

AINEVALDKOND – Loodusained

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 nende vaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks ning analüüsimiseks, kasutades loodusteadustele omast keelt ning loodusteaduslikke mudeleid;
- 3) märkab, sõnastab ja lahendab igapäevaeluga seotud probleeme, teeb põhjendatud otsuseid ning kasutab loovat ja kriitilist mõtlemist;
- 4) sõnastab loodusteadustega seotud uurimisküsimusi, kavandab ja korraldab uuringut, järgides ohutusnõudeid, ning teeb tõenduspõhiseid järeldusi;
- 5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust; kasutab õppimiseks, andmekogumiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab teaduse olemust, olulisust ja piiranguid, loodusteaduste ja tehnoloogia seoseid ning riske;
- 7) väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut, käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise;
- 8) teab loodusteaduste ja tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

Lähtuvalt Paikuse Kooli tunnuslausel **UURIN, AVASTAN, LOON** Paikuse Kooli õpilane

UURIB: andmete analüüs ja tõlgendamine, diagrammide lugemine, võrdlemine, õppekäigud, tegevused väljaspool kooli, õuetunnid, loovtööd, Archimedese tunnid, aineolümpiaadidel ja teaduskoolis osalemine.

AVASTAB: looduse ilu väärtustamine õppekäikudel, inimese ja tehnika mõju looduskeskkonnale, suutlikkus mõista loodusteaduslikke tekste, õppe- ja igapäevaelu seostamine, avastusõpe, uudishimupäev, taimede kasvatamine nutikasvuhoones projektõpe.

LOOB: uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, diagrammide koostamine, loovtööd.

Ainevaldkonna õppeained ja ainetundide jaotus

Ainevaldkonda kuuluvad ained on: loodusõpetus, bioloogia, keemia, füüsika ja geograafia. Ainetundide jaotustabel aineti, kooliastmeti ja klassiti on järgnev:

Kooliaste	I			II			III		
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Loodusõpetus	1	1	1	2	3	2	2	-	-



Bioloogia	-	-	-	-	-	-	1	2	2
Keemia	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Füüsika	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Geograafia	-	-	-	-	-	-	1	2	2

Üldpädevuste saavutamine

- 1) kultuuri- ja väärtuspädevus** – suutlikkus hinnata inimsuhteid ja tegevusi üldkehtivate moraalinormide seisukohast; tajuda ja väärtustada oma seotust teiste inimestega, ühiskonnaga, loodusega, oma ja teiste maade ja rahvaste kultuuripärandiga ning nüüdiskultuuri sündmustega; väärtustada loomingut ja kujundada ilumeelt; hinnata üldnimlikke ja ühiskondlikke väärtusi, väärtustada inimlikku, kultuurilist ja looduslikku mitmekesisust; teadvustada oma väärtushinnanguid
- 2) sotsiaalne ja kodanikupädevus** – suutlikkus ennast teostada; toimida aktiivse, teadliku, abivalmi ja vastutustundliku kodanikuna ning toetada ühiskonna demokraatlikku arengut ja Eesti riiklikku iseseisvust; teada ja järgida ühiskondlikke väärtusi ja norme; austada erinevate keskkondade reegleid ja ühiskondlikku mitmekesisust, religioonide ja rahvaste omapära; teha koostööd teiste inimestega erinevates situatsioonides; aktsepteerida inimeste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel;
- 3) enesemääratluspädevus** – suutlikkus mõista ja hinnata iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi; analüüsida oma käitumist erinevates olukordades; käituda ohutult ja järgida tervislikke eluviise; lahendada suhtlemisprobleeme;
- 4) õpipädevus** – suutlikkus organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas ning hankida õppimiseks, hobideks, tervisekäitumiseks ja karjäärivalikuteks vajaminevat teavet; planeerida õppimist ja seda plaani järgida; kasutada õpitut erinevates olukordades ja probleeme lahendades; seostada omandatud teadmisi varemõpituga; analüüsida oma teadmisi ja oskusi, motiveeritust ja enesekindlust ning selle põhjal edasise õppimise vajadusi;
- 5) suhtluspädevus** – suutlikkus ennast selgelt, asjakohaselt ja viisakalt väljendada nii emakeeles kui ka võõrkeeltes, arvestades olukordi ja mõistes suhtluspartnereid ning suhtlemise turvalisust; ennast esitleda, oma seisukohti esitada ja põhjendada; lugeda ning eristada ja mõista teabe- ja tarbetekste ning ilukirjandust; kirjutada eri liiki tekste, kasutades korrektset viitamist, kohaseid keelevahendeid ja sobivat stiili; väärtustada õigekeelsust ja väljendusrikast keelt ning kokkuleppel põhinevat suhtlemisviisi;
- 6) matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus** – suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid koolis ja igapäevaelus; suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite abil ning

teha tõenduspõhiseid otsuseid; mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid; kasutada uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt;

7) ettevõtlikkuspädevus – suutlikkus ideid luua ja ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades; näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi, aidata kaasa probleemide lahendamisele; seada eesmärgid, koostada plaane, neid tutvustada ja ellu viia; korraldada ühistegevusi ja neist osa võtta, näidata algatusvõimet ja vastutada tulemuste eest; reageerida loovalt, uuendusmeelselt ja paindlikult muutustele; võtta arukaid riske; rakendada finantskirjaoskust;

8) digipädevus – suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvates ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes; leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; olla teadlik digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.

Lõiming teiste ainevaldkondadega

Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll loodusteadusliku pädevuse kujundamisel. Loodusaineid õppides areneb õpilastel lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus ehk emakeelepädevus.

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

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

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

Kunstiained - kunstipädevuse kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms.

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

Kehaline kasvatus - loodusainete õppimine toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.

Õppekava läbivate teemade käsitlemine ainevaldkonnas

Elukestev õpe ja karjääri kujundamine

Aine	I kooliaste
Loodusõpetus	Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel. Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus. Loodusaineid õppides kasvab õpilaste teadlikkus karjäärivõimalustest ning saadakse teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteadustega ja loodusvaldkonna ning keskkonnakaitsega seotud erialadel.
	II- III kooliaste
Loodusõpetus	Õpilastele tutvustatakse erinevaid loodusteadustega seotud tegevusalasid ja ameteid.
Bioloogia	Oluline on tähelepanu pöörata enesejuhitud õppimise oskuste kujundamisele. Erinevate teemade juures tutvustatakse bioloogiaga seonduvaid elukutseid ja karjäärivõimalusi ning pööratakse tähelepanu ka huvidele ja hobidele.
Keemia	Tuuakse näiteid keemia uurimisvaldkonda kuuluvatest protsessidest argielus ja tööstuses. Tutvustatakse elukutseid, mis nõuavad keemiateadmiste kasutamist.
Füüsika	Põhikooli füüsika võib olla oluline alus tulevaseks õppeks ja karjääriks teaduse, tehnoloogia, inseneritöö ja matemaatika valdkondades (STEM).
Geograafia	Näidete toomine ja arutelud õpitava rakendusest igapäevaelus ning geograafiaga seotud elukutsete tundmaõppimine. Geograafia ainekavas on varasemaga võrreldes palju rohkem pööratud tähelepanu õpilaste



	õpioskuste kujunemisele. Sellele aitab suurel määral kaasa uurimuslik õpe.
--	--

Keskkond ja jätkusuutlik areng

Aine	I kooliaste
Loodusõpetus	Pööratakse tähelepanu prügi sorteerimisele, taaskasutusele ja loodushoiule.
	II- III kooliaste
Loodusõpetus	Tähelepanu pööratakse kodu- ja kooliümbruse keskkonnaprobleemidele. Oluline on tähelepanu pöörata prügi sorteerimisele ja globaalprobleemidele.
Bioloogia	Bioloogial on oluline roll looduskeskkonna mitmekesisuse ja selles toimivate protsesside käsitlemisel. Eriti oluline on ökoloogia ja keskkonnakaitse temade käsitlemine.
Keemia	Keemiatundides on oluline saada teadmisi kasvuhoonegaaside tekkest ja kliima soojenemisest ning kujundada oma arvamust rohepöörde kohta. Tuuakse välja sünteetiliste polümeeride laialdase kasutamise põhjused (polümeeride head omadused) ja sellega seotud keskkonnaprobleemid. Iseloomustatakse tuntumaid kiudaineid ja analüüsitakse nende kasutamisega seotud probleeme - sünteetiliste polümeeride mõju keskkonnale. Analüüsitakse tarbekeemiatoodete tootmise ja kasutamise mõju keskkonnale.



Füüsika	<p>Alternatiivsete energiaallikate uurimine: Aitab õpilasel mõista, kuidas saab kasutada looduslikke ressursse säästvalt ja vähendada fossiilkütuste kasutamisega seotud keskkonnamõjusid.</p> <p>Ringlussevõtu ja jäätmete vähendamise uurimine : Aitab õpilastel mõista materjalide ringlussevõtu põhimõtteid ja teada saada, kuidas taaskasutamine aitab vähendada jäätmete kogust ja kaitsta keskkonda.</p> <p>Ökoloogilise jalajälje mõistmine: Õpilased õpivad mõistma oma isiklikku ökoloogilist jalajälge ja seda, kuidas nende igapäevased tegevused mõjutavad keskkonda.</p> <p>Kliimamuutuste ja loodusõnnetuste uurimine kuidas inimesed saavad aidata kliimamuutustega kohaneda ja neid leevendada.</p>
Geograafia	<p>Kõikidel loodusainetel, sh geograafial, on kandev roll keskkonnas toimivate protsesside käsitlemisel. Integreeriva õppeainena lisandub geograafia õppimisel ka keskkonnas ja ühiskonnas toimivate protsesside seoste tundmaõppimine ning inimtegevuse tagajärgede prognoosimine ja negatiivsete mõjude ennetamise võimaluste analüüsimine.</p>

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

Aine	I kooliaste
Loodusõpetus	<p>Oluline on koostöö ja ühiste otsuste tegemise kogemus. Seda saaks kogeda läbi ühisürituste korraldamise. Lähtudes kodukoha võimalustest, tutvustatakse õpilasele kodukandi ettevõtteid, noorteühinguid ja teisi vabatahtlikke organisatsioone ning nende tegevusi.</p>
	II- III kooliaste
Loodusõpetus	<p>Ettevõtlikkus energiamajanduses - keskkonnaküsimused.</p>
Bioloogia	<p>Kodanikuõiguste ja -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega. Läbi aktiivsete õppemeetodite määratletakse probleeme ja leitakse neile lahendusi.</p>
Keemia	<p>Analüüsitakse süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena (nt eramu ehitamisel), rakendusi süsiniku allotroopidele ja õpitud süsinikuühenditele.</p>



	Arutletakse taastuvate ja taastumatute energiaallikate üle. Hinnatakse tuumajaama Eestisse rajamisega seotud kasusid ja riske.
Füüsika	Projektipõhine õpe: õpilased saavad rakendada oma füüsikaalaseid teadmisi ja oskusi reaalsete probleemide lahendamiseks oma kogukonnas või ühiskonnas laiemalt.
Geograafia	Kodanikualgatuse ja ettevõtlikkuse arendamine toimub koos ettevõtlikkuspädevuse arendamisega mitmesuguste probleemide määratlemisel, lahendusstrateegiate leidmisel ja lahendamisel. Kodanikualgatust toetavad ka aktiivsed õppemeetodid, nt väitlused, rollimängud ja projektõpe. Geograafia toetab seda läbivat teemat eelkõige keskkonnateemade õpetamise kaudu. Kodanikuõiguste ja -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega

Kultuuriline identiteet

Aine	I kooliaste
Loodusõpetus	Oluline on pakkuda õpilasele võimalust osaleda oma kultuurikeskkonna tavades ja kogeda sellega seonduvaid emotsioone.
	II- III kooliaste
Loodusõpetus	Õpitakse märkama ja kasutama rahvuslikke elemente.
Bioloogia	Bioloogia õppimisel pööratakse tähelepanu sellele, kuidas on loodusväärtusi kasutatud ja millised tõekspidamised ning uskumused on loodusobjektide ja protsessidega kaasnenud.
Keemia	Keemiaalase eestikeelse terminoloogia omandamine. Eesti ja Eestiga seotud keemikute panus keemia arengusse. Eesti maavarad.
Füüsika	Õpetajad saavad kasutada füüsika õppetundides näiteid ja rakendusi erinevatest kultuuridest, et näidata, kuidas füüsikalised põhimõtted ilmnevad erinevates kultuurides ja traditsioonides.
Geograafia	Rahvastikuteemasid õppides saavad õpilased ülevaate maailma kultuurilisest mitmekesisusest ning neil kujuneb tolerantsus erinevate kultuuride ja tavade suhtes.

