taimeraku võrdlus loomarakuga • Õistaimede organid ja nende ehituse ja talitluse kooskõla • Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega • Tõusev ja laskuv vool taimedes • Suguline ja mittesuguline paljunemine • Putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus • Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused • Vetikate, sammalde, koldade, sõnajalgade ja osjade, paljaseemnetaimede ning katteseemnetaimede ehk õistaimede välisehituse põhijooned • Näited Eesti enamlevinud taimedest • Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus • Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis • Taimede osa looduses ja inimtegevuses
---	--

11. selgitab seente ja samblike tähtsust looduses ja inimtegevuses ning väärtustab neid eluslooduse osana; 12. tunneb looduses ära tähtsamad söödavad ja mürgised seeneliigid; 13. võrdleb selgrootute ja selgroogsete ehitust ning selgrootute põhirühmade tunnuseid ja toob näiteid; 14. seostab selgrootute välisehitust ja kohastumusi liikumise, hingamise, toitumise ja orienteerumisega nende elukeskkonnas; 15. võrdleb lahk- ja liitsugulise paljunemise eeliseid ning selgitab otsest, täis- ja vaegmoondelist arengut, tuues näiteid; 16. selgitab parasiitide arengu ajal peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob näiteid; 17. selgitab selgrootute tähtsust looduses ja inimtegevuses ning väärtustab neid eluslooduse olulise osana; 18. selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob näiteid evolutsiooni tõenditest looma- ja taimeriigis; 19. selgitab olelusvõitluse põhjuseid ja seostab seda loodusliku valikuga; 20. selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi;	• Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, leukoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mitesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine Teema: Seente tunnused ja eluprotsessid • Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega • Seente välisehitus ja mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel • Seente paljunemine eoste ja pungumise teel • Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused • Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos • Käärimiseks vajalikud tingimused
---	---

21. toob näiteid inimese evolutsiooni olulisematest etappidest; 22. selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob näiteid; 23. selgitab elus- ja eluta looduse tegurite mõju erinevatele organismirühmadele ning toob näiteid; 24. analüüsib diagrammide ja tabelite põhjal keskkonnategurite mõju organismide arvukusele; 25. analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis ning hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ja ökosüsteemide püsimisele; 26. selgitab rohepöörde vajalikkust, märkab keskkonnaprobleeme ja pakub eakohaseid võimalusi nende leevendamiseks; 27. selgitab ja väärtustab elurikkust ning lahendab elurikkuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.	• Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine • Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm • Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad • Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses • Enamlevinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa, mütseel Teema: Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid • Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega • Käsnae, ainuõssete, usside, limuste, lülilalgsete peamised tunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus
---	---

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

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

Teema: Eluslooduse evolutsioon

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

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

Teema: Ökoloogia ja keskkonnakaitse

- Organismide jaotamine liikidesse
- Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur
- Looduslik tasakaal
- Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele
- Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine
- Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele

	• Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse • Kliimamuutuste mõju elurikkusele • Liigi- ja elupaigakaitse • Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest • Rohepööre Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus ehk elurikkus, biosfäär, rohepööre, looduse iseväärtus
Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd	

9. klassi õpitulemused ja õppesisu:

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
Õpilane: 1. selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuseid ning erinevusi taimedest ja loomadest;	Teema: Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid • Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega • Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus

2. toob näiteid bakterite ja algloomade levikust eri elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas, ning selgitab kiire paljunemise ja püsieoste tähtsust; 3. selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ja inimtegevuses; 4. selgitab, kuidas vältida toidu bakteriaalset riknemist; 5. seostab bakterite, viiruste ja algloomade põhjustatud levinumaid haigusi nende levikuviiisidega ning teab nende vältimise võimalusi; 6. võrdleb kudede ehitust ja talitlust ning toob näiteid kudedest, elunditest ja elundkondadest; 7. selgitab naha ehituse ja talitluse seost kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooniga ning väärtustab naha tervishoidu; 8. tunneb joonisel või mudelil inimese peamisi luid ja lihaseid; 9. selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse seost ning võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaseid; 10. seostab luudevaheliste ühenduste ehitust nende ülesannetega ja toob näiteid;	• Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis • Käärimiseks vajalikud tingimused • Bakterite paljunemine ja levik • Toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viisid • Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine • Bakterite osa looduses ja inimtegevuses • Viiruste ehituse ja talitluse eripära • Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine • Mikroorganismidega seotud elukutsed Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis Teema: Inimese koed ja elundkonnad • Ülevaade inimese elundkondadest, elunditest ja kudedest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude) • Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega • Naha ehitus ja ülesanded • Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga • Naha tervishoid
--	--

11. selgitab õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning väärtustab lihaste tervislikku treenimist; 12. analüüsib vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme; 13. seostab südame, veresoonte ja vere koostisosade ehituse nende talitlusega; 14. seostab levinumad südame- ja veresoonkonnahaigused nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi toetavat eluviisi; 15. selgitab vere rolli lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häireid ning vaktsineerimise tähtsust nakkushaiguste ennetamisel; 16. selgitab seedeelundkonna ehituse põhjal toidu seedimist ja toitainete imendumist; 17. selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid ning nende üle- ja alatarbimisega seotud probleeme; 18. selgitab neerude, kopsude ja naha rolli jääkainete eritamisel; 19. selgitab hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seost ning hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes ja hingamise regulatsiooni;	Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk, epiteel-, lihas-, side-, närvikude Teema: Luud ja lihased • Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas • Luude ehituse iseärasused • Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus • Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega • Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla • Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega • Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale Põhimõisted: toes, lameluu, toruluu, lihas, liiges, luuüdi, käsnoollus Teema: Vereringe
---	---

20. analüüsib sisse- ja väljahingatava õhu koostist ning hingamiselundkonna ehituse ja talitluse skeeme; 21. selgitab treeningu mõju hingamiselundkonnale ning levinumate hingamiselundite haiguste põhjuseid ja vältimise võimalusi; 22. võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ja talitlust; 23. võrdleb muna- ja seemneraku ehitust ning arengut, selgitab viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning kirjeldab loote arengu muutusi; 24. seostab inimese anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega; 25. selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitust ja põhiülesandeid; 26. seostab närviraku ehitust selle talitlusega ning koostab ja analüüsib refleksikaare skeemi; 27. seostab sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega; 28. selgitab närvisüsteemi ja hormoonide rolli elundkondade talitluse regulatsioonis; 29. suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse; 30. selgitab silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ja tõlgendamisel;	• Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses • Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos • Vere koostis ja koostisosade ülesanded • Vere osa organismi immuunsüsteemis • Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus • Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel • Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS. • Treeningu mõju vereringeelundkonnale • Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed Põhimõisted: süda, veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS Teema: Seedimine ja eritamine
--	---

