

Kristjana Skúladóttir

Þóra Víkingsdóttir



NÁTTÚRUSTÍGUR

Í fjörunni

kennarahefti



Námsgagnastofnun

Náttúrustígur í fjörunni – kennsluleiðbeiningar

© 2011 Kristjana Skúladóttir og Þóra Víkingsdóttir

© 2011 Ljósmyndir: Kristjana Skúladóttir, forsíða;
Þóra Víkingsdóttir, bls. 10, 11, 13,
16, 17, 18

© 2011 teikning bls. 19: Jón Baldur Hlíðberg

Ritstjóri: Hafdís Finnbogadóttir

1. útgáfa 2011

Námsgagnastofnun

Kópavogi

Umbrot: Námsgagnastofnun

STÖÐVAR

Stöð 1:	Fuglaskoðun	6
Stöð 2:	Fjallahringurinn	7
Stöð 3:	Holræsin	8
Stöð 4:	Parabeltin	9
Stöð 5:	Plöntur og fléttur	12
Stöð 6:	Setlög og malarkambur	13
Stöð 7:	Smádýr í fjörunni	15
Stöð 8:	Sandöldur	16
Stöð 9:	Aðskotahlutir á ströndinni	17
Stöð 10:	Skeljar og kuðungar	18
Stöð 11:	Hrúðurkarlar	21
Stöð 12:	Fornminjar og rofabörð	23
Stöð 13:	Veðurstöð	24
Stöð 14:	Listaverk	25
Stöð 15:	Fuglinn í fjörunni	26
	Gátlisti fyrir ferð á náttúrustíg	27
	Matsblað kennara	28
	Handbækur	30
	Náttúruleikir	31
	Heimildaskrá/Ítarefni	32

Náttúrustígurinn byggir á verkefni sem unnið var í framhaldsnámi við Menntavísindasvið Háskóla Íslands í áfanganum „Náttúrufræðin í grunnskólum – lykilþættir, verklegt nám og grunnhugtök“. Verkefnið unnu auk höfunda Gillian Elaine Bieniek og Guðbjörg Gunnarsdóttir.

Meginmarkmiðið með náttúrustíg er að

- efla forvitni og áhuga nemenda á umhverfi sínu
- nemendur læri að þekkja, skilja og skynja náttúruna í kringum sig.

Í *Aðalnámskrá í náttúrufræði og umhverfismennt* (2007) segir að mikilvægt sé að viðhalda forvitni og áhuga nemenda í náttúrufræðinni þar sem forvitni og áhugi er helsti afgangi náms. Töluvert er lagt upp úr færni nemenda í útikennslu. Nám og kennsla í náttúrufræði býður upp á námsleiðir þar sem nemendum er gert að hagnýta þekkingu og færni, sem þeir hljóta í starfi sínu í skólanum, við mótun eigin umhverfis á skapandi hátt. Færnin er „... hæfileiki nemenda til að glíma við hluti, leysa viðfangsefni, skipuleggja athuganir og framkvæma þær, skrá niðurstöður, túlka þær og meta, setja þær fram og miðla til annarra. Gagnrýnin hugsun birtist gjarnan í vönduðu verki“ (Aðalnámskrá, 2007: 9). Áfram segir í *Aðalnámskrá* (2007) að í gegnum fræðasviðin lífvísindi, jarðvísindi og eðlisvísindi samvinnist kennsla um vinnubrögð og færni annars vegar og um hlutverk og eðli náttúruvísinda hins vegar.

Útikennsla og verklegar æfingar hafa alla burði til að örva áhuga nemenda og auka skynjun, skilning og þekkingu þeirra á náttúrunni. Segja má að með útikennslu sé verið að útvíkka kennslustofuna, námsumhverfið verður fjölbreyttara og það fæst meiri tenging við raunveruleikann. Náttúrustígur í nánasta umhverfi nemenda opnar augu og eyru þeirra fyrir náttúrunni í kringum þá

og eykur virðingu þeirra fyrir náttúrunni og kennir þeim að njóta hennar. Í *Aðalnámskrá* (2007) segir að útikennsla sé sérstaklega mikilvæg í náttúrufræðinámi þar sem úti í samfélagi, umhverfi og náttúru er sá raunveruleiki sem börnin eru að læra um og þurfa að þekkja, skilja og skynja til að verða ábyrgir þjóðfélagsþegnar.

Verkefnin sem hér verða kynnt eru hönnuð með grunnskólanemendum á miðstigi og unglingsstigi í huga en auðvelt er að aðlagja verkefnin að bæði eldri og yngri nemendum. Settar eru upp 15 stöðvar og er gert ráð fyrir að það taki alls 4–5 klst. að ljúka öllum verkefnum á stöðvunum. Gert er ráð fyrir að nemendum sé skipt upp í 4–5 manna hópa sem byrji á mismunandi stöðvum og reki sig síðan áfram eftir númerum stöðvanna. Það er þó alls ekki nauðsynlegt að fara í gegnum allar stöðvar náttúrustígsins og getur kennari valið að takmarka sig við ákveðnar stöðvar allt eftir markmiðum hverju sinni og hugsanlega tekið náttúrustígin í 2–3 vettvangsferðum. Einnig má skipta stöðvunum á milli nemenda þannig að þeir kynni verkefnin og afrakstur vinnu sinnar hver fyrir öðrum. Hafa skal í huga að verkefnin á stöðvunum eru mjög misviðamikil, sumar stöðvarnar eru bundnar við ákveðin svæði á náttúrustígnum en aðrar má gera hvar sem er (t.d. veðurstöð, skeljar og kuðungar og aðskotahlutir í fjöru).

Nauðsynlegt er að gera hlé á stöðvavinnu eftir u.þ.b. 1 1/2 klst., borða nesti og fara í leiki. Aftar í þessum kennsluleiðbeiningum er að finna uppástungur um leiki (sjá Náttúruleikir).

Gert er ráð fyrir töluverðri eftirfylgni við vettvangsferðina þegar heim í skólann er komið og eru settar fram ýmsar tillögur að úrvinnslu fyrir hverja stöð. Hún getur verið á formi veggspjalds, leikrænnar tjáningar, glærusýningar, tónlistaratriða eða annars sem nemendum dettur í hug. Að sjálfsögðu er kennaranum í sjálfsvald sett hvort og að

hve miklu leyti hann nýtir þessar hugmyndir sem settar eru fram en umræður undir stjórn kennara eru mikilvægar í námi nemenda til að skilningur náist og þekking eigi sér stað. Kennsluleiðbeiningum fylgja fylgiskjöl og ítarefni sem kennarinn getur nýtt sér til frekari fróðleiksöflunar og sem hjálpargögn í vettvangsferð. Að lokum eru sett fram matsblöð bæði fyrir mat kennara og sjálfsmat nemanda (sjá Matsblöð).

Hagnýtar ábendingar

- Upplýsingar um stöðu sjávarfalla má finna t.d. á vefslóð Morgunblaðsins (www.mbl.is). undir flípanum veður. Þar er að finna bæði erlenda og íslenska slóð um sjávarföll (<http://easytide.ukho.gov.uk/easytide/EasyTide/SelectPort.aspx> og <http://vs.sigling.is/>). Háskóli Íslands gefur út almanak sem inniheldur upplýsingar um stöðu sjávarfalla fyrir allt árið.
- Kynna þarf fyrir nemendum markmiðin með ferðinni og hvernig námsmati verður háttað. Nauðsynlegt er að kennari fari vel yfir með nemendum til hvers er ætlast á hverri stöð.
- Senda þarf kynningarbréf tímanlega til forráðamanna þar sem fram kemur tímasetning ferðar, upplýsingar um nauðsynlegan klæðnað (hlý föt, stígvél og gúmmíhanska) og tösku undir nesti, aukaföt, myndavél og sjónauka ef nemendur eiga þess kost að hafa slíkt meðferðis.
- Kennari hefur með sér skyndihjálparbúnað, greiningarlykla um fjöru og fugla-, þang- og plöntuhandbækur. Hentugt getur verið að útbúa sérstaka bakpoka fyrir fullorðna aðstoðarmenn til að hafa á þangstöðinni og fuglaskoðunarstöðinni svo nemendur hafi

aðgang að sameiginlegum gögnum á vettvangi, eins og handbókum, sjónaukum og myndavélum.

