

KOMDU OG SKOÐAÐU HRINGRÁSIR – KENNSLULEIÐBEININGAR

UM KENNSLULEIÐBEININGARNAR

Þessi hluti vefefnisins *Komdu og skoðaðu hringrásir* er fyrst og fremst ætlaður kennurum. Honum er ætlað að dýpka þekkingu og skilning á námsefninu. Einnig eiga kennsluleiðbeiningarnar að skerpa á margs konar markmiðum með náminu, ekki aðeins hvað varðar þekkingu og skilning heldur líka viðhorf og leikni.

MARKMIÐ NÁMSEFNISINS

Námsefnið er grunnefni í umhverfismennt. Umhverfismennt beinist að því að fólk læri að þekkja og skilja tengsl sín við umhverfi sitt og náttúru. Viðfangsefni umhverfismenntar eru líka gildismat og viðhorf því að markmiðið er að fólk hagi sér skynsamlega í því umhverfi og náttúru sem það lifir í. Náms-efnið leggur áherslu á hringrásir og grundarvallarlögmál í náttúrunni sem fólk þarf að þekkja og kunna að taka tillit til.

Nemendur læri um og öðlist vissan skilning á

- Hringrás vatnsins, að sama vatnið er notað aftur og aftur.
- Að önnur efni eru á sambærilegum hringrásum og vatnið um veröldina.
- Að allar lífverur eiga sér ákveðna lífsferla sem ganga hring eftir hring eða í spíral.
- Að plöntur eru undirstaða lífs á jörðu og veita dýrum og mönnum bæði fæðu og súrefni.
- Að allt efni er samsett úr frumefnum sem eru á stöðugri ferð úr einu efnasambandinu í annað.
- Að í náttúrunni er í raun ekkert rusl, úrgangur frá einni lífveru er hráefni fyrir aðra.
- Að langmest af orku jarðar kemur frá sólinni og knýr ferla hennar.
- Að jörðin er ekki óendanlega stór heldur er hún takmörkuð að stærð og öll efni því til í takmörkuðu magni og þess vegna eru hringrásir efna nauðsynlegar.
- Að fólk verður að temja sér að lifa í samræmi við hringrásir náttúrunnar og t.d. endurnýta og endurvinnna hluti.
- **Meginmarkmiðið er þó að nemendur átti sig á að allt í umhverfi og náttúru er hvað öðru háð, hvergi er í raun upphaf eða endir frekar en í hringforminu.**

FERLAR SEM LEIKRIT OG AÐ ÞEKKJA LEIKARANA

Námsefnið *Komdu og skoðaðu hringrásir* á að veita undirstöðuþekkingu og skilning á ferlum náttúrunnar. Ef náttúrunni er líkt við leiksvið þá eru þessir ferlar leikritið, söguþráðurinn sjálfur.

Hefðbundin leikrit eru leikin víða, fræg leikrit jafnvel á ýmsum tungumálum í mörgum löndum. Hver uppfærsla er með ólík leiktjöld og nýja leikara en leikritið sjálft er óbreytt. Sama gildir um ferla náttúrunnar, þeir eru alls staðar þeir sömu, alls staðar er verið að „leika sama leikritið“. Sumir „leikaranna“ leika í öllum „uppfærslum“, sól, tungl, jörð, loft, vatn. „Leiktjöldin“ eru þó ólík frá einum stað til annars og „leikararnir“ heita ólíkum nöfnum eftir því hvort þeir eru á íslenskum heimum, á eyðimörkum Afríku, í regnskógum S-Ameríku eða í hafinu. Sólin skín á bláberjalýng á Íslandi, eplatré í Svíþjóð, appelsínutré í Ástralíu. Alls staðar hefur hún sömu áhrif, plönturnar vaxa, bera fræ og dreifa þeim. Og á þessum plöntum lifa dýr, ekki sömu tegundirnar frá einu landi til annars, en alls staðar eru einhverjar lífverur sem „leika“ hin ýmsu hlutverk, eru plöntuætur, rándýr eða alætur. Og alls staðar eru lífverur sem taka við úrgangi annarra lífvera og nýta hann sér til framfæris. Hring eftir hring er þetta leikrit leikið hvar sem er í veröldinni.

Náttúrufræðikennsla hefur oft beinst að því að fólk læri fyrst og fremst nöfn á fyrirbærum og lífverum, það er hvað „leikararnir“ í leikriti náttúrunnar heita og hvernig þeir líta út. Minni áhersla hefur verið lögð á að kenna um lífsstarfsemi og ferla í náttúrunni. Þetta er þó ekki of þungt efni fyrir börn. Þau geta vel skilið aðalatriðin í náttúrulegum ferlum og sýna þeim oft mikinn áhuga. Sumir kennarar eru óöryggir við útikennslu vegna þess að þeir þekkja ekki nöfn á lífverum. Útikennsla gæti verið kennurum auðveldari ef þeir legðu áherslu á upplifun, skynjun og ferla frekar en nöfn á fyrirbærum.

Um mikilvægi þess að skilja ferla náttúrunnar má vitna í orð Yorke Edwards sem var frægur kanadískur náttúrufræðari. Hann sagði: „Ef allir raunverulega skildu grasið þá skildu þeir nægilega mikið í veröldinni til að leysa flest manngerð vandamál heimsins.“ (Edwards, Y., 1979, bls. 70.)

AÐ NOTA BÓKINA

Bókina *Komdu og skoðaðu hringrásir* má nota á ýmsa vegu.