31. selgitab kaug- ja lühinägelikkuse põhjuseid ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise võimalusi; 32. seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meeleeelundeid säästvat eluviisi; 33. võrdleb haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ja talitlust; 34. selgitab pärilikkuse ja muutlikkuse rolli inimese tunnuste kujunemisel; 35. selgitab DNA, geenide ja kromosoomide seost ning geenide pärandumist ja avaldumist; 36. lahendab lihtsamaid dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud geneetikaülesandeid; 37. eristab pärilikku ja mittepärilikku muutlikkust ning analüüsib muutlikkuse ulatust diagrammide ja tabelite põhjal; 38. toob näiteid geenitehnoloogia kasutusvaldkondadest ning hindab geneetilise muutmise võimalusi teaduslike ja teiste kaalukaid seisukohtade põhjal; 39. toob ja analüüsib näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalustest; 40. selgitab inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.	• Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus • Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid • Toitainete vajadus ning tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed • Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel • Kopsude ja naha eritamisülesanne Põhimõisted: valgud, rasvad, süsivesikud, kiudained, ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, kõhunääre, peensool, soolehatt, jämesool, neer, uriin Teema: Hingamine • Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos • Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus • Hapniku ülesanne rakkudes (rakuhingamine) • Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon • Treeningu mõju hingamiselundkonnale
---	---

	• Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende vältimine Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, gaasivahetus, raku hingamine Teema: Paljunemine ja areng • Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus • Muna- ja seemnerakkude küpsemine • Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus • Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm. Teema: Talitluste regulatsioon • Kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded • Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded
--	--

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

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

Teema: Infovahetus väliskeskkonnaga

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

	Põhimõisted: pupill, silmalääts, võrkkest, vikerkest, kepikesed, kolvikesed, kollatähn, pimetähn, lühinägevus, kaugelenägevus, värvipimedus, kõrvalest, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid, tasakaaluelund, retseptor, haisterakk Teema: Pärilikkus • Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel • DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses • Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine • Päriliku muutlikkuse tähtsus • Mittepäriliku muutlikkuse põhjused ja tähtsus • Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused • Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine • Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed
--	--

	Põhimõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia
Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd	

2.3 Geograafia

2.3.1 Õppeaine kirjeldus

Geograafiaõppe eesmärk on kujundada õpilastes loodusteaduslikku kirjaoskust, ruumilist mõtlemist ja arusaama looduse ning ühiskonna vastastikustest seostest. Õppes toetutakse loodusõpetuses omandatud teadmistele ning seostatakse geograafiat matemaatika, füüsika, bioloogia, keemia, ajaloo ja ühiskonnaõpetusega.

Geograafias uuritakse looduses ja ühiskonnas toimuvaid nähtusi ja protsesse, nende ruumilist levikut ning omavahelisi seoseid. Õpilane kujundab arusaama Maast kui tervikust ning mõistab, kuidas looduslikud, majanduslikud ja sotsiaalsed tingimused mõjutavad eri piirkondade arengut ja inimeste elu. Arenevad ruumilise mõtlemise, kaardi kasutamise ja ruumianalüüsi oskused.

Õppes käsitletakse aktuaalseid keskkonna- ja ühiskonnaprobleeme ning arendatakse oskust hinnata otsuste ja tegevuste otseseid ja kaudseid tagajärgi. Õpilane õpib kasutama kaarte, kaardirakendusi, andmeportaale ja teisi teabeallikaid ning hindama kriitiliselt nende usaldusväärsust.

Olulisel kohal on uurimuslik õpe. Õpilane õpib sõnastama uurimisküsimusi ja hüpoteese, kavandama uuringuid, koguma ja töötleva andmeid vaatluste, mõõdistamiste, küsitluste, intervjuude, kaartide, satelliidifotode ja andmeportaalide abil. Arenevad andmete analüüsimise, üldistamise, järelduste tegemise ning tulemuste suulise ja kirjaliku esitamise oskused.

Õppes kasutatakse probleem- ja projektõpet, arutelusid, rollimänge, ajurünnakuid, õuesõpet, välitöid, õppekäike ja digivahendeid. Õppimine seostatakse võimalusel õpilase igapäevaelu ja kodukohaga ning praktiliste tegevustega.

Geograafiaõpe kujundab keskkonnateadlikkust, sallivust ja kultuurilist mõistmist ning toetab säästva ja vastutustundliku eluviisi kujunemist. Eesti ja maailma geograafia õppimine aitab väärtustada loodust, kultuuripärandit ja mitmekesisust. Samuti tutvustab geograafia eri elukutseid, kus on olulised teadmised loodusest ja ühiskonnast, ruumiandmetega töötamise oskus ning seoste mõistmine.

2.3.2 Teadmised, oskused ja hoiakud

Põhikooli lõpetaja:

- 1) tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalainete vastu, on motiveeritud neid õppima;
- 2) kasutab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi looduses ning ühiskonnas toimuvate nähtuste, nende ruumilise paiknemise ja vastastikuste seoste selgitamiseks ning analüüsiks;
- 3) märkab ja lahendab igapäevaeluga seotud geograafiaprobleeme, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;
- 4) kavandab ja korraldab uuringuid, sõnastab uurimisküsimusi, töötleb ja vormistab andmeid, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi;
- 5) leiab teabeallikatest geograafiainfo, hindab selle usaldusväärsust, kasutab õppides ning koostöös meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus;
- 7) väärtustab looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust ning jätkusuutlikku elukeskkonda, käitub turvaliselt ja järgib säästva arengu põhimõtteid;
- 8) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

7. klassi lõpetaja:

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
Õpilane:	Teema: Sissejuhatus - Geograafiateaduse olemus

