



Lisa 4: Ainevaldkond „Loodusained“

1. Üldalused

1.1. Valdkonnapädevus

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

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

1.1. Ainevaldkonna õppeainete arvestuslik maht

Ainevaldkonda „Loodusained“ kuuluvad viis õppeainet:

- loodusõpetus, mida õpitakse õpitakse 1.–7. klassis;
- bioloogia ja geograafia, mida õpitakse 7.–9. klassis;
- füüsika ja keemia, mida õpitakse 8.–9. klassis.

Õppeainete nädalatundide jagunemine kooliastmete sees ja õppesisu klasside kaupa määratakse kindlaks kooli õppekavas arvestusega, et õpitulemused ning kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud on saavutatavad. Õppeainete arvestuslikud nädalatunnid on välja toodud Randvere Kooli õppekava punktis 3.



1.2. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming

Loodusteadusliku pädevuse tuumaks on loodusteaduslik maailmapilt, teaduslik mõtlemisviis ning seda väärtustav suhtumine, mida iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning järjekindel pürgimine tõenduspõhiste ja erapooletute teadmiste poole.

Kontseptuaalne ainealane arusaamine kujuneb ainult siis, kui uued teadmised seotakse olemasolevate teadmiste ja kogemustega ning teistes loodusainetes õpituga. Otseselt tajutava maailma kirjeldamise kõrval õpitakse objekte ja nähtusi järk-järgult kirjeldama mikro- ja megatasandil ning kasutama loodusteaduslikke sümboleid. Oluline on arusaamise kujunemine nähtuste põhjuse-tagajärje seostest ning õpitu üldistamine ja ülekandmine uude konteksti. Üldistamisele aitavad kaasa mitmesugused loodusteaduslikud mudelid, mille all mõistetakse füüsilisi objekte, jooniseid, kaarte, mõistekaarte, matemaatilisi kujutusviise, analoogiaid ning arvutisimulatsioone. Mudelid aitavad loodusteaduslikke objekte ja nähtusi mõista, uurida ja selgitada ning teha objektide ja süsteemide käitumise kohta järeldusi ning ennustusi.

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

Kõigis loodusvaldkonna aineis arendatakse õpilaste uurimisoskusi, mis hõlmavad objektide ning nähtuste vaatlemist, probleemide määratlemist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete kavandamist ning korraldamist, usaldusväärsete andmete kogumist, nende analüüsi, tõlgendamist ja kehtivate järelduste tegemist. Uurimisoskuste omandamise üldisem eesmärk on kasutada neid igapäevaelus, aidates õpilastel teha isiklikus elus arukaid ning kaalutletud otsuseid.

Loodusaineid õppides arenevad õpilaste suhtlusoskused. Infoühiskonnas on järjest tähtsamad loodusteadusliku info otsimise, sellest arusaamise ning tõlgendamise oskused. Sotsiaalmeedia ning alternatiivsete infoallikate järjest suureneva kasutamise tingimustes tuleb õpilasi aidata eristada usaldusväärset ning tõenduspõhist infot kellegi isiklikust arvamusel. 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.

Loodusainete omavahelise lõiminguga kujuneb õpilastel arusaam loodus- ning tehiskeskkonnast kui tervikust 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.



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

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

Üldpädevuste kujundamise ning läbivate teemade käsitlemise ja lõimingu korraldamise põhimõtted määratakse kooli õppekava üldosas ning rakendamine täpsustatakse valdkonnakavas.

1.4. Õppe kavandamine ja korraldamine

Õpet kavandades ja korraldades lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, kooliastmete õppe ja kasvatus eesmärgidest, loodusteaduslikest pädevustest ning loodusainete õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust. Lisaks toetatakse lõimingu teiste õppeainete ja läbivate teemadega.

Loodusainete õpetamisel ja õppimisel on oluline, et õpilased saavad ise tegutseda ning kogeda avastamisrõõmu, mis tekib ümbritsevas maailmas toimuva mõistmisest ning oma võimete proovilepanekust. Kogemine ja selle mõtestamine aitavad kujundada sügavaid alusteadmisi, ent ka oskusi ning hoiakuid, mis kõik koos toetavad õpilase elus hakkamasaamist ning laiemas perspektiivis demokraatliku ja jätkusuutliku ühiskonna toimimist. Sellist õpikäsitus toetavad mitmekesised õppemeetodid: uurimuslikud, sh praktilised tööd, arutelud, loodusteaduslike mudelite uurimine ja koostamine, väitlused, projektõpe, rollimängud, esitlused, vastastikune õpetamine jne.

Ainealast sisu õpitakse, oskusi arendatakse ning hoiakuid kujundatakse probleemipõhiselt ning elulähedaselt, mis aitab õpitut ja selle vajalikkust mõtestada.

Õppe aluseks on uurimuslik käsitusviis, kus arvestatakse õpilaste huve ja esitatud küsimusi ning toetatakse nende enesealgatust. Kasutatakse õppeülesandeid, mis arvestavad õpilaste võimeid, on eakohased ning toetavad õpilase arengut. Reageeritakse õpiraskustele ja vajaduse korral antakse õpiabi. Erilist tähelepanu väärib õpilase eripära, sh ainealane andekus.

Õpilase õpikoormus, sh kodutööde maht, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks.

Rühma- ja paaritööde kaudu kujundatakse õpilaste koostöö- ja plaanimisoskusi, erinevate seisukohtade ja teiste arvestamist ning kriitika talumist. Tööde esitlemisel ja omavahelises suhtlemises arenevad õpilaste eneseväljendusoskused.

Loodusainete õppimise käigus kujuneb õpilase teadlikkus loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud erialadest ja ametitest, mida tutvustatakse nii igapäevases õppes kui ka kutsutakse külalislektoreid ning käiakse asutustes. Ülevaade töö sisust, töötingimustest, nõutavatest oskustest ning hariduslikest eeldustest annavad õpilasele võimaluse kaalutleda enda huvide ja võimete sobivust mõne erialaga.

Mitmekesised õppemeetodid, probleemipõhine ja uurimuslik käsitus, koostööne õppimine ning nüüdisaegsete õppekeskkondade kasutamine aitavad suurendada õpilaste õpimotivatsiooni ning kujundada enastjuhtivat õppijat.



1.6. Hindamine

Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist. Hindamisel lähtutakse Randvere Kooli hindamisjuhendist. Õpilast hinnatakse nii õppimise kestel kujundavalt kui ka teemade ja kooliastme lõpus kokkuvõtvalt.

Õppimise ajal annab õpetaja tagasisidet õpilase sooritusele, et õpilane saaks kohe teada, kuidas tal õppimine edeneb. Kirjalikku või suulist tagasisidet annab õpetaja suuremahulise töö, näiteks õpimapi, essee, uurimistöö vm edasiarendamiseks. Kirjalik tagasiside on ka teadmiste kontrollide puhul. E-keskkondades lahendatud ülesannete kohta saavad õpilased automaatse tagasiside, mis võimaldab neil oma teadmisi ja oskusi hinnata, eesmärgi seada ning tulemusi parandada. Hindamist kasutatakse õppimise osana, kui õpilased enda või kaaslaste tehtud tööd kokkulepitud kriteeriumide põhjal hindavad. Nii õpivad õpilased oma vigu märkama ja neid analüüsima. Õpilased arutlevad iseseisvalt, rühmas või koos õpetajaga õppimise üle – mis läks töös hästi ja mida saaks järgmisel korral paremini teha.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitust arusaamisele, arutlemisele ning teadmiste kasutamisele, mitte ainult õpitu meenutamisele. Hindamisviise/-vorme valides arvestatakse seda, et õpilase vanuse kasvades suureneb keerukamate ja suuremat pingutust nõudvate teadmiste ja oskuste kaal.

Iseseisvate tööde ja teadmiste kontrollide kõrval hinnatakse ka esitlusi, projekte ning grupitöid. Uurimisoskusi hinnatakse ka osaoskustena, milleks on uurimisküsimuse esitamine või katse kavandamine etteantud situatsiooni või katsevahendite põhjal, järelduste tegemine etteantud andmete alusel, korraldatud katse kvaliteedi kriitiline hindamine, ettepanekute tegemine katsetulemuste usaldusväärsuse suurendamiseks ning kehtivate järelduste saamiseks. Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on tähtsal kohal õpilase enesehindamine.