Undirbúningur

- Nokkurs undirbúnings er þörf fyrir sumar stöðvar í fyrsta sinn sem náttúrustígurinn er notaður en síðan má nota gögnin margsinnis. Lýsingu á þessu er að finna við hverja stöð.
- Útbúin er vinnubók fyrir hvern nemendahóp (3–5 stk. A-4 blöð brotin í tvennt og heftuð). Sett í nemendabakpoka.
- Útbúa þarf nemendabakpoka fyrir hvern hóp sem inniheldur gögn til að nota í stöðvavinnunni. Í hverjum poka þarf að vera:
 - Nemendahefti í plastvasa
 - Greiningarlyklar
 - Sjónauki, stækkunargler, áttaviti, málband/reglustika, pH-strimlar, hitamælir, 2 ílát með loki fyrir sýnasöfnun, pinsetta, vindmælir, vinnubók, skriffæri, krítar og plastpokar.

Aftar í þessum kennsluleiðbeiningum er gátlisti og ábendingar um gagnlegar handbækur.

STÖÐ 1: FUGLASKOÐUN

Áætlaður tími: 20 mínútur.

Markmið er að nemendur

- læri að þekkja fugla í fjörunni
- geri sér grein fyrir mismunandi atferli fugla
- æfist í notkun sjónauka
- æfist í skráningu athugana
- átti sig á samspili umhverfis og athafna fugla.

Undirbúningur

Best er að fara í fuglaskoðun seint á vorin þegar farfuglarnir eru komnir og byrjaðir að para sig eða snemma á haustin áður en þeir fara af landi brott. Leggja þarf áherslu á það við nemendur að þeir hafi hljótt um sig og læðist að fuglasvæðinu til að styggja ekki fuglana.

Fuglar sem búast má við að sjá í fjöru eru: Stelkur, tjaldur, heiðlóa, tildra, sandlóa, rauðbrystingur, lóupræll, hrossagaukur, spói, sendlingur, álf, æðarfugl, stökkönd, skúfönd, margæs, grágæs, hrafn, hettumáfur, sílamáfur, silfurmáfur, svartbakur, teista og kría. Þetta er þó misjafnt eftir landshlutum. Ofan við fjöruna er hugsanlegt að sjáist til spörfugla eins og stara og þrasta. Þetta er ekki tæmandi listi og því gott að hafa fuglahandbók með í ferð.

Nauðsynlegt er að hafa meðferðis greiningarlykla fyrir fugla. Mælt er með því að klippa út myndir af einstökum fuglum og plasta. Myndirnar má síðan þræða upp á sterkt band og búa þannig til kippu af fuglamyndum

sem hægt er að nota bæði í vettvangsferðinni og við verkefnavinnu í skólanum. Aftast í nemendahefti eru myndir af helstu fuglum sem hægt er að plasta. Fuglamyndir má til dæmis nálgast á Fuglavef Námsgagnastofnunar og á Fuglakorti Máls og menningar.

Tillaga að úrvinnslu í skóla

Nemendur vinna í sömu hópum og í vettvangsferð. Þeir taka saman niðurstöður athugana sinna og lýsa skriflega því helsta sem fuglarnir voru að gera. Við gerum ráð fyrir að það hafi verið fjara þegar fuglaskoðunin fór fram. Nemendur velta fyrir sér hvort atferli fuglanna tengist stöðu sjávarfalla. Fuglarnir koma í fjöruna til að éta. Hvert fara þeir þegar flæðir að?

Nemendur skoða Fuglavefinn á vef Námsgagnastofnunar. Þeir leita að öllum fuglum sem þeir sáu, skoða myndbönd og hlusta á fuglahljóðin. Að lokum velur hópurinn sér einn fugl og kynnir sér hann nánar. Nemendur skrifa um fuglinn, teikna og/eða setja inn ljósmyndirnar sínar og setja upp á veggspjald sem er sameiginlegt fyrir bekkinn. Hver hópur kynnir síðan fuglinn sinn fyrir bekknum og segir frá hvað gert var á vettvangi.

Námsmat

- virkni og áhugi á vettvangi
- vinnubækur og skrifleg lýsing á athugunum
- heimildavinna um ákveðinn fugl (veggspjald)
- framsögn við kynningu.

STÖÐ 2: FJALLAHRINGURINN

Áætlaður tími: 10 mínútur.

Markmið er að nemendur

- þekki áttirnar
- þekki fjöllin í heimabyggð
- þekki helstu örnefni heimabyggðar
- æfist í notkun áttavita
- æfist í að nota landakort til að staðsetja sig.

Undirbúningur

Til að þjálfa kortalæsi nemenda þarf kennari að verða sér út um landakort af svæði náttúrustígsins. Þetta má, t.d. gera með því að fara inn á "google earth" (<http://earth.google.com>) og einangra svæðið eða nota staðarkort sem eru til. Landakortið geta nemendur haft á kynningu sinni á stöðinni eða kennari rætt við þá um hvar þeir séu staddir með því að varpa kortinu upp á tjald.

Tillaga að úrvinnslu í skóla

Nemendur líma inn ljósmyndir sem þeir hafa tekið, skýra hvaða fjöll og kennileiti þær sýna og segja í hvaða átt þau eru frá athugunarstað.

Námsmat

- virkni og áhugi á vettvangi
- vinnubækur og skrifleg lýsing á athugunum
- nákvæmni í kortamerkingum
- kynning.

STÖÐ 3: HOLRÆSIN

Áætlaður tími: 20 mínútur.

Markmið er að nemendur

- skilji tengsl manns og umhverfis
- geri sér grein fyrir umhverfisvernd
- átti sig á tilgangi skolphreinsistöðva fyrir ströndina.

Upplýsingar

Í fjörunni gætu sést ummerki eftir gamlar steyptar skolplagnir sem leiddu skolpið út í sjó eða jafnvel lagnir sem eru enn í notkun.

Fyrsta skolphreinsistöðin á Íslandi var tekin í notkun 1998 í Ánanaustum í Reykjavík. Skolphreinsistöðvarnar veita skolpinu langt út í sjó þar sem strauma gætir. Mengunarsýni hafa verið tekin í fjörunni við Reykjavík á 11 stöðum frá 2003 en Nauthólsvíkin er sérstaklega vöktuð. Hún er með bláfánann sem merkir að þar sé gott þaðvatn sem hefur magn saurkóligerla innan ákveðinna marka. Samkvæmt umhverfissviði Reykjavíkurborgar telst fjaran í Reykjavík hrein.

Hátt og lágt sýrustig sjávar ($pH > 8$ eða $pH < 6$) gæti verið merki um mengun í sjónum.

Tillaga að úrvinnslu í skóla

Í skólanum afla nemendur sér upplýsinga um fráveitumál heimabyggðar t.d. á vef sveitar-

félagsins (umhverfissviði). Það er hægt að leita til viðkomandi sveitarfélags til að fá upplýsingar eða nota netið. Hugsanleg leitarorð geta verið: holræsi, fráveita.