1. mõistab geograafiateaduse olemust ja tähtsust igapäevaelus ning ühiskonna arengus; tunneb geograafiaga seotud elukutseid ja karjäärivõimalusi; 2. kasutab paber- ja digikaarte info leidmiseks, objektide ja nähtuste kirjeldamiseks ja analüüsimiseks, järelduste tegemiseks ning ruumiliste otsuste langetamiseks ja põhjendamiseks; 3. loeb kaarti: mõistab legendi ja kaardil kujutatud protsesse, mõõdab vahemaid, määrab suundi ja geograafilisi koordinaate ning kellaaja erinevusi; 4. leiab kaardilt riigid, pealinnad ja teised vajalikud objektid, orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul ning koostab lihtsa kaardi; 5. kirjeldab jooniste põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust ning selgitab laamade liikumist ja nende servaaladel toimuvaid geoloogilisi protsesse; 6. selgitab maavärinate ja vulkanismi tekkepõhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning nende mõju keskkonnale; teab, kuidas võimaliku ohu korral käituda; 7. leiab kaardilt tektooniliselt aktiivsed piirkonnad ja näitab neid;	• Geograafia jagunemine loodus- ja inimgeograafiaks • Kartograafia • Geograafia alased uuringud tänapäeval Põhimõisted: loodusgeograafia, inimgeograafia, kartograafia. Teema: Kaardiõpetus • Ettekujutus Maast kauges minevikus, tähtsamad geograafilised avastused ja maailmapildi avarumine • Kaartide mitmekesisus ja nende kasutamine • Mõõtkava liigid, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil • Suundade sh asimuudi määramine looduses ja kaardil • Geograafilised koordinaadid, nende määramine • Asukoha kirjeldamine • Ajavööndid Põhimõisted: kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja
--	--

8. iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid ja teab nende kasutusvõimalusi; 9. selgitab murenemise tähtsust looduses ning seostab seda kivimite omaduste ja kliimaga; 10. võrdleb kaartide ja teiste allikate põhjal pinnavorme ja pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas ning leiab kaardilt suuremad pinnavormid; 11. selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ja muutumist looduslike tegurite ning inimtegevuse mõjul; 12. analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoe ja sellest tulenevate ohtudega.	väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavööndid, maailmaaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja. Teema: Geoloogilised protsessid • Millega tegelevad geoloogid? • Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoor • Laamad, laamade lahknemine ja põrkumine • Peamised geoloogilised protsessid laamade piirialadel • Maavärinad, nende teke, levik ja tagajärjed • Vulkaanid, nende ehitus ja levik ning vulkaanilise tegevuse tagajärjed • Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades • Erineva tekkega kivimid, nende omadused ja kasutamine Põhimõisted: maakoor, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoor, laam, ookeani keskmäestik, süvik, kurdmäestik, magma, laava, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, kuumaveeallikas,
--	--

geiser, maavärin, magnituud, murrang, kese e epitsenter, kolle e fookus, tsunami, murenemine, sete, mineraal, settekivim, tardkivim, moondekivim, kivistis.

Teema: Pinnamood

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

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

Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd	

8. klassi lõpetaja:

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
Õpilane: 1. kirjeldab ilma ilmaandmete kaardi põhjal ning selgitab õhu liikumist ja sademete teket; 2. selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal, aastaegade kujunemist ja üldist õhuringlust ning ookeanide, hoovuste ja pinnamoe mõju ilmale ja kliimale; 3. loeb kliimadiagramme ning iseloomustab aasta jooksul keskmise temperatuuri ja sademete muutusi; 4. võrdleb eri kohtade kliimat kaartide ja kliimadiagrammide põhjal ning seostab seda kliimat kujundavate tegurite ja inimtegevusega; 5. leiab kaardilt kliimavöötmed ning teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ja nendega kohanemise võimalusi; 6. mõistab veekogude ja inimtegevuse seoseid ning vee uurimise ja kaitsmise tähtsust;	Teema: Ilm ja kliima • Ilma ja kliima uurimise olulisus • Ilma ja kliima näitajate kujutamine kaartidel ja diagrammidel • Õhu omadused, nende seos õhu liikumise ja sademete tekkega • Kliimat kujundavad tegurid • Päikesekiirguse jaotumine Maal ja aastaegade kujunemine • Üldine õhuringlus • Ookeanide ja merede sh hoovuste mõju kliimale • Pinnamoe mõju kliimale • Kliimavöötmed • Ilma ja kliima mõju inimtegevusele ning inimtegevuse mõju ilmale ja kliimale, kliima muutumine

7. võrdleb veeringet eri piirkondades ning seostab seda kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevusega; 8. võrdleb teabeallikate põhjal meresid, jõgesid ja järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi; 9. selgitab jõe kulutavat, transportivat ja kuhjavat tegevust ning seostab seda pinnamoe ja voolukiirusega; 10. selgitab jõgede veetaseme ja üleujutuste muutusi seoses kliima ja pinnamoega; 11. leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed ja järved; 12. leiab kaardilt peamised loodusvööndid; 13. iseloomustab ja võrdleb jäävööndi, tundra, parasvöötme okas- ja lehtmetsa, rohtla, kuiva lähistroopilise metsa, kõrbe, savanni ja vihmametsa looduskomponente ning nende seoseid; 14. iseloomustab jooniste põhjal kõrgusvööndeid eri mäestikes; 15. analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning nendega seotud keskkonnaprobleeme; 16. kasutab paber- ja digikaarte ning teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid info leidmiseks, nähtuste iseloomustamiseks ja analüüsimiseks, järelduste tegemiseks ning ruumiliste otsuste põhjendamiseks.	Põhimõisted: ilm, kliima, kliimakaart, kliimadiagramm, üldine õhuringlus, õhumass, passaadid, läänetuuled, mussoonid, mandriline ja mereline kliima, soe ja külm hoovus, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, seniit, pöörijoon, polaarjoon, polaaröö ja -päev, kliimavööde, põhi- ja vahekliimavööde; kasvuhooneefekt, kliima muutumine. Teema: Veestik • Vesi, kui taastuv loodusvara, selle jaotumine Maal • Veeringe • Vee kasutamine ja selle kättesaadavus maailma eri piirkondades • Maailmameri ja selle roll kliima kujunemises • Veetemperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades • Mägi- ja tasandikujõed, nende mõju pinnamoe kujunemisele • Jõgede veerežiim, mõju inintegevusele • Üleujutuste seos kliima ja pinnamoega • Järved ja veehoidlad • Inimtegevuse sh kliimamuutuste mõju veekogudele
--	---