1.5. Õppekeskkond

Randvere Kool tegutseb selle nimel, et tagada 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 kiusamisvaba keskkond loob tingimused, et õpilased saavad pühenduda õppimisele ning tekkinud raskuste ületamisele.

Õpitakse võimalikult mitmekesistes keskkondades, sh kooliümbruses, looduses, muuseumides, teadushuvihariduskeskustes. Õppes rakendatakse nüüdisaegseid õppematerjale ja digivahendeid ning e-õppekeskkondi, mis toetavad ühtlasi õpilaste digipädevuse arengut.

Praktiliste tööde tegemiseks on võimalik kasutada katsevahendeid ja -materjale ning tingimusi nende säilitamiseks, samuti klassiruumi spetsiaalsete laudadega ning õpilastel võimalust kasutada sooja vett, valamuid ja elektripistikuid. Õpetajal on eraldi ruum, kus hoiustada demonstratsioonivahendeid.

2. Ainekavad

2.1. Loodusõpetus

2.1.1. Õppeaine kirjeldus

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

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

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

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

Muudetud direktori käskkirjaga nr 1-3/5 12.09.2016; 1-3/12 31.08.2020; 1-3/5 05.05.2022; 1-3/14 30.08.2024



karjääri vastu; valmisolek tegeleda loodusteaduslike küsimustega ja vastutamine jätkusuutliku arengu eest.



Õppe korraldamine põhineb keskkonna kogemisel ning eakohastel tegevustel. Tähtsal kohal on praktilised tegevused, mille vältel uuritakse objekte ja nähtusi vahetult, ent ka loodusteaduslike mudelite toel. Õppimine toetab õpilaste enda probleemide ja küsimuste esitamist ning neile vastuste ja lahenduste leidmist. Aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine õppekeskkond loob soodsa pinnase õpilase sisemise motivatsiooni ning eneseregulatsiooni avaldumisele.

I kooliastmes õpitakse tundma põhiliselt lähiümbrust ning igapäevaelu nähtusi, keskendutakse keskkonna vahetule kogemisele ja praktilisele tegevusele. Kooliastme lõpuks jõutakse objektide ja nähtuste kirjeldamiselt lihtsamate seoste loomise ning järelduste tegemiseni. Kujundatakse õpilase huvi looduse vastu, oskust looduses käituda ning tema keskkonnahoiakuid. Luuakse esmane alus õpilase loodusteadusliku mõtlemisviisi kujunemisele: praktiliste tegevuste käigus suunatakse õpilast esitama lihtsaid küsimusi ja tegema oletusi ümbritsevate ainete ja materjalide ning objektide ja nähtuste kohta, neid vaatlema, võrdlema, rühmitama, mõõtma, katseid tegema, kollektsioone koostama ning kaarti kasutama. Õpilast julgustatakse oma tähelepanekutest ja avastustest rääkima.

II kooliastmes arendatakse edasi õpilase loodusteaduslikku mõtlemisviisi ning uurimisoskusi. Kujundatakse oskust sõnastada katsega kontrollitavaid väiksema mahuga loodusteaduslikke küsimusi ning hüpoteese, katset kavandada, ellu viia ning järeldusi teha. Küsimustele vastuste otsimiseks innustatakse õpilasi kasutama ka teisesid allikaid: populaarteadusajakirju, uudisteportaleid ning raamatuid, eesti- või muukeelset Wikipediat jms. Kujundatakse esmane arusaam, kuidas leida usaldusväärset infot. Oluline on kavandada õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvaid uurimuslikke õppeülesandeid. Süvendatakse õpilaste keskkonnahoiakuid.

III kooliastmes õpitakse objekte ja nähtusi kvantitatiivselt kirjeldama ning süvendatakse info analüütilise töötlemise oskusi. Uurimisoskusi arendades pööratakse eraldi tähelepanu uuringute plaanimisele ja korraldamisele ning tulemuste analüüsile, tõlgendamisele ja esitamisele, sh kasutades digivahendeid ja e-keskkondi. Kujundatakse arusaam, et pole olemas üht universaalset teaduslikku meetodit, mille toel saadakse uusi teadmisi. Uurimistöid tehakse nii reaalsete ainete, objektide ning vahenditega. Õpitakse hindama eri tüüpi infoallikate usaldusväärsust ning eristama teaduslikku infot mitteteaduslikust.

Praktilise tegevuse kõrval lahendatakse mitmesuguseid teoreetilisi ülesandeid, et arendada õpilaste abstraktset mõtlemist. Koduste töödega kinnistatakse klassis õpitut ning juhitakse õpilasi rakendama klassis omandatud teadmisi igapäevaelu tegevustes. Kõrgemat järku mõtlemise ja hoiakute kujundamiseks rakendatakse erinevaid probleemipõhiseid õppemeetodeid, sh arutelusid, rollimänge, juhtumiuuringuid, tehisasjade või lahenduste disainimist jms.

2.1.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

I KOOLIASTE

Õpilane:

- 1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehislিকে aineid (materjale); kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele;
- 2) kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;
- 3) teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta, teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi; seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega;
- 4) teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi; iseloomustab ilma ning valib ilmae vastava riietuse;



- 5) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus;
- 6) koostab uurimusliku ülevaate mõnest taime-, seene- või loomaliigist ja esitleb seda;
- 7) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid, teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
- 8) toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses;
- 9) kirjeldab taimede, loomade (sh inimese) ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga;
- 10) eristab ühte liiki kuuluvaid organisme;
- 11) eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme;
- 12) teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni; kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku; oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid;
- 13) toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid;
- 14) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;
- 15) võrdleb inimeste elu maal ja linnas;
- 16) saab aru kaardist; leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte;
- 17) leiab Eesti kaardil oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad;
- 18) määrab suundi kompassiga;
- 19) märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust;
- 20) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast;
- 21) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;
- 22) tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;
- 23) käitub liikluses ohutult;

II KOOLIASTE

Õpilane:

- 1) tunneb huvi looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu;
- 2) vaatleb ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab loodusnähtusi, kasutades õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid; saab aru lihtsamast loodusteadustekstist;
- 3) kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;
- 4) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikke mõõtevahendeid;
- 5) analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;
- 6) märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme ning pakub neile lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;
- 7) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta; hindab kasutatud allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; kasutab õppimiseks, koostööks, andmekogumiseks ning -analüüsiks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 8) mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised ning saadakse süsteemse uurimistöö tulemusena; teadvustab teaduse ja tehnoloogia olulisust ning nende arenguga seotud riske;
- 9) mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus ja seotust tulevaste karjäärivalikutega, tunneb oma ümbruskonna loodusteaduste ning tehnoloogia valdkonnaga seotud elukutseid;



- 10) mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid kodukohas ja Eestis ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut;
- 11) tegeleb keskkonnaprobleemidega kodanikualgatuse korras; käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.

III KOOLIASTE

Õpilane:

- 1) tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusainete õppimise vastu;
- 2) vaatab ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab ja põhjendab loodusnähtusi; saab aru loodusteadustekstist, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid, selgitades nähtusi ja protsesse; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;
- 3) sõnastab ja tõstatab iseseisvalt uurimisprobleeme, -küsimusi ning hüpoteese
- 4) kavandab ja korraldab uuringu, järgib ohutusnõudeid ning teeb uuringu põhjal kehtivaid järeldusi; esitab uurimistulemusi;
- 5) märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme isiklikul, kohalikul ja globaalsel tasandil ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist, võttes arvesse erinevaid aspekte (loodusteaduslikke, sotsiaalseid, majanduslikke, eetilisi);
- 6) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta, hindab kriitiliselt kasutatud allikate usaldusväärsust, rakendab andmekogumiseks, -analüüsiks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 7) eristab teaduslikku ja mitteteaduslikku infot ning selgitab nende erinevusi;
- 8) on motiveeritud elukestvaks õppeks, tunneb loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi;
- 9) mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut; tegeleb keskkonnaprobleemidega kodanikualgatuse korras; tunneb oma õigusi ja kohustusi ning piiranguid keskkonnaküsimustega tegelemisel; käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.