Upplýsingar um mengun hafsins má finna á netinu og hugsanleg leitarorð geta verið: strandlengja, skolphreinsistöð, mengun hafsins.

Dæmi um slíkt efni er að finna á eftirtöldum vefslóðum: <http://visindavefur.hi.is/svar.php?id=6329>

http://www.mbl.is/mm/gagnasafn/grein.html?grein_id=506014

<http://is.wikipedia.org/wiki/Sk%C3%B3lphreinsun>

Nemendur skrá í vinnubók það sem þeim finnst athyglisvert. Þeir velja fyrir sér hvað tilkoma skolphreinsistöðva hefur haft að segja fyrir lífríki sjávar. Hefur það áhrif á okkur mennina að skolpið sé losað beint í fjöruna? Hvernig?

Námsmat

- virkni og áhugi á vettvangi
- vinnubækur og skrifleg lýsing á athugunum
- kynning.

STÖÐ 4: ÞARABELTIN

Áætlaður tími: 20 mínútur.

Markmið er að nemendur

- læri að þekkja mismunandi tegundir af þangi
- æfist í notkun greiningarlykla
- þekki mismunandi þangbelti í fjörunni
- skilji að mismunandi umhverfispættir hafa áhrif á hverju belti
- velti fyrir sér aðlögun hvernar tegundar að því belti sem hún finnst í
- æfi sig í útreikningum á meðaltali
- þekki æxlunarform þangs.

Undirbúningur

Kennari býr til tvo talningarramma sem notaðir eru til að áætla þéttni þangs á tilteknu svæði í fjörunni. Heppileg stærð rammans er 50 x 50 cm sem skipt er í fjóra reiti. Best er að gera rammann úr þunnum listum og líma þá saman.

Nauðsynlegt er að hafa meðferðis greiningarlykil fyrir þang. Mælt er með því að klippa út myndir af einstökum þangtegundum og plasta. Myndirnar má síðan þræða upp á sterkt band og búa þannig til kippu af þangmyndum sem hægt er að nota bæði í vettvangsferðinni og við verkefnavinnu í skólanum.

Tillaga að úrvinnslu í skóla

Nemendur skrá hvaða þangtegundir þeir fundu á hverju belti, þéttni þeirra, útskýra hvernig þeir greindu mismunandi belti og lýsa umhverfispáttum á stöðinni. Þeir afla sér upplýsinga úr handbókum og á veraldarvefn-

um og reyna að lýsa aðlögunarhæfni mismunandi tegunda. Þeir afla sér upplýsinga um æxlunarmáta botnþörungna (kynbeð, lögun, litur o.s.frv.). Nemendur gefa upp áætlaðan aldur klóþangs sem þeir fundu og mældu.

Námsmat

- virkni og áhugi á vettvangi
- vinnubækur og skrifleg lýsing á athugunum
- kynning.

Ítarefni

Umhverfisaðstæður í fjöru eru mjög breytilegar frá einum tíma til annars þar sem skiptast á flóð og fjara og lífverurnar því ýmist á kafi í sjó eða á þurru landi eftir stöðu sjávarfalla. Ýmsir þættir eru breytilegri í fjöru en á öðrum búsvæðum m.a. hitastig, selta, raki og brim. Innan fjörunnar er einnig mikill breytileiki eftir því hvar í fjörunni er, mestur breytileiki efst í fjöru og minnkandi niður fjöruna. Lífverur sem lifa í fjöru hafa aðlagast þessu óstöðuga umhverfi en mjög er misjafnt hversu vel þær þola sviptingar og oft má sjá beltaskiptingu í fjöru þar sem lífverur raðast á svæði eftir því hversu miklar sviptingar þær þola. Dýr eru gjarnan hreyfanlegri en plöntur og geta fært sig úr stað eftir því sem umhverfið breytist og því er beltaskipting þeirra ekki eins greinileg og plantna. Þarabelti í fjöru eru því tilvalin til að skoða þessa aðlögun að mismunandi umhverfi. Þang er helst að finna í hnallungafjörum þar sem brims gættir ekki ýkja mikið og halli fjörunnar er tiltölulega lítill.



Beltamyndun – Þættir sem hafa áhrif á dreifingu lífvera

Rakastig. Raki í umhverfi lífvera í fjöru er mjög breytilegur eftir sjávarföllum, sérstaklega í mið- og efri hluta fjörunnar. Lífverur sem eru fastar við undirlag verða að geta þolað miklar breytingar í rakastigi. Þörungar þola að missa allt að 90% af vatni í líkamnum, misjafnt þó eftir tegundum.

Brim. Sterkar bylgjuhreyfingar sjávar hafa áhrif á það hvort lífverur geti lifað á ákveðnum stað í fjörunni t.d. hvort þeim takist að festa sig við undirlagið en brimið hefur einnig áhrif á vöxt þeirra. Bólupang er mjög mismunandi í lögun og stærð eftir því hversu brimasöm fjaran er sem það lifir í.

Birta: Ljós er þörf fyrir ljóstillífun en þang þarf að vera í sjó til að ljóstillífa. Vatnið hleypir ekki öllum bylgjulengdum ljóss í gegnum sig og dregur úr styrk þess. Litlir þörungar t.d. sumir rauðþörungar geta ljóstillífað við lítinn ljósstyrk og eru oft undir stærri þörungum.

Þang í neðri hluta fjöru upp í miðja fjöru þurfa fleiri litarefni til að virkja minna ljósmagn sem berst í gegnum vatnið.

Hitastig í sjónum er nokkuð stöðugt. Lífverur í efri hluta fjöru þurfa að þola mestar breytingar í hitastigi. Mikill lofthiti eykur á uppþornun í fjöru og eykur seltu í fjörupollum.

Staðsetning fjöru. Fjörur sem snúa í suður eru bjartari og hlýrri en þorna meira; fjörur sem snúa í norður eru kaldari, fá ekki eins mikla ljósbirtu og þorna síður. Því eru beltin gjarnan víðari og ná hærra upp á ströndina í fjörum sem snúa í norður.

Halli. Fjörur með minni halla þorna ekki eins mikið og brattar fjörur og geta því veitt betri lífskilyrði lengra upp á ströndina.

Gruggstig. Mikið magn af svifi, bergmylsna og skolpmengun eykur gruggstig vatnsins. Þetta dregur úr því ljósi sem berst í gegnum sjóinn og takmarkar vöxt þörunga á klöppunum.

STÖÐ 4: FRAMHALD

Undirlag. Gerð undirlags (harka og stærð kletta/hnullunga) hefur mjög mikil áhrif á það hversu vel lífverum tekst að skorða sig. Í leir- og sandfjörum er líklegt að mest sé af lífverum sem grafa sig ofan í undirlagið. Stórir hnullungar og klettur gefa dýrum gott skjól og þar myndast gjarnan fjörupollar með stöðugra umhverfi en ella. Ef steinarnir eru of litlir velkast þeir um í öldugangi og það hindrar að lífverur festi sig við þá.

Ferskvatn. Blöndun ferskvatns við sjó t.d. í árósum eða þar sem lækjarspræna rennur í sjó, þynnir sjóinn. Fáar lífverur fjörunnar þola slíkar sviptingar í seltu. Slafak (*Enteromorpha intestinalis*) er dæmi um mjög þolinn grænþörungur og sé hann til staðar í klettafjöru er mjög líklegt að þar eigi sér stað blöndun ferskvatns og sjávar.

Líffræðilegir þættir. Samkeppni milli tegunda getur leitt til þess að einstaka tegundir ná yfirhöndinni og gera öðrum erfitt með að festa rætur. Klóþang og bólupang þrífast vel í miðri fjöru. Bólupang þolir brim betur en klóþangið en það síðarnefnda lifir miklu lengur og nær því gjarnan að ríkja yfir bólupanginu í fjörum þar sem báðar tegundirnar koma saman.

