



AINEVALDKOND: LOODUSAINETE VALDKONNA ÜLDOSA

VALDKONNAPÄDEVUS

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

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

AINEVALDKONNA ÕPPEAINED KLASSITI, MAHT (nädalas/aastas)

Tabelis esitatud nädalatundide arv on arvestuslik ning lähtub riiklikus õppekavas sätestatud 45-minutilise arvestuslikust õppetunnist. Tegelik õppetöö korraldatakse kooli õppekavas sätestatud paindliku ajakasutuse põhimõtete kohaselt.

Aine/klass	1.kl	2.kl	3.kl	I KA KOKKU	4.kl	5.kl	6.kl	II KA KOKKU	7.kl	8.kl	9.kl	III KA KOKKU
Loodusõpetus	1/35	2/70	1/35	4/140	2/70	2/70	3/105	7/245	2/70			2/70
Bioloogia									1/35	2/70	2/70	5/175
Geograafia									2/70	2/70	2/70	6/210
Keemia										2/70	2/70	
Füüsika										2/70	2/70	

AINEVALDKONNA KIRJELDUS

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

Loodusteadusliku pädevuse tuumaks on loodusteaduslik maailmapilt, teaduslik mõtlemisviis ning seda väärtustav suhtumine, mida iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning järjekindel pürgimine tõenduspõhiste ja erapooletute teadmiste poole. Kontseptuaalne ainealne arusaamine kujuneb ainult siis, kui uued teadmised seotakse olemasolevate teadmiste ja kogemustega ning teistes loodusainetes õpituga. Otseselt tajutava maailma kirjeldamise kõrval õpitakse objekte ja nähtusi järk-järgult kirjeldama mikro- ja megatasandil ning kasutama loodusteaduslikke sümboleid. Oluline on arusaamise kujunemine nähtuste põhjuse-tagajärje seostest ning õpitu üldistamine ja ülekandmine uude konteksti. Üldistamisele aitavad kaasa mitmesugused loodusteaduslikud mudelid, mille all mõistetakse füüsilisi objekte, jooniseid, kaarte, mõistekaarte, matemaatilisi kujutusviise, analoogiaid ning arvutisimulatsioone. Mudelid aitavad loodusteaduslikke objekte ja nähtusi mõista, uurida ja selgitada ning teha objektide ja süsteemide käitumise kohta järeldusi ning ennustusi. Õpilased koostavad ise mudeleid, kusjuures õpetaja peaks aitama õpilastel mõista mudelite piiranguid. Loodusvaldkonna ainete õppimine aitab õpilastel tajuda teaduse ning teaduslike teadmiste olemust. See tähendab eelkõige, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised ning täpsemate ja kaalukamate uurimistulemuste ilmumise korral ümberlükatavad – need asjaolud eristavad teaduslikke teadmisi isiklikest, religioossetest, poliitilistest vm tõekspidamistest. Õpilased peaksid mõistma, et teaduslikud seisukohad muutuvad ajas ning arenevad maailma järjest täpsema ja objektiivsema kirjeldamise poole. Tähtis on aru saada teaduse piirangutest, mis tähendab, et tehtud järeldused kehtivad üksnes korraldatud uurimuse kohta. Tulemuste kontekstist väljarebimine ehk liigne üldistamine või lihtsustamine võib viia mittekehtivate järeldusteni. Kõigis loodusvaldkonna aineis arendatakse õpilaste uurimisoskusi, mis hõlmavad objektide ning nähtuste vaatlemist, probleemide määratlemist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete kavandamist ning korraldamist, usaldusväärsete andmete kogumist, nende analüüsi, tõlgendamist ja kehtivate järelduste tegemist. Uurimisoskuste omandamise üldisem eesmärk on kasutada neid igapäevaelus, aidates õpilastel teha isiklikus elus arukaid ning kaalutletud otsuseid. Loodusaineid õppides arenevad õpilaste suhtlusoskused. Infoühiskonnas on järjest tähtsamad loodusteadusliku info otsimise, sellest arusaamise ning tõlgendamise oskused. Sotsiaalmeedia ning alternatiivsete infoallikate järjest suureneva kasutamise tingimustes tuleb õpilasi aidata eristada usaldusväärset ning tõenduspõhist infot kellegi isiklikust arvamusest. Õpilaste eneseväljendusoskused arenevad uurimistulemuste, projektitööde vm suulise esitlemise ja kirjaliku teksti loomise kaudu. Samuti areneb nende oskus arutleda probleemide üle ning põhjendada oma pakutud lahendusi, lähtudes loodusteaduslikest, sotsiaalsetest, majanduslikest, eetilistest jm vaatenurkadest. Loodusainete tundides on olulisel kohal väärtuste mõtestamine, st nende üle arutlemine, nende põhjendamine või õigustamine, lähtudes nii õpilase isiklikust kui ka teiste vaatenurgast ning õppides arvestama eri seisukohti. Tähtis on kujundada mõistmine, et ühiskond saab jätkusuutlikult areneda ainult siis, kui kõik me panustame elurikkuse säilimisesse ja elamisväärsesse elukeskkonda. Et õpilased sooviksid jätkata õpinguid loodusteaduste ja tehnoloogia erialadel, peaks neil olema ülevaade nende erialade mitmekesisusest ja eripärast. Juba põhikoolis tuleb aidata õpilastel seada isiklike ainealaseid eesmärke, et võimaldada edasiõppimist järgmises kooliastmes ning teha esmaseid elukutsevalikuid. Loodusainete omavahelise lõimimuga kujuneb õpilastel arusaam loodus- ning tehiskeskkonnast kui terviksisüsteemist ja iga loodusaine osast selles tervikus. Loodusaineid lõimitakse kolmel tasandil: loodusteadusliku pädevuse kujundamise, kattuva õppesisu ehk temaatilise lõimumise ning kooli õppekava ja loodusainete õpetajate koostöö kaudu.

RAKVERE PÕHIKOOLI ÕPILANE ON ENNASTJUHTIV, KOOSTÖINE, AKTIIVNE, LOOV NING OSKAB ÕPPIDA JA ON SELGE ENESEVÄLJENDUSEGA

ÜLDPÄDEVUSTE ARENGU TOETAMINE	LÕIMING TEISTE ÕPPEAINETEGA	LÄBIVATE TEEMADE KÄSITLUS
Loodusvaldkonna õppeainete õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevuste arengut. Üldpädevuste kujunemist toetavad õppeainete omavaheline lõiming, seosed teiste ainevaldkondadega ning läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine. Selle tulemusel kujuneb õpilasel suutlikkus rakendada oma teadmisi ja oskusi eri olukordades, kujundada väärtushoiakuid ja -hinnanguid ning mõtestada loodust ja ühiskonda tervikuna. Oluline on aineõpetajate süsteemne ja järjepidev koostöö. Üldpädevuste kujundamise, läbivate teemade käsitlemise ja lõimingu põhimõtted määratakse kooli õppekava üldosas ning täpsustatakse valdkonnakavas.	Loodusainete õppimine on tihedalt seotud matemaatika, eesti keele ja kirjanduse, võõrkeelte, informaatika, tehnoloogia, inimeseõpetuse ning teiste õppeainetega. Lõiming toimub eelkõige ühiste mõistete ja teemade käsitlemise, mõõtmise ja arvutamise, info otsimise ja analüüsimise, uurimuslike ning praktiliste tööde ja õpitulemuste esitamise kaudu. Loodusained lõimuvad ka omavahel, toetades tervikliku arusaama kujunemist loodusest ja keskkonnast.	Loodusainete õppimisel käsitletakse läbivaid teemasid eelkõige keskkonna ja jätkusuutliku arengu, tervise ja ohutuse, teabekeskkonna ja meediakasutuse, tehnoloogia ja innovatsiooni, elukestva õppe ja karjääri kujundamise, kodanikualgatuse ja ettevõtlikkuse ning väärtuste ja kõlbluse kaudu. Läbivate teemade käsitus seostatakse õpitava aine sisu, õpilase igapäevaelu ning kohalike ja üleilmsete keskkonna- ja ühiskonnaprobleemidega.

AINEVALDKONDLIKUD HINDAMISE ERISUSED (Siia väga üldiselt ainevaldkonna erisused. Näiteks, kas on numbriline hindamine või kombineeritud või muu; kas muutub numbriliseks mingi aeg; kas on kasutusel hindamismudelid; millal informeeritakse hindamisest; millised on hindamise viisid (tunnikontrollid, õpimapp jne) jm.

Loodusainete õppimisel kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist vastavalt kooli õppekavas sätestatud hindamise põhimõtetele. Hindamise alus on ainekavas kirjeldatud õpitulemused. Hindamisel arvestatakse õpilase teadmisi ja oskusi, nende rakendamist probleemide lahendamisel, uurimis- ja praktiliste tööde tegemisel, andmete analüüsimisel ning põhjendatud järelduste tegemisel. Õppeprotsessi jooksul kasutatakse erinevaid hindamisviise,

sealhulgas praktilisi töid, uurimuslikke ülesandeid, suulisi ja kirjalikke ülesandeid, enesehindamist ja õpilase õpitulemuste analüüsi. Õpilasele antakse regulaarset suulist ja kirjalikku tagasisidet. Hindamisel arvestatakse õpilase individuaalseid vajadusi ning vajadusel rakendatakse kohandatud hindamist.

ÕPPEKESKKONNA ERISUSED *(mis keskkondades õppetöö toimub, siia ka meie eripära, nt Palermo, vaatetorn vms)*

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



AINEVALDKOND: LOODUSAINED

Ainekava **LOODUSÕPETUS**

KOOSTAJA(D): Karin Keskla, Janne Türkel, Piret Vares, Keiti Elken, Maarja Kalas, Piret Strömberg, Riina Tobreluts

KOOLIASTE: I , II

KOOLIASTME SAAVUTATAVAD TEADMISED, OSKUSED JA HOIAKUD

- 1) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;
- 2) sõnastab oma meelte toel saadud kogemusi, selgitab nähtuste ja objektide omadusi ja kasutab praktilises tegevuses IKT vahendeid õpetaja juhendamisel;
- 3) mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub loodusest;
- 4) väärtustab tervislikke eluviise, looduses viibimist ja oma kodukoha elurikkuse mitmekesisust, märkab looduse ilu ja erilisust;
- 5) suhtub loodusesse säästvalt, hoolib elusolenditest ja nende vajadustest;
- 6) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast;
- 7) järgib koostegutsemise reegleid ning ohutusnõudeid igapäevaelus.

ÕPPEAINE HINDAMISE ERISUSED (Siia konkreetse õppeaine hindamise erisused. Vajadusel klassiti. Näiteks, kas on numbriline hindamine või kombineeritud või muu; kas muutub numbriliseks mingi aeg; kas on kasutusel hindamismudelid; millal ja kuidas informeeritakse hindamisest; millised on hindamise viisid (tunnikontrollid, õpimapp jne) jm.

		• kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel; • eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete suhtes; • eristab inimese valmistatut looduslikust • väärtustab maailma tunnetamist oma meelte kaudu; • väärtustab nii looduslikku kui inimese loodut ning suhtub kõigesse säästvalt; • väärtustab enda ja teiste tööd; • tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu,	
AASTAAJAD • Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega.	20	• teab, et looduses leiduvad muutused sõltuvad aastaaegadest ning valgusest ja soojusest; • märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaaegade vaheldumisega, kirjeldab aastaajalisi muutusi; • toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsusest inimese elus; • teeb lihtsamaid loodusvaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse, jutustab vaatlusinfo/ tabeli põhjal ilma muutumisest; • teeb soojuse ja valguse peegeldumise kohta katseid, sõnastab järeldused; • mõistab, et aastaajalised muutused mõjutavad tema enda ja teiste elu; • oskab ennast kaitsta	Vaatlused Õuesõpe Matk Tammik Töölehed aadressilt http://www.sagadi.ee/pages.php3/080304

• Taimed, loomad ja seened eri aastaegadel. • Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus. • Põhimõisted: suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik, loomastik, taimestik		• päikesepõletuse eest; • tunneb huvi looduse vastu • teab, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaegadest; • toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel; • oskab käituda õppekäikudel loodussõbralikult; uurimise vastu; • vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitab neid; • tunneb kodu- ja kooliümbrust, • teab kodu- ja kooliümbruse elusa ja eluta looduse objekte; • oskab vaadelda, nimetada, rühmitada ja kirjeldada kodukoha, kooliümbruse elusa ja eluta looduse objekte; • oskab käituda veekogudel; • teab tuntumaid kodukoha/ kooliümbruse vaatamisväärsusi; • tunneb huvi oma kodukoha, • inimeste/ajaloo/looduse vastu; • liigub looduses turvaliselt; kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast, järgib koostegemise reegleid; • hoiab oma kodukoha loodust	
--	--	--	--

KLASS: II	TUNDIDE ARV: 70
------------------	------------------------

ÕPPESISU (teemad, põhimõisted)	TUNDI DE ARV	ÕPITULEMUSED (<i>õpetaja teeb valiku kooliastme õpitulemustest selle klassi jaoks</i>)	ÕPPETEGEVUSED (<i>lõimingud teiste õppeainetega, praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm. Mis tegevused aitavad saavutada õpitulemusi?</i>)
TAIMED JA LOOMAD • Organismid ja elupaigad. • Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus. • Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. • Koduloomad. • Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest.	52	• teab õpitud maismaaloomi ja -taimi, teab loomade ja taimedega seotud ohtusid ning looduslikke ohte; • oskab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike; • kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes; • kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab selle elupaiga ja kasvukohaga ning toob näiteid nende tähtsusest looduses; • oskab teha lihtsamaid loodusvaatlusi; • teab, et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb; • eristab mets- ja koduloomi; • teab, et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõuded elukeskkonnale; • vaatleb taimi ja loomi erinevates elukeskkondades; • suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse; • suhtub vastutustundlikult	Väljasõidud kohalikku loodusesse Hobifarmide jms külastamine Lemmikloomapäev koolis

		koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta	
MÕÕTMINE JA VÕRDLEMINE Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.	10	- teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga; - viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid; - kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid; - mõistab mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine peab olema täpne.	Õuesõppetunnid (temperatuur mõõtmine) Lõiming matemaatikaga (kaaluühikud, kaalu kasutamine)
ILM - Ilmavaatlused. - Ilmastikunähtused	8	- teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma; - teeb ilmateate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt;	Õuesõppetunnid erinevatel aastaaegadel

KLASS: III	TUNDIDE ARV:
-------------------	---------------------

ÕPPESISU (teemad, põhimõisted)	TUNDI DE ARV	ÕPITULEMUSED (<i>õpetaja teeb valiku kooliastme õpitulemustest selle klassi jaoks</i>)	ÕPPETEGEVUSED (<i>lõimingud teiste õppeainetega, praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm. Mis tegevused aitavad saavutada õpitulemusi?</i>)
ORGANISMIDE RÜHMAD JA KOOSLUSED - Taimede mitmekesisus. - Loomade mitmekesisus. - Seente mitmekesisus. - Samblikud. - Liik, kooslus, toiduahel	15	- teab, et taimed on elusad organismid; - teab, et taimed vajavad päikesevalgust ning toodavad seente ja loomade poolt kasutatavaid toitaineid ja hapnikku; - nimetab ja oskab näidata taimeosi, leida tunnuseid, mille	Esmene mini-uurimuse kogemus Õuesõppetunnid Väljasõidud loodusesse

		abil taimi rühmitada; • teab, et loomade hulka kuuluvad putukad, ämblikud, ussid, kalad, konnad, maod, linnud ja imetajad; • võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldu; selgitab nende tähtsust looduses; toob näiteid nende mõju kohta inimese organismile; • teab seente mitmekesisust ja seda, et seened elavad mullas ja teistes organismides; • teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete valmistamiseks ning pagaritööstuses; • eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni; • teab, et looduses on kõik omavahel seotud, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid; • koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid; • saab aru, et kõik taimed ja loomad on vajalikud, et nad on osa loodusest ja neid peab kaitsma.	
ELEKTER JA MAGNETISM • Vooluring. • Elektriühid ja mitteelektriühid. • Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. • Magnetnähtused. • Kompass	15	• teab lüliti osa vooluringis; • teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi; • teab, et niiske keskkond juhib elektrivoolu ja et elekter võib olla ka ohtlik; • oskab pistikut pistikupeast õigesti välja tõmmata; • eristab töötavat ja mittetöötavat	Lihtsamad katsed vooluringi loomiseks

		• vooluringi; • kasutab elektrit säästlikult; oskab käsitseda majapidamis- ja olmeelektroonikat ning elektroonikaseadmeid; • selgitab kompassi töö põhimõtet, toetudes katsele magnetiga.	
PLAAN JA KAART • Kooliümbruse plaan. • Eesti kaart. • Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. • Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.	5	• teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid; • saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte; • kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte, tunneb kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud; • mõistab, et kaardi abil on võimalik tegelikkust tundma õppida; • teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari; • teab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukoha asukohta kaardil; • kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari; • määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda; • leiab kaardilt Eesti maakonnakeskused, suuremad linnad, jõed, järved, sood, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared ja saared ning kirjeldab nende asendit; • seostab kaardiobjektid ilmakaartega (nt Valga asub Lõuna-Eestis)	Rakvere linna plaani ja kaardiga tutvumine. Kaardi järgi linnas orienteerumine. Õuesõppetundides kompassi kasutamine.

		• saab aru, et ilmakaarte tundmine ning nende määramisoskus on elus vajalik; • mõistab, et kaardi järgi on võimalik maastikul orienteeruda; • saab aru kaardi legendi ja leppemärkide tundmise vajalikkusest ja sellest, et kaardi või plaani (mudeli) abil on tegelikkust parem tundma õppida	
--	--	--	--

KLASS: IV	TUNDIDE ARV: 70
------------------	------------------------

ÕPPESISU (teemad, põhimõisted)	TUNDI DE ARV	ÕPITULEMUSED (<i>õpetaja teeb valiku kooliastme õpitulemustest selle klassi jaoks</i>)	ÕPPETEGEVUSED (<i>lõimingud teiste õppeainetega, praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm. Mis tegevused aitavad saavutada õpitulemusi?</i>)
MAAILMARUUM • Päike ja tähed. • Päikesesüsteem. • Tähistaevas. • Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanaan. Galaktikad. • Astronoomia. Mõisted: maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanaan, galaktika, astronoomia. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: • Mudeli valmistamine, et kujutada Päikese ning planeetide suurust ja	18	• koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: mandrite ja ookeanide paiknemist, päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaaegade vaheldumist, • leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (maailmaruum, looduskatastroofid; • kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup, mõõdulint); kasutab katseid tehes	Loodusõpetus kujundab alusteadmised ja -oskused teiste loodusteaduslike ainete (bioloogia, füüsika, geograafia ja keemia) õppimiseks ning loob aluse teadusliku mõtlemisviisi kujunemisele. Õpilane õpib märkama ning eesmärgistatult vaatlema elus- ja eluta looduse objekte ning nähtusi, andmeid koguma ja analüüsima ning nende põhjal järeldusi tegema. Praktiliste tegevuste kaudu õpitakse leidma probleemidele erinevaid lahendusi ja analüüsima nende võimalikke tagajärgi.

- nendevahelist kaugust; • Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine; • Maa tiirlemise mudeldamine; • Tähistaeva vaatlused. Põhjajanaela leidmine tähistaevas		- turvalisi töövõtteid; • pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri; • arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;	
PLANEET MAA • Gloobus kui Maa mudel. • Maa kujutamine kaartidel. • Erinevad kaardid. • Mandrid ja ookeanid. • Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. • Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused. Mõisted: gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, riigipiir, naaberriik, vulkaan, laava, lõõr, maavärin, orkaanid, üleujutused.	12	• leiab kaardilt mandrid ja ookeanid, Euroopa suuremad riigid • võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi; selgitab nende tähtsust looduses; toob näiteid nende mõju kohta inimese organismile; • teab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, nende ülesandeid ja talitlust; • selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi;	

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: • gloobuse kui Maa mudeli valmistamine; • õpitud objektide kandmine kontuurkaardile; • erinevate allikate kasutamine, et leida infot ja koostada ülevaade looduskatastroofide kohta.			
ELU MITMEKESISUS MAAL • Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. • Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. • Elu erinevates keskkonnatingimustes. • Elu areng Maal. • Mõisted: rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused. Praktilised tööd: • erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine; • raku mudeli ehitamine või uurimine multimeedia	18		

- materjalide toel; • seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes; • taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes; • organismide eluavalduste uurimine looduses.			
INIMENE • Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. • Tervislikud eluviisid. • Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. • Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses. Mõisted: elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, pärak, meeleelundid, närvid, peaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud. Praktilised tööd: • elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine; • katsed ja laboritööd inimese	22		

elundite talitluse uurimiseks; • ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma- ja seeneliigi või bakterirühmaga; • menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.			
--	--	--	--



AINEVALDKOND: LOODUSAINED
Ainekava LOODUSÕPETUS

KOOSTAJA(D): Külli Štukert, Taisi Hiie-O'Connor

KOOLIASTE: II,III

KOOLIASTME SAAVUTATAVAD TEADMISED, OSKUSED JA HOIAKUD

6.klassi lõpetaja

- 1) tunneb huvi looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu;
- 2) vaatab ja kirjeldab loodus- ja tehiseobjekte 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.

ÕPPEAINE HINDAMISE ERISUSED (Siia konkreetse õppeaine hindamise erisused. Vajadusel klassiti. Näiteks, kas on numbriline hindamine või kombineeritud või muu; kas muutub numbriliseks mingi aeg; kas on kasutusel hindamismudelid; millal ja kuidas informeeritakse hindamisest; millised on hindamise viisid (tunnikontrollid, õpimapp jne) jm.

--

KLASS: V	TUNDIDE ARV: 70
-----------------	------------------------

ÕPPESISU (teemad, põhimõisted)	TUNDI DE ARV	ÕPITULEMUSED (<i>õpetaja teeb valiku kooliastme õpitulemustest selle klassi jaoks</i>)	ÕPPETEGEVUSED (<i>lõiming teiste õppeainetega, praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm. Mis tegevused aitavad saavutada õpitulemusi?</i>)
Vesi. Veekogu kui uurimisobjekt Loodusteaduslik uurimus. Vesi. Vee omadused (vee olekud ja nende muutumine, tihedus, märgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti). Jõgi ja järv elukeskkonnana. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões ja vee ringlemine järves. Toitainete sisaldus järvede vees. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Eesti jõed ja järved, nende paiknemine.		1) leiab infot kodukoha veekogu kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaate ; 2) sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse kodukoha veekogu kohta, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi; 3) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid; kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid; 4) arutleb looduse uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali; 5) iseloomustab katsete põhjal vee omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega 6) mõõdab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistab lahust;	Praktilised tööd • kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate põhjal; • veeorganismide määramine määrajate abil; • vee omaduste uurimine; • uurimus kodukoha veekogu kohta (Soolikaoja) Lõiming Ajalugu: elutegevus siseveekogude juures; rahvusparkide kultuuripärand; Matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine; Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine; Kehaline kasvatus: looduses liikumine praktiliste tööde teostamisel; Kunstiõpetus: jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine;

		7) kirjeldab ja võrdleb jõe ja järve elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike; 8) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid; 9) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi; 10) koostab jõe ja järve kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad); 11) leiab kaardilt Eesti suuremad jõed, järved ning kirjeldab nende asendit.	Arvutiõpetus: veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine; Inimeseõpetus: liikumine looduses; tervislikud valikud tarbimises;
--	--	---	---

