

SOOVITUSLIKUD VAHENDID TEISEL ÕPPEVEERANDIL, tunnid 8-15

Loetelu on antud tundide kaupa, et varakult planeerida materjalide kogumine/hankimine.

8. Eesti omamaiste okaspuude oksad (harilik kuusk, mänd, kadakas ja jugapuu, viimast kasvatatakse ka koduaias) ja käbid (kuusk, mänd, kadakas). Kui mõnda päris oksa ei saa, tuleb otsida pildimaterjali internetist või kasutada õpetajal olemasolevaid kuivatatud materjale. Õistaimede erinevaid vilju koos seemnetega leiab internetist. Kuusekäbisid võiks varuda ka järgmiseks tunniks, kus valmivate seemnetega kuusekäbi peaks soojas ruumis veidi kuivama.

9. Toiduainete pakendid, millelt saab uurida toitainete sisaldust, et õppida selgeks orgaaniliste ainete nimetused.

10. Võimalikult palju erinevaid näidiseid selgroogsetest ja selgrootutest. Päris loomad: kuivatatud teokarbid, karbipoolmed, vähi kest, putukate kogu näidised, ussid märgpreparaadina, mida võib küsida oma kooli bioloogi käest. Võib kasutada ka mänguasju, mis jäljendavad hästi päris loomi nende tunnustega. Vajadusel saab kasutada ka pilte ja silte loomade (loomarühmade) nimedega. Eesti lepa- ja seenetriinude liikide ülevaate (pilditahvli) leiab raamatust „Mardikate määraja“, E. Merivee, H. Remm (1973, Tallinn: Kirjastus Valgus). Pildimaterjali leiab ka internetist (nt <https://goo.gl/sfW4Hs>). Lepatriinude kogu tegemiseks läheb vaja kõrvitsaseemneid, teipi, guaššvärve, pintslit, nõõpnõelu, tühja (kommi)karpi, mille põhja on pandud vahtplast, millele saab kinnitada nõelastatud putukate mudelid (kõrvitsaseemned).

11. Selgroogsete loomade (kala, kahepaikse (konna), roomaja (mao), linnu ja imetaja) mudelid või pildid. Klaaspurgid: 2 suurt ja 2 väikest ühele rühmale või kogu klassile (3 l, 0,3 l või veel väiksemad), kuum vesi, veekeetja vee soojendamiseks, villased sallid või muud kohevad riideribad sooja hoidmiseks, võimalusel päris karusnahad, veetermomeetrid.

12. Erinevaid energialiike aitavad demonstreerida elektriga töötavad seadmed klassiruumis (lamp, arvuti), helienergiat tekitavad seadmed (raadio, arvuti). Toiduenergiat on kõiges, mis on söödav: õun, leib, aga ka lihtsalt võililleleht või mõni puuleht, sest taimetoidulised loomad söövad neid. Soojusenergiat on radiaatoris vm soojust kiirgavas kehas.

13. Herned, vanad ajalehed, väikesed tassid (kausid) herneste kinnipüüdmiseks või valamiseks, võimalusel erinevaid elektrijuhtme juppe, kus on näha sees elektrivoolu juhtivat metallist traati (vask, varem ka alumiinium) ja selle ümber elektrit mittejuhtivast materjalist katet ehk isolaatorit (plast või kumm). Vooluringi koostamiseks igale rühmale klemmidega juhtmed, lüliti, lamp, 4,5 V patarei (suur kandiline), erinevatest materjalidest esemeid, mille elektrijuhtivust õpilased uurima hakkavad (nt klaaspurk, alumiiniumist joogipurk, plastist limonaadipudel, puidust jäätisepulk, savist kauss, pastapliiats – hea, kui on nii plastist kui ka metallist osasid). Õpilastel on endal kindlasti asju, mida uurida tahavad: kustukumm, sendid jms. Võimalusel võiks leida näidiseks mikrokiibi mõnest katkisest elektroonikaseadmest.

14. Erinevad Eestis leiduvad kivimid: graniit, liivakivi, paekivi, põlevkivi. Võib näidata ka tuhka, mis jääb põlemisel järele. Selle tunni eeltööna võivad õpilased kodus vanematelt küsida vastuseid lk 46 küsimustele.

15. Hiirte mudelite meisterdamiseks kas halli ja pruuni fliisriiet või värvilist paberit, paberiliimi või kumaliimi püstolit, sabaks takunööri vms paela, silmadeks pipraterasid või seemneid (nt redis), vurrudeks musta niiti või tamiili, väikseid papptaldrikuid hiireliigi menüü kirjutamiseks. Ülejäänud peo korraldamiseks vajalikud vahendid tuleks varuda omavahel kokku leppides!

Seemne- taimed

Lk 25–28



Õpitulemused

Õpilane:

1. teab, et kõik seemnetaimed õitsevad ja neil arenevad viljad, mille sees valmivad seemned;
2. teab, et seemnetaimed on Maal kõige levinumad, sest on kõige rohkem arenenud (neile sobivad paljud erinevad elupaigad);
3. oskab seemnetaimi eristada paljas- ja katteseemnetaimedeks (ehk okaspuudeks ja õistaimedeks);
4. mõistab, et käbi ei ole vili, sest pole õiest tekkinud;
5. tunneb ära taimede erinevad eluvormid (puu, põõsa, puhma ja rohttaime) ning oskab tuua näiteid liikidest;
6. saab aru, et eri taimeliikide samad osad (kas leht, vars, juur, vili, õis) on erineva kuju, suuruse, värvi jne, kuid täidavad siiski sama ülesannet;
7. teab Eesti nelja omamaist okaspuud ja oskab oluliste tunnuste järgi neid eristada.

