

5. LOODUSÕPETUS

5.1. Loodusõpetus põhikoolis

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 käsitlust 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. ja 2. klassis integreerituna põhitundi või ainetundidena, eelistatult õuesõppe vormis.

Kõik loodusõpetuse ained kuuluvad valdavalt klassiõpetaja ülesannete hulka, 9. klassi bioloogiat käsitleb vastava ettevalmistusega spetsialist. Lähtuvalt õpetajate kolleegiumi otsusest ja klassiõpetaja soovist võib ainespetsialisti kaasata ka varem.

Lapse arengupsühholoogiast 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 vaatlvalt ning eakohases muinasjutukeeles edasi andes võimaldab õpetaja looduse hingestatud läbielamist. Nimetatud eakohane õpetus ei ole vastuolus teise kooliastme lõpus ja kolmandal kooliastmel juurutatava loodusteadusliku mõtteviisiga, vaid loob sellele 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 (6. klassi füüsika). Põhikooli teisel astmel lähtub loodusõpetuse ainekäsitus - looma-, taime- ja kivimiõpetus - printsibiist "elusalt elutule" ehk lapsele lähemaist, tunnetega seostuvaist loodusriikidest kaugemate, uuriva mõtlemisega hõlmatavateni.

Põhikooli kolmandal astmel 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 terviklikkuse-kogemuseni. 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 huvifääri tõuseb kõik inimesega otseselt seostuv. 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 igapäevahuvidele hingeliste küsimusteni, võõraste rahvaste teistsugusele olemisele ja valmistab seeläbi ette eesseisvat noorukiea hingearengut. 9. klassi bioloogiaõpetus põhineb loodusõpetusest saadud teadmistel, oskustel ja hoiakutel ning jätkab ja täpsustab looduse tundmaõppimist. Bioloogia hõlmab ka keskkonnaõpetuse.

Praktilise aina jätkub aiandus (vt tööõpetuse ainekava). Aiandus pakub noorele inimesele võimaluse jõuda loodusseaduste tõelise, praktilise mõistmiseni. Otsus - tegevus - tagajärg - vastutus saavad silmaga nähtavaks. Aktiivne kokkupuude maaga mõjub tasakaalustavalt puberteediea hingelises tasakaalutuses. Aiatao 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. Looma-, taime- ja kivimiõpetuse puhul on eelistatud värviküllased akvarell- või vahakriidimaalid, inimese skeleti osade (nt kolju, labakäsi) joonistamisel rõhutab objektiivsust must-valge joonistus. Looma- ja inimeseõpetust saab kogemuslikult täiendada saviga modelleerides.

5.1.2. Õppe-eesmärgid

Põhikooli loodusõpetusega taotletakse, et õpilane

austab ja suhtub heaperemehelikult teda ümbritsevasse maailma tunneb seotust ümbritseva maailmaga

tunneb üldisi looduseadusi

omab teadmisi elusloodusest ja seal toimuvatest protsessidest tunneb kodumaa taimestikku - loomastikku

orienteerub maailma taimestik - loomastikus vastavalt nende elukeskkonnale tunneb Eesti aluspõhja kivimeid, pinnavorme, maavarasid

omab ettekujutust planeedist Maa

omab üldteadmisi inimesest, tema anatoomiast ja füsioloogiast teadvustab ja rakendab tervislikke eluviise

oskab tavalisemaid aia- ja põllutöid

teadvustab enda kui üksikindiviidi vastutust looduse ees

on keskkonnateadlik ning hoolitseb oma võimaluste piires terve keskkonna eest oskab kasutada erinevaid teabeallikaid info hankimiseks

1.-2. klass

Juhtmotiivid

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 ainest, juhtida lapsi päeva sissejuhatuseks vestlema oma tähelepanekutest looduse kohta: muljed kooliteel, aastaegade 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. Õpetaja jutustab lugusid ja legende taimedest, tuues esile konkreetsele taimelisele iseloomuliku. Loomamuinasjuttudes ning valmides esinevad loomad lapsele tuttavate hingeomaduste kandjana. Hingelisest arengust lähtuvalt mõistab 2. klassi õpilane lapse 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 teise kooliastme lõpul ja kolmandal kooliastmel. Looduse hingestatud läbielamine lapseas loob

tunde, et maailmas pole midagi tähtsusetut ega tühist. Sellelt aluselt sünnib tõeline loodushoid ning hilisem keskkonnateadlikkus.

Vastavalt kooli asupaigast tulenevatele võimalustele võib loodusõpetust 1. ja 2. klassis ka eraldi ainetundidena 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. Koos kogutud loodusmaterjali saab kasutada meisterdamiseks.

