

LOODUSAINETE AINEKAVA

Loodusained waldorfkoolis

Loodusainete õpetus põhikoolis hõlmab ümbritsevat maailma ja inimest selle sees kõige laiemas mõttes. Esimesel kooliastmel esineb ta üldise loodusõpetusena ja 3.-4. klassis koduloona; teisel kooliastmel leiab käsitlemist looma-, taime-, kivimiõpetuses ja geograafias; kolmandal kooliastmel geograafias, inimeseõpetuses inimese anatoomia ja füsioloogia tähenduses ning bioloogias. Täppisteadustest lisanduvad keemia ja füüsika (esimene fenomenoloogilistel vaatlustel põhinev füüsikaperiood on 6. klassis).

Loodusõpetuse aineid käsitletakse valdavalt perioodõppe vormis, vaid 1. klassis integreerituna emakeeleõpetusse, eelistatult õuesõppe vormis. Kõik I-II kooliastme loodusained kuuluvad valdavalt klassiõpetaja ülesannete hulka.

Lapse arengusühholoogiast lähtuvalt ei ole veel 1. ja 2. klassis vajadust lahutada „mina” ja maailma. Ka ümbritseva objektides ja nähtustes pole veel teravat piiri elutu, elava ja hingestatu vahel. Waldorfpedagoogika vastab lapsest tulenevale maailma kui terviku, „kaasmaailma” kogemise vajadusele. Loodusobjekte, -nähtusi ja seaduspärasusi vaatluselt ning eakohases muinasjutukeeles edasi andes võimaldab õpetaja looduse hingestatud läbielamist. Nimetatud eakohane õpetus loob loodusteaduslikule lähenemisele sobiva eetilise aluse.

Üheksanda eluaastaga kaasneb teravdatum piiri tunnetamine sise- ja välismaailma vahel. Loodusõpetus, mis varem oli tervik, liigendub nüüd aja ja ruumi järgi – ühelt poolt areneb ta koduloo kaudu geograafiaks ja ajalooks, teiselt poolt praktiliseks loodusõpetuseks ja loodusteadusteks. Põhikooli teisel astmel lähtub loodusõpetuse ainekäsitus - looma-, taime- ja kivimiõpetus - printsibiibist "elusalt elutule" ehk lapsele lähemaist, tunnetega seostuvaist loodusriikidest kaugemate, uuriva mõtlemisega hõlmatavateni.

III kooliastmes on õpilased jõudnud murdeikka. Füüsilise ja hingelise muutuse kõrval toimub lapsest noorukiikka üleminekul ka vaimne teadvusemuutus. Üha tugevamini areneb mõisteline mõtlemine, mis püüab avastada seoseid üksiknähtuste vahel ja jõuda seeläbi uue terviklikkusekogemiseni. Terviklik mõtlemine selles eas tähendab läbielatu tõstmist mõttesfääri. Arenev kausaalne mõtlemisvõime loob soodsa pinnase loodusteadusliku mõtteviisi rakendamiseks. Õpilased peavad omandama tähtsamate eluprotsessidega seotud elementaarsed mõisted, teadmised ja oskused. See aitab realiseerida soovi olla igal võimalusel teadmishimuline ja uudishimulik oma ümbruse suhtes.

Esmasesse huvisfääri tõuseb kõik otseselt inimesega seonduv. Inimese anatoomia ja füsioloogia annavad heitlikule tundeelule tasakaaluks reaalseid, objektiivseid teadmisi inimesest. Ka geograafia seostub kõige otsesemalt inimesega. Võõraste paikkondade käsitlemisel on esiplaanil vaimsed ja kultuurilised aspektid. Õpetuse rajamine kultuurifenomenidele juhib laste tähelepanu materiaalselt iga ette eesseisvat noorukiea hingearengut. III kooliastme bioloogiaõpetus põhineb I ja II kooliastme loodusõpetusest saadud teadmistel, oskustel ja hoiakutel ning jätkab ja täpsustab looduse tundmaõppimist. 9. klassi bioloogia hõlmab ka keskkonnaõpetuse.

Loodusõpetust toetab ka aiandus. Aiandus pakub noorele inimesele võimaluse jõuda loodusseaduste tõelise, praktilise mõistmiseni. Otsus - tegevus - tagajärg - vastutus saavad silmaga nähtavaks. Aktiivne kokkupuude maaga mõjub tasakaalustavalt puberteedia hingelises tasakaalutuses. Aiatöö võimaldab "terve väsimuse" kogemist.

Loodusõpetuse ainevihikutesse teevad õpilased lisaks tekstile (teemakokkuvõtted, kirjeldused, iseseisvad tööd jne) teemakohased illustratsioonid ja joonised. Selline ainevihik täidab õpilase jaoks ka õpiku funktsiooni. Lisamaterjali valiku eest hoolitseb õpetaja, selleks võib kasutada kooli raamatukogu, ilmunud perioodikat, teatmeteoseid jne. Õpitakse ise leidma ja kasutama sobivat teavet.

Kõik eelnimetatud ained pakuvad suurepäraselt materjali kunstiõpetuse tundides käsitlemiseks: maalimiseks ja voolimiseks. Looma-, taime- ja kivimiõpetuse puhul on eelistatud värviküllased akvarell- või vahakriidimaalid. Looma- ja inimeseõpetust saab kogemuslikult täiendada saviga modelleerides.

I kooliastmel on õpitavateks loodusaineteks loodusõpetus ja tihedalt põhiainetesse lõimitud kodulugu. Koduloost kujuneb 5. klassiks geograafia, loodusõpetus jaguneb II kooliastmel taime-, looma- ja kivimiõpetuseks ning füüsikaks. Nimetatud ained koos moodustavadki loodusõpetuse põhikooli riikliku õppekava mõistes.

Üldpädevuste kujundamine

Loodusainetes saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastasmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Koos sellega arendatakse õpilaste väärtuspädevust – kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.

Õpilaste sotsiaalse pädevuse areng kaasneb õppes toimuva inimtegevuse mõju hindamisega looduskeskkonnale, kohalike ja globaalsete keskkonnaprobleemide teadvustamisega ning neile lahenduste leidmisega. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb lisaks loodusteaduslikele seisukohtadele arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleemide lahendamisel, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

Enesemääratluspädevust arendatakse eelkõige bioloogiatundides, kus käsitletakse inimese anatoomia, füsioloogia ja tervislike eluviiside teemasid: selgitatakse individuaalset energia- ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumistega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte.

Loodusained toetavad õpipädevuse kujunemist erinevate õpitegevuste kaudu. Nii näiteks arendatakse õpipädevust probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamisega: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katset või vaatlust ning teha kokkuvõtteid.

Suhtluspädevuse arendamine kaasneb loodusteadusliku info otsimisega erinevatest allikatest, sh internetist, ning leitud teabe analüüsiga ja tõepärasuse hindamisega. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis.

Matemaatikapädevuse areng kaasneb eelkõige uurimusliku õppega, kus õpilastel tuleb katse- või vaatlusandmeid esitada tabelitena ja arvjoonistena, neid analüüsida, leida omavahelisi seoseid ning siduda arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga. Peale uurimusliku õppe koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid kõigis loodusainetes, esitades eri objekte ja protsesse, neid võrreldes ning omavahel seostades.

Ettevõtlikkuspädevust kujundades on oluline koht loodusainete rakendusteaduslikel teemadel, kus ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäeva elulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutusest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt planeeritakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis lisaks teaduslikele seisukohtadele arvestavad sotsiaalseid aspekte.

Läbivad teemad

Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll läbiva teema „Keskond ja jätkusuutlik areng” elluviimisel.

Teema „Elukestev õpe ja karjääri planeerimine”. Loodusteadusharidus on osa üldharidusest, mis on oluline õpilaste arengule. Loodusainetes omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.

Loodusaineid õpetades kasvatatakse õpilaste teadlikkust karjäärivõimalustest ning vahendatakse neile teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteaduslikel erialadel.

Läbivat teemat „Teabekeskond” käsitletakse seonduvalt eri infoallikatest teabe kogumise, teabe kriitilise hindamise ning kasutamisega.

Loodusained toetavad läbivat teemat „Tehnoloogia ja innovatsioon” IKT rakendamise kaudu aineõpetuses.

Teema „Tervis ja ohutus”. Loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning mõista keskkonna ja tervise seoseid. Teoreetilise aluse õigele tervisekäitumisele annavad eelkõige bioloogia ja keemia. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.

Teema „Väärtused ja kõlblus”. Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud.

Läbiva teema „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus” elluviimist toetavad loodusained eelkõige keskkonnateemade õpetamise kaudu. Kodanikuõiguste ja -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.

Läbiv teema „Kultuuriline identiteet” lõimub loodusteaduste kaudu, mis moodustavad teatud osa kultuurist, kuhu on oma panuse andnud ka Eestiga seotud loodusteadlased. Maailma kultuuriline mitmekesisus lõimub rahvastikuteemadega geograafias.

Hindamine

Hindamine toimub sarnastel alustel kõikides õppeainetes ning on kirjeldatud õppekava üldosas.

Loodusainete õpitulemuste erisused võrreldes riikliku õppekavaga:

Waldorfkoolide õppekavas ei jagata pedagoogilistel kaalutlustel loodust I kooliastmes elus ja eluta osaks, vaid lastakse kasvaval lapsel ise selle tunnetuseni jõuda.

Mõisted liik, kooslus ja toiduahel jäävad II ja III kooliastmesse, kui algab looduse riikide süsteemne tundmaõppimine.

III kooliastmes käsitletakse ühe- ja hulkrakseid organisme ning mikroskoobi kasutamist õpitakse 9. klassis.

Inimese anatoomiat ja füsioloogiat käsitletakse II kooliastmel põgusalt, pikemalt juba III kooliastmes, samuti inimese põlvnemist.

Aastaaegade tekkimise ja päikesesüsteemi ehitusega tutvutakse 7. klassis.

Vee ja õhu temaatika kuuluvad 7. klassi füüsika ja keemia ainekavasse.

Kompassi ja kaarti õpitakse tundma 4. klassis, Eesti geograafiat 5. klassis.

Magnetnähtustega tutvutakse 6. klassis.

LOODUSÕPETUS

Loodusõpetus algab esimesel kooliaastal, kuid esialgu lõimitult eesti keele õppeainesse. 2. ja 3. klassis on loodusõpetus iseseisva ainetunnina või lõimituna põhiainetesse.

Õppe-eesmärgid I kooliastmele

Õpilane

- austab ja suhtub heaperemehelikult teda ümbritsevasse maailma;
- tunneb seotust ümbritseva maailmaga;
- näitab üles hoolivust ümbritseva ja kõigi elusolendite suhtes;

- tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest;
- oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte;
- oskab teha lihtsaid praktilisi töid ning esitada saadud tulemusi;
- omab teadmisi elusloodusest, looduses esinevatest nähtustest ja seal toimuvatest protsessidest;
- mõistab elusa ja eluta keskkonna ning inimtegevuse lihtsamaid seoseid;
- tunneb kodumaa taimestikku – loomastikku;
- teadvustab ja rakendab tervislikke eluviise;
- oskab tavalisemaid aia- ja põllutöid;
- väärtustab elurikkust ja säästvat hoiakut;
- on keskkonnateadlik ning hoolitseb oma võimaluste piires terve keskkonna eest;
- oskab kasutada erinevaid teabeallikaid info hankimiseks, mõistab eakohast teksti.

1. klass

Juhtmotiivid ja õppeainetevaheline lõimimine

Laps tajub oma ümbrust – inimesi, loomi, taimi, kive, tähti, päikest ja kuud – täie enesestmõistetavusega. Kui neid loodusvaldkondi õnnestub lapseas ikka ja jälle nende kokkukuuluvuses läbi elada, saab sellelt pinnalt areneda usaldus, tänulikkus ja kindlustunne. Esimeses klassis õpib laps loodustervikut ka eristavalt tajuma, samas saab ta kokkukuuluvust juttude ja õpetaja hoiaku kaudu ärksamalt läbi elada.

Esimesel kooliastmel käsitletakse loodusõpetust vahetute meelemuljete ja õpetaja jutustuste põhjal. Klassiõpetaja võib, olenemata põhitunni ainekust, juhtida lapsi päeva sissejuhatuseks vestlema oma tähelepanekutest looduse kohta: muljed kooliteel, aastaaegade vahetus, ilm. Laste elamused, aga ka see, mida nad kooliteel või ühistel retkedel kogevad, äratavad huvi looduse vastu.

Põhitunni jutustavas osas kuulevad lapsed muinasjutte, kus loodus on veel personifitseeritud ning suhtleb inimesega vahetult. Kõik jutustatu peab ajendama last järele mõtlema.

Vastavalt kooli asupaigast tulenevatele võimalustele võib loodusõpetust vahetult looduses läbi viia. Õuesõpe on selleks kõige kohasem vorm. Koos tehakse retki lähiümbrusse. Õpetaja on tähelepanelik laste küsimuste suhtes ning on hea, kui tal hiljem klassiruumis on retkel kogetu kohta mõni lugu rääkida. Õpetaja tutvustab lastele taimi ja loomi, mis laste tähelepanu köidavad ning küsimusi tekitavad. Koos kogutud loodusmaterjali saab kasutada meisterdamiseks, sidudes õpetuse käsitööõpetusega.

Uurimisretked loodusesse toetavad liikumisharjumuse kujunemist ning õpetavad looduses keskkonnahoidlikult käitumist. Looduses liikudes on põhirõhk vaatlemisel, looduse terviku tunnetamisel, pööratakse tähelepanu loomade tegevusjälgedele, aga ka inimtegevuse tagajärgedele. Kujundatakse positiivset hoiakut kõige elava ja ümbritseva suhtes ning tutvutakse looduse mitmekesisusega. Sotsiaalse pädevuse areng kaasneb inimtegevuse mõju hindamisega loodusele.

Loodusvaatlused ja võrdlemisülesanded toetavad ka matemaatika-pädevuse kujunemist.

Esmased teadmised loodus-, tervis- ja keskkonnahoiust saadakse koolielu igapäevasisituatsioonides: enda, klassi ja kooliümbruse korrashoid, prügi sorteerimine jne. Tervisliku toitumise ja puhtuse hoidmise harjumusi õpitakse seoses kodunduse, ohutuse ja säästlike valikute väärtustamist käsitöö õpetuses.

Õppesisu

Aastaajad, nende vaheldumine looduses.

Loodusvaatlused, maastikuline mitmekesisus.

Ilmastikunähtused, ilmavaatlused.

Vaatlusretked.

Inimese meeled, meeltega kogemine.

Õuemängud.

Kodupaiga taimed ja loomad, seemned.

Loodusteemalised jutud, muinasjutud, mõistatused.

Meisterdamine loodusmaterjalidest.

Loodushoid, tervishoid, keskkonnahoid igapäevaelus.

Taotletavad õpitulemused

1. klassi lõpetaja:

Väärtused ja hoiakud

- armastab loodust;
- naudib õuesviibimist;
- väärtustab loodusest pärit materjale igapäevaelus ja loomingus;
- hoolib elusolenditest ja nende vajadustest;
- liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast;

Loodusvaatlused

- iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse;
- tunneb kooli- ja koduümbruse loodust;
- käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid;

Uurimisoskused

- teeb lihtsamaid loodusvaatlusi;
- sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;

Organismide mitmekesisus ja elupaigad

- kirjeldab tuttavate taimede, loomade ja seente välisehitust;

Inimene

- järgib tervisliku toitumise põhimõtteid ja hügieeninõudeid ning väärtustab tervislikke eluviise;
- väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt.

2. klass

Juhtmotiivid ja õppeainetevaheline lõimimine

Õpetaja jutustab lugusid ja legende taimedest, tuues esile konkreetsele taimele iseloomuliku. Loomamuinasjuttudes ning valmides esinevad loomad lapsele tuttavate hingeomaduste kandjaina. Hingelisest arengust lähtuvalt mõistab 2. klassi õpilane suurepäraselt legende pühast Franciskusest, kes kõnetab kõiki ümbritseva maailma nähtusi oma õdede ja vendadena. Siinkohal pole veel tähtis teaduslik vaatenurk, vaid kaasaelamine ja -tundmine, mille laps looduse sellise käsitlemise läbi saavutab. Õpetaja ülesanne on esitada looduse tõsiasju eakohases vormis, nii et laps saaks neid armastama hakata.

Selline õpetus algklassides võimaldab sujuva ülemineku loodusteaduslikule mõtteviisile. Looduse hingestatud läbielamine lapseas loob tunde, et maailmas pole midagi tähtsusetut ega tühist. Sellelt aluselt sünnib tõeline loodushoid ning hilisem keskkonnateadlikkus.

Vaatlemis- ja võrdlemisülesanded toetavad ka matemaatikapädevuse kujunemist. Matemaatika- ja loodusõpetus lõimuvad ajaühikute ja aja mõõtmise õppimisel.

Kunstiõpetus saab ainet õppekäikudel tundmaõpitud loomadest-taimedest ning looduspiltidest. Õpitakse märkama ja väärtustama looduse ilu. Looduse vaatlemine toetab ka värvusõpetust ning kompostisiooni tajumise oskusi. Looduses tundma õpitavad materjalid pakuvad ainet ja inspiratsiooni kunsti- ja käsitööõpetuse tundideks. Materjalide kogumine otse loodusest õpetab ka säästlikku materjali kasutamist, sest laps õpib seostama loodusvarade kasutamist looduse mõjutamisega ning väärtustama oma tööd materjali kogumisel.

Looduse terviku tajumine ja looduslike materjalidega tutvumine nende loomulikus tekke- või levikukohas on kesksel kohal teemade „Väärtused ja kõlblus“ ning „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ käsitlemisel.

Õuemängud sisaldavad kehalise kasvatuse elemente, tekitavad positiivset suhtumist liikumisse, aga seonduvad ka kultuuripärandiga, kui mängudes seotakse rahvuslikke elemente, lõimitakse muusikaõpetusega.

Vastutustundlikku ja säästlikku tarbimist omandavad lapsed läbi eeskuju ning kõigis ainetundides, õppides väärtustama materjale, tööd ja kulutatavat energiat.

Õppekäikudel omandatakse ka olulisi sotsiaalseid oskusi – õpitakse arvestama kaaslaste vajaduste ja võimetega. Samas õpitakse väärtustama kõigi elusolendite vajadusi, püüdes looduses käituda võimalikult väikest häiringut tekitades. Vaatlusretkedel innustatakse lapsi otsese temaatilise suunamiseta küsimusi esitama ja probleeme märkama.

Õuemängudel ja õppekäikudel on tähtis roll teema „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel.

Õppesisu

Aastaajad, nende vaheldumine looduses.

Loodusvaatlused.

Ilmastikunähtused, ilmavaatlused.

Vaatlusretked, muutused seoses aastaegadeaga.

Inimese meeled, meeltega kogemine.

Õuemängud.

Aeg. Nädalapäevad. Öö ja päeva vaheldumine. Kell.

Kodupaiga taimed, loomad, seened.

Loodusteemalised jutud, loomalood, tekkemuistendid, legendid, mõistatused.

Taimede ja loomade eluavaldused.

Meisterdamine loodusmaterjalidest.

Loodushoid, tervishoid, keskkonnahoid.

Taotletavad õpitulemused

2. klassi lõpetaja:

Väärtused ja hoiakud

- naudib õuesviibimist;
- tunneb huvi looduse vastu ning kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;
- väärtustab loodusest pärit materjale igapäevaelus ja loomingus;
- hoolib elusolenditest ja nende vajadustest;
- liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast;

Loodusvaatlused

- iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse;
- käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid;
- oskab jutustada mõnd lugu loodusest, loomadest, taimedest;

Uurimisoskused

- teeb lihtsamaid loodusvaatlusi;
- sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;

Loodusnähtused

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

Organismide mitmekesisus ja elupaigad

- kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust;
- kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
- arvestab taimede ja loomade vajadusi ning suhtub neisse vastutustundlikult;

Inimene

- järgib tervisliku toitumise põhimõtteid ja hügieeninõudeid ning väärtustab tervislikke eluviise;

- väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt.

3. klass

Juhtmotiivid ja õppeainetevaheline lõimimine

Toetudes lapse arengus toimunud muutusele, mistõttu ta on hakanud vastandama ennast ja ümbritsevat maailma, keskendutakse nüüd loodusõpetuses looduse objektide ja nähtuste uurimisele. Loodusteadusliku pädevuse kujundamine mitmekesisub – vaatlemisele ja looduse terviku märkamisele lisandub eesmärgistatud vaatlemine, probleemide otsimine ja analüüsimine. Jätkuvalt toetatakse lapse arengut looduslikku mitmekesisut väärtustavaks ja vastutustundlikuks ning säästvaks inimeseks.