Sõnavara, mida on õppetükis kasutatud:

katteseemnetaim ehk õistaim, paljasseemnetaim, okaspuu, igihaljas, käbi, okas ehk kitsas leht, vahakiht, vili, taimede eluvormid – puu, põõsas, puhmas ja rohttaim.

Aruteluteemad

1. Miks on taimel seemneid vaja?
2. Miks on taimele kasulik, et seemned on kaetud tugeva kestaga?
3. Mida ütleb nimetus *paljasseemnetaim* ja *katteseemnetaim*? Liitsõnades on peidus oluline info!
4. Mis on luuletuse tekstis valesti lk 27? Mis hoidiseid sinu kodus tehakse?

Soovitusi tunni läbiviimiseks

- Oleks hea, kui ül 33 lahendamiseks asetseks igal õpilasepaaril või suuremal rühmal laual vaatlemiseks ja katsumiseks meie nelja okaspuu oksad (või vähemalt männi ja kuuse oksad). Saab uurida, mida tähendab, et okastel on tugev vahakiht peal.
- Lisaks kuuse, männi, elupuu jt okaspuude käbid, võimaluse korral kadaka „marjad“ seemnete uurimiseks. Kui raputada toas mõnda aega seisnud kuuse käbi, siis langevad seemned katteseemnete vahelt ise välja – seemned on paljalt, st katmata käbisoomuste vahel. Kui õuna, kurki vms katteseemnetaimede vilja raputada, siis seemned sealt välja ei kuku, sest on kaetud (kaitstud) viljaga.
- Selleks, et õpilased mõistaksid sõna „katteseemnetaim“, peavad nad ise kogema, et seeme on vilja sees ehk viljaga kaetud ja kaitstud. Selleks võiksid nad viljadest seemneid eraldada (ja neid soovi korral ka oma seemnekogusse lisada). Hea on seda teha näiteks päevalille seemnistega, vahtra ja saare viljadega.
- Kindlasti tuleks katsuda, vaadelda ja võrrelda erinevaid vilju. Õpetaja saab erinevate viljade väljanägemist (viljade tüübid pole nii väikestele vajalikud) vaadata siit: www.ebu.ee/esitlus/VILJATYYBID.ppt
Lisaks kauplusest saadavatele viljadele leidub sügisel ka looduses palju vilju. Kui siiski vilja tüüpe uuritakse (neid eristatakse ju samuti kindlate tunnuste alusel), siis on ehk huvitav teada, et viljatüübilt on:

marjad: viinamarjad, kurk, banaan, tomat, kiivi;

õunviljad: õunad, pirnid, pihlakad;

luuviljad: ploomid, mango, avokaado, mandel, Kreeka pähkel, kookospähkel;

		<p>pähkel: sarapuupähkel, tammetõru; pähklike: harilik saar (tiibvili), kask; teris: erinevad teraviljad, nt nisu, rukis, oder, kaer; mais, tatar; kupar (meil levinuim viljatüüp): hobukastan, moon, iirised; kaun: oad, herned; kõder: raps, põldsinep; vahtra kaksiktiibvili (jaguvili).</p>
9.	<p>Elusolendite ühised tunnused. Erinevused loomariigis. Lk 29–31</p>	<p>Õpitulemused Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. teab, et kõik elusolendid toituvad, hingavad, kasvavad, arenevad ja paljunevad; 2. oskab kindlate tunnuste põhjal eristada kasvamist ja arenemist; 3. teab, et toit on elusolendi ehitusmaterjal ja energiaallikas; 4. mõistab mitmekesise toidu olulisust; 5. toob näiteid orgaanilistest ja eluta looduse ainetest; 6. saab aru taimede ja loomade toidu saamise erinevusest, kirjeldab neid; 7. teab, et hingamisel saadakse hapnikku, mis on kehas vajalik energia saamiseks. <p>Sõnavara, mida on õppetükis kasutatud: toitumine, hingamine, kasvamine, arenemine, paljunemine, elusained (valgud, rasvad, süsivesikud, vitamiinid), eluta ained (vesi, hapnik, süsihappegaas, mineraalained ehk toitesoolad), fotosüntees, hapnik, liikumine.</p> <p>Aruteluteemad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ilma milleta ei saa ükski elusolend elada? 2. Miks peab toituma? Hingama? 3. Millest kasvab sinu keha suuremaks? 4. Kust saad igapäevaseks tegutsemiseks energiat? 5. Kust taimed endale toidu saavad (suuremaks kasvamiseks ja energia saamiseks)? 6. Võrrelge taime ja looma toitumist lk 30 asuva joonise abil. 7. Milleks kasutavad loomad liikumist? <p>Soovitusi tunni läbiviimiseks</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alustuseks oleks hea, kui õpilased toovad välja oma senised teadmised toitumise ja hingamise vajalikkuse kohta, et arutelu käigus jõuda uue, põhjendatud teadmiseni. - Toidu energiasaldust ja keha ehitusmaterjale saab uurida pakenditelt. Seal korduvad samad toitainete nimetused. Oluline on mõista, et ehitusmaterjalid on nii elus- kui ka eluta ained, aga energiat saab ainult elusainest. - Rohelises taimes toimuv fotosüntees paneb aluse kogu elule Maal, sest tekib esmane elusaine ning lisaks vabaneb hapnik. Ainult roheline taim suudab eluta ainetest (vesi, süsihappegaas, mineraalained) luua päikesevalguse abil esmast elusainet. Kui loomad taimi söövad, siis nende kehas elusained muunduvad ja tekivad uute omadustega elusained. - Hingamise puhul tuuakse esile seda, et saadakse hapnikku. Tegelikult on ka oluline, et samal ajal annab keha ära süsihappegaasi. Hingamine on gaaside vahetus (lämmastiku ja teiste gaaside hulk gaasivahetuse käigus ei muutu, sest keha neid gaase ei kasuta). Hingamise tähtsus on siiski selles, et kehasse jõudnud hapniku abil vabastatakse toidust energia, mida keha vajab. Näiteks tulekahju korral öeldakse, et inimene lämbus. Lämbumine tähendab, et hapnik ei jõua