Kennari getur

- Látið nemendur sína (leik)lesa bókina blaðsíðu fyrir blaðsíðu og farið samhliða í efnið og útskýringar á því.
- Notað efnið sem ítarefni með annarri náttúrufræði, t.d. til útskýringa á atriðum sem eru nefnd í öðru námsefni en fá þar ekki mikla umfjöllun.
- Notað efnið í þemaverkefni um hringi þar sem þeir væru skoðaðir frá ýmsum sjónarhornum! Leitað hringforma í umhverfinu og þau skráð eða búin til hringform úti úr steinum, stráum, haustlaufum eða skeljum. Farið í hringdansa og leiki. Útbúin mynstur eða handverk úr hringformum. Farið yfir hringrásir í náttúru og árstíðum, hvernig margt fer í hringi eða spíral t.d. í hefðum og tísku. Skoðaðir hringir í alls kyns táknum, fánum og skjaldarmerkjum og þannig mætti lengi telja.

LESTUR BÓKARINNAR

Bókin er skrifuð sem samtal. Einn eða tveir krakkar tala við einhverja sem eru þeim fróðari og útskýra ýmislegt. Þeir sem krakkarnir tala við eru ekki endilega fólk heldur geta það verið dýr eða jafnvel dauðir hlutir. Á útskýringunum er lengri og þyngri texti en á spurningum og svörum barnanna og hann er prentaður með feitara lettri. Upplagt er að leiklesa bókina. Í fyrstu gæti kennarinn lesið þyngri textann, útskýringarnar, og nemendur léttari setningarnar. Síðan læsu vel læsir nemendur þyngri textann en nemendur sem styttra eru komnir í lestri þann léttari. Gott er að endurtaka lesturinn aftur og aftur þar til hann rennur vel, rétt eins og þegar verið er að æfa leikrit. Einnig mætti setja valda kafla í bókinni upp sem leikrit í skólastofunni.

UMFJÖLLUN UM HVERJA OPNU

Umfjöllun um hverja opnu er skipt í eftirfarandi hluta:

Viðmælendur: Hverjir eru „leikendur“ á viðkomandi síðu.

Gott að hafa við höndina: Hlutir sem hentugt er að hafa við kennsluna.

Lykilorð: Orð sem koma fyrir í texta og gæti þurft að útskýra sérstaklega. Gott er að láta nemendur skrifa lykilorðin niður, og einni önnur léttari orð, og finna svo merkingu þeirra með því að fletta upp í (alfræði) orðabók eða leita sér upplýsinga annars staðar. Nemendur gætu jafnvel skráð orðin í sérstaka bók.

Kveikjur: Hugsanleg kveikja við kennslu á efni viðkomandi opnu.

Ítarefni: Nánari útskýringar á texta bókarinnar, fyrst og fremst viðbótar þekkingar- og skilningsatriði.

Viðhorf: Viðhorf sem gott er að hafa í huga og vekja athygli á.

Leikni: Hvaða leikniþætti má þjálfa samhliða tilteknum námsþáttum.

Annað efni: Vakin athygli á öðru efni til stuðnings kennslunni.

Á þessum vef: *Fróðleikshorn, Á vettvangi, Leikjahugmyndir, Ævintýri og sögur* og *Í handraðanum* eru aðrir kaflar þessara kennsluleiðbeininga með stuðningsverkefnum og fróðleik.

Bækur: Einnig er bent á efni annars staðar ef það hefur beina skírskotun í viðkomandi efni.

1. OPNA, BLS. 2–3

Viðmælendur

Gömul kona og barn/börn.

Gott að hafa við höndina

Hnattlíkan, nokkra smáhluti af ýmsum gerðum sem eru lifandi, hafa verið hluti af lifandi veru eða teljast aldrei hafa verið lifandi.

Lykilorð

Huldufólk, formóðir, Snorri Sturluson, Snorra-Edda, lífvera.

Kveikja

Komið með nokkra hluti sem:

- eru lifandi; lítil dýr, pottaplöntur, skófir á steini
- hafa verið hluti af lifandi veru; hár, bein, horn, skeljar, trjábútur
- eða teljast aldrei hafa verið lifandi, steinar, járnútur

Krakkarnir eru látnir flokka hlutina og ræða um leið í hvaða flokk viðkomandi hlutur fer og hvers vegna. Með spurningum getur kennarinn beint flokkuninni í flokka a), b) og c).

Athugið að sumir hlutir geta sýnst dauðir en eru samt lifandi. Það á t.d. við um fléttur/skófir á steinum sem sýnast vera fastar klessur á þeim, sérstaklega ef þær eru alveg þurrar, en þær eru lifandi, vaxa hægt og hægt og verða firnagamlar.

Rætt að áður fyrr hefðu krakkar kannski flokkað þessa hluti öðru vísi og kannski munu börn í framtíðinni ekki flokka þá eins og við gerum núna. Sannindi hvers tíma eru ekki óbrigðul.

Ítarefni

Í Prologus (formála) *Snorra Eddu* skrifar Snorri Sturluson það sem hann og hans kynslóð töldu rétt á þeim tíma og staðhæfir:

Almáttugur guð skapaði í upphafi himin og jörð og alla þá hluti er þeim fylgja og síðast menn tvo er ættir eru frá komnar, Adam og Evu, og fjölgaðist þeirra kynslóð og dreifðist um heim allan. (Snorri Sturluson, bls. 9)

Snorri rekur áfram „söguna“ um fólkið sem óræktaði guðs boðorð og týndi guðs nafni en guð hafi eigi að síður miðlað fólkinu þeirri speki að það skildi alla hluti og taldi m.a. að jörðin væri lifandi. Síðan hafi átrúnaður breyst á marga lund þegar þjóðir skiptust og tungur greindust.