Teabekeskond ja meediakasutus

Aine	I kooliaste
Aine nimetus	Loodusaineid õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ning kasutatakse teavet kriitiliselt.
	II- III kooliaste
Loodusõpetus	Teabeteadlik inimene, meedia kriitiline analüüs.
Bioloogia	Kasutada erinevaid infoallikaid ja osata neid kriitiliselt hinnata.
Keemia	Õppetöö läbiviimisel õpitakse kasutama ja hindama erinevaid teabeallikaid.
Füüsika	Õpetajad saavad õpetada õpilastele, kuidas hinnata erinevate allikate usaldusväärsust ja autoriteeti füüsikaga seotud teemade puhul. See hõlmab teavitamist sellest, kuidas eristada usaldusväärseid teaduslikke allikaid ebatäpsetest või ebausaldusväärsetest allikatest.
Geograafia	See läbiv teema leiab geograafia õppimisel käsitlemist eelkõige seoses teabeallikatest info kogumisega ning selle kriitilise hindamise ja kasutamisega.

Tehnoloogia ja innovatsioon

Aine	I kooliaste
Aine nimetus	IKT vahendite kasutamise aineõpetuses.
	II- III kooliaste
Loodusõpetus	IKT vahendite kasutamine aineõpetuses. Mobiilsed mõõtevahendid.
Bioloogia	IKT vahendite kasutamine aineõppes. Arvuti kasutamine, materjali otsimine, learningapid.
Keemia	IKT vahendite kasutamine keemia õpetamisel
Füüsika	Õpetajad saavad kasutada mitmesuguseid digitaalseid õppematerjale, sealhulgas videod, interaktiivsed õpikud ja veebipõhised õppevahendid, mis aitavad õpilastel süvendada oma arusaama füüsikaalastest kontseptsioonidest



Geograafia	rakendub geograafia õppimisel IKT rakendamise kaudu aineõpetuses. Geograafia ainekavas on esitatud mitmed võimalused IKT kasutamiseks geograafia õppimisel, sh uurimuste tegemiseks
------------	---

Tervis ja ohutus

Aine	I kooliaste
Loodusõpetus	Loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning keskkonna ja tervise seoseid. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.
	II- III kooliaste
Loodusõpetus	Mõista keskkonna ja tervise seoseid. Praktiliste tööde kaudu arendada oskust rakendada ohutusnõudeid.
Bioloogia	Pöörata tähelepanu tervislikele eluviisidele. Aidata mõista õige toitumise ja liikumise olulisust.
Keemia	Arutelud etanooliga seotud igapäevaelu probleemidest (alkoholism laiemalt ja noorte seas, metanooli joomisega seotud probleemid, salaalkohol, alkoholi reklaam). Sahhariidide, rasvade ja valkude rolli analüüs tervisliku toitumise seisukohast. Pööratakse tähelepanu, kuidas tarbekemikaale ohutult kasutada.
Füüsika	Õpetajad arutavad enne praktilisi töid õpilastega potentsiaalseid terviseriske, mis võivad tekkida füüsikaalaste tegevuste käigus, ning õpetada neile, kuidas neid riske vältida või vähendada.
Geograafia	Geograafia õppimine aitab mõista keskkonna ja tervise vahelisi seoseid, näiteks õhu saastumise ja puhta magevee puudusega seotud probleemid, ilmastikuolud ja liiklusohutus (udu, libedus, nõlvad, kaardilugemisoskus), toiduainetööstuse teemade raames räägitakse tervislikust toidust. Liikumisvõimaluste laienemise tõttu globaliseeruvast maailmast muutuvad üha tähtsamaks ohutust tagavad käitumisjuhised erinevates loodus- ja kultuurikeskkondades, näiteks kõrbetes ja mägedes, maavärinate- ja vulkaaniohtlikes piirkondades, islamimaades, malaaria, kollapalaviku jt ohtlike haiguste levikualadel jne

Väärtused ja kõlblus

Aine	I kooliaste
Loodusõpetus	Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud.
	II- III kooliaste
Loodusõpetus	Elukeskkonna säilitamiseks vajalike väärtushinnangute kujundamine.
Bioloogia	Bioloogias pööratakse põhitähelepanu bioloogilise mitmekesisuse väärtustamisele ja säästva eluviisi kujundamisele.
Keemia	Oma tarbimisharjumusi analüüsid pakutakse välja võimalusi isikliku tarbimise vähendamiseks eesmärgiga veenda ennast ja kaaslast elukeskkonda säästvalt suhtuma.
Füüsika	Eetiliste küsimuste arutamine. Tunnis saab arutada eetilisi küsimusi, mis on seotud füüsikaga, näiteks tuumaenergia kasutamine, geenitehnoloogia eetilised dilemmad või tehisintellekti rakendused.
Geograafia	Geograafiat õppides kujunevad keskkonda ja jätkusuutlikku arengut väärtustavad hoiakud.

Ainevaldkondlikud hindamise erisused

Ainekavas on kirjeldatud õppeaine õpitulemused kooliastmete kaupa kahel tasemel: üldised õpitulemused õpetamise eesmärkidena ning õpitulemused teemade kaupa. Hinnatakse õpilasetadmisi ja oskusi suuliste vastuste, sh esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavades taotletavatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut. Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava ja kooli õppekava sätetest.

Hindamise eesmärk on toetada õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Õpitulemusi hinnatakse sõnalise tagasiside ja hinnetega. Käitumisele (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine, käitumine looduses ja reeglite järgimine) antakse hinnanguid. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida, millal ja kuidas hinnatakse ning mis on hindamise kriteeriumid. Hindamise kriteeriumid ja hindamise korraldus on täpsustatud kooli õppekavas.

I kooliastmes (loodusõpetus) hinnatakse teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletavatele õpitulemustele: teadmist ja arusaamist (äratundmine, nimetamine, näidete toomine, iseloomustamine, sõnastamine ja kirjeldamine), rakendamise ja analüüsi oskusi (katsete tegemine, omaduste kindlakstegemine, mõõtmine, eristamine, rühmitamine, seostamine, järelduste tegemine, valimine, otsuste tegemine, koostamine, vormistamine ning esitlemine).

II kooliastmes (loodusõpetus) pööratakse õpilaste uurimisoskusi hinnates tähelepanu probleemide tuvastamisele, küsimuste ja hüpoteeside sõnastamisele, katse kavandamisele, andmete kogumisele ja esitamisele, andmete analüüsimisele ja tõlgendamisele, järelduste tegemisele ning selgituste pakkumisele. Samuti hinnatakse taustinfo kogumise, küsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskust. Hinnatakse oskust sõnastada probleeme ja aktiivset osalust aruteludes, oma arvamuse väljendamist ning põhjendamist.

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

Õppekorralduse erisused

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

kus arvestatakse õpilaste huve ja esitatud küsimusi ning toetatakse nende enesealgatust. Kasutatakse õppeülesandeid, mis arvestavad õpilaste võimeid, on eakohased ning toetavad õpilase arengut. Reageeritakse õpiraskustele ja vajaduse korral antakse õpiabi ja luuakse tugisüsteeme. Erilist tähelepanu väärivad õpilase eripära, sh ainealane andekus. Õpilase õpikoormus, sh kodutööde maht, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks. Rühma- ja paaristööde kaudu kujundatakse õpilaste koostöö- ja plaanimisoskusi, erinevate seisukohtade ja teiste arvestamist ning kriitika talumist.

Tööde esitlemisel ja omavahelises suhtlemises arenevad õpilaste eneseväljendusoskused. Loodusainete õppimise käigus kujuneb õpilase teadlikkus loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud erialadest ja ametitest, mida tutvustatakse nii igapäevases õppes kui ka kutsutakse külalislektoreid ning käiakse asutustes. Ülevaade töö sisust, töötingimustest, nõutavatest oskustest ning hariduslikest eeldustest annavad õpilasele võimaluse kaalutleda enda huvide ja võimete sobivust mõne erialaga. Mitmekesised õppemeetodid, probleemipõhine ja uurimuslik käsitus, koostöine õppimine ning nüüdisaegsete õppekeskkondade kasutamine aitavad suurendada õpilaste õpimotivatsiooni ning kujundada ennastjuhtivat õppijat.

Õppekeskkonna erisused

Kool korraldab:

- 1) Praktiliste tööde ja õppekäikude korraldamiseks õppe vajaduse korral rühmades;
- 2) Praktilised tööd klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud ning spetsiaalse kattega töölauad ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstatsioonilahendused õpetajale.
- 3) Klassi kohta vähemalt neli mobiilset andmete kogumise komplekti põhiseadme ja erinevate sensoritega. Geograafias on vaja maailmaatlaste ja Eesti atlaste komplekti (iga õpilase kohta atlas). Bioloogias on tarvis mikroskoobikaameraga ühendatavat mikroskoopi ja binokulaari. Füüsika praktiliste tööde tegemiseks on vajalikud komplektid elektriõpetuse läbiviimiseks.

Kool võimaldab:

- 1) Ainekavas nimetatud teemade läbimiseks õppekirjanduse ja teised aine omandamiseks vajalikud õppevahendid, mis vastavad iga aine eripärale;
- 2) Ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks vajalikud katsevahendid ja -materjalid ning demonstatsioonivahendid (sh mikroskoobikaameraga ühendatava mikroskoobi ja binokulaari);
- 3) Sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstatsioonide korraldamiseks, et koguda ja säilitada vajalikke materjale (sh reaktiive);
- 4) Kasutada õppes arvuteid, millega saab teha ainekavas loetletud töid;
- 5) Materiaalsete võimaluste ja otstarbekuse põhjal rakendada loodusainete õppes uusi IKT lahendusi;
- 6) Õuesõpet, õppekäikude korraldamist ning osalemist loodus- ja keskkonnaharidusprojektides.

II kooliastmes võimaldatakse vähemalt kaks korda kooliastme jooksul osaleda keskkonnahariduskeskuse või loodusharidusega seotud üritusel.

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

LOODUSÕPETUSE AINEKAVA ÜLDOSA

Õppeaine kirjeldus

Aine eesmärk on kujundada õpilastes hooliv hoiak looduse jm elukeskkonna ning kõige elava suhtes, arusaamine loodusest ja tehiskeskkonnast (edaspidi keskkond) ning jätkusuutliku arengu põhimõtetest. Ühtlasi luuakse alus õpilase loodusteadusliku maailmavaate ning mõtlemisviisi kujunemisele. Viimaseid iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning pürgimine tõenduspõhiste teadmiste poole.

Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam keskkonnast kui tervikust. Peamised tunnetusobjektid õppides on keskkonnas leiduvad objektid ja nähtused ning nende vahelised seosed. Õpitakse mõistma loodusnähtuste toimimise seaduspärasusi ning inimese ja keskkonna vastastikmõju. Loodusõpetust õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus keskkonnas kutsub esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud.

Loodusõpetuse eesmärk on luua püsiv alus loodusteadusliku pädevuse kujunemisele, millele hiljem saavad toetuda teised loodusained (bioloogia, geograafia, füüsika, keemia) ning mille komponendid on:

- 1) oskus märgata, vaadelda ning selgitada keskkonnas esinevaid objekte ja nähtusi ning nende vahelisi seoseid; oskus rakendada loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleemide lahendamiseks;
- 2) uurimisoskused: oskus sõnastada uurimisküsimusi või -hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades katsevahendeid, -seadmeid ja mõõteriistu ohutult; analüüsida andmeid ning nende usaldusväärsust; tuletada kehtivaid järeldusi, sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi;
- 3) oskus leida erinevatest allikatest infot loodusteaduste kohta, tõlgendada seda ning hinnata info usaldusväärsust, kasutada loodusteaduslikke mõisteid, ühikuid ja sümboliteid nii suuliselt kui ka kirjalikus eneseväljenduses, sh infot esitledes, probleemide üle arutledes ja enda väiteid põhjendades;
- 4) loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud: enesetõhusus loodusaineid õppides; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku

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

Õppe korraldamine põhineb keskkonna kogemisel ning eakohastel tegevustel. Tähtsal kohal on praktilised tegevused, mille vältel uuritakse objekte ja nähtusi vahetult, ent ka loodusteaduslike mudelite toel. Õppimine peaks toetama õpilaste enda probleemide ja küsimuste esitamist ning neile vastuste ja lahenduste leidmist. Need peaksid olema avatud ja võimalikult palju seotud igapäevaeluga, st võimaldama erinevaid lahendusi. Viimane asjaolu soodustab ühtlasi õpilaste loova ning kriitilise mõtlemise arenemist. Niiviisi korraldatud aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine õppekeskkond loob soodsa pinnase õpilase sisemise motivatsiooni ning eneseregulatsiooni avaldumisele.

Teadmised, oskused ja hoiakud

I kooliaste

Õpilane:

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

II kooliaste

Õpilane:

- 1) tunneb huvi looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu;
- 2) vaatlleb ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab loodusnähtusi, kasutades õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid; saab aru lihtsamast loodusteadustekstist; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;

- 3) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikke mõõtevahendeid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;
- 4) märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme ning pakub neile lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;
- 5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta; hindab kasutatud allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; kasutab õppimiseks, koostööks, andmekogumiseks ning -analüüsiks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised ning saadakse süsteemse uurimistöö tulemusena; teadvustab teaduse ja tehnoloogia olulisust ning nende arenguga seotud riske;
- 7) mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus ja seotust tulevaste karjäärivalikutega, tunneb oma ümbruskonna loodusteaduste ning tehnoloogia valdkonnaga seotud elukutseid;
- 8) mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid kodukohas ja Eestis ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut; tegeleb keskkonnaprobleemidega kodanikualgatuse korras; käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.

III kooliaste

Õpilane:

- 1) tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusainete õppimise vastu;
- 2) vaatlleb ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab ja põhjendab loodusnähtusi; saab aru loodusteadustekstist, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid, selgitades nähtusi ja protsesse; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;
- 3) sõnastab ja tõstatab iseseisvalt uurimisprobleeme, -küsimusi ning hüpoteese, kavandab ja korraldab uuringu, järgib ohutusnõudeid ning teeb uuringu põhjal kehtivaid järeldusi; esitab uurimistulemusi;
- 4) märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme isiklikul, kohalikul ja globaalsel tasandil ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist, võttes arvesse erinevaid aspekte (loodusteaduslikke, sotsiaalseid, majanduslikke, eetilisi);
- 5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta, hindab kriitiliselt kasutatud allikate usaldusväärsust, rakendab andmekogumiseks, -analüüsiks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised, kuid ajas muutuvad; mõistab teaduse ning loodusteaduslike mudelite olulisust ning piiranguid; mõistab, kuidas teadus, tehnoloogia ning ühiskond üksteist mõjutavad; eristab teaduslikku ja mitteteaduslikku infot ning selgitab nende erinevusi;
- 7) on motiveeritud elukestvaks õppeks, tunneb loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi;

- 8) mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut; tegeleb keskkonnaprobleemidega kodanikualgatuse korras; tunneb oma õigusi ja kohustusi ning piiranguid keskkonnaküsimustega tegelemisel; käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.

LOODUSÕPETUSE AINEKAVA 1. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
<p>Teema: Inimese meeled ja avastamine</p> <p>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;</p> <p>2) teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta;</p> <p>3) teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi;</p> <p>4) seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega.</p>	<p>Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ning materjalid ja nende omadused. Tahked ained ja vedelikud.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) avasta meeled (avastusõpe); 2) tahkised ja vedelikud (avastusõpe); 3) elus ja eluta objektide leidmine kodukoha (kooli) ümbruses; 4) katsed materjalide ja omaduste tundmaõppimiseks.</p>
<p>Teema: Aastaajad</p> <p>1) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus;</p> <p>2) sõnastab lihtsa uurimisküsimuse ja teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi;</p> <p>3) leiab õpetaja suunamisel erinevatest allikatest infot;</p> <p>4) seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega;</p> <p>5) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.</p>	<p>Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuste ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks;</p>



	2) fenoloogilised vaatlused aastaringselt; 3) rahvakalendri tähtpäevade tähistamine; 4) puude vaatlus läbi aastaegade; 5) Pärnu loodusmaja külastamine 6) taimede kasvatamine nutikasvuhooones.
--	---

LOODUSÕPETUSE AINEKAVA 2. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
Teema: Organismid ja elupaigad 1) kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga; 2) koostab uurimusliku ülevaate mõnest taime-, seene- või loomaliigist ja esitleb seda; 3) leiab erinevatest allikatest loodusteaduslikku infot, hindab õpetaja suunamisel selle usaldusvärsust; 4) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid; 5) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusvärsust, leiab katses mõjuteguri; 6) toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses; 7) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab; 8) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.	Maismaataimed ja loomad, välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluvaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad ja nende eest hoolitsemine. Veetaimede ja loomade erinevus maismaaorganismidest. Loodust säästev käitumine.
Praktilised tööd:	1) ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine; 2) RMK keskuse külastamine (Kabli, Soomaa) 3) taimede kasvatamine nutikasvuhooones; 4) Pärnu loodusmaja külastamine.
Teema: Inimene 1) kirjeldab inimese välisehitust, toitumist ja kasvamist;	Inimese välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine.



<p>2) kaalub kehi ja mõõdab pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;</p> <p>3) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;</p> <p>4) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust;</p> <p>5) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;</p> <p>6) tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;</p> <p>7) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;</p> <p>8) võrdleb inimeste elu maal ja linnas.</p>	<p>Hügieen kui tervist hoidev tegevus.</p> <p>Inimese elukeskkond. Inimene looduse osana.</p> <p>Vastutustundlik eluviis, jäätmete sorteerimine, jäätmete vähendamine.</p>
Praktilised tööd:	<p>1) projektipäev (inimene);</p> <p>2) esmaabikoolitus.</p>
Teema: Ilm <p>1) teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi;</p> <p>2) iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse;</p> <p>3) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus.</p>	<p>Ilmastikunähtused.</p> <p>Ilmavaatlused.</p>
Praktilised tööd:	<p>1) ilm ja ilmavaatlused (avastusõpe);</p> <p>2) Pärnu loodusmaja külastamine.</p>

LOODUSÕPETUSE AINEKAVA 3. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
Teema: Organismide rühmad ja kooselu <p>1) kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, seostab seda elukeskkonnaga ning toob näiteid nende tähtsuse kohta looduses;</p> <p>2) eristab seeni, taimi ja loomi toitumise, kasvamise ning liikumisvõime järgi;</p> <p>3) teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;</p> <p>4) eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme;</p>	<p>Taimede mitmekesisus.</p> <p>Loomade mitmekesisus.</p> <p>Seente mitmekesisus.</p> <p>Elusorganismide rühmitamine, toiduahel.</p> <p>Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid.</p>



<p>5) kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;</p> <p>6) eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;</p> <p>7) teab seente mitmekesisust, eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni ning oskab vältida mürgiste seentega seotud ohtusid;</p> <p>8) arvestab taimede ja loomade vajadusi ning suhtud neisse vastutustundlikult;</p> <p>9) toob näiteid erinevate organismide seoste kohta looduses ning koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;</p> <p>10) tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimuslikule ülevaatele</p> <p>11) tunneb ära õpitud loomi, taimi ja seeni piltide järgi ja looduses;</p> <p>12) saab aru, et kõik taimed ja loomad on vajalikud, et nad on osa loodusest ja neid peab kaitsma</p>	
Praktilised tööd:	<p>1) looma välisehituse ja eluviisi uurimine;</p> <p>2) katse – erinevates tingimustes hallitussente kasvatamine;</p> <p>3) matkad ja loodusretked (RMK Soomaa ja Kabli);</p> <p>4) Pärnu loodusmaja külastamine;</p> <p>5) taimede kasvatamine nutikasvuhones.</p>
Teema: Liikumine ja jõud <p>1) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast;</p> <p>2) uurib erinevate kehade liikumist ja pidurdustekonda; teeb oletusi katse tulemuse kohta; määrab katses mõjuteguri, teeb katse põhjal lihtsaid järeldusi;</p> <p>3) leiab õpetaja suunamisel infot erinevatest allikatest;</p> <p>4) käitub liikluses ohutult, märkab ohuolukordi.</p>	<p>Liikumine looduses.</p> <p>Jõud liikumise põhjusena.</p> <p>Liiklusohutus.</p>
Praktilised tööd:	<p>1) katsed- erinevad liikumisviisid;</p> <p>2) aeg ja kiirus.</p>
Teema: Kaart <p>1) teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid;</p> <p>2) saab aru lihtsast kaardist, leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte;</p>	<p>Eesti kaart.</p> <p>Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses.</p> <p>Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed, linnad ja kodukoht Eesti kaardil.</p>



<p>3) teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari; 4) kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari; 5) määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda; 6) näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu;</p>	Magnetnähtused. Kompass.
Praktilised tööd:	1) magnetite vaheliste tõmbe- ja tõukejõudude uurimine, erinevate materjalide magneetuvuse uurimine; 2) Pärnu loodusemaja külastamine; 3) ilmakaarte määramine kaardil.
Teema:Elekter 1) koostab lihtsama vooluringi; 2) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad materjalid; 3) väldib elektrivooluga seotud ohtlike olukordi, kasutades õpitud teadmisi; 4) pakub välja viise elektri kokkuhoiuks kodus ja koolis.	Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded.
Praktilised tööd:	1) lihtsa vooluringi koostamine; 2) materjalide elektrijuhtivuse kindlaks tegemine.

LOODUSÕPETUSE AINEKAVA 4. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
Teema: Maailmaruum 1) koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaaegade vaheldumist; 2) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud ülevaateid teemal maailmaruum; 3) arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali; 4) uurib valguse neeldumist, peegeldumist ja murdumist, seostab neid nähtustega keskkonnas.	Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähtkujud. Galaktikad. Astronoomia. Päike kui Maa energiaallikas. Valgus ja selle levimine.