		kehasse ja kehas tekib energiapuudus. Ilma energiata ei toimu kehas ühtegi protsessi.
10.	Selgrootud loomad Lk 32–35	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. teab, et kõik loomad saab jagada kaheks rühmaks: selgrootud ja selgroogsed; 2. saab aru nimetuste „selgroogsed“ ja „selgrootud“ sisust ja oskab tuua näiteid mõlema rühma keha toesest (selgroog, koda, koorik või kest); 3. on saanud iga loomarühma esindajat reaalselt näha ja katsuda ning selle kogemuse pinnalt oskab looma kirjeldada, rühmitada talle teadaolevate tunnuste alusel; 4. oskab lugeda infot joonistelt ja tulpdiagrammilt ning saadud infot võrrelda ja teha lihtsaid järeldusi; 5. eristab selgrootuid loomi jalgade arvu järgi ning oskab nimetada näiteliike; 6. on teadlik putukate moondega arenguetappidest ja oskab joonise abil (lk 34) kirjeldada liblikate aastaringi; 7. teab selgrootute loomade peamisi elutingimusi nii suvel kui ka talvel. <p>Sõnavara, mida on õppetükis kasutatud:</p> <p>selgroogne, selgrootu, selgroog ehk keha toes, tugi, koda, putukad, ussid, ämblikulaadsed, vähilaadsed, limused, valmik ehk täiskasvanud putukas, vastne ehk noor putukas, muna, talvitumiskohad.</p> <p>Aruteluteemad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mis loomi võiks olla looduses rohkem, selgroogseid või selgrootuid? Miks? 2. Milliseid selgrootuid oled looduses näinud? Aga milliseid selgroogseid? 3. Milleks on Sinu kehal selgroogu vaja? 4. Kuidas saab vahet teha ämblikul ja putukal? 5. Kas rästik ja nastik on ussid? 6. Kus putukad ja teised väikesed loomad talvel on? <p>Soovitusi tunni läbiviimiseks</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tuleks kasutada võimalikult palju erinevaid näidised selgrootutest ja selgroogsetest. Nt päris loomi, kuivatatud teokarpe, karbipoolmeid, vähi kesta, putukate kogust pärit näidiseid, usse märgpreparaadina, mida võib küsida oma kooli bioloogi käest; võib ka kasutada mänguasju, mis jäljendavad hästi päris loomi nende tunnustega. - Lk 33 tulpdiagrammi abil saab harjutada info lugemist. Siia võib juurde joonistada või nimesid kirjutada. Tulpade all on toodud loomaliikide arv selleks, et aru saada putukate rohkusest võrreldes teiste selgrootutega. Suurem osa arvandmetest on pärit kogumikust „Eesti Loodus“, koostaja A. Raukas (1995). Täpsustusi on teinud Mati Martin (Tartu Ülikoolist) ja andmed limuste kohta on pärit A. Ehlvestilt. Kuna arvandmed ajas muutuvad, siis pole täpne arv oluline. Kui arvule siiski tähelepanu pöörata, tuleks jälgida, kes on autor ja mis aastast andmed pärit on. Olulisem on üldine suurusjärk. - Loomade rühmitamise õppimiseks ja rühmakuuluvuse kinnistamiseks võib mängida mängu. Hea on kasutada päris loomade kujutisi või ka pilte ja nimesilte. Esmalt harjutavad õpilased nimesilte kujutistega või piltidega kokku panema, siis võib ka liikumisega mängu teha. - Kõik tunnevad seitsetäpp lepatriinut, aga on olemas veel seene- ja õnnetriinu jpt triinud. Eestis on lepa- ja seenetriinulasi kokku üle 50 liigi. Eesti liikidest on