Klóþang er botnfastur brúnþörungur sem getur orðið allt að 2 metrar á lengd og allt að 100 ára gamalt að því er talið er. Klóþang vex allt í kringum Ísland og er gjarnan um

miðju fjöru ásamt bólupangi. Klóþangið er gulbrúnt eða ólífugrænt að lit. Greinar þess eru flatvaxnar með stökum loftfylltum bóllum með óreglulegu millibili eftir endilangri greininni. Ein loftbóla myndast á ári á hverri grein og er hægt að áætla aldur þangsins út frá fjölda bóla. Þó er ekki óalgengt að greinarnar slitni vegna ágangs sjávar og verður að hafa það í huga þegar reynt er að aldursgreina klóþangið. Loftbólurnar gera það að verkum að greinarnar fljóta í sjónum og komast nær sólarljósi en ella væri en það hjálpar til við ljóstillífun. Á vorin vaxa uppblásnir belgir út frá hliðum greinanna. Þetta eru æxlunarfæri klóþangsins, kynbeðin, en í þeim myndast egg eða frjó sem losna í sjóinn þar sem frjóvgun fer fram. Frjóvgað eggjið sekkur til botns og upp af því vex nýtt klóþang.



Þangskegg er rauðþörungur sem vex eingöngu á klóþangi.

STÖÐ 5: PLÖNTUR OG FLÉTTUR

Áætlaður tími: 15 mínútur.

Markmið er að nemendur

- átti sig á búsvæðinu fjöru á Íslandi með tilliti til einkennislífvera, fjölda tegunda og umhverfisþátta.

Undirbúningur

Nauðsynlegt er að hafa meðferðis greiningarlykla fyrir plöntur. Mælt er með því að plasta myndir af plöntum sem fylgja nemendaheftinu ellegar klippa út myndir af einstökum plöntum og plasta. Myndirnar má síðan þræða upp á sterkt band og búa þannig til kippu af plöntumyndum sem hægt er að nota bæði í vettvangsferðinni og við verkefnavinnu í skólanum. Auk þess er æskilegt að hafa plöntuhandbók meðferðis.

Upplýsingar

Plöntutegundir sem líklegt er að finna í fjörunni eru fjörukál, baldursbrá, njóli, melgresi, gras, fjöruarfi, kattartunga, hundasúra, skarfakál, blálilja og tágamura.

Fléttur (skófir) á steinum efst í fjörunni eru ýmist gular/appelsínugular, svartar eða hvítar/gráar. Fléttur eru sambýli svepps og þörungs. Þörungarnir eru með blaðgrænu og ljóstillífa og sjá sveppunum fyrir næringu og sveppirnir sjá um að draga upp steinefni og annað úr regnvatni. Fléttur eru viðkvæmar fyrir mengunarefnum í loftinu og geta verið mælikvarði á mengun. Fjörusvertan (ein tegund fléttna) er þar sem sjórinn flæðir efst í fjöruna, svört skán/blettir á steinum.

Tillaga að úrvinnslu í skóla

Nemendur ljúka við myndina af plöntunni sem þeir byrjuðu að teikna í fjörunni og líma inn ljósmyndir af öðrum plöntutegundum sem þeir fundu og greina þær með hjálp plöntuhandbóka eða netsins, t.d. má nota *Plöntuveg Námshagstofnunar* (<http://www1.nams.is/flora/index.php>) eða vefinn *Flóra Íslands* (<http://floraislands.is/>). Nemendur líma mynd af fallegasta fléttumynstrinu sem þeir sáu í vinnubókina sína. Tilvalið er að nemendur lesi þjóðsöguna af Kiðhús (t.d. *Líf-ríkið á landi*, bls. 74 eða *Gegnum holt og hæðir*, bls. 116) fyrir kynningu til þess að segja frá útskýringum fólks áður fyrr, á þessum skellum á steinum.

Námsmat

- virkni og áhugi á vettvangi
- vinnubækur
- kynning.

STÖÐ 6: SETLÖG OG MALARKAMBUR

Áætlaður tími: 20 mínútur.

Markmið er að nemendur

- geri sér grein fyrir áhrifum sjávar á landmótun
- þekki nokkrar íslenskar plöntur
- geri sér grein fyrir því að yfirborð sjávar hefur verið breytilegt í jarðsögunni og hefur fyrr á tímum verið hærra en í dag t.d. í lok ísaldar
- kynnist þáttum í jarðfræði þ.e. setlögum og steingervingum.

ættu þeir að sjá misstór brot úr setlögum og grágrýtissteina. Nemendur þurfa að gera sér grein fyrir hvernig sjórinn hefur kastað steinunum upp á land og malarkamburinn hlaðist upp.

Sjávarkambur eða malarkambur er kambur efst í fjöru eða ofan við fjöruna úr möl og lábörðum hnúllungum. Hann myndast einkum í stórbrimi þegar aldan brotnar og kastar möl og grjóti upp í fjöruna og jafnvel hátt á land. Útsogið sem er ekki eins kraftmikið tekur finasta setið með sér aftur og skolar því út frá ströndinni. Eftir því sem brimar meira og



Malarkambur.

Upplýsingar

Ólíklegt er að nemendur átti sig á setlögum og skeljabrotunum í þeim ef ekki er búið að fræða þá um þetta áður. Það er því æskilegt að kennari sé til taks við þessa stöð og hjálpi nemendum að átta sig á þessu.

Í klöppum í fjörunni má oft sjá hvítar rákir en þær eru salt úr sjónum sem sest í raufar klappanna. Hvítir blettir sem spurt er um í nemendahefti eru skeljabrot. Þar sem um brot er að ræða er líklegt að skelin hafi ekki lifað á staðnum heldur hafi brotin flust þangað eftir að hún dó. Ef heilar skeljar finnast er líklegt að skelin hafi lifað á staðnum þegar setið lagðist yfir hana.

Eftir að nemendur hafa skoðað setlögin í fjörunni og skeljabrotin í þeim og velt fyrir sér öðru grjóti fara þeir efst í fjöruna eða upp fyrir hana og leita að malarkambi. Á honum

útsogið verður kraftmeira verður sand- og malarfjara grófari og um leið brattari. Venjulega brotnar brimaldan skáhallt við strendur. Þá flyst sandur og möl undan vindátt og sjó meðfram ströndinni. Hver rúmmetri vatns vegur 1 tonn og rof máttur haföldu sem skellur á strönd er því mikill. Meðal plantna sem börnin gætu fundið á kambinum eru: Vallhumall, fífill, gras (erfitt að greina á vorin), smári, mosi, hvönn og njóli.

Tillaga að úrvinnslu í skóla

Nemendur lesa sér til um setlög t.d. í bókinni *Auðvitað 2*, bls. 49–51. Einnig væri hægt að ljósrita ítarefni stöðvarinnar og fá nemendum. Nemendur lýsa setlaginu sem þeir sáu og líma inn myndir í vinnubókina og útskýra í stuttu máli hugtakið setlag.

Nemendur leita upplýsinga í bókum um myndun malarkamba og skrifa greinargerð og setja ljósmyndir sínar við. Þeir greina plönturnar sem þeir finna, setja ljósmyndir af þeim á blað og nöfnin við.

Námsmat

- virkni og áhugi á vettvangi
- vinnubækur
- greinargerð um setlög og malarkamb
- greining plantna
- kynning.