Árið 1859 setti Charles Darwin fram þróunarkenningu sína og hugmyndir um náttúruval. Lífverur spruttu ekki fullskapaðar úr hendi guðs heldur höfðu lifað á jörðinni lengi. Þær breyttust smátt og smátt þegar þær aðlöguðust umhverfi sínu. Kenningin olli miklu uppnámi en hlaut loks viðurkenningu og stendur nær óhögguð enn þann dag í dag.

Árið 1979 setti breskur vísindamaður, James E. Lovelock, fram þá kenningu að líta mætti á jörðina sem nokkurs konar lífveru. Hvort sú kenning á eftir að fá jafn almenna viðurkenningu og þróunarkenningin er alls ekki ljóst en hún hefur þó vakið mikla athygli.

Þannig breytist þekking manna og þá um leið viðhorf þeirra og skoðanir jafnt og þétt.

Á Íslandi hefur sú þjóðtrú löngum verið ríkjandi að margt búi í náttúrunni annað en það sem almennt sést. Í *Landnámu* segir að í fornum, heiðnum lögum hafi sæfarendur verið varaðir við að sigla að landinu á skipum með gapandi drekahöfðum á stafni því að með því geti þeir vakið ótta hjá landvættunum. Óteljandi sögur eru til um huldufólk, tröll og aðrar vættir sem í náttúrunni búa.

Bókin um hringrásirnar byrjar á því að velta upp hugleiðingum um hvað er lifandi og hvað ekki. Það er gert til umhugsunar en líka til að réttlæta og undirstrika ævintýrið í bókinni þar sem allir geta talað, líka fyrirbæri sem við alla jafna köllum mállaus eins og dýrin eða jafnvel dauð eins og steinar og bækur.

Viðhorf

Að átta sig á að sannindi hvers tíma eru ekki óbrigðul. Fólk hefur ólíkar skoðanir t.d. á því hvort jörðin sé lifandi eða hvort ósýnilegar lífverur búi í jörðinni. Skoðanir fólks geta verið ólíkar frá einum menningarheimi til annars og frá einu tímaskeiði til annars.

Leikni

Nemendur þjálfu sig í að hugsa um langan tíma. Þeim er bent á hvernig hægt er að setja atburði sem gerast á löngum tíma inn í tímalengd sem er þeim skiljanleg eða merkja atburðina á áþreifanlegan tímaþráð. Sjá verkefnið *50 ára afmæli jarðar* og *Þráður tímans*.

ANNAÐ EFNI

Á þessum vef

Fléttur (Fróðleikshorn með *Komdu og skoðaðu umhverfið*).

Snorra Edda (Fróðleikshorn).

Vættir í landinu (Fróðleikshorn).

Lifandi jörð? (Fróðleikshorn).

50 ára afmæli jarðar (Fróðleikshorn).

Þráður tímans (Á vettvangi með *Komdu og skoðaðu land og þjóð*). Verkefnið má útfæra þannig að það spanni alla jarðsöguna en þá er best að koma þræðinum fyrir utan húss.

2. OPNA, BLS. 4–5, VATNIÐ

Viðmælendur

Vatnsdropi og krakki.

Gott að hafa við höndina

Vatn.

Lykilorð

Hringferð, gufa.

Kveikja

Horft á vatn í glasi og svo sopið á því.

Umræður

Nú er þetta vatn orðið hluti af mér.

Hvar var það í gær?

Þegar ég er búin að nota það hvert fer það þá?

Vatnið sem við erum með hjá okkur núna og drekkum af var líklega fyrir nokkru síðan í djúpri neðanjarðará eða lind. Sömu dropar voru kannski hlutar af rigningu eða snjó fyrir nokkrum árum. Nú drekk-

um við þetta vatn og skilum því svo aftur út úr líkamanum með þvagi eða svita og það heldur áfram á hringrás sinni sem það hefur verið á frá upphafi. Stundum eru þessir vatnsdropar hluti af lífverum, stundum ám, hafi, jöklum eða andrúmslofti.

Ítarefni

Allar lífverur jarðar þurfa vatn, án þess er ekkert líf. Vatn er til í takmörkuðu magni en það er á stöðugri hringrás um veröldina og er notað aftur og aftur.

Viðhorf

Það er mikilvægt að fara vel með vatnið. Víða í heiminum er mikill vatnsskortur og á Íslandi er sums staðar erfitt að finna gott vatn. Jafnvel þar sem telst vera til nóg af vatni er engin ástæða til að brúðla með það. Ágætt er að temja sér að nota í hófi, líka það sem er nóg til af. Ef brúðlað er með vatn þarf stærri og dýrari vatnslagnir en þyrftu ef allir færu vel með vatnið.

Leikni

Nemendur þjálfast í að fara í kennsluleik (Hringrás vatnsins) þar sem þeir yfirfæra reynslu úr leik í þekkingu og skilning.

ANNAÐ EFNI

Á þessum vef

Hringrás vatnsins (Leikjahugmyndir) Hér er nokkuð flóknari útfærsla á verkefni sem einnig er í leikjahugmyndum með *Komdu og skoðaðu land og þjóð*.

Að útbúa rigningu – hringrás vatnsins (Á vettvangi með *Komdu og skoðaðu land og þjóð*).

3. OPNA, BLS. 6–7, LÍFSFERLAR

Viðmælendur

Bláber og manneskja.

Gott að hafa við höndina

Ber eða ávexti með steinum (fræjum), t.d. vínber.

Fræ af ýmsum gerðum.