		<p>kõige parem ülevaade raamatus „Mardikate määraja“, E. Merivee, H. Remm (1973, Tallinn: Kirjastus Valgus). Selles raamatus on ka pilditahvel Eesti seene- ja lepatriinulaste piltidega. Pildimaterjali leiab ka internetist (nt https://goo.gl/sfW4Hs), kuid siis tuleks leida pildil olevale liigile määrajast eestikeelne vaste.</p> <p>- Ül 49 lk 35 on klassiga ühistöö tegemise soovitus, koostada Eesti lepatriinude mudelite kolleksioon. Seda võib teha mitmeti. 1. Joonistuste näitus. Iga õpilane valib välja ühe liigi ja teeb temast pildi, valminud töödest saab teha näituse. 2. Ise tehtud putukate kolleksioon. Iga õpilane valib välja liigid pildilt ja teeb selle mudeli: värvib liigile omased tunnused näiteks kõrvitsaseemnele. Kõrvitsaseemne(d) tuleb enne värvima hakkamist kinnitada teibile ja teip omakorda kinnitada lauale. Nii on mugav väikesele seemnele kanda esmalt alusvärv ja kui see kuivanud on, lisada vastavad täpid. Töö käigus õpivad lapsed tundma putukate liigirikkust ja saavad käeliselt end arendada. Kolleksiooni võib kokku panna karpi, mille põhjas on penoplast, kuhu on kinnitatud nõõpnõelaga putukad – nagu tõelises putukakolleksioonis. Kindlasti tuleb lisada etikett, millel on kirjas liigi nimi, õpilase nimi, koha nimi, kuupäev ja aasta. Looduslik materjal omab teaduslikku väärtust vaid koos selle infoga. Tänapäeval kirjutatakse tihti paiga nime asemele GPS-koordinaadid.</p>
11.		
11.	<p>Selgroogsed loomad Lk 36–39</p>	<p>Õpitulemused Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. teab, et selgroogsed loomad jagatakse viide klassi: kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud ja imetajad; 2. teab, et kalad ja kahepaiksed paljunevad vees, teised selgroogsed maismaal; 3. oskab nimetada selgroogsete loomade hingamiselundeid ja kehakatteid; 4. oskab nimetada selgroogsete loomade paljunemis- ja liikumisviise; 5. oskab lugeda jooniselt infot vastavalt värvilegendile; 6. saab aru, miks kahepaiksed, roomajad ja osad imetajad peavad talve üle elama magades; 7. teab, et keha soojus on energia, mida elusolendid saavad toidust; 8. saab aru, et enne katse läbiviimist peab hoolikat kogu tööjuhendi läbi lugema; 9. teab, et katset läbi viies otsitakse vastuseid varem püstitatud uurimisküsimustele; 10. oskab katse käigus saadud andmeid võrrelda ning vastata nende põhjal uurimisküsimustele. <p>Sõnavara, mida on õppetükis kasutatud: selgroogne, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, hingamiselundid, kehakatted, paljunemisviis, liikumisviis, kehatemperatuur, energia, toit, talve üle elama, mudel, võrdlemine, andmed, uurimisküsimus, järelalus.</p> <p>Aruteluteemad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mis ühine tunnus on kaladel, konnadel, madudel, lindudel ja imetajatel? 2. Millised neist loomadest saavad ainult vees paljuneda? 3. Kuidas need loomad paljunevad ja liiguvad? 4. Millised kehakatted neil on? Milleks neid katteid vaja on? 5. Mis on nende loomade hingamiselund? Miks nad hingama peavad? 6. Kuidas need loomad talvel elavad? 7. Miks loomad eelistavad elada varjatult?

8. Kes peab sagedamini sööma, et hoida oma keha soojust muutumatuna, kas suurt või väikest kasvu imetaja (hiir või karu)?
9. Kas soe karvakasukas annab kehale soojust või hoiab keha soojust?