Looduse tundmaõppimine toimub läbi lapsekeskse uurimisprotsessi. Jätkuvalt lähenetakse keskkonnale kui ühtsele tervikule oma ilus ja tasakaalus ning rikkuses. Probleemide märkamise ja sõnastamise õppimisel toetatakse varem omandatud vaatlemisoskusele, aga ka kõigi teiste meelte tõhusale kasutamisoskusele. Loodustundma õppides omandatakse üldised alused looduskeskkonna esmaste seoste mõistmiseks – laps õpib küsimusi esitama, eesmärgitatult vaatlema ja andmeid koguma ja analüüsima ning nende põhjal järeldusi tegema. Tähtsal kohal on küsimuste esitamise oskus, mis arendab lapse kõrgemaid mõtlemistasandeid. Õpetegevuses lähtutakse võimalusel alati laste tõstatatud probleemidest ja esitatud küsimustest.

Õppekäikudel tutvutakse erinevate taimede ja loomadega, keda nüüd hakatakse seostama liikidega. Teadvustatakse liigi mõiste. Õpetaja tutvustab konkreetseid looma- ja taimeliike. Tutvutakse looma-, seene- ja taimeriigi üksustega. Erilist tähelepanu osutatakse inimese elu ja rahvapärимusega seotud liikidele, toitumisaselst tähtsatele ja ohtlikele seene- ja taimeliikidele. Lapsed uurivad ise endale huvi pakkuvaid liike, õpivad andmeid koguma ja analüüsima. Mürgiste liikidega tutvumine on oluline ohutu looduses liikumise ja käitumise seisukohalt. Õpitavaid liike käsitletakse ka kui sotsiaalseid objekte, uurides nende seoseid ümbritsevate liikidega (umbrohud, toiduahelad jt organismidevahelised seosed).

Õppekäikudel arendatakse endiselt vaatlemisoskust ning arendatakse teisigi meeli. Toetatakse kõigi meelte üksteist täiendavat kasutamist. Kodukoha loodusväärtused saavad lastele tuttavaks ning omaseks ja saavad seeläbi püsiva väärtuse. Laps õpib endale tuttavas keskkonnas märkama erinevaid looduslike tegurite ja inimtegevuse mõjutusi, neid analüüsima, ise keskkonnahoidlikult käituma.

Õues õppimine läbi uurimistegevuste ja mängude loob lapsel harjumuse aktiivselt ja samas ohutult

õues viibida, tekitab huvi uurida kõike looduses leiduvat. Õues tundma õpitud materjalid saavad lapsele omasteks materjalideks, mida kasutada kunsti- ja käsitööülesannete lahendamisel, aga ka leiutamisel.

Uurimistegevused looduskeskkonna ja materjalide tundmaõppimisel on heaks võimaluseks rakendada matemaatikas õpitud arvutamise- ja mõõtmisoskusi, õppida mõõtmisel kasutama erinevaid rahvapärimestest tuttavaid ning tänapäevaseid mõõtühikuid, neid omavahel seostada, õppida kasutama lihtsamaid mõõtmisabivahendeid (käsitletakse nt massi, pikkust, temperatuuri, elektrijuhtivust). Õpitud mõõtmise- ja uurimisoskused seostuvad igapäevaeluga läbi kodulooliste teemade ja tegevuste. Tänaval liikudes on omandatud oskustest kasu ka ohutuse hindamisel.

Õppides mõistma looduse kui süsteemi toimimise lihtsamaid seaduspärasusi arendatakse laste loogilist ja kriitilist mõtlemist ning tehnoloogilist pädevust.

Praktilistes töodes õpitakse ka kogutud andmeid analüüsima ja esitama. Tulemusi illustreeritakse joonistega, vormistatakse isikupäraselt, tutvustatakse klassikaaslastele, õppides sealjuures kasutama õpitud mõisteid. Tihti tehakse praktilisi töid üheskoos, omandades nii ka koostööoskusi ning arutlemisoskusi.

Mõõtmisoskusi kasutatakse ka inimese kirjeldamisel. Inimesega seostuvad teemad ühendavad üldjuhul loodusõpetuse koduloo, inimeseõpetuse ja kodunduse õppeained. Nii omandatakse ohutu, vastutustundliku ja tervisliku käitumise põhimõtted. Inimeste elutingimuste ja harjumuste variatsioone, maa- ja linnaelu erinevusi, mineviku- ja tänapäevainimese elu erinevusi õpitakse tundma ning analüüsima seoses kodulooliste teemadega. Traditsiooniliste elualade ja nende tähtsusega tutvutakse kogemuslikult, ise töid proovides.

Mõõtmise- ja kunstioskusi kombineerides joonistatakse kooliaia või muust tuttavast alast kaart, õpitakse joonistatud kaardi või plaani järgi liikumist. Siinkohal kasutatakse ka ilmakaarte tundmist, mängides orienteerumismänge liikumisjuhiste järgi, varanduse otsimise mängu jne. Õpitakse tundma ka Eesti kaarti ning sellel kodukoha tähtsamaid looduslikke objekte.

Jõudu liikumise põhjusena aitab tajuda eurütmiaõpetus ning ka kehaline kasvatus, kus vastavaid seoseid tunnetatakse oma kehaga. Samuti lõimub teemaga muusikaõpetus läbi pillimängu õppimise.

Õppesisu

Loodusvaatlused.

Ilmastikunähtused.

Vaatlus- ja uurimisretked.

Uurimis- ja mõõtmisülesanded.

Praktilised leiutamisesanded.

Uurimistöde esitlused.

Taimekollektsiooni koostamine ja kujundamine.

Inimese meeled, meeltega kogemine.

Õuemängud.

Põllu- jt traditsioonilised tööd (kodulugu).

Kodupaiga taimed, loomad, seened.

Kohalikud tekkemuistendid ja legendid.

Meisterdamine loodusmaterjalidest.

Loodushoid, tervishoid, keskkonnahoid.

Taotletavad õpitulemused

3. klassi lõpetaja:

Väärtused ja hoiakud

- naudib õuesviibimist;
- tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;
- väärtustab loodusest pärit materjale igapäevaelus ja loomingus;
- mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub loodusest; suhtub loodusesse säästvalt;
- märkab looduse ilu ja erilisust ning väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;
- teab, miks ja kuidas hoida keskkonda kodus, koolis ja looduses;

- liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast;

Loodusvaatlused

- märkab muutusi looduses ning seostab neid aastaegade vaheldumisega;
- teeb ilmavaatlusi, kirjeldab loodus- ja tehisobjekte;
- toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsuse kohta inimese elus;
- tunneb kooli- ja koduümbruse loodust;
- tunneb kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;
- käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid;

Uurimisoskused

- teeb lihtsate vahenditega uurimuslikke tegevusi, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid;
- kasutab õpitud loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelus otsuseid tehes;

Loodusnähtused

- eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;
- teeb juhendi järgi lihtsamaid praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid;
- kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid;
- oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi;

Organismide mitmekesisus ja elupaigad

- kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust;
- eristab seeni, taimi ja loomi toitumise, kasvamise ning liikumisvõime järgi;
- teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;
- eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;

- teab seente mitmekesisust, nimetab tuntumaid söödavaid ja mürgiseid kübarseeni ning oskab vältida mürgiste seentega seotud ohtusid;
- toob näiteid erinevate organismide seoste kohta looduses.

Inimene

- järgib tervisliku toitumise põhimõtteid ja hügieeninõudeid ning väärtustab tervislikke eluviise;
- teadvustab inimese vajadusi, tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt.

KODULUGU

Kodulugu on õppeaine, mis seisneb kodukoha tundmaõppimises – tutvutakse lähiümbruse looduse, loomade, taimede, aga ka legendide ja kommetega. Koduloo õppimiseks pole ette nähtud tingimata eraldi ainetunde. Õpetus on valdavalt lõimitud eesti keele õpetusse, aga ka teistesse põhiainetundidesse. 2.-4. klassis on väga tihe side ka loodusõpetuse ja koduloo vahel. 5. klassiks on koduloost välja kasvanud eraldi õppeaine geograafia, mis kuulub loodusainete kompleksi.

Õppe- eesmärgid

- väärtustada looduses viibimist;
- õppida tundma ümbruskonna loodust, seal elavaid taime- ja loomaliike;
- omandada loodushoidlik hoiak;
- omandada lihtsamad ilmavaatlusoskused;
- teadvustada aastaajalisi muutusi looduses ning nende mõju inimese elule;
- omandada teadmised vanadest põllutöö- jt majapidamistööriistadest;
- õppida tundma vanu ameteid ja lihtsaid põllutöid;
- omandada põhilised koostööoskused;
- teadvustada inimese tavalisemate tegevuste mõju loodusele;
- õppida eesti rahvalaule ja – tantse, laulumänge;

- õppida tundma rahvakalendri tähtpäevi ning nendega seotud kombeid;
- õppida tundma oma pere ja suguvõsa traditsioone ja kombeid;
- tunda rõõmu muusikast ja liikumisest;
- teadvustada eluolu ja kommete erinevust maal ja linnas.
- oskab nimetada rahvakalendri tähtpäevi.

1. klass

Juhtmotiivid ja õppeainetevaheline lõimimine

Lapsed tutvuvad kooliümbruse loodusega kooliaias läbi mängude, aga ka lähikonda tehtavatel õppekäikudel. Vaadeldakse maastikke, nende muutumist ilmaoludest sõltuvalt ja ajas muutuvalt. Õppekäigud loodusesse seostuvad kunstiõpetusega läbi värvitoonide tundmaõppimise ning käsitööõpetusega, kui käikudel kogutakse kaasa meisterdamismaterjale. Materjalide leiukohtade ja omadustega tutvumine on ka loodusõpetuslik. Aktiivne looduses liikumine aitab lastel tekitada liikumisharjumust ja õpetab nautima töötamist värskes õhus. Looduses liikudes omandatakse ka loodushoidliku käitumise põhitõed.

Põhitunnis jutustatavad muinasjutud ning kogu õpetust läbivad salmid, laulud ja laulumängud vahendavad lastele eesti kirjandust, rahvapärимust. Laulud ja laulumängud toetavad muusikaõpetust, tekitavad laulu- ja tantsurõõmu, arendavad rütmitunnetust ja seeläbi on olulised ka matemaatiliste oskuste arengus.

Rahvakalendripühade tähistamine on kooli traditsioon. Pühadeks valmistudes õpitakse vastavaid kombeid, meisterdatakse kaunistusi, mõnel puhul ka kingitusi pereliikmetele. Kodunduse ja inimeseõpetusega seonduvalt valmistatakse ka lihtsamaid traditsioonilisi ning tervislikke toite ning süüakse neid üheskoos. Traditsioonidega tutvumine toetab laste kultuurilise identiteedi kujunemist.

Õppesisu

Muinasjutud.

Õppekäigud ümbruskonna loodusega tutvumiseks.

Salmid, mõistatused, pärimuslaulud, laulumängud.

Rahvakalendripühade tähistamine.

Taotletavad õpitulemused

1. klassi lõpetaja:

- naudib looduses viibimist;
- teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse;
- tunneb kooli- ja koduümbruse loodust;
- käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid;
- osaleb meeleldi muusikalistes tegevustes;
- laulab eesti rahvalaule, tantsib eesti laulu- ja ringmänge;
- oskab nimetada rahvakalendri tähtpäevi.

2. klass

Juhtmotiivid ja õppeainetevaheline lõimimine

Lapsed tutvuvad kooliümbruse loodusega kooliaias läbi mängude, aga ka lähikonda tehtavatel õppekäikudel. Vaadeldakse maastikke, nende muutumist ilmaoludest sõltuvalt ja ajas muutuvalt. Õppekäigud loodusesse seostuvad kunstiõpetusega läbi värvimeeleolude tundmaõppimise ning käsitööõpetusega, kui käikudel kogutakse kaasa meisterdamismaterjale. Materjalide leiukohtade ja omadustega tutvumine on ka loodusõpetuslik. Vaadeldakse ja õpitakse tundma ka ümbruskonna taime- ja loomaliike (aias, metsas, pargis, tiigis). Aktiivne looduses liikumine aitab lastel tekitada liikumisharjumust ja õpetab nautima töötamist värskes õhus. Looduses liikudes omandatakse ka loodushoidliku käitumise põhitõed.

Õues õppides harjutatakse matemaatikas õpitud ajaühikute kasutamist. Siinkohal mängitakse mängu ajaühikute teisendamisoskuse, kuudenimetuste, kellaegade jne kinnistamiseks.

Põhitunnis jutustatavad loomalood seostuvad õppekäikudel kohatud olenditega, tekib huvi neid looduses jälgida ning tekivad küsimused nende elu kohta. Kogu õpetust läbivad salmid, laulud ja laulumängud vahendavad lastele eesti kirjandust, rahvapärimust. Laulud ja laulumängud toetavad muusikaõpetust, tekitavad laulu- ja tantsurõõmu, arendavad rütmitunnetust ja seeläbi on olulised ka matemaatiliste oskuste arengus.

Rahvakalendripühade tähistamine on kooli traditsioon. Pühadeks valmistudes õpitakse vastavaid kombeid, meisterdatakse kaunistusi, mõnel puhul ka kingitusi pereliikmetele. Kodunduse ja inimeseõpetusega seonduvalt valmistatakse ka lihtsamaid traditsioonilisi ning tervislikke toite ning süüakse neid üheskoos. Traditsioonidega tutvumine toetab laste kultuurilise identiteedi kujunemist.

Õppesisu

Legendid, loomalood.

Õppekäigud linna ja ümbruskonna loodusega tutvumiseks.

Ümbruskonna taimed ja loomad.

Salmid, mõistatused, pärimuslaulud, laulumängud.

Rahvakalendripühade tähistamine.

Taotletavad õpitulemused

2. klassi lõpetaja:

- märkab muutusi looduses ning seostab neid aastaegade vaheldumisega;
- tunneb kooli- ja koduümbruse loodust;
- tunneb kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;
- käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid;
- laulab eesti rahvalaule, tantsib eesti laulu- ja ringmänge;
- oskab nimetada rahvakalendri tähtpäevi.

3. klass

Juhtmotiivid ja õppeainetevaheline lõimimine

3. klassis kirjeldab klassiõpetaja poolt jutustatav Vana Testamendi loomislugu piltlikult maa, taimede, loomade ja inimese tekkimist. Koduloo ainenäiliselt lisanduvad taimede ja loomade konkreetsed, individualiseeritud kirjeldused, jutukesed vanemast külaelust ja talutöödest, kohalikud tekkemuistendid ja legendid. Religiooni- ja eesti keele õpetuse ning koduloo lugusid toetab loodusõpetus, kus loodust kogemuslikult tundma õpitakse.

Üheksa-aastaselt toimub oluline murrang lapse suhetes maailmaga: ühtsest maailmast saab nüüd ümbritsev maailm, seda on võimalik mõistusega järk-järgult haarata. Selline mina ja maailma vastandumine, mida hingeliselt läbi elatakse, viiks kergesti võõristustunde tekkimiseni, kui katkenud sidet omaenda tahtetegevuse läbi uuesti ei loodaks. Laps seob ennast maailmaga kõige otsesemalt 3. ja 4. klassis põllu- ja talutöid tehes (maa kündmises, vilja külvamises ja koristamises, lamba pügamises, või valmistamises jne) ja hiljem 4. klassis ehitust planeerides ning teostades (majake, püstkoda, sild vms). On ideaalne, kui talutöid võimaldav majapidamine kuulub kooli juurde. Osade töödega tutvumiseks tehakse koostööd kodulooliste muuseumidega. Külalastatakse mõned vana ametid valdavalt meistrit. Põllutöid tehakse võimalusel vanu tööriistu ning töövõtteid kasutades. Sel viisil muutub kodukoha ajalugu praktiliseks elamuseks.

Tööde praktiline läbi tegemine traditsiooniliste tööriistade abil aitab lapsel tunnetada tegevuse olemust ning seeläbi mõista ka töövahendite tööpõhimõtet. Lihtsama töövahendi tundmaõppimiselt liigutakse keerukamale, arendades nii tehnoloogiapädevust. Suur osa õpitavaid töid võimaldavad parandada koostööoskusi ning kogeda koostegutsemise rõõmu. Töid tehakse eesmärgiga valmistada algusest lõpuni tarbeesemeid, toitu vms ajatu väärtusega tooteid. Need tööd on olulised õpitavate oskuste ja teadmiste ning tegeliku igapäevaelu seoste mõistmisel.

Vanade ametite ja kunstidega tutvumine kujundab tugevalt kunstipädevust, tekitab kultuurilise identiteedi kujunemist. Tööde ise tegemine seostub tihedalt käsitööõpetusega, töid saatvad laulud on aga muusikaõpetuse osa.

Kujundatakse ainevihik, mis sisaldab kokkuvõtteid käsitletud teemadest, skeeme, pilte, luuletusi ja mõistatusi. Eraldi võib pidada ilmavaatlus- või praktiliste tööde päevikut. Harjutatakse esimeste ümbruskonna plaanide joonistamist, võib valmistada lähema ümbruse või maastikuvormide savimudeleid.

Kodulugu seostub ka iga õpilase perekonna looga. Lapsed uurivad ja panevad kirja oma perekonnapärimust, võrdlevad perekondlikke kombeid koolis tutvustatavatega.

Õppesisu

Inimene ja maa: talupoeg ja tema töö - kündmine (hobune ja hobuseriistad), äestamine, külvamine. Erinevad Eesti teraviljasordid. Viljakoristus, -peksmine, jahvatamine, küpsetamine.

Piimakarjakasvatus.

Ilm meie laiuskraadidel, ilmastikunähtused.

Rahvakalender.

Vanad ametid: nt karjus, jahimees, kalamees, puuraidur, metsavaht, söepõletaja, pagar, rätsep, kingsepp, pottsepp, turbalõikaja, kraavikaevaja, tisler, sadulsepp, nahaparkal, ketraja, kangur, sepp.

Mõnede ametitega seonduvate tegevuste praktiline tundmaõppimine.

Peretraditsioonid.

Taotletavad õpitulemused

3. klassi lõpetaja:

- toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsuse kohta inimese elus;
- tunneb lihtsaid põllutöid;
- tunneb vanu põllutööriistu ja teisi töö- ning majapidamisvahendeid;
- tunneb vanu ameteid;
- oskab nimetada rahvakalendri tähtpäevi ning tunneb vastavaid kombeid;
- tutvustab oma pere traditsioone;
- toob näiteid, kuidas inimene sõltub loodusest ning muudab oma tegevusega loodust;
- võrdleb inimeste elu maal ja linnas.

4. klass

Juhtmotiivid ja õppeainetevaheline lõimimine

Laps seob ennast maailmaga kõige otsesemalt 3. ja 4. klassis põllu- ja talutöid tehes (maa kündmises, vilja külvamises ja koristamises, lamba pügamises, või valmistamises jne) ja hiljem 4. klassis ehitust planeerides ning teostades (majake, püstkoda, sild vms). On ideaalne, kui talutöid võimaldav majapidamine kuulub kooli juurde. Osade töödega tutvumiseks tehakse koostööd kodulooliste muuseumidega. Külastatakse mõnd vana ametit valdavalt meistrit. Põllutöid tehakse võimalusel vanu tööriistu ning töövõtteid kasutades. Sel viisil muutub kodukoha ajalugu praktiliseks elamuseks.

Tööde praktiline läbi tegemine traditsiooniliste tööriistade abil aitab lapsel tunnetada tegevuse olemust ning seeläbi mõista ka töövahendite tööpõhimõtet. Lihtsama töövahendi tundmaõppimiselt liigutakse keerukamale, arendades nii tehnoloogiapädevust. Suur osa õpitavaid töid võimaldavad parandada koostööoskusi ning kogeda koostegutsemise rõõmu. Töid tehakse eesmärgiga valmistada algusest lõpuni tarbeesemeid, toitu vms ajatu väärtusega tooteid. Need tööd on olulised õpitavate oskuste ja teadmiste ning tegeliku igapäevaelu seoste mõistmisel.

Vanade ametite ja kunstidega tutvumine kujundab tugevalt kunstipädevust, teotab kultuurilise identiteedi kujunemist. Tööde ise tegemine seostub tihedalt käsitööõpetusega, töid saatvad laulud on aga muusikaõpetuse osa.

Kujundatakse ainevihik, mis sisaldab kokkuvõtteid käsitletud teemadest, skeeme, pilte, luuletusi ja mõistatusi. Eraldi võib pidada ilmavaatlus- või praktiliste tööde päevikut. Harjutatakse ümbruskonna plaanide joonistamist, võib valmistada lähema ümbruse või maastikuvormide savimudeleid.

4. klassi kodulugu on seotud ümbruskonna geograafiliste ja majanduslike tingimuste kujunemisega. Käsitletakse seoseid pinnamoe, erinevate looduslike tegurite kui ka ajalooliste muutustega. Võimalusel korraldatakse matk veekogu lähtest suudmeni.

Õppesisu

Ilmakaarte määramine päikese liikumise järgi.

Aiatööd.

Palgi koorimine, laudade naelutamine, mördi valmistamine (lubja kustutamine), telliste valmistamine (kuivatamine, põletamine), müüri ladumine, jms. vastavalt konkreetsele

ehitusprojektile.

Kuu faasid ja nende seotus rahvakalendriga. Tuntumad tähtkujud. Rahvajutud kuust, päikesest, tähtedest.

Kodukoha (linn või küla areng minevikust tänapäevani. Kooli lähema asukoha ajalooline areng.

Kodukoha ümbruse geograafiline areng.

Pealtvaates kooliümbruse või koolitee plaani joonistamine seda kasutades. Koduasula plaan.