Praktilised tööd:	1)Pärnu loodusmaja programm
Teema: Planeet Maa 1) Kirjeldab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit. 2) Tunneb ja näitab gloobusel ja kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike; 3) Teab, et atlasel on kohanimedel register, mille abil saab tundmatu koha leida. Leiab õpetaja suunamisel registri järgi vajaliku koha. 4) Toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning kirjeldab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele. 5) Nimetab gloobuse ja kaartide kui Maa mudelite piiranguid (nt gloobuse järgi on raskem nt marsruuti koostada, kaardid võivad vananeda), arutleb digikaartide eelistest.	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.
Praktilised tööd:	1)õpitud objektide kandmine kontuurkaardile;
Teema: Elu mitmekesisus Maal 1) nimetab elu tunnused ja võrdleb nende avaldumist erinevatel organismidel (taimed, loomad, seened, bakterid); 2) kasutab mikroskoopi; 4) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust; 5) arutleb bakterite tähtsuse üle looduses ja inimese elus; 6) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis; 7) toob näiteid elu tekkest ja arengust Maal.	Elu tunnused. Organismide mitmekesisus. Elu erinevates keskkonna-tingimustes: vihmametsas, kõrbes, jäävööndis, mäestikes. Elu teke ja selle arenemine.
Praktilised tööd:	1)töö mikroskoobiga: erinevate rakkude vaatamine ja uurimine. 2)taimede kasvatamine nutikasvuhones 3)esitluse koostamine ühest eluvormist, loodusvööndist, kivistisest vms.
Teema: Inimene 1) seostab inimese elundkonnad vastavate elunditega ja nende ülesannetega; 2) analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust; 3) põhjendab tervislike eluviiside olulisust;	Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded ja nende seos tervislike eluviisidega. Organismi terviklikkus.



<p>4) põhjendab looduse ja oma elukeskkonna tundmise ja hoidmise vajalikkust;</p> <p>5) selgitab taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsust inimese elus;</p> <p>6) toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu.</p>	<p>Väliskeskkonna mõju inimese organismile.</p> <p>Inimese võrdlus selgroogsete loomadega.</p> <p>Taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsus inimese elus.</p> <p>Inimese põlvnemine.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) tutvumine inimkeha ehitust tutvustavate video-, veebimaterjalide ja mudelitega.</p> <p>2) praktiline töö inimese elundite talituse uurimiseks (pulsi mõõtmine puhke ja töö asendis, võrdlemine);</p>

LOODUSÕPETUSE AINEKAVA 5. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
<p>Teema: Vesi. Veekogu kui uurimisobjekt</p> <p>1) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha järv/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt, pindpinevus jms);</p> <p>2) sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse kodukoha veekogu kohta, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi;</p> <p>3) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;</p> <p>4) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katse mõjuteguri;</p> <p>5) arutleb looduse uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;</p> <p>6) iseloomustab katsete põhjal vee omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega</p> <p>7) mõõdab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistab lahust;</p> <p>8) kirjeldab ja võrdleb jõe ja järve elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;</p>	<p>Loodusteaduslik uurimus.</p> <p>Vesi. Vee omadused (vee olekud ja nende muutumine, tihedus, märgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti).</p> <p>Jõgi ja järv elukeskkonnana.</p> <p>Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões.</p> <p>Veetaseme kõikumine jões ja vee ringlemine järves.</p> <p>Toitainete sisaldus järvede vees.</p> <p>Taimede ja loomade kohastumine eluks vees.</p> <p>Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest.</p> <p>Eesti jõed ja järved, nende paiknemine.</p>



<p>9) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid; 10) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi; 11) koostab jõe ja järve kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad); 12) leiab kaardilt Eesti suuremad jõed, järved ning kirjeldab nende asendit.</p>	
Praktilised tööd:	1) katsed: Vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine, vee paisumine jäätumisel, vee liikumine soojendamisel, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, erinevate ainete lahustuvuse uurimine vees.
Teema: Vee kasutamine 1) koostab loodusteadusliku mudeli veeringe selgitamiseks; 2) selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi; 3) kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid; kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid; 4) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katse mõjuteguri; 5) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha veekogu kaitse, allikad, kalavarud, looduskaitsealune liik/objekt jm) ; 6) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); 7) analüüsib oma pere veetarbimist ja teeb ettepanekuid vee säästmiseks;	Veeringe. Põhjavesi ja allikad. Vee kasutamine. Joogivesi. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine. Kalapüük ja -kasvatus.
Praktilised tööd:	1) Pärnu loodusmaja programm "Vee puhastamine" 2) veekasutuse uurimine kodus või koolis.
Teema: Õhk 1) iseloomustab katsete põhjal õhu koostist ning omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega; 2) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid, sh digitaalsed andurid, kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;	Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk.



<p>3) leiab infot ilma kohta, teostab ilmavaatlusi ning esitleb uurimistulemusi;</p> <p>4) mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;</p> <p>5) võrdleb ilmaandmete kaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda;</p> <p>6) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;</p> <p>7) arutleb ilma uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;</p> <p>8) seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise, hingamise ning fotosünteesiga;</p> <p>9) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi.</p>	<p>Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine.</p> <p>Ilm ja ilmaennustus.</p> <p>Õhk elukeskkonnana</p> <p>Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine.</p> <p>Organismide kohastumine õhkkonnaga. Tolmlemine.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) Katsed: õhu omaduste uurimine: küünla põlemine suletud anumal; õhu kokkusurutavus; õhu ruumala muutumine soojenemisel ja jahutamisel; veeauru kondenseerumine;</p> <p>2) temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine;</p> <p>3) erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine ilmaandmete kaartide järgi.</p>
<p>Teema: Asula</p> <p>1) leiab infot koduasula elukeskkonna kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab ülevaate;</p> <p>2) leiab kaardilt Eesti maakonnakeskused ning kirjeldab nende asendit;</p> <p>3) teab asula tüüpilisemaid liike, koostab toiduahelaid ja toiduvõrke;</p> <p>4) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);</p> <p>5) hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed, inimkaaslejad loomad); teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks;</p> <p>6) selgitab vee-, kanalisatsiooni- või energiasüsteemide toimimist koduasulas;</p>	<p>Koduasula elukeskkond.</p> <p>Elutingimused maa-asulas ja linnas.</p> <p>Eesti linnad.</p> <p>Taimed ja loomad asulas.</p> <p>Keskkonnatingimused ja tervishoid.</p> <p>Valgusreostus.</p> <p>Heli levimine ja müra.</p> <p>Tuulekoridorid. Jäätmed.</p> <p>Rohe- ja liikumisalad asulates.</p> <p>Linnaruum tulevikus.</p>



<p>7) kavandab koduasula rohe- või puhkeala, plaanib tulevikuasula vms;</p> <p>8) võrdleb katsete põhjal heli levimist erinevates materjalides; seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega;</p> <p>9) analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ja hindab nende mõju keskkonnale; teeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmiseks;</p> <p>10) hindab inimtegevuse mõju asulale, arutleb selle tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;</p> <p>11) seostab asula uurimise, kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>	
Praktilised tööd:	1) Nutikasvuhoones taimede kasvatamine.
Teema: Soo <p>1) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (looduskaitsealune liik, looduskaitseala, turba kasutamine jms);</p> <p>2) leiab kaardilt Eesti suuremad sood;</p> <p>3) selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkest Eestis;</p> <p>4) nimetab soos enamlevinud liike, iseloomustab nende kohastumusi soos;</p> <p>5) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;</p> <p>6) koostab soo kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid soos (tootjad, tarbijad ja lagundajad);</p> <p>7) hindab inimtegevuse mõju soo kooslustele, arutleb soo tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;</p> <p>8) seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>	<p>Soode teke ja paiknemine.</p> <p>Soode areng: madalsoo ja raba.</p> <p>Turba tekkimine.</p> <p>Soo elukeskkonnana.</p> <p>Elutingimused soos.</p> <p>Soode elustik.</p> <p>Soode tähtsus. Turba kasutamine.</p>
Praktilised tööd:	1) turbasambla omaduste uurimine Pärnu loodusmaja programm "Mikroskoopia- turbasammal ja turvas" <p>2) sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal.</p>

LOODUSÕPETUSE AINEKAVA 6. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
<p>Teema: Muld. Aed ja põld.</p> <p>1) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikud mõõtevahendid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;</p> <p>2) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi;</p> <p>3) iseloomustab katsete põhjal mulla koostist ja omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega;</p> <p>4) selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses;</p> <p>5) kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid;</p> <p>6) seostab hapniku ja süsihappegaasi kõdunemise, hingamise ja fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses;</p> <p>7) kirjeldab ja võrdleb põllu/aia elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;</p> <p>8) toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta;</p> <p>9) hindab inimtegevuse mõju aia/põllu kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning muldade kaitsmise vajaduse üle;</p> <p>10) seostab looduse uurimise ja koosluste majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>	<p>Muld elukeskkonnana</p> <p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas. Kapillaarsus.</p> <p>Aed ja põld elukeskkonnana</p> <p>Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurvilja- ja iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) Pärnu loodusmaja külastamine (programm "Muld ja mullaelustik") 2) nutikasvuhoones taimede kasvatamine 3) kompostimine</p>
<p>TEEMA: Mets</p> <p>1) kirjeldab metsakoosluse elutingimusi, teab selle tüüpilisemaid liike;</p> <p>2) võrdleb metsakooslusi õpitud metsatüüpide näitel;</p> <p>3) koostab metsakoosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid metsas (tootjad, tarbijad ja lagundajad);</p>	<p>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.</p>



<p>4) seostab looduse uurimise, metsa kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>	
<p>Teema: Läänemeri 1) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule; 2) kirjeldab ja võrdleb veekogu elutingimusi, teab tüüpilisemaid liike; 3) hindab inimtegevuse mõju Läänemerele, arutleb mere tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle; 4) seostab looduse uurimise, veekogude kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega; 5) leiab kaardilt Läänemere äärsed riigid, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared, saared, kirjeldab nende asendit.</p>	<p>Merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Meres, rannikul, ja saartel elavad liigid ning nendevahelised seosed. Meri ja inimtegevus, rannaasustus. Läänemere reostumine ja kaitse.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) erineva soolsusega lahuste valmistamine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust; merevee aurustamine; 2) Läänemere probleemide analüüsimine etteantud situatsioonides.</p>
<p>Teema: Eesti loodusvarad 1) võrdleb olmes kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusalaadega; 2) teeb ettepanekuid vee, energia ja materjalide säästmiseks; 3) põhjendab olmejäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi; 4) teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; osaleb sellisuunalistes tegevustes; 5) hindab taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas; 6) arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub välja nende lahendamise võimalusi; 7) koostab ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi.</p>	<p>Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) Pärnu loodumaja külastus</p>
<p>Teema: Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis. 1) saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukohas ning Eestis;</p>	<p>Looduskaitse. Elurikkus. Puisniit. Pärändkooslus. Keskkonnakaitse.</p>



<p>2) põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;</p> <p>3) leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning arutleb infoallika usaldusväärsuse üle;</p> <p>4) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust;</p> <p>5) kirjeldab niidu elutingimusi ja teab tüüpilisemaid liike;</p> <p>6) leiab kaardilt looduskaitsealad, kirjeldab nende asendit;</p> <p>7) võrdleb koosluste (veekogu, soo, mets, niit, põld/aed, asula) elutingimusi, hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle</p>	<p>Kaitsealused üksikobjektid.</p> <p>Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.</p>
--	---