Soovitusi tunni läbiviimiseks

- Kui on võimalik kasutada kala, kahepaikse (konna), roomaja (mao), linnu ja imetaja mudelit või pilti, saab arutleda nende loomade sarnasuste ja erinevuste üle nii, et õpilasel tekib ettekujutus loomadest, kellest parasjagu räägitakse.
 - Võib arutleda, miks ei saa näha paljusid loomi nende elupaigas, nt metsas, järve ääres vm. Miks nad põgenevad inimest kuuldes-nähes ja tema lõhna tundes? Kordamisteema: kõikide elusolendite tähtsaim ülesanne on paljunemine. Selleks tuleb toituda ja hingata – see annab eluks vajaliku energia. Toit tuleb loomadel endal kinni püüda, elusolendid on looduses üksteisele toiduks. Iga loom peab olema tähelepanelik ja end võimalusel varjama, sest igaüks on kellegi toit, va tipptarbijad.
 - Lk 36 ringdiagrammil on väga palju infot, mida saab lugeda värvilegendi abil. Lisaks paljunemise tähtsusele saab arutleda ka hingamise, kehakatete ja liikumise vajalikkuse üle. Kõik see võimaldab elusolendil elus püsida. Elusolendid hingavad selleks, et vahetada kehas gaase, kuigi enamasti rõhutatakse hingamisest rääkides eelkõige seda, et hingates saab elusolend hapnikku, et vabastada toidust energia. Saadud toiduenergiat kasutatakse nii liikumiseks, keha soojuseks kui ka siseelundite tööks. Kõige suurem osa toiduenergiast kulubki keha soojuseks. Kui loomal on sooja hoidvad kehakatted (suled, karvad), siis suudab ta oma keha soojust hoida ühtlasena ja püsivalt kõrgena (on püsisoojased) ning see võimaldab tal olla aktiivne aastaringselt, ka külmal ajal. Kuid maismaa loomadest roomajad ja kahepaiksed peavad talve üle elama talveunes (magades), kuna keha soojuse saamiseks pole neil külmal ajal toitu (nt putukaid) ja kehasoojuse hoidmiseks pole sooje kehakatteid (kõigusoojased, kelle kehatemperatuur on õhutemperatuuriga umbes samal tasemel). Kalad on talvel enamasti vähem aktiivsed, kuid nende elukeskkond on aastaringselt plusskraadides! Õpetajale lisalugemist sel teemal: <http://www.kalale.ee/ajakiri/kalade-elu/A6>
- Liikumine on loomadele tähtis, sest võimaldab toitu otsida või saaki püüda, vaenlase eest põgeneda ja leida liigikaaslasti paljunemiseks. Kõik need neli tahku on eluliselt olulised ja omavahel seotud!
- Vesi on kõigile eluks hädavajalik aine (ainevahetuse jaoks – et organism elus püsiks). Kuid kalad ja kahepaiksed vajavad vett ka paljunemiseks – nad koevad vette, st lasevad oma marjaterad ja seemnerakud vette, kus need ka ühinevad ehk viljastuvad.
 - Ül 50 lk 37 täitmiseks saab kasutada lk 36 ringdiagrammi. Hea, kui laps õpib lühivastuseid andma – olulist konkreetselt väljendama, see oskus on tabelite täitmise juures vajalik. Soovi korral võib anda siin õpilastele individuaalse või rühmatöö – ühe loomarühma (või selle vabalt valitud esindaja) kohta koostada ettekanne, mõistekaart, referaat vms. Töö tegemiseks võib anda pikema ajavahemiku.
 - Katse (ül 52) läbiviimiseks on imetajate mudeliks klaaspurgid koos sooja veega (imetaja kehasoojus). Katse on selleks, et aru saada, kui sageli peavad sööma erineva suurusega imetajad, et oma kehasoojust säilitada (hoida keha soojust eluks vajalikul tasemel).

On väga oluline, et imetaja kehasoojus püsiks. Õpilastele võib näiteks tuua

inimese ja tema kehasoojuse. Me oleme terved, kui kehatemperatuur on keskmiselt 36,6 °C. Palavikus olles (alates 37 °C) tunneme end haigena. Vahe on ainult 0,4°! Inimese elu on võimalik ainult temperatuuril +35 °C kuni +42 °C ehk inimese kehatemperatuur saab kõikuda ainult u 7 kraadi piires (aga 35 ja 42 on juba äärmuslikud). Aga näiteks karihiirlased peavad sööma päevas oma kehakaalust 2–3 korda rohkem toitu, sest neil on väga kiire ainevahetus. Väike karihiir (2,5–7,5 g) on üks maailma kiireima ainevahetusega imetaja, kes ei suuda elada söömata üle kahe tunni. Väikesed kehamõõtmel põhjustavad suure soojus(energia) kao keha pinna ja ruumala suure suhte tõttu. Kiiret ainevahetust näitab nende kiire pulss, mis mõnel karihiirlaste liigil võib ulatuda 1400 löögini minutis (J. Remm, O. Kalda, H. Valdmann, E. Moks, 2015. „Eesti Imetajad“. TÜ ökoloogia- ja maateaduste instituut). Täiskasvanud inimese normaalne pulss on 60–80 lööki minutis. Lastel on see kiirem, treenitud sportlasel aga aeglasem.

- Katses tuleb täita purgid sooja veega, kasutada tuleks võimalikult erineva mahuga purke (3 l ja ka väiksemat kui 0,3 l). Sallid mässida ümber purkide, et imiteerida imetajate karvkatet, mis hoiab looma keha soojust (vähendab soojuse äraandmist). Kui saab kasutada mingi looma pargitud nahka, muutub katse veelgi tõepärasemaks! Inimesed kannavad samal põhjusel riideid: külma ilmaga pannakse paksemad riided selga, sest temperatuuride suurem erinevus kiirendab soojuse äraandmist naha kaudu.

Juhul, kui õhutemperatuur on väljas veel suhteliselt soe, võib katse käigus purkidel lasta jahtuda ka üle 30 min. Mida suurem on temperatuuride vahe, seda kiiremini jahtumine toimub. Aga alguses võib võtta ka kuumema vee, et jahtumise protsessi paremini esitleda.