Orienteerumismängud.

Tekkemuistendid, legendid.

Vee tähtsus looduses. Veeringe. Kohalikud veekogud.

Sugupuu. Perekond, perepärimus.

Taotletavad õpitulemused

4. klassi lõpetaja

- oskab ehitustööks vajalikke töövõtteid (läbitud projekti raames);
- tunneb vanu põllutööriistu ja teisi töö- ning majapidamisvahendeid;
- teab, et rahvakalender on seotud kuu faasidega;
- teab tuntud tähtkujusid;
- oskab jutustada oma kodukoha minevikust ning võrrelda, mis on muutunud.

Plaan ja kaart

- saab aru lihtsast plaanist või kaardist ning leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;
- mõistab mõõtkava tähendust;
- tunneb ilmakaari ja oskab neid määrata kaardil ja looduses;
- oskab joonistada tuttava koha plaani;
- mõistab, et kaardi järgi on võimalik tegelikkust tundma õppida;
- määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda;

- näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvi ja linnu;
- kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari.

LOOMAÕPETUS

4. klass

Juhtmotiivid ning õppeainetevaheline lõimimine

Põhikooli teisel astmel lähtub loodusõpetus ainekäsitluses - looma-, taime- ja kivimiõpetus - printsiibist "elusalt elutule". Loomas avaldub ärgas, aktiivne hingeelu, ta kannab endas tunge ja instinkte. Elava looduse esindajana on loomariik loodusriikidest inimesele lähedasim. Inimene on selles eas alati õpetuse lähtepunktiks. Õppeaine algab inimese vaatlemisega. Inimese üldist füüsilist liigendatust - pea, kere, jäsemed - kohtame samuti loomariigis.

Õpetaja valib tunnis käsitletavad loomariigi esindajad (nn tüüploomad) vastavalt nende eluviiside iseärasustele.

Õppetegevuse vormiks on pildiline, kirjeldav õpetus. Õpetaja jutustuse, hilisema meenutamise ning kirjaliku kokkuvõtte ja selle illustreerimise käigus omandavad õpilased uued mõisted ning loomade eluviisi ja keskkonnaga seotud sõnavara. Loomade süstemaatiliseks kirjeldamiseks kasutatakse kava. Iseseisvaks tööks sobivad ettekanded loomadest.

Loomi tundma õppides harjutatakse kirjutamise ja lugemise oskusi, kokkuvõtteid tehes areneb ka oskus kuulates olulisemat tähele panna. Ettekannete abil parandatakse esinemisoskusi.

Ka lõimuvad loomaõpetuse hingelise aspektiga liikumistunnid, kus võimlemises õpitakse osavust, julgust, enesekindlust ja enese ning teiste jälgimist. Samuti on abiks muusika meeleolude väljendamine liikumises – õpitakse ära tundma ja väljendama hingelisi žeste.

Õppesisu

Inimese üldine liigendus (pea, kere, jäsemed).

Sellega seotud tähtsaimad funktsioonid: jäsemete erinev kasutamine, seedimine, hingamine ja südametöö ja närvi-meelteelundkond.

Käsitletava looma elupaika ja eluviise, toitumist, anatoomiat ja füsioloogiat piltlikult kirjeldavad jutustused.

Omadused, mis erinevate loomade puhul domineerivad.

Inimese ja looma jäsemed, nende erinevused ja sarnasused. Käed ja jalad kui inimese vabaduse võrdpilt.

Taotletavad õpitulemused

4. klassi lõpetaja:

Loodusvaatlused:

- tunneb kodumaa loomaliike;
- oskab nimetada erinevaid loomi ja neid kava põhjal kirjeldada;
- toob näiteid loomade eluavalduste kohta ning seostab neid aastaegadelega;
- joonistab looma ja lindu õpetaja juhendamisel;

Inimene

- oskab kirjeldada inimese välisehitust ning kasutada sealjuures mõõtmistulemusi;

Üldised loodusteaduslikud teadmised

- oskab võrrelda inimese ja looma funktsioone;
- nimetab õigesti loomade - lindude kehaosi;

Organismide mitmekesisus ja elupaigad

- loob seoseid looma ja keskkonna vahel; toob näiteid nende tähtsuse kohta looduses.

5. klass

Juhtmotiivid ning õppeainetevaheline lõimimine

Erinevalt inimesest areneb iga loomaliik ühekülgsest: domineerivad üksikud meeled, edasilikumisviis jne koos vastavate elundite ja elundsüsteemidega (silmad, haistmiselundid, jäsemetesüsteem). Erinevate loomarühmadega seoses tutvutakse lähemalt loomade elundisüsteemidega. Kõik see on ka inimeses, kuid teiste võimetega tasakaalus. Õpetaja juhib õpilaste tähelepanu asjaolule, et igas üksikfunktsioonis on keegi loomariigi esindajatest, kes ületab inimese võimed mitmekordselt, kuid inimene on loomast siiski mitmekülgsem ning vabam otsustama.

Õpetaja valib tunnis käsitletavad loomariigi esindajad (nn tüüploomad) vastavalt nende eluviiside iseärasustele.

Lood võõrastest loomadest aitavad rahuldada ka eakohast teadmishimu, pakkudes valitud materjali, mis toetab lapse hingelist arengut. Siin on abiks ka geograafia, mis äratav ühtsuse ja seotuse tunde kogu maailmaga. Teatud mõttes siiski on inimene hingeliselt eriline võrreldes loomade või taimedega ja seda hingelist seost inimesega läbi aegade aitab luua ajalooõpetus.

Õppetegevuse vormiks on pildiline, kirjeldav õpetus. Õpetaja jutustuse, hilisema meenutamise ning kirjaliku kokkuvõtte ja selle illustreerimise käigus omandavad õpilased uued mõisted ning loomade eluviisi ja keskkonnaga seotud sõnavara. Loomade süstemaatiliseks kirjeldamiseks kasutatakse kava. Iseseisvaks tööks sobivad ettekanded loomadest.

Õppesisu

Inimene, tema meeled. Elundkonnad.

Käsitleda võib kotkast, lõvi ja veist.

Kotkas ja domineeriv nägemiselund, hingamiselundid ja luustiku õhulisus.

Lõvi, hingamis- ja vereringeelundkonnad.

Veis ja seedeelundkonna domineerimine. Veise magu.

Valikuline üleminek teistele loomarühmadele: linnud (seotus keskkonnaga, ränne), imetajad: karu (jäsemete väljaareng), hunt ja rebane, kõrgmäestikloomad, metskits, kaelkirjak, jõehobu jne.

Organismi terviklikkus. Loom ja tema toit. Inimene, toit, tervislikud eluviisid.

Eluslooduse mitmekesisus Eestis.

Toitumissuhted ökosüsteemis, inimese mõju.

Keskkonna mõju loomadele. Kaitse all olevad ja ohustatud liigid.

Taotletavad õpitulemused

5. klassi lõpetaja

Väärtused ja hoiakud

- väärtustab uurimistegevust looduse tundmaõppimisel;
- väärtustab bioloogilist mitmekesisust;
- väärtustab tervislikku toitu.

Loomade tunnused

- seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete, kalade ja selgrootute välistunnuseid nende elukeskkonnaga;
- seostab loomade meelte olulisust nende elupaiga ja –viisiga;
- arutleb erinevate loomade osa üle looduses ja inimese elus;
- seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära looma toiduga;
- seostab liikumisorganite ehitust eri loomarühmadele omaste liikumisviiside ja elupaigaga.

Inimene

- nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid;
- seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega;
- võrdleb inimest selgroogsete loomadega;
- teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;
- toob näiteid loomade tähtsuse kohta inimese elus;
- põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid;

Elu mitmekesisus Maal

- toob näiteid loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;
- toob näiteid erinevate organismide seoste kohta looduses;
- tunneb põhjalikult üht taime-, looma- või seeneliiki, tuginedes oma uurimusele;
- võrdleb loomade, taimede ja seente eluavaldusi.

Elukeskkond Eestis

- kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi;
- kirjeldab elutingimusi asulas.

Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis

- oskab nimetada kaitse all olevaid looma- ja linnuliike.

TAIMEÕPETUS

5. klass

Juhtmotiivid ning õppeainetevaheline lõimimine

Kui loomaõpetuses domineeris kirjeldus loomast kui hingeelu instinktiivse poole esindajast, siis taimeõpetus pöördub vaatluse ja hingelise elamuse kaudu rohkem mõtlemise poole. Vaatlused, küsimused ja järeldused on meetod taimemaailma tundmaõppimiseks. Taimeriiki vaadeldakse tõusva reana madalamatelt taimedelt kõrgematele seoses lapse ja noore inimese arengustaadiumitega. Taime üksteisele järgnevates arenguvormides ilmneb nähtava pildina lapse uute võimete eristumine ja kujunemine. Lapses toimub see protsess hingelise arenguna ja on seeläbi elamusena tuttav. Vaadeldakse taimeelu aastaringis ja selle seost maa, kuu ja päikesega. Õpetaja puudutab põgusalt ka taimeriigi eripära üle terve maailma. Seega on bioloogiaõpetuse kesksed juhtmotiivid, evolutsiooniidee ja ökoloogiline aspekt lapsepärasel kujul algusest peale esindatud.

Arenguline aspekt teemaarenduses toetab inimeseõpetust. Eriti markantne on seos õistaimede ja murdeea vahel.

Muidugi arendatakse üldisi küsimise, vaatlemise ja uurimise oskusi, emakeele osaoskusi ning esinemisoskust. Samuti tähtsustatakse illustreerimist ja kujundamist.

Õppesisu

Taime osad: juur, vars, leht, õis.

Puude ja rohttaimede võrdlus.

Taimede ja seente võrdlus.

Taimeriigi vaatlus ja mitmekesisus.

Samblikud.

Seened.

Ühe- ja hulkraksed organismid.

Vetikad, samblad, sõnajalad, rohttaimed, leht- ja okaspuud. Elu areng.

Organismide eluavaldused.

Elu erinevates keskkonnatingimustes. Metsad.

Turbasammal. Soo elukeskkond, teke ja areng. Soode elustik.

Taotletavad õpitulemused

5. klassi lõpetaja:

Taimede tunnused

- võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta, levikut;
- kirjeldab taimede osa looduse jätkusuutikkuse tagamisel ja inimtegevuses, toob näiteid;
- selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud inimestele.

Seente tunnused

- võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;
- kirjeldab seente ehituse mitmekesisust, toob näiteid;

- selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
- selgitab samblike moodustavate seente ja samblike vastastikmõju;
- põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;
- kirjeldab seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses, toob näiteid;
- väärtustab seeni ja samblike eluslooduse tähtsate osadena.

Elu mitmekesisus Maal

- teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest;
- eristab õistaime, okaspuud, eos- ja sammaltaime; kirjeldab ühe- ja hulkraksete erinevusi;
- võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi;
- toob näiteid taimede, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus ja looduses;
- toob näiteid taimede kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;

Elukeskkonnad Eesti looduses

- iseloomustab vett ja õhku kui elukeskkonda, elutingimusi jões, järves, meres, õhus, nende erinevusi;
- toob näiteid taimede kohastumise kohta eluks vees ja veekogu ääres, samuti õhkkeskkonnas;
- hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise järgi;
- selgitab soode kujunemist ja arengut;
- seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega;
- kirjeldab soo elustikku ja toob näiteid liikidest;
- võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas;
- selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust;
- kirjeldab metsa, sealseid keskkonnatingimusi ja elustikku;
- iseloomustab ja võrdleb metsatüüpides kasvutingimusi, taimi erinevates rinnetes, toob näiteid liikide kohta;
- võrdleb männi ja kuuse kohastumust.

6. klass

Juhtmotiivid ning õppeainetevaheline lõimimine

Vaadeldakse taimeelu aastaringis ja selle seost maa, kuu ja päikesega. Õpetaja puudutab põgusalt ka taimeriigi eripära üle terve maailma. Seega on bioloogiaõpetuse kesksed juhtmotiivid, evolutsiooniidee ja ökoloogiline aspekt lapsepärasel kujul algusest peale esindatud.

Arenguline aspekt taimeõpetuse teemaarenduses läbi kahe aasta toetab inimeseõpetust. Eriti markantne on seos 6. klassis käsitletavate õistaimede ja murdeea vahel, kus on tugevad analoogiad seoses paljunemisega.

Praktilise ainaena lisandub 6. klassis aiandus. Praktiline töö maaga võimaldab jõuda loodusseoste tõelise mõistmiseni ning omab suurt väärtust tänapäeva elust tingitud võõrandumistunde ületamisel. Aiandus seob endas eelkõige taimeõpetuse, inimeseõpetuse ja kodunduse.

Projektitöödest võib taimeõpetusega seostada ravimtaimede kogumise ja klassi ravimtaime-apteegi rajamise, mesila külastamise vms. Praktiline mõõde õppetegevuses iseloomustab 6. klassis paljusid tegevusi – matemaatikas tegeletakse protsendarvutuse, laenude ja rahaga ümberkäimisega, tööõpetuse töödest eeldatakse otstarbekust ja kasutusväärtust, samuti valmistatakse mänguasju, mis peavad olema läbimõeldult ilusad, ohutud ja asjalikud.

Õppesisu

Sibullilled.

Ristõielised, sarikõielised, korvõielised, huulõielised, roosõielised.

Põhjalikumalt käsitletakse igast sugukonnast ühte esindajat.

Erinevad õistaimed aastaringis.

Õisi tolmeldavad putukad. Õie ehituse ja putukaliikide seosed.

Mesilased. Mesi ja teised mesindussaadused.

Puude õitsemine ja viljumine.

Köögiljad.

Eesti ravimtaimed, nende kasutamine.

Mulla koostis, teke ja areng. Mullaviljakus.

Mullaorganismid.

Aineringe ja veeringe. Fotosüntees.

Hapniku tähtsus looduslikes protsessides.

Õhk elukeskkonnana. kohastumused. Õhusaaste.

Aed ja põld kui kooslus. Tõrje ja väetamine.

Mahepõllundus. Kompost.

Mulla reostumine ja kaitse.

Taotletavad õpitulemused

6. klassi lõpetaja

Väärtused ja hoiakud

- väärtustab uurimistegevust looduse tundmaõppimisel;
- väärtustab bioloogilist mitmekesisust.

Uurimisoskused

- oskab vaadelda elavat taime;
- oskab sõnastada oma tähelepanekuid, esitada küsimusi;
- oskab õpetaja juhendamisel joonistada konkreetset taime tema eripära väljatoomisega;
- teeb uurimistegevusi, järgides juhendit;
- kasutab ohutusnõudeid järgides õigesti sobilikke töövahendeid.

Elu mitmekesisus Maal

- kirjeldab taimede välisehitust, seostab seda elukeskkonnaga;
- analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemise ja levimise viisist;
- seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes;
- toob näiteid taimede tähtsuse kohta looduses;
- tunneb taimeriigi üldist klassifikatsiooni;
- oskab nimetada taimesugukondade esindajaid;
- tunneb õistaimede klassifitseerimist õieehituse alusel;
- oskab nimetada õisi tolmeldavaid putukaid;
- tunneb põhjalikult taime-, looma- või seeneliiki oma uurimuse põhjal.

Muld elukeskkonnana

- kirjeldab ja võrdleb erinevaid muldi, nimetades mulla koostisosi;
- põhjendab, et mullas on õhku ja vett;
- selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses;
- tunneb mullakaeves ära huumushorisondi;
- kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringes;

Aed ja põld elukeskkonnana

- kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel;
- toob esile aia- ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;
- tunneb õpitud kultuurtaimi ja ravimtaimi ja rühmitab neid, tunneb mõne ravimtaime kasutusala;
- toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;
- kirjeldab aias ja põllul elavat loomastikku ning nende seoseid kultuur- ning loodusliku taimestikuga, toob näiteid liikidest;
- võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid;
- toob näiteid muldade kahjustumisse põhjuste ja nende tagajärgede kohta;
- toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus;

- tunneb mesindussaadusi ja nende kasutamist;

Õhk

- kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet;
- iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi õhus ja vees;
- toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel;

Üldised loodusteaduslikud teadmised

- kirjeldab ja võrdleb organismide või protsesside sarnasusi ja erinevusi;
- selgitab organismide kohastumist õhus, vees või mullas;
- põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajadust;
- kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas võivad muutused keskkonnas põhjustada elustiku muutusi;
- toob näiteid kaitsealuste liikide kohta.

BIOLOOGIA

Juhtmotiivid III kooliastmele

III kooliastmes algav bioloogia jaguneb waldorfkooli traditsiooni kohaselt kaheks suureks valdkonnaks – inimeseõpetuseks ja üldbioloogiaks. Selliste nimetuste all kirjutatakse need ained ka tunnistusele. Mõlemat valdkonda hinnatakse 9. klassis eraldi ja lõputunnistusele pannakse nende koondhinne.

7. klassis pöördub loodusteaduslik vaatlus tagasi inimese juurde (vrld looma-, taime- ja kivi-õpetusega II kooliastmel). See ajapunkt pole juhuslik. Murdeealiste õpilaste esmases huvi-sfääris on kõik otseselt inimesega seostuv. Inimese anatoomia ja füsioloogia vastavad sellele huvile kõige kohasemalt ning annavad heitlikule tundeelule tasakaaluks reaalseid, objektiivseid teadmisi inimesest. Inimese skeleti, lihaste, meeleeelundite ja elundkondade käsitlemine seostatakse alati tervisega ning sellega, kuidas nii keskkond kui inimese enda käitumine tema tervist mõjutavad. Objektiivsetele faktidele tuginedes leiab käsitlemist mõnu- ja sõltuvusainete temaatika. Oma keha uuel mõistmisel saavutavad õpilased samaaegselt teadlikuma suhte sellesse ning saavad praktilist abi puberteediproblemaatikas toimetulekuks. Inimese silma ja kõrva ehitust võib klassiõpetaja käsitleda ka füüsikaperioodi (optika, akustika) ajal. Skeleti ja lihaskonna koostoimes nähtuvad füüsikalised mehaanikaseadused. Inimese skeleti uurimisele lisab must-valge joonistamine kunstiõpetuses (nt inimese kolju, labakäe luud vms) või savist modelleerimine (nt jäsemete peenenevad luud või selgroolülid) tunnetusliku tahu.

7. klassi bioloogias jätkatakse ka II kooliastme loodusõpetuse tundides alustatud eluslooduse süsteemset tundmaõppimist. Käsitletakse selgroogsete loomade erinevate elundkondade ehitust ja talitlust, luuakse paralleele inimesega.

8. klassis algab põhjalikum tutvumine selgrootute loomadega. Samuti antakse ülevaade seentest ja mikroorganismidest. Kasutusele võetakse mikroskoop. Pikemalt puudutatakse organismide paljunemise ja arengu teemat.

Füüsilise murdeea läbinud õpilases ärkab tunnetus- ja teadushuvi. 9. klassi bioloogiaõpetus ühendab eelnevalt loodusõpetuse ja bioloogia tundides omandatu. Nüüd muutub iseäranis oluliseks oskus teha loodusvaatlusi ja väljendada looduse kohta oma tähelepanekuid. Sisuliselt töötatakse edasi paljude 8. klassi teemadega, kuid rohkem süvendatult, teaduslikult. Suuri ülevaateid (eluslooduse liigitus, bioloogiline ja sotsiaalne evolutsioon) puudutab õpetaja kirjeldavalt, nende süsteemne käsitus on ülaastme teema. 9. klassi bioloogia hõlmab ka kesk-konnaõpetuse.

Õppetegevus võimaldab erinevaid individuaalse ja grupitöö vorme, frontaalse õpetuse osakaal väheneb. Esmatähtsaks saab kõik iseseisvat mõtlemist ergutav – diskussioonid, probleemolukordade lahendamine jms.

Läbivad teemad

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Bioloogia ainekavas pööratakse tähelepanu enese-juhitud õppimise oskuste kujundamisele läbi uurimuslike tööde, rollimängude ja iseseisva töö veebimaterjalide ning teiste teabeallikatega. Erinevate teemadega seonduvalt tutvustatakse

bioloogiaga seotud elukutseid ning edasiõppimise ja karjäärivõimalusi.

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Bioloogial on kandev roll looduskeskkonna mitmekesisuse ja selles toimivate protsesside käsitlemisel. Eelkõige käsitletakse seda läbivat teemat 9. klassis seoses ainekava teemaga „Ökoloogia ja keskkonnakaitse“, kuid see leiab kajastamist ka organismide, nende elupaikade ja eluprotsesside mitmekesisust käsitledes kõigi teiste teemade raames.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkust arendatakse koos ettevõtlikkuspädevuse arendamisega mitmesuguste probleemide määratlemisel, lahendusstrateegiatega leidmisel ja lahendamisel. Lisaks sellele toetavad kodanikualgatuslikkust rollimängud, mille raames saab tegeleda dilemmadega ja tutvuda kehtiva seadusandlusega seoses eluslooduse kaitse ja kasutamisega ning reeglite eiramise tuvastamisega oma kodukohas.