Myndir sem sýna lífsferla ýmissa lífvera.

Lykilorð

Lífsferill, fræ, spíra, lyng, hunang.

Kveikja

Hver nemandi fær eitt ber eða hluta úr ávexti og leitar eftir steinum.

Ítarefni

Þótt talað sé um lífsferilshring er gott að benda á að lífsferillinn er líkari endalausum gormi eða spíral. Það verða ekki til nákvæmlega sömu berin aftur og aftur heldur alltaf ný og ný ber.

Viðhorf

Í lífsferilshring (spíral) leiðir eitt af öðru. Ef hringurinn slitnar kemur það í veg fyrir að eitthvað gerist sem annars hefði getað gerst. Ef blóm er t.d. slitnið upp þá nær plantan ekki að bera fræ til að dreifa sér og eignast afkvæmi.

Leikni

Að geta rakið lífsferla nokkurra dýra og plantna.

ANNAÐ EFNI

Á þessum vef

Guðmundur góði í Drangey (Ævintýri og sögur).

Lífsferilsgormur (Á vettvangi).

Aðrar vefsíður

Lífsferlar í náttúrunni, Námsgagnastofnun.

4. OPNA, BLS. 8–9, GRÆNUKORNIN

Viðmælendur

Gömul kona og barn.

Gott að hafa við höndina

Græna plöntu, leyndardóma lífsins; vatn í glasi, loft í „tómri“ krukku, tákni fyrir sól og jörð.

Lykilorð

Planta, grænuhorn, verksmiðja, orka, fæða, mold, steinefni, súrefni, koltvísýringur.

Kveikja

Verkefnið *Gullakista með leyndardómum lífsins* sem er í *Á vettvangi* með *Komdu og skoðaðu umhverfið*. Ef nemendur hafa áður farið í verkefnið er það rifjað upp.

Ítarefni

Í verkefninu um leyndardóma lífsins er nemendum sagt lauslega frá grænuhornunum í plöntunum. Þau starfa þegar þau hafa loft, vatn og næga birtu. Þá framleiða þau fæðu svo að plantan vex en til að geta það þarf hún rými á jörð. Á haustin þegar birtan dofna og vatnið frýs í jarðveginum þá hætta mörg grænuhornin að starfa og lafinn tapa græna litnum.

Í bókinni um hringrásirnar er þetta undirstöðuatriði lífs á jörðu áréttað og sýnt myndrænt á blaðsíðum 9 og 11.

Stundum er erfitt að ímynda sér að loft sé efni og meira að segja blanda margra efna. Það er þó hægt að sýna fram á það með mörgum aðferðum til dæmis með því að blása upp blöðru. (Sjá t.d. verkefnið *Loft er þungt*.) Myndin á blaðsíðu 9 sýnir mikilvægar hringrásir lífsins, hvernig ósýnileg efni loftsins eru uppistaða í uppbyggingu plantna og þannig allra lífvera.

Athuga: Hér er notað orðið **koltvísýringur** en í bókinni um *Komdu og skoðaðu eldhúsið* er notað orðið **koltvíoxíð**. Þetta er sama efnið sem þarf kannski að útskýra fyrir nemendum. Oxíð er alþjóðaheiti fyrir súrefni. Bæði orðin þýða því það sama; kolefni (kol) og tvö (tví) súrefni eða oxíð.

Viðhorf

Mikilvægt er að sýna öllum gróðri virðingu. Höfum við hugsað til plantanna með þakklæti? Ættum við ekki að gera það daglega? Plöntur grípa sólarorkuna og breyta „dauðu“ efni í lifandi efni sem dýr og menn nærast á. Um leið framleiða þær súrefni sem lífverur þurfa til að geta brennt fæðunni í líkamanum. Frá plöntunum fáum við því bæði mat og súrefni. Er ekki eðlilegt að vera þakklátur fyrir það?

Leikni

Að nemendur geti útskýrt hvað er líkt og ólíkt með plöntum og dýrum.

Plöntur og dýr eru lífverur sem stækka og fjölga sér og hafa ákveðnar lífsþarfir.

Lífsþarfir plantna: Sól, loft (koltvísýringur), vatn og rými/jörð.

Lífsparfir dýra: Loft (súrefni), vatn, fæða og rými/jörð.

Allar lífverur þurfa fæðu en plönturnar búa fæðuna til sjálfar úr ólífrænum efnum með hjálp sólar. (Nemendur nefna gjarnan að dýr þurfi líka sól. Vissulega liði mannfólkinu ekki vel í eilífu myrkri en þannig lifa mörg dýr, t.d. jarðvegsdýr, svo að strangt til tekið þurfa dýr og menn ekki sólarbirtuna en fá orku hennar í gegnum fæðuna.)

ANNAÐ EFNI

Á þessum vef

Grasið sem vinnur fyrir okkur (Á vettvangi).

Loft tekur rými, Öflugur loftþrýstingur, Blaðra í flösku og Loft er þungt eru allt verkefni um loft (Á vettvangi með *Komdu og skoðaðu umhverfið*).

Bækur

Ljúfar lífsparfir bls. 21 í *Náttúruverkefnum*.

5. OPNA, BLS. 10–11, FRUMEFNIN

Viðmælendur

Maður og strákur.

Gott að hafa við höndina

Sameindakubba (fást í Skólavörubúð) eða kúlur í tveimur stærðum (vattkúlur eða einangrunar plastkúlur), stærri kúlurnar málaðar ýmist rauðar eða svartar en minni kúlurnar hvítar, tannstöngla eða kennaratyggi.