2.2. Bioloogia

2.2.1. Õppeaine kirjeldus

Bioloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Bioloogiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning lõimitakse õpet teiste loodusteadustega, nagu keemia, füüsika ja geograafia, ning matemaatikaga. Tähtsal kohal on igapäevaelu probleemide lahendamise ja põhjendatud otsuste tegemise oskused. Bioloogia õppimise kaudu omandab õpilane loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase pädevuse ning mitu teist elutähtsat pädevust. Ta õpib väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi ning omandab püsiva positiivse hoiaku kõige elava suhtes, et ka tulevikus olla kodanikuühiskonna aktiivne liige ning osata loodus- ja keskkonnakaitse küsimustes kaasa rääkida.

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



2.2.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

III KOOLIASTE

Õpilane:

- 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.



2.3. Füüsika

2.3.1. Õppeaine kirjeldus

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

Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Füüsikaõpetuses lähtutakse loodusainete (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) lõimimisel kahest suunast. Vertikaalselt lõimuvad need õppeained ühiste teemade kaudu, nagu areng (evolutsioon), vastastikmõju, liikumine (muutumine ja muundumine), süsteem ja struktuur; energia, tehnoloogia ning keskkond (ühiskond). Vertikaalset lõimimist toetab valdkonna spetsiifikat arvestades õppeainete horisontaalne lõimumine. Õpilaste väärtushinnangud kujunevad, kui nad seostavad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus.

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

Õpet plaanides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, pidades meeles, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengu iseärasusi ning õpetamine toimuks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi



vahendeid ja IKT võimalusi. Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanimise, vaatluste tegemise, mõõtmise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise ning kasutatud allikatele viitamise oskus.

2.3.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

III KOOLIASTE

Õpilane:

- 1) mõistab olulisi füüsika mudeleid;
- 2) rakendab valemeid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste kvantitatiivseks kirjeldamiseks;
- 3) teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid *mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro- ja nano-*;
- 4) koostab graafikuid, jooniseid ja skeeme füüsikaliste nähtuste kirjeldamiseks ning analüüsib graafiliselt esitatud infot;
- 5) seletab ja põhjendab füüsika mudelite põhjal füüsikalisi nähtusi ja kehade omadusi;
- 6) kasutab füüsikaalase teabe leidmiseks erinevaid allikaid ning hindab allikate usaldusväärsust;
- 7) kavandab ja korraldab ohutult katseid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste uurimiseks, analüüsib katsetulemusi ning teeb põhjendatud järeldusi;
- 8) väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda.

2.4. Geograafia

2.4.1. Õppeaine kirjeldus

Geograafial on oluline panus õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse ning kõigi üldpädevuste arendamisse. Õppides tuginetakse varem loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele. Geograafia loob head eeldused nii valdkonnaüleseks õppimiseks kui ka loodus- ja sotsiaalinete lõimimiseks, aidates õpilastel näha seoseid matemaatikas, füüsikas, bioloogias ja keemias ning ajaloos ja ühiskonnaõpetuses õpitava vahel.

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

Geograafi tundides saavad õpilased arutleda aktuaalsete ja oluliste ühiskondlike teemade üle, mis aitavad neil oma aineteadmisi mõtestada. See loob eeldused aktiivsete ja teadlike ühiskonnaliikmete kujunemiseks, kes märkavad igapäevaelu probleeme ning oskavad neile



põhjendatud lahendusi pakkuda. Õpingute käigus areneb oskus hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid ja kaudseid tagajärgi.

Infoühiskonnas on järjest tähtsamad infotehnoloogia kasutamise ja kriitilise mõtlemise oskused. Geograafiatundides õpivad õpilased rakendama erinevaid teabeallikaid, sh kaardirakendusi ja andmeportaale, ning kriitiliselt hindama teabe usaldusväärsust.

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

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

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



Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks ja hoidmiseks esitatakse õppematerjal võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaelu ja kodukohaga seostatult. Rakendatakse mitmekesiseid õppemeetodeid: projektõpet, arutelusid, ajurünnakuid, õuesõpet, õppekäike, muuseumides käimist jne. Kõigis õppeetappides kasutatakse nüüdisaegseid meedia- ja infotehnoloogiavahendeid.

2.4.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

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



2.5. Keemia

2.5.1. Õppeaine kirjeldus

Keemia uurib ainete koostist, ehitust, omadusi ja nende muundumise seaduspärasusi. Põhikooli keemia eesmärgiks on aidata kaasa õpilase loodusteadusliku maailmapildi kujunemisesse. Keemiat õppides toetutakse varasematele õpingutele loodusõpetuses ja matemaatikas, õpingud on tugevalt lõimitud füüsika, matemaatika ja bioloogiaga, suures ulatuses ka geograafia, ajaloo ja keeleõppega. Keemia õppimisega omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas kulgevatest ning inimtegevuses kasutatavatest keemilistest protsessidest, nende põhialustest ja vastastikustest seostest ning mõjust elukeskkonnale. Õppides kujunevad oskused lahendada igapäevaelu probleeme ning langetada asjatundlikke otsuseid; need oskused võimaldavad toime tulla looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas.

Keemiat õppides kujuneb õpilastel üldine ettekujutus aineosakestest, ainete mitmekesisusest, ainete koostisest, omadustest ja muundumisest ning ainete ja nende muundumiste rakendamise võimalustest. See tagab ülevaate tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, mis toetab omakorda õpilase tulevast elukutsevalikut. Ainete ja nende muundumiste tundmaõppimine aitab mõista teaduse ja tehnoloogia arengu rolli elukeskkonna kujundamisel ning suunab samal ajal mõtestama ressurside vastutustundliku kasutamise tähtsust. Keemia õppimine aitab mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundab õpilaste austust looduse vastu ning vastutustunnet hoida ja kaitsta elukeskkonda. Õpingute käigus areneb oskus hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi. Õpilased rakendavad keemiaõpingutes loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlemist ning lahendavad looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Keemia õppimisega arenevad oskused loogiliselt mõelda, analüüsida ja üldistada, mõista põhjuslikke seoseid ning käsitleda probleeme loomulikul viisil. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiateksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot (sh uurimistulemusi) suuliselt ja kirjalikult, kasutades erinevaid esitusvorme (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid.

2.5.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

III KOOLIASTE

Õpilane:

- 1) märkab ja mõtestab keemiaga seotud nähtusi igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses ning tunneb nende vastu huvi;
- 2) rakendab igapäevaelus kemikaale ja materjale kasutades vajalikke ohutusnõudeid;
- 3) kasutab korrektselt keemiterminoloogiat ja -sümboleid; saab aru keemiatekstidest ja koostab neid;
- 4) mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab reaktsioonivõrrandeid;
- 5) kasutab vajaliku teabe leidmiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja diagrammidelt füüsikaliste suuruste väärtusi;
- 6) plaanib ja teeb ohutult keemiakatseid, et õppida tundma ainete omadusi ja looduse seaduspärasusi;
- 7) teeb arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel; hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele.



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: loodusõpetus
Kooliaste: I kooliaste	Klass: 1. klass	Tundide arv: 2 tundi nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Inimese meeled ja avastamine Õpilane: - eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehisklikke aineid (materjale), kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele; - teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta; - teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi; - seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega.		Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid. Mõisted Omadus, meeled, elus, eluta, elusolend, looduslik, tehisklik, tahke, vedel Praktilised tööd 1. Meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses. 2. Elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine. 3. Õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks. 4. Tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine. 5. Looduslike ja tehismaterjalide/objektide rühmitamine.
Aastaajad Õpilane: - märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus; - sõnastab lihtsa uurimisküsimuse ja teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi; - leiab õpetaja suunamisel erinevatest allikatest infot; - seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega; - liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.		Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaagadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus. Mõisted suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik, loomastik, taimestik Praktilised tööd 1. Õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks. Maastikuvaatlus. 2. Puu ja temaga seotud elustiku aastaringne jälgimine. 3. Tutvumine aastaajaliste muutustega. 4. Tutvumine kooli ümbrusega õppekäikudel.