Vee kasutamine Veeringe. Põhjavesi ja allikad. Vee kasutamine. Joogivesi. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine. Kalapüük ja -kasvatus.	8	1) selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi; 2) kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid; 3) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri; 4) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha veekogu kaitse, allikad) 5) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); 6) analüüsib oma pere veetarbimist ja teeb ettepanekuid vee säästmiseks;	Praktilised tööd • erinevate omadustega looduslike vete võrdlemine; • vee liikumise uurimine erinevates pinnastes; Lõiming Liikumisõpetus: liikumine looduses (õppekäigud loodusesse); Matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine; veearvete võrdlemine enne ja pärast veekasutuse ratsionaliseerimist; Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine;
Õhk. Õhk elukeskkonnana Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine. Ilm ja ilmaennustus. Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Tolmlemine.		1) iseloomustab katsete põhjal õhu koostist ning omadusi; 2) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid, 3) leiab infot ilma kohta, teostab ilmavaatlusi ning esitleb uurimistulemusi; 4) mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda; 5) võrdleb ilmaandmete kaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab	Praktilised tööd • õhu omaduste uurimine: küünla põlemine suletud anumal; õhu kokkusurutavus; õhu ruumala muutumine soojenemisel ja jahutamisel; veeauru kondenseerumine; • temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine Lõiming Liikumisõpetus: liikumine looduses (õppekäigud loodusesse, ilmavaatluste läbiviimine); Matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine, diagrammidelt info lugemine, diagrammide koostamine;

		jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda; 6) arutleb ilma uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali; 7) seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise, hingamise ning fotosünteesiga; 8) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi.	Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine; Inglise keel: võõrkeelsete õppefilmide vaatamine; Kunstiõpetus: jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine; Arvutiõpetus: veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine; Inimeseõpetus: liikumine looduses, tuleohutus, tervislik tarbimine;
Läänemeri Merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Meres, rannikul, ja saartel elavad liigid ning nende vahelised seosed. Meri ja inimtegevus, rannaasustus. Läänemere reostumine ja kaitse. Mõisted: vee soolsus, lahus, lahusti,		1) selgitab Läänemere vähesese 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.	Praktilised tööd - erineva soolsusega lahuste valmistamine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust; merevee aurustamine; - Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart); - nafta- ja plastireostuse mõju uurimine elustikule; naftareostuse likvideerimise katse; Lõiming Inglise keel: info otsimine Läänemere kohta võõrkeelsetest materjalidest, Läänemere nimed teistes keeltes, Läänemere veebiviktoriinil osalemine. Kunstiõpetus: jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine. Kontuurkaardi korrektne täitmine ja joonistamine. Arvutiõpetus: veebipõhiste ilmaandmete jt materjalide otsimine. Esitluste koostamine.

lahustunud aine, riimvesi, rannajoon, laug- ja järskrannik, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud, mikroplast.			
--	--	--	--

KLASS: VI	TUNDIDE ARV: 105
------------------	-------------------------

ÕPPESISU (teemad, põhimõisted)	TUNDI DE ARV	ÕPITULEMUSED (<i>õpetaja teeb valiku kooliastme õpitulemustest selle klassi jaoks</i>)	ÕPPETEGEVUSED (<i>lõiming teiste õppeainetega, praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm. Mis tegevused aitavad saavutada õpitulemusi?</i>)
Soo Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo ja raba. Turba tekkimine. Soo elukeskkonnana. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine.		1) koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (looduskaitsealune liik, looduskaitseala, turba kasutamine jms); 2) leiab kaardilt Eesti suuremad sood; 3) selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkust Eestis; 4) nimetab soos enamlevinud liike, iseloomustab nende kohastumusi soos; 5) koostab soo kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid soos (tootjad, tarbijad ja lagundajad); 6) hindab inimtegevuse mõju soo kooslustele, arutleb soo tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;	Praktilised tööd turbasambla omaduste uurimine; Lõiming Ajalugu: soode kasutamine(sooarheoloogia); Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Arvutiõpetus: veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine;

Muld elukeskkonnana Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas. Kapillaarsus. Mõisted: muld, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi.		1) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi; 2) iseloomustab katsete põhjal mulla koostist ja omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega; 3) selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses; 4) kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid;	Praktilised tööd • mullaproovide võtmine, kirjeldamine, mulla ja turba võrdlemine; • komposti tekkimise uurimine; • vee- ja õhusisalduse kindlakstegemine mullas; • erinevate pinnasetüüpide (turvas, muld, liiv) vee sidumisvõime uurimine; • mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa või niidu) näitel; Lõiming Liikumisõpetus: liikumine looduses (õppekäigud) Matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistööde ja veebiotsingute põhjal ettekannete koostamine ja esitamine. Inglise keel: info ja pildimaterjali otsimine erinevate aia- ja põllukultuuride kohta võõrkeelsetest allikatest. Arvutiõpetus: veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine. Inimeseõpetus: liikumine looduses; tervislikud valikud tarbimises, kodumaise toodangu eelistamine; põllu- ja aiasaaduste osa igapäevases toidus.
Aed ja põld elukeskkonnana Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees.		1) seostab hapniku ja süsihappegaasi kõrvaltootmise, hingamise ja fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses; 2) kirjeldab ja võrdleb põllu/aia elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid	Praktilised tööd • ühe aia- või põllutaimiga seotud elustiku uurimine; • uurimus põllusaaduste (sh loomakasvatussaaduse) osast igapäevases menüüs ning nende töötlemisest toiduaineks; • ühe põllumajandussaaduse olelusringi uurimine.

Aiataimed. Viljapuuad, juurviljaaed ja iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse. Mõisted: huumus, huumushorisont, liivmuld, savimuld, fotosüntees, kõdunemine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, ökomärgis, köögivili, puuvili, liik, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.		liike; 3) toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta; 4) hindab inimtegevuse mõju aia/põllu kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning muldade kaitsmise vajaduse üle; 5) seostab looduse uurimise ja koosluste majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.	Lõiming Tehnoloogia ja innovatsioon: interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine, keemilise ja biotõrje rakendamine. Tervis ja ohutus: liikumine looduses; tervislikud valikud tarbimises, kodumaise toodangu eelistamine. Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: tutvumine teemaga seotud elukutsetega (aednik, agronoom, traktorist), üldoskuste arendamine
Mets Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Eesti metsad, nende tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse.		1) kirjeldab metsakoosluse elutingimusi, teab selle tüüpilisemaid liike; 2) võrdleb metsakooslusi õpitud metsatüüpide näitel; 3) koostab metsakoosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid metsas (tootjad, tarbijad ja lagundajad); 4) seostab looduse uurimise, metsa kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.	Praktilised tööd - Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või õppematerjale; - uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed; - loomade tegutsemisjälgede uurimine; Lõiming Tööõpetus: puidu omadused ja kasutamine, nt kuuse- ja männipuidu võrdlemine, okas- ja lehtpuude puidu võrdlemine Arvutiõpetus: veebipõhiste materjalide otsimine.

Mõisted: põlismets, loodusmets, majandusmets, jahiulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets; ökosüsteem.			Muusika: looduse hääled (metsamüha, linnulaul), puit muusikariistade valmistamiseks Inimeseõpetus : liikumine looduses; tervislikud valikud tarbimises, metsaannid (seened, marjad), metsaannid toidulaul.
Asula Kodusula elukeskkond. Elutingimused maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Taimed ja loomad asulas. Keskkonnatingimused ja tervishoid. Valgusreostus. Heli levimine ja müra. Tuulekoridorid. Jäätmed. Rohe- ja liikumisalad asulates. Linnaruum tulevikus.		1) leiab kaardilt Eesti maakonnakeskused ning kirjeldab nende asendit; 2) teab asula tüüpilisemaid liike, koostab toiduahelaid ja toiduvõrke; 3) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); 4) hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed, inimkaaslejad loomad); teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; 5) kavandab koduasula rohe- või puhkeala, plaanib tulevikuasula vms; 6) hindab inimtegevuse mõju asulale, arutleb selle tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle	Praktilised tööd • koduasula keskkonnaseisundi uurimine (sh samblike esinemise põhjal) Lõiming Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingute abil ettekannete koostamine ja esitamine; Inglise keel: info (sh illustreerivate materjalide) otsimine võõrkeelsetest materjalidest; Liikumisõpetus: looduses liikumine koduasula uurimisel; Kunstiõpetus: ettekannete illustreerimine ja kujundamine; Arvutiõpetus: veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine; Inimeseõpetus: liikumine looduses, tervislikud valikud tarbimises;
Eesti loodusvarad Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena.		1) võrdleb olmes kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusalaadega; 2) teeb ettepanekuid vee, energia ja materjalide säästmiseks;	Praktilised tööd • Eesti kivimite ja setete määramine, nende seostamine kasutusalaadega; • individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks

Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng. Mõisted: loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, kivimid, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, soojus-, tuule-, päikese-, vee- ja elektrienergia, kestlik areng.		3) põhjendab olmejäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi; 4) teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; osaleb sellesuunalistes 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;	Lõiming Liikumisõpetus: liikumine looduses (õppekäigud). Matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine; jooniste koostamine arvandmetest ja graafikutelt andmete lugemine. Kunstiõpetus: jooniste ja mudelite koostamine. Ettekannete illustreerimine ja kujundamine. Kontuurkaardi korrektne täitmine. Tehnoloogiaõpetus: Erinevate materjalide taaskasutuse võimalused. Arvutiõpetus: veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine. Tervis ja ohutus: liikumine looduses; säästlikud valikud tarbimises. Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: tutvumine kodukoha ettevõtetega, teemaga seotud elukutsetega (energeetik, keskkonnaspetsialist, looduskaitaja, giid), üldoskuste arendamine.
Loodus- ja keskkonnakaitse Looduskaitse. Elurikkus. Puisniit. Pärandkooslus. Keskkonnakaitse. Kaitsealused üksikobjektid. Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvusparkid, maastikukaitsealad. Mõisted: looduskaitse, elurikkus,		1) saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukohas ning Eestis; 2) põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust; 3) leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning arutleb infoallika usaldusväärsuse üle; 4) kirjeldab niidu elutingimusi ja teab tüüpilisemaid liike;	Praktilised tööd • õppekäik kaitsealale või metsa-, soo-, niidukoosluse tundmaõppimiseks; • ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi, objekti või kaitseala kohta; • tutvumine niidu kui koosluse elustikuga; herbaariumi koostamine niidutaimedest; • koosluste elutingimuste võrdlemine kodukoha või õppekäikudel külastatud kohtade näitel. Lõiming

puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.		5) leiab kaardilt looduskaitsealad, kirjeldab nende asendit; 6) võrdleb koosluste (veekogu, soo, mets, niit, põld/aed, asula) elutingimusi, hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle.	Liikumisõpetus: liikumine looduses (õppekäigud kaitsealadele). Eesti keel: uurimistulemuste korrektne keeleline vormistamine. Uurimistöödest ja veebiotsingutest ettekannete koostamine ja esitamine. Arvutiõpetus: veebipõhiste materjalide otsimine. Esitluste koostamine. Tehnoloogiaõpetus: Erinevate materjalide taaskasutuse võimalused. Muusika: looduse hääled. Teabekeskond: info otsimine infoportaalidest ja kaartidelt ning selle töötlemine ja kasutamine igapäevaelus. Tehnoloogia ja innovatsioon: interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine, nt Vernieri seadmetega andmete kogumine Tervis ja ohutus: liikumine looduses, tervislikud valikud tarbimises. Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: tutvumine teemaga seotud elukutsetega (looduskeskuse arendaja, teadlane, looduskaitse spetsialist, ornitoloog, planeeringute koostaja), üldoskuste arendamine.
--	--	---	---

KLASS: VII	TUNDIDE ARV: 70
-------------------	------------------------

ÕPPESISU (teemad, põhimõisted)	TUNDI DE ARV	ÕPITULEMUSED (õpetaja teeb valiku kooliastme õpitulemustest selle klassi jaoks)	ÕPPETEGEVUSED (lõiming teiste õppeainetega, praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm. Mis tegevused aitavad saavutada õpitulemusi?)
Inimene uurib loodust		1) sõnastab uurimisprobleeme ja	Praktilised tööd:

Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine. Mõisted: hüpotees, mõõtmine, füüsikaline suurus, mõõtühik, mõõteriist, pikkus, pindala, ruumala.	-küsimusi ning hüpoteese, mida saab katse või vaatluse kaudu uurida (kontrollida), plaanib ja korraldab koos kaaslastega katseid, kogub andmeid, vormistab tulemused tabelite ja joonistena; teeb andmete põhjal kehtivaid järeldusi, esitab tulemused (sh digitaalselt); 2) eristab katses sõltumatu ja sõltuva muutuja; mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust; 3) mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust; analüüsib kogutud andmete usaldusväärsust ning järelduste kehtivust; 4) eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest; 5) arutleb loodusteaduste ja tehnoloogia arengu ning tähtsuse üle igapäevaelus ja ühiskonnas; toob näiteid nende vastastikuste seoste kohta; 6) mõõdab või määrab kujundi pindala, keha ruumala.	1) mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine; 2) keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine, graafikute koostamine; 3) bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, uurimine, kirjeldamine ja mõõtmine; 4) plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silmamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine. Lõiming: Bioloogia: loodusvaatlused, elusorganismide vaatlemine, kirjeldamine, loendamine ja mõõtmine, sh 7. klass teema „Bioloogia uurimisvaldkond“. Geograafia: kõrguse, pindala ja vahemaade mõõtmine, plaani koostamine ning mõõtkava rakendamine. Matemaatika: mõõtühikud ja nende teisendamine, graafikute joonestamine, erinevate kehade pindala ja ruumala leidmine. Tehnoloogiaõpetus: erinevate mõõteriistadega tutvumine ja võimalusel kasutamine, katsevahendite/mõõteriistade valmistamine. Näiteks võib disainida ja valmistada kangkaalude mudeli, joonlaua jmt. Eesti keel: teadusliku teksti analüüsimine ja tõlgendamine (funktsionaalse lugemise oskus) Kunstiõpetus: töö vormistamine, leppemärkide kujutamine. Kehaline kasvatus: sammupaari mõõtmine ja orienteerumine. Ajalugu: kultuuri objektide kirjeldamine ja mõõtmisoskuste kujundamine.
--	--	---