Kultuuriline identiteet. Bioloogia võimaldab omandada üldvaate eestlastele kui loodusrahvale omasest kultuurist. Nii pööratakse bioloogia õppimisel tähelepanu sellele, kuidas on ajast aega loodusväärtusi kasutatud ning millised tõekspidamised ja uskumused on loodusobjektide ja protsessidega kaasnenud.

Teabekeskond. See läbiv teema leiab käsitlemist eelkõige seoses probleemide lahendamise ja uurimuslike töödega, kus tuleb koguda, kriitiliselt analüüsida ja kasutada erinevaid informaalikaid ning teatud töödes kõrvutada olemasolevat infot enda läbiviidud uuringutest saadud tulemustega.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Tehnoloogia ja innovatsioon rakendub bioloogia õppimisel, kui tutvustatakse looduse ja tehnoloogia omavahelisi seoseid ning õppetöös (näiteks uurimuslike tööde tegemiseks) kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid.

Tervis ja ohutus. See läbiv teema leiab käsitlemist kõigis III kooliastme klassides nn inimeseõpetuse ainetsüklis (waldorfkooli traditsioonis), kus tutvutakse erinevatel elundkondadel enam levinud terviseprobleemide bioloogiliste alustega, kuid ka treenimise mõjuga elundkondadele. Teatud määral on tervise ja ohutuse teemad integreeritud ka 7. ja 8. klassi materjali, kui õpitakse selgroogsete ja selgrootute loomade, taimede, seente ja mikroorganismide mitmekesisust ja eluprotsesse. Ohutusnõuete järgimisel on oluline koht uurimuslike praktiliste tööde läbiviimisel.

Väärtused ja kõlblus. Bioloogias pööratakse põhitähelepanu bioloogilise mitmekesisuse väärtustamisele ning sellega seonduvalt vastutustundliku ja säästva eluviisi kujundamisele.

7. klass

Õpitulemused

7. klassi lõpetaja:

- armastab loodust;
- tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest ja seostest igapäevaelus ning inimühiskonna ja tehnoloogia arengus;
- väärtustab tervislike eluviise erinevate elundkondade (veri ja vereringeelundkond, immuunsüsteem, seede- ja hingamiseldkond jt) tervise kaitsmisel;
- seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega;
- tunneb õpitud elundkondade (seede- ja erituselundkond, vereringe ja hingamiseldkond, suguelundkond, nahk, närvisüsteem) ehitust ja talitlust, analüüsib elundkondade jooniseid;

- koostab skeeme ning selgitab nende aluse toidu seedimist ja toitainete imendumist;
- teab elundkondade enam levinud haigusi, nendest hoidumise ja nende ravi võtteid;
- seostab inimese sagedasemaid südame ja veresoontehaigusi nende tekkepõhjusega, sh suitsetamise ja ebatervisliku toitumisega;
- järgib tervisliku toitumise põhimõtteid;
- selgitab toitainete ülesandeid ja tähtsust organismis;
- võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
- seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega, kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid;
- selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- selgitab naha ülesandeid;
- analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla;
- väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi;
- hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;
- seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituse eripära nende talitlusega;
- analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;
- analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid, selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;
- selgitab ja võrdleb erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust;
- analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;
- võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;
- selgitab treeningu mõju vereringe- ja hingamiselundkonnale;
- selgitab kesknärvisüsteemi põhiülesandeid;
- seostab närviraku ehitust selle talitlusega;
- analüüsib refleksikaare skeeme, selgitab nende alusel selle toimimist;
- suhtub vastutustundlikult oma tervisesse;
- suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse;
- suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustades bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
- tunneb õpitud bioloogilisi liike, oskab neid rühmitada ja omavahel võrrelda nende välis- ja siseehitust;
- oskab välja tuua õpitud bioloogiliste liikide kohastumusi elukeskkonnaga;
- võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;
- hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel;
- mõistab õpitud organismide kohta looduses ja inimese elus;
- oskab teha vaatlusi, vormistada tulemusi, esitada neid suuliselt ja kirjalikult;
- oskab kasutada luupi;
- kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara;
- orienteerub teatmeteostes, oskab töötada teksti ja joonistega, kasutada usaldusväärseid allikaid.

Inimeseõpetus

Inimese elundkonnad. Inimese elundkondade põhiülesanded.

Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamis- elundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.

Nahk. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha eritamisesülesanne. Isiklik hügieen.

Seedimine. Toiduainete tee inimeseni: taimekasvatus ja teraviljade aretamine; kartulikasvatus; loomakasvatus; põllumajanduse tööstuslikkus. Põhitoitained – valgud, rasvad, süsivesikud. Mikrotoitained. Emapiim kui toitainete tasakaalustatuse näide. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Seedeelundkond. Toitumisprotsessid seedekulglas. Valkude, rasvade ja süsivesikute erinev seedimine. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Kolmeliikmeline taim ja kolmeliikmeline inimene. Toidupüramiid. Söömiskultuur, söömise sotsiaalne aspekt.

Põhimõisted: ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool.

Praktilised tööd: Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga. Isikliku toitumisharjumuse analüüs.

Hingamine. Hingamis- elundkond, selle tööpõhimõte. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamis- elundkonnale. Hingamis- elundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.

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

Praktiline töö: Praktilise tööga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.

Vereringe. Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded. Õhu kvaliteedi ja vere kvaliteedi seos. Toidu ja vere kvaliteedi seos. Liikumise ja südame jõudluse seos.

Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.

Põhimõisted: veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine.

Praktiline töö: Praktiline töö füüsilise koormuse mõju uurimiseks pulsile või vererõhule.

Immuunsus. Lümfiringe. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Ülevaade bakter- ja viirusnakkustesse nakatumisest. Erinevad nakatumisviisid ja isikliku hügieeni tähtsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS.

Põhimõisted: lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.

Eritamine. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisesüsteemid.

Põhimõisted: neer, uriin.

Suguelundkond. Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid.

Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand.

Talitluste regulatsioon. Kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja raku osade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Pea- ja sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis. Mõnu- ning sõltuvusained. Kehaline ja hingeline hügieen.

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

Praktilised tööd: Praktiline töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruste võrdlemiseks.

Üldbioloogia

Bioloogia uurimisvaldkond. Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimentid. Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.

Põhimõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.

Praktiline töö: Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalselt objektide või pildimaterjali alusel.

Selgroogsete loomade tunnused. Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks elukeskkonnas. Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.

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

Praktiline töö: Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähikonnas.

Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus. Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamis- ja talitluste mitmekesisus.

lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine. Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Inimese ja selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.

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

Praktiline töö: Valikuliselt uurimuslik töö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.

Taimede tunnused ja elutsükkel. Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Öis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.

Põhimõisted: anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.

Praktiline töö: Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähikonnas.

Lõiming teiste ainetega

Kirjelduste kirjutamine ja teabetekstidest info leidmine lõimub eesti keelega. Toitumisõpetuse osa lõimub tihedalt varem loodusõpetuses taimede kohta õpituga, tähtsate toidukultuuride levikust rääkides tuginetakse ajaloo- ja geograafiateadmistele. Arvandmete võrdlemist ja analüüsi, samuti mõõtmisi toetab matemaatika. Ainevahetuse teemad seostuvad keemiaga, organismide kohastumus elukeskkonnaga on seletatavad füüsika mõistete abil. Ainesiseselt luuakse elusorganisme vaadeldes pidevalt seoseid ja võrdlusi inimesega. Organismide elukeskkonda kirjeldades tuginetakse geograafias ja loodusõpetuses omandatule. Bioloogia pakub ainet joonistamiseks ning maalimiseks.

8. klass

Õpitulemused

8. klassi lõpetaja:

- armastab loodust, väärtustab nii elusa kui eluta looduse kõiki erinevaid aspekte;
- tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest ja seostest igapäevaelus ning inimühiskonna ja tehnoloogia arengus;
- väärtustab tervislikke eluviise, kitsamalt seoses meeleelundite tervisega, suguhaiguste vältimisega;
- tunneb ära ja oskab nimetada konkreetseid luid, lihaseid, elundeid, elundkondi;
- tunneb õpitud elundkondade (tugi- ja liikumise-, meeleelundid, suguelundkond) ehitust ja talitlust ning nende vahelisi seoseid;
- analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse osa nägemisaistingu tekkimisel;

- seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega;
- võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ja talitlust;
- võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut;
- analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;
- suhtub lugupidavalt elu jätkamisega seotud teemadesse;
- arutleb pereplaneerimise küsimuste üle;
- omab ülevaadet inimese arengust viljastumisest surmani, vanuselistest ja talitluslikest muutustest;
- selgitab muutusi inimese loote arengus;
- teab elundkondade enam levinud haigusi, nendest hoidumise ja nende ravi võtteid;
- selgitab kaug- ja lühinägelikkuse põhjusi, silmade tervishoidu;
- suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustades bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
- tunneb õpitud bioloogilisi liike, oskab neid omavahel võrrelda;
- võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi elukeskkonnas;
- analüüsib erinevate selgrootute osa looduses ja inimtegevuses, toob vastavaid näiteid;
- seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele omaste liikumisviiside ja elupaigaga;
- analüüsib selgrootute loomarühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;
- analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute erinevatel rühmadel;
- oskab hinnata erinevate paljunemisviiside, kehasisese ja –välise viljastumise ja arengutüüpide (otse ja moondega) eeliseid ning puudusi, toob vastavaid näiteid;
- analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise, toob nende kohta näiteid;
- oskab hinnata lõimetishoolde olulisust, tunneb selle erinevaid näiteid;
- oskab välja tuua õpitud bioloogiliste liikide kohastumusi elukeskkonnaga;
- mõistab parasitismi ja sümbioosi olemust;
- selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremehe, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust;
- mõistab õpitud organismirühmade kohta looduses ja inimese elus;
- oskab teha vaatlusi, vormistada tulemusi, esitada neid suuliselt ja kirjalikult;
- oskab kasutada luupi, mikroskoopi jt bioloogias enamkasutatavaid vahendeid;
- kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara;
- orienteerub teatmeteostes, oskab töötada teksti ja joonistega, kasutada usaldusväärseid allikaid.

Õppesisu

Inimeseõpetus

Tugi-liikumiselundkond. Kolju, selle osad. Vertikaalne näokolju ja kerakujuline ajukolju. Inimese kolju võrdlus imetajate omadega. Selgroog, selle osad. Erinevate selgroolülide vormid. Selgroo kuju ja liikuvus eri osades. Selgroo kujunemine koos lihastega püstasendi saavutamisel lapse arengu aspektist. Rinnakorv, selle ehitus. Jäsemed. Ülajäse koos õlavöötmega. Käsivarre alaosa luude

asendi muutus käelaba sisse- ja väljapööramisel kui inimesele ainuomane nähtus. Alajäse koos vaagnavöötmeaga. Pöiavõlv kui vertikaalasendi võimaldaja (ainuomane inimesele). Jäsemete ülesanded. Kuldlõike printsiip inimese luustikus.

Põhimõisted: toes, luu, lihas.

Meeled. Silm ja kõrv, nende ehitus ning ülesanded. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Nägemis- ja kuulmishäirete vältimine ning korrigeerimine. Inimese keha ja neli elementi.

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

Praktiline töö: Uurimuslik töö meeleeelundite tundlikkuse määramiseks.

Inimese paljunemine ja areng. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Pere planeerimine, aboriginaalide kaasnevad riskid.

Põhimõisted: ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.

Üldbioloogia

Selgroogsete loomade paljunemine ja areng. Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasisese ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Moondega ja otsese arengu võrdlus. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.

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

Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid. Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnaade, ainuõssete, usside, limuste, lüliljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüliljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüliljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

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

Praktilised tööd: Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine. Lüliljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga. Praktiline töö keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.

Seente tunnused ja eluprotsessid. Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede 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.

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

Praktilised tööd: Seente välistunnuste võrdlemine. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga. Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks. Öhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.

Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid. Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituslik ja talituslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.

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

Praktilised tööd: Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega. Märkpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga.

Lõiming teiste ainetega

Kirjelduste kirjutamine ja teabetekstidest info leidmine lõimub eesti keelega. Arvandmete võrdlemist ja analüüsi, samuti mõõtmisi toetab matemaatika. Ainevahetuse teemad seostuvad keemiaga, organismide kohastumused elukeskkonnaga on sageli seletatavad füüsika mõistete abil. Inimese silma ja kõrva ehitust võib klassiõpetaja käsitleda ka füüsikaperioodi (optika, akustika) ajal. Skeleti ja lihaskonna koostoimes nähtuvad füüsikalised mehaanikaseadused. Inimese skeleti uurimisele lisab must-valge joonistamine kunstiõpetuses (nt inimese kolju, labakäe luud vms) või savist modelleerimine (nt jäsemete peenenevad luud või selgrootülid) tunnetusliku tahu. Ainesisene lõiming väljendub inimese võrdlemises teiste elusorganismidega. Eurütmiaharjutused meeltele toetavad meelega teiste töö paremat mõistmist. Tugi-liikumiselundkonda tundma õppides on väärtuslikud kehalise kasvatus tundides saadud liikumiskogemused. Luude koostise käsitlemine lõimub loodusõpetuses ja keemias õpituga. Organismide elukeskkonda kirjeldades tuginetakse geograafias ja loodusõpetuses õpitule. Mikroorganismide avastamislugu seostub ajalooaga.

9. klass

Õpitulemused

Põhikooli lõpetaja:

- armastab loodust;

- tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest ja seostest igapäevaelus ning inimühiskonna ja tehnoloogia arengus;
- omab ettekujutust inimese anatoomiast ja füsioloogiast;
- tunneb ära ja oskab nimetada konkreetseid luid, lihaseid, elundeid, elundkondi;
- võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku;
- selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid;
- võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
- tunneb ära ja oskab nimetada elundeid ja elundkondi;
- mõistab, et kogu organism on tihedas omavahelises seoses;
- selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusti;
- analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale;
- teab, kuidas hoolitseda oma tervise eest ning tervislikult treenida;
- uurib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust;
- omab ülevaadet elusloodusest, selle olulisematest protsessidest, organismide omava-helistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga, organismirühmadest, nende tunnustest ja eluavaldustest;
- tunneb õpitud bioloogilisi liike, oskab neid omavahel võrrelda;
- leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, jahi ja püügi kohta;
- väärtustab loomade, taimede ja seente kaitsmist;
- väärtustab erinevaid organisme eluslooduse oluliste osadena;
- suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult;
- selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
- kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes;
- põhjendab aineringe olulisust kui elusa ja eluta looduse koostoimet;
- selgitab toitumissuhteid (parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents) ökosüsteemis;
- toob näiteid toitumissuhetest ökosüsteemides, toiduahelatest;
- lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;
- selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;
- analüüsib bioloogilise mitmekesisuse kaitse küsimusi;
- analüüsib graafiliselt ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;
- hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;
- väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundega ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse;
- tunneb raku üldist ehitust, teab taime- ja loomaraku erinevusi;
- võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;
- jaotab organisme pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ja seenteks;
- seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega;
- mõistab organismi terviklikkust;
- teab pärilikkuse aluseid;
- analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
- selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;

- selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ja neist tervenemisel;
- lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
- hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel, analüüsib tabelis või graafiliselt esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;
- arutleb organismide geneetilise muutmise võimaluste üle;
- analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;
- kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ja sellega seotud elukutseid,
- suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse;
- selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust, toob selle kohta näiteid;
- toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;
- seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;
- analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;
- seostab kohastumisi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisustumises ja levikus;
- võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;
- teab erinevusi bioloogilise ja sotsiaalse evolutsiooni vahel;
- seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga;
- suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, analüüsib oma tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge;
- väärtustab bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
- põhjendab energia ning materjalide säästmise vajadust, esitab ideid materjalide taaskasutamiseks;
- selgitab, kuidas kaitsta elurikkust erinevates ökosüsteemides;
- kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit, lahendades eluslooduse ja igapäevaelu probleeme, ning langetab asjatundlikke otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilisele-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
- selgitab bioloogia seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga;
- analüüsib bioloogiateadmiste ja –oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;
- oskab teha vaatlusi, vormistada tulemusi, esitada neid suuliselt ja kirjalikult;
- oskab kasutada luupi, mikroskoopi jt bioloogias enamkasutatavaid vahendeid, oskab teha märgpreparaati;
- kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara;
- orienteerub teatmeteostes jt infoallikates, oskab töötada teksti ja joonistega, kasutada usaldusväärseid allikaid.

Õppesisu

Inimeseõpetus.

Tugi-liikumiselundkond. Vertikaalasendis kõnd kui inimskeleti keskne printsiip. Linnu ja mao ning teiste selgroogsete loomade luustiku võrdlus inimese luustikuga. Lülisammas, selgrootülid, nende ehitus ja ülesanded. Kolju ja jäsemete skeleti polaarsus. Sfäärilised ja radiaalsed vormiprintsiibid ja nende avaldumine rindkere skeletis. Inimese tervikkuju kordumine kolju ja

rinnakorvi üksikosades. Luustiku areng. Luude koostis, ehitus, tüübid. Luude vahelised ühendused – liigesed, liidused ja õmblused. Liigete ehitus, tüübid ja funktsioonid. Lihaskond – selle jaotus, ülesanded. Erinevad lihaskoe liigid. Tahtele alluvad ja allumatud lihased. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Luude ja lihaste osa inimese ning selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasvenituste ja -rebendite olemus ning tekkepõhjused.

Põhimõisted: toes, luu, lihas, liiges.

Praktilised tööd: Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga. Uurimuslik töö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest.

Meeled. Hääle tekkega seotud organid. Inimese kõri anatoomiline ehitus, hääle tekkimine, keel- ja puhkpilliprintsiip. Hääleulatus, häälemurre. Pneumaatilised peaõõnsused, nende tähtsus resonantsi alusena. Müra, heli, sõna, kõne. Inimese hammastik, selle ehitus ja universaalsus toitumisel ning kõnelemisel. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed. Meeleelundid, nende ehitus ja ülesanded. Meeleelundi ja meeletegevuse eristamine (tajumisprotsessi kehalise ja hingelise aspekti vastastikune sõltuvussuhe).

Põhimõisted: meeleelund, kõri, häälepaelad, hambad, haistmine, maitsmine.

Üldbioloogia

Taimede tunnused ja eluprotsessid. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitlus. Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes.

Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees.

Praktiline töö: Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga.

Ökoloogia ja keskkonnakaitse. Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.

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

Praktilised tööd: Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.

Pärilikkus ja muutlikkus. 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 tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tege-vusvaldkond ja sellega seotud

elukutsed. Viirushaigused.

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

Praktiline töö: Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.

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

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

Lõiming teiste ainetega

Skeleti ja lihaskonna koostoimes nähtuvad füüsikalised mehaanikaseadused. Inimese skeleti uurimisele lisab must-valge joonistamine kunstõpetuses või savist modelleerimine tunnetus-liku tahu. Ainesisene lõiming väljendub inimese võrdlemises teiste elusorganismidega. Eürütmiharjutused meeltele toetavad meeleorganite töö paremat mõistmist. Tugiliikumise-elundkonda tundma õppides on väärtuslikud kehalise kasvatus tundides saadud liikumisko-gemused. Luude ja lihaste tervishoiu kohta inimeseõpetuse tundidest saadud teadmised aitavad teadvustada traumadeohtu kehalise kasvatus tundides. Luude koostise käsitlemine lõimub loodusõpetuses ja keemias õpituga. Kirjelduste kirjutamine ja teabetekstidest info leidmine lõimub eesti keelega. Biomassi püramiidi ülesannete ja geneetikaülesannete lahendamine ning diagrammide analüüsimine seostub matemaatikaga. Organismide elukeskkonda kirjeldades tuginetakse geograafias ja loodusõpetuses õpitule. Evolutsiooniteematika lõimub ajaloo, ökoloogia ja keskkonnakaitse geograafia, keemia ning füüsikaga. Bioloogia pakub ainet joonistamiseks ja maalimiseks.

Erinevused riiklikust õppekavast

Õppesisu on klasside lõikes jaotatud waldorfpedagoogika põhimõtetest lähtuvalt. Kooliastme jooksul käsitletakse kõiki riikliku õppekava teemasid. Pedagoogilistel kaalutlustel on aine jagatud kaheks – inimeseõpetuseks ja üldbioloogiaks. Tunnistusele kirjutatakse need valdkonnad eraldi. Kumbagi valdkonda hinnatakse 9. klassis eraldi ja lõputunnistusele pannakse nende koondhinne. Lähtuvalt waldorfpedagoogika põhimõtetest ei kasutata tundides üldiselt IKT vahendeid, küll aga suunatakse õpilasi iseseisvalt otsima teavet erinevatest, sh elektroonilistest infoallikatest.