12.	Elu ja energia Lk 40–41	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. teab, et maailmas toimub kõik tänu energiale; 2. teab, et energia on kõikide muutuste ehk nähtuste algpõhjus; 3. mõistab, et inimene sööb 3–5 korda päevas selleks, et keha varustada energiaga (me saame kogu oma energia toidust hapniku abil); 4. mõistab, et temperatuur Maal kõigub lakkamatult (soojenemine ja jahtumine). Seda põhjustab Päike koos Maa liikumisega; 5. oskab selgitada, kuidas on seotud inimese ja teiste loomade kehasoojus päikeseenergiaga; 6. oskab nimetada erinevaid energialiike: päikeseenergia, toiduenergia, soojusenergia, liikumisenergia, elektrienergia, helienergia; 7. püüab mõista, et energia ei teki ega kao, vaid ringleb maailmas lakkamatult – kandub ühelt kehalt teisele ja muutub seejuures ühest liigist teiseks; 8. eristab erinevaid energialiike ja märkab neid oma lähiümbruses; 9. oskab teha rühmatööd, väärtustades koostööd; julgeb avaldada oma mõtteid ja kuulab teiste omi. <p>Sõnavara, mida on õppetükis kasutatud: energia, muutus ehk nähtus, päikeseenergia ja -valgus, päikeseenergia, soojenemine ja jahtumine, fotosüntees, toit, kütus, soojusenergia, liikumisenergia, elektrienergia, helienergia, ringlemine.</p> <p>Aruteluteemad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Milleks vajad Sina energiat? Kust (millest) Sa oma energia saad? 2. Kes veel peale inimeste energiat vajavad? Kust (millest) nad seda saavad?
-----	-----------------------------------	---

3. Kuidas selgitada, et kogu elu Maal toimub ainult tänu päikeseenergiale?
4. Kuidas saada aru, milles (kus) on energiat?

Soovitusi tunni läbiviimiseks

- Kuna energiat pole otseselt näha, tuleb õpilastele tuua hulgaliselt näiteid nende enda elust ja erinevate energialiikide seostest.
Kordamiseks: et elus ja terve olla, on vaja normaalset kehatemperatuuri. Selle saame toidust (taimne ja loomne), mis algselt tekkis tänu päikeseenergiale (taimed fotosünteesisid ja loomad sõid taimi). Kehasoojuse hoidmiseks kannavad inimesed rõivaid. Need tehakse enamasti taimsetest või loomsetest kiududest (jälle päikeseenergia). Inimese kehas olev energia (toiduenergia) muutub näiteks liikumisenergiaks (kõndimine, jooksmine), helienergiaks (rääkimine, laulmine). Ükskõik mida tehes (palli mängides, rattaga sõites jne) kasutab inimene oma kehas olevat energiat ja kutsub sellega esile uusi muutusi ja need omakorda uusi. Näiteks palli mängides muutub osa kehaenergiast palli liikumisenergiaks, mis omakorda paneb liikuma õhu osakesed, mis kiiremal liikumisel annavad rohkem soojust ümbritsevale jne. Paljud kehad omavad energiat siis, kui nad on ülespoole tõstetud (sest siis, kui nad n-ö allapoole kukuvad, muutub ülestõstmisel tekkinud n-ö asendienergia (potentsiaalne energia) liikumisenergiaks).
- Energia olemasolu teadvustamiseks ja nn ülesleidmiseks on vaja selgeks õppida lihtsad reeglid. Elektrienergiat on kõiges, mis töötab elektriga. Liikumisenergiat on kõiges, mis liigub (jookseb, kõnnib, kukub, lendab, kõigub jne). Helienergiat on kõiges, mis teeb mingit heli (häält). Toiduenergiat on kõiges, mis on söödav (ja mitte ainult inimesele söödav!). Soojusenergiat omavad kõik kehad, kuid soojana tunneme neid asju, mis on meie kehasoojusest soojemad. „Soe“ ja „külm“ on suhtelised mõisted, oleneb millega võrrelda. Külm – s.o väga vähe soojust! Soojus on energia hulk, mille üks keha annab teisele (endast jahedamale).
- Rühmatöös ül 56 lk 41 tuleks soovitada õpilastel kirjutada lühidalt ja konkreetselt. Kasutada saab ül 55 näidetena toodud energialiike (arutades eelnevalt kõik läbi).

Et paremini selgeks saada erinevate energialiikide tähendust, võib harjutada mõiste selgituse skeemi.


13. **Elektrienergia**
Lk 42–44

Õpitulemused

Õpilane:

1. teab, et elektrivoolu tekitavad nähtamatud üliväikesed elektrilaenguga osakesed, mis liiguvad väga kiiresti läbi elektrijuhtmete ja -seadmete;
2. teab, et on kahesuguseid elektrilaenguga osakesi: positiivseid ja negatiivseid, mida tähistatakse vastavalt märkidega „+“ ja „-“;
3. oskab katses elektriseadmetega tähelepanu pöörata elektriohutusele;
4. saab aru, et patarei on vooluallikas, mis annab energiat;
5. oskab koostada vooluringi ja kirjeldada selle tööpõhimõtet;
6. oskab selgitada, miks kõik asjad (materjalid) ei juhi elektrivoolu;
7. määrab vooluringi abil, kas ese on elektrijuht või isolaator (teab nende sõnade tähendust);
8. on teadlik, et elektroonilistes seadmetes on mikrokiibid, kus on vooluringide skeemid, et seadme tööd juhtida.