Ainete ja kehade mitmekesisus Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul. Keemiline element, perioodilisuse tabel. Liht- ja liitained, nende valemid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus. Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused. Mõisted: aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, mass, tihedus, liit- ja lihtaine, loodusteaduslik mudel		1) teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulmudelite põhjal ainete valemeid; 2) arutleb mudelite tähtsuse ja piiratud üle; 3) eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadusi nende kasutusalaadega; 4) järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust; 5) valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahuse, toob näiteid lahustite, lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ning igapäevaelus; 6) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid; 7) põhjendab aineosakeste vastastikmõju tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust; 8) leiab infot uuritavate ainete, kehade, nähtuste ja protsesside kohta ning hindab allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; esitab uurimise tulemusi; 9) määrab keha/aine tiheduse.	Praktilised tööd: 1) erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus); 2) etteantud segu (nt merevee) lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist; 3) aine/materjali/keha tiheduse määramine; 4) molekulide mudelite koostamine, valemite koostamine molekulide mudelite põhjal; 5) tindi tuvastamine mustast viltpliiatsist/markerist kasutades paberkromatograafiat. Lõiming: Keemia ja füüsika: luuakse eeldused keemiliste elementide sümbolite, perioodilisussüsteemi, aine tiheduse ja agregaatolekute õppimiseks. Bioloogia ja keemia: lahustega on seotud protsessid (reaktsioonid) elusorganismides, tervise ja ohutusega seostub mõne lahuse ohtlikkus (alkohol, kodukeemia jmt). Matemaatika: seostuvad protsentarvutus, graafiku lugemine, graafiku telgede tähistused. Tehnoloogiaõpetus: tehnoloogilised rakendused, nt reovee puhastamine, soola tootmine mereveest.
Loodusnähtused Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused.		1) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob näiteid nendevaheliste seoste kohta;	Praktilised tööd: 1) liikuva keha kiiruse määramine;

Liikumine ja kiirus. Energia. Energia liigid. Energia ülekandumine ja muundumine. Soojusülekande liigid. Keemiline reaktsioon. Fotosüntees. Mõisted: energia, mehaaniline liikumine, trajektoor, teepikkus, aeg, kiirus, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, fotosüntees.		2) seostab soojusülekande ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga; 3) toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta; 4) seostab vee olekute muutuseid sademete tekkega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis); 5) selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub; 6) valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli; 7) mõõdab või määrab liikumise kiirust.	2) erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise uurimine ning graafiline kujutamine digikeskkonnas; 3) keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine igapäevaseid aineid kasutades; 4) erinevate ainete põlemise uurimine; 5) keemilise energia muundamine elektrienergiaks (nt kartulipatarei); 6) organismide hingamise uurimine CO₂ ja O₂ mõõtmise kaudu ümbritsevas keskkonnas digitaalsete andurite ja andmekogujatega; 7) hapniku eraldumise uurimine digivahenditega fotosünteesil vesikatku näitel; 8) udu või härmatise tekke uurimine. Lõiming: Inimeseõpetus: kasvamine, toitumine. Matemaatika: kiirus, graafikud. Keemia, füüsika: energia, energia muundumine. 6. klassi loodusõpetus: energiaallikad ja energia säästlik tarbimine
Elus ja eluta looduse seosed Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine. Säästev eluviis.		1) kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel; 2) seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega; 3) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge; 4) põhjendab energiasäästu vajadust; 5) põhjendab materjalide taaskasutamise olulisust ning pakub materjalide	Praktilised tööd: 1) süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi; 2) kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliidipiltide abil; 3) füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine; 4) taimede ja loomade kohastumuslike muutuste

Ökoloogiline jalajälg. Mõisted: süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt, toote olelusring.	taaskasutamise võimalusi; 6) kaalutleb enda huvide ja võimete sobivust õpingute jätkamiseks loodusteaduste või tehnoloogia erialadel.	uurimine; 5) ühe toote (näiteks paberi, plastpudeli) olelusringi uurimine; 6) toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest; 7) pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs. Lõiming: Loodusõpetus: seotud 4. klassi teemadega „Planeet Maa“, „Elu mitmekesisus maal“; 5. klassi teemad „Asula elukeskkonnana“, „Soo elukeskkonnana“; 6. klassi teemadega „Muld“, „Mets elukeskkonnana“, „Elukeskkonnad Eestis“ ning „Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis“. Geograafia: seondub teemadega aastaegade vaheldumine ja keskkonnatingimused, sh kliima; kliima soojenemine ja energiavaldkonna küsimused tänapäeva ühiskonnas. Bioloogia: seotud 9. klassi teemaga „Evolutsioon“ (organismide kohanemine ja kohastumine) ning 8. klassi teemaga „Ökoloogia ja keskkonnakaitse“. Keskkonna muutuste ja jätkusuutliku arenguga seostuvad muutused ökosüsteemides, liustike sulamine, metsade kadumine ja linnade kasv. Sotsiaallained: seostuvad kliima soojenemisega ja energia küsimused tänapäeva ühiskonnas. Kunsti- ja tehnoloogiaõpetus: saab teha koostööd taaskasutatavast materjalist tooteid valmistades, nt vanapaberist uue paberi tootmine, plast- või puidujääkidest uute toodete valmistamine. Säästlik tarbimine, taaskasutus, ringmajandus. Füüsika: Päikeselt tuleva kiirguse roll kliima soojenemise protsessis
---	---	--



AINEVALDKOND: LOODUSAINED

Ainekava **BIOLOOGIA**

KOOSTAJA(D): Külli Štukert, Taisi Hiie-O'Connor

KOOLIASTE: III

KOOLIASTME SAAVUTATAVAD 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.

ÕPPEAINE HINDAMISE ERISUSED (Siia konkreetse õppeaine hindamise erisused. Vajadusel klassiti. Näiteks, kas on numbriline hindamine või kombineeritud või muu; kas muutub numbriliseks mingi aeg; kas on kasutusel hindamismudelid; millal ja kuidas informeeritakse hindamisest; millised on hindamise viisid (tunnikontrollid, õpimapp jne) jm.

KLASS: VII

TUNDIDE ARV: 35

ÕPPESISU (teemad, põhimõisted)	TUNDI DE ARV	ÕPITULEMUSED (õpetaja teeb valiku kooliastme õpitulemustest selle klassi jaoks)	ÕPPETEGEVUSED (lõiming teiste õppeainetega, praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm. Mis tegevused aitavad saavutada õpitulemusi?)
Bioloogia uurimisvaldkond 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. Mõisted: bioloogia, vaatlus, katse ehk eksperiment, organism.		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).	Praktilised tööd - märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga; - eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine looduslike objektide või veebist saadud materjalide alusel; Lõiming Elukestev õpe ja karjääri planeerimine: loodusteadustega seotud elukutsed Tehnoloogia ja innovatsioon: interaktiivsete allikate ja töövahendite kasutamine, mikroskoopimine, digimäärajate kasutamine
Selgroogsete loomade tunnused Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses		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; 3) selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid	Praktilised tööd - selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (nt kala lahkamine, linnu sulgede ehituse uurimine, imetajate kehakatete või koljude võrdlemine, määrajate kasutamine); - selgroogsete loomade tegevusjälgede leidmine, uurimine ja selgroogsete mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses. Lõiming

ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud. Mõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeelund, elukeskkond, elupaik		kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.	Geograafiaga: loomade levikukaartide analüüs Eesti keel: tekstide koostamine. Matemaatikaga: diagrammide interpreteerimine ja koostamine.
Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamis- ja elutähtsuse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhukeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine. Püsi- ja kõigusuojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südamel ja vereringe võrdlus ning elutähtsuse aastaaegade ülevaade viisid. Mõisted: ainevahetus, hingamine,		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 kõigusuojasusega; 4) toob näiteid elutähtsuse elutingimuste ülevaade viiside kohta püsi- ja kõigusuojastel loomadel.	Praktilised tööd - laboratoorne või virtuaalne uurimistöö toidu või hapniku mõjust organismide elutähtsusele; - selgroogsete seede- või vereringeelundkonna või mõne elundi mudeli meisterdamine käepärastest vahenditest. Lõiming Loodusõpetus: energia, soojusjuhtivus. Geograafia: rändekaartide uurimine Tervis ja ohutus: arusaamine inimese organismi ehitusest ja elutähtsusest Tehnoloogia ja innovatsioon: teemakohaste laboratoorsete tööde ja välivaatluste tegemisel kasutatakse mitmekesiseid tehnoloogilisi vahendeid (nt andmekogujad), rännete uurimisel tutvutakse biotelemeetria võimalustega, mis harjutab kasutama ja mõistma nüüdisaegseid tehnoloogiaid

seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloaak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom			
Selgroogsete loomade paljunemine ja areng Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise arengu eripära. Moondega ja otsene areng. Sünn ja sellele järgnev areng. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga. Mõisted: lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.		1) analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevusi selgroogsete loomade rühmadel; 2) võrdleb otsest ja moondega arengut ning toob selle kohta näiteid; 3) seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga.	Praktilised tööd kanamuna ehituse uurimine Lõiming Keemia :soolade keemilised omadused ja kanamuna koostis; Inimeseõpetus: suhted ja seksuaalsus

ÕPPESISU (teemad, põhimõisted)	TUNDI DE ARV	ÕPITULEMUSED (õpetaja teeb valiku kooliastme õpitulemustest selle klassi jaoks)	ÕPPETEGEVUSED (lõiming teiste õppeainetega, praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm. Mis tegevused aitavad saavutada õpitulemusi?)
Taimede tunnused ja eluprotsessid Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasmaorganellid, ribosoomid, plasmiidid, vakuoolid) ehitus ning talitlus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. 1. Õistaimede organid ja nende ehituse ja talitluse koostõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mitesuguline paljunemine. Putuk- ja tuultolmlejade taimede võrdlus. Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused. Vetikate, sammalde, koldade, sõnajalgade ja osjade, paljasseemnetaimede ning katteseemnetaimede ehk õistaimede välisehituse põhijooned. Näited Eesti enamlevinud taimedest. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku		1) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid; 2) analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse koostõla, 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 iseloomulikke välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta; 6) analüüsib sugulise ja mitesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid; 7) analüüsib taimede osa looduse kui tervikustsüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.	Praktilised tööd • taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses; • fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga; • määrgpreparaadi valmistamine taime kattekoest; • taimede õite, viljade kogumine, võrdlemine; • toataime kasvatamine pistikust või tütaraimest (santpöök, tradeskantsia või kalanchoe). Lõiming Geograafia: taimkatte kaardistamine, Eesti ja põllumajandus; Eesti keel: korrektne bioloogia alase sõnavara, emakeele kasutus enda teksti loomisel; Liikumisõpetus: ohutu liikumine vaatluste tegemise ajal; Tehnoloogia ja innovatsioon: digitaalsete ja laboratoorsete katsevahendite ja seadmete kasutamine uurimistegevuses; Matemaatika: arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs; Keemia: eksperimentide läbiviimise üldised reeglid ja võtted; Füüsika: füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele.

võrdlus. Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed			
Seente tunnused ja eluprotsessid Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehitus ja mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses. Enamlevinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused		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.	Praktilised tööd - seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale; - seente ehituse uurimine mikroskoobiga; - uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks; - praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku järgi. Lõiming Loodusõpetus: ökosüsteemid, toiduahelad ja toiduvõrk (seened lagundajatena); mets kui elukooslus. Keemia: katsevahendid, laboritöö nõuded; hapnik ja hingamine, käärimine; Inimeseõpetus: tervisekäitumine; Kunstiõpetus: seenekunst (eospiltidega kaardid, seenepaber).
Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid		1) võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute	Praktilised tööd selgrootute loomarühmade iseloomulike