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: loodusõpetus
Kooliaste: I kooliaste	Klass: 2. klass	Tundide arv: 2 tundi nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Organismid ja elupaigad Õpilane: • kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga; • koostab uurimusliku ülevaate mõnest taime-, seene- või loomaliigist ja esitleb seda; • leiab erinevatest allikatest loodusteaduslikku infot, hindab õpetaja suunamisel selle usaldusväärsust; • saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid; • teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri; • toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses; • mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab; • liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.		Maismaataimed ja -loomad, nende välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest. Mõisted: puu, põõsas, rohhtaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, toitumine, kasvamine, elupaik, kasvukoht, metsloom, koduloom, lemmikloom, soomused, uimed, lõpused, ujulestad. Praktilised tööd 1. Loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus. 2. Ühe taime, seene või looma uurimine, ülevaate koostamine. 3. Uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest. 4. Loomaaia või loomapargi külastus. 5. Õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.
Inimene Õpilane: • kirjeldab inimese välisehitust, toitumist ja kasvamist; • kaalub kehi ja mõõdab pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid; • saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid; • teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust; • arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi; • tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;		Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond Mõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asula (linn, alev, küla). Praktilised tööd 1. Enesevaatlus, mõõtmine. 2. Oma päevamenüü tervislikkuse hindamine. 3. Õppekäik: asula kui inimese elukeskkond



• mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab; • võrdleb inimeste elu maal ja linnas.	
Ilm Õpilane: • teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi; • iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse; • märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus.	Ilmastikunähtused. Mõisted: pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi. Praktilised tööd 1. Ilma vaatlemine igal aastaajal. 2. Õhutemperatuuri mõõtmine. 3. Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: loodusõpetus
Kooliaste: I kooliaste	Klass: 3. klass	Tundide arv: 2 tundi nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Organismide rühmad ja kooselu Õpilane: - eristab ühte liiki kuuluvaid organisme; - eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme; - teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni; - kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku; - oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid; - toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid; - leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid; - saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid; - teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri; - märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust; - arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi; - teeb ettepanekuid lähiümbruse keskkonnahoiuks ning osaleb sellesuunalistes tegevustes.		Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Liik, kooslus, toiduahel. Mõisted: õistaim, vili, seeme, okaspuu, käbi, sõnajalg, sammal, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, soomused, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseen, eosed, hallitus, pärm, liik, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel. Praktilised tööd - Lihtsa kollektsiooni koostamine mõnest organismirühmast. - Looma välisehituse ja eluviisi uurimine. - Seente vaatlemine või hallitusseente kasvamise uurimine. - Õppekäik organismide kooselu uurimiseks erinevates elupaikades. - Liikide võrdlus.



Liikumine ja jõud Õpilane: • liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast; • uurib erinevate kehade liikumist ja pidurdusteedkonda; teeb oletusi katse tulemuse kohta; määrab katses mõjuteguri, teeb katse põhjal lihtsaid järeldusi; • leiab õpetaja suunamisel infot erinevatest allikatest; • käitub liikluses ohutult, märkab ohuolukordi.	Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus. Mõisted: liikumine, kiirus, jõud. Praktilised tööd 1. Oma keha jõu tunnetamine liikumise alustamiseks ja peatamiseks. 2. Liikuvate kehade kauguse ja kiiruse hindamine.
Elekter Õpilane: • koostab lihtsama vooluringi; • teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad materjalid; • väldib elektrivooluga seotud ohtlikke olukordi, kasutades õpitud teadmisi; • pakub välja viise elektri kokkuhoiuks kodus ja koolis.	Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. Mõisted: vooluallikas, elektripirn, juhe, lüliti, juht, mittejuht, ohutus, magnetpoolus, lõunapoolus, põhjapoolus. Praktilised tööd 1. Lihtsa vooluringi koostamine (lüliti vajalikkuse kindlakstegemine, võrdlemine, omakoostatud vooluringi võrdlemine klassis kasutatava vooluringiga, järeldamine). 2. Ainete elektrijuhtivuse kindlakstegemine (õpilane teeb katseliselt kindlaks, kas aine juhib elektrit või mitte). Koduse elektritarbimisega tutvumine, elektri säästmise võimalustega tutvumine.
Kaart ja plaan Õpilane: • saab aru kaardist; leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte; • leiab õpetaja suunamisel infot kaardirakenduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid; • leiab Eesti kaardil oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad; • määrab suundi kompassiga;	Kooliümbruse plaan ja kaart. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil. Mõisted: plaan, pealtvaade, legend, leppemärk, leppevärv, kaart, kaardi legend, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad. Praktilised tööd 1. Pildi järgi plaani koostamine.



• märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust; • liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.	2. Plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine. 3. Eesti kaardi tundmaõppimine, näiteks Eesti kaardi põhiste lauamängude või pusle abil. 4. Ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi.
--	---



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: loodusõpetus
Kooliaste: II kooliaste	Klass: 4. klass	Tundide arv: 2 tundi nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Maailmaruum Õpilane: • Tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu; • koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist; • teab, et Päikesesüsteem asub galaktikas nimega Linnutee; • jutustab müüti Suurest Vankrist; • leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaela ning määrab põhjasuuna; • arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali; • eristab astronoomiat kui teadust ja astroloogiat kui inimeste uskumust; • leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.		Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähtkujud. Galaktikad. Astronoomia. Päike kui Maa energiaallikas. Valgus ja selle levimine. Põhimõisted: maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanael, galaktika, astronoomia, energia, vari.
Planeet Maa Õpilane: • Huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise põhjustest ja tagajärgedest; • kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppemärkide tähendus; • kirjeldab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit. • tunneb ja näitab gloobusel ja kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike; • teab, et atlases on kohanimed register, mille abil saab tundmatu koha leida. Leiab		Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, tormid, üleujutused. Põhimõisted:



õpetaja suunamisel registri järgi vajaliku koha; - kirjeldab vulkaanipurset (tuhapilv, mürgised gaasid, laavavoolud) ja sellega kaasnevaid ohtusid loodusele, sh inimesele. Teab, et Maa sisemuses on piirkondi, kus kivimid pole kõvad; - toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.	gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, riigipiir, naaberriik, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, vulkaan, laava, maavärin, torm, üleujutus.
Elu mitmekesisus Maal Õpilane: - nimetab elu tunnused ja võrdleb nende avaldumist erinevatel organismidel (taimed, loomad, seened, bakterid); - kasutab mikroskoopi; - selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust; - arutleb bakterite tähtsuse üle looduses ja inimese elus; - toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis; - toob näiteid elu tekkest ja arengust Maal.	Elu tunnused. Organismide mitmekesisus. Elu erinevates keskkonna-tingimustes: vihmametsas, kõrbes, jäävööndis, mäestikes. Elu teke ja selle arenemine. Põhimõisted: rakk, ainurakne ja hulkrakne organism, bakter, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, dinosaurused.
Inimene Õpilane: - seostab inimese elundkonnad vastavate elunditega ja nende ülesannetega; - väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervislikke eluviise; - toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu; - põhjendab looduse ja oma elukeskkonna	Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded ja nende seos tervislike eluviisidega. Organismi terviklikkus. Väliskeskkonna mõju inimese organismile. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsus inimese elus.



tundmise ja hoidmise vajalikkust; • selgitab taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsust inimese elus; • toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu; • teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki.	Inimese põlvnemine. Põhimõisted: elund, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, meeelundid, närvid, peaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud, imetaja.
--	--



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: loodusõpetus
Kooliaste: II kooliaste	Klass: 5. klass	Tundide arv: 2 tundi nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Vesi. Veekogu kui uurimisobjekt Õpilane: • leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha järvi/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt, pindpinevus jms); • sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse kodukoha veekogu kohta, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi; • kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid; • pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri; • arutleb looduse uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali; • iseloomustab katsete põhjal vee omadusi seostab need looduses toimuvate protsessidega • mõõdab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistab lahust; • kirjeldab ja võrdleb jõe ja järve elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid taimi ja loomaliike; • iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine); • toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohta eluks vees ja veekogude ääres; • kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid; • selgitab keskkonnatingimuste mõju		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. Põhimõisted: aine, aine olek, tihedus, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, vetikas, kaldataim, veetaimed, röövkala.



elusorganismidele (sh inimesele); iseloostab taimede ja loomade kohastumusi; - koostab jõe ja järve kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad); - leiab kaardilt Eesti suuremad jõed, järved ning kirjeldab nende asendit.	
Vee kasutamine Õpilane: - koostab loodusteadusliku mudeli veeringe selgitamiseks; - selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi; - kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid; kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid; - pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri; - leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha veekogu kaitse, allikad, kalavarud, looduskaitsealune liik/objekt jm); - selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); - analüüsib oma pere veetarbimist ja teeb ettepanekuid vee säästmiseks;	Veeringe. Põhjavesi ja allikad. Vee kasutamine. Joogivesi. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine. Kalapüük ja -kasvatus. Põhimõisted: põhjavesi, kapillaarsus, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtrimine, puhas aine, segu.
Õhk Õpilane: - iseloostab katsete põhjal õhu koostist ning omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega; - kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid, sh digitaalsed andurid, kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid; - leiab infot ilma kohta, teostab ilmavaatlusi ning esitleb uurimistulemusi; - mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust	Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine. Ilm ja ilmaennustus. Õhk elukeskkonnana Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Tolmlemine. Põhimõisted:



ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda; • võrdleb ilmaandmete kaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda; • pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri; • arutleb ilma uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali; • seostab hapnikku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise, hingamise ning fotosünteesiga; • selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi.	õhkkond, õhk, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, ilm, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.
Asula Õpilane: • leiab infot koduasula elukeskkonna kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab ülevaate; • leiab kaardilt Eesti maakonnakeskused ja ning kirjeldab nende asendit; • teab asula tüüpilisemaid liike, koostab toiduahelaid ja toiduvõrke; • selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); • hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed, inimkaaslejad loomad); teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; • selgitab vee-, kanalisatsiooni- või energiasüsteemide toimimist koduasulas; • kavandab koduasula rohe- või puhkeala, plaanib tulevikuasula vms; • võrdleb katsete põhjal heli levimist erinevates materjalides; seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega; • analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ja hindab nende mõju keskkonnale; teeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmiseks;	Koduasula elukeskkond. Elutingimused maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Taimed ja loomad asulas. Keskkonnatingimused ja tervishoid. Valgusreostus. Heli levimine ja müra. Tuulekoridorid. Jäätmed. Rohe- ja liikumisalad asulates. Linnaruum tulevikus. Põhimõisted: Elukeskkond, valgusreostus, müra, võnkumine, parasiit, inimkaasleja loom, haljastus, tehiskeskkond.



• hindab inimtegevuse mõju asulale, arutleb selle tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle; • võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas; • seostab asula uurimise, kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.	
Soo Õpilane: • leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (looduskaitsealune liik, looduskaitseala, turba kasutamine jms); • leiab kaardilt Eesti suuremad sood; • selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkust Eestis; • teab soo arenguetappe; • nimetab soos enamlevinud taime- ja loomaliike, iseloomustab nende kohastumusi soos; • teab turbasambla ehituse iseärasusi; • võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas; • kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid; • koostab soo kohta toiduahelaid ja toiduvörke; selgitab toitumissuhteid soos (tootjad, tarbijad ja lagundajad); • hindab inimtegevuse mõju soo kooslustele, arutleb soo tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle; • seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.	Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo ja raba. Turba tekkimine. Soo elukeskkonnana. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Põhimõisted: madalsoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: loodusõpetus
Kooliaste: II kooliaste	Klass: 6. klass	Tundide arv: 3 tundi nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Muld, aed ja põld Õpilane: • Kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi; • põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett; • selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses; • tunneb mullakaevet ära huumushorisondi; • kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringses. • teab, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest. • kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid; • seostab hapniku ja süsihappegaasi kõdunemise, hingamise ja fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses; • kirjeldab ja võrdleb põllu/aia elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike; • mõistab, et inimene on looduse osa ning elu sõltub põllumajandusest ja loodusvaradest; • mõistab, et keskkonnatingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu; • väärtustab kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust; • toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta; • selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes; • toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises; • koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;		Muld elukeskkonnana Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaevet. Vee liikumine mullas. Kapillaarsus. Aed ja põld elukeskkonnana Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuuaed, juurviljaaed ja iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse. Põhimõisted: muld, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus, huumushorisont, liivmuld, savimuld, fotosüntees, kõdunemine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline



• võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid; • toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja tagajärgede kohta; • toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus; • teab, et inimene muudab keskkonnatingimusi ja et mullad vajavad kaitset.	tõrje, biotõrje, ökomärgis, köögivil, puuvili, liik, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.
Mets Õpilane: • Väärtustab metsa, selle elurikkust ning säästva metsanduse põhimõtteid; • väärtustab uurimistegevust metsa tundmaõppimisel; • kirjeldab metsakoosluse elutingimusi, teab selle tüüpilisemaid liike; • märkab muutusi metsas, mõistab, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib metsa looduslikku tasakaalu ning seda, et metsad vajavad kaitset; • võrdleb metsakooslusi õpitud metsatüüpide näitel; • kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas; • koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke; • selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents; • selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas; • kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu tähtsust ökosüsteemides, põhjendab aineringe vajalikkust; • toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaaegadel metsas.	Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Eesti metsad, nende tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse. Põhimõisted: põlismets, loodusmets, majandusmets, jahiulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets; ökosüsteem.



Läänemeri Õpilane: • Selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule; • kirjeldab ja võrdleb veekogu elutingimusi, teab tüüpilisemaid taim- ja loomaliike; • koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke; • kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres; • hindab inimtegevuse mõju Läänemerele, arutleb mere tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle; teab ja selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi; • seostab looduse uurimise, veekogude kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega; • leiab kaardilt Läänemere äärsed riigid, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared, saared, kirjeldab nende asendit.	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, lahustunud aine, riimvesi, rannajoon, laug- ja järskrannik, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud, mikroplast.
Eesti loodusvarad Õpilane: • Väärtustab uurimistegevust loodusvarade tundmaõppimisel; • teeb ettepanekuid vee, energia ja materjalide säästmiseks; • võrdleb olmes kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusala-dega; • arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub välja nende lahendamise võimalusi; • oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;	Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatenä. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng. Põhimõisted: loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, kivimid, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär,



• toob näiteid taastuenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas; • selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed; • teab Eesti loodusressursse, mida igapäevaelus kasutatakse, ning nende tavalisemaid allikaid (nt vesi, muld, puit, mineraalid, kütus, toit).	maa-alune kaevandus, soojus-, tuule-, päikese-, vee- ja elektrienergia, kestlik areng.
--	--



Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis

Õpilane:

- Saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukohas ning Eestis;
- mõistab, et inimene on looduse osa ning inimeste elu sõltub loodusest, suhtub loodusesse säästvalt;
- toimib keskkonnahoidliku tarbijana;
- märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastel keskkonnakaitseüritustel;
- selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta;
- iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas;
- põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust;
- selgitab keskkonnakaitse vajalikkust;
- põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;
- analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale;
- toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi;
- teab organismide kaitsmise vajadust ja erinevate liikide kaitsemeetmeid Eestis;
- nimetab Eesti tähtsamaid pärandkooslusi;
- teab niidu liigirikkuse kujunemise põhjuseid;
- põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust.

Looduskaitse.

Elurikkus.

Puisniit. Pärandkooslus.

Keskkonnakaitse.

Kaitsealused üksikobjektid.

Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

Põhimõisted: looduskaitse, elurikkus, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: loodusõpetus
Kooliaste: III kooliaste	Klass: 7. klass	Tundide arv: 2 tundi nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Inimene uurib loodust Õpilane: • sõnastab uurimisprobleeme ja -küsimusi ning hüpoteese, mida saab katse või vaatluse kaudu uurida (kontrollida); • mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust igapäevaelus; • mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust; analüüsib kogutud andmete usaldusväärsust ning järelduste kehtivust; • eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest; • mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi, tihedust; • seostab õpitava loodusõpetuses varem omandatud teadmiste ja oskustega.		Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmine, mõõteriistad, mõõteühikud, teisendamine, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine. Andmetest järelduste tegemine. Praktilised tööd: 1. Mõõteriistadega tutvumine; 2. Kehade füüsikaliste omaduste mõõtmine ja graafikute koostamine; 3. Objektide vaatlemine, uurimine, kirjeldamine ja mõõtmine; 4. Plaani koostamine hoones või maastikul; objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (sammupaari või mõõdulindiga), suundade määramine kompassiga.
Ainete ja kehade mitmekesisus Õpilane: • teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest või molekulidest, ning molekulid koosnevad aatomitest; • koostab lihtsamate molekulimudelite põhjal ainete valemeid; • eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadusi nende kasutusalaadega; • mõistab mudelite tähtsust, valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli; • järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust; • valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahuse, toob näiteid lahustite, lahustuvate		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. 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 lahutamine koostisosadeks kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist või destilleerimist;



ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ning igapäevaelus; • lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid; • teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused; • põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust	3. Aine/materjali/keha tiheduse määramine; 4. Molekulide mudelite ja nende põhjal valemite koostamine; 5. Tindi tuvastamine mustast markerist kasutades paberkromatograafiat.
Loodusnähtused Õpilane: • eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi, selgitab nendevahelisi seoseid; • Mõõdab või määrab keha kiirust ja läbitud teepikkust; • toob näiteid liikumise kohta elus- ja eluta looduses; • seostab soojusülekande ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga; • toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta; • liigitab erinevaid materjale soojusjuhtivuse põhjal ning seostab materjalide soojusjuhtivust nende kasutusalaadega; • seostab vee olekute muutused erinevate sademetega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis); • selgitab fotosünteesi, hingamise ja põlemise näitel, et keemilistes reaktsioonides võib eralduda või neelduda energiat; • selgitab füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule.	Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused. Liikumine ja kiirus. Energia. Energia liigid. Energia ülekandumine ja muundumine. Soojusülekande liigid. Keemiline reaktsioon. Fotosüntees. Praktilised tööd: 1. Liikuva keha kiiruse määramine; 2. Erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise uurimine ning graafilise kujutamise 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. Soojusjuhtivuse uurimine erinevate soojusjuhtidega.