Sõnavara, mida on õppetükis kasutatud:

		<p>elektrienergia, elektrivool, elektrilaenguga osakesed (positiivsed ja negatiivsed), voolama, liikuma, vooluring (suletud, avatud), patarei, energiaallikas, materjal, aine, elektrijuht, mitteelektrijuht ehk isolaator, klemm, juhe, lüliti, lamp, elektroonika, mikrokiip.</p> <p>Aruteluteemad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mis elektrilisi seadmeid Sa iga päev kasutad? Millised neist töötavad patareiga? 2. Kust tuleb elektrivool? Millest tuleb sõna „elektrivool“ (elekter ja voolama)? 3. Mida tead elektrist? 4. Millistest materjalidest on enamasti elektrilised masinad (seest ja väljast)? 5. Milline on elektrijuhtme ehitus? Miks selline? <p>Soovitusi tunni läbiviimiseks</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liitsõnade puhul on väga oluline selgitada sõnade tähendusi eraldi. „Elektrivool“ – sõna „elekter“ tähendab kindlasti elektrilaenguga osakeste olemasolu ja „voolama“ tähistab liikumisviisi, milles kõik osakesed liiguvad ühes suunas, nt vesi voolab jões. - Elektrivoolu mudeli tegemine (ül 57 lk 42) hernestega loob voolamisest hea ettekujutuse. Herned on selles katses elektrilaenguga osakeste mudeliks. Liikumise teeks tuleb voltida ajalehtedest rennid ja paigutada neid üksteise peale. Liikumiseks on vaja energiat (jõudu) ja hea on kasutada Maa külgetõmbejõudu. Selleks tuleb tekitada kallak (üks renni ots on kõrgemal), milleks võib keegi seista renni otsaga laua või tooli peal. Tuleks tekitada pikk renn. Allapoole veerenud herved võib keegi tassi/kaussi püüda ja viia alguspunkti tagasi, et uuesti herved voolama panna. Nii saab kauem voolamist tekitada ja vaadelda. - Elektrilised seadmed töötavad elektrivooluga. Elektrivool jõuab seadmesse elektrijuhtmete kaudu. Hea oleks näidata erinevaid elektrijuhtme juppe, mis näevad erinevad välja, aga nende ehituse põhimõte on sama: sees on elektrivoolu juhtiv metallist traat (vask, varem ka alumiinium) ja selle ümber elektrit mittejuhtivast materjalist kate ehk isolaator (plast või kumm). Saab rõhutada, et kui elektrijuhtme kate on katki, siis on juhe eluohtlik. Nii saavad õpilased näited kahest erinevast materjalist, millel on elektrijuhtivuse suhtes erinevad omadused. Metallides on elektrilaenguga osakesed, mis saavad oma kohalt liikuda – seepärast juhib metall elektrivoolu. <p>Koostatud vooluringis saavad õpilased kontrollida erinevate materjalide elektrijuhtivust. Nad võivad ka ennustada, mis nende arvates juhib elektrit ja mis mitte. Ka ühe eseme erinevatest materjalidest osad saab katsetada (pastapliiatsi metallist, plastist ja kummist osad). Katsetamisel ei tohi kindlasti klemmide otsad omavahel kokku puutuda, vaid kontakt peab olema uuritava esemega (materjaliga). Pärast katsetamist tuleks teha kindlasti koos järeldusi.</p>
14.	<p>Elektrivoolu tootmine. Elektri kasutamise ohutus Lk 45–48</p> 	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. teab, et enamuses Eestis kasutatavast elektrienergiast toodetakse põlevkivist Kirde-Eestis Narva elektrijaamades; 2. teab, et elektrivoolu pole näha ega kuulda, kuid see võib vale kasutamise korral olla eluohtlik; 3. oskab kirjeldada erinevaid ohte elektriseadmete kasutamisel; 4. oskab nimetada, millisteks energialiikideks erinevad seadmed elektrienergiat muudavad; 5. tunneb ära põlevkivi ja teab, et see on taastumatu loodusvara (maavara);

6. oskab nimetada taastuvaid energiaallikaid, mida kasutatakse elektrienergia tootmiseks, ka Eestis;
7. oskab selgitada taastuva ja taastumatu loodusvara tähendust;
8. saab aru, et asjad on ohtlikud vaid siis, kui neid valesti kasutada.

Sõnavara, mida on õppetükis kasutatud:

elektrivool, elektriseadmed, soojus-, valgus-, heli- ja liikumisenergia, loodusvara, maavara, taastumatu ja taastuv, põlevkivi, olmejäätmed, piktogramm, elektriyaam, võrguvool, seinakontakt, pistik.

Aruteluteemad

1. Milliseid ohte elekter endas peidab? Kuidas neid saab ära hoida?
2. Milliseid reegleid Sa tead elektrivoolu kasutamise kohta?
3. Millised elektrivooluga töötavad seadmed on igapäevaelus hädavajalikud, millised mitte? Kuidas seda selgitada?
4. Kes on käinud Kirde-Eestis ja näinud tuhamägesid? Miks need mäed on sinna tekkinud? Kes on käinud Kohtla-Nõmmel kaevandusmuuseumis? Mida seal näha sai?
5. Kuidas jõuab Sinu koju elektrivool? Millised seadmed Sinu kodus on kõige suuremad elektrivoolu kasutajad (seda on vaja kodus vanematelt küsida)?
6. Kas sa tead, kui palju kulub raha Sinu perel igas kuus elektrienergiale? Küsi kodust järele. Kas seda on palju või vähe? Kas seda summat saaks vähendada? Kuidas?