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsna, ainuõssete, usside, limuste, lüliljalgsete peamised tunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüliljalgsete (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 lüliljalgsete liit- ja lahsugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese arengu, täis- ning vaegmoondelise arenguga loomadel.		olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid; 2) seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas; 3) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eelseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta; 4) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid; 5) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid.	välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale ning sisuloomeks sobivaid digikeskkondi; • lüliljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või binoklaariga; • praktiline töö või arvutimudeli kasutamine vee reostuse hindamiseks vee-selgrootute leviku alusel. Lõiming Geograafia: loodusvööndid;kaardiõpetus on seotud liikide levikukaartidega; Inimeseõpetus: tervisekäitumise teemadega haakuvad selgrootud parasiidid ja hoidumine nakatumisest; Eesti keel: korrektse emakeele kasutamine bioloogia alaste tekstide ja ettekannete koostamisel; Teabekeskond ja meediakasutus: info hankimine, selle hindamine, analüüsimine ja kasutamine; Tehnoloogia ja innovatsioon: digitaalsete ja laboratoorsete katsevahendite ja seadmete kasutamine uurimistegevuses; Tervis ja ohutus: hoidumine selgrootutest parasiitidest, ohutusnõuete järgimine katsete ja uurimuste tegemisel.
Eluslooduse evolutsioon Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime-ja		1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis; 2) põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjust ja seostab olelusvõitluse loodusliku	Praktilised tööd • evolutsiooni ajatelje koostamine. Lõiming Loodusõpetus: Elu mitmekesisus. Elu teke ja selle

loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.		valikuga; 3) selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi; 4) toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.	arenemine. Inimese põlvnemine; Geograafia: kivimid, geoloogia. Matemaatika: ajatelje koostamine
Ökoloogia ja keskkonnakaitse. Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse. Kliimamuutuste mõju elurikkusele. Liigi- ja elupaigakaitse. Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest. Rohepööre.		1) selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid; 2) analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid; 3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele; 4) analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele; 5) mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks; 6) selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.	Praktilised tööd • praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest; • seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel arvutimudeli abil; • loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga. Lõiming Loodusõpetus: Eesti elukooslused, loodusvarad, elus ja eluta looduse seosed. Süsinikuringe, ökoloogiline jalajalg, energia tarbimine ja materjalide taaskasutus, säästev eluviis; Geograafia: kaardiõpetuse teema on seotud liikide levikukaartide analüüsimisega. Inimeseõpetus: turvalisuse, tervise- ja riskikäitumise teema. Ühiskonnaõpetus: ühiskonna toimimise ja kodanikuühiskonna teema. Kehaline kasvatus: looduses liikumine.

ÕPPESISU (teemad, põhimõisted)	TUNDI DE ARV	ÕPITULEMUSED (õpetaja teeb valiku kooliastme õpitulemustest selle klassi jaoks)	ÕPPETEGEVUSED (lõiming teiste õppeainetega, praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm. Mis tegevused aitavad saavutada õpitulemusi?)
Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis. Käärmiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viisid. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed. Mõisted: bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis		1) selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega; 2) toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus; 3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses; 4) selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest; 5) seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuvviisidega ning teab, kuidas neid vältida.	Praktilised tööd: 1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga; 2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades; 3) jogurti valmistamine juuretise abil. Lõiming: Bioloogia. 7. klass: mis on teadus? Inimeseõpetus. 8. klass: seksuaalsel teel levivad haigused. Geograafia. 8. klass: mullastik.

Inimese koed ja elundkonnad Koosnemine rakkudest. Loomaraku võrdlus taimerakuga. Ülevaade inimese elundkondadest, elunditest ja kudetest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude). Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega. Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid. Mõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk, epiteel-, lihas-, side-, närvikude.		1) võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite kudede ja elundkondade kohta; 15 2) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.	Praktilised tööd: 1) naha tundlikkuse määramine selle erinevates piirkondades; 2) loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga. Võimalusel külaskäik Tervishoiumuuseumisse Lõiming: Füüsika. 8. klass: nähtamatu valgus. Bioloogia. 7. klass: elu tunnused. 8. klass: rakk. Loodusõpetus. 4. klass: elundite ülesanded. Inimeseõpetus. 8. kl. hügieen ja enesehool
Luud ja lihased Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Mõisted: toes, lameluu, toruluu, lihas, liiges, luuüdi, käsnollus.		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 tervislikku treenimist.	Praktilised tööd: 1) uurimistöö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest; 2) kanatiiva lahkamine. Lõiming: Bioloogia. 7. klass: selgroogsete loomade tunnused. Inimeseõpetus. 5. klass: tervislik eluviis. 8. klass: kehaline aktiivsus ja toitumine. Õnnetused ja esmaabi. Loodusõpetus. 4. klass: tugi- ja liikumiselundkond. Elundite ülesanded. Kunst. Tundides tehtavate postrite illustreerimisel arendavad õpilased oma joonistamise, ruumilise planeerimise, graafilise disainimise oskusi ning loovust. Ka toetavad loovtöodes mudelite valmistamist. Kehaline kasvatus - kuidas füüsiline koormus mõjutab inimese tervist.

Vereringe Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostis ja koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed. Mõisted: süda, veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.		1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme; 2) seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituse eripära nende talitlusega; 3) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi, 4) selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaksineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.	Praktilised tööd: 1) uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule. Lõiming: Loodusõpetus. II kooliaste: vereringeelundkonna ülesanded. Mõisted <i>süda, veresoon, arter, veen</i>. Elundi ehituse seos talitlusega. Bioloogia. 7. klass: vereringeelundkonna ehitus ja ülesanded; selgroogsete südame ja vereringe võrdlus. 8. klass: bakterhaigustesse nakatumine ja nendest hoidumine; viirustega nakatumine, peiteaeg ja tervenemine. Füüsika. 8. klass: rõhk; rõhumisjõud; rõhu edasikandumine vedelikes ja gaasides. 9. klass: elektrivool. Kehaline kasvatus. Treeningu mõju organismile; füüsilise koormuse mõju südame tööle.
Seedimine ja eritamine Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitlus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Toitainete		1) koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;	Praktilised tööd: 1) inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga;

vajadus ning tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude ja naha eritus ülesanne Mõisted: valgud, rasvad, süsivesikud, kiudained, ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, kõhunääre, peensool, soolehatt, jämesool, neer, uriin.		2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või ala tarbimisega kaasnevaid probleeme; 3) hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.	2) isikliku toitumisharjumuse analüüs; 3) piimavalkude lagunemine HCl ja pepsiini toimel; 4) tärglise tõestamine joodilahusega. Lõiming: Bioloogia. 7. klass: selgroogsete aine- ja energiavahetus; selgroogsete seedimise eripära sõltuvus toidust. 8. klass: bakterid. Inimeseõpetus. 5. klass: tervislik eluviis. 8. klass: kehaline aktiivsus ja toitumine. Keemia. 8. klass: ainete ehitus; anorgaaniliste ainete põhiklassid; süsinik ja süsinikuühendid. Käsitöö ja kodundus. 9. klass: toit ja toitained; toidu valmistamise organiseerimine ja tarbijakasvatus; toidu valmistamine.
Hingamine Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes (rakuhingamine). Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende vältimine. Mõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, gaasivahetus, rakuhingamine.		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 tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi.	Praktilised tööd: 1) praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine. Lõiming: Loodusõpetus. II kooliaste: hingamiselundkonna ülesanded. Mõiste <i>kopsud</i>. 7. klass: hingamine ja fotosüntees. Bioloogia. 7. klass: aine- ja energiavahetus; erinevate selgroogsete hingamiselundite mitmekesisus. 8. klass: selgrootute eluprotsessid; selgrootute hingamine. Füüsika. 9. klass: soojusliikumine. Keemia Süsihappegaasi tõestamine väljahingatavas õhus.
Paljunemine ja areng		1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna	Praktilised tööd:

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. Mõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.		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.	1) oskab selgitada skeemi või joonise abil enda suguelundkonnas toimuvaid protsesse; 2) rasestumisvastaste vahendite võrdlemine. Lõiming: Loodusõpetus. 4. klass: suguelundkonna ülesanded. Mõisted <i>munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmes</i>. Bioloogia. 7. klass: selgroogsete paljunemine ja areng. 8. klass: paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel. Inimeseõpetus. 7. klass: Inimese areng ja murdeiga; 8. klass: suhted ja seksuaalsus.
Talitluste regulatsioon Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Ärriraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Ärrisüsteemi tervishoid. Ärrisüsteemi kahjustavad ained. Peamised sisenärrnäärmed ja nende toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Ärrisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis. Mõisted: peaaju, seljaaju, ärr, ärrirakk, retseptor, ärrimpulss, dendriit, neurii, refleks, sisenärrnäärmed, hormoon.		1) selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid; 2) seostab ärriraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust; 3) seostab erinevaid sisenärrnäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega; 4) selgitab ärrisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis; 5) suhtub kriitiliselt ärrisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.	Praktilised tööd: 1) reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks; 2) refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga; Lõiming: Loodusõpetus. II kooliaste: ärrisüsteemi ülesanded. Mõisted <i>ärrid, peaaju, seljaaju</i>. Bioloogia. 7. klass: selgroogsete paljunemine. Inimeseõpetus. 8. klass: turvalisus meie ümber; uimastid, sõltuvus. Füüsika. 9. klass: soojusülekanne; elektriõpetus (elektriimpulss).

Infovahetus väliskeskkonnaga Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed. Mõisted: pupill, silmalääs, võrkkest, vikerkest, kepikesed, kolvikesed, kollatahn, pimetahn, lühinägevus, kaugelenägevus, värvipimedus, kõrvalest, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid, tasakaaluelund, retseptor, haisterakk.		1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel; 2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise; 3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meeleeelundeid säästvate eluviisi; 4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.	Praktilised tööd: 1) meeleeelundite tundlikkuse määramiseks; 2) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga. Lõiming: Loodusõpetus. II kooliaste: meeleeelundite ülesanded; mõiste <i>meeleeelundid</i>. Füüsika. 8. klass: optika; valgus ja valguse sirgjooneline levimine; valguse murdumine; nõgus- ja kumerlääts; heli; heli kõrgus, valjus, tämber.
Pärilikkus Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse põhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.		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 geneetika ülesandeid; 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;	Praktilised tööd: 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 usaldusväärsuse hindamine. Lõiming: Bioloogia 8. klass: taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus; eluta ja eluslooduse tegurid ning nende mõju eri organismirühmadele. Matemaatika 7. klass: tõenäosus ja statistika Inimeseõpetus 8. klass: tervisekäitumine.

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



AINEVALDKOND: LOODUSAINED

Ainekava **GEOGRAAFIA**

KOOSTAJA(D): Külli Štukert

KOOLIASTE: III

KOOLIASTME SAAVUTATAVAD TEADMISED, OSKUSED JA HOIAKUD

1) tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaaalainete 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.

ÕPPEAINE HINDAMISE ERISUSED (Siia konkreetse õppeaine hindamise erisused. Vajadusel klassiti. Näiteks, kas on numbriline hindamine või kombineeritud või muu; kas muutub numbriliseks mingi aeg; kas on kasutusel hindamismudelid; millal ja kuidas informeeritakse hindamisest; millised on hindamise viisid (tunnikontrollid, õpimapp jne) jm.