Elusa ja eluta looduse seosed

Õpilane:

- kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid süsinikuringe näitel;
- põhjendab energiasäästu vajadust;
- seostab kohastumisi keskkonnatingimustega;
- esitab ideid materjalide taaskasutamiseks;
- analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.

Süsinikuringe ökosüsteemides.
Kohastumine füüsikalis-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga.
Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal.
Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.
Säästev eluviis.
Ökoloogiline jalajalg.

Praktilised tööd:

1. Süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi;
2. Kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil;
3. Füüsikalis-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine;
4. Taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine;
5. Ühe toote (näiteks paberi, plastpudeli) olerusringi uurimine;
6. Pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: bioloogia
Kooliaste: III kooliaste	Klass: 7. klass	Tundide arv: 1,5 tundi nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Bioloogia uurimisvaldkond Õpilane: • analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes; • võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid; • toob näiteid erinevate organismirühmade eluavaldustest (elu tunnustest).		Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.
Selgroogsete loomade tunnused Õpilane: • seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga; • analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist; • selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.		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 ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.
Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus Õpilane: • selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid; • seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga;		Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise



• seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega; • toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel.	viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine. Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.
Selgroogsete loomade paljunemine ja areng Õpilane: • analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevusi selgroogsete loomade rühmadel; • võrdleb otsest ja moondest arengut ning toob selle kohta näiteid; • seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga.	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.
Selgroogsete loomade evolutsioon Õpilane: • selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus; • toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta.	Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus. Tõendid põlvnemisest.



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: bioloogia
Kooliaste: III kooliaste	Klass: 8. klass	Tundide arv: 2 tundi nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Taimede tunnused ja eluprotsessid Õpilane: - eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid; - analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga; - koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest; - selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses; - võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta; - analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid; - analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.		Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasma-võrgustik, ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Õistaimede organid ja nende ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine. Putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus. Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused. Vetikate, sammalde, koldade, sõnajalgade ja osjade, paljaseemnetaimede ning katteseemnetaimede ehk õistaimede välisehituse põhijooned. Näited Eesti enamlevinud taimedest. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.
Seente tunnused ja eluprotsessid Õpilane: - võrdleb seeni taimede ja loomadega; - kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust;		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



• selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi; • analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena; • teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära.	nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Samblikud kui seente ja vetikate kooselvorm. 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.
Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid Õpilane: • võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid; • seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas; • analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta; • selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid; • analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid.	Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsna, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete peamised tunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade (liblikad, mardikad, kiilid, sääsed) välistunnuste erinevused. Limuste (tigude ja karpide) välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese arengu, täis- ning vaegmoondelise arenguga loomadel.
Eluslooduse evolutsioon Õpilane: • selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis;	



• põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjust ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga; • selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi; • toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.	
Ökoloogia ja keskkonnakaitse Õpilane: • selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid; • analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid; • analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele; • analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduse toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele; • mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks; • selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.	Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime- ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: bioloogia
Kooliaste: III kooliaste	Klass: 9. klass	Tundide arv: 2 tundi nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid Õpilane: • selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega; • toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus; • analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses; • selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest; • seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida.		Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viisid. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.
Inimese koed ja elundkonnad Õpilane: • võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite, kudede ja elundkondade kohta; • analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täitmisel; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.		Ülevaade inimese elundkondadest, elunditest ja kudedest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude). Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega. Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid.
Luud ja lihased Õpilane: • eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid;		



• selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse kooskõla, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; • analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid; • analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda lihaste tervislikku treenimist.	Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.
Vereringe Õpilane: • analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme; • seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere koostisosade eripära nende talitlusega; • seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonekonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi; • selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaktsineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.	Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talituslik seos. Vere koostis ja koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise 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.
Seedimine ja eritamine Õpilane: • koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist; • selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende ülevõi alatabimisega kaasnevaid probleeme; • hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.	Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Toitainete vajadus ning tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude ja naha eritamisülesanne.



Hingamine Õpilane: • analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla; • koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest; • selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni; • analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale; • selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi.	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.
Paljunemine ja areng Õpilane: • võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust; • võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus; • seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.	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.
Talitluste regulatsioon Õpilane: • selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid; • seostab närviraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust; • seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega; • selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis; • suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.	Kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitlus. Närvisüsteemi tervishoid. Närvisüsteemi kahjustavad ained. Peamised sisenõrenäärmed ja nende toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.



Infovahetus väliskeskkonnaga Õpilane: • analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel; • selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise; • seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meelelundeid säästvat eluviisi; • võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.	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.
Pärilikkus Õpilane: • analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel; • selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist; • lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid; • hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta; • toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele; • toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid; • oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.	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.



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: geograafia
Kooliaste: III kooliaste	Klass: 7. klass	Tundide arv: 1,5 tundi nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Sissejuhatus – geograafiateaduse olemus Õpilane: • mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus; • on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest.		Geograafia jagunemine loodus- ja inimgeograafiaks. Kartograafia. Geograafia alased uuringud tänapäeval.
Kaardiõpetus Õpilane: • kasutab nii paber- kui ka digikaarte, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada; • oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms; • orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad jms; • orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul; • koostab lihtsa kaardi.		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.
Geoloogilised protsessid Õpilane: • iseloomustab jooniste põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust, • iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse; • teab maavärinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda; • leiab kaardilt tektooniliselt aktiivsed piirkonnad ja näitab neid;		Millega tegelevad geoloogid? Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoore. Laamad, laamade lahknemine 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



• iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi; • teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga.	ning vulkaanilistes piirkondades. Erineva tekkega kivimid, nende omadused ja kasutamine.
Pinnamood Õpilane: • võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas; • selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel; • analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte; • leiab kaardilt suuremad pinnavormid.	Pinnavormid ja pinnamood, nende uurimise olulisus. Pinnamoe kujutamine suure- ja väikesemõõtkavalistel kaartidel ning profiiljoonel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: geograafia
Kooliaste: III kooliaste	Klass: 8. klass	Tundide arv: 2 tundi nädalas
Õppeaine kirjeldus:		
Õpitulemused:		Õppesisu:
Ilm ja kliima Õpilane: • kirjeldab ilmaandmete kaardi põhjal ilma; • selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest; • selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal, aastaegade kujunemist, üldist õhuringlust, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõju ilmale ja kliimale; • iseloomustab kliimadiagrammi põhjal keskmise temperatuuri ja sademete erinevusi aasta jooksul • võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega; • leiab kaardilt kliimavöötmel; • teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.		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.
Veestik Õpilane: • mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust; • võrdleb veeringet eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega; • võrdleb teabeallikate põhjal meresid, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi;		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.



• seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega; • seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoe; • leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed, järved.	Jõgede veerežiim, mõju inimtegevusele. Üleujutuste seos kliima ja pinnamoe. Järved ja veehoidlad. Inimtegevuse sh kliimamuutuste mõju veekogudele.
Loodusvööndid Õpilane: • leiab kaardilt peamised loodusvööndid; • iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja lehtmetsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid • iseloomustab jooniste põhjal kõrgusvööndeid eri mäestikes; • analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme; • 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.	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



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: geograafia
Kooliaste: III kooliaste	Klass: 9. klass	Tundide arv: 2 tundi nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Eesti Euroopas Õpilane: • 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; • oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms; • orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul; • oskab kirjeldada Eesti ja Euroopa loodusgeograafilist asendit; • koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli.		Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel. GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus. Maa-ameti geoportaal ja selle kasutamise võimalused.
Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood Õpilane: • iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal Eesti geoloogilist ehitust; • seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega; • iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi; • võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja Euroopas; • selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel Eesti näidetel; • orienteerub kaardil: leiab suuremad pinnavormid Eestis ja Euroopas, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad;		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.



• teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga; • eostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel	
Eesti ja Euroopa kliima Õpilane: • iseloomustab Eesti kliimat seostades selle üldiste kliimat kujundavate teguritega; • iseloomustab /selgitab ilma kujunemist tsüklonis ja antitsüklonis; • võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal Euroopa eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega; • mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil; • teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.	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.
Eesti ja Euroopa veestik Õpilane: • mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust; • iseloomustab Läänemerd, selle erinevaid rannikuid ning keskkonnaprobleeme; • orienteerub kaardil: leiab Eesti ja Euroopa suuremad veekogud; • seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega; • iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamisega seotud probleeme kodukohas ja Eestis	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.



Eesti ja Euroopa rahvastik Õpilane: • analüüsib andmeportaalidest leitud andmete põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse; • analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale; • teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale; • Arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal.	Rahvastikuandmed, nende kogumine ja andmete olulisus. Kodukoha, Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides sh Eestis. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis, selle muutumine ning rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded Euroopas ja Eestis, nende peamised suunad, põhjused ja tagajärjed. Eesti rahvuslik koosseis ja selle muutumine. Rahvastikupoliitika meetmed Eestis.
Eesti ja Euroopa asustus Õpilane: • analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga; • iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi; • analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks; • orienteerub kaardil: leiab kaardil Eesti linnad, maakonnad, Euroopa riikide pealinnad.	Rahvastiku paiknemine Euroopas ja Eestis ning seda mõjutavad tegurid. Linnastumine ning selle etapid Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.
Sissejuhatas majandusse Õpilane: • analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele; • analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega; • iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele;	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.



• mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta; • arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest.	
Eesti põllumajandus Õpilane: • mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust; • iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid; • iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist; • võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele; • iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri.	Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine. Maakasutus ja selle muutused. Kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus. Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine. Põllumajanduse ja toidutootmisega seotud keskkonnaprobleemid.
Eesti metsamajandus ja -tööstus Õpilane: • teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning väärtustab metsa kui ökosüsteemi; • selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärimise rolli Eesti majanduses.	Metsa erinevad funktsioonid. Eesti metsamajandus ja -tööstus. Metsade hävimine ja selle põhjused. Metsade kestlik majandamine ja metsade kaitse olulisus.
Eesti energiamajandus Õpilane: • analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi; • analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale; • on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest.	Energiamajandus ja selle olulisus. Taastuvad ja taastumatud energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused ning kaasnevad keskkonnaprobleemid. Muutused Eesti energiamajanduses, seosed Euroopa energiamajandusega.



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

Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: füüsika
Kooliaste: III kooliaste	Klass: 8. klass	Tundide arv: 2 tundi nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine Õpilane: • tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi; • selgitab objekti Päike kui valgusallikas olulisi tunnuseid; • tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed; • nimetab mõistete langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid; • seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega; • toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.		Valgus kui energia. Soojuslikud ja külmad valgusallikad. Valguse sirgjooneline levimine. Valgusvihk. Päike, tähed. Liitvalgus ja valguse spekter. Vari ja varjutused. Kuu faasid. Valguse peegeldumine ja neeldumine. Peegeldumisseadus. Tasapeegel, kumer- ja nõguspeeglid. Mattpind. Mustad, valged ja värvilised esemed. Valgusfilter.



Valguse murdumine Õpilane: • rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades; • seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet; • tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist; • selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet; • selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid; • rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $D = \frac{1}{f}$	Valguse murdumine üleminekul ühest optilisest keskkonnast teise. Täielik peegeldumine. Liitvalguse lahutamine spektriks. Kumer- ja nõguslääts. Tõeline ja näiline kujutis. Silm ja nägemine. Lühi- ja kaugnägelikkus, prillid.
Liikumine ja jõud Õpilane: • uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida; • selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest; • teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud; • rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $v = \frac{s}{t}; \quad \rho = \frac{m}{V};$ • teab, et kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed, siis keha on paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt; • teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel.	Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Hetk- ja keskmine kiirus. Liikumise graafiline kirjeldamine. Keha mass ja inertsus. Tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud.



Jõud looduses

Õpilane:

- võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga;
- uurib hõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust;
- uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid;
- oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks;
- rakendab probleemülesandeid lahendades seost:

$$F = mg$$

Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides

Õpilane:

- kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga;
- kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi;
- tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega kasutades vaatlust, jõudude ja tiheduste seoseid;
- seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;
- rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:

$$p = \frac{F}{S}; \quad p = \rho g h; \quad F_{\text{ü}} = \rho g V;$$

- tunneb erinevaid rõhu mõõteriistasid ja tööpõhimõtteid.

Gravitatsioon. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.

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



Mehaaniline töö, energia ja võimalus Õpilane: • seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet; • selgitab lihtmehhanismide kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit; • rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $A = Fs, \quad N = \frac{A}{t}.$	Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas. Mehaanika kuldreegel.
Võnkumine ja laine Õpilane: • kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet; • seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega; • kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks; • rakendab probleemülesandeid lahendades seost:	Võnkumine. Amplituud, sagedus ja periood. Heli tekkimine ja levimine. Rist- ja pikilaine. Heli kõrgus ja valjus. Ultra- ja infraheli. Müra ja mürakaitse. Kõrv ja kuulmine.



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: füüsika
Kooliaste: III kooliaste	Klass: 9. klass	Tundide arv: 2 tundi nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Elektriline vastastikmõju Öpilane: • seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju; • tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektri juhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades; • selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset.		Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.
Elektrivool ja vooluring Öpilane: • uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides; • selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas. • nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme; • selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oommeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid; • kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pingi, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks;		Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes. Elektrivoolu soojuslik, magnetiline, keemiline toime. Voolutugevus ja selle mõõtmine. Vooluringi osad ja elektriskeemid. Pinge ja selle mõõtmine, Ohmi seadus. Elektritakistus. Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmest. Eritakistus. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus.



- uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi; - oskab lahti seletada ja rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $I = \frac{U}{R}; I = I_1 = I_2; U = U_1 + U_2;$ $R = R_1 + R_2;$ $I = I_1 + I_2; U = U_1 = U_2;$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}; R = \frac{\rho l}{S}.$	
Elektrivoolu töö ja võimsus Õpilane: - kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi; - määrab elektritarvite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse; - seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet; - rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $A = IUt; N = IU; Q = I^2 Rt$	Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Tarviti nimivõimsus ja nimipinge. Elektrisoojendusriistad. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.
Magnetnähtused Õpilane: - kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega; - seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas; - selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagnetilise ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energaetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel.	Püsिमagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Magnetvälja jõujooned. Magnetpoolused. Maa magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.



Aine ehitus. Soojusliikumine Õpilane: • kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise vastastikmõju mudeleid; • seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega; • kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist; selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid.	Aine ehituse mudel ja aine agregaatolekud. Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumisega seotud nähtused: soojuspaisumine ja difusioon. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad.
Teema: soojusülekanne Õpilane: • eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konveksiooni ja soojuskiirgust; • selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel; • seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks; • analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäevaelu- ja loodusnähtuseid; • sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtuste selgitamisel: - o soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; - o keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekanne teel; - o kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia; - o mida suurem on keha temperatuur,	Keha soojenemine ja jahtumine mikrotasandil. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojuslik tasakaal. Soojusjuhtivus. Konveksioon. Soojuskiirgus. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.



seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab; O mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab; O aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu; O ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel; • rakendab probleemülesandeid lahendades seost: $Q = cm(t_2 - t_1),$ • selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid.	
Aine oleku muutused Õpilane: • selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel; • selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust; • lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid; • rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $Q = \lambda m; Q = Lm$	Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine. Aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aine oleku muutused looduses.
Tuumaenergia Õpilane: • seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega; • selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust; • iseloomustab ning võrdleb α-, β- ja γ-kiirgust; • nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid;	Aatomi mudelid. Aatomituuma koostis ja isotoobid. Radioaktiivsus. α-, β- ja γ-kiirgus. Kergete tuumade ühinemine. Raskete tuumade lõhustamine ja ahelreaktsioon. Tuumaenergia. Tuumareaktor. Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse. Dosimeeter.