Esmased teadmised loodus-, tervis- ja keskkonnahoiust saadakse koolielu igapäevasest situatsioonist: enda, klassi ja kooliümbruse korrashoid, prügi sorteerimine jne.

Õppesisu

Aastaajad, nende vaheldumine looduses. Loodusvaatlused.

Ilmastikunähtused.

Inimese meeled, meeltega kogemine.

Aeg. Nädalapäevad. Öö ja päeva vaheldumine. Kell.

Kodupaik Eestis. Kodupaiga taimed ja loomad. Seened ja marjad.

Loodusteemalised jutud, muinasjutud, mõistujutud, tekkemuistendid, legendid, mõistatused. Meisterdamine loodusmaterjalidest.

Loodushoid, tervishoid, keskkonnahoid.

Taotletavad õpitulemused

2. klassi lõpetaja

- armastab loodust ja naudib õuesviibimist
- tunneb kooli- ja koduümbruse loodust nimetab taimi ja loomi
- oskab juhendavate küsimuste põhjal teha tähelepanekuid looduse kohta märkab ja oskab kirjeldada aastaajalisi muutusi looduses
- oskab ise jutustada mõnda lugu või muinasjuttu loodusest tunneb aastaaegu, kuid, nädalapäevi, kella
- oskab loodusmaterjali kasutada meisterdamiseks tunneb tervishoiu algtõdesid

- teab, miks ja kuidas hoida keskkonda kodus, koolis ja looduses

5.1.3. KODULUGU

Juhtmotiivid

3. klassis kirjeldab klassiõpetaja poolt jutustatav Vana Testamendi loomislugu piltlikult maa, taimede, loomade ja inimese tekkimist. Koduloo aინena lisanduvad taimede ja loomade konkreetset, individualiseeritud kirjeldused, jutukesed vanemast külaelust ja talutöödest, kohalikud tekkemuistendid ja legendid.

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 4. klassis ehitust planeerides ning teostades (majake, püstkoda, sild vms). On ideaalne, kui talutöid võimaldab majapidamine kuulub kooli juurde. Selle puudumisel saab appi tulla mõni lapsevanem või kohalik koduloomuuseum seal korraldatavate temaatiliste päevadega. Külastatakse mõnd vana ametit valdavat meistrit. Põllutöid tehakse võimalusel vanu tööriistu ning töövõtteid kasutades. Sel viisil muutub kodukoha ajalugu praktiliseks elamuseks.

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.

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 oma perekonnapärimust.

3. klass

Õppesisu

Inimene ja maa: talupoeg ja tema töö - kündmine (hobune ja hobuseriistad), äestamine, külvamine. Erinevad Eestis teraviljasordid. Viljakoristus, -pekmine, 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.

4.klass

Õppesisu

Ilmakaarte määramine päikese liikumise järgi

Palgi koorimine, laudade naelutamine, mördi valmistamine (lubja kustutamine), telliste valmistamine (kuivatamine, põletamine), müüriladumine, 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. Tekkemuistendid, legendid.

Vee tähtsus looduses. Veeringe. Kohalikud veekogud. Sugupuu. Perekond, perepärimus.

5.1.3.1. Taotletavad õpitulemused

4. klassi lõpetaja

- tunneb lihtsaid põllutöid
- oskab ehitustööks vajalikke töövõtteid (läbitud projekti raames) tunneb vanu põllutööriistu ja teisi töö- ning majapidamisvahendeid tunneb vanu ameteid
- oskab määrata ilmakaari päikese järgi oskab nimetada rahvakalendri tähtpäevi
- teab, et rahvakalender on seotud kuu faasidega teab tuntud tähtkujusid
- oskab jutustada oma kodukoha minevikust ning võrrelda, mis on muutunud oskab joonistada tuttava koha plaani

5.1.4. LOOMAÕPETUS

4.- 5. klass

Juhtmotiivid

Põhikooli teisel astmel lähtub loodusõpetus ainekäsitusel - looma-, taime- ja kivimiõpetus - printsibist "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. Erinevalt inimesest areneb iga loomaliik ühekülgsest: domineerivad üksikud meeled, edasiliikumisviis jne koos vastavate elundite ja elundsüsteemidega (silmad, haistmiselundid, jäsemetesüsteem). 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 käsitletavat loomariigi esindajat (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.

4. klass

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.

5. klass

Õppesisu

Inimene, tema meeled. Rütmilised elundkonnad (hingamis- ja vereringeelundkond) ja seedeelundkond.

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.

Keskkonna mõju loomadele. Kaitse all olevad ja ohustatud liigid.