KLASS: VII

TUNDIDE ARV: 70

ÕPPESISU (teemad, põhimõisted)

**TUNDI
DE**

ÕPITULEMUSED (õpetaja teeb valiku
kooliastme õpitulemustest selle klassi

ÕPPETEGEVUSED (lõimingud teiste õppeainetega,
praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool

	ARV	jaoks)	klassiruumi, kogukonnapraktika vm. Mis tegevused aitavad saavutada õpitulemusi?)
Sissejuhatus - Geograafiateaduse olemus Geograafia jagunemine loodus- ja inimgeograafiaks. Kartograafia. Geograafia alased uuringud tänapäeval. Mõisted: loodusgeograafia, inimgeograafia, kartograafia.		1) mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus; 2) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest.	
Kaardiõpetus Ettekujutus Maast kauges minevikus, tähtsamad geograafilised avastused ja maailmapildi avardumine. Kaartide mitmekesisus ja nende kasutamine. Mõõtkava liigid, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade sh asimuudi määramine looduses ja kaardil. Geograafilised koordinaadid, nende määramine. Asukoha kirjeldamine. Ajavööndid. Mõisted: kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan,		1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada; 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms; 3) orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad jms; 4) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul; 5) koostab lihtsa kaardi.	Praktilised tööd • Probleemülesannete lahendamine atlase ja arvutikaartide põhjal. • Lihtsa kaardi koostamine (mõne kaardirakenduse abil). • Maastikul kaardi järgi orienteerumine, suundade määramine. Lõiming Loodusõpetus: Mõõtkava, ilmakaared ja asimuut, sammumõõduline mõõdistamine, plaani koostamine. Matemaatika: Mõõtmine, mõõtühikute kasutamine ja teisendamine, diagrammide lugemine ja koostamine, skaala ja plaani koostamine, ilmakaarte seostamine nurgakraadidega, projektsioonid, kellaaja arvutamine, pikkuskraadide ja ajaühikute vahelise seose leidmine. Ajalugu: Geograafia areng, maadeavastused, ajaloolised kaardid. Eesti keel: Kohanimede õigekiri, suur algustäht. Inglise keel: Ilmakaared ja nende tähised, sõnavara

geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavööndid, maailmaaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.			täienemine mitmesuguste infoallikatega töötades. Kehaline kasvatus: Orienteerumine maastikul. Kunstiõpetus: Plaani korrektne vormistamine, sobivate leppemärkide joonistamine omakoostatud kaardile. Arvutiõpetus: Interaktiivsed kaardi- ja infoportaalid, kaardiprogrammide kasutamine, info otsimine ja töötlemine, mobiilirakendused. Inimeseõpetus: Liikumine looduses, koolitee kaardistamine ja ohtlike lõikude teadvustamine, kohanemine liikumisel erinevate ajavööndite vahel, suveaja kehtestamise mõju.
---	--	--	--

Geoloogilised protsessid Millega tegelevad geoloogid? Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoore. Laamad, laamade lahkumine ja pörkumine. Peamised geoloogilised protsessid laamade piirialadel. Maavärinad, nende teke, levik ja tagajärjed. Vulkaanid, nende ehitus ja levik ning vulkaanilise tegevuse tagajärjed. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Erineva tekkega kivimid, nende omadused ja kasutamine. Mõisted: maakoore, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoore, laam, ookeani keskmäestik, süvik, kurdmäestik, magma, laava, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, kuumaveeallikas, geiser, maavärin, magnituud, murrang, kese e epitsenter, kolle e fookus, tsunami, murenemine, sete, mineraal, settekivim, tardkivim, moondekivim, kivistis.		1) iseloomustab jooniste põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust, 2) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse; 3) teab maavärinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda; 4) leiab kaardilt tektooniliselt aktiivsed piirkonnad ja näitab neid; 5) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi; 6) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga.	Praktilised tööd - Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine mõnest geoloogilisest nähtusest (vulkaan, maavärin jms). - Kivimite ja setete omaduste uurimine ja nende võrdlemine ning info leidmine kivimite ja setete kasutamise kohta koduümbruses. - Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine kivimitest või setetest. Lõiming Loodusõpetus. Maa siseehitus, vulkaanipursked, maavärinad, looduskatastroofid (4. kl). Matemaatika. Mõõtmine, mõõtühikute kasutamine. Füüsika. Aine tihedus, konvektsioon, füüsikalised protsessid (murenemine). Eesti keel. Kohanimede õigekiri, suur algustäht, omadussõnad kivimite kirjeldamisel. Inglise keel: Sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötades. Arvutiõpetus. Interaktiivsed kaardi- ja infoportaalid, info otsimine ja töötlemine, mobiilirakendused. Inimeseõpetus: Tervis ja ohutus. Liikumine looduses, ohutus vulkaanilistes ja seismilistes piirkondades liikumisel.
Pinnamood Pinnavormid ja pinnamood, nende		1) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi	Praktilised tööd Künka mudeli valmistamine ja selle põhjal

uurimise olulisus. Pinnamoe kujutamine suure- ja väikesemõõtkavalistel kaartidel ning profiiljoonel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul. Mõisted: pinnavorm, künkas, org, nõgu, pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, kõrgustik, madalik, alamik.		kodukohas, Eestis ja maailmas; 2) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel; 3) analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte; 4) leiab kaardilt suuremad pinnavormid.	samajoontega kaardi koostamine. - Koduümbruse pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti põhikaardi abil (absoluutse ja suhtelise kõrguse määramine, järskude ja laugete nõlvade eristamine, kuju iseloomustamine). - Kaartide ja muude teabeallikate põhjal ühe piirkonna (riigi või mandri) pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine. Lõiming Loodusõpetus: Elu Maal (4. kl) - mäestikud Füüsika: raskusjõud (rusukalded, varingud ja lumelaviinid mägedes) Matemaatika: Kõrguse ühikud ning suhtelise kõrguse arvutused, profiiljoone telje kujutamishikud, andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine. Eesti keel: Kohanimede õigekiri, suur algustäht, omadussõnad pinnamoe kirjeldamise (tasane, mägine, lainjas, künklik, kõrge, madal jms). Kunstiõpetus: Künka mudeli ja plaani koostamine. Inimeseõpetus: Käitumine mägise pinnamoega piirkondades.
--	--	---	---

KLASS: VIII	TUNDIDE ARV: 70
--------------------	------------------------

ÕPPESISU (teemad, põhimõisted)	TUNDI DE	ÕPITULEMUSED (õpetaja teeb valiku kooliastme õpitulemustest selle klassi)	ÕPPETEGEVUSED (lõimingud teiste õppeainetega, praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool)
---------------------------------------	-----------------	--	--

	ARV	jaoks)	klassiruumi, kogukonnapraktika vm. Mis tegevused aitavad saavutada õpitulemusi?)
Ilm ja kliima Ilma ja kliima uurimise olulisus. Ilma ja kliima näitajate kujutamine kaartidel ja diagrammidel. Õhu omadused, nende seos õhu liikumise ja sademete tekkega. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal ja aastaegade kujunemine. Üldine õhuringlus. Ookeanide ja merede sh hoovuste mõju kliimale. Pinnamoe mõju kliimale. Kliimavöötmel. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele ning inimtegevuse mõju ilmale ja kliimale, kliima muutumine.		1) kirjeldab ilmaandmete kaardi põhjal ilma; 2) selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest; 3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal, aastaegade kujunemist, üldist õhuringlust, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõju ilmale ja kliimale; 4) iseloomustab kliimadiagrammi põhjal keskmise temperatuuri ja sademete erinevusi aasta jooksul 5) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega; 6) leiab kaardilt kliimavöötmel; 7) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.	Praktilised tööd • Internetist ilma- ja kliimaandmete leidmine ning nende põhjal mõne piirkonna ilma või kliima kirjeldamine. • kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine. • Internetist info leidmine kliima muutumise tagajärgedest, infoallikate usaldusväärsuse hindamine. Lõiming Loodusõpetus: Ilm ja ilmastik. Ilmavaatlused ja ilma kirjeldus. Õhutemperatuuri ja sademete mõõtmine. Ilma ennustamine. Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine. Läänemere mõju ilmastikule. Füüsika: Õhurõhk. Aine olekud. Konvektsioon. Keemia: Hapniku omadused. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina. Selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel; Ajalugu: Kliimamuutused ajaloolises minevikus. Bioloogia: Taime- ja loomaliikide kohastumused. Matemaatika: Temperatuuri mõõtmise ühikud, keskmise õhutemperatuuri ja amplituudi arvutamine, andmete tõlgendamine ja esitamine.

			Inglise keel: Sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötades. Teabekeskond: Info kogumine ja töötlemine, jooniste kirjeldamine, seoste leidmine, meediainfo seostamine kliimat kujundavate teguritega, info kriitiline hindamine, uudiste tõepärasus, mõistete korrektne kasutamine, vastava piirkonna leidmine kaardil. Tehnoloogia ja innovatsioon: Nüüdisaja seiresüsteemid, interaktiivsete kaartide ja mängude kasutamine, teadmiste omandamine animatsioonide toel. Keskond ja jätkusuutlik areng: Energeetika ja transpordi mõju kliimale. Tervis ja ohutus: Käitumine ohtlike ilmanähtuste korral.
Veestik Vesi, kui taastuv loodusvara, selle jaotumine Maal. Veeringe. Vee kasutamine ja selle kättesaadavus maailma eri piirkondades. Maailmameri ja selle roll kliima kujunemises. Veetemperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, nende mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, mõju inintegevusele. Üleujutuste seos kliima ja pinnamoega. Järved ja veehoidlad.		1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust; 2) võrdleb veeringet eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega; 3) võrdleb teabeallikate põhjal meresid, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi; 4) seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega; 5) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega; 6) Leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed, järved.	Praktilised tööd • Teabeallikatest andmete leidmine erinevate veekogude (merede, jõgede, järvede) kohta, nende iseloomustamine ja võrdlemine. • Probleemülesannete lahendamine jõgede veetaseme muutuste seostamiseks piirkonna kliima ja pinnamoega, samuti kliimamuutustega. Lõiming Loodusõpetus: Jõgi ja järv. Vesi Läänemeres – merevee omadused. Füüsika: Vesi kui aine. Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Keemia: Soolad, nende koostis ja nimetused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, määrgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained). Ajalugu: Maailmamere roll suurtes geograafilistes avastustes. Bioloogia: Vees elavate organismide kohastumised. Vee roll ökosüsteemis.

Inimtegevuse sh kliimamuutuste mõju veekogudele.			Matemaatika: Temperatuuri ja soolsuse ühikud. Teabekeskond: Info kogumine ja töötlemine, jooniste kirjeldamine, seoste leidmine, meediainfo seostamine kliimat kujundavate teguritega, info kriitiline hindamine, uudiste tõepärasus, mõistete korrektne kasutamine, vastava piirkonna leidmine kaardil. Tehnoloogia ja innovatsioon: Nüüdisaja seiresüsteemid, interaktiivsete kaartide ja mängude kasutamine, teadmiste omandamine animatsioonide toel. Keskond ja jätkusuutlik areng: Energeetika ja transpordi seos veekogudega. Tervis ja ohutus: Käitumine ohtlike olukordade korral veekogu ääres.
Loodusvööndid Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed eri loodusvööndites. Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites		1) leiab kaardilt peamised loodusvööndid; 2) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja lehtmetsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid; 3) iseloomustab jooniste põhjal kõrgusvööndeid eri mäestikes; 4) analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme; 5) kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;	Praktilised tööd - Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme. - Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine. Lõiming Loodusõpetus: kohastumine füüsikalis-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga, elu erinevates keskkonnatingimustes, kooslused, soojusülekande liigid. Füüsika: soojusülekanded, Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima, aastaaegade vaheldumine, soojusülekanne looduses ja tehnikas. Keemia: Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. pH Bioloogia: Taimede ja loomade kohastumused ning toiduahelad erinevates loodusvööndites. Matemaatika: Andmete kogumine, töötlemine, diagrammide ja jooniste tõlgendamine, analüüs, koostamine.

			Inglise keel: Info otsimine võõrkeelsetest allikatest, ainealase sõnavara täiendamine. Kunstiõpetus: Iseseisvate tööde (esitluste, posterite jms) illustreerimine, kujundamine ja vormistamine. Tehnoloogia ja innovatsioon: Kasutab erinevaid arvutiprogramme sh kaardirakendusi õppimisel sh iseseisvate tööde koostamisel ja vormistamisel. <i>Keskkond ja jätkusuutlik areng:</i> Loodustingimuste mõju inimtegevusele ning keskkonnaprobleemide tekkepõhjused ja lahenduse võimalused erinevates loodusvööndites. Tervis ja ohutus: Teab võimalikke ohtusid (nt mürgised taimed, ohtlikud loomad jms) erinevates loodusvööndites ja oskab käituda ohtlikes olukordades.
--	--	--	---

KLASS: IX	TUNDIDE ARV: 70
------------------	------------------------

ÕPPESISU (teemad, põhimõisted)	TUNDI DE ARV	ÕPITULEMUSED (<i>õpetaja teeb valiku kooliastme õpitulemustest selle klassi jaoks</i>)	ÕPPETEGEVUSED (<i>lõimingud teiste õppeainetega, praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm. Mis tegevused aitavad saavutada õpitulemusi?</i>)
Eesti Euroopas Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel. GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus. Maa-ameti geoportaal ja selle kasutamise võimalused.		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;	Praktilised tööd - Kodukoha, Eesti ja mõne Euroopa riigi asendi võrdlemine erinevatest aspektidest. - Maa-ameti geoportaal is koduümbruse andmetega tutvumine. Lõiming Loodusõpetus: Eesti asend Teabekeskkond: Info otsimine veebikaartidelt ja muudest allikatest. Tehnoloogia ja innovatsioon: Kaardirakenduste kasutamine sh mobiilirakendused.