Soovitusi tunni läbiviimiseks

- Tundi võib alustada näiteks erinevate Eestis leiduvate kivimite näitamisega: graniit, liivakivi, paekivi, põlevkivi (saab kindlasti kooli geograafilt või loodusainete õpetajalt). Õpilased peaksid kivimeid vaatlema, katsuma ja arvama ära, millist kasutatakse Eestis elektrienergia tootmisel. *Põlevkivi on kütus, sest see põleb ja eraldub soojusenergia. Põlevkivi on teistest kivimitest oluliselt kergem, sest see ei koosne ainult mineraalainetest nagu teised kivimid. Põlevad ainult orgaanilised ained (elusained), mitte eluta looduse ained (nt teised kivimid, mis koosnevad erinevatest mineraalainetest). Põlevkivi on tekkinud peamiselt merevetikate jäänustest ligi 500 miljonit aastat tagasi, kuid sisaldab ka savi ja lubiainet kuni 30–60% ulatuses. Seepärast tekibki põletamisel palju tuhka. Õpilastele võib näidata ka tuhka, mis jääb põlemisest järele. Tuhk koosneb mineraalainetest – eluta looduse osadest, mis ei põle.*
- Põlevkivi kaevandamise piirkonna peaksid õpilased üles otsima Eesti kaardilt koos Narva elektriyaamade asukohaga. Seal toodetud elektrienergia saadetakse mööda kõrgepingeline üle Eesti laiali. Kodudesse jõuab see elektrienergia läbi alajaamade ja vooluvõrgu. Kaardilt võib üles otsida ka Iru, kus põletatakse kõikidest Eestimaa kodudest pärit sorteerimata olmejäätmed, et toota soojus- ja elektrienergiat.

Elektrivooluga seotud ohtusid peab kindlasti selgitama-põhjendama, et õpilased tunneksid edaspidi ohuolukorra ära. Kasutada võib Elektrilevi kodulehel leiduvaid videoklippe: <https://www.elektrilevi.ee/elektriohutus>

15. **Hiirlaste jõulupidu**
Lk 49

Õpitulemused

Õpilane:

1. oskab leida internetist või teatmeteostest erinevate liikide kohta infot;



2. teab, et elusolendite kohta esitatud arvandmed on keskmised väärtused täiskasvanud isendite kohta;
3. teab, et nii maailmas kui ka Eestis on imetajatest suurim sugukond hiirlastel;
4. teeb klassikaaslastega koostööd ja kasutab loovust.

Sõnavara, mida on õppetükis kasutatud:

hiirased, imetajad, liik, perekond, sugukond, keha omadused: mõõtmed ja värvus; toit, eluviis, jõulud.

Aruteluteemad

1. Milliseid imetajate liike võiks olla Eestis kõige rohkem?
2. Kust leida infot loomade kohta?
3. Kuidas leida vajalikku infot kõige kiiremini?

Soovitusi tunni läbiviimiseks

- Harjutada erinevatest portaalidest info otsimist ja selle väljakirjutamist. Õpilased võivad vormistada tabeli, kust on kerge konkreetset infot leida. Võiks uurida vähemalt kahe erineva portaali andmeid, nägemaks, et nende andmed võivad mõnevõrra erineda. Siit tuleneb alati vajadus öelda / kirja panna, kelle andmed need on / kust on andmed võetud. Hiljem õpitakse kirjalikes töodes kasutatud materjalidele viitama.
- Kui mõnes teises tunnis on juba õpetatud infot otsima internetist ja teatmeteostest, võib selle tunni eeltööna jätta õpilastele ülesande, et igäiks leiab mõne hiirase (või teiste hiire nime kandvate imetajaliikide) kohta vajalikud andmed: keha mõõtmed (ka saba pikkus), keha värvus, peamine toit ja eluviis. Liigid võib eelnevalt klassis ära jagada, et saada ülevaade kõikidest hiirlastest.
- Liikide, perekondade ja sugukondade jaotust saab korrata lk 10 skeemilt.
- Hiirte meisterdamiseks kasutada väljaotsitud infot, et mudelid saaksid looduslike liikide tunnustega – õige suuruse ja värvusega. Iga loomaliigi mudelile võib teha oma „taldriku“ tema menüüga. Selleks võib kasutada väikest papptaldrikut, kuhu kirjutatakse loomaliigi nimi ja tema toiduobjektid. Nii on hiljem hea võrrelda, kes hiirtest on ainult taimetoidulised, kes segatoidulised. Need taldrikud on heaks õppevahendiks ka kevadel, kui õpitakse toiduahelaid ja -võrgustikku. Siis võib taldrikule juurde lisada ka loomade nimed, kes toituvad hiirtest ehk hiirte vaenlased.

Hiirlaste jõulupidu tuleb kindlasti väga vahva, sest seda juhib õpilaste fantaasia ja loovus! Häid jõule!