	Põhimõisted: veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, soe ja külm hoovus, lang, voolukiirus, pörke- ja laugveer, erosioon, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, lehtersuue, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus. Teema: Loodusvööndid • Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused • Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed eri loodusvööndites • Jäävöönd • Tundra • Parasvöötme okas- ja lehtmets • Parasvöötme rohtla • Vahemereline põõsastik ja mets • Kõrb • Savann • Ekvatoriaalne vihmamets • Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes
--	--

	Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites Põhimõisted: loodusvöönd, kõrgusvööndilisus, Arktika, Antarktika, liustik, igikelts, taiga, leetmuld, stepp, preeria, mustmuld, oaas, kõrbestumine, erosioon, punamuld, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, metsapiir
Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd	

9. klassi lõpetaja

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
Õpilane: - kasutab paber- ja digikaarte ning teisi ruumiinfomudeleid info leidmiseks, nähtuste analüüsimiseks, järelduste tegemiseks ja ruumiliste otsuste põhjendamiseks; loeb kaarti, kasutab legendi, mõõdab vahemaid, määrab suundi, koordinaate ja kellaaja erinevusi ning liigub kaardi abil maastikul; - kirjeldab Eesti ja Euroopa loodusgeograafilist asendit ning koostab lihtsa kaardi või muu ruumiinfomudeli;	Teema: Eesti Euroopas - Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel - GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus - Maa-ameti geoportaal ja selle kasutamise võimalused Põhimõisted: loodusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, GIS

3. kirjeldab Eesti geoloogilist ehitust ning seostab kivimite, setete ja maavarade paiknemise ja tekke geoloogilise ehitusega; võrdleb kivimeid ja setteid ning teab nende kasutusvõimalusi; 4. võrdleb pinnavorme ja pinnamoodi Eestis, Euroopas ja kodukohas ning selgitab nende kujunemist ja muutumist looduslike tegurite ja inimtegevuse mõjul; leiab kaardilt suuremad pinnavormid ja tektooniliselt aktiivsed piirkonnad; 5. selgitab murenemise tähtsust ning seostab seda kivimite omaduste ja kliimaga; selgitab muldade kujunemist ja seostab seda nende tekke tingimustega; 6. iseloomustab Eesti kliimat ning selgitab ilma kujunemist tsüklonis ja antitsüklonis; võrdleb Euroopa eri piirkondade kliimat kaartide ja kliimadiagrammide põhjal; 7. selgitab kliimat kujundavate tegurite ja inimtegevuse mõju kliimale nii Eestis kui ka maailmas; teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ja nendega kohanemise võimalusi; 8. mõistab veekogude ja inimtegevuse seoseid ning vee uurimise ja kaitsmise vajadust; iseloomustab Läänemerd, selle rannikuid ja keskkonnaprobleeme;	Teema: Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood • Geoloogiliste uuringute vajalikkus • Eesti geoloogiline ehitus, seos maavaradega sh tulevikumaavaradega, kaevandamise mõju keskkonnale • Eesti pinnavormid ja nende teke • Mandrijää tegevus Euroopa sh Eesti pinnamoe kujunemises • Vooluvee, karsti, lainetuse, tuule ja inimtegevuse mõju Eesti pinnamoe kujunemisele • Eesti muldkate, seos geoloogilise ehituse ja pinnamoega Põhimõisted: geokronoloogiline ajaskaala, platvorm, kilp, aluspõhi, paljand, pinnakate, moreen, lausmaa, lavamaa, moreentasandik, moreenküngas, voor, oos, karstivormid, luide, lähtekivim Teema: Eesti ja Euroopa kliima • Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid • Regionaalsed kliimaerinevused Eestis ja Euroopas • Ilmakaart • Ilm tsüklonis ja antitsüklonis
---	--

9. leiab kaardilt Eesti ja Euroopa suuremad veekogud ning selgitab jõgede veetaseme ja ülejutuste seoseid kliima ja pinnamoega; iseloomustab põhjavee kujunemist ja kasutamisega seotud probleeme; 10. analüüsib andmete põhjal Eesti, Euroopa või kodukoha rahvastikku ja rahvastikuprotsesse, sh rahvastiku soolisvanuselist koosseisu ja selle mõju ühiskonnale; 11. teab Eesti ja Euroopa rände suundi ja põhjusi ning analüüsib rände mõju ühiskonnale; arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete üle; 12. analüüsib rahvastiku paiknemist ja tihedust ning seostab seda looduslike ja ühiskondlike teguritega; 13. võrdleb linnastumise arengut Eestis ja Euroopas ning analüüsib linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi; uurib asula arengut ja elukeskkonda ning pakub lahendusi selle parandamiseks; 14. leiab kaardilt Eesti linnad ja maakonnad ning Euroopa riikide pealinnad; 15. analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali, turgude ja tarneahelate mõju Eesti majandusele ning Eesti majanduse struktuuri muutusi;	• Inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil • Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Eestis ning Euroopas Põhimõisted: samatemperatuurijoon ehk isotherm, õhurõhk, tsüklon, antitsüklon, soe ja külm front Teema: Eesti ja Euroopa veestik • Veekogude ja inimtegevuse vastastikuste seoste uurimise olulisus • Läänemere eripära, selle põhjused • Läänemere eriilmelised rannikud • Läänemere keskkonnaprobleemid • Eesti ja Euroopa jõgede veetaseme muutused, seos kliimamuutustega ning mõju inimeste igapäevaelule ja majandustegevusele • Põhjavee kujunemine, liikumine ning kasutamisega seotud probleemid kodukohas ja Eestis
---	--