Ítarefni

Steingervingar

Jarðsögulega telst Ísland mjög ungt land og er það því ekki jafnauðugt af fjölbreyttum steingervingum og nágrannalöndin. Engar beinagrindur stórvaxinna landdýra hafa fundist hér en þeim mun fjölbreyttari eru steingerðar leifar plantna og sjávarlífvera. Elstu steingervingar eru um 15 milljón ára. Helstu fundarstaðir þeirra eru yst á Vestfjarðakjálkanum; í Þórislíðarfjalli í Selárdal, Svalvogum við Dýrafjörð, Botni í Súgandafirði og Breiðhillu utan við Bolungarvík. Jarðlög Vesturlands yngjast svo til suðausturs í átt

að gosbeltinu og í Mókollsdal í Strandasýslu þar sem skordýraleifar hafa varðveist ásamt plöntuleifum eru þau aðeins 8–9 milljón ára gömul. Í enn yngri jarðlögum á Tjörnesi er mikið um steingerðar sjávarlífverur, aðallega skeljar og kuðunga en einnig selabein. Þar eru því jarðlög sem settust til á sjávarbotni, hörðnuðu síðan og risu úr sæ. Jarðlög frá síðjökultíma og nútíma geyma einnig skeljar, kuðunga og götunga. Oftast eru þessi jarðlög óhörðnuð og því auðvelt að safna forn-skeljum úr þeim en sumstaðar, einkum þar sem setlöggin eru rík af gjósku, hafa þau náð að harðna. Eru Fossvogslöggin gott dæmi um slík hörðnuð setlög frá síðjökultíma.

Setlögum má skipta í þrjá flokka: efnaset, lífrænt set og molaberg. Molaberg er gert úr bergmylsnu sem myndast við veðrun bergs. Efnaset er ekki fyrirferðamikið á Íslandi en finnst þó allvíða. Dæmi um efnaset hér á landi, fyrir utan mýrarrauða, eru lög af hverahrúðri sem myndast við vatnshveri, lög af kalkhrúðri sem verður til við kolsýrulaugar, og leir, brennisteinn og gifs sem fellur út og myndar set við gufu- og leirhveri. Lífrænt set verður til þegar leifar plantna og dýra safnast saman í þykk lög. Lífrænt set myndast á landi, sérstaklega þar sem vatn ver plöntuleifar fyrir rotnun. Dæmi um lífrænt set er surtarbrandur, kol, olía og kísilgúr.

STÖÐ 7: SMÁDÝR Í FJÖRUNNI

Áætlaður tími: 20 mínútur.

Markmið er að nemendur

- þekki helstu smádýr fjörunnar
- átti sig á búsvæðum þeirra
- geri sér grein fyrir margbreytileika náttúrunnar, átti sig á aðlögun dýra að umhverfinu m.a. með felulitum
- átti sig á samspili lífvera
- æfist í að nota víðsjá.

Undirbúningur



Æskilegt er að nota Greiningarlykil fyrir smádýr í fjörunni. Hann er hægt að fá plastaðan hjá Námsgagnastofnun eða prenta út af vef stofnunarinnar. Á þessum vef er auk þess að finna ljósmyndir og fróðleik um lífverurnar. (<http://www1.nams.is/smadyr/fjaran/forsida.php>).

Nemendur leita að smádýrum undir og á steinum og þangi á mismunandi stöðum í fjörunni (ofarlega, neðarlega og þar á milli) og safna í krukkuna sína. Skoða einnig fjörupolla. Ástæða er til að skoða sérstaklega mismunandi liti kletta- og þangdoppu og feluliti lífvera m.t.t. aðlögunar að umhverfi.

Stærri dýrin eru skoðuð með stækkunargleri en óþarfi er að taka þau með heim. Þarft er að brýna fyrir börnunum að bera virðingu fyrir náttúrunni og taka ekki meira af sýnum en nauðsynlegt er. Oft má finna egg og fleira fast neðan á steinum og það getur verið ástæða til að hjálpa nemendum að átta sig á hvar best sé að leita. Flækjubendill er dæmi um dýr sem gaman er að skoða í víðsjá en í fjörunni virðist þetta vera rauðleit klessa sem börn gæti hryllt við og þau því veigrað sér við að safna. Að lokinni vettvangsferð þarf að geyma dýrin og þangið í sjó í ísskáp þar til skoðun fer fram.

Tillaga að úrvinnslu í skóla

Dýrin eru skoðuð í víðsjá og börnin nota greiningarlykla til að greina dýrin. Á vef Námsgagnastofnunar er ýmis fróðleikur um dýrin. Nemendahóparnir skipta með sér flokkum smádýra og afla sér frekari upplýsinga um sinn flokk (líkamsbyggingu, búsvæði innan fjörunnar, fæðu, æxlun o.fl). Gera skriflega greinargerð og myndskreyta og kynna hvert fyrir öðru. Í lokin vinna þau saman að því að setja fram fæðukeðju og taka þá inn þátt fugla. Umræður um aðlögun að umhverfinu.

Námsmat

- virkni og áhugi á vettvangi
- vinnubækur og skrifleg lýsing á athugunum
- heimildavinna um ákveðinn flokk dýra
- kynning.

STÖÐ 8: SANDÖLDUR

Áætlaður tími: 15 mínútur.

Markmið er að nemendur

- sjái mynstrin sem verða til í náttúrunni
- átti sig á að öldumynstur kemur víða við sögu í náttúrunni og að ólík öfl (vindur, vatn, gróður) geta myndað öldur.

Upplýsingar

Sandöldur við strönd verða til þar sem hafið flæðir hratt yfir landgrunn sem hulið er lagi af lausu seti. Sandöldur eru mjög breytilegar að stærð, bæði hæð og bylgjulengd. Öldurnar liggja venjulega hornrétt á meginstefnu vatnsins en stundum liggja litlar öldur í sömu stefnu og vatnið fer. Öldurnar eru oft ávalari í átt að sjónum, þ.e. þaðan sem vatnið kemur. Sandurinn steypist síðan fram og þeim megin verður brattara niður, þ.e. í átt að landi.

Það sama gildir í eyðimörkum af völdum vinds en af öðrum gerðum ölduforma má nefna sjávaröldur, ský og hljóðbylgjur.

Tillaga að úrvinnslu í skóla

Nemendur teikna mynstrið, móta það í leir eða annað sem þeim dettur í hug og líma ljósmynd af mynstrinu í vinnubók. Nemendur setja fram tilgátu um hvernig mynstrið myndast og afla sér upplýsinga um það t.d. hjá kennaranum.

Námsmat

- virkni og áhugi á vettvangi
- vinnubækur og lýsing á athugunum
- kynning.



Sandöldur.

STÖÐ 9: AÐSKOTAHLUTIR Á STRÖNDinni

Áætlaður tími: 10 mínútur.

Markmið er að nemendur

- greini aðskotahluti á ströndinni
- átti sig á hvaða hlutir gætu reynst hættulegir plöntum og lífverum (þ.á m. fiskum og mönnum) og umhverfinu í heild
- átti sig á leiðum til þess að bæta umhverfi strandarinnar og vernda það fyrir óæskilegum hlutum.

Umhverfismenntun hefur fengið aukið vægi í aðalnámskrá á seinni árum. Áhersla er lögð á að efla vitund nemenda um samspil manns og umhverfis og að nemandinn fái aukinn skilning á áhrifum og afleiðingum gjörða mannsins. Í fjörunni má án efa sjá ýmis merki um slæma umgengni mannsins eins og rusl sem hefur verið skilið eftir í fjörunni eða skolað á land, mengað vatn (vegna fráveitu) og annað.

Tillaga að úrvinnslu í skóla

Nemendur og kennari velta fyrir sér nálægð byggðar og atvinnustarfsemi á fjöruna.