KIVIMIÕPETUS

6. klass

Juhtmotiivid ja õppeainetevaheline lõimimine

Geograafia kõrval iseseisva aineperioodina lisanduv kivimiõpetus e mineraloogia jätkab looma- ja taimeõpetusega alanud erinevate loodusriikide käsitlust. Kivimiõpetusega jõutakse inimesest kõige

kaugemal asuva loodusriigini. Võrreldes looma- ja taimeriigiga on kivimimaailm kõige rohkem "surnud" ning allub seetõttu kõige enam füüsikaseadustele. Tajuv ja kaasaelav tunnetus annab samm-sammult koha mõtlevale tunnetusele. Puberteedia lähenedes areneb kausaalse mõtlemise võime. Põhjuse - tagajärje mõistmine on oluline kolme põhilise kivimigrupi - sette-, tard - ja moondekivimid - õpetamisel. Toetust pakub füüsika, kus peamised looduseadused nähtusi vaadeldes sõnastatakse.

Kivimiõpetust saadavad võimalusel õppekäigud või ka erinevate kivimite uurimine laboratoorse tööna. Iga paikkond võimaldab teha lihtsaid aluspinna vaatlusi. Õppetöö käigus valmib klassi kivimikollektsioon.

Praktiline uurimistöö seob kivimiõpetuse aiandusega, kus saadud tulemusi kontekstis saab vaadelda.

Õppesisu

Mäestikke moodustavad kivimid. Mäestike jaotumine vanuse ja tekke järgi (lõimumine geograafiaga).

Kivimite jaotus tekke järgi: sette-, tard- ja moondekivimid.

Vulkaaniline tegevus. Vulkaani läbilõige. Maavärinad.

Mandrid ja ookeanid.

Eesti aluspõhi. Põhja- ja Lõuna-Eesti aluspõhja erinevus.

Eesti levinumad kivimid: lubjakivi ja selle sugulased, liivakivi, savi. Põlevkivi.

Põhjavesi, joogivesi. Vee kasutamine, reostumine, puhastamine ja kaitse.

Rändrahnud. Graniidi koostisosad: põldpagu, kvarts ja vilgukivi.

Fossiilid.

Paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises.

Pinnamood ja inimtegevus, pinnamoe kujundamine.

Keskkond ja loodusvarade kasutamine.

Vääriskivid, poolvääriskivid, nende levikualad, töötlemine.

Taotletavad õppetulemused

6. klassi lõpetaja

Üldised loodusteaduslikud teadmised

- selgitab põhjuse ja tagajärje seoseid;
- kirjeldab protsessi, kasutades mudelit;
- saab aru loodusteaduslikust tekstist, tõlgendab ja rakendab õpitud mõisteid nähtusi ja protsesse selgitades;
- saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukoha ning Eesti kontekstis.

Väärtused ja hoiakud

- märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;
- väärtustab maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;
- tunneb huvi looduteaduste õppimise vastu;
- väärtustab uurimistegevust looduse tundmaõppimisel;
- kasutab julgelt loovust;
- usub oma võimetusse.

Uurimisoskused

- leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet;
- analüüsib andmeid, teeb järeldusi;
- oskab vaadelda ja esitada küsimusi;
- selgitab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus;
- eristab teaduslike teadmisi mitteteaduslikest;
- kirjeldab kehade omadusi nii kvalitatiivselt kui kvantitatiivselt;
- seostab õpitava varem omandatuga.

Ainete mitmekesisus

- eristab aineid nende omaduste põhjal;

- mõistab mudelite tähtsust, valib nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli.

Loodusnähtused

- eristab füüsilisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi looduse muutumisprotsessides;
- toob näiteid liikumise kohtaelus- ja eluta looduses.

Eesti loodusvarad

- tunneb kivimite üldist jaotust nende tekke järgi;
- omab ettekujutust Maa siseehitusest ja maakoore ehitusest;
- oskab nimetada Euroopa suuremaid mäestikke ning teab nende erinevaid tekkeviise;
- tunneb piltidel ära noor ja vana mäestiku;
- nimetab taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid Eestis ning toob nende kasutamise näiteid;
- oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi, turvast;
- oskab nimetada graniidi koostisosi, teab, kust pärinevad rändrahnud;
- tunneb Eesti aluspinnalist ehitust;
- toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele;
- selgitab kivimite murenemist, ärakannet, settimist ning sette- ja tardkivimite teket;
- tunneb mõningaid vääriskiviliike;
- toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele;
- selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed.

Vesi kui aine, vee kasutamine

- kirjeldab vee olekuid;
- selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust;
- kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust;
- toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele.

GEOGRAAFIA

Geograafiaõpetus põhikoolis

Geograafiaõpetus algab 5. klassist ning kestab 9. klassini. Eelnevalt on laps 1.- 4. klassini saanud aimdust maailma erinevaist ruumilistest suhetest ning neis toimuvast õpetaja jutustatud lugude kaudu. Oma osa on matkadel lähiümbrusesse, 3.-4. klassis kodukoha looduse uurimisel ning esimeste plaanide ja kaartide joonistamisel ümbruskonnast. Laps, kes 3.- 4. klassi koduloos tutvus lähima koduümbrusega, haarab nüüd samm-sammult maailma laiemalt.

5. klassis õpitakse tundma kodumaa geograafiat, see laieneb Euroopa tundmaõppimiseks. 7.- 8. klassis, murdeas, kerkib esiplaanile inimene: koos geograafilise olustikuga käsitletakse süvendatult erinevate rahvaste iseloomu ja kultuuriolusid, põhilisi tegevusalasid. 9. klassi üldteemaks on Maa geoloogia.

Geograafiaõpetus vahendab õpilasele maailmahuvi ja elujulgust. Sinna juurde kuulub õpilase vähehaaval kasvav arusaam maast kui teatud elurütmidega loodusruumist, milles asub ka inimene, kes seda majandades ja vääristades muudab. Koos teiste loodusainetega loob geograafia alust vastutusvalmidusele ja ökoloogilisele teadvusele.

Geograafia õppimisel on oluline roll välitöödel, sh ekskursioonidel, matkadel, õppekäikudel. Nende käigus õpitakse vaatlusi sooritama, lihtsamaid mõõtmisvahendeid kasutama, probleeme nägema, kaardi järgi maastikul orienteeruma, vaatluste põhjal järeldusi tegema. Geograafiaalaseid õppekäike ja reise planeerib klassiõpetaja, hiljem aineõpetaja.

Õppe-eesmärgid II kooliastmele

Õpilane

- saab üldise ettekujutuse looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest ning nendevahelistest olulisematest seostest;
- õpib ruumiliselt mõtlema ja omandab geograafia põhisoõnnavara;
- teab ja hoiab Eesti loodusväärtusi;
- väärtustab Eesti kultuuri;
- mõistab ja austab teiste maade ja rahvaste kultuuri ja traditsioone;
- õpib hindama inimtegevuse võimalusi ja tegevuse tagajärgi erinevates looduslikes tingimustes;
- saab aru jätkusuutliku arengu vajadusest;
- õpib kasutama erinevaid allikaid, kaarte, pilte, andmetabeleid, diagramme, et hankida, analüüsida ja väljendada esitatud teavet;
- oskab kasutada geograafiatunnis omandatud teadmisi igapäevaelus toimetulekuks.

5. klass

Juhtmotiivid ja õppeainetevaheline lõimimine

5. klassis õpivad lapsed tundma Eestimaad. Väikest tükikest maailmast õpitakse tundma nii, et teadmiste ja tunnetusega on seotud tunded. Selline meetod nõuab geograafiliste tõsiasjade elamusrikast tutvustamist. Põhjuslikud seosed jäävad veel tagaplaanile. Maastikuline erinevus – saared, rannik, sisemaa, Põhja- ja Lõuna-Eesti – seostatakse inimese tegevusvaldkondade ja majandusega. Kodumaa lähem vaatlus laieneb kogu Euroopale 5. klassi teise geograafiaperioodi või 6. klassi jooksul.

Elamusterikas õpetus nii looma- ja taimeõpetuses kui geograafias tekitab seotuse tunde kodumaa ja hiljem kogu avara maailmaga. See aga toetab säästliku ja targa tarbija kasvamist, samas toetab mitmekesisusust väärtustava inimese arengut.

Õppesisu

Jõesid. Jõe osad. Jõgede osa looduses. Eesti suuremad jõed, nende toitumine.

Järved. Järvede toitumine. Eesti järved, nende teke ja areng.

Soode teke ja levik. Elutingimused soos. Soos leiduvad loodusvarad. Soode kaitse.

Põhjavesi. Põhjavee teke ja kaitse.

Veekogud elukeskkonnana. Elustik. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees.

Toiduahelad. Veekogude tähtsus ja kaitse.

Veekogu uurimine.

Eesti asukoht kaardil ja globusel. Naaberriigid. Ilmakaared.

Eesti kaart. Eesti maakonnad ja suuremad asulad. Põhja- ja Kirde-Eesti. Lõuna- Eesti. Kesk-Eesti. Lääne-Eesti ja saared. Igale piirkonnale iseloomulikud maastikud, maavarad ja nendele vastavad inimtegevused ja asulatüübid. Elutingimused asulas.

Pinnavormid: künkas, nõgu, org, kõrgustikud ja madalikud. Eesti suuremad kõrgustikud ja madalikud. Kodukoha pinnamood. Pinnavormid kaardil.

Maakerge Eesti rannikul. Läänemere tähtsamad lahed ja väinad. Suuremad saared ja laiud.

Vesi Läänemeres. Elutingimused. Elustik.

Läänemeri, selle tähtsus, reostumine ja kaitse.

Läänemere asend ja ümbritsevad riigid. Läänemere mõju ilmastikule.

Mets kui elukooslus. Elutingimused. Metsarinded.

Eesti metsad. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Iseloomulik elustik.

Metsade tähtsus, kasutamine, kaitse.

Looduskaitse Eestis, kaitsealad. Mitmekesisuse kaitse. Liigirikkad kooslused.

Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel.

Jäätmekäitlus. Säästev tarbimine.

Valikul: Eesti lähiümbruse tutvustamine kas Baltikumi, Põhjamaade või Läänemeremaade suunas.

Kompass, kaart.

Taotletavad õpitulemused

5. klassi lõpetaja:

Väärtused ja hoiakud

- tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;
- toimib keskkonnateadliku tarbijana.

Uurimisoskused

- leiab eri allikatest looduteaduslikku teavet.

Veekogud

- nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesi ja järvi, saari, poolsaari, lahtesid;
- iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid;
- kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurides, oskab korraldada veekogu uurimist ning uuringu tulemusi esitada;
- iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;
- kirjeldab jõe ja järve elustikku, nimetab tüüpilisi liike;

- toob näitedi taimede ja loomade kohastumise kohta eluks vees ja veekogude ääres.

Asulad

- näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;
- oskab kirjeldada Eesti loodust ja inimtegevust;
- oskab kirjeldada Eesti asustust ja levinumaid asulatüüpe;
- võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;
- iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta;
- võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas;
- toob näiteid asula elusikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta;
- teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas.

Pinnamood

- kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet;
- kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil;
- toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele;
- selgitab pinnamoe ja inimtegevuse vahelisi seoseid;
- kirjeldab kaardi järgi soode paiknemist Eestis;
- oskab põhjendada Eesti sooderohkust.

Läänemeri

- näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari;
- iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;
- võrdleb ilmakaartide, tabelite ja graafikute alusel rannikualade ning sisemaa temperatuure;
- kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärrannik;
- selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjusi ja kirjeldab riimveekogu elustikku;
- iseloomustab Läänemere elustikku, toob näiteid seal elavatest liikidest;

- määrab lihtsate määramistabelite abil Läänemeres elavaid loomi;
- kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres;
- võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres;
- selgitab Läänemere reostumise põhjusi ja kaitsmise võimalusi.

Looduskaitse Eestis

- 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;
- Eesti metsad, elurikkuse kaitsmine metsades;
- 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.

6. klass

Juhtmotiivid ja õppeainetevaheline lõimimine

Pärast seda, kui õpilased on juba tundma õppinud geograafilistest oludest tulenevaid vastandlikke eluviise, saab ka Euroopa maid käsitleda valikuliselt polaarsuse aspektist lähtuvalt. Abiks võib olla, kui jälgida vee, valguse/soojuse ja pinnavormide mõjusid üksikutes piirkondades.

6. klassi geograafia annab ka süstemaatilise ülevaate Maa ehitusest, meredest ja mandritest. Geograafiaõpetusega seostub kivimi- ja taimeõpetuses räägitu.

6 klassis on geograafiaõpetuses kaks aspekti. Ühest küljest vaadeldakse oma koduriiki kontinendi osana, millel ta asub. Teisalt tehakse süstemaatiline võrdlev lühiülevaade kõikidest mandritest (rannajooned, mäestikud, taevakaart, kliima, taimestik jne.). Maa liikumise ja aastaegade vaheldumise temaatika kaudu kuulub siia ka astronoomia. Majandusküsimusi iseloomustatakse

näidete varal, kus on märgata globaalsed seosed. Õpetaja peab tegema hoolikad valikud, pidades silmas, mida 7. ja 8. klassis käsitleda teistes maailmajagudes.

Jätkuvalt toimub elamusterikas õpetus nii kivimi-, taimeõpetuses kui geograafias tekitades seotuse tunde kogu maailmaga. See aga toetab säästliku ja targa tarbija kasvamist, samas toetab mitmekesisusust väärtustava inimese arengut.

Sidudes vajadusest lähtuvalt erinevaid õppeaineid, saab korraldada mängu ja matku, õppides kaardi ja plaani koostamist ja kasutamist, orienteerumist, samuti ilmavaatluste tegemist. Kindalksti tulevad arvesse taimeõpetus, kivimiõpetus, ajalugu, aiandus, aga ka kõik teised.

Projektitöodes arendatakse emakeele osaoskusi, esinemisoskust, koostöö- ja suhtlemisoskusi, samuti uurimisoskusi, rakendatakse teadmisi matemaatikast ja füüsikas õpitavatest loodusseadustest.

Õppesisu

Maa kujutamine kaartidel. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi kirjeldamine.

Õhu koostis ja omadused. Ilmavaatlused.

Käsitlus Euroopa geograafiast:

α) Euroopa

Varasemates geograafiatundides on õpilastele juba tutvustatud vastandlikke maastikuvorme ja eluviise. Nüüd võib tervet Euroopat vaadelda polaarsuse aspektist lähtuvalt, näiteks jälgides vee, õhu, valguse, soojuse, mäemassiivide ja mullastiku mõjutusi maastikule ja majandusele kontinendi erinevates piirkondades. Siin võib kasutada näidetena mõne madalmaa (Holland) ning Alpi regioonis asuva riigi (Šveits) omavahelist võrdlust. Sobib ka võrrelda näiteks Norrat, mille majandus on tihedalt seotud merega ning täielikult sisemaal asuvat riiki, näiteks Tšehhi Vabariik.

β) Laiem ülevaade maailmast kui tervikust

- Mandrite ja ookeanide kuju ning asend. Hoovused. Tõus ja mõõn
- Taimestikuvööndite sõltuvus päikese asendist ja kliimatingimustest. Maa orbiidist tulenev aastaegade vaheldumine

- Mäestikuteke, vanad ja noored maa osad
- Noored kurdmäestikud (näiteks Alpid, Himaalaja, Andid), riftiorud (nt. Punase mere Jordani org, Reini org jne)
- Suured jõed ja nende iseloomustus nt Rein, Doonau, Dnepr
- Troopiline vihmamets, savann, Austraalia sisemaa, soolakõrbed kui ökosüsteemid
- Maailma kui terviku vaatlemine erinevatest perspektiividest, mitte ainult Euroopakeskselt.
- Haritava maa vaesustumine, metsaraie, tolmutormide teke koos tabavate näidetega pinnaseerosioonist.
- Maavarad ja kaubavood
- Uued transporditeed (Trans-Siberi raudtee, Suessi ja Panama kanal)

(Ilmselgelt ei ole võimalik käsitleda kõiki pakutud teemasid. Siiski tuleb otsida näiteid, mis toetavad tervikpildi kujunemist.)

Taotletavad õpitulemused

6. klassi lõpetaja:

Väärtused ja hoiakud

- oskab looduses käituda.

Uurimisoskused

- analüüsib andmeid, teeb järeldusi, esitab uuringu tulemusi;
- leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet;
- kirjeldab looduslikke objekte ja nähtusi.

Üldised loodusteaduslikud teadmised

- selgitab põhjuse-tagajärje sooseid.

Maailmaruum

- kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;
- põhjendab mudeli järgi öö ja päeva vaheldumist Maal;

- leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri, Põhjanaela ja määrab põhjasuuna;
- leiab teabeallikatest infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.

Kliima

- mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
- teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat;
- iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma;
- võrdleb ilmakaardi järgi ilma Eesti erinevates osades;
- iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis;
- leiab teavet mingi koha ilmaolude kohta ning teeb neist praktilised järeldused;
- kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet;
- kirjeldab joonise järgi õhuringlust;
- kirjeldab merede ja pinnamoe mõju kliimale;
- selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaegade vahelumise pühjusi;
- leiab kliimavöötmete kaardil vöötmed ja viib kokku vastava vöötme tüüpilise kliimadiagrammiga;
- iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat, selgitab erinevuste põhjusi;
- toob näiteid ilma ja kliima mõju kohta inimtegevusele;
- mõistab kliimamuutuste uurimise tähtsust, toob näiteid muutuste võimalike tagajärgede kohta;
- nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist.

Veestik

- seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutused kliimaga;
- kirjeldab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste põhjused;
- kirjeldab ja võrdleb jooniste, fotofe ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kuhjavat, kulutavat ja edasikandvat tegevust erinevatel lõikudel;
- põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide järgi veetaseme muutumist jões;

- iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlaid ning nende kasutamist;
- teab soode levikut Euroopas ja Eestis, selgitab nende tähtsust looduses ja inimtegevuses;
- iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme;
- iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ning inimtegevuses, toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta.

Kaart

- iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi geograafilist asendit;
- teab ja näitab kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike;
- leiab atlase kaardilt kohanimede registri järgi tundmatu koha;
- nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu;
- nimetab ja näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi, jõgesid;
- nimetab ja näitab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud;
- oskab liikuda maastikul, määrata ilmakaari;

Euroopa geograafiline asend, pinnamood, geoloogia ja veestik

- omab ülevaadet Euroopa regionaalsetest erinevustest nii looduses kui ka majandustegevuses;
- kirjeldab Euroopa rannajoont ja veestikku, pinnamoodi ja pinnavorme;
- kirjeldab Euroopa kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju antud koha kliimale;
- seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega;
- iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas;
- iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas;
- iseloomustab etteantud Euroopa riigi geograafilist asendit.

Õppe-eesmärgid III kooliastmele

Õpilane

- tunneb huvi geograafia vastu ja saab aru selle tähtsusest igapäevaelus;

- omab ettekujutust looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest, nende paiknemisest maailmas ja nendevahelistest seostest;
- väärtustab looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust;
- väärtustab säästmist ja vastutustundlikku tarbimist, mõistab inimtegevuse ja keskkonna vahelisi seoseid;
- vaatleb, uurib, mõõdistab, tõlgendab saadud tulemusi;
- kasutab teabeallikaid info kogumiseks, mõtestab lihtsat loodusteaduslikku teksti;
- huvitub maailma paikadest ja rahvastest, erinevatest kultuuridest;
- huvitub loodusest, liigub meelsasti looduses, orienteerub maastikul;
- valdab kaartidel orienteerumist, mõõtkava ja geograafiliste koordinaatide kasutamist;
- omab ruumilist ettekujutust maailmast.

7. klass

Juhtmotiivid

7. klassis käsitletakse Vana Maailma: Aasiat ja Aafrikat. Oluline on maadeavastuste teema, mida saab seostada ajalooga.

7. klassi ajaloos õpitakse tundma avastuste ajastut, koloniseerimine algust ja orjakaubandust. Tuuakse välja ka seoseid põllumajanduse ja töötleva tööstuse vahel. See omakorda seostub globaalsete kliimavöötmete ja loodusvöönditega.

Õppesisu

Aafrika:

Iseloomustatakse Aafrika peamisi geograafilisi piirkondi, käsitledes pinnamoodi, kliimat, sisevett, loodusvööndeid ja rahvastikku:

- Põhja- ja ääne-Aafrika ning ekvatoriaalalad. Ida- ja Lõuna-Aafrika.
- Islamistliku ja Musta Aafrika eluviisid erinevates loodusvööndites (lõimumine ajalooga).
- Erinevate religioonide ja traditsioonide püsimine Aafrika ühiskonnas (lõimumine religiooniõpetusega).
- Koloniaal- ja postkoloniaalajastu mõjutused Prantsusmaalt, Inglismaalt, Hollandist ja Saksamaalt. Vastuolud lääne maailmakäsitlusega. Arengumaade ja arenenud riikide majandussuhted. Tänapäeva majandushuvide ja traditsioonilise hõimueluviisi vahelised pinged Lääne-Aafrikas, Lõuna-Aafrika

multikultuurne ühiskond, Somaalia poolsaare küsimused jne (lõimumine ajalooa).

Aasia:

- Peamised geograafilised piirkonnad: Himaalaja mäestik, Lõuna-Aasia (Hindustani poolsaar), Sise-Aasia (Tiibeti kultuur ja Mongoolia), Ida-Aasia (Jaapan, Korea, Ida-Hiina), Kagu-Aasia (Tai, Filipiinid, Indoneesia).
- Eri piirkonnad oma kultuurilises ja geograafilises vastandlikkuses.
- Kagu-Aasia kui põhiliselt saarestikest koosnev mandriosa, Ida-Aasia tihedat asustust. Vaikse ookeani ääres paiknevate riikide kiire areng ning Aasia majanduse osatähtsuse kasvamine maailmas.