16. selgitab üleilmastumise ja rahvusvaheliste ettevõtete mõju Eesti majandusele ning mõistab jätkusuutliku majanduse ja ringmajanduse tähtsust; 17. arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, arvestades majanduslikke, sotsiaalseid ja keskkonnaaspekte; 18. mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise tähtsust; kirjeldab toiduahelaid ja kultuurtaimede kasvatamist ning väärtustab Eesti toidutoodangut; 19. võrdleb taime- ja loomakasvatust ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale ja maastikule; iseloomustab Eesti põllumajanduse arengueeldusi ja struktuuri; 20. mõistab metsa ja kestliku metsamajanduse tähtsust ning selgitab metsamajanduse ja -tööstuse ning puidu väärindamise rolli Eesti majanduses; 21. analüüsib energiatarbimist perekonnas ja ühiskonnas, võrdleb energiakandjate eeliseid, puudusi ja keskkonnamõju ning pakub võimalusi energia säästmiseks; 22. annab ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest;	Põhimõisted: valgla e valgala, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärrannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted Teema: Eesti ja Euroopa rahvastik • Rahvastikuandmed, nende kogumine ja andmete olulisus • Kodukoha, Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine • Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides sh Eestis • Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis, selle muutumine ning rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid • Ränded Euroopas ja Eestis, nende peamised suunad, põhjused ja tagajärjed • Eesti rahvuslik koosseis ja selle muutumine • Rahvastikupoliitika meetmed Eestis Põhimõisted: rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne,
--	---

23. analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust ning iseloomustab Eesti transpordisüsteemi; võrdleb transpordiliike ja nende keskkonnamõju; 24. analüüsib ühistranspordi kättesaadavust ja mõju inimeste igapäevaelule; 25. iseloomustab kodukoha, Eesti või Euroopa turismi arengueeldusi ja turismimajandust ning analüüsib selle mõju majandusele, ühiskonnale ja keskkonnale.	sisseränne, väljaränne, riigisisene ränne, pendelränne, pagulased, rahvuslik koosseis Teema: Eesti ja Euroopa asustus • Rahvastiku paiknemine Euroopas ja Eestis ning seda mõjutavad tegurid • Linnastumine ning selle etapid Eestis • Eesti asulad • Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid Põhimõisted: rahvastiku keskmine tihedus, linnastumine, linnastu, eeslinnastumine, valglinnastumine, vastulinnastumine, taaslinnastumine, eeslinn Teema: Sissejuhatus majandusse • Majandusressursid • Loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele
---	--

- Jätkusuutlik majandamine, sh ringmajandus
- Majanduse struktuur: majandustegevused esmasektoris, tööstuses, teeninduses
- Üleilmastumine ja rahvusvahelised ettevõtted, nende mõju Eesti majandusele

Põhimõisted: majandusgeograafiline asend, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, hõive, üleilmastumine, rahvusvahelised ettevõtted, tarneahelad, majanduse struktuur, majandussektorid: hankiv majandus, tööstus, teenindus, ringmajandus

Teema: Eesti põllumajandus

- Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine
- Maakasutus ja selle muutused
- Kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus
- Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine
- Põllumajanduse ja toidutootmisega seotud keskkonnaprobleemid

	Põhimõisted: põllumajanduse spetsialiseerumine, taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, taimekasvuperiood, kestlik põllumajandus Teema: Eesti metsamajandus ja -tööstus • Metsa erinevad funktsioonid • Eesti metsamajandus ja -tööstus • Metsade hävimine ja selle põhjused • Metsade kestlik majandamine ja metsade kaitse olulisus Põhimõisted: metsasus, puiduvaru, metsamajandus, metsatööstus, kestlik metsamajandus Teema: Eesti energiamajandus • Energiamajandus ja selle olulisus • Taastuvad ja taastumatud energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused ning kaasnevad keskkonnaprobleemid
--	--

	• Muutused Eesti energiamajanduses, seosed Euroopa energiamajandusega Põhimõisted: energiamajandus, taastuvad ja taastumatud energiaallikad, fossiilkütused, soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia, säästlik energia tarbimine Teema: Teenindus • Teenuste liigid ja nende kättesaadavus eri tasandi asulates • Transpordi liigid, nende eelised ja puudused reisijate ning erinevate kaupade veol, kaasnevad keskkonnamõjud • Turismi arengueeldused Eestis ja peamised turismipiirkonnad • Turismiga kaasnevad keskkonna-, majandus- ja sotsiaalprobleemid Põhimõisted: teenused, turism, transpordi liigid, transpordigeograafiline asend
Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd	

2.4 Keemia

2.4.1 Õppeaine kirjeldus

Keemiaõppe eesmärk on kujundada õpilastes loodusteaduslikku maailmapilti ning arusaama ainete koostisest, omadustest ja muundumisest. Õppes toetutakse loodusõpetuses omandatud teadmiste ning seostatakse keemiat füüsika, bioloogia ja matemaatikaga.

Õpilane õpib mõistma looduses, tehiskeskkonnas ja inimtegevuses toimuvaid keemilisi protsesse ning nende mõju inimesele ja keskkonnale. Kujuneb oskus rakendada keemiateadmisi igapäevaelu probleemide lahendamisel, teha põhjendatud otsuseid ning hinnata oma tegevuse tagajärgi.

Õppes käsitletakse ainete koostist, omadusi ja muundumisi ning nende kasutamist igapäevaelus ja tehnoloogias. Õpilane mõistab puhta keskkonna, tervise ja ressursside vastutustundliku kasutamise tähtsust ning saab ülevaate keemia rollist teaduse ja tehnoloogia arengus.

Olulisel kohal on praktiline ja uurimuslik õpe. Õpilane õpib püstitama uurimisküsimusi, tegema katseid ja vaatlusi, analüüsima tulemusi ning tegema järeldusi. Arenevad loogiline ja loov mõtlemine, probleemilahendusoskus ning oskus kasutada keemiaalast sõnavara, sümboleid, valemeid, diagramme ja graafikuid.

Praktiliste tööde ja arvutusülesannete kaudu õpitakse ohutult kasutama katsevahendeid ja kemikaale ning mõistma keemiliste nähtuste kvantitatiivseid seoseid. Õppes kasutatakse mitmekesiseid aktiivõppemeetodeid ja digivahendeid, mis toetavad iseseisvat õppimist, õpimotivatsiooni ja vastutustundlikku suhtumist keskkonda.