5.1.4.1. Taotletavad õpitulemused

5. klassi lõpetaja

- tunneb kodumaa loomi
- oskab nimetada erinevaid loomi ja neid kava põhjal kirjeldada joonistab looma ja lindu õpetaja juhendamisel
- oskab võrrelda inimese ja looma funktsioone nimetab õigesti loomade - lindude kehaosi loob seoseid looma ja keskkonna vahel
- teab keskkonnamuutuste ohtu looma- ja linnuliikidele oskab nimetada kaitse all olevaid looma- ja linnuliike.

5.1.5. TAIMEÕPETUS

5. klass

Juhtmotiivid

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.

Praktilise ainenä lisandub 6. klassis aiandus. Praktiline töö maaga võimaldab jõuda looduseoste tõelise mõistmiseni ning omab suurt väärtust tänapäeva elust tingitud võõrandumistunde ületamisel.

Projektitöödest võib taimeõpetusega seostada ravimtaimede kogumise ja klassi ravimtaimeapteegi rajamise, mesila külastamise vms.

Õppesisu

Taime osad: juur, vars, leht, õis. Puude ja rohttaimede võrdlus. Taimede ja seente võrdlus. Taimeriigi vaatlus ja mitmekesisus. Samblikud.

Seened.

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

6. klass

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. Köögiviljad (lõimumine aiandusega). Eesti ravimtaimed, nende kasutamine.

5.1.5.1. Taotletavad õpitulemused

6. klassi lõpetaja

- oskab vaadelda elavat taime
- oskab sõnastada oma tähelepanekuid, esitada küsimusi tunneb taimeriigi üldist klassifikatsiooni
- oskab nimetada taimesugukondade esindajaid

- oskab õpetaja juhendamisel joonistada konkreetset taime tema eripära väljatoomisega tunneb õistaimede klassifitseerimist õieehituse alusel
- oskab nimetada õisi tolmeldavaid putukaid tunneb mesindussaadusi ja nende kasutamist
- tunneb enamkasutatavaid ravimtaimi, teab mõne kasutusala

5.1.6. KIVIMIÕPETUS

6. klass

Juhtmotiivid

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 taimeriiigiga 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.

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

Õppesisu

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

Kivimite jaotus tekke järgi: sette-, tard- ja moondekivimid. Vulkaaniline tegevus. Vulkaani läbilõige.

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

Eesti levinumad kivimid: lubjakivi ja selle sugulased, liivakivi, savi. Rändrahnud. Graniidi koostisosad: põldpagu, kvarts ja vilgukivi. Fossiilid.

Põlevkivi. Keskkond.

Vääriskivid, poolvääriskivid, nende levikualad, töötlemine.

5.1.6.1. Taotletavad õpitulemused

6. klassi lõpetaja

- tunneb Eesti aluspinnalist ehitust tunneb Eesti levinumaid kivimeid
- teab, miks kaevandatakse põlevkivi ja sellega seostuvaid keskkonnaprobleeme oskab nimetada graniidi koostisosi, teab, kust pärinevad rändrahnud
- tunneb kivimite üldist jaotust nende tekke järgi
- oskab nimetada Euroopa suuremaid mäestikke ning teab nende erinevaid tekkeviise tunneb mõningaid vääriskiviliike.

5.1.7. Loodusõpetus III kooliastmes

Kooliastme õpitulemused

Väärtused ja hoiakud

Õpilane:

- 1) tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu, huvitub loodusteaduslikust ja tehnikaalasest kirjäärist;
- 2) väärtustab uurimistegevust loodusnähtuste tundmaõppimisel;
- 3) usub oma võimetusse ning on enesekindel loodusnähtusi õppides;
- 4) väärtustab katsetamisel korda ja peab kinni kokkulepitud reeglitest; hoiab katsevahendeid.

Uurimisoskused

Õpilane:

- 1) analüüsib situatsioonikirjeldust, teeb kindlaks probleemi või uurimisküsimuse ja sõnastab hüpoteesi;
- 2) koostab uurimisküsimusele vastava mudeli ja kavandab hüpoteesi kontrolliks katse;
- 3) teeb katseid, järgib juhendeid ja ohutusnõudeid, valib õigesti sobilikke mõõtevahendeid ning juhindub mõõtes mõõtevahendi käsitlemise reeglitest;
- 4) kannab katseandmed tabelisse, töötleb andmeid, esitab tulemused graafiliselt ning teeb järelduse hüpoteesi kehtivuse kohta;
- 5) tõlgendab tulemusi, kasutades matemaatikas ja teistes loodusainetes omandatud teadmisi.