Lykilorð

Frumefni, vetni, súrefni, kolefni, frumeind, (sameind), ljóstillífun.

Kveikja

Töflunni skipt í tvennt. Öðrum megin er skrifað: *Það sem plöntur gera fyrir dýr og menn*, hinum megin: *Það sem dýr og menn gera fyrir plöntur*. Hugarflug í bekknum. Einnig er hægt að vinna þetta í hópum, athuga hvaða hópur finnur flest atriði og sameina síðan í einn lista þau atriði sem hóparnir hafa fundið. Í báða dálka geta komið fjölmörg atriði en gæta þarf þess að nemendur muni eftir því að dýr og menn fá bæði fæðu og súrefni frá plöntum og plöntur fá svo koltvísýring frá dýrum og mönnum.

Ítarefni

Ekki er hefð fyrir því hér á landi að kenna efnafræði eða ljóstillífun fyrir en í eldri bekkjum grunnskóla eða jafnvel framhaldsskólum. Þessu má vel breyta. Nemendur geta vel skilið að hlutir (efni) séu settir saman úr smáum einingum (frumeindum). Einingarnar eru margvíslegar og það er hægt að nota sömu einingarnar í margs konar hluti, rétt eins og hægt er að nota sömu kubbana í allt mögulegt.

Myndin á blaðsíðu 11 sýnir myndrænt hvað gerist inni í grænuhornum plantnanna. Gott er að láta nemendur telja hvað eru margar frumeindir af hverri gerð fyrir og eftir ljóstillífun á myndinni, 18 rauðar kúlur, 6 svartar og 12 hvítar.

Benda þarf á að svörtu kúlurnar hafa alltaf í sér fjögur tengi, þær rauðu tvö tengi og þær hvítu bara eitt. Svona er þetta alltaf og ræður því hvernig þessar frumeindir geta raðast saman í sameindir og hvað verður úr þeim.

Tvö vetni + eitt súrefni = vatn, (táknad H_2O).

Eitt kolefni + tvö súrefni = koltvísýringur, (táknad CO_2).

Stundum festast eins frumeindir saman eins og í súrefni, O_2 .

Í grænkornunum klippir sólarorkan þessi tengi í sundur og festir frumeindirnar saman á annan hátt en reglunni um hvað eru mörg tengi í hverri frumeind er alltaf viðhaldið.

Ljóstíllífun er táknuð:

$6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{sólarorka} = \text{C}_6 \text{ H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$ en svona táknaþing má alveg bíða betri tíma og meiri þroska nemenda þótt einhverjir þeirra geti haft gaman að því að spreyta sig á alvöru vísindatungumáli.

Viðhorf

Nemendur átti sig á og viðurkenni að sumt er svo smátt að það er ógerningur að sjá það eins og t.d. frumeindirnar. Annað svo stórt að við getum alls ekki skynjað það eins og t.d. himingeimurinn. Í báðum tilfellum gefa vísbendingar fjölmargra vísindamanna til kynna hvernig þessi fyrirbæri eru og haga sér.

Leikni

Nemendurnir geti raðað saman frumefnunum þremur, vetni, súrefni og kolefni þannig að úr verði réttar sameindir koltvísýrings (koltvíoxíðs), vatns og súrefnis. Litaðar vatt- eða plastkúlur tengdar saman á réttan hátt með hjálp tannstöngla eða kennaratyggiós.

ANNAÐ EFNI

Á þessum vef

Sjáum súrefnið (Á vettvangi).

Blettir á blöðum (Á vettvangi).

6. OPNA, BLS. 12–13, SUNDRENDUR

Viðmælendur

Tré og stelpa.

Gott að hafa við höndina

Fölnuð laufblöð, mold.

Enn betra: Fara út og leita að laufblöðum og mold.

Lykilorð

Sundrendur, sundrast, bakteríur, sveppir, örverur, umhverfi, hringrás.

Kveikjur

- Farið út og leitað að laufblöðum, ef þau finnast er spurt: Hvað verður um þessi laufblöð? Hvert fara þau? Ef engin laufblöð finnast er spurt: Hvar eru öll laufblöðin sem voru hér í haust?
- Nemendum sýndar líkamsleifar sem hafa fundist úti en hafa ekki brotnað niður t.d. bein eða tóma skel eða kuðung. Spurt: Hvað er orðið um dýrið? Hvað varð um efnin sem dýrið var gert úr?

Ítarefni

Nemendur þurfa að átta sig á að örverur, örsmáar lífverur, eru nauðsynlegar í lífkeðjunni. Annars gengi ekki hringrás lífsins. Allt efni yrði fljótlega uppuríð og úrgangur hrúgaðist upp! (Sjá líka *Komdu og skoðaðu eldhúsið*.) Margir hafa neikvæða afstöðu til smádýra (ormar og pöddur) og örvera (bakteríur). Þótt einstaka lífverur í þessum hópum séu hvítleiðar eða hættulegar þá eru þær í miklum minnihluta. Gott er að benda á að ekki brotnar allt niður og myndar jarðveg. Sumu geta sundrendur ekki þrífist á. Þeir lifa ekki á ólífrænum efnum eins og gleri og grjóti og þeir éta heldur ekki gerviefni eins og plast. Það þýðir ekki að henda frá sér slíku rusli og halda að það hverfi eins og laufblöð eða annað lífrænt efni.

Viðhorf

Smádyr og örverur mynda nauðsynlegan hlekk í lífkeðjunni.

Leikni

Nemendur geti sagt frá eða sýnt myndrænt hvað verður um lauf sem falla, dýr sem deyja eða annað lífrænt efni úti í náttúrunni.