LOODUSÕPETUSE AINEKAVA 7. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
<p>Teema: Inimene uurib loodust</p> <p>1) sõnastab uurimisprobleeme ja -küsimusi ning hüpoteese, mida saab katse või vaatluse kaudu uurida (kontrollida), plaanib ja korraldab koos kaaslastega katseid, kogub andmeid, vormistab tulemused tabelite ja joonistena; teeb andmete põhjal kehtivaid järeldusi, esitab tulemused (sh digitaalselt);</p> <p>2) eristab katses sõltumatu ja sõltuva muutuja; mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust;</p> <p>3) mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust; analüüsib kogutud andmete usaldusväärsust ning järelduste kehtivust;</p> <p>4) eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;</p> <p>5) arutleb loodusteaduste ja tehnoloogia arengu ning tähtsuse üle igapäevaelus ja ühiskonnas; toob näiteid nende vastastikuste seoste kohta;</p> <p>6) mõõdab või määrab kujundi pindala, keha ruumala.</p>	<p>Loodusteadused ja tehnoloogia.</p> <p>Teaduslik meetod.</p> <p>Uurimuse etapid.</p> <p>Vaatlus ja katse.</p> <p>Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus.</p> <p>Andmete graafiline esitamine.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine;</p> <p>2) keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine, graafikute koostamine;</p>



	<p>3) bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, uurimine, kirjeldamine ja mõõtmine;</p> <p>4) plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silmamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine.</p>
<p>Teema: Ainete ja kehade mitmekesisus</p> <p>1) teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulimudelite põhjal ainete valemeid;</p> <p>2) arutleb mudelite tähtsuse ja piiratuse üle;</p> <p>3) eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadusi nende kasutusalaadega;</p> <p>4) järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust;</p> <p>5) valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahuse, toob näiteid lahustite, lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ning igapäevaelus;</p> <p>6) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;</p> <p>7) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;</p> <p>8) leiab infot uuritavate ainete, kehade, nähtuste ja protsesside kohta ning hindab allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; esitab uurimise tulemusi;</p> <p>9) määrab keha/aine tiheduse.</p>	<p>Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul.</p> <p>Keemiline element, perioodilisuse tabel.</p> <p>Liht- ja liitained, nende valemid.</p> <p>Keemiliste elementide levik.</p> <p>Aine olekud.</p> <p>Aine tihedus.</p> <p>Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus);</p> <p>2) etteantud segu (nt merevee) lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist;</p> <p>3) aine/materjali/keha tiheduse määramine;</p>



	<p>4) molekulide mudelite koostamine, valemite koostamine molekulide mudelite põhjal;</p> <p>5) tindi tuvastamine mustast viltpliiatsist/markerist kasutades paberkromatograafiat.</p>
<p>Teema: Loodusnähtused</p> <p>1) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob näiteid nende vaheliste seoste kohta;</p> <p>2) seostab soojusülekanne ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga;</p> <p>3) toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta;</p> <p>4) seostab vee olekute muutuseid sademete tekkega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);</p> <p>5) selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub;</p> <p>6) valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;</p> <p>7) mõõdab või määrab liikumise kiirust.</p>	<p>Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused.</p> <p>Liikumine ja kiirus.</p> <p>Energia.</p> <p>Energia liigid.</p> <p>Energia ülekandumine ja muundumine.</p> <p>Soojusülekanne liigid.</p> <p>Keemiline reaktsioon. Fotosüntees.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) liikuva keha kiiruse määramine;</p> <p>2) erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise uurimine ning graafiline kujutamine digikeskkonnas;</p> <p>3) keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine igapäevaseid aineid kasutades;</p> <p>4) erinevate ainete põlemise uurimine;</p> <p>5) keemilise energia muundamine elektrienergiaks (nt kartulipatarei);</p> <p>6) organismide hingamise uurimine CO₂ ja O₂ mõõtmise kaudu ümbritsevas keskkonnas digitaalsete andurite ja andmekogujatega;</p> <p>7) hapniku eraldumise uurimine digivahenditega fotosünteesil vesikatku näitel;</p> <p>8) udu või härmatise tekke uurimine.</p>
<p>Teema: Elus ja eluta looduse seosed</p> <p>1) kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel;</p> <p>2) seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;</p> <p>3) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge;</p>	<p>Süsinikuringe ökosüsteemides.</p> <p>Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga.</p> <p>Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal.</p> <p>Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.</p>



<p>4) põhjendab energiasäästu vajadust; 5) põhjendab materjalide taaskasutamise olulisust ning pakub materjalide taaskasutamise võimalusi; 6) kaalutleb enda huvide ja võimete sobivust õpingute jätkamiseks loodusteaduste või tehnoloogia erialadel.</p>	<p>Säästev eluviis. Ökoloogiline jalajälg.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi; 2) kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil; 3) füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine; 4) taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine; 5) ühe toote (näiteks paberi, plastpudeli) olelusringi uurimine; 6) toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest; 7) pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.</p>

BIOLOOGIA AINEKAVA ÜLDOSA

Õppeaine kirjeldus

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

Bioloogia õppimise kaudu omandab õpilane loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase pädevuse ning mitu teist elutähtsat pädevust. Ta õpib väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi ning omandab püsiva positiivse hoiaku kõige elava suhtes, et ka tulevikus olla kodanikuühiskonna aktiivne liige ning osata loodus- ja keskkonnakaitse küsimustes kaasa rääkida.

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

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

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

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

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

Õpilase sisemise õpimotivatsiooni suurendamiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppe meetodeid, vorme ja võtteid: probleem- ja projektõpet, rollimänge, diskussioone, dispuute, ajurünnakuid, mõistekaartide koostamist, õuesõpet, õppekäike, ekskursioone jne. Arvestataval kohal on referaatide ja suuliste ning stendiettekannete koostamine. Kõigis õppeetappides kasutatakse tänapäevaseid infotehnoloogiavahendeid.

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

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.

BIOLOOGIA AINEKAVA 7. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
Teema: Bioloogia uurimisvaldkond 1) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes; 2) võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid; 3) toob näiteid erinevate organismirühmade eluavaldustest (elu tunnustest).	Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.
Praktilised tööd:	1) mürkpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga; 2) eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine looduslike objektide või veebist saadud materjalide alusel;
Teema: Selgroogsete loomade tunnused 1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga; 2) analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;	Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist.



<p>3) selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.</p>	<p>Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahil ning kaitsega seotud piirangud.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (nt kala lahkamine, linnu sulgede ehituse uurimine, imetajate kehakatete või koljude võrdlemine); 2) selgroogsete loomade tegevusjälgede leidmine, uurimine ja selgroogsete mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.</p>
<p>Teema: Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus</p> <p>1) selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid; 2) seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga; 3) seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega; 4) toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel.</p>	<p>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.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) laboratoorne või virtuaalne uurimistöö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele; 2) selgroogsete seede- või vereringeelundkonna või mõne elundi mudeli meisterdamine käepärastest vahenditest.</p>
<p>Teema: Selgroogsete loomade paljunemine ja areng</p>	<p>Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise</p>



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

BIOLOOGIA AINEKAVA 8. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
Teema: Taimede tunnused ja eluprotsessid 1) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid; 2) analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga; 3) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest; 4) selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses; 5) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta; 6) analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid; 7) analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.	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. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.
Praktilised tööd:	1) taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses;



	<ol style="list-style-type: none">2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga;3) märgpreparaadi valmistamine taime kattekoest;4) taimede õite, viljade kogumine, võrdlemine;5) toataime kasvatamine pistikust või tütaraimest (säntpoolia, tradeskantsia või kalanhoe).
<p>Teema: Seente tunnused ja eluprotsessid</p> <ol style="list-style-type: none">1) võrdleb seeni taimede ja loomadega;2) kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust;3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;4) analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena;5) teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära.	<p>Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehitus ja mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.</p> <p>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.</p> <p>Enamlevinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<ol style="list-style-type: none">1) seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;2) seente ehituse uurimine mikroskoobiga;3) uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;4) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku järgi.
<p>Teema: Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid</p> <ol style="list-style-type: none">1) võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade	<p>Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste,</p>



<p>tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid;</p> <p>2) seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas;</p> <p>3) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eelseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta;</p> <p>4) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>5) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid.</p>	<p>lüljalgsete peamised tunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus.</p> <p>Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade (liblikad, mardikad, kiilid, sääsed) välistunnuste erinevused. Limuste (tigude ja karpide) välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahsugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese arengu, täis- ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale ning sisuloomeks sobivaid digikeskkondi;</p> <p>2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või binokulaariga;</p> <p>3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine vee reostuse hindamiseks vee-selgrootute leviku alusel.</p>
<p>Teema: Eluslooduse evolutsioon</p> <p>1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis;</p> <p>2) põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjusi ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga;</p> <p>3) selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi;</p> <p>4) toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.</p>	<p>Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime- ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) evolutsiooni ajatelje koostamine.</p>
<p>Teema: Ökoloogia ja keskkonnakaitse</p> <p>1) selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;</p>	<p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal.</p>



<p>2) analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele;</p> <p>4) analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele;</p> <p>5) mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks;</p> <p>6) selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.</p>	<p>Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse. Kliimamuutuste mõju elurikkusele. Liigi- ja elupaigakaitse. Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest. Rohepööre.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest;</p> <p>2) seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel arvutimudeli abil;</p> <p>3) loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.</p>

BIOLOOGIA AINEKAVA 9. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
<p>Teema: Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid</p> <p>1) selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega;</p> <p>2) toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus;</p> <p>3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;</p> <p>4) selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest;</p>	<p>Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viisid. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.</p>



5) seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida.	Mikroorganismidega seotud elukutsed.
Praktilised tööd:	1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga; 2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades; 3) jogurti valmistamine juuretise abil.
Teema: Inimese koed ja elundkonnad 1) võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite, kudede ja elundkondade kohta; 2) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täitmisel; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.	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.
Praktilised tööd:	1) naha tundlikkuse määramine selle erinevates piirkondades; 2) loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.
Teema: Luud ja lihased 1) eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid; 2) selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse kooskõla, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; 3) analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid; 4) analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda lihaste tervislikku treenimist.	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.
Praktilised tööd:	1) uurimistöö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest; 2) kanatiiva lahkamine.
Teema: Vereringe 1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme; 2) seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere koostisosade eripära nende talitlusega; 3) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonna haigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi;	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



<p>4) selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaksineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.</p>	<p>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.</p>
Praktilised tööd:	1) uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.
Teema: Seedimine ja eritamine 1) koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist; 2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme; 3) hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.	<p>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 eritamisesüsteem.</p>
Praktilised tööd:	1) inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga; 2) isikliku toitumisharjumuse analüüs; 3) piimavalkude lagunemine HCl ja pepsini toimel; 4) tärgklise tõestamine joodilahusega.
Teema: Hingamine 1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla; 2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest; 3) selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni; 4) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale; 5) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi.	<p>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.</p>
Praktilised tööd:	1) praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.



<p>Teema: Paljunemine ja areng</p> <ol style="list-style-type: none">1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus;3) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.	<p>Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<ol style="list-style-type: none">1) oskab selgitada skeemi või joonise abil enda suguelundkonnas toimuvaid protsesse;2) rasestumisvastaste vahendite võrdlemine.
<p>Teema: Talitluste regulatsioon</p> <ol style="list-style-type: none">1) selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid;2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;3) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega;4) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;5) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.	<p>Kesk- ja piirdeärrisüsteemi 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.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<ol style="list-style-type: none">1) reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks;2) refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga;
<p>Teema: Infovahetus väliskeskkonnaga</p> <ol style="list-style-type: none">1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi;4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.	<p>Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<ol style="list-style-type: none">1) meeleelundite tundlikkuse määramiseks;2) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.