Þeir velta fyrir sér hlutverki einstaklinga og hópa í því að bæta ströndina í umhverfi sínu. Nemendur vinna í hópum og búa til veggspjald sem hvetur til betri umgengni og hegðunar í fjörunni.

Nemendur nota það námsefni sem þeim dettur í hug við þetta verkefni. Á netinu má finna margs konar vefslóðir sem tengjast þessu efni.

Dæmi um gagnlegar vefslóðir:

<http://visindavefur.hi.is/svar.php?id=6329>

<http://www.unep.org/regionalseas/marine-litter/publications/workshops/nowpap/0082.asp>

<http://www.ypte.org.uk/environmental/sea-shore-a-rocky-seashore-ecosystem/98>

<http://www.caymannewsservice.com/science-and-nature/2009/03/17/beach-trash-kills-wildlife>

Námsmat

- virkni og áhugi á vettvangi
- hugmyndaauðgi og sköpun
- kynning.



STÖÐ 10: SKELJAR OG KUÐUNGAR

Áætlaður tími: 10 mínútur.

Markmið er að nemendur

- þekki mismunandi tegundir skelja og kuðunga
- æfist í notkun greiningarlykla
- finni út hvaða tegundir skelja og kuðunga lifa í fjörunni
- finni út hvaðan þær aðkomnu eru og hvernig stendur á því að þær eru í fjörunni
- velti fyrir sér hvers vegna sumar skeljar og kuðungar innihalda lifandi lífverur en aðrar ekki.

Undirbúningur

Nemendur finna mismunandi skeljar og kuðunga í fjörunni. Þeir eiga að safna nokkrum eintökum sem þeir sjá yfir daginn (meðan þeir eru á stígnum), til nánari skoðunar seinna.

Nemendur geta stuðst við *Greiningarlykil um smádýr –Fjaran* til að greina tegundir eða nýtt sér handbækur.

Tillaga að úrvinnslu í skóla

Nemendur greina skeljarnar og kuðungana sem þeir fundu. Velta fyrir sér af hverju sumar skeljar/kuðungar eru með lifandi lífverum en aðrar ekki, skrá tilgátu og afla sér upplýsinga.

Nemendur búa síðan til myndverk úr skeljum og kuðungum og merkja heiti þeirra inn á listaverkið. Þeir búa til fæðukeðju með kuðung eða skel sem þeir fundu t.d. krækling.

Námsmat

- virkni og áhugi á vettvangi
- greiningar
- vinnubækur/myndverk
- kynning.

Ítarefni

Nokkrar tegundir skelja og kuðunga lifa í fjörunni. Aðrar eru ekki lengur með lifandi lífveru heldur hefur þeim skolað upp á land með flóði, orðið fæða fugla o.s.frv. Þrjár tegundir skelja sem finnast gjarnan í fjörum eru kræklingur, hörpudiskur og kúfiskel. Upplýsingar um þessar tegundir og margar fleiri má finna á vefnum Fjaran og hafið (Námsgagnastofnun). Þar má jafnframt skoða ljósmyndir og í sumum tilfellum myndbönd af líverunum.

Kræklingur (*Mytilus edulis*).



Kræklingur.

Kræklingur lifir berskjaldaður í yfirborði fjörunnar þar sem hann festir sig við steina með þráðum sem hann framleiðir í kirtlum í fæti dýrsins. Hann hreyfir sig hægt með því að brjóta þræðina og framleiða nýja.

Skeljarnar tvær vernda dýrið og lokast þegar það er ofan sjávar og halda þannig dýrinu röku. Þá hægist á efnaskiptum og hjartslætti og kræklingurinn geymir orkuna til álags-tíma. Kynfrumum er sleppt í sjóinn þar sem frjóvgun fer fram. Lirfan sest á botninn gjarnan í návist eldri kræklinga. Kræklingar nærast með því að sía sjóinn. Þeir dæla sjónum inn í skelina og sía þörungum úr honum í gegnum tálknin. Kræklingar sem lifa ofarlega í fjörunni eru minni þar sem næringartími þeirra er styttri. Önnur aðferð til að nærast felur í sér að setja fótstöðvann út úr skelinni, strjúka yfir ytra yfirborðið þar sem bergmysla sest að og draga hann síðan inn. Kræklingur er étinn af nákuðungum, krossfiskum, tjöldum og æðarfugli að ógleymdum mönnum. Kræklingur getur varið sig gegn nákuðungum með því að festa sig með þráðum við rándýrið og halda fast þar til það sveltur til dauða.

Hörpudiskur (*Chlamys islandica*):

Hörpudiskur lifir í djúpum sjó en ungir hörpudiskar finnast stundum neðst í fjörunni. Hann hefur samhverfa skel með tvo vængi á öðrum endanum nálægt hjörunum. Efri skelin er kúpt en sú neðri flöt. Hann hefur ágætis sjón og í kringum brún skelfisksins má greinilega sjá lítil augu. Hann er vel á varðbergi gagnvart krossfiskum sem nærast á samlokum. Hörpudiskurinn bregst við árás krossfiska með því að „dansa“ þ.e. hann lokar skeljunum og skýtur sjónum út. Með þessum krafti getur hann synt í sjónum í burtu frá botninum og rándýrinu. Ólíkt fullorðnum hörpudiskum eru ungar skeljar festar við steina með festiþráðum. Hörpudiskar nærast með því að sía fæðuna úr sjónum í gegnum tálknin. Hann hefur aðeins einn vöðva sem lokar skeljunum.



Kúfskel.
© Jón Baldur Hlíðberg, www.fauna.is

Kúfskel (*Arctica islandica*).

Kúfskel er meðal stærstu samloka hérlendis, verður allt að 11–13 cm á hæð. Hún lifir á grunnsævi í norðanverðu Norður-Atlantshafi og finnst allt í kringum Ísland. Kúfskelin finnst á 0–100 metra dýpi í leir- eða sandbotni þar sem hún liggur niðurgráfin í sjávarbotninn. Í fjörunni má oft finna tómar skeljar. Kúfskelin er gulbrún, grábrún eða svartbrún að lit. Litinn gefur himna sem flagnar af þegar kúfskelin þornar en undir himnunni er skelin hvít. Kúfskelin er einkynja (aðskilin kyn). Frjóvgað egg verður að lirfu sem hefst við í svifinu og þroskast á 30–60 dögum. Eftir myndbreytingu sekkur dýrið á botninn þar sem það grefur sig niður. Kúfskeljar verða flestar kynþroska um 20–25 ára gamlar en það fer þó frekar eftir stærð skeljanna en aldri hvenær kynþroska er náð. Kúfskelin lifir á plöntusvifi sem hún síar úr sjónum. Sjónum er dælt inn í skelina um innstreymisop, inn undir möttulinn þar sem fæðuagnir festast í slími tálknanna. Þær berast síðan með bifhárnum að munnopinum og eru étnar. Sjórinn leitar síðan út um útstreymisop. Bæði inn- og útstreymisop standa allajafna nokkra mm upp úr botninum sem skelin er grafin niður í. Kúfskelin vex mjög hægt og er með allra langlífustu sjávardýrum. Við 50–100 ára aldur er skelin u.þ.b. 8–10 cm

STÖÐ 10: FRAMHALD

á hæð. Hægt er að aldursgreina kúfiskelina með því að telja vaxtarbaugana á henni. Til aldursgreiningar þarf sérhæfðar aðferðir en með því að skoða skelina undir víðsjá má sjá afar þéttar rákir sem myndast þegar hægir á vexti hennar á veturna og samsvarar hver rák einu ári. Fundist hefur rúmlega 400 ára lifandi kúfiskel við norðurströnd Íslands og er það líklega elsta lifandi dýrið sem fundist hefur í heiminum. Þegar umrædd skel varð til var einokunarverslun að hefjast á Íslandi og William Shakespeare skrifaði sín bestu verk, á borð við Hamlet, Óþelló og Macbeth. Meðal afræningja kúfiskeljarinnar eru ýmsir

fiskar (þorskur, ýsa, steinbítur), krossfiskar og beitukóngur. Kúfiskel hefur verið nýtt hér á landi um aldir, lengst framan af sem beita en síðar til manneldis en skelfiskvinnsla hófst fyrst á Flateyri (1995) en síðan á Þórshöfn. Mikill áhugi er fyrir kúfiskelinni meðal vísindamanna og er ástæða þess einkum langlífi hennar. Með rannsóknum á skelinni telja þeir að hægt sé að ráða í breytingar í umhverfinu á búsvæði skeljarinnar margar aldir aftur í tímann. Einnig hafa vísindamenn áhuga á að rannsaka hvernig kúfiskelin ver sig gegn öldrun og vonast þeir til að það geti varpað skýrara ljósi á öldrunarferli lífvera almennt.