		4)oskab kirjeldada Eesti ja Euroopa loodusgeograafilist asendit; 5) koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli.	
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.		1) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal Eesti geoloogilist ehitust; 2) seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega; 3) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi; 4) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja Euroopas; 5) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel Eesti näidetel; 6) orienteerub kaardil: leiab suuremad pinnavormid Eestis ja Euroopas, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad; 7) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga; 8) seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel.	Praktilised tööd • Kodukoha pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti reljeefikaardi põhjal. • Setete ja kivimite kui maavarade uurimine ja nende seostamine majandustegevusega. • Kodumaakonna muldkatte iseloomustamine ja seostamine pinnamoe ja pinnakattega Maa-ameti mullakaartide põhjal. Lõiming Loodusõpetus: aine olekud, aine tihedus, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon. Füüsika: tihedus, rõhk, rist- ja pikilaine. Bioloogia: taime-ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon. Matemaatika: diagrammide interpreteerimine, suhtelise kõrguse arvutamine. Inglise keel: võõrkeelse sõnavara kasutamine info otsimisel ja materjalidega töötamisel. Elukestev õpe ja karjääri kujundamine: geoloogia- ja keskkonnavalased elukutsed. Keskkond ja jätkusuutlik areng: loodusvarade jätkusuutlik uurimine ja kasutamine, maavarade kaevandamise ja kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: teadlikkus ühiskondlikest hoiakutest loodusvarade kasutamisel oma

			kodukohas ja Eestis. Teabekeskkond ja meediakasutus: erinevate teabeallikate kasutamine ja kriitiline hindamine Tehnoloogia ja innovatsioon: teadlikkus tulevikumaavaradest ja maavarade jätkusuutliku kaevandamise võimalustest.
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.		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.	Praktilised tööd Ilma ja kliimaandmete leidmine internetist sh ilmamudelite kasutamine etteantud kohtade ilma ja kliima võrdlemiseks ning erinevuste põhjendamiseks ning igapäevaelulise probleemi lahendamiseks; Lõiming Loodusõpetus: energia ülekandumine ja muundumine, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus. Füüsika: õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumise seotud nähtused. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad. Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade vaheldumine. Matemaatika: arvandmete lugemine kliimadiagrammidelt ja nende tõlgendamine, keskmise temperatuuri mõistmine ja temperatuuri amplituudi arvutamine kliimadiagrammilt. Eesti keel: korrektne keelekasutus kliimadiagrammide iseloomustamisel. Inglise keel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.

			Elukestev õpe ja karjääri kujundamine: meteoroloogiaga seotud elukutsed. Keskkond ja jätkusuutlik areng: kliimamuutuste võimalikud tagajärjed ning kliimamuutustega kohanemise võimalused, rohepööre, Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: teadlikkus ühiskondlikest hoiakutest kliimamuutuste küsimuses, isiklik vastutus ja säästlik tarbimine. Teabekeskkond ja meediakasutus: erinevate teabeallikate kasutamine ja kriitiline hindamine. Tehnoloogia ja innovatsioon: rohepööre, jätkusuutlikke tehnoloogiate roll kliimamuutuste leevendamisel. Ilmaportaali kasutamine. Tervis ja ohutus: teadlikkus ohutusest ekstreemsete ja ohtlike ilmastikunähtuste korral. Väärtused ja kõlblus: säästlik tarbimine kodu- ja koolikeskkonnas
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.		1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust; 2) iseloomustab Läänemerd, selle erinevaid rannikuid ning keskkonnaprobleeme; 3) orienteerub kaardil: leiab Eesti ja Euroopa suuremad veekogud; 4) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega; 6) iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamisega seotud probleeme kodukohas ja Eestis;	Praktilised tööd • Rannikulõigu kirjeldamine maa-ameti kaardirakenduse põhjal, seos inimtegevuse võimalustega (transport, sadamad, ehitised, randade kaitse jms) • Erinevate infoallikate põhjal ühe veekogu veetaseme erinevuste uurimine, põhjuste leidmine ning võimalike tagajärgede kirjeldamine. • Kodukoha joogivee omaduste, kasutamise ja võimalike keskkonnaprobleemide uurimine. Lõiming Loodusõpetus: Vesi ja veestik, Läänemeri.

			Keemia: Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi). Matemaatika: arusaamine soolsuse määramise ühikust promillist, hüdrograafi lugemisoskus. Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel. Inglise keel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel. Keskkond ja jätkusuutlik areng: Läänemere keskkonnaprobleemid; säästev pinna- ja põhjavee kasutamine. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: teadlikkus ühiskondlikest hoiakutest kliimamuutuste küsimuses, isiklik vastutus ja säästlik tarbimine. Teabekeskond ja meediakasutus: erinevate teabeallikate kasutamine, allikate usaldusväärsuse hindamine, teabe kriitiline hindamine. Tehnoloogia ja innovatsioon: jätkusuutlikke tehnoloogiate kasutamine veepuhastusjaamas, meretranspordist; põhjavee säästlik kasutamise võimalused. Tervis ja ohutus: vee saastumine ja veekasutuse ohutus. Väärtused ja kõlblus: olmevee säästlik tarbimine kodu- ja koolikeskkonnas
Eesti ja Euroopa rahvastik Rahvastikuandmed, nende kogumine ja andmete olulisus. Kodukoha, Eesti ja Euroopa		1) analüüsib andmeportaalidest leitud andmete põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse; 2) analüüsib rahvastikupüramiidi järgi	Praktilised tööd teabeallikate põhjal oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine (rahvaarvu muutumine, sündimus, suremus, loomulik iive, rändesaldo, soolis-vanuseline ja rahvuslik koosseis).

rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides sh Eestis. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis, selle muutumine ning rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded Euroopas ja Eestis, nende peamised suunad, põhjused ja tagajärjed. Eesti rahvuslik koosseis ja selle muutumine. Rahvastikupoliitika meetmed Eestis.		mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale; 3) teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale; 4) Arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal.	Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine oma koduvallas/maakonnas/Eestis või mõnes Euroopa riigis. Lõiming
Eesti ja Euroopa asustus Rahvastiku paiknemine Euroopas ja Eestis ning seda mõjutavad tegurid. Linnastumine ning selle etapid Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.		1) analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga; 2) iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi; 3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks; 4) orienteerub kaardil: leiab kaardil Eesti linnad, maakonnad, Euroopa riikide pealinnad.	Praktilised tööd Analüüsib teabeallikate põhjal koduasula või mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks. Lõiming Ajalugu: rahvastiku paiknemist mõjutanud poliitilised ja majanduslikud sündmused (tööstuslik pööre, kolonialism, ühiskonna ümberkorraldused reformide ja revolutsiooni teel), Eesti omariikluse ja taasiseseisvumise mõju rahvastiku paiknemisel Eestis, Eesti asustus ja haldusjaotus minevikus ning tänapäeval, linnastumisega kaasnevad probleemid. Ühiskonnaõpetus: kodanikuühiskonna toimimine, ühiskonna struktuur. Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel. Inglise keel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete

			materjalidega töötamisel. Keskkond ja jätkusuutlik areng: väärtustab koduasula elukeskkonda. ühiskonna mitmekesisust, on valmis leidma lahendusi rahvastikuprobleemidele. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: märkab koduasula arengusuundi, mõistab nende seotust majanduse arengu ja kultuuri traditsioonidega, teeb ettepanekuid elukeskkonna parandamiseks. Teabekeskond ja meediakasutus: kasutab erinevaid teabeallikaid sh Maa-ameti geoportaali, KOV-i kodulehte koduasula elukeskkonna kirjeldamiseks; hindab allikate ja teabe usaldusväärsust. Tervis ja ohutus: koduasula elukeskkonna analüüs (tervise- ja liikumisteenused, liiklusohutus). Väärtused ja kõlblus: väljendab arutlustes oma mõtteid lugupidavalt.
Sissejuhatas majandusse Majandusressursid. Loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele. Jätkusuutlik majandamine, sh ringmajandus. Majanduse struktuur: majandustegevused esmasektoris, tööstuses, teeninduses. Üleilmastumine ja rahvusvahelised ettevõtted, nende mõju Eesti majandusele.		1) analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele; 2) analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega; 3) iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele; 4) mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta; 5) arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest.	Praktilised tööd - Eesti või kodumaakonna majandusgeograafilise asendi analüüs. - Ühe Eestis tegutseva rahvusvahelise firma kirjeldus internetist leitud info põhjal (posteri koostamine). Lõiming Ajalugu: ajaloo perioodide põhitunnused, analüüsib inimeste võimalusi ja valikuid minevikus ja tänapäeval isikute näitel. Ühiskonnaõpetus: analüüsib vabalt valitud näidete põhjal inimeste tarbimiskäitumist; selgitab liigtarbimise põhjusi ja mõju üksikisikule, ühiskonnale ja keskkonnale; tööjõud, töötus.

			Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel. Inglise keel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel. Teabekeskond ja meediakasutus: Statistikameti andmeportaali kasutamine, ettevõtete kodulehtedelt teabe otsimine, allikate ja teabe usaldusväärsuse hindamine. Tehnoloogia ja innovatsioon: tööjõu mõju majandusele, tehnoloogia arengu mõju majanduse struktuurile, seostab kestliku arengu ja jätkusuutliku majandamise tehnoloogia arenguga. Keskond ja jätkusuutlik areng: jätkusuutliku majanduse olemus ja tähtsus, ringmajanduse, majandustegevusega seotud probleemide lähtudes majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaaspektid. Väärtused ja kõlblus: väärtustab jätkusuutlikkuse põhimõtet ja järgib ühiskondlikke kokkuleppeid (näiteks prügi sorteerimine, taaskasutus). Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: teab ja järgib säästava tarbimise kokkuleppeid koolis ja kodus.
Eesti põllumajandus Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine. Maakasutus ja selle muutused. Kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus. Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine. Põllumajanduse ja toidutootmisega		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	Praktilised tööd - Toidukaupade päritolu uurimine, kaardi koostamine. - Iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist. Lõiming Bioloogia: imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.

seotud keskkonnaprobleemid.		maastike muutumisele; 5) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri.	Kodundus: maailma köök, kohalik ja imporditud tooraine, ökomärgised. Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel. Keemia: happed, alused ja soolad igapäevaelus, keemilise saaste allikad. Elukestev õpe ja karjääri kujundamine: elukutsed põllumajanduses. Teabekeskond ja meediakasutus: Statistikameti andmeportaali ja kaardiportaali kasutamine, veebilehtedelt teabe otsimine, allikate ja teabe usaldusväärsuse hindamine. Tehnoloogia ja innovatsioon: tehnoloogia arengu mõju põllumajanduse tootlikkusele ja keskkonnasõbralikkusele. Keskond ja jätkusuutlik areng: jätkusuutliku põllumajanduse olemus ja tähtsus, ringmajandus põllumajanduslikus tootmises, põllumajanduse keskkonnaaspektid. Väärtused ja kõlblus: väärtustab kodumaist toodangu ja toidu otstarbekat kasutamist. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: teab ja järgib säästva tarbimise kokkuleppeid koolis ja kodus.
Eesti metsamajandus- ja tööstus Metsa erinevad funktsioonid. Eesti metsamajandus ja -tööstus. Metsade hävimine ja selle põhjused. Metsade kestlik majandamine ja metsade kaitse olulisus.		1) teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning väärtustab metsa kui ökosüsteemi; 2) selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärindamise rolli Eesti majanduses.	Praktilised tööd • Koostab metsamajanduse või metsatööstuse mõistekaardi. • Koostab puidu väärindamise tootmisahela. Lõiming

			Elukestev õpe ja karjääri kujundamine: elukutsed metsakasvatuses ja metsatööstuses. Teabekeskond ja meediakasutus: Statistikameti andmeportaali ja kaardiportalide kasutamine, ettevõtete veebilehtedelt teabe otsimine, allikate ja teabe usaldusväärsuse hindamine. Tehnoloogia ja innovatsioon: tehnoloogia arengu mõju puidu väärindamisele. Keskond ja jätkusuutlik areng: jätkusuutliku metsamajanduse olemus ja tähtsus, metsatööstuse ringmajandus, metsamajanduse keskkonnaaspektid. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: teab ja järgib säästava tarbimise kokkuleppeid koolis ja kodus.
Eesti energiamajandus Energiamajandus ja selle olulisus. Taastuvad ja taastumatud energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused ning kaasnevad keskkonnaprobleemid. Muutused Eesti energiamajanduses, seosed Euroopa energiamajandusega.		1) analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi; 2) analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale; 3) on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest.	Praktilised tööd • Perekonna tasandil energiatarve analüüs ja lahenduste pakkumine säästlikuks energia tarbimiseks. • Ühe energiaallika kasutamise eeliste ja puuduste analüüs Eesti näitel. Lõiming Loodusõpetus: energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine. Keemia: Taastuvad ja taastumatud energiaallikad, süsinikuühendid, keemilise saaste allikad. Matemaatika: arvandmed, ühikud, joon-, tulp- ja sektordiagrammi kasutamise võimalused energiamajanduse andmete visualiseerimisel, graafikute analüüs. Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel.