ANNAÐ EFNI

Á þessum vef

Hvað hangir á spýtnni? (Á vettvangi).

Hvað á heima hvar? (Leikjahugmyndir).

7. OPNA, BLS. 14–15, FÆÐAN

Viðmælendur

Stelpa og kona.

Gott að hafa við höndina

Eitthvað matarkyns.

Lykilorð

Orka, sólarorka, að melta, grasbítar, rándýr.

Kveikjur

Leikurinn *fæðupíramídinn* og/eða *lífsvefurinn*.

Ítarefni

Leikirnir tveir sem mælt er með að farið sé í með nemendum sýna vel hvað allt er í náttúrunni háð og tengt. Það er aldrei nóg samlega undirstrikað.

Viðhorf

Allt sem við gerum skiptir máli vegna þess hve allt er tengt og háð hvert öðru.

Leikni

Að nemendur geti rakið algengar fæðutegundir, t.d. eitthvað af því sem þeir borðuðu daginn áður, til uppruna síns þ.e. gróðurriksins. (Sjá verkefnið *Hvað er í matinn? í Náttúruverkefnunum*.)

ANNAÐ EFNI

Á þessum vef

Lífsvefurinn (í Leikjahugmyndir).

Fæðupíramídinn (í Leikjahugmyndir).

Bækur

Hvað er í matinn? *Náttúruverkefnin*, bls. 41.

8. OPNA, BLS. 16–17, SÓL OG RAFMAGN

Viðmælendur

Lampi og strákur.

Gott að hafa við höndina

Lampa.

Lykilorð

Rafmagn, virkjun, miðlunarlón, stífla, stöðvarhús, raflínur.

Kveikja

Slökkt í kennslustofunni. Kennari kveikir á eldspýtu og lætur hana brenna um stund. Spýtan sem logar gefur bæði birtu og yl. Hvort tveggja stafar af orku.

Spurningar og umræður:

Hvaðan kemur orkan í eldinum?

Orkan er í eldspýttunni og þegar hún brennur losnar orkan.

Hvernig komst orkan í spýtuna?

Hvaðan kemur spýtan?

Spýtan er hluti af tré sem óx einhvern tíma. Græn lauf trésins náðu í orku sólarinnar og bundu hana í viðnum. Nú er sú orka að losna og er bæði björt og heit rétt eins og sólin. Orkan í eldi eldspýttunnar kemur frá sólinni.

Ítarefni

Hvort sem horft er á snarkandi viðareld eða ljós húsanna þá erum við að njóta sólarorkunnar.

Myndin á blaðsíðu 17 sýnir vatnsaflsvirkjun. Miðlunarlónið safnast upp fyrir aftan stíflu í ánni. Í ám getur verið lítið vatn á veturna en mikið á sumrin. Hlutverk miðlunarlónsins er að safna saman vatninu og miðla jöfnu rennsli inni í stöðvarhúsið. Á þessari mynd er stöðvarhúsið við stífluna en nú er mjög algengt að stöðvarhúsin séu fjarri lónunum en vatnið úr þeim renni þangað um skurði eða göng. Þegar vatnið rennur í gegnum stöðvarhúsið snýr það miklum hjólum, hverflum (túrbínunum). Hverflarnir knýja vélar sem eru kallaðar rafalar en þær framleiða rafmagnið. Rafmagnið er svo leitt frá stöðvarhúsum um raflínur þangað sem það er notað.

Viðhorf

Þótt mikið rafmagn sé framleitt á Íslandi er engin ástæða til að brúðla með það. Eyðsla á rafmagni umfram það sem þörf er á þýðir aukinn kostnað bæði fyrir einstaklinga og samfélagið. Virkjanir þurfa að vera meiri og stærri svo og önnur mannvirki og meira land er tekið undir mannvirki og lón en annars þyrfti.

Leikni

Nemendur nefni á hvern hátt þeir geti sparað rafmagn og hvers vegna mikilvægt er að gera það.

ANNAÐ EFNI

Á þessum vef

Ýmiss konar rafmagnsframleiðsla (Fróðleikshorn).

9. OPNA, BLS. 18–19, ORKAN

Viðmælendur

Flugdreki og stelpa.

Gott að hafa við höndina

Lítið tæki, t.d. vasareikni, sem gengur fyrir sólarraflöðu.

Lykilorð

Lofthjúpur, sólarraflöður, vindmyllur.

Kveikjur

- a) Nemendur hafa hugsanlega búið til spírala þegar þeir voru að læra um lífsferlana. (*Lífsferilsgormur* í *Á Vettvangi*.) Nú eru sumir þeirra teknir og hengdir upp fyrir ofan heita ofna í kennslustofunni. Hvað gerist? Spírallinn snýst af því að loftið yfir ofninum leitar upp. Loftið kólnar þegar það er komið lengra frá ofninum og fellur niður þar. Í stofunni myndast því hringrás lofts.
- b) Þunnu bréfi er haldið fyrir ofan heitan ofn, það bylgjast upp vegna heits loftsstraums við ofninn.
- c) Verkefnið, *Kraftur* → *hreyfing* í *Á vettvangi*.

Ítarefni

Í bókinni eru orðin orka og kraftur notuð nokkuð jöfnum höndum þótt strangt tiltekið sé ekki um sama fyrirbæri að ræða. (Orka er hæfileiki kerfis til að framkvæma vinnu, hún birtist í ýmsum myndum og breytist við tiltekin skilyrði úr einni mynd í aðra en kraftur hefur áhrif á hlut eða kerfi og leitast við að breyta hraða þess, stefnu eða lögun.) Ekki er ástæða til að skilgreina þessi orð fræðilega á þessu stigi málsins eða ætlast til þess að börnin skilji þau öðruvísi en á almennan hátt.