STÖÐ 11: HRÚÐURKARLAR

Áætlaður tími: 20 mínútur.

Markmið er að nemendur

- kynnist lífsferli sérstæðs krabbadýrs og hvernig það leysir vandamál tengd óvenjulegum lífsháttum.

Undirbúningur

Sniðugt getur verið að tína lítinn stein með hrúðurkörpum og geyma í glæru íláti fylltu sjó og hafa með heim í skólastofu. Leyfa nemendum síðan að fylgjast með þegar hrúðurkarlarnir setja út þreifara sína.

Nemendur finna stað í fjörunni þar sem hrúðurkarlar eru áberandi. Þeir skoða dýrin í stækkunargleri og gera ýmsar athuganir á þeim, telja fjölda á ákveðnu svæði (10x10cm), þreifa á þeim, teikna og mæla stærð eins eintaks. Komast að raun um að hrúðurkarlar eru gjarnan í þyrpingum, fastir við undirlag og fremur ofarlega í fjörunni.

Tillaga að úrvinnslu í skóla

Kennari fer með nemendum í gegnum lífsferil hrúðurkarla. Rætt er um vandamál sem tengjast fastri búsetu þeirra á fullorðinsstigi og hvernig þeir leysa þau. Síðan eru settar upp nokkrar vinnustöðvar og fá nemendur að velja sér stöð. Stöðvarnar geta verið:

- búa til leikrit sem fjallar um lífsferil hrúðurkarls
- lýsa lífsferli hrúðurkarls í rituðu og myndskreyttu máli
- búa til ljóð og lag um hrúðurkarl
- búa til líkan af hrúðurkarli á mismunandi þroskastigum (t.d. eggjabakkar, pappi eða pappamassi).

Börnin sýna afrakstur vinnu sinnar fyrir bekkjarfélaga sína (leika, syngja, lesa og lýsa).

Námsmat

- virkni og áhugi á vettvangi
- vinnubók
- sköpun og hugmyndaauðgi
- kynning.

Ítarefni

Hrúðurkarlar

Hrúðurkarlar eru með mest áberandi dýrum í fjörum á Íslandi. Þeir eru krabbadýr sem festa sig við hart undirlag og eru ekki hreyfanlegir eftir að lirfustigi er lokið. Algengasti hrúðurkarl hérlendis er fjörukarlinn (*Semibalanus balanoides*). Einkennandi fyrir hann eru samhverfar kalkplötur sem umlykja líkamann. Innan þeirra eru hreyfanlegar plötur sem dýrið notar til að loka sig af frá umhverfinu og geta þeir því þolað að vera ofan sjávarborðs í þó nokkurn tíma. Fætur hrúðurkarlanna eru ummyndaðir í bursta eða þreifara sem þeir stinga út um op eftst á milli skeljanna og koma þannig róti á sjóinn umhverfis og soga fæðuagnir inn um opið í munnop innan skeljanna. Fjörukarlinn getur orðið allt að 1,5 cm í þvermál. Hann myndar gjarnan belti í fjörunni þar sem hann er fastur á steinum eða öðru undirlagi.

Þroskunarferill hrúðurkarla

Úr eggjum hrúðurkarla koma lirfur. Eftir að þær klekjast út synda þær um og éta smásæjar, lífrænar agnir sem þær komast í snertingu við. Á ákveðnu stigi hætta lirfurnar að éta en synda um í leit að heppilegum

STÖÐ 11: FRAMHALD

stað til að festa sig á. Þær festa sig með því að seyta límkenndu efni undan einum fætinum. Eftir það gengur lirfan í gegnum nokkur þroskastig. Hún seytir efnum sem byggja upp kalkplöturnar sem verja hana fyrir afræningjum, þurrki og öðru sem getur ógnað tilvist hennar. Það er nokkrum vandkvæðum bundið að vera fastur á sama stað allt sitt fullorðinslíf og á það ekki síst við um

æxlun. Hróðurkarlar eru tvíkynja en geta ekki frjóvgað sjálfa sig og verða tveir einstaklingar að ná saman til að æxlun verði. Hróðurkarlar setjast því þétt saman í hóp þannig að fjarlægðir á milli þeirra eru ekki miklar. Auk þess hafa þeir mjög langan getnaðarlim (allt að 15 cm langan) sem þeir skjóta út og finna nágranna sem þeir geta frjóvgað.

Áætlaður tími: 20 mínútur.

Markmið er að nemendur

- geri sér grein fyrir hvernig hafið og vatnsföll móta landslag í heimabyggð
- geri sér grein fyrir sögu byggðar við ströndina í sínu sveitarfélagi.

Tillaga að úrvinnslu í skóla

Efst við fjöruborðið ættu að finnast merki um hvernig hafið eyðir landinu, grefur jarðveginn undan grasinu/barðinu. Merki um þetta gætu einnig verið í berginu við fjöruborið, ef ekki er búið að ýta því öllu niður vegna hættu á hruni. Sjá nánar um þetta í *Lífríkið í sjó* (2005) eftir Sólrúnu Harðardóttur. Nemendur skrá upplýsingar í vinnubók og teikna. Nemendur sjá ef til vill tóftir sem gætu verið af

gömlu bæjarstæði frá fyrri tímum eða þarna gæti hafa verið vör, þaðan sem gert var út á fisk og hann síðan jafnvel saltaður í landi á bakkanum. Einnig gæti þarna hafa verið gert út á grásleppu og rauðmaga á vorin. Ýmislegt annað kemur til greina og hægt er að fletta upp í ritum um bæjarfélagið til þess að fara nærri um það. Nemendur skrá hugmyndir sínar í vinnubók og/eða teikna mynd eða taka mynd af tóftunum og því sem þau halda að hafi verið þarna.

Námsmat

- virkni og áhugi á vettvangi
- heimildarvinna, vinnubækur og skrifleg lýsing á athugunum
- kynning.

STÖÐ 13: VEÐURSTÖÐ

Áætlaður tími: 15 mínútur.

Markmið er að nemendur

- geri sér grein fyrir hvernig veður er mælt
- skoði himinninn og sjóinn til þess að meta veður.

Upplýsingar

Veðurathugunina er hægt að gera hvar sem er á svæðinu og hentar meðan nemendur bíða eftir því að komast á næstu stöð.

Hve stór hluti himinsins er hulinn skýjum er metið í áttundhlutum. Litur sjávar er oftast blár í góðu veðri og stillu. Í roki er hann grænleitur og öldur hvítar. Vindhraða má mæla með vindmæli, priki með áfestum efnisbút (veifu) eða á einhvern annan hátt sem nemendum dettur í hug.