Üldised loodusteaduslikud teadmised

Õpilane:

- 1) kirjeldab kehade omadusi ja nähtuste tunnuseid õpitud suuruste ning seoste järgi, kasutades teadussõnavara ja sümboleid;
- 2) analüüsib graafiliselt esitatud infot ning teeb järeldusi protsessi olemuse kohta;
- 3) seletab loodusnähtusi õpitud seaduspärasuste põhjal; rakendab omandatud teadmisi seadmete tööpõhimõtet seletades.

Õpitulemused ja õppesisu

1) Sissejuhatus

Õpitulemused

Õpilane nimetab loodusteadusliku uurimismeetodi etappe.

Õppesisu

Loodusõpetuse koht teiste loodusainete hulgas. Loodusteaduslik uurimismeetod.

2) Kehade kvantitatiivne kirjeldamine

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab kehade omaduste iseloomustamist arvuliselt ja mõõtmise abil;
- 2) mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi ja aine tihedust.

Õppesisu

Keha. Kehade omadusi. Mõõtmine. Mõõtemääramatus. Pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine. Kaalumine, mass. Aine tihedus. Näiteid kauguse mõõtmise kohta. Näiteid tihedusest põhjustatud nähtuste kohta.

Põhimõisted: mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, mõõtesilinder, pikkus, pindala, ruumala, mass, tihedus, gradueerimine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Pikkuse mõõtmine.
2. Korrapärase kujuga keha pindala ja ruumala määramine mõõtmiste ja arvutuste kaudu.
3. Mittekorrapärase kujuga keha pindala määramine ühikruudu meetodil.
4. Mõõtenõu gradueerimine.
5. Mittekorrapärase kujuga keha ruumala määramine sukeldusmeetodil.
6. Kaalumine (massi mõõtmine).
7. Aine tiheduse määramine.

3) Ained ja segud

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest, ionidest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest;
- 2) oskab valmistada lahust ja kirjeldada aine lahustumist vees; toob näiteid lahustuvatest ainetest ja lahustest ning teab lahuste tähtsust looduses;
- 3) kirjeldab segude lahutamise võimalusi ja põhjendab valitud meetodeid.

Õppesisu

Ained ja materjalid, nende omadused. Ainete koosnemine osakestest. Aatomi ja aatomituuma ehitus. Keemilised elemendid. Liht- ja liitained: nt vesinik, hapnik, süsinik, vesi ja süsihappegaas ning nende sümbolid ja molekulivalemid. Keemiline reaktsioon – uute ainete tekke protsess. Puhas aine. Ainete segu. Segud ja lahused: õhk kui segu, segunevad ja mittesegunevad vedelikud, tahkete ja gaasiliste ainete lahustumine vedelikes. Segust või lahusest ainete eraldamine. Tutvustada kasutatavaid laborinõusid ja vajalikku ohutustehnikat.

Põhimõisted: aineosake, molekul, aatom, elektronkate, aatomituum, elektron, prooton, neutron, puhas aine, ainete segu, lahus, küllastunud lahus.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Keemilise reaktsiooni tunnustega tutvumine vee elektrolüüsi kaudu.

2. Küllastunud lahuse valmistamine, segu lahutamine koostisosadeks.

4) Liikumine ja jõud

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab mehaanilist liikumist trajektoori ja kiiruse järgi, määrab keha liikumise kiiruse ning toob näiteid kehade liikumise kohta keskkonnas;
- 2) mõõdab või määrab keha kiirust ja keskmist kiirust, läbitud teepikkust ning raskusjõudu;
- 3) põhjendab keha liikumise kiiruse ja suuna muutumist jõu olemasoluga, toob näiteid igapäevaelust; põhjendab raskusjõust põhjustatud nähtusi;
- 4) esitab teepikkuse sõltuvuse ajast graafiliselt, eristades põhjuse-tagajärje seost.

Õppesisu

Nähtus. Nähtuste kvantitatiivne kirjeldamine. Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Graafik st-teljistikus. Jõud ja kehade liikumine. Raskusjõu ja massi seos. Põhjustetajärje seos ja selle esitamine graafikul. Võrdeline sõltuvus matemaatikas ($y = ax$) ja loodusteadustes ($F = mg$). Dünamomeetri tööpõhimõte: vedru pikenemise ja jõu võrdelisus. Näiteid liikumise ja raskusjõuga seotud nähtuste kohta. Kehade elektriseerimine. Positiivne ja negatiivne elektrilaeng.