<p>Teema: Pärilikkus</p> <ol style="list-style-type: none">1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta;5) toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele;6) toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid;7) oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.	<p>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.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<ol style="list-style-type: none">1) pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga;2) uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal;3) päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse kohta täiendava info otsimine internetist ja selle usaldusvääruse hindamine.

GEOGRAAFIA AINEKAVA ÜLDOSA

Õppeaine kirjeldus

Geograafial on oluline panus õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse ning kõigi üldpädevuste arendamisse. Õppides tuginetakse varem loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele. Geograafia loob head eeldused nii valdkonnaüleseks õppimiseks kui ka loodus- ja

sotsiaalainete lõimimiseks, aidates õpilastel näha seoseid matemaatikas, füüsikas, bioloogias ja keemias ning ajaloo ja ühiskonnaõpetuses õpitava vahel.

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

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

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

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

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

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

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

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

Teadmised, oskused ja hoiakud

III kooliaste

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 toimivate 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.

GEOGRAAFIA AINEKAVA 7. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
<p>Õpitulemused III kooliastme lõpuks:</p> <p>1) tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalainete vastu, on motiveeritud neid õppima;</p> <p>2) kasutab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi looduses ning ühiskonnas toimivate nähtuste, nende ruumilise</p>	<p>1. Kaardiõpetus:</p> <p>Plaan ja kaart. Mõõtkava. Mõõtkavade mitmekesisus. Orienteerumine plaanil, kaardil ja maastikul. Asimuut.</p> <p>Geograafilised koordinaadid ja nende määramine. Kaardivõrk. Erinevad kujutusviisid kaartidel. Üldgeograafilised ja</p>



<p>paiknemise ja vastastikuste seoste selgitamiseks ning analüüsiks;</p> <p>3) märkab ja lahendab igapäevaeluga seotud geograafiaprobleeme, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;</p> <p>4) kavandab ja korraldab uuringuid, sõnastab uurimisküsimusi, töötleb ja vormistab andmeid, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi;</p> <p>5) leiab teabeallikatest geograafiainfo, hindab selle usaldusväärsust, kasutab õppides ning koostöös meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</p> <p>6) mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus;</p> <p>7) väärtustab looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust ning jätkusuutlikku elukeskkonda, käitub turvaliselt ja järgib säästva arengu põhimõtteid;</p> <p>8) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.</p>	<p>erikaardid. Üldistamine. Gloobus. Kaardimoonutused.</p> <p>Kohalik ja vööndiaeg. Ajavööndid ja kuupäevaraja</p> <p>2. Geoloogia:</p> <p>Maa siseehitus. Maakoore ehitus. Laamtektoonika. Mandrite areng. Maa sisejõud. Maakoore kõikumised, murrangud, maavärinad, vulkaanid. Kivimid; Tardkivimid, settekivimid ja moondekivim</p> <p>Muldade kujunemine, tekke tingimused Eesti näidetel.</p> <p>3. Pinnamood:</p> <p>Ookeanid ja mandrid.</p> <p>Maa pinnavormid- mägised alad ja tasandikud.</p> <p>Pinnamoe kujutamine kaardil.</p> <p>Ookeani põhjareljeef.</p> <p>Maa välisjõud. Murenemine, vooluvee, tuule, liustike, põhjavee ja mere tegevus.</p> <p>Maa sise- ja välisjõudude vastastikune toime maa pinnamoe kujundamisel.</p>
<p>7. klassi õpitulemused:</p> <p>Kaartide kasutamine:</p> <p>1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;</p> <p>2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;</p> <p>3) orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad, suuremad pinnavormid, veekogud, kliimavöötmel, loodusvööndid jms;</p> <p>4) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;</p> <p>5) koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli.</p> <p>Geoloogia:</p> <p>1) iseloomustab jooniste või kaardi põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust, laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse;</p>	



<p>2) teab maavärinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda;</p> <p>3) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;</p> <p>4) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kiimaga;</p> <p>5) seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega;</p> <p>6) seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel.</p> <p>Pinnamood:</p> <p>1) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas;</p> <p>2) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel;</p> <p>3) analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte.</p>	
	<p>PRAKTILISED TÖÖD:</p> <p>1) Probleemülesanne, kus on vaja otsida geograafia-alast infot erinevatest allikatest.</p> <p>2) Probleemülesannete lahendamine atlase ja arvutikaartide põhjal.</p> <p>3) Lihtsa kaardi koostamine (Google Maps'i või mõne muu kaardirakenduse abil).</p> <p>4) Maastikul kaardi järgi orienteerumine, suundade määramine jms.</p> <p>5) Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine mõnest geoloogilisest nähtusest (vulkaan, maavärin jms).</p> <p>6) Kivimite ja setete omaduste uurimine ja nende võrdlemine ning info leidmine kivimite ja setete kasutamise kohta koduümbruses.</p> <p>7) Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine ühest kivimist või settest.</p> <p>LÕIMING:</p> <p>*Matemaatika – mõõtmine, mõõtühikud, diagrammid, plaani koostamine, andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine, joon- ja tulpdiaagrammid.</p>



	<ul style="list-style-type: none">* Ajalugu – ajalookaardid, looduskatastroofid minevikus.* Eesti keel – kohanimede õigekiri ja hääldamine, suur algustäht.* Võõrkeel – sõnavara täienemine erinevatest infoallikatest.* Bioloogia – fossiilid.* Keemia – kivimid- mineraalid.
--	--

GEOGRAAFIA AINEKAVA 8. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
<p>Õpitulemused III kooliastme lõpuks:</p> <ol style="list-style-type: none">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	<p>1. Kliima:</p> <p>Ilm ja selle elemendid. Kliima ja seda kujundavad tegurid. Päikesekiirgus ja selle aastaajalised muutused. Kiirgusvööd. Kiirgusbilanss. Üldine õhuringlus. Ookeani mõju kliimale, mandriline ja mereline kliima. Pinnamoe mõju kliimale. Põhi- ja vahekliimavöötmel. Kliimakaart ja kliimadiagramm. Kliimavöötmel. Kliima muutumine. Inimtegevuse mõju kliimale.</p> <p>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.</p> <p>2. Veestik:</p> <p>Maailmameri ja ookeanid. Maailmamere sügavus, vee soolsus, temperatuur, jääolud. Hoovused maailmameres. Merelooded. Peamised rannikutüübid ja nende areng. Siseveed. Jõesed ja järved, nende toitumine. Põhjavesi. Sood. Liustikud. Vee kasutusala. Puhta vee varud. Inimtegevuse mõju vetele. Vete kaitse</p> <p>Põhimõisted: veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, soe ja külm hoovus, lang, voolukiirus,</p>



elukeskkonda, käitub turvaliselt ja järgib säästva arengu põhimõtteid;

8) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

Õpitulemused 8. klassi lõpuks:

Kliima:

1) kirjeldab ilmakaardi põhjal ilma ning selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest;

2) selgitab kliima erinevusi sõltuvalt päikesekiirguse jaotumisest Maal, üldisest õhuringlusest, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõjust;

3) iseloomustab kliimadiagrammi ja seostab selle vastava kliimavöötmega;

4) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;

5) mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil;

6) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.

Veestik:

1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;

2) analüüsib veeringet Maa eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega;

3) võrdleb teabeallikate põhjal meresid, sh Läänemerd, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi;

põrke- ja laugveer, erosioon, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, lehtersuue, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus.

3. Loodusvööndid:

Kliimavöötmetelt loodusvöönditele.

Loodusvööndite paiknemise seaduspärasused.

Polaarkõrbed. Jäävöönd.

Tundra.

Parasvööndi okas- ja lehtmetsad.

Parasvööndi rohtlad.

Kõrbed.

Parasvööndi-, lähistroopilised ja pöörijoonekõrbed.

Vahemerelised metsad.

Savannid.

Ekvatoriaalsed vihmametsad.

Kõrgusvööndilisus.

Põhimõisted: loodusvöönd, kõrgusvööndilisus, Arktika, Antarktika, liustik, igikelts, taiga, leetmuld, stepp, preeria, mustmuld, oaas, kõrbestumine, erosioon, punamuld, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, metsapiir



<p>4)seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega;</p> <p>5)seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;</p> <p>6)iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamisega seotud probleeme kodukohas või Eestis.</p> <p>Loodusvööndid:</p> <p>1)iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja segametsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid;</p> <p>2)analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme.</p>	
	<p>PRAKTILISED TÖÖD:</p> <p>1)Internetist ilmakaartide leidmine ja selle põhjal ilma iseloomustamine etteantud kohas;</p> <p>2)Kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes erinevas kohas ja erinevuste selgitamine;</p> <p>3)Jooniste, fotode, sh satelliitfotode ja kaartide järgi vooluvee kulutava ja kuhjava tegevuse uurimine etteantud jõe erinevatel lõikudel;</p> <p>4)Teabeallikate järgi ülevaate koostamine etteantud mere kohta;</p> <p>5)Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme;</p> <p>6)Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine</p> <p>LÕIMING:</p> <p>*Matemaatika - mõõtmine, mõõtühikud, diagrammid, andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine, joon- ja tulpdigrammide lugemine, kliimadiagrammi</p>



	<p>lugemine, keskmise temp. ja amplituudi arvutamine.</p> <p>*Ajalugu - maailma poliitiline kaart, inimasustus eri keskkonnatingimustes.</p> <p>*Eesti keel - kohanimede õigekiri ja hääldamine, suur algustäht.</p> <p>*Võõrkeel - sõnavara täienemine erinevatest infoallikatest.</p> <p>*Füüsika - tihedus, rõhk, lained, aine olekud, soojuspaisumine, valgus ja sellega seotud mõisted, baromeeter, soojusliikumine, Celsiuse skaala, temp.skaala, siseenergia, soojusmahtuvus- ja juhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, veeringe, vee kulutav ja kuhjav tegevus, õhuringlus, põhjavee kujunemine.</p> <p>*Bioloogia - veekogu kui elukeskkond ning nende reostumine ja kaitse, elus ja eluta looduse vastastikused seosed, bioloogiline mitmekesisus, organismide kohastumised.</p> <p>*Keemia - aineringed, vee keemiline koostis, joogivesi, riimvesi, Läänemere reostumine.</p>
--	---

GEOGRAAFIA AINEKAVA 9. KLASS

ÕPITULEMUSED

ÕPPESISU



Õpitulemused III kooliastme lõpuks:

- 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.

Õpitulemused 9. klassi lõpuks:

Eesti Euroopas:

- 1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;
- 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;
- 3) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;

1. 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

2. Eesti ja Euroopa kliima

Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid.

Regionaalsed kliimaerinevused Eestis ja Euroopas.

Ilmakaart. Ilm tsüklonis ja antitsüklonis.

Inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil.

Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Eestis ning Euroopas.

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

3. 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, lauskmaa, lavamaa, moreentasandik, moreenküngas, voor, oos, karstivormid, luide, lähtekivim

4. Eesti ja Euroopa kliima

Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid.

Regionaalsed kliimaerinevused Eestis ja Euroopas.

Ilmakaart. Ilm tsüklonis ja antitsüklonis.

Inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil.



4) oskab kirjeldada Eesti ja Euroopa loodusgeograafilist asendit;

5) koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli.

Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood:

- 1) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal Eesti geoloogilist ehitust;
- 2) seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega;
- 3) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;
- 4) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja Euroopas;
- 5) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimel Eesti näidetel;
- 6) orienteerub kaardil: leiab suuremad pinnavormid Eestis ja Euroopas, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad;
- 7) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga;
- 8) seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel.

Eesti Ja Euroopa kliima:

- 1) Iseloomustab Eesti kliimat seostades selle üldiste kliimat kujundavate teguritega;
- 2) iseloomustab /selgitab ilma kujunemist tsüklonis ja antitsüklonis;
- 3) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal Euroopa eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;
- 4) mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil;
- 5) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.

Eesti ja Euroopa veestik:

- 1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude

Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Eestis ning Euroopas.

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

5. 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.

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

6. Rahvastik:

Euroopa ja Eesti rahvastik;

Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine; Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides; Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid;

Ränded ja nende põhjused;

Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine;

Rahvuslik mitmekesisus Euroopas;

Rahvastikupoliitika.

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

7. Asustus:

Rahvastiku paiknemine Euroopas;

Linnad ja maa-asulad;

Linnastumise põhjused ja linnastumine

Euroopas; Rahvastiku paiknemine Eestis,



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

Rahvastik:

1)analüüsib andmeportaalidest saadud andmete põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse;
2)analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolisvanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale;
3)teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale;
4)arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal.

Asustus:

1)iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi;
2)analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga;
3)analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaal-majanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks.

Majandus:

1)mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid

rahvastikutihedus, looduslike ja ühiskondlike tegurite mõju;

Eesti asulad, areng, elukeskkond ning seda mõjutavad looduslikud ja sotsiaal-majanduslikud tegurid, asula elukeskkonna parandamise võimalused;

Linnastumisega kaasnevad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid.

Põhimõisted: linnastumine, linnastu, valglinnastumine.

8. Majandus:

Majandusressursid;

Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud,

Muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seos majanduse arengu üldiste trendidega, Üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele

Euroopa peamised majanduspiirkonnad;

Põhimõisted: majanduskaardid, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, töäjõud, töäjõu kvaliteet, esmasektor, tööstus, teenindus.

4. Põllumajandus ja toidutootmine:

Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid, kultuurtaimede kasvutingimused, viljelemine ja kasutamine;

Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas;

Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus, toiduaine tootmisahel, kodumaise toidukauba eelised ja Eesti toodete väärtustamine;

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

5. Metsamajandus ja metsatööstus:

Mets ja kestliku metsamajanduse olulisus;

Metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärindamise rolli Eesti majanduses.

Põhimõisted: metsamajandus, tselluloos, metsatööstus, puidutööstus, tselluloositööstus

6. Energiamajandus:

Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused, mõju keskkonnale;



jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta;
2)analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneaahelate mõju Eesti ja Euroopa majandusele;
3)analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega;
4)iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele;
5)arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest.

Põllumajandus ja toidutootmine:

1)mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust;
2)iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid;
3)iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist;
4)võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele;
5)iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri.

Metsamajandus ja metsatööstus:

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

Energiamajandus:

1)analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi;

Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid;
Eesti energiamajandus;
Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid;
Säästlik energia tarbimine; **Põhimõisted:** energiamajandus, energiaallikad: soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia.

7. Teenindus:

Teenindus ja selle jaotumine, teenuste kättesaadavus;
Turism kui kiiresti arenev majandusharu, Turismi liigid. Euroopa peamised turismiressursid; Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid;
Eesti turismimajandus, arengueeldused, mõju majandus- ja sotsiaalelule;
Transpordi liigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol, ühistranspordi kättesaadavus;
Euroopa peamised transpordikoridorid;
Eesti transport.
Põhimõisted: isiku- ja äriteenused, avaliku ja erasektori teenused, turism, transport, transiitveod.



2)analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale;
3)on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest.

Teenindus:

1)analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust asustussüsteemi eri tasandite asulates, sh koduasulas;
2)iseloomustab Eesti transpordisüsteemi, analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi ning transpordi mõju keskkonnale;
3)analüüsib teabeallikate põhjal mõne asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju inimeste igapäevaelule;
4)iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule ning keskkonnale.

PRAKTILISED TÖÖD:

- Kodukoha, Eesti ja mõne Euroopa riigi asendi võrdlemine erinevatest aspektidest.
- Maa-ameti geoportaaliga koduümbruse andmetega tutvumine.



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

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

-Kodukoha joogivee omaduste, kasutamise ja võimalike keskkonnaprobleemide uurimine.

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

- Kodukoha pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti reljefikaardi põhjal.

- Setete ja kivimite kui maavarade uurimine ja nende seostamine majandustegevusega.

-Kodumaakonna muldkatte iseloomustamine ja seostamine pinnamoe ja pinnakattega Maa-ameti mullakaartide põhjal.

-Teabeallikate järgi oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine.

Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolisvanuselise koosseisu analüüsimine etteantud Euroopa riigis

-Toidukaupade päritolu uurimine ning kodu- ja välismaise kauba osatähtsuse hindamine toote grupiti.

- Kahe Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.

- Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismiarengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest. Reisi marsruudi ja graafiku koostamine, kasutades teabeallikaid.

LÕIMING:

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

***ajalugu ja ühiskonnaõpetus:** migratsioon Euroopas, sh Eestis, ja selle mõju ühiskonnale; linnade kujunemine ja kasv Euroopas, Eesti asustus ja haldusjaotus minevikus ja tänapäeval, linnastumisega kaasnevad probleemid; erinevate kultuuride traditsioonid; vanad kultuuripiirkonnad ja kultuuriobjektid,



	<p>usundid, poliitilise kaardi ning majandussidemete kujunemine; Euroopa ja Eesti kultuuriloolised paigad kui turismiobjektid;</p> <p>*matemaatika: diagrammide analüüs, üldkordajate arvutamine; andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine, rahvastiku keskmise tiheduse arvutamine; ühikud (t, ha), saagikuse arvestamine (t/ha kohta); ühikud, reisijakilomeeter, tonnkilomeeter, vahemaad.</p> <p>*võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.</p> <p>* bioloogia: linnastumisega kaasnevad keskkonnaprobleemid; toiduainete koostis, tervislik toitumine, toiduvalmistamise tehnoloogia; taimede kasvunõuded kui taimekasvatussaaduste tootmise alus; loomade kasv ja areng kui loomakasvatussaaduste tootmise alus; turismi ja transpordiga kaasnevad keskkonnaprobleemid;</p> <p>* ühiskonnaõpetus: majanduse struktuur, tööjõud, kapital; vanad kultuuripiirkonnad ja kultuuriobjektid, usundid, poliitilise kaardi ning majandussidemete kujunemine;</p> <p>* füüsika: energialiigid;</p> <p>*keemia: süsinikuühendid kütustena; toidulisandid, taimekaitsevahendid, väetised;</p> <p>*informaatika: Kaardirakenduste kasutamine sh mobiilirakendused</p>
--	--

FÜÜSIKA AINEKAVA ÜLDOSA

Õppeaine kirjeldus

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

Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Füüsikaõpetuses lähtutakse loodusainete (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) lõimimisel kahest suunast. Vertikaalselt lõimuvad need

õppeained ühiste teemade kaudu, nagu areng (evolutsioon), vastastikmõju, liikumine (muutumine ja muundumine), süsteem ja struktuur; energia, tehnoloogia ning keskkond (ühiskond). Vertikaalset lõimimist toetab valdkonna spetsiifikat arvestades õppeainete horisontaalne lõimumine. Õpilaste väärtushinnangud kujunevad, kui nad seostavad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus.

Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele. Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks rakendatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne.

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

Teadmised, oskused ja hoiakud

III kooliaste

Füüsika õpetamisega põhikoolis taotletakse, et õpilane lisaks valdkonnapädevuses kirjeldatud üldistatud õpitulemustele:

- 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.

FÜÜSIKA AINEKAVA 8. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
<p>Teema: Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine</p> <p>1) tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi;</p> <p>2) tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed;</p> <p>3) seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega.</p>	<p>Valgus kui energia.</p> <p>Soojuslikud ja külmad valgusallikad.</p> <p>Valguse sirgjooneline levimine. Valgusvihk.</p> <p>Päike, tähed.</p> <p>Liitvalgus ja valguse spekter.</p> <p>Vari ja varjutused. Kuu faasid.</p> <p>Valguse peegeldumine ja neeldumine.</p> <p>Pegeldumisseadus. Tasapeegel, kumer- ja nõguspeeglid.</p> <p>Mattpind. Mustad, valged ja värvilised esemed.</p> <p>Valgusfilter.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) täis- ja poolvarju uurimine;</p> <p>2) värvilise valguse uurimine valgusfiltritega;</p> <p>3) peegeldumisseaduse uurimine;</p> <p>4) tasapeeglis tekkiva kujutise uurimine.</p>
<p>Teema: Valguse murdumine</p> <p>1) rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades;</p> <p>2) seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet;</p> <p>3) tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist;</p>	<p>Valguse murdumine üleminekul ühest optilisest keskkonnast teise.</p> <p>Täielik peegeldumine.</p> <p>Liitvalguse lahutamine spektriiks.</p> <p>Kumer- ja nõguslääts.</p> <p>Tõeline ja näiline kujutis.</p>



<p>4) selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet;</p> <p>5) selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid;</p> <p>6) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:</p> $D = \frac{1}{f}$	<p>Silm ja nägemine. Lühi- ja kaugnägelikkus, prillid.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<ol style="list-style-type: none">1) läätsesega tekitatud kujutiste uurimine;2) läätses fookuskauguse ja optilise tugevuse määramine;3) kumerläätses (luubi) suurenduse uurimine.
<p>Teema: Liikumine ja jõud</p> <p>1) uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida;</p> <p>2) uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest;</p> <p>3) teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud;</p> <p>4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:</p> $\rho = \frac{m}{V} \quad v = \frac{s}{t}$	<p>Ühtlane ja mitteühtlane liikumine.</p> <p>Hetk- ja keskmine kiirus.</p> <p>Liikumise graafiline kirjeldamine.</p> <p>Keha mass ja inertsus.</p> <p>Tihedus.</p> <p>Kehade vastastikmõju.</p> <p>Jõud.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<ol style="list-style-type: none">1) keha tiheduse määramine kaudsel meetodil;2) keha inertsuse uurimine;3) jõu mõõtmine dünamomeetriga.
<p>Teema: Jõud looduses</p> <p>1) võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga;</p> <p>2) uurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust;</p> <p>3) uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid;</p> <p>4) oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks;</p> <p>5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:</p> $F = mg$	<p>Gravitatsioon. Raskusjõud.</p> <p>Hõõrdumine, hõõrdejõud.</p> <p>Kehade elastsus ja plastsus.</p> <p>Deformeerimine, elastsusjõud.</p> <p>Dünamomeetri tööpõhimõte.</p> <p>Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<ol style="list-style-type: none">1) hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine;2) raskus-, hõõrde- ja elastsusjõu mõõtmine;