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid. | |
|---|--|



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: keemia
Kooliaste: III kooliaste	Klass: 8. klass	Tundide arv: 2 korda nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Millega tegeleb keemia? Öpilane: • teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi; • järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid; • tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; • eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus; • lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid.		Millega tegeleb keemia? Keemiline reaktsioon ja selle esilekutsumise võimalused, tunnused. Põhilised ohutusnõuded, kemikaalide märgistused, ohutusnõuete vajalikkus, laborijäätmed. Tähtsamad laborivahendid, nende otstarve (katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv jmt). Lahused, pihused looduses ja igapäevaelus. Lahuse protsentarvutus massi järgi. Põhimõisted: kemikaal, lahus, lahusti, lahustunud aine, pihus, pihustuskeskkond, pihustunud aine, vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon, tarre. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine; lahuste ja pihuste valmistamine, eristamine.
Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus Öpilane: • selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit; • teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi; • eristab liht- ja liitained ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist; • eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut;		Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, elementide tähised. Perioodilisussüsteem ja sealt leitav info, elektronskeem. Metallid ja mittemetallid ning nende omadused ja paiknemine perioodilisussüsteemis. Kasutamine igapäevaelus. Liht- ja liitained. Molekulid, aine valem. Kovalentne side. Ioonide teke, laeng, erinevused aatomitega võrreldes. Iooniline side. Metalliline side. Põhimõisted: aatom, elektron, tuumalaeng, elektronkiht, väliskihi elektronide arv, metall, mittemetall, aatommass, molekulmass, kovalentne side, ioon, katioon, anioon, iooniline side, metalliline side. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: aatom- ja molekulmodelite koostamine ja uurimine.



• selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.	
Hapnik ja vesinik. Oksiidid Õpilane: • selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel; • võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi; • kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega; • määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemite ja valemite alusel nimetusi; • mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet; • korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.	Hapnik ja vesinik. Oksiidid Hapniku omadused, roll põlemisreaktsioonides ja looduses, osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina. Vesiniku omadused, roll universumis. Põlemisreaktsioon (lihtainete näitel), oksüdatsiooniaste. Reaktsioonivõrrandite tasakaalustamine. Oksiidide nimetamine. Tuntumad oksiidid. Põhimõisted: oksiid (sh happeline oksiid ja aluseline oksiid), oksüdeerija, redutseerija, oksüdeerumine, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: hapniku saamine ja tõestamine; põlemisreaktsiooni kujutamine molekulmodelite abil; oksiidi saamine lihtaine põlemisel (nt magneesiumi).
Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained Õpilane: • eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolasisid; • koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemite ja vastupidi; • seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi; • mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid;	Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained Happe mõiste, tähtsamad happed, hapete omadused ja kasutusala, ohutusnõuded, tuntumate anorgaaniliste hapete nimetamine, happe anioonide nimetamine. Aluse mõiste, hüdroksiidid, aluste omadused ja kasutusala, ohutusnõuded, nimetamine. Soola mõiste, soolade valemite koostamine, nimetamine, kasutusala. Neutralisatsioonireaktsioon, reaktsioonivõrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Lahuste pH skaala, selle kasutamine. Põhimõisted: hape, alus, sool, hüdroksiid, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH skaala.



• toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.	Praktilised tööd ja IKT rakendamine: hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine, pH määramine.
Tuntumaid metalle Õpilane: • eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust; • uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet; • seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana; • koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta; • hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega.	Tuntumaid metalle Metallide omadused, aktiivsus. Metalli ja happe vaheline reaktsioon, reaktsiooni kiirust mõjutavad tegurid. Redoksreaktsioon ja selle käigus muutuv oksüdatsiooniaste. Reaktsioonivõrrandite koostamine metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta. Raua, alumiiniumi, vase ja nende sulamite kasutusala. Metalli korrosioon ja võimalusi selle vältimiseks. Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redoksreaktsioon, sulam, metalli korrosioon. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: metallide omaduste (sh aktiivsus) võrdlemine; raua korrosiooni uurimine; metallide omaduste ja rakendusala uurimine veebiväljaannete abil.



Randvere Kooli ainekava	Ainevaldkond: loodusained	Õppeaine: keemia
Kooliaste: III kooliaste	Klass: 9. klass	Tundide arv: 2 korda nädalas
Õpitulemused:		Õppesisu:
Anorgaaniliste ainete põhiklassid Õpilane: • mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest; • uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi; • uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid; • selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut ja lahustuvustabelit, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi; • selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid); • teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjusi, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.		Anorgaaniliste ainete põhiklassid Anorgaaniliste ainete omadusi ja ainetevahelisi seoseid kirjeldava sisu loomine. Tugevad ja nõrgad happelahused ja nende võrdlemine. Happeliste ja aluseliste oksiidide keemilised omadused ja vastavate reaktsioonivõrrandite koostamine. Temperatuuri mõju gaaside ja (enamiku) soolade lahustuvusele vees. Lahustuvusgraafiku koostamine, lugemine ning graafiku põhjal järelduste ja arvutuste tegemine. Tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidiuine looduses, kasutamine argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid). Keemilise saaste allikad, tekkepõhjused, keskkonnaprobleemid (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine). Võimalikud keskkonna säästmise meetodid. Põhimõisted: tugev hape, nõrk hape, tugev alus (leelis), nõrk alus, vee karedus, raskmetall, happevihm, lahustuvus. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: oksiidide ja vee vaheline reaktsioon; oksiidide reageerimine hapete ja alustega; soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel; graafikute koostamine ja info lugemine.
Aine hulk. Moolarvutused Õpilane: • teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike; • analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset		Aine hulk. Moolarvutused Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaalingimustel). Ainekoguste ühikud ja nende teisendused. Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Reaktsioonivõrrandi kordajate tähendus. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva (kvalitatiivne ja kvantitatiivne) info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal moolides (sh lähtudes massist või ruumalast).



infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides; • lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku; • hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.	Põhimõisted: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaalingimused.
Süsinik ja süsinikuühendid Õpilane: • võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi; • teab süsinikuühendite paljususe põhjusi; • koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimodeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat; • liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks; • kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid; • eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid; • koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid; • uurib etaanhappe keemilisi omadusi; • teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.	Süsinik ja süsinikuühendid Süsinik lihtainena, omadused. Süsinikoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Süsinikuühendite nimetamine. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Süsivesinike esinemisvormid looduses (maagaas, nafta) ja kasutusala (kütused, määrdeained) ning nende kasutamise võimalused. Süsivesinike ja etanooli täielik põlemine (sh reaktsioonivõrrandi koostamine). Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained. Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende omadused ja tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime. Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, määrgumine, alkohol, karboksüülhape. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: süsiniku lihtaine uurimine veebiväljaannete abil; etanooli põlemine; süsinikdioksiidi saamine ja kasutamine tulekustutina; süsinikuühendite struktuurivalemite koostamine veebiprogrammidega.
Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena Õpilane:	Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides. Süsinikuühendid kütusena, taastuvad ja taastumatud energiaallikad. Polümeeri struktuurivalem.



• selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti; • analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid; • tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri; • mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes; • iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme; • mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.	Sahhariidide, rasvade, valkude roll organismides, leidumine, omadused. Tuntuimad polümeersed materjalid (kiudained, plastid), omadused, võimalused, kasutusalad. Säästlik suhtumine elukeskkonda, säästliku tarbimise vajalikkus. Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, sahhariid, rasv, valk, kiudaine, plast, kütus. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: ekso- ja endotermiliste reaktsioonide läbiviimine ning soojusefekti mõõtmine; säästliku tarbimise võimaluste uurimine veebiväljaandeid kasutades.
--	---