Taotletav õpitulemused

7. klassi lõpetaja

- iseloomustab Aafrika peamisi geograafilisi piirkondi, pinnamoodi (nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud, tasandikud), kliimat, sisevett, loodusvõõndeid, rahvastikku ja tegevusalasid erinevates piirkondades;
- teab ja nimetab Aafrika religioone ja traditsioone;
- teab koloniaal- ja postkoloniaalajastu mõjutusi Prantsusmaalt, Inglismaalt, Hollandist ja Saksamaalt;
- iseloomustab Aasia peamisi geograafilisi piirkondi, pinnamoodi (nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud, tasandikud), kliimat, sisevett, loodusvõõndeid, rahvastikku ja tegevusalasid erinevates piirkondades;
- toob näiteid inimeste elu kohta mägistel aladel, mägedes liikumisega kaasnevate riskide ja nende vältimise võimaluste kohta;
- mõistab ja kirjeldab eri piirkondade kultuurilist ja geograafilist vastandlikkust.

8. klass

Juhtmotiivid

Nii nagu 8. klassi õpilased elavad üha tugevamalt sisse maailma, nii tekib neis vajadus tegeleda maailmaprobleemidega. Võib märgata ka vastupidist olukorda, kus isiklikud probleemid omandavad sageli „maailmamõõtmed”. Sel põhjusel tuleb arvestada õpilase ja maailma vahelise vastasmõjuga. Tegelemine eri rahvaste eluga, nende kultuuride ja väärtustega, annab lastele ettekujutuse rahvaste eripäradest. See võib aidata noorukitel leida pidet nende endi hingelistes otsingutes. Ameerika käsitlemisel tuuakse välja Põhja- ja Lõuna-Ameerika erinevused. See aitab arendada õpilaste kujutlusvõimet.

Õppesisu

- Põhja- ja Lõuna-Ameerika, Austraalia ja Antarktise pinnamood, kliima, siseveed, loodusvööndid ja rahvastik.
- Omapärane taime- ja loomastik (lõimumine taime- ja loomaõpetusega).
- Põlisrahvaste olukord Ameerikas ja Austraalias (lõimumine ajalooaga).
- Erinevad sotsiaalsed ja etnilised grupid Ameerikas. Rahvastik USAs (lõimumine ajalooaga).

Taotletavad õpitulemused

8. klassi lõpetaja

- iseloomustab Põhja- ja Lõuna-Ameerika, Austraalia ja Antarktise pinnamoodi (nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud, tasandikud), kliimat, loodusvööndeid, rahvastikku ja tegevusalasid erinevates piirkondades;
- kirjeldab ja iseloomustab vastavate piirkondade taime- ja loomastikku;
- teab ja kirjeldab põlisrahvaste olukorda Ameerikas ja Austraalias;
- teab erinevaid sotsiaalseid ja etnilisi gruppe Ameerikas ja USAs.

9. klass

Juhtmotiivid

9. klassis võetakse kõik eelnevalt geograafias õpitu kokku ja süvendatult käsitletakse Eesti geograafiat. Antakse ülevaade Eesti majandusest.

Õppesisu

- Mandrite ja ookeanide kuju ja jaotumine (lõimumine füüsikaga)
- Noorte ja vanade mäestike morfoloogia ja teke (lõimumine kivimiõpetusega)
- Mandrite triivist laamtektoonikani. Vulkanism ja maavärinad (lõimumine kivimiõpetusega)
- Mineraloogia ja kivimite jaotumine tekke järgi (lõimumine kivimiõpetusega)
- Kliima ja kliimat kujundavad tegurid (lõimumine füüsikaga)
- Ülevaade Maa geoloogilisest ajaloost. Eesti aluspõhja kujunemine

- Jäaaeg, selle etapid, jää tegevuse tagajärjed Eesti näitel (lõimumine ajalooa)
- Maastike kujunemine erinevate tegurite koosmõjul
- Inimtegevuse mõju loodusele
- Rahvastik ja selle põhimõisted
- Majanduse struktuur
- Eesti geograafia
- Eesti majanduse olukord ja arenguperspektiivid
- Keskkonnaprobleemid

Taotletavad õpitulemused

Põhikooli lõpetaja:

Üldised teadmised

- teab mandreid ja ookeane;
- teab Vana ja Uue maailma maailmajagusi;
- teab eri rahvaste ja riikide rolli geograafilise maailmapildi avardamises;
- omab ettekujutust maailmajagude regionaalsetest erinevustest looduses ja
- inimtegevuses;
- teab maailma suuremaid ja Euroopa riike;

Asustus

- teab maailma tihedamini ja hõredamini asustatud alasid, leiab need kaardilt;
- analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist;
- analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid, nimetab linnastumise põhjusi ja tagajärgi, kirjeldab tekkinud probleemide lahendamise võimalusi;
- võrdleb linna ja maa-asulaid ning võrdleb elu erinevat tüüpi asulates;
- Nimetab ning näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linnu.

Rahvastik

- iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit;

- nimetab ja näitab maailmakaardil suuremaid riike ja linnu;
- teab maailmas levinumaid usundeid;
- oskab nimetada kultuurierinevusi maailma eri paigus;
- toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle olulisuse kohta;
- teab rahvastiku põhimõisteid ja kirjeldab ja põhjendab rahvastiku muutusi tänapäeva Euroopas (vananemine, ränne, rahvuslik ja kultuuriline mitmekesisus), arutleb probleemide lahenduste üle;
- toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta, väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone;
- kirjeldab rahvastiku paiknemist riigis, kasutades kaarti;
- iseloomustab ja analüüsib riigi rahvaarvu ning rahvastikku ja selle muutumist kaartide, rahvastikupüramiidide jt teabeallikate abil.

Kliima

- teab kliimat kujundavaid tegureid ja nende osa kliima kujundamisel;
- oskab iseloomustada kliimavõõtmelid.

Loodusvööndid

- teab loodusvööndeid ja oskab neid kirjeldada (kliima, loodusolud, elustik), kirjeldab kaardi järgi nende paiknemist;
- tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel-piltidel maastiku ja elustiku;
- oskab selgitada kõrgusvööndilisuse kujunemist, võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes;
- oskab tuua näiteid inimtegevuse ja looduse vastasmõjudest erinevates loodusvööndites;
- kirjeldab ja võrdleb teabeallikate põhjal etteantud piirkondi geograafilise asendi, loodusolude, elustiku, rahvastiku ja asustuse, loodusvarade ning majanduse alusel;
- selgitab liustike tekkepõhjust, kirjeldab paiknemist ja tähtsust.

Geoloogia ja pinnamood

- tunneb Maa siseehitust, maakoore ehitust, toob näiteid selle uurimise võimaluste kohta, mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogi tööst;
- on tuttav laamtektoonika teooriaga, teab laamade liikumisega kaasnevaid protsesse, nende esinemispiirkondi, mõju inimeste elule, kirjeldab neid protsesse jooniste abil;
- teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjust, näitab kaardil peamisi esinemispiirkondi,

kirjeldab nende võimalikke tagajärgi ja ohte ning mõju nende piirkondade inimeste argipäevale;

- oskab tuua näiteid erinevatest kivimitest ja setetest ning selgitada nende tekkimist (murenemist ja ärakannet, settimist ning sette- ja tardkivimite teket);
- iseloomustab ja tunneb ära liiva, kruusa, savi, moreeni, graniiti, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivisütt, toob näiteid nende kasutamise kohta;
- oskab nimetada Maa välisjõudusid ja kirjeldada nende mõju pinnamoele ning tuua vastavaid näiteid;
- oskab nimetada pinnavorme ja iseloomustada nende kujunemist ning pinnamoe muutumist erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel;
- kirjeldab maa ja merepõhja pinnavorme ja pinnamoodi kaardi järgi, iseloomustab joonise või pildi järgi.

Vesi

- teab vee jaotumist Maal ja vee ringlust;
- tunneb erinevaid veekogusid ning nende ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust.

Eesti loodus

- oskab iseloomustada Eesti geoloogilist ehitust, pinnamoodi, kliimat, veestikku, mullastikku ja taimestikku, selgitada nendevahelisi seoseid.

Majandus

- teab ja oskab analüüsida olulisemaid majandust mõjutavaid tegureid (loodusvarad, tööjõud, kapital, turud), toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta;
- rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel;
- oskab üldjoontes hinnata loodusolude ja sotsiaal-kultuurilise tausta mõju majandustegevusele;
- toob näiteid Euroopa ja maailma majanduspiirkondadest;
- selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid Euroopa energiaprobleemide kohta;
- analüüsib teabeallikate abil Eesti energiamajandust, iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmises;
- analüüsib energiaallikate kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel, toob näiteid energiatootmise mõju kohta keskkonnale;
- teab energia säästmise võimalusi, väärtustab energia säästmist;
- tunneb taime- ja loomakasvatusharusid, erinevat tüüpi põllumajandusettevõtteid, oskab tuua

vastavaid näiteid;

- selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid;
- kirjeldab mulda kui ressursi, toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide kohta, arutleb nende lahendamisevõimaluste üle;
- toob näiteid kodumaise toidu eeliste kohta, väärtustab Eesti toitu;
- toob näiteid erinevate teenuste kohta;
- analüüsib teabeallikate järgi koha turismimajanduslikke eeldusi ning mõju loodusele, majandus- ja sotsiaalelule;
- võrdleb transpordiliike, analüüsib nende eeliseid ja puudusi reisijate ning erinevate kaupade veol, analüüsib nende kasutust Eesti-siseses transpordis;
- toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta;
- toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide kohta, arutleb nende lahendamisevõimaluste üle, väärtustab keskkonnahoidliku transpordi kasutamist;
- analüüsib Eesti peamiste majandusharude arengueeldusi ja praegust olukorda, põhjendab spetsialiseerumist.

Kaardiõpetus

- oskab kasutada kaarte ja atlast, kasutab atlase registrit, oskab määrata suundi ning mõõta vahemaid kaardil;
- oskab määrata asukohta nii kaardil kui ka looduses, määrata koha geograafilised koordinaadid, leida koordinaatide järgi asukoht;
- analüüsib tabeleid, graafikuid, diagramme ja kartogramme, teeb järeldusi neil esitatud nähtuste sisu ja arengusuundade kohta, iseloomustab piirkondi teemakaartide põhjal;
- määrab ajavööndite kaardi järgi kellaaja erinevuse antud kohas;
- analüüsib Eesti ja Euroopa loodus-, majandus- ja poliitgeograafilist asendit;
- oskab teha looduses lihtsate vahenditega mõõtmisi ja vaatlusi, orienteerub looduses kaardi ja kompassi abil.

FÜÜSIKA

Füüsikaõpetus põhikoolis

Füüsikatunnid toimuvad perioodõppena 6. – 9. klassini. 6. klassis käsitleb ainet võimaluste piires klassiõpetaja, vajadusel aineõpetaja.

Füüsikakursus põhikoolis annab ettekujutuse füüsikast kui loodusteadusest. Seni loodusõpetuse tunnist ja igapäevaelust tuttavatele nähtustele antakse seletus füüsika mõisteid kasutades. Põhimõistete ja seaduspärasustega tutvutakse valdavalt vaatluste ning katsete teel. Õpetuses domineerib fenomenoloogiline lähenemine füüsikalistele nähtustele. 6. klassi vanuses omandab laps kausaalse mõtlemise võime ja loodusteadused saavad aidata neid mõtlemisjõudusid kasutada. See toimub kvalitatiivse mõtlemise läbi, mis arvestab pidevalt inimese ja maailma vastastikust suhet. Tuntust tundmatu nähtuse poole.

Füüsika õppimine toimub aktiivses õpikeskkonnas. Olulise tähtsusega on füüsikaliste nähtuste emotsionaalne läbielamine, kirjeldamine, seletamine ja prognoosimine. Fenomenide süvendatud uurimine võimaldab nad vabastada subjektiivsusest, mis tekib emotsionaalse läbielamise kaudu esimesel etapil. Järgneb mõtteseoste loov kujundamine. Fenomenoloogilises lähenemisviisis saavad kokku tajumine ja mõtlemine.

Füüsikaõpetust iseloomustab suunatud avastamine. Katsete abil õpitakse märkama ja kirjeldama nähtuste olulisi tunnuseid ja seaduspärasusi, avastama erinevate nähtuste põhjuseks olevaid ühtesid ja samu loodusseaduseid.

Katsete kirjeldused vormistavad õpilased iseseisvalt ainevihikusse. Õpetaja juhib tähelepanu sellele, kuidas muuta jutustavas stiilis kirjeldused süstematiseeritumaks ning kasutada füüsikale omast keelt. Katse kirjeldustele lisanduvad vastavad illustratsioonid või skeemid. Järeldused pannakse kirja järgmisel päeval peale ühisarutelu ja kogetu analüüsi.

Matemaatikat õpitakse kasutama lihtsamate füüsikaülesannete lahendamisel. Tutvustatakse mõõtmist ja mõõtühikuid, samuti katsetulemuste ja ülesannete lahenduskäigu vormistamist, andmete ja seoste väljendamist füüsika keeles.

Koostöös teiste loodusainetega areneb objektiivne loodusteaduslik mõtlemisviis.

Õppe-eesmärgid

- luua ettekujutus füüsikast kui loodusteadusest ja täppisteadusest;

- kujundada loodusnähtuste vaatlusoskus;
- õpetada kasutama füüsika keelt ja mõisteid;
- luua ettekujutus nähtuste põhjuslikkusest;
- tutvustada füüsika ajalugu ja füüsika osa ajaloos;
- õpetada läbi viima lihtsamaid katseid;
- õpetada katsetulemusi korrastama ja järeldusi tegema;
- tutvustada füüsika rakendusvõimalusi.

6. klass

Juhtmotiivid ja õppeainetevaheline lõimimine

Teisel kooliastmel suureneb õpilase distants suhetes looduse ja inimestega. „Kaasilmast” saab „ümbritsev maailm”. 12. eluaasta paiku saabub ajahetk, mil laps mitte ainult ei küsi põhjuste kohta, vaid neid ise ka otsib ja luua tahab. Seda püüdlust ning kausaalset mõtlemist toetab 6. klassis läbiviidav esimene füüsikaperiood.

Füüsika õppimine toimub aktiivses õppekeskkonnas. Esimese füüsikaperioodi käigus käsitletakse võimalikult lihtsate vahenditega mitmekülgsel viisil katseid akustika, optika, soojusõpetuse, magnetismi ja elektri fenomenide uurimiseks. Toimub n.ö. suunatud avastamine. Katsed on piisavalt lihtsad, et neid soovi korral koduski korrata. Rakendub waldorfpedagoogika põhimõte, mille kohaselt enne puberteedia läbimist peab õpetus kaasama kõiki hingeosi – nii mõtlemist, tunnet kui tahet. Fenomenoloogilise lähenemisviisi esmane ülesanne selles eas on tekitada tundeelamus – imestus, üllatus vms. Õpilase tahe rakendub, kui ta nähtut–kogetut meenutab, etapiviisiliselt kirjeldab ning illustreerib. Järgmisel päeval luuakse mõtteseosed ning töötatakse õpetaja juhendamisel analüütiliselt. Selliselt kujundatud õpetus seob õpilast nii tunde- kui mõttetasandil maailmaga uuel viisil.

Paljusid füüsikalisi katseid saavad õpilased läbi viia kas individuaalselt või grupiga koos. Füüsikaperioodi käigus võib läbi viia mõne väiksema projekti, nt akustika raames pudelipilli valmistamise. Projektitööd kavandatakse erinevate õppeainete ühistegevusena, kaasates vajadusel muusika-, kunsti-, käsitöö- või teise aineõpetaja.

Klassiõpetaja võib valida, kas käsitleda 6.-7. klassis astronoomiat eraldi õppeperioodina või füüsika või geograafia raames.

Õppesisu

Akustika. Helid ja heliallikad, helide tekitamine erinevate materjalidega, võnkumist iseloomustavad suurused, infra – ja ultraheli, helide levimine, kuulmine. Tuntud muusikainstrumendid. Helihark. Chladni helifiguurid. Inimese kõrva ehitus (lõimumine inimeseõpetusega).

Mõisted: sagedus, heli kõrgus, resonants, kõlakast, heli kiirus, infra – ja ultraheli.

Optika

Valgus ja vari. Värvid ja nende järelpilt silmas. Vastandvärvid. Värviring (lõimumine kunstiõpetusega). Värvide tekkimine prisma.

Soojusõpetus. Soe õhk, külm õhk. Soojusjuhtivus, temperatuur ja selle mõõtmine, soojusülekanne, soojuspaisumine. Termomeeter.

Mõisted: rõhk ja ruumala, kiirus, konvektsioon, soojuslikud protsessid.

Magnetism.

Magnetiliste omadustega ained. Magnetiseerimine. Püsi- ja ajutised magnetid. Kompass. Maa magnetväli.

Mõisted: maa magnetväli, kompass, püsomagnet.

Elekter. Staatiline elekter. Elektrostaatiliselt tõmbe- ja tõukejõud, kehade elektriseerimine, elektrilaeng. Elektroskoop. Äike, virmalised atmosfääris.

Astronoomia. Päikesesüsteem, selle ehitus, planeedid, kaaslased. Kuu, selle faasid. Aasta, aastaegade vaheldumine. Ööpäev. Päikesekiirguse peegeldumine ja neeldumine. Gravitatsioon. Päikesekella valmistamine. Tähistaevas, tähtkujud.

Mõisted: päikesesüsteem, planeet, gravitatsioon. (Lõimitud geograafiaga.)

Taotletavad õpitulemused

6. klassi lõpetaja

Väärtused ja hinnangud

- tunneb huvi looduteaduste õppimise vastu;
- väärtustab uurimistegevust looduse tundmaõppimisel;
- hoiab katsetamisel korda, peab kinni kokkulepitud reeglitest, hoiab töövahendeid.

Uurimisoskused

- kasutab tööriistu ohutult;
- sõnastab uurimisküsimusi, kontrollib hüpoteese;
- teeb katseid, järgides tööjuhendit;
- kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid;
- arutleb tööjuhendite üle;
- kirjeldab füüsilise katsena kogetut;
- analüüsib andmeid, teeb järeldusi, esitab uuringutulemusi;
- leiab eri allikatest teavet;
- oskab võrrelda teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust.

Üldised loodusteaduslikud teadmised

- tunneb igapäevaelus ära loodusteaduslikke teemasid, küsimusi;
- oskab kirjeldada, millega tegelevad füüsika erinevad harud;
- saab aru loodusteaduslikust tekstist, tõlgendab ja rakendab õpitud mõisteid nähtusi ja protsesse selgitades;
- tuginedes loodusteaduslikele teadmistele, teeb tõendusmaterjalidele toetudes järeldusi ja otsustusi;
- selgitab põhjuse-tagajärje seoseid.

Elekter

- kirjeldab nähtusi: kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju;
- selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad ja erinimelistega tõmbuvad;
- teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained.

Magnetism

- loetleb magnetvälja tunnuseid;
- selgitab nähtusi: Maa magnetväli, magnetpoolus;
- teab, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, samanimelised tõukuvad;
- selgitab kompassi tööpõhimõtet, toetudes katsele magnetiga;

Akustika

- kirjeldab nähtusi: võnkumine, heli, laine, ning nende seost teiste nähtustega;
- selgitab mõisteid: võnkeperiood, võnkesagedus, võnkeamplituud; heli valjus, kõrgus ja kiirus, resonants;
- selgitab üldjoontes, kuidas inimene kuuleb.

Optika

- selgitab Päikese kui valgusallika tähtsaid tunnuseid;
- selgitab mõisteid: valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus;
- teab seost, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt.

Soojusõpetus

- kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, nende kasutamist;
- selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

Maailmaruum

- kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;
- põhjendab mudeli abil öö ja päeva vaheldumist Maal;
- leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaela ja määrab põhjasuuna.

Lõiming teiste ainetega

Magnetismi teema lõimub geograafiaga, akustika muusika ja bioloogiaga. Inimese silma ja kõrva ehitust võib klassiõpetaja käsitleda nii bioloogia kui ka füüsikaperioodi käigus. Skeleti ja lihaskonna koostoimes nähtuvad füüsikalised mehaanikaseadused. Katsekirjelduste koostamine ja vaadeldud nähtuste kirjeldamine lõimub eesti keelega. Värviringi käsitledes luuakse kokkupuutepunkt kunstiõpetusega.

III kooliaste

Juhtmotiivid

Füüsilise ja hingelise arengu kõrval toimub lapses noorukiikka üleminekul ka vaimne teadvusemuutus. Tugevamini hakkab arenema mõisteline mõtlemine, mis püüab avastada seoseid üksiknähtuste vahel ja seeläbi jõuda uue terviklikkuse tajumiseni.