Ýmsar tilraunir sýna að heitt loft leitar upp og að kalt loft er þéttara og þyngra en heitt loft (sjá *Kveikjur* og bók Tom Fox: *Loft*). Hringrás loftsins, sem má sjá merki um í herbergi, er á stórum skala úti í náttúrunni og stjórnað veðri og vindum.

Viðhorf

Nemendur átti sig á að nútímaþjóðfélag notar mikla orku og það er ekki sama hvers konar orka er notuð. Mikilvægt er að draga úr notkun orku sem veldur mengun og óafturkræfum umhverfisspjöllum og er ekki nýtt á sjálfbæran hátt.

Leikni

Nemendur geti nefnt nokkur dæmi um það hvernig sólarorkan nýtist fólki.

ANNAÐ EFNI

Á þessum vef

Kraftur → *hreyfing* (*Á vettvangi*).

Sjálfbær þróun og önnur hugtök (Fróðleikshorn).

Ýmiss konar rafmagnsframleiðsla (Fróðleikshorn).

Bækur

Í bókinni *Loft* eftir Tom Fox eru verkefni um heitt og kalt loft.

Náttúran allan ársins hring, bls. 19–20 og kennsluleiðbeiningar bls. 13.

10. OPNA, BLS. 20–21, HRINGRÁSIR

Viðmælendur

Klettur og stelpa.

Gott að hafa við höndina

Hnattlíkan og epli.

Lykilorð

Óendanlegur, takmarkaður.

Kveikja

Eplið og jörðin í Á vettvangi.

Ítarefni

Leggja þarf áherslu á takmarkaða stærð jarðar, staðreynd sem var staðfest þegar mönnum tókst fyrst að sigla hringinn í kringum hnöttinn. Fram að því gátu menn e.t.v. ímyndað sér að jörðin væri óendanlega stór. Hins vegar virðist mönnum stundum reynast erfitt að skilja og tileinka sér þessi sannindi. Menn hafa farið þannig með land og náttúruauðlindir að einna líkast er því að þeir trúu því enn að jörðin hafi ótakmarkaða stærð. Reiknað hefur verið út að ef allir jarðarbúar væru eins þurftarfrekir á náttúruauðlindir og Vesturlandabúar þá þyrfti mannkyn að eiga að minnsta kosti tvo auka himinhnetti sambærilega jörðinni. Því miður, slíka hnetti er erfitt að finna.

Einnig virðast hringrásir fólki oft framandi. Þótt við séum allan daginn að taka inn í líkama okkar efni úr náttúrunni, loft, vatn og fæðu og skila aftur því sem við notum ekki, þá virðumst við taka þessu sem svo sjálfsögðum hlut að við munum ekkert eftir því. Hringrásir fjölmargra efna fara um líkama okkar og hann endurnýjast stöðugt. Að meðaltali hafa efnin í líkómum okkar aðeins nokkurra vikna dvöl þar. Vatnssameindir fara hratt í gegn en önnur efni, svo sem þau sem byggja upp bein, hafa mun lengri dvöl. Þetta má túlka þannig að á nokkurra vikna eða mánaða fresti endurnýjumst við að mestu leyti. Eftir nokkrar vikur verða efnin sem við erum úr í dag komin eitthvað út í náttúruna en þá verðum við úr efnunum sem eru núna einhvers staðar úti í náttúrunni t.d. hlutar af öðrum lífverum. Hvar eru mörk manns og náttúru?

Þessar hringrásir hafa verið að þróast á þúsund milljónum ára. Maðurinn getur ekki breytt þeim en hlýtur að þurfa að aðlagast þeim.

Viðhorf

Jörðin er einstök. Þrátt fyrir mikla og kostnaðarsama leit hafa geimvísindamenn hvergi fundið himinhnött í nokkurri líkingu við jörðina. Okkar nánasta umhverfi og náttúra er hluti af jörðinni. Við getum lagt okkar af mörkum við að vernda jörðina með því að fara vel með þann hluta hennar sem við umgöngumst.

Leikni

Nemendur geti nefnt á hvern hátt þeir geti með framkomu sinni sýnt Jörðinni virðingu. Sem dæmi gætu þeir nefnt að taka þátt í alls kyns umhverfisstarfi, flokkun úrgangs, að ganga, hjóla og nota almenningsamgöngur þegar hægt er í stað einkabíls, henda ekki rusli á víðavangi, lagfæra það sem aflaga hefur farið, gæta þess að eyðileggja ekki gróður eða jarðmyndanir, leggja sig fram við að kynnast náttúrunni og sínu nánasta umhverfi og margt fleira.

ANNAÐ EFNI

Á þessum vef

Eplið og jörðin (Á vettvangi).

*Ferill kolefnisagnar (Á vettvangi).
50 ára afmæli jarðar (Fróðleikshorn).*

Bækur

Sjá pistil eftir Joe Miller á bls. 24 í bókinni *Bjargið Jörðinni* eftir Jonathon Porrit.

11. OPNA, BLS. 22–23, ENDURVINNSLA

Viðmælendur

Krummi og stelpa.

Gott að hafa við höndina

Ýmsa hluti sem til falla á heimili og í skóla og hægt er að flokka.

Lykilorð

Endurvinnsla, öskuhaugar.