Põhimõisted: mehaaniline liikumine, trajektoor, teepikkus, aeg, kiirus, keskmine kiirus, spidomeeter, jõud, dünamomeeter, raskusjõud, elektrilaeng, elektrijõud.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Reaktsioonaja määramine.
2. Keha keskmise kiiruse määramine.
3. Dünamomeetri gradueerimine.
4. Raskusjõu ja massi seose uurimine.
5. Kehade elektriseerimine ja laetud kehade vastastikmõju.

5) Tahkis, vedelik, gaas

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;
- 2) põhjendab ainete iseeneslikku segunemist ja toob näiteid ainete iseenesliku segunemise kohta looduses;
- 3) kirjeldab soojuspaisumise olemust ning toob näiteid soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses.

Õppesisu

Aine olekud. Aineosakeste liikumine – soojusliikumine. Ainete iseeneslik segunemine. Aineosakeste vastastikmõju. Soojuspaisumine. Temperatuuri mõõtmine. Soojuspaisumine ja aine tihedus. Soojuspaisumine ja loodusnähtused. Soojuspaisumise arvestamine tehnoloogias.

Põhimõisted: tahkis, vedelik, gaas, soojusliikumine, soojuspaisumine, termomeeter, temperatuuri püsipunkt, Celsiuse temperatuuriskaala.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Ainete iseenesliku segunemise uurimine.
2. Soojuspaisumise uurimine. Aine tiheduse muutumine soojuspaisumisel.
3. Termomeetri gradueerimine.

6) Mehaaniline töö ja energia

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) vormistab ja lahendab arvutusülesandeid töö ja energia arvutamiseks, teisendades valemeid;
- 2) toob näiteid mehaanilise energia muundumise kohta;
- 3) määrab energiat ja tööd.

Õppesisu

Mehaaniline töö ja energia. Mehaanilise energia muundumine ja jäävus.

Põhimõisted: mehaaniline töö, mehaaniline energia, kineetiline energia, potentsiaalne energia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Töö määramine trepist ülesminekul.
2. Kineetilise ja potentsiaalse energia määramine.

7) Soojusülekanne

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) põhjendab soojuse kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse abil, toob näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses;
- 2) seostab aineosakeste soojusliikumist ja temperatuuri;
- 3) põhjendab energiasäästu vajadust ning toob näiteid soojuskao vähendamise võimaluste kohta;
- 4) toob näiteid päikesekiirguse kui alternatiivenergia kasutamise kohta.

Õppesisu

Keha siseenergia. Soojuse eraldumine põlemisel. Aineosakeste soojusliikumise ja temperatuuri seos. Soojusülekanne liigid: soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus. Soojuslik tasakaal. Päikesekiirgus. Õhutemperatuuri ööpäevase muutumise põhjused. Soojusülekanne looduses ja inimtegevuses.

Põhimõisted: keha siseenergia, põlemine, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, soojuslik tasakaal.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Soojuse eraldumine põlemisel.
2. Vee soojenemise uurimine.
3. Päikesekollektori mudeli ehitamine.

4. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine eri aastaegadel (veebipõhine, ilmajaama andmete analüüs).

8) Aine olekute muutumine

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab kaste, udu ja härmalise tekkimist;
- 2) rakendab seaduspärasusi: aine sulamiseks, aurumiseks ja sublimeerumiseks kulub soojust; tahkumisel, kondenseerumisel ja härmastumisel vabaneb soojust.

Õppesisu

Sulamine ja tahkumine. Aurumine ja kondenseerumine. Veeaur õhus. Küllastunud niiskus. Sublimeerumine ja härmastumine. Kaste, udu ja härmatis. Siseenergia muutumine aine oleku muutumisel. Vee paisumine külmumisel ja sellega seotud nähtused looduses.

Põhimõisted: sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, aurumine, keemine, keemistemperatuur, küllastunud olek, kondenseerumine, destilleerimine, sublimatsioon, härmastumine.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Soojuse kulumine aine sulamiseks ja aurumiseks.
2. Keemise vaatlemine.

Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate temadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
- 3) võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet, mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ja iseseisvateks õppijateks;

- 4) kasutatakse diferentseeritud õpiülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) toetatakse aktiivõpet praktiliste ja uurimuslike tööde kaudu jne.

Füüsiline õpikeskkond

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud ning spetsiaalse kattega töölauad.
3. Kool võimaldab õuesõpet ning korraldab õppekäike.
4. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja -materjalid.
5. Kool võimaldab ainekavale vastavad demonstratsioonivahendid.

Hindamine

Hindamise eesmärk on toetada eelkõige õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal. Käitumisele (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine ning käitumine laboratooriumis ja looduses) antakse hinnanguid. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormidpeavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.