<p>Teema: Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides</p> <p>1) kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga;</p> <p>2) kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi;</p> <p>3) tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega;</p> <p>4) seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;</p> <p>5) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:</p> $p = \frac{F}{S}$ $p = \rho gh \quad F_{\text{ü}} = \rho gV$	<p>Rõhumisjõud ja rõhk.</p> <p>Keha kaal.</p> <p>Pascali seadus. Rõhk erinevatel sügavustel.</p> <p>Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond.</p> <p>Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) keha poolt pinnale avaldatava rõhu määramine;</p> <p>2) üleslükkejõu uurimine.</p>
<p>Teema: Mehaaniline töö, energia ja võimsus</p> <p>1) seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet;</p> <p>2) selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit;</p> <p>3) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:</p> $N = \frac{A}{t}$ $A = Fs$	<p>Töö. Võimsus.</p> <p>Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia.</p> <p>Mehaanilise energia jäävuse seadus.</p> <p>Lihtmehhanism, kasutegur.</p> <p>Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.</p> <p>Mehaanika kuldreegel.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel;</p> <p>2) mehaanika kuldreegli uurimine lihtmehhanismidega.</p>
<p>Teema: Võnkumine ja laine</p> <p>1) kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet;</p> <p>2) seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega;</p> <p>3) kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks;</p> <p>4) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:</p> $f = \frac{1}{T}$	<p>Võnkumine.</p> <p>Amplituud, sagedus ja periood.</p> <p>Heli tekkimine ja levimine.</p> <p>Rist- ja pikilaine.</p> <p>Heli kõrgus ja valjus.</p> <p>Ultra- ja infraheli.</p> <p>Müra ja mürakaitse.</p> <p>Kõrv ja kuulmine.</p>



Praktilised tööd:	1) pendli võnkumise uurimine; 2) müra mõõtmine ja uurimine.
--------------------------	--

FÜÜSIKA AINEKAVA 9.KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
<p>Teema: Elektriline vastastikmõju</p> <p>Õpitulemused:</p> <p>1) seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju;</p> <p>2) tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades.</p>	<p>Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel.</p> <p>Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator.</p> <p>Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p>
Praktilised tööd:	1) kehade elektriseerimise uurimine; 2) erinevate materjalide elektrijuhtivuse uurimine.
<p>Teema: Elektrivool ja vooluring</p> <p>Õpitulemused:</p> <p>1) uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides;</p> <p>2) nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme;</p> <p>3) selgitab elektritarvite ja elektriliste mõõteseadmete (oommeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid;</p> <p>4) kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks;</p> <p>5) uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi;</p> <p>6) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid:</p> $I = \frac{U}{R}$ $I = I_1 = I_2 \quad U = U_1 + U_2 \quad R = R_1 + R_2$ $I = I_1 + I_2 \quad U = U_1 = U_2 \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $R = \frac{\rho l}{S}$	<p>Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes.</p> <p>Elektrivoolu soojuslik, magnetiline, keemiline toime.</p> <p>Voolutugevus ja selle mõõtmine.</p> <p>Vooluringi osad ja elektriskeemid.</p> <p>Pinge ja selle mõõtmine, Ohmi seadus.</p> <p>Elektritakistus. Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmetest.</p> <p>Eritakistus. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus.</p>
Praktilised tööd:	1) elektrolüüdi vesilahuse elektrijuhtivuse uurimine; 2) elektrivoolu toimete uurimine;



	<ol style="list-style-type: none">3) voolutugevuse ja pinge mõõtmine4) takistuse kaudne mõõtmine;5) voolutugevuse, pinge ja takistuse uurimine juhtide jada- ja rööpühenduse korral;6) reostaadi takistuse uurimine
<p>Teema: Elektrivoolu töö ja võimsus</p> <ol style="list-style-type: none">1) kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi;2) määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse;3) seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet;4) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: <p>$A=IUt$ $N=IU$ $Q=I^2Rt$</p>	<p>Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Tarviti nimivõimsus ja nimipinge. Elektrisoojendusriistad. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<ol style="list-style-type: none">1) koduste elektriseadmete energiatarbimise uurimine;2) elektritarvitite (mootor, LED, takisti) läbiva voolu töö ja võimsuse määramine;3) küttekeha võimsuse uurimine.
<p>Teema: Magnetnähtused</p> <ol style="list-style-type: none">1) kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega;2) seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas.	<p>Püsिमagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Magnetvälja jõujooned. Magnetpoolused. Maa magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<ol style="list-style-type: none">1) magnetilise vastastikmõju ja magnetvälja jõujoonte uurimine püsिमagnetite ja rauapuruga;2) kompassi kasutamine;3) elektromagneti uurimine ja/või valmistamine;4) elektrimootori uurimine ja/või valmistamine.
<p>Teema: Aine ehitus. Soojusliikumine</p> <ol style="list-style-type: none">1) seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega;	<p>Aine ehituse mudel ja aine agregaatolekud.</p>



2) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid.	Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumisega seotud nähtused: soojuspaisumine ja difusioon. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad.
Praktilised tööd:	1) vedeliktermomeetri või temperatuurianduri kasutamine temperatuuri (t) ja temperatuuri muutuse (Δt) määramiseks. 2) difusiooni uurimine; 3) soojuspaisumise uurimine.
Teema: Soojusülekanne 1) eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust; 2) selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel; 3) seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks; 4) analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäevaelu- ja loodusnähtuseid; 5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $Q = cm(t_2 - t_1)$	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.
Praktilised tööd:	1) soojusülekanne uurimine; 2) keha erisoojuse määramine kalorimeetriga.



<p>Teema: Aine oleku muutused</p> <p>1) selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel;</p> <p>2) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust;</p> <p>3) lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osatülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid;</p> <p>4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:</p> <p>$Q = \lambda m$ $Q = Lm$</p>	<p>Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus.</p> <p>Aurumine ja kondenseerumine.</p> <p>Keemine.</p> <p>Aurustumissoojus ja keemissoojus.</p> <p>Kütuse kütteväärtus.</p> <p>Soojustehnilised rakendused.</p> <p>Aine oleku muutused looduses.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) vee keetmine läbipaistvas klaasanumas - keemisprotsessi uurimine.</p>
<p>Teema: Tuumaenergia</p> <p>1) seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega;</p> <p>2) selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust;</p> <p>3) iseloomustab ning võrdleb α-, β- ja γ-kiirgust;</p> <p>4) nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid.</p>	<p>Aatomi mudelid.</p> <p>Aatomituuma koostis ja isotoobid.</p> <p>Radioaktiivsus. α-, β- ja γ-kiirgus.</p> <p>Kergete tuumade ühinemine.</p> <p>Raskete tuumade lõhustumine ja ahelreaktsioon.</p> <p>Tuumaenergia. Tuumareaktor.</p> <p>Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse.</p> <p>Dosimeeter.</p>

KEEMIA AINEKAVA ÜLDOSA

Õppeaine kirjeldus

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

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

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

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

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

Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks ja hoidmiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppemeetodeid. Praktilisi töid tehes omandavad õpilased vajalikud praktilise töö oskused: õpivad ohutult kasutama laboris ja argielus vajalikke katsevahendeid ning

kemikaale, hindama olmekemikaalide, igapäevaelus ning tehnoloogias kasutatavate materjalide ohtlikkust inimeste tervisele ja looduskeskkonna seisundile. Õpilased lahendavad keemia arvutusülesandeid, et paremini mõista keemilisi nähtusi ja vastavaid kvantitatiivseid seoseid ning arendada loogilist mõtlemist ja matemaatikaoskusi. Arvutusülesannete lahendamine suunab tegema põhjendatud järeldusi ja otsustusi.

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.

KEEMIA AINEKAVA 8. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
<p>Teema: Millega tegeleb keemia?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi; 2) järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid; 3) tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; 4) eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus; 5) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid. 	<p>Keemia meie ümber. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöodes ja argielus. Tähtsamad laborivahendid. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p>



Praktilised tööd:	1) pihuste valmistamine ning nende omaduste uurimine; 2) keemilise reaktsiooni tunnuste ja esilekutsumise võimaluste uurimine.
Teema: Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus 1) selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit; 2) teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi; 3) eristab liht- ja lihtaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist; 4) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut; 5) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.	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.
Praktilised tööd:	1) Molekulmudelite koostamine 2) Füüsikaliste omaduste uurimine
Teema: Hapnik ja vesinik. Oksiidid 1) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel; 2) võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi; 3) kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega; 4) määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemite ja valemite alusel nimetusi; 5) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet; 6) korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.	Hapnik ja vesinik, nende peamised omadused. Gaaside kogumise võtteid. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.
Praktilised tööd:	1) hapniku saamine, kogumine ja tõestamine; 2) vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine;



	<p>3) oksiidide saamine lihtainete põlemisel;</p> <p>4) õhu koostise uurimine põlemisreaktsiooni abil</p>
<p>Teema: Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained</p> <p>1) eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolaid;</p> <p>2) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi;</p> <p>3) seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi;</p> <p>4) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid;</p> <p>5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.</p>	<p>Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.</p> <p>Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades.</p> <p>Soolad, nende koostis ja nimetused.</p> <p>Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga,</p> <p>2) neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.</p>
<p>Teema: Tuntumaid metalle</p> <p>1) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust;</p> <p>2) uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet;</p> <p>3) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;</p> <p>4) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta;</p> <p>5) hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega</p>	<p>Metallide reageerimine hapnikuga. Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija.</p> <p>Metallide reageerimine hapete lahustega. Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.</p> <p>Ettekujutus keemilise reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel).</p> <p>Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt).</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega;</p> <p>2) keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toime uurimine.</p>

KEEMIA AINEKAVA 9. KLASS

ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU
<p>Teema: Anorgaaniliste ainete põhiklassid</p> <p>1) mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest;</p> <p>2) uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi;</p> <p>3) uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid;</p> <p>4) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut ja lahustuvustabelit, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;</p> <p>5) selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid);</p> <p>6) teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</p>	<p>Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</p> <p>Tugevad ja nõrgad happed. Hapete reageerimine aluseliste oksiididega.</p> <p>Aluste reageerimine happeliste oksiididega.</p> <p>Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Soolade saamise võimalusi.</p> <p>Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega).</p> <p>Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus.</p> <p>Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine;</p> <p>2) erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine;</p> <p>3) tugeva ja nõrga happe lahuste omaduste uurimine;</p> <p>4) soola saamine ja eraldamine;</p> <p>5) soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.</p>
<p>Teema: Aine hulk. Moolarvutused</p> <p>1) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike;</p> <p>2) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides;</p> <p>3) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete</p>	<p>Aine hulk, mool.</p> <p>Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel).</p> <p>Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal.</p>



<p>moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;</p> <p>4) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.</p>	
<p>Teema: Süsinik ja süsinikuühendid</p> <p>1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi;</p> <p>2) teab süsinikuühendite paljususe põhjusi;</p> <p>3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;</p> <p>4) liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks;</p> <p>5) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid;</p> <p>6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;</p> <p>7) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;</p> <p>8) uurib etaanhappe keemilisi omadusi;</p> <p>9) teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.</p>	<p>Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivaleimid. Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusalad. Süsivesinike täielik põlemine. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained. Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus.</p>
<p>Praktilised tööd:</p>	<p>1) CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel</p> <p>2) süsinikuühendite molekulimudelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine, võimalusel digitaalses keskkonnas;</p> <p>3) süsinikuühendite vastastiktoime veega;</p> <p>4) süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine;</p> <p>5) etaanhappe omaduste uurimine.</p>
<p>Teema: Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena</p> <p>1) selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti;</p> <p>2) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid;</p> <p>3) tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri;</p> <p>4) mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes;</p>	<p>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.</p>



<p>5) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme;</p> <p>6) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.</p>	
<p>Praktilised tööd:</p>	<ol style="list-style-type: none">1) ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine;2) toiduainete tärglisesisalduse uurimine;3) valkude püsivuse uurimine;4) rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites;5) polümeeride saamine ja omaduste uurimine.



Paikuse Kool