Füüsika põhimõistete ja seaduspärasustega tutvutakse endiselt valdavalt vaatluste ja katsetuste teel. Domineerib fenomenoloogiline lähenemine füüsikalistele nähtustele, aine induktiivne käsitlus. Uurimistee algab nähtuse või objekti kirjeldamisest, jätkub oluliste tunnuste eristamisega ning seaduse või seaduspärasuse väljatoomisega. Protsessi käigus õpitakse uuritavat füüsika keeles väljendama. 9. klassis läbiviidavad fenomenoloogilised vaatlused võivad olla suunatud ka meelte kogemuste diferentseerimisvõimele: vaatlusteemaks võib olla virtuaalse ja reaalse pildi võrdlus arvuti baasil, salvestatud ja naturaalse heli kvaliteetide võrdlemine.

Lisaks aktiivõppe meetoditele tuleb molekulaarfüüsika käsitlemisel kasutusele võtta seletav-tõlgendav meetod, jäädes siiski võimalikult elava kirjelduse juurde ning luues seoseid kogemuslikult tajutavaga.

7. klassi füüsika raskuspunkt on mehaanikal. Lähtutakse mehaanika praktilisest osast maailmas, selle rollist praktikas. Iseseisva tööna on oluline katsetav harjutamine, et tundma õppida mehaanika teaduslikku süstemaatikat või järele proovida mõtteliste hüpoteeside paikapidavust.

8. klassis tehakse tutvust valemite ja nende rakendamisega, nt helikiiruse, rõhu jms arvutamiseks. Füüsikaliste suurustega opereerimisel kasutatakse matemaatilisi teadmisi. Õpitakse kasutama füüsikaliste suuruste tabelleid. Sõnastatakse peamised reeglid. Kolmandal kooliastmel saab üha diferentseeritumalt arendada erinevaid mõtlemisprotsesse – võrdlemist, liigitamist, klassifitseerimist, analüüsi ja sünteesi.

8. ja 9. klassis on olulisel kohal inimese tegevus teadlase ja leiutajana: aurumasin, sisepelemismootor, elektrimootor, telefon. Õpitakse tundma väljapaistvaid füüsikuid, nende ideid ja plaane, mis viisid leiutisteni. Tutvustatakse füüsikaideede ajaloolist arengut ja mõju elukeskkonnale, kõneldakse teadusliku tunnetuse loomingulisest iseloomust. Teadust saab tutvustada kui teatud isikute tööd, kes on teaduse läbi seotud nii ühiskonna kui kultuuriga. Tutvustatakse üldkultuurilise tähenduse omandanud ideid ja printsiipe, mille juured on füüsikas.

Õpitakse tundma mõõteriistade ja seadmete otstarvet, tööpõhimõtteid, kasutamise näiteid ja reegleid, ohutusnõudeid.

Koostöös bioloogia, geograafia ja keemiaga arendatakse loodusteaduslikku mõtlemisviisi. Areneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja iga muutus looduses kutsus esile teisi muutusi, mis võivad põhjustada keskkonnas soovitud või soovimatuid tagajärgi. Areneb keskkonnateadlikkus. Soovitavad on õppekäigud, nt seoses Eesti energiavarude käsitlemisega põlevkivikaevanduse külastamine.

7. klass

Õppesisu

Optika.

Camera obscura. Ümberpööratud kujutis. Läätsed, fookus. Prillid, pikksilm, fotoaparaat, mikroskoop (valikul).

Inimese silma ehitus.

Poolvari, täisvari (lõimumine kunstiõpetusega).

Pegeldumine: tasapeegel, nõgus- ja kumerpeegel. Valguse murdamine.

Soojusõpetus.

Soojuse levik erinevates keskkondades: soojusjuhtivus, konvektsioon vedelikes, soojuskiirgus, soojuslik tasakaal.

Päikesekiirgus. Soojuse praktiline kasutamine. Päikesepatarei. Termospudel.

Mehaanika.

Kehade vastastikune mõju, lihtmehhanismid, Maa külgetõmbejõud, keha mass ja selle mõõtmine. Kaalud. Dünamomeeter. Kaldpind. Ühe ja kahe õlaga kang. Plokk ja tali. Pöör. Hammasratasülekanne. Mehaanika kuldreegel.

Mõisted: koormus, mass, jõud, kang, plokk, tali, kaalumine, massiühikud.

Elekter.

Elektrivool, voolu olemasolu tingimused, vooluallikad, elektrivoolu toimed. Ampermeeter. Voltmeeter. Erinevate materjalide elektrijuhtivus. Takisti. Pool. Elektrivoolu magnetiline toime, elektromagnet. Galvani ja Volta elemendid. Patarei. Elektriohutus. Energiasäästmine.

Mõisted: pinge, voolutugevus, takistus.

Taotletavad õpitulemused

7. klassi õpilane:

Uurimisoskused ja üldised teadmised

- sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimuse, kavandab katse, töötleb saadud andmeid ning teeb järeldused;
- seostab õpitava varem omandatud teadmiste ja oskustega;
- kirjeldab kehade omadusi nii kvalitatiivselt kui kvantitatiivselt, mõõdab keha pikkust, ruumala, pindala, massi;
- visandab füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste joonised;
- mõistab mudelite tähtsust, valib nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
- teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest või molekulidest, ning molekulid aatomitest;
- eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest;
- eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi, selgitab nendevahelisi seoseid;
- selgitab füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule;
- toob näiteid igapäevaelust, kuidas energia muundub või muundatakse ühest liigist teise;

- mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia rolli igapäevaelus;
- tunneb ära füüsikateemasid erinevates olukordades ning pakub neile erinevaid selgitusi.

Optika

- teab peegeldumise ja valguse neeldumise tähtsaid tunnuseid, kasutab neid praktikas;
- selgitab mõisteid: langemisnurk, peegeldumisnurk, mattpind;
- selgitab peegeldumisseadust, kasutab seda praktikas;
- toob näiteid tasa-, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta;
- kirjeldab valguse murdumise tähtsaid tunnuseid, oskab neid kasutada;
- selgitab mõisteid: murdumisnurk, fookus, tõeline ja näiv kujutis;
- selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavat mõõtühikut;
- selgitab valguse murdumise seaduspärasust;
- kirjeldab kumer- ja nõgusläätsed, prillide ja valgusfiltrite otstarvet, toob nende kasutamise näiteid.

Soojusõpetus

- tunneb põhilisi soojusnähtusi, oskab neid igapäevaelus ära tunda;
- liigitab materjale soojusjuhtivuse põhjal, seostab materjali soojusjuhtivust selle kasutusalaaga;
- seostab vee olekute muutused erinevate sademetega;

Mehaanika

- selgitab nähtust liikumine;
- selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmise viise, teab mõõtühikuid;
- teab liikumiskiiruse, liikumise aja ja läbitud teepikkuse vahelist seost;
- kasutab liikumisgraafikut liikumise kirjeldamiseks;
- teab massi, ruumala ja tiheduse vahelist seost;
- oskab kasutada mõõteriistu: mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder, kaalud;
- teab, et kui kehale mõjuvad jõud tasakaalustavad teineteist, siis on keha paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt;

- selgitab lihtmehhanismide – kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne – otstarvet ja kasutamise viise;
- toob näiteid jõudude kohta looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.

Elekter

- selgitab mõisteid: elektriseeritud keha, ellelektrilaeng, ellelementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator, voolutugevus;
- kirjeldab nähtusi: elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses;
- tunneb lihtsamaid vooluallikaid;
- teab voolutugevuse mõõtühikut, oskab kasutada ampermeetrit ja selgitada selle otstarvet;
- tunneb elektriohutuse põhimõtteid.

Lõiming teiste ainetega

Mehaanika lõimub 8. klassi bioloogiaga: inimese luud ja liigesed. Lõiming on ka ajalooga – erinevate nähtuste avastamine ning rakendamine ajaloos. Katsekirjelduste koostamine ja vaadeldud nähtuste kirjeldamine lõimub eesti keelega. Füüsikaülesannete lahendamisel kasutatakse matemaatikat. Koostöös bioloogia, geograafia ja keemiaga areneb objektiivne loodusteaduslik mõtlemisviis.

8.klass

Õppesisu

Kordamine.

Mõõdud ja kaalud. Ainete erikaalud. Ühikute teisendamine.

Hüdroomehaanika.

Vaakum- ja survepump. Ühendatud anumad. Rakendusvõimalused. Rõhk vedelikes. Pascali katsed. Ülesanded rõhu arvutamiseks koos joonistega. Mõõtesilinder. Üleslükkejõud. Archimedese seadus.

Aeromehaanika.

Vaakum. Õhu kaal. Õhu rõhk. Õhurõhu muutumine sõltuvalt kõrgusest. Ülesanded õhurõhu arvutamiseks.

Aerodünaamika.

Õhurõhk ja õhu liikumine. Luidete tekkimine. Lennuk. Aerodünaamiline paradoks. Tuule mõju looduses.

Meteoroloogia.

Kõrg- ja madalrõhkkonnad. Baromeeter. Tsüklonid, nende teke, areng. Kliimavöötme seos ilmastikunähtustega.

Mõisted: õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond, tsüklon.

Elekter.

Elektriline induksioon. Rööp- ja jadaühendus. Pinge, takistus, voolutugevus; ülesanded. Ohmi seadus. Elektrivoolu soojustoime, keemiline toime, magnetiline toime.

Voolu magnetilise toime kasutamine: morseaparaat, releed, elektrimootor, dünamo (generaator), transformaator.

Mõisted: rööp- ja jadaühendus, voolutugevus, pinge, takistus, generaator, transformaator.

Kehade vastastikmõjud. Pinnale mõjuva jõu ja keha kokkupuutepinna suhe. Hõõrdumine ja hõõrdejõud.

Elastsusjõud. Gravitatsioonijõud.

Taotletavad õpitulemused

8. klassi õpilane:

Uurimisoskused

- tunneb ja oskab teisendada põhilisi mõõtühikuid;
- mõõdab keha kiirust ja läbitud teepikkust;
- toob näiteid liikumise kohta elus- ja eluta looduses;
- suudab vaadeldud katsete põhjal teha üldistavaid järeldusi sarnaste nähtuste kohta elus ja ümbritsevas looduses;

- mõistab seoseid käsitletud jõudude ning suuruste vahel.

Mehaanika

- kirjeldab nähtust: ujumine;
- selgitab mõisteid: rõhk, õhurõhk, üleslükkejõud, kirjeldab mõõtmise viisi, teab mõõtühikuid;
- sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühtviisi ning et ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga;
- teab seoste $p=F/S$; $p=\rho \cdot g \cdot h$; $F_{\text{ü}}=\rho \cdot V \cdot g$ tähendust ning oskab neid kasutada;
- selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab mõõtühikuid;
- selgitab mõisteid: potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur;
- selgitab seoseid: keha saab tööd teha ainult siis, kui tal on energiat; tehtud töö on võrdne energia muutusega; keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib ainult muunduda ühest liigist teise; kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst; ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös;
- selgitab seoste $A=F \cdot s$ ja $N=A/t$ tähendust, oskab neid kasutada.

Kehade vastastikmõjud

- selgitab nähtusi: vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine, deformatsioon;
- selgitab mõisteid: raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud;
- teab seost $F=m \cdot g$;
- oskab kasutada dünamomeetrit.

Elekter

- oskab koostada lihtsamaid elektriühendusi;
- mõistab ohutusreegleid elektriga ümberkäimisel;
- selgitab suurusi: pinget, elektritakistus, eritakistus ja nende mõõtmise viisi, teab mõõtühikuid;
- selgitab mõistet: vooluring;
- teab seoseid: voolutugevus on võrdeline pingega $I=U/R$; jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I=I_1=I_2=\dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa $U=U_1+U_2$; rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinget ühesuurune $U=U_1=U_2=\dots$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa

$I=I_1+I_2$; juhi takistus on $R=\rho \cdot l/S$;

- selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet, ning selgitab nende kasutamist;
- selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektrimootori ja elektromagneti näitel, kirjeldab elektrimootori ja -generaatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende kasutamisel.

Lõiming teiste ainetega

Inimese silma ehitust võib käsitleda nii bioloogia kui ka füüsikaperioodi raames. Skeleti ja lihaskonna koostoimes nähtuvad füüsikalised mehaanikaseadused. Meteoroloogia teemad lõimuvad geograafiaga. Lõiming on ka ajaloo – erinevate nähtuste avastamine ning rakendamine ajaloos. Katsekirjelduste koostamine ja vaadeldud nähtuste kirjeldamine lõimub eesti keelega. Füüsikaülesannete lahendamisel kasutatakse matemaatikat. Koostöös bioloogia, geograafia ja keemiaga areneb objektiivne loodusteaduslik mõtlemisviis.

9. klass

Õppesisu

Akustika.

Heli töötlus. Reaalse ja salvestatud heli võrdlus. (Lõimumine muusikaõpetusega)

Optika.

Optiline suurendamine ja vähendamine. Arvuti. Virtuaalne pilt, reaalne pilt.

Molekulaarfüüsika.

Molekulaarfüüsika põhialused ja nende kaudsed tõestused, aine ehitus, osakeste soojusliikumine, aine agregaatolekud, osakeste mõõtmed ja mass, gaasi rõhk, absoluutne temperatuur. Tuumareaktsioonid: tuumajõud, siseenergia vabanemine. Radioaktiivsus looduses. Radioaktiivne saaste.

Mõisted: molekul, aatom, ainehulk, molaarmass, Avogadro arv, absoluutne null.

Termodünaamika.

Aine agregaatoleku muutused. Aurumasin, ajalooline areng. Auruturbiin. Soojusülekanne, soojushulk, faasisiirded, soojuse ja töö vastastikune muutumine, protsesside pöördumatus looduses. Sisepõlemismootorid.

Mõisted: erisoojus, sulamissoojus, aurustumissoojus, kütteväärtus, siseenergia.

Elekter.

Elektrivoolu ja veevoolu analoogia, elektrivoolu iseloomustavad suurused. Elektriskeemide koostamine ja lugemine, elektrilised mõõtmised. Ohmi seaduse rakendamine, elektri töö ja võimsus.

Mõisted: Voolutugevus, pinge, takistus, ampermeeter, voltmeeter, alalisvooluallikas, voolu suund.

Füüsikute biograafiad.

Taotletavad õpitulemused

Põhikooli lõpetaja:

Üldised teadmised

- loodusnähtuste põhjuslikke seosed;
- füüsikaliste nähtuste iseloomulikud tunnused, nähtuste ilmnemise tingimused, seosed teiste nähtustega;
- füüsika mõisted, sh. füüsikalised suurused, nähtused või omadused, mida mõiste iseloomustab; suuruste seosed teiste füüsikaliste suurustega;
- õpitud seoste sõnastus, seost väljendav valem, seose õigsust kinnitavad katsed,
- seoste kasutamine praktikas;
- mõõteriistade ja seadmete otstarve, tööpõhimõte, kasutamise näited ja reeglid, ohutusnõuded;
- inimtegevuse otsene mõju keskkonnale;
- keskkonnahoiu ja energiasäästu vajalikkus;

Uurimisoskused

- täpselt vaadelda ja vaatlusi formuleerida;
- seletada kirjeldatud nähtusi füüsika seisukohalt;
- kasutada mõisteid ja seoseid loodus- ja tehnikanähtuste seletamisel;
- märgata erinevusi tehniliste abivahenditega vahendatud maailmapildi ja meeltega otseselt kogetava tegelikkuse vahel;
- lahendada ülesandeid, kasutades õpitud valemeid ja seoseid;
- leida infot teatmeteostest;
- kasutada füüsikaliste suuruste tabeleid;
- teisendada mõõtühikuid;
- koostada skeemi järgi katseseadet;
- kasutada joonlauda, malli, mõõtesilindrit, dünamomeetrit, kella, termomeetrit, kaalusid, elektroskoopi, ampermeetrit, voltmeetrit, kompassi;
- ohutult läbi viia lihtsamaid katseid;
- töödelda mõõtmistulemusi ja teha katsetulemuste põhjal järeldusi.

Soojusõpetus ja molekulaarfüüsika

- kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise mõju mudeleid;
- põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;
- kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;
- selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;
- kirjeldab soojusliikumise, soojuspaisumise ja soojusülekande olulisi tunnuseid ja kasutamist praktikas;
- selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viise, teab mõõtühikuid;
- selgitab aine erisoojuse tähendust, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab mõisteid: siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus;
- sõnastab järgmised seosed: soojusülekande korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; keha siseenergiat saab muuta kahel viisil ehk töö ja soojusülekande teel; kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb

teise keha siseenergia; mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab; mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab;

- selgitab seose $Q=c*m*(t_2-t_1)$ tähendust ja seost soojusnähtustega, kasutab seda;
- segitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid, ohutusnõudeid;
- loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid ning oskab neid kasutada;
- selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust, teab mõõtühikuid;
- selgitab seoste $Q=\lambda*m$; $Q=L*m$ ja $Q=r*m$ tähendust ja oskab neid kasutada;
- nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;
- selgitab seose, et kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust;
- iseloomustab α -, β - ja γ -kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi;
- selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid, ohutusnõudeid;
- selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

Elekter

- kasutab õpitud seoseid probleeme lahendades;
- selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid, toob näiteid nende kasutamise kohta;
- selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid, toob näiteid nende kasutamise kohta;
- leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinget, voolutugevuse ning takistuse;
- selgitab elektrivoolu töö ja võimsuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab mõõtühikuid;
- selgitab mõisteid: elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus;
- selgitab valemite $A=I*U*t$; $N=I*U$ ja $A=N*t$ tähendust ning oskab neid kasutada;
- kirjeldab elektriliste soojusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid, ohutusnõudeid;
- leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ja hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.

Lõiming teiste ainetega

Akustika lõimub muusikaga. Bioloogias õpitava inimese skeleti ja lihaskonna koostoimes nähtuvad füüsikalised mehaanikaseadused. Molekulaarfüüsika ja termodünaamika teemadel on kokkupuutepunkte geograafiaga. Erinevate nähtuste avastamine ning rakendamine ajaloo lõimub ajaloo. Katsekirjelduste koostamine ja vaadeldud nähtuste kirjeldamine lõimub eesti keelega. Füüsikaülesannete lahendamisel kasutatakse matemaatikat. Koostöös bioloogia, geograafia ja keemiaga areneb objektiivne loodusteaduslik mõtlemisviis.

KEEMIA

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- saab lihtsa, kuid tervikliku pildi maailmas toimuvatest keemilistest nähtustest;
- omandab elementaarse ettekujutuse keemiast kui loodusteadusest;
- õpib seostama keemiateadmisi teistes loodusainetes käsitletuga;
- õpib aru saama keemia keeles, lugema lihtsat ainealast teksti, kasutama teabeallikaid;
- õpib tundma keemia põhimõisteid ja seaduspärasusi, sümboleid ja valemiteid;
- arendab kausaalse mõtlemise, analüüsi ja järelduste tegemise oskust;
- õpib rakendama teadusuuringute põhimõtteid (probleem > hüpotees > katse > järeldused);
- omandab laboratoorse töö oskusi, õpib keemiliste ainetega ohutult ringi käima ja lihtsamaid katseid tegema;
- õpib tegema lihtsamaid arvutusi ainete valemite ja keemiliste reaktsioonide võrrandite alusel;
- õpib nägema ja mõistma keemilisi nähtusi kodus, looduses ja ümbritsevas elus, tehnikas, saab aru keemiateadmiste vajalikkusest;
- väärtustab elu ja elukeskkonda, tervisliku toitumise ja terislike eluviiside põhimõtteid.

Keemiat käsitletakse waldorfkoolis 7.–9. klassini perioodõppe vormis. Keemiat õpetab vastavalt õpetaja võimetele ja kooli võimalustele klassiõpetaja või vastava ettevalmistusega aineõpetaja. Põhikooli lõpuklassis on eelistatud aineõpetaja.

Murdeea füüsiliste ja hingeliste muutuste kõrval toimub lapses noorukiikka üleminekul ka vaimne teadvusemuutus. Tugevamini hakkab arenema mõisteline mõtlemine, mis püüab avastada seoseid

üksiknähtuste vahel ja seega jõuda vahepealsest eraldatuseelamusest uuel tasandil taas terviklikkuseni. 7. kooliaastal lisandub keemia sisaldab ülalöeldu mõttes välja-kutset ja võimalust: esiteks tundma õppida ainete maailma ja uurida nende omadusi, teiseks luua kogetu alusel seoseid ja mõisteid, mis kaasavad uurimisprotsessi inimese ja aitavad seega luua uue, sügavama suhte maailmaga. Õpetaja püüdleb selle poole, et aine oleks tihedalt seotud inimese endaga. Tõelisust sisaldab enam mõtlevalt vaatlemine kui abstraktne mõiste. Ainekäsitlemise eesmärgiks on keemia põhimõistete ja seaduspärasuste sisuline omandamine, käsitledes abstraktsioone kui vahendeid keemiliste nähtuste üleskirjutamiseks, mitte omaette eesmärgina. Sarnaselt füüsikale toimub keemia õppimine aktiivses õppekeskkonnas, domineerib fenomenoloogiline lähenemine keemilistele nähtustele. Fenomenoloogilises lähenemisviisis saavad teineteist täiendavalt kokku tajumine ja mõtlemine.