2.4.2 Teadmised, oskused ja hoiakud

Põhikooli lõpetaja:

- 1) märkab ja mõtestab keemiaga seotud nähtusi igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses ning tunneb nende vastu huvi;
- 2) rakendab igapäevaelus kemikaale ja materjale kasutades vajalikke ohutusnõudeid;
- 3) kasutab korrektselt keemiterminoloogiat ja -sümboleid; saab aru keemiatekstidest ja koostab neid;

- 4) mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab reaktsioonivõrrandeid;
- 5) kasutab vajaliku teabe leidmiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja diagrammidelt füüsikaliste suuruste väärtusi;
- 6) plaanib ja teeb ohutult keemiakatseid, et õppida tundma ainete omadusi ja looduse seaduspärasusi;
- 7) teeb arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel; hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele.

8. klassi lõpetaja

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
Õpilane: 1. selgitab, kuidas keemilisi reaktsioone esile kutsuda, ja tunneb reaktsiooni ära selle tunnuste järgi; 2. järgib laboris ja igapäevaelus kemikaalide kasutamisel ohutusnõudeid; 3. tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid õigesti; 4. eristab lahuseid ja pihuseid, valmistab neid ning toob näiteid nende kohta looduses ja igapäevaelus; 5. lahendab lahuse protsendilise koostisega seotud arvutusülesandeid;	Teema: Millega tegeleb keemia? • Keemia meie ümber • Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused • Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöös ja argielus • Tähtsamad laborivahendid • Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid • Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi)

6. kirjeldab aatomi ehitust ning kasutab perioodilisustabelit elementide tähistes, aatomi ehituse ja elektronskeemide leidmiseks ja koostamiseks;
7. eristab metallilisi ja mittemetallilisi elemente ning vääriskaase, võrdleb metallide ja mittemetallide omadusi ja kasutusalasid;
8. eristab liht- ja lihtaineid ning määrab aine koostise keemilise valemi põhjal;
9. eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide teket ja laengut;
10. selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevusi;
11. selgitab hapniku rolli põlemisel ja eluslooduses ning osoonikihi tähtsust ja saastamise mõju sellele;
12. võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
13. kogub gaasi, valides sobiva kogumisviisi gaasi lahustuvuse ja tiheduse järgi;
14. määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmed ning koostab oksiidide valemite ja nimetusi;
15. tasakaalustab reaktsioonivõrrandeid;

Mõisted: lahus, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, lahuse massiprotsent.

Teema: Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus

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

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

Teema: Hapnik ja vesinik. Oksiidid

16. korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga, koostab reaktsioonivõrrandeid ning toob näiteid oksiidide tähtsusest igapäevaelus; 17. eristab valemi põhjal okside, happeid, hüdrokside ja soolasid ning koostab nende nimetuste ja valemite põhjal vastavaid valemite ja nimetusi; 18. selgitab hapete ja aluste omadusi ning määrab lahuse keskkonna indikaatori ja pH abil; 19. selgitab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab nendevahelisi reaktsioone ja koostab reaktsioonivõrrandeid; 20. toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamisest igapäevaelus; 21. eristab metalle nende aktiivsuse järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust; 22. uurib metalli ja happe vahelise reaktsiooni kiirust mõjutavaid tegureid; 23. seostab redoksreaktsioone oksüdatsioonastmete muutumisega ning selgitab metallide ja hapniku rolli redoksreaktsioonides; 24. koostab metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide võrrandeid;	• Hapnik ja vesinik, nende peamised omadused • Gaaside kogumise võtteid • Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina • Oksüdatsioonaste • Oksiidide nimetused ja valemite koostamine • Oksiidid igapäevaelus • Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine Mõisted: oksiid, oksüdatsioonaste Teema: Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained • Happed, nende koostis • Tähtsamad happed • Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral • Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades • Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades
--	---

25. hindab raua, alumiiniumi, vase ja nende sulamite kasutusvõimalusi ning seostab need materjalide omadustega.

- Soolad, nende koostis ja nimetused
- Happed, alused ja soolad igapäevaelus

Mõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, pH, sool

Teema: Tuntumaid metalle

- Metallide reageerimine hapnikuga
- Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides
- Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija
- Metallide reageerimine hapete lahustega
- Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus
- Ettekujutus keemilise reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel)
- Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt)

	Mõisted: redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, keemilise reaktsiooni kiirus, sulam
Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd	

9. klassi lõpetaja

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
Õpilane: 1. mõistab ja koostab keemiatekste anorgaaniliste ainete omaduste ja ainetevaheliste seoste kohta; 2. uurib tugevate ja nõrkade hapete omadusi ning selgitab nende erinevusi; 3. uurib happeliste ja aluseliste oksiidide omadusi ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid; 4. selgitab temperatuuri mõju gaaside ja enamiku soolade lahustuvusele ning kasutab lahustuvusgraafikuid ja -tabeleid arvutuste ja järelduste tegemiseks; 5. selgitab anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist (nt väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid); 6. teab keemilise saaste allikaid ja tagajärgi ning pakub võimalusi keskkonna säästmiseks;	Teema: Anorgaaniliste ainete põhiklassid • Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega • Tugevad ja nõrgad happed • Hapete reageerimine aluseliste oksiididega • Aluste reageerimine happeliste oksiididega • Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel • Soolade saamise võimalusi • Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel) • Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega) • Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus

7. arvutab ainehulga, massi ja gaasi ruumala vahelisi seoseid ning kasutab õigeid ühikuid; 8. mõistab keemilise reaktsiooni võrrandi kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot ning massi jäävuse seadust; 9. lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, kasutades ainete moolsuhteid ning ainehulga, massi ja gaasi ruumala seoseid; 10. hindab arvutustulemuste õigsust ning teeb nende põhjal järeldusi; 11. võrdleb süsiniku ja süsinikoksiidide omadusi ning selgitab süsinikuühendite paljususe põhjusi; 12. koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid ning eristab lineaarseid, hargnenud ja tsüklilisi süsinikahelaid; 13. eristab hüdrofiilseid ja hüdrofoobseid materjale; 14. kirjeldab süsivesinike esinemist looduses ja nende kasutamist; 15. eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid; 16. koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid ning uurib etaanhappe omadusi;	• Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happelihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine Mõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, leelis, vee karedus, lahustuvus. Teema: Aine hulk. Moolarvutused • Aine hulk, mool • Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel) • Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides • Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs • Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal Mõisted: aine hulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused Teema: Süsinik ja süsinikuühendid
--	--