Kveikja

Nokkrir hlutir af margvíslegum uppruna settir í poka. Nemandi er beðinn um að draga einn hlut upp úr pokanum. Hann giskar á hver uppruni hlutarins er og hver muni vera framtíð hans ef honum væri t.d. bara hent út á skólalóð. Aðrir nemendur hjálpa til eða kennarinn ef krakkarnir gata. Endurtekið með aðra hluti í pokanum. Hvaðan kemur og hvað verður t.d. um; laufblöð, stein, epli, pappír, sælgætisbréf, drykkjarfernu, gosdós, plastflösku o.fl. Hvað af þessu er eðlilegur hluti náttúrunnar og gengur inn í hringrásir hennar og hvað ekki?

Ítarefni

Endurvinnsla er það þegar hlutur er tættur niður og efni hans unnin aftur, stundum í svipaðan hlut en líka í allt aðra vöru en upphaflega. Gæðapappír er enduruninn og úr honum má búa til afbragðs pappír. Blandaður pappír, marglitur pappír, dagblöð o.fl., er líka enduruninn en úr honum eru búnar til aðrar pappírsvörur s.s. klósettpappír eða pappakassar. Drykkjarfernur eru endurnnar og búið til byggingar-efni svipað spónaplötum og þannig má áfram telja. Endurnýting er það hins vegar þegar sami hluturinn er notaður aftur og aftur eins og var lengi gert með gos- og mjólkurflöskur.

Fólk hefur lengst af nýtt alla afganga og flokkað það sem til fellur. Langt fram eftir 20. öldinni var t.d. engin sorphirða í sveitum á Íslandi. Allt var nýtt sem hægt var að nýta, matarafgöngum var skipt á milli hæsna, hunda og katta, brennanlegur úrgangur var brenndur og þá var ekki mikið eftir. Lengi voru líka notaðar endurnýtanlegar umbúðir, glerflöskur, bæði fyrir mjólk og gosdrykki. Fólk keypti gjarnan mat-vöru í stórum einingum og umbúðir í verslunum voru minni en nú eru og aðallega úr pappír. Um miðja síðustu öld voru kjótskrokkar afgreiddir í grisjupokum, fiskur vafinn í dagblöð og mjólk ausið úr stórum mjólkurbrúsum í litla, margnota brúsa.

Á síðustu áratugum hefur magn úrgangs aukist gífurlega og mikið af þeim úrgangi er úr gerviefnum sem eyðast illa í náttúrunni og hlaðast upp. Víða leggja öskuhaugar undir sig land þar sem annars væri hægt að rækta, búa, stunda útivist eða láta í friði fyrir komandi kynslóðir. Með því að draga úr umbúðamagni og að fólk læri aftur að flokka inni á heimilum vinnst því ýmislegt.

Mikilvægt er að kennarar viti hvernig flokkun og söfnun úrgangs er háttáð í viðkomandi sveitarfélagi og kynni það fyrir nemendum sínum. Jafnvel þótt sveitarfélagið stundi litla flokkun eða endurvinnslu er mikilvægt að nemendur læri og fái þjálfun í flokkun úrgangs. Það er undirbúningur fyrir framtíðina því að það er ekki spurning um hvort heldur hvenær Íslendingar verða að taka sig verulega á í allri umgengni við úrgang. Í nágrennalöndum eru víðast gerðar mun meiri kröfur til almennings hvað varðar flokkun en gert er hér á landi.

Viðhorf

Að nemendur hugsí áður en þeir kaupa og áður en þeir henda.

Áður en keypt er þarf að hugsa: Hef ég virkilega þörf fyrir þennan hlut? Líka: Gæti ég keypt sams konar hlut en í minni umbúðum eða án þeirra? Áður en hent er þarf að hugsa: Gæti ég notað þennan hlut betur? Gæti einhver annar hugsanlega notað hann? Ef niðurstaðan er að hlutnum eigi að henda þá þarf að vita hvort hægt sé að flokka hann og endurvinnna og þá hvernig á að koma honum í endurvinnslu.

Leikni

Að nemendur þjálfist í að flokka allt sem til fellur í skólastofunni. Mætti t.d. sleppa því að hafa ruslafötu?

ANNAÐ EFNI

Aðrar vefsíður

Sorpa.is

BLS. 24, BÓKIN

Viðmælendur

Bók og strákur.

Gott að hafa við höndina

Endurunninn pappír eða bók úr endurunnum pappír.

Lykilorð

Jarðvegsgerð.

Ítarefni

Mikið af pappír er nú endurunninn. Við það vinnst margt. Minna er höggvið af skógi og minna land þarf að leggja undir iðnaðarskógrækt. Skógar til pappírsframleiðslu eru oft einsleitir skógar, flest trén af sömu tegund og á sama aldri þar sem er mikil notkun hjálparefna s.s. áburðar og eiturs. Erlendis hefur mikið af verðmætum náttúrulegum skógum verið breytt í slíka iðnaðarskóga og um leið hafa horfið mikilvæg heimkynni fjölmargra lífvera í fjölbreyttum vistkerfum. Skógarhögg og kurlun viðar krefst mikillar orku og hreinsun fylgir óæskileg efnanotkun. Draga má úr öllum þessum neikvæðu áhrifum pappírsframleiðslu með því að spara pappír, nýta hann vel, flokka hann rétt og koma honum í endurvinnslu.

Viðhorf

Nemendur hafi áhuga á að fara vel með bækur og pappír, spara, nýta vel og vilji flokka pappír sem er hent.

Leikni

Geti nefnt á hvern hátt megi spara pappír og hvers vegna það er mikilvægt. Kunni að flokka pappír t.d. í gæðapappír, blandaðan pappír og pappa.