Põhikooli keemias ei ole arvutusülesanded omaette eesmärk. Küll on nende läbi võimalik rakendada konkreetseid matemaatikaoskusi loodusteaduslike ülesannete lahendamisel. Keemia matemaatiline käsitus aitab mõista keemiliste nähtuste kvantitatiivseid seoseid.

Koostöös bioloogia, geograafia ja füüsikaga arendatakse kolmandal kooliastmel loodusteaduslikku mõtlemisviisi. Areneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus looduses põhjustab teisi muutusi, mis omakorda mõjutavad keskkonda.

Keemiaperioodide käigus valmib ainevihik, mis sisaldab ühelt poolt katsete illustreeritud kirjeldusi, teisalt objektiivseid katsetulemusi, järeldusi, keemia põhimõisteid ja sümboolikat, arvutusülesandeid.

Keemia õpetamise eesmärk 7.–9. klassini on täiendada terviklikku pilti maailmast, käsitledes seda läbi keemiliste nähtuste. Keemia viib varem käsitletud loodusnähtused ja protsessid seoseid avastades läbi ainete mikrotasandile. Maailma mikrotasandil surnud ainekooslusena tajumine kätkeb endas ohtu minetada aukartus elu ees. Õiget eetilist hoiakut maailma suhtes aitab kujundada põhimõtte: maailm ei koosne mitte ainetest, vaid nähtustest – loodusriikidest ja elusolenditest.

III kooliaste

Juhtmotiivid

Sarnaselt füüsikale, on ka keemiaõpetus põhikoolis eelkõige fenomenoloogiline. Kõigepealt vahendab õpetaja katsete käigus keemilise elemendi kui kõikide keemiliste ja bioloogiliste protsesside ürgjõu tundepärast kogemist. Metoodika tuum seisneb keemiliste protsessideni jõudmises kogu nende mitmekesisuses ja rikkuses. Protsesse tuleb mõista kvalitatiivselt, et ajendada õpilasi leidma loodusega uut sidet. Keemiliste nähtustega paralleelselt käsitletakse nende kultuuriloolist aspekti, nt tuli, põlemine – lubjapõletamine – happed, alused, metallid.

Uuringuid alustatakse igapäevaste materjalidega ning järk-järgult minnakse üle laboratoorse päritoluga keemilistele ainetele. Uuritakse ja otsitakse seletusi ümbritsevas elus toimuvatele keemilistele nähtustele. Küsimused ei pea tekkima mitte sensatsioonilistest katsetest, vaid igapäevanähtuste nagu näiteks tuli vaatlemisest. Järgmine etapp on nähtuste kirjeldamine. Läbi nähtuste kirjeldamise omandatakse keemilised mõisted, seaduspärasused ja muud eripärad nii orgaanilise kui anorgaanilise keemia valdkonnast. Õpitakse olulise eristamist, katsetulemuste analüüsimist ning nende vormistamist. Kasutatakse suunatud avastamist. Ained avastatakse katsete

käigus kogetut mitmekülgset analüüsid. Selline tegevus arendab eelpuberteedis tekkinud kausaalset mõtlemist ning võimaldab tundeäärse kogemuse seostada mõtlemise objektiivsusega. Areneb loodusteaduslik maailmapilt. Keemiliste sümbolite ja reaktsioonivõrranditeni jõutakse keemia ajaloolist arengut jälgides.

Kui 7. klassi anorgaaniline keemia pakub mõjusate katsete läbi mõtlevale vaatlemisele hulgaliselt materjali, siis 8. klassi teemaks olevaid orgaanilisi loodusnähtusi ja protsesse on nende keerukuse tõttu oluliselt raskem mõista. Appi tuleb aine otsene seostamine inimesega toitumise läbi. Tervislikku toitumist teadvustatakse uuel tasandil, organismis toimuvate keemiliste protsesside tasakaalu seisukohalt.

Struktuur korrastab nähtuste rikkust. Teisalt võimaldab struktuuri tundmine nähtusi ka käsitleda. Arvutusülesanded pole omaette eesmärk, nad võimaldavad õpilasel omandada keemiliste suurustega opereerimise põhimõtted. Lõimudes matemaatikaga süvendavad arvutusülesanded protsentarvutuste ja võrdelise sõltuvuse rakendamise oskusi.

Keemia katseid ning laboratoorseid töid koos aparatuuri ülesseadmisega saadavad õpetaja seletused, erilist tähelepanu pööratakse ohutusele ning keemiliste ainete ümberkäimise reeglitele.

Lõimumine

Keemia kolmandas kooliastmes on orgaaniliselt seotud teiste loodusainete (bioloogia, geograafia, füüsika) õpetamisega, aga ka inimeseõpetusega bioloogilises tähenduses ja toitumisõpetusega. Keemia ülesannete lahendamine eeldab matemaatikas ja füüsikas omandatud oskuste rakendamist. Erinevate nähtuste avastamine ja rakendamine ning kuulsate keemikute biograafiad lõimuvad ajalooa. Keemia laiemalt on seotud igapäevaelu mõtestamise ja protsessidest arusaamisega, ainete muundumiste ja reaktsioonidega, kus seostuvad nii ainetundides omandatud teadmised kui igapäevaelus kogetu.

Erinevused riiklikust õppekavast

7. klassis ei õpetata loodusõpetust ühtse aina, vaid keemiat ning füüsikat õpetatakse eraldi õppainetena. Õpetuse lähtekohaks on vaadeldavad protsessid. 8. klassis käsitletakse põhjalikumalt orgaanilist keemiat. 9. klassi lõpuks saavutatakse põhikooli riiklikus õppekavas ettenähtud õpitulemused.

7. klass

Õpitulemused:

Õpilane:

- järgib põhilisi ohutusnõudeid kasutades kemikaale nii igapäevaelus kui katsetes;
- teab, oskab nimetada ja kasutada tähtsamaid laborivahendeid;
- võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms;
- eristab keemilisi aineid ja tunneb aineklasse;

- saab aru ja oskab kasutada perioodilisustabelit – metallilised ja mittemetallilised keemilised elemendid;
- selgitab aatomiehitust ja teab selle seost asukohaga perioodilisustabelis;
- teab perioodilisustabeli seost elektronstruktuuriga;
- teab peamiste keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid;
- teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused;
- eristab ioone neutraalsetest aatomitest, selgitab ionide tekkimist ningiooni laengut;
- selgitab kovalentse ja ioonilise sideme erinevust;
- teab molekulaarsete ja mittemolekulaarsete ainete erinevust, toob vastavaid näiteid;
- teeb vahet liht- ja lihtainetel, selgitab valemi põhjal aine koostist;
- oskab lugeda ja koostada aine valemit;
- kirjeldab hapniku, vesiniku ja süsiniku põhiomadusi ja esinemist looduses ning keemilistes protsessides;
- oskab valmistada lahust, toob näiteid lahustuvate ainete ja lahuste kohta, selgitab lahuste tähtsust looduses;
- lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
- viib läbi katseid õpitud ainete tuvastamiseks või eraldamiseks;
- määrab aine valemi põhjal koostisosade oksüdatsiooniastmeid;
- teab õhu koostisosi ja õhusaaste tekkimisprotsesse;
- seostab gaasi (hapnik, süsinikdioksiid, vesinik vm) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (tihedus õhu suhtes, lahustuvus vees);
- seostab omavahel tähtsamate hapete ja happeanioonide valemite ja nimetusi;
- oskab koostada oksiidide, hapete, hüdroksiidide, soolade valemite alusel nimetusi ja vastupidi;
- toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide (H_2O , CO , CO_2 , SiO_2 , CaO), nende tähtsuse kohta, kirjeldab nende omadusi, teab nende teket ühinemisreaktsioonis hapnikuga, koostab vastavad reaktsioonivõrrandid;
- teab vee koostist, omadusi, esinemist looduses;
- teab ja oskab kasutada vee toimet lahustina ning vee toimet erinevatesse ainetesse;
- teab aluse ja happe vastandlikkust ja oskab läbi viia neutraliseerimist;

- oskab kasutada indikaatorit ja ise teha indikaatorlahust;
- mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet – keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu;
- oskab kirja panna ja tasakaalustada lihtsamate hapete ja aluste vahelist reaktsioonivõrrandit;
- toob näiteid tuntumate hapete (HCl, H₂SO₄), aluste (NaOH, Ca(OH)₂) ja soolade (NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, CaSO₄, CaCO₃) kasutamise kohta igapäevaelus ning analüüsib nende ainete peamisi omadusi;
- on teadlik metallide tähtsusest ja kasutuselevõtust inimkonna ajaloos;
- eristab õpitu piires erineva aktiivsusega metalle ja teab nende iseloomulikke omadusi;
- teeb ohutusnõudeid arvestades katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende kiirust ja seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, aine peenestatus);
- seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea soojus- ja elektrijuhtivus läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
- seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;
- teeb katseid õpitud metallide reageerimisega, redoksreaktsioon ja korrosioon.

Õppesisu

- Sissejuhatus keemiliste ainete olekutesse, keemilised elemendid, aineklassid.
- Põlemine. Hapniku olulisus (õhk) põlemisreaktsioonides ja eluslooduses.
- Õhuvoolud tule ümber: hapniku tähtsus põlemisel. O₂ – CO₂ – ringkäik.
- Õhk. Õhu koostis. Hingamine kui oksüdatsioon. Fotosüntees kui reduktsioon (lõiming

bioloogiaga). Süsinikdioksiidi moodustumine. Oksüdatsioon ja reduktsioon. Õhusaaste.

- Tuli erinevates ilminguvormides, olenevalt põlevast ainest. Põlemisjääkide uurimine (tuhk, süsi, süsinikdioksiid), looduslikud indikaatorid.
- Molekulid. Liht- ja liitained. Ettekujutus keemilisest sidemest. Metallid ja mitmetallid, liht- ja liitained.
- Aine keemiline valem. Ühinemisreaktsioon. Reaktsioonivõrrand. Keemiliste elementide perioodilisussüsteem.
- Süsinik. Vesinik. Hapnik

- Lubi ja lubjapõletamine, lubjapõletamise protsessis tekkivad saadused.
- Alus ja hape. Aluse ja happe määramine (eelkõige tuntud vedelikes, ka olmekeemias). Aluste ja hapete omadused.
- Metallid. Metallide omadused, sulamid, kasutamine. Metallikasutuse ajaloost. Ladinakeelsed tähised.
- Ohutusnõuded.
- Neutralisatsioon. Soolad, nende saamisvõimalused.
- Tähtsamad aineklassid: alused, happed, soolad, oksiidid, hüdroksiidid.
- Vesi. Vesi lahustina erinevates katsetes. Vee tähtsus, vee füüsikalised omadused. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.
- Tähtsamad laborivahendid ja nende kasutamine praktilistes töödes.

8. klass

Õpitulemused

Õpilane:

- saab aru ja oskab kirjeldada toidu keemilist koostist;
- uurib erinevate toitainete mõju organismile, saab aru toitumise keemilisest protsessist üldiselt;
- tunneb tuntumate keemikute nimesid, avastusi ja biograafiaid;
- oskab liigitada ja rühmitada aineid keemilise valemi järgi;
- teab süsiniku omadusi ja süsinikühendite paljususe põhjust;
- teab süsivesinike esinemisvorme (nafta, maagaas) ja kasutamist kütuse ning määrdeainetena ning selgitab nende teisi kasutusvõimalusi;
- teab suhkru kasutamisega seonduvaid riske ja ajaloolist tausta;
- selgitab fotosünteesi osa orgaanilise aine tekkes;
- oskab läbi viia erinevaid süsinikuühendite põlemisreaktsioone;
- koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
- selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele, teab, et samad protsessid on süsihappegaasi tekkimise allikaks;

- selgitab fotosünteesi, hingamise ja põlemise näitel, et keemilistes reaktsioonides võib eralduda või neelduda energiat;
- koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest;
- selgitab fotosünteesi osa taimede loomade, seente ja bakterite elutegevuses;
- teab metanooli ja etanooli erinevusi;
- oskab hinnata alkoholi toimet inimorganismile ja teab sellega seonduvaid probleeme;
- kirjeldab käärimisprotsessi ja selle saadusi, soojuse eraldumist protsessis;
- teab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli elusorganismis ja muundumisprotsessi ja lõppsaadusi;
- selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti;
- teab ja oskab kirjeldada erinevate rasvade päritolu, kasutusala, omadusi ja tähtsust elusorganismis;
- oskab erinevaid rasvühendeid kasutada katsetes;
- teab ja tunneb ära erinevaid rasvhappeid ja estreid ning on kursis nende kasutusvõimalustega;
- teab valkude rolli ja osatähtsust elusorganismides;
- teab paberi- ja seebivalmistamise protsessi, oskab neid kirjeldada ja tunneb ära valemitena.

Õppesisu

- Toiduained ja keemia.
- Ülevaade süsinikust, peamistest omadustest ja süsinikühendid.
- Tärkliis. Tärkliise tekkimine taimedes. Fotosünteesi kordamine.
- Erinevad teraviljad. Jahust ja kartulist tärkliise saamine. Tärkliise kvaliteedid.
- Tärkliise joodireaktsioon.
- Suhkur. Suhkur looduses. Suhkru kultuuriajalooline taust.
- Suhkru ja tärkliise üksteiseks muutumise protsessid. Suhkrud - glükoos, fruktoos, sahharoos, laktoos. Monosahhariidid, disahhariidid ja polüsahhariidid. Erinevate suhkruühikute võrdlemine, saamine, määramine. Suhkru keemiline moodustumine tärkliisest. Fehlingi lahus.

- Käärimisprotsess. Suhkru liigtarbimine kui tsivilisatsiooni probleem. Alkoholid omadused ja liigid. Metanooli mürgisus. Alkoholi kuritarvitamisega seotud probleemid. (lõimumine inimese- ja terviseõpetusega)
- Tselluloos, paberi valmistamine (lõimumine Eesti geograafiaga).
- Valk. Jahu liimaine kui valgukomponent (söestamisproov). Valkude koostis ja ehitus.
- Loomsed toiduained: piim, muna, liha. Valgu lagundamine organismis. Inimese kehaomase valgu ülesehitus.
- Rasvad. Rasvad ja õlid. Õlitaimesed. Rasva seos vee, soojuste ja tulega.
- Rasvade üldised omadused, tähtsus. Lipofii, hüdrofiil. Seebi keetmine (naatriumleelis, rasv, kuumus). Seepide puhastav toime. Rasvhapped. Estrite moodustumine glütseriiniga. Rasvade ainevahetus. Rasv kui kütus.
- Tervislik toitumine organismis toimuvate keemiliste protsesside seisukohalt (lõimumine inimeseõpetusega)
- Keemikute biograafiad.

9. klass

Õpitulemused

Õpilane:

- teab õpitu piires kuulsate keemikute elu- ja avastuslugusid ning nende tähtsust keemia ja inimtegevuse arengule;
- teeb lähemalt tutvust erinevate metallidega ja nende sulamitega, oskab kirja panna ja võrranditena tasakaalustada metallide reageerimist erinevate ainete ja lahustega;
- hindab tuntud metallide (Fe, Al, Cu) ja nende sulamite rakendamise võimalusi argielus;
- teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;
- seostab metallide korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse), nimetab peamisi raua korrosiooni soodustavaid tegureid, selgitab korrosioonitõrje võimalusi;
- oskab kasutada aineklassidevahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades;
- eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid, seostab lahuse happelisi omadusi vesinikioonide ja aluselisi omadusi hüdroksiidioonide esinemisega lahuses;
- tunneb ära ja määratleb laiemalt süsinikühendeid, teab süsinikühendeid energiaallikana ja eristab taastuv- ja taastumatuid energiaallikaid;

- eristab ja tunneb ära valemite põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
- koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite arvu järgi (arvestades C, H ja O aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);
- teab materjalide liigitamist hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks, oskab tuua vastavaid näiteid igapäevaelust;
- mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ja oskab säästvalt kasutada erinevaid energiaallikaid ning olmekeemiat;
- tunneb tarbekeemiasaadusi, tehismaterjale;
- iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kuidained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;
- koostab etanahappe iseloomulike reaktsioonide võrrandeid ning teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;
- kasutab ainete lahustuvuse graafikut, leiab sellelt infot, kasutab seda; oskab selgitada temperatuuri mõju ainete (gaaside, soolade) lahustuvusele;
- eristab lahuseid ja pihuseid ning toob näiteid loodusest ja argielust;
- oskab kirjeldada soojusefekti lahustuvusel;
- teab keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavaid tegureid;
- tunneb aine hulga; massi ja gaasi ruumala ühikuid ning oskab teisendada;
- saab aru keemilistes reaktsioonides ja oskab kasutada reaktsioonivõrrandites ainete massi jäävuse seadust;
- oskab lahendada reaktsioonivõrranditel põhinevaid ülesandeid lähtuvalt ainete mool-suhetest ja reaktsioonis osalevate moolide arvust;
- oskab kirjeldada ja selgitada katseid;
- tunneb keemia põhimõisteid ja käsitletud keemiliste protsesside seaduspärasusi;
- oskab ära tunda keemilisi protsesse ja nende tagajärgi igapäevaelus ja ümbritsevas keskkonnas;
- teadvustab tervislikku toitumist organismis toimuvate keemiliste protsesside seisukohalt;
- teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumiseks vajalikke tingimusi;
- kasutab korrektselt ainekavakohast keemiterminoloogiat, keemiasümboleid ja suudab leida vajalikku infot keemiaalastest tekstidest;
- kasutab vajaliku info saamiseks perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida;

- teab peamisi laborivahendeid;
- oskab ohutult kasutada katsevahendeid ja kemikaale;
- teab keemilise reaktsiooni iseloomulikke tunnuseid;
- teab aine koostisosakesi ning aatomi ehituse seoseid elemendi asukohaga perioodilisustabelis;
- tunneb tähtsamaid anorgaanilisi ja orgaanilisi ühendeid, nende põhiklasse ning omadusi;
- teab tähtsamate keemiliste elementide tähiseid ja nimetusi;
- mõistab keemiliste nähtuste füüsikalist olemust ja looduses toimuvate protsesside keemilist tagapõhja;
- mõistab füüsikaliste ja keemiliste nähtuste erinevust;
- mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning oskab koostada reaktsioonivõrrandeid;
- oskab lahendada õppesisule vastavaid probleem- ja arvutusülesandeid, sh sooritada arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala seoste abil ning lahuste massiprotsendi alusel;
- teeb lihtsamaid arvutusi ainevalemite, reaktsioonivõrrandite ning lahuste protsendilise koostise alusel ning hindab tulemuste vastavust reaalsusele;
- oskab selgitada tähtsamate keemiliste ainete ja protsesside rakendusi argielus;
- oskab iseloomustada peamisi keemilise saaste allikaid ja nende mõju keskkonnale: heitgaasid ja happesademed, osoonikihi hõrenemine, kasvuhuoneefekt, üleväetamine; arutleb saastamise vältimise võimaluste üle;
- teeb järeldusi ja üldistusi õpitud materjali põhjal.

Õppesisu

- Metallide käsitus 7. klassi õppesisu kordamise ja laiendamiseks: Metallid. Oksüdatsioon raua ja vase näitel. Metallid redutseerijana; jaotus aktiivseteks, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseteks metallideks. Jätkub ülevaade tähtsamatest metallidest. Metallid argielus. Metallide sulamid. Lahustuvustabel.
- Aine hulk ja mass. Mool, molaarmass, molaarruumala.
- Probleem- ja arvutusülesanded aine hulgast ja massist/ ruumalast lähtuvalt.
- Süsinik ja süsinikuühendid.
- Süsinikuühendite käsitus 8.klassis õpitu kordamine, sidumine ja laiendamine. Süsinik meis ja meie ümber. Süsiniku aatomi eripära. Süsinik lihtainena — teemant, grafiit, fullereenid. Süsiniku hapnikuühendid. Süsivesinikud. Polümeerid ja nende rakendused. Alkoholid. Karboksüülhapped. Eluks vajalikud süsinikuühendid — süsivesikud (glükoos, sahharoos,

tähklis, tselluloos), rasvad, valgud. Fossiilsete kütuste tekkimine. Kütused energiaallikana.

- Lahused ja lahuste omadused. Ainete lahustumise protsess. Ekto- ja endotermilised reaktsioonid. Ainete lahustuvus. Lahuste koostise arvutused. Lahused igapäevaelus.
- Lahuse massi ja ruumala vaheline seos. Mahuprotsent.
- Pihused, pihuste alaliigid, tarded. Pihused argielus.
- Aatomi ehitus. Keemiliste elementide perioodilisussüsteem. Tabeli seos aatomite elektronstruktuuriga. Ülesanded reaktsioonivõrrandite põhjal.
- Keemiliste reaktsioonide kiirus ja kiirust mõjutavad tegurid.
- Keemia argielus. Looduslikud ja tehismaterjalid. Tarbekeemia. Keskkonna keemilised reostusallikad. Keskkonna puhastamine keemia toel.
- Keemikute biograafiad.