17. teab etanooli mõju organismile ja analüüsib sellega seotud probleeme; 18. selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti; 19. analüüsib süsinikuühendite kasutamist kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid; 20. tunneb struktuurivalemi järgi ära polümeeri; 21. selgitab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismis ning uurib nende sisaldust toiduainetes; 22. iseloomustab kiudaineid ja plaste, nende omadusi ja kasutusvõimalusi ning nendega seotud keskkonnaprobleeme; 23. mõistab keskkonda säästva käitumise vajalikkust ja pakub võimalusi keskkonna hoidmiseks.	• Süsinik lihtainena • Süsinikuoksiidid • Süsivesinikud • Süsinikuühendite paljus • Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid • Molekulimudelid ja struktuurivalemid • Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusalad • Süsivesinike täielik põlemine • Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained • Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus Mõisted: süsivesinik, struktuurivalem, alkohol, karboksüülhape, hüdrofiilne aine, hüdrofoobne aine Teema: Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena • Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid
---	---

	• Süsinikuühendid kütusena • Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid • Ettekujutus polümeeridest, plastid • Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis • Kiudained • Tarbekeemia saadused Mõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, polümeer
Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd	

2.5 Füüsika

2.5.1 Õppeaine kirjeldus

Füüsikaõppe eesmärk on kujundada õpilastes loodusteaduslikku ja tehnoloogiaalast kirjaoskust ning arusaama looduses toimuvatest nähtustest.

Füüsika seostub tihedalt matemaatika, teiste loodusainete, tehnika ja tehnoloogiaga ning loob aluse füüsika kui loodusteaduse mõistmiseks.

Õppes seostatakse füüsikalisi nähtusi igapäevaelu ja tehnoloogiaga ning kujundatakse arusaama füüsika rollist teaduse, tehnoloogia ja ühiskonna arengus. Õpilane tutvub füüsika põhimõistete, seaduspärasuste, mudelite ja sümbolitega ning õpib kasutama füüsika keelt.

Olulisel kohal on praktiline ja uurimuslik õpe. Õpilane õpib püstitama probleeme ja hüpoteese, kavandama katseid, tegema vaatlusi ja mõõtmisi, töötleva ning tõlgendama tulemusi ja esitama järeldusi. Arenevad loogiline ja kriitiline mõtlemine ning probleemilahendusoskus.

Arvutus-, graafiliste ja probleemülesannete lahendamisel õpitakse hindama tulemuste reaalsust ning rakendama matemaatilisi oskusi. Õppes kasutatakse probleem-, uurimus- ja projektõpet, arutelusid, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet ja õppekäike ning tänapäevaseid tehnoloogia- ja digivahendeid.

Õpilane õpib leidma ja kasutama erinevaid teabeallikaid, sealhulgas interneti, hindama kriitiliselt info usaldusväärsust ning viitama kasutatud allikatele. Uurimistulemusi esitatakse suuliselt ja kirjalikult, kasutades nii verbaalseid kui ka visuaalseid vorme. Õpe arvestab õpilaste individuaalseid iseärasusi ning toetab õpimotivatsiooni ja mitmekülgset arengut.

2.5.2 Teadmised, oskused ja hoiakud

Põhikooli lõpetaja:

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

8. klassi lõpetaja

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
Õpilane: 1. tunneb erinevaid valgusallikaid ning liigitab neid suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi; 2. teab valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust, koostab optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja teeb vastavaid katseid; 3. seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega; 4. rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamisel ja ülesannete lahendamisel; 5. selgitab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõisteid ning seost $d=1/f$; 6. tunneb kumer- ja nõgusläätsede omadusi, konstrueerib kiirte käiku ning eristab tõelist ja näivat kujutist; 7. selgitab jooniste põhjal optiliste seadmete tööpõhimõtet; 8. selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid; 9. uurib ja kirjeldab keha liikumist ning analüüsib seda graafiliselt;	Teema: Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine • Valgus kui energia • Soojuslikud ja külmad valgusallikad • Valguse sirgjooneline levimine • Valgusvihk • Päike, tähed • Liitvalgus ja valguse spekter • Vari ja varjutused • Kuu faasid • Valguse peegeldumine ja neeldumine • Peegeldumisseadus • Tasapeegel, kumer- ja nõguspeegli • Mattpind • Mustad, valged ja värvilised esemed • Valgusfilter

10. uurib kehade vastastikmõju ning selgitab kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest;
11. mõistab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud;
12. rakendab seoseid $v=s/t$ ja $\rho=m/V$ ülesannete lahendamisel;
13. võrdleb kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga;
14. uurib hõõrdejõudu ja selle mõju liikumisele ning analüüsib hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust;
15. uurib elastsusjõudu ja selgitab selle tekkimist;
16. kasutab dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks;
17. rakendab seost $F=mg$ ülesannete lahendamisel;
18. uurib rõhku ja seostab seda rõhumisjõu ning kokkupuute pindalaga;
19. selgitab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes ning Pascali seadust;
20. uurib üleslükkejõudu ja selgitab katsete tulemusi;
21. selgitab kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning seostab neid loodusnähtustega;
22. selgitab õhurõhu, vedelikusamba rõhu ja üleslükkejõu mõisteid ning rakendab neid nähtuste selgitamisel;

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

Teema: Valguse murdumine

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

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

Teema: Liikumine ja jõud

- Ühtlane ja mitteühtlane liikumine

23. rakendab seoseid $p=F/S$, $p=\rho gh$ ja $F_{\text{u}}=\rho gV$ ülesannete lahendamisel; 24. selgitab mehaanilise töö, potentsiaalse ja kineetilise energia, võimsuse ning kasuteguri mõisteid; 25. selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja tööpõhimõtet ning rakendab mehaanika kuldreeglit; 26. rakendab seoseid $A=F_s$ ja $N=A/t$ ülesannete lahendamisel; 27. kirjeldab võnkumist ning kasutab amplituudi, perioodi ja sageduse mõisteid; 28. seostab võnkumist heli tekkimise ja levimisega; 29. kavandab ja teeb katseid müra tugevuse ning heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks; 30. rakendab seost $f=1/T$ ülesannete lahendamisel.	• Hetk- ja keskmine kiirus • Liikumise graafiline kirjeldamine • Keha mass ja inertsus • Tihedus • Kehade vastastikmõju • Jõud Põhimõisted: trajektoor, teepikkus, kiirus, keskmine kiirus, mass, tihedus, jõud Teema: Jõud looduses • Gravitatsioon • Raskusjõud • Hõõrdumine, hõõrdejõud • Kehade elastsus ja plastsus • Deformeerimine, elastsusjõud • Dünamomeetri tööpõhimõte • Kehale mõjuvate jõudude tasakaal Põhimõisted: gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud
---	---