			Elukestev õpe ja karjääri kujundamine: elukutsed energiamajanduses. Teabekeskond ja meediakasutus: Statistikameti andmeportaali kasutamine, veebilehtedelt teabe otsimine, allikate ja teabe usaldusväärsuse hindamine. Tehnoloogia ja innovatsioon: tehnoloogia arengu mõju energiamajanduse jätkusuutlikkusele. Keskond ja jätkusuutlik areng: jätkusuutliku energiamajanduse olemus ja tähtsus, rohepööre energiamajanduses. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: teab ja järgib säästava tarbimise kokkuleppeid koolis ja kodus.
Teenindus Teenuste liigid ja nende kättesaadavus eri tasandi asulates. Transpordi liigid, nende eelised ja puudused reisijate ning erinevate kaupade veol, kaasnevad keskkonnamõjud. Turismi arengueeldused Eestis ja peamised turismipiirkonnad. Turismiga kaasnevad keskkonna-, majandus- ja sotsiaalprobleemid.		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 - Teabeallikate põhjal kodukoha ja/või mõne asula transpordigeograafilise asendi sh ühistranspordi kättesaadavuse võrdlemine (ajaline kaugus pealinnast ja maakonna keskusest, ühistranspordi eri liikide kasutamisevõimalused jms); - Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismi arengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest; Lõiming Eesti keel: korrektne keelekasutus ülevaadete koostamisel. Inglise keel: erialase sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel. Elukestev õpe ja karjääri kujundamine: elukutsed teeninduses, teadliku õppimisvaliku langetamine. Teabekeskond ja meediakasutus: veebilehtedelt teabe otsimine, allikate ja teabe usaldusväärsuse hindamine.

			Tehnoloogia ja innovatsioon: teenuste muutumine ajas, e-teenused. Keskkond ja jätkusuutlik areng: säästev turism, jätkusuutlik transpordivõrgu arendamine. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus: kodupiirkonna transpordi ja turismi arengu analüüs.
--	--	--	--



INEVALDKOND: LOODUSAINED

Ainekava KEEMIA

KOOSTAJA(D): Taisi Hiie-O'Connor

KOOLIASTE: III

KOOLIASTME SAAVUTATAVAD TEADMISED, OSKUSED JA HOIAKUD

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 keemia terminoloogiat ja -sümboleid; saab aru keemia tekstidest 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 ainete valemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel; hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele.

ÕPPEAINE HINDAMISE ERISUSED (Siia konkreetse õppeaine hindamise erisused. Vajadusel klassiti. Näiteks, kas on numbriline hindamine või kombineeritud või muu; kas muutub numbriliseks mingi aeg; kas on kasutusel hindamismudelid; millal ja kuidas informeeritakse hindamisest; millised on hindamise viisid (tunnikontrollid, õpimapp jne) jm.

KLASS: VIII

TUNDIDE ARV: 70

ÕPPESISU (teemad, põhimõisted)

TUNDI
DE
ARV

ÕPITULEMUSED (õpetaja teeb valiku
kooliastme õpitulemustest selle klassi
jaoks)

ÕPPETEGEVUSED (lõimingud teiste õppeainetega,
praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool
klassiruumi, kogukonnapraktika vm. Mis tegevused
aitavad saavutada õpitulemusi?)

Millega tegeleb keemia? 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). Mõisted: lahus, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, lahuse massiprotsent.		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.	Praktilised tööd: • pihuste valmistamine ning nende omaduste uurimine; • keemilise reaktsiooni tunnuste ja esilekutsumise võimaluste uurimine. Lõiming: Ajalugu - loodusteaduste, sh keemia areng. Loodusõpetus - puhtad ained ja segud, lahused, vedeliku ruumala mõõtmine. Matemaatika - osa ja tervik, protsentarvutused. Geograafia - merevee soolsus, selle väljendamine protsentides.
Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus. Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Perioodilisustabeli seos aatomite ehitusega. Metallilised ja mittemetallilised elemendid ning vääriskaasid keemiliste elementide perioodilisustabelis. Metallid ja mittemetallid igapäevaelus. Liht- ja liitainete koostise väljendamine valemite abil. Molekulide ja ionide teke aatomitest. Aatomite ja ionide erinevus.		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 liitaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist; 4) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut; 5) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.	Praktilised tööd: • molekulimudelite koostamine, • ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine. Lõiming: Ajalugu - loodusteaduste, sh keemia areng. Loodusõpetus, füüsika - aatom, molekul, aatomi ehitus, prooton, neutron, elektron, tiheduse määramine ja arvutamine, liht- ja liitained. Tehnoloogiaõpetus - metallide füüsikalised omadused. Inglise keel - elementide nimetused (just mittemetallide nimetused on sageli ladina keeles ja inglise keeles lähedased ning see aitab neid paremini meelde jätta).

Ettekujutus keemilise sideme alaliikidest: kovalentne, iooniline ja metalliline side. Mõisted: keemiline element, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, metalliline side.			
Hapnik ja vesinik. Oksiidid 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. Mõisted: oksiid, oksüdatsiooniaste, oksüdeerija, redutseerija, oksüdeerumine.		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.	Praktilised tööd: ● hapniku saamine, kogumine ja tõestamine; ● vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine; ● oksiidide saamine lihtainete põlemisel; ● õhu koostise uurimine põlemisreaktsiooni abil. Lõiming: Loodusõpetus - atmosfäär, õhk, õhu koostis. Bioloogia - fotosüntees, hingamine ja raku hingamine. Tehnoloogia - raudoksiidid kui rauarooste komponendid ja selle tõrje Geograafia - oksiidsed metallimaagid, liiv, atmosfäär, osoonikiht.
Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste)		1) eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolasiid; 2) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemite ja vastupidi; 3) seostab lahuste happelisi ja aluselisi	Praktilised tööd: ● hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, ● neutralisatsioonireaktsiooni uurimine. Lõiming:

koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus. Mõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, pH, sool.		omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi; 4) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid; 5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.	Loodusõpetus - mineraalsoolad looduslikus vees. Bioloogia - looduslikud happelised ained (maomahl), happesademetes mõju taimedele ja paekivile. Tehnoloogiaõpetus – happelised ja aluselised puhastusvahendid. Geograafia - happesademed, aluseline ja happeline vesi, aluselised ja happelised mullad, maavarad (kivisool, paekivi, kips).
Tuntumaid metalle Metallide reageerimine hapnikuga. Keemiliste elementide oksüdatsioonastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija. Metallide reageerimine hapete lahustega. Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus. Ettekujutus keemilise reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt).		1) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust; 2) uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet; 3) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsioonastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana; 4) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta; 25 5) hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega.	Praktilised tööd: - metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega; - keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toime uurimine. Füüsika - metallide elektri- ja soojusjuhtivus, magnetilisus. Geograafia - metallimaagid. Tehnoloogiaõpetus - metallid ja sulamid kui materjalid, korrosioon ja selle tõrje. Ajalugu, kirjandus - metallurgia areng Bioloogia - fotosüntees ja hindamine kui redoksprotsessid.

Mõisted: redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, keemilise reaktsiooni kiirus, sulam.			
--	--	--	--

KLASS: IX	TUNDIDE ARV: 70
------------------	------------------------

ÕPPESISU (teemad, põhimõisted)	TUNDI DE ARV	ÕPITULEMUSED (<i>õpetaja teeb valiku kooliastme õpitulemustest selle klassi jaoks</i>)	ÕPPETEGEVUSED (<i>lõimingud teiste õppeainetega, praktilised tööd, õpiprojektid, õppetegevus väljaspool klassiruumi, kogukonnapraktika vm. Mis tegevused aitavad saavutada õpitulemusi?</i>)
Anorgaaniliste ainete põhiklassid Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Tugevad ja nõrgad happed. Hapete reageerimine aluseliste oksiididega. Aluste reageerimine happeliste oksiididega. Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Soolade saamise võimalusi. Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad		1) mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest; 2) uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi; 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; 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; 5) selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid); 6) teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud	Praktilised tööd: - erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine; - erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine; - tugeva ja nõrga happe lahuste omaduste uurimine; - soola saamine ja eraldamine; - soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel. Lõiming: Geograafia - maavarad, mineraalid ja kivimid, vee karedus, karst, happesademed, veekogude ja pinnase saastamine. Bioloogia - happesademetega mõju taimedele, üleväetamine, veekogude eutrofeerumine, raskmetallide mõju organismidele. Tehnoloogiaõpetus - happelised ja aluselised puhastusvahendid. Füüsika - tiheduse kasutamine arvutustes, gaasid paisumine. Matemaatika - osa ja tervik, protsentarvutused,

(happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine. Mõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, leelis, vee karedus, lahustuvus.		keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.	joondiagrammide lugemine.
Aine hulk. Moolarvutused Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaalingimustel). Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal. Mõisted: aine hulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaalingimused.		1) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike; 2) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides; 3) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtes) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku; 4) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.	Lõiming: Loodusõpetus - ühikute teisendamine. Matemaatika - valemist suuruste avaldamine, võrdelised seosed. Füüsika - temperatuur ja rõhk, nende mõju gaasidele (normaalingimused), SI süsteem.
Süsinik ja süsinikuühendid Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid.		1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi; 2) teab süsinikuühendite paljususe põhjusi; 3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimodeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist	Praktilised tööd: • CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel; • süsinikuühendite molekulimodelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine, sh digitaalses keskkonnas; • süsinikuühendite vastastiktoime veega; • süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine; • etaanhappe omaduste uurimine.

Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusalad. Süsivesinike täielik põlemine. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained. Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus. Mõisted: süsivesinik, struktuurivalem, alkohol, karboksüülhape, hüdrofiilne aine, hüdrofoobne aine	süsinikahelat; 4) liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks; 5) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid; 6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid; 7) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid; 8) uurib etaanhappe keemilisi omadusi; 9) teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.	Lõiming: Bioloogia - karboksüülhapped organismides (marjades, puuviljades jm). Inimeseõpetus - alkoholi mõju inimesele, alkoholism (mõjud tervisele ja sotsiaalsele käitumisele). Geograafia - maavarad (maagaas, nafta, teemandid). Kunst- hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed materjalid kunstis Füüsika- tihedus (alkoholid vs vesi)
Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid. Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid. Ettekujutus polümeeridest, plastid. Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Kiudained. Tarbekeemia saadused. Mõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, polümeer.	1) selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti; 2) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid; 3) tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri; 4) mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes; 5) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme; 6) mõistab elu keskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.	Praktilised tööd: • ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine; • toiduainete tärglisesisalduse uurimine; • valkude püsivuse uurimine; • rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites; • polümeeride saamine ja omaduste uurimine. Lõiming: Bioloogia - fotosüntees ja hingamine kui endo- ja eksotermilised protsessid, toitained ja toiteväärtus, organismide keemiline koostis (sahhariidid, rasvad, valgud ja nende bioloogiline tähtsus), elurikkuse kaitse. Inimeseõpetus - tervislik toitumine ja tervislik eluviis, ohutus tarbekeemia saaduste kasutamisel. Füüsika - keemilised vooluallikad, kütteväärtus. Tehnoloogiaõpetus - süsinikuühendid kiumaterjalidena ja ehitusmaterjalidena. Geograafia - kasvuhooneefekt, kliima soojenemine, taastuvad ja taastumatud energiaallikad ja kütused,

			põlevkivi, turvas. Ühiskonnaõpetus - globaalprobleemid, kütused poliitika mõjutajatena. Kunst- erinevate materjalide märgistuse kujutamine (nt mida tähendavad riietel erinevad tekstiili märgistused- puuvilla märk jt)
--	--	--	---