Teema: Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides

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

Põhimõisted: rõhumisjõud, rõhk, õhurõhk, normaalrõhk, üleslükkejõud

Teema: Mehaaniline töö, energia ja võimsus

- Töö
- Võimsus
- Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia
- Mehaanilise energia jäävuse seadus

- Lihtmehhanism, kasutegur
- Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas
- Mehaanika kuldreegel

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

Teema: Võnkumine ja laine

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

Põhimõisted: võnkumine, amplituud, sagedus, periood, heli, mära

Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd

9. klassi lõpetaja

Õpitulemused	Õppesisu ja põhimõisted
Õpilane: 1. selgitab kehade elektriseerumist ja elektrilist vastastikmõju; 2. mõistab ja kasutab mõisteid elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator loodusnähtuste selgitamisel; 3. uurib ja kirjeldab elektrivoolu metallides ja elektrolüütide vesilahustes; 4. tunneb vooluringi osi, selgitab nende otstarvet ja koostab lihtsamaid elektriskeeme; 5. selgitab elektritarvitite ning oommeetri, ampermeetri, voltmeetri ja elektrienergia arvesti otstarvet ja kasutamise reegleid; 6. kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks; 7. uurib ja analüüsib jada- ja rööpühenduse korral voolutugevuse, pinge ja takistuse vahelisi seoseid;	Teema: Elektriline vastastikmõju • Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel • Elektrilaeng • Elementaarlaeng • Elektriväli • Juht • Isolaator • Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas Põhimõisted: elektriseeritud keha, kehade elektriseerimine, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator Teema: Elektrivool ja vooluring • Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes

8. rakendab ülesannete lahendamisel seoseid $I=U/R$, $R=\rho l/S$ ning jada- ja rööpühenduse seaduspärasusi: a. jadaühendus: $I=I_1=I_2$, $R=R_1+R_2$; b. rööpühendus: $I=I_1+I_2$, $U=U_1=U_2$, $1/R=1/R_1+1/R_2$ 9. kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse määramiseks ning analüüsib tulemusi; 10. määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust kaitsmele ning arvutab tarbitud energia koguse ja maksumuse; 11. selgitab lühise, kaitsme ja kaitsemaanduse mõisteid; 12. rakendab ülesannete lahendamisel seoseid $A=IUt$, $N=IU$ ja $Q=I^2Rt$; 13. kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega; 14. seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi ning toob nende rakendamise näiteid tehnikas; 15. seostab keha temperatuuri ja soojuspaisumise aineosakeste soojusliikumisega; 16. selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamist ning tunneb erinevaid temperatuuriskaalasid;	• Elektrivoolu soojuslik, magnetiline, keemiline toime • Voolutugevus ja selle mõõtmine • Vooluringi osad ja elektriskeemid • Pinge ja selle mõõtmine, Ohmi seadus • Elektritakistus • Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmetest • Eritakistus • Takisti • Juhtide jada- ja rööpühendus Põhimõisted: vooluallikas, avatud ja suletud vooluring, elektriskeem, voolutugevus, pinge, elektritakistus, juhtide jada- ja rööpühendus Teema: Elektrivoolu töö ja võimsus • Elektrivoolu töö • Elektrivoolu võimsus • Tarviti nimivõimsus ja nimipinge • Elektrisoojendusriistad • Elektriohutus • Lühis
--	---

17. eristab soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust ning selgitab nende esinemist loodus- ja igapäevaelunähtustes;
18. selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel;
19. selgitab soojushulga ja erisoojuse mõisteid ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks;
20. analüüsib kehade soojuslikke omadusi ja soojusülekannet igapäevaelu- ja loodusnähtuste põhjal;
21. rakendab seost $Q = cm(t_2 - t_1)$ ülesannete lahendamisel;
22. selgitab siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel;
23. selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse mõisteid;
24. lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga soojusfüüsika kompleksülesandeid;
25. rakendab seoseid $Q = Lm$ ja $Q = \lambda m$ ülesannete lahendamisel;
26. seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsioone aatomituuma ehitusega;
27. selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustumise praktilist väärtust;
28. iseloomustab ja võrdleb α -, β - ja γ -kiirgust;

- Kaitse
- Kaitsemaandus

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

Teema: Magnetnähtused

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

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

29. nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohte.

Teema: Aine ehitus. Soojusliikumine

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

Põhimõisted: soojusliikumine, soojuspaisumine

Teema: Soojusülekanne

- Keha soojenemine ja jahtumine mikrotasandil
- Siseenergia
- Soojushulk
- Aine erisoojus
- Soojusülekanne
- Soojuslik tasakaal
- Soojusjuhtivus
- Konvektsioon
- Soojuskiirgus

- Energia jäävuse seadus soojusprotsessides
- Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima
- Aastaaegade vaheldumine
- Soojusülekanne looduses ja tehnikas

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

Teema: Aine oleku muutused

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

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

	Teema: Tuumaenergia • Aatomi mudelid • Aatomituuma koostis ja isotoobid • Radioaktiivsus • α-, β- ja γ-kiirgus • Kergete tuumade ühinemine • Raskete tuumade lõhustumine ja ahelreaktsioon • Tuumaenergia • Tuumareaktor • Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse • Dosimeeter Põhimõisted: massi- ja laenguarv, isotoop, tuumajõud, seoseenergia, tuumareaktsioon, ahelreaktsioon, tuumareaktor, kiirgusdoos, radioaktiivne lagunemine, α-, β- ja γ-kiirgus
Lisainfo, metoodilised soovitused ja materjalid, praktilised tööd	