Tillaga að úrvinnslu í skóla

Tilvalið er að nemendur skoði bókina *Blikur á lofti* (2008) eftir Einar Sveinbjörnsson og

Helga Grímsson, þegar þeir vinna úr veðurathugunum sínum í skólanum. Þeir geta einnig farið inn á vef Veðurstofu Íslands, (<http://www.vedur.is>), til þess að bera niðurstöður sínar saman við mælingar Veðurstofunnar. Síðan geta þeir skoðað hvar lægðir og hæðir eru staddar. Nemendur skrá skipulega athuganir sínar og mælingar Veðurstofunnar á veðrinu í vinnubók. Líma inn myndir sem þeir tóku t.d. af skýjafari.

Námsmat

- virkni og áhugi á vettvangi
- vinnubækur og skrifleg lýsing á athugunum
- heimildavinna
- kynning.

STÖÐ 14: LISTAVERK

Áætlaður tími: 10 mínútur.

Markmið er að nemendur

- tengi náttúruna við tungumálið og listgreinar
- skapi lifandi listaverk sem hverfur einn daginn eins og allt í lífinu.

STÖÐ 15: FUGLINN Í FJÖRUNNI

Verkefni sem unnið er í skólanum eða heima.

Markmið er að nemendur

- geri sér grein fyrir því að lífið tekur breytingum
- átti sig á að tegundir breytast og geta dáið út.

Tillaga að úrvinnslu í skóla/heima

Verkefnið býður upp á að ræða um þróun tegunda og hvernig þær hverfa eða deyja út. Nemendur kynni sér það með því að lesa sér til á vef Náttúrufræðistofnunar Íslands (<http://www.ni.is/> og skoða þar valista yfir íslenskar dýrategundir, ásamt útdauðar tegundir eins og geirfuglinn. Upplýsingar um hann má t.d. finna á Vísindavef HÍ (<http://visindavefur.hi.is>). Til er álstytta af geirfuglinum í fjöru við Skerjafjörðinn í Reykjavík og heitir hún *Síðasti geirfuglinn* eftir Ólöfu Nordal frá árinu 1998.

Orsakir þess að tegundir hverfa eða deyja út geta bæði verið af náttúrulegum völdum og af mannavöldum. Tilvalið er að ræða um tegundir sem hafa dáið út t.d. risaeðlur. Einnig má ræða um þær hættur sem nú steðja að ákveðnum tegundum s.s. hvítabirninum. Í tengslum við hann er hægt að fara út í umræður um hlýnun jarðar og þau vandamál sem hún hefur í för með sér. Einnig má benda á hvali hér við land sem sumir telja vera í útrýmingarhættu.

Hægt er að gera klippimynd úr pappírsklippum, líma þá saman og fá skemmtilega mynd af geirfugli t.d. í rétttri hæð. Einnig væri

hægt að mála á pappír báðar hliðar geirfugls og hefta/líma saman og stoppa hann upp með dagblöðum (þrívídd).

Námsmat

- virkni og áhugi á vettvangi
- virkni í að kynna sér dýr í útrýmingarhættu
- þátttaka í umræðum.

Ítarefni

Geirfuglinn (*Pinguinus impennis*) var ákaflega algengur á Norður-Atlantshafi fyrr á öldum. Talið er að geirfuglar hafi verið margar milljónir áður en menn fóru að veiða hann í stórum stíl en ekki er þó alveg ljóst hve stór stofninn var hér við land.

Upp úr 1800 fór heldur betur að halla undan fæti fyrir geirfuglinum sökum ofveiði. Aðallega voru það sjómenn sem veiddu hann á löngum veiðiferðum sínum á þessum slóðum enda var geirfuglinn stór og kjötmikill og auðveldur viðureignar enda ófleygur. Geirfuglinn var einnig veiddur vegna fjaðrana sem voru notaðar í fatnað. Ofveiði var meginástæða þess að geirfuglinn dó út en síðustu tveir fuglarnir voru veiddir í Eldey þann 4. júní 1844.

Þess má geta að Náttúrufræðistofnun Íslands á uppstoppað eintak af geirfuglinum sem var keypt á uppboði á Sotheby's í Lundúnum árið 1971 en aðeins 80 uppstoppaðir fuglar eru til í heiminum.

GÁTLISTI FYRIR FERÐ Á NÁTTÚRUSTÍG

- Athuga stöðu sjávarfalla
- Senda kynningarbréf til forráðamanna
- Útbúa vinnubækur fyrir nemendur
- Kynna náttúrustíg fyrir nemendum
- Yfirfara nemendabakpoka:
 - Nemendahefti
 - Vinnubók
 - Skriffæri
 - Fuglamyndir/fuglahandbók
 - Greiningarlykill fyrir þangtegundir/myndir af þangi
 - Greiningarlykill fyrir smádýr í fjörunni/myndir af smádýrum
 - Handbók um plöntur/myndir af plöntum
 - Sjónauki
 - Stækkunargler
 - Áttaviti
 - Málband/reglustika
 - pH strimlar
 - Hitamælir
 - 2 lokuð ílát fyrir sýnasöfnun
 - Pinsetta (töng)
 - Vindmælir/veifa
 - Krítar
 - Plastpokar
- Kennarabakpoki:
 - Skyndihjálparbúnaður
 - Greiningarlykill fyrir smádýr í fjörunni
 - Handbók um þangtegundir
 - Fuglahandbók
 - Plöntuhandbók
 - pH strimlar
 - Gúmmíhanskar
 - Plastpokar
 - Talningarammar
 - Myndavélar fyrir þá nemendur sem vantar slíkar

MATSBLAÐ KENNARA

(heildarstigaföldi 12 stig)

HÓPAR	HEITI STÖÐVAR	VINNUSEMI (3, 2, 1, 0 STIG)	SAMVINNA HÓPSINS (3, 2, 1, 0 STIG)	KYNNING OG ÚTSKÝRINGAR HÓPSINS (3, 2, 1, 0 STIG)	VINNUBÆKUR (3, 2, 1, 0 STIG)

Ef hópur fær 12 stig er lokaeinkunn 10. Annars fjöldi stiga af 12 (heildarstigum).

SJÁLFSMAT

Nafn _____ bekkur _____

dagsetning _____

	alltaf	stundum	aldrei
Mér fannst gaman að vinna náttúrustígsverkefni			
Ég lærði mikið á því að gera verkefni			
Allir í hópnum unnu jafn vel			
Samkomulagið í hópnum var gott			
Ég lagði mig fram í vinnunni á náttúrustígnum úti			
Ég hef gaman af því að glíma við ný viðfangsefni			
Ég skráði í vinnubókina mína í verkefnum stígsins			
Ég lagði mig fram við undirbúning á kynningunni í skólanum			

Skrifaðu nú um fimm til tíu þætti sem þú lærðir um á náttúrustígnum. Þú getur líka skrifað aftan á blaðið.

- Agnar Ingólfsson, Hrefna Sigurjónsdóttir, Karl Gunnarsson, Eggert Pétursson (1986). *Fjörulíf*. Ferðafélag Íslands.
- *Fjaran, greiningarlykill um smádýr* (2008). Námsgagnastofnun. Reykjavík.
- *Fuglakort Íslands*. Mál og menning.
- Guðmundur P. Ólafsson (1986). *Algeng fjörudýr*. Námsgagnastofnun. Reykjavík.
- Hörður Kristinsson(e.d.). *Flóra Íslands*. Sótt á netið 20. maí 2009 af <http://www.floraislands.is/engflora.htm>
- Hörður Kristinsson (2010). *Íslenska plöntuhandbókin: blómplöntur og byrkingar*. Reykjavík. Mál og menning.
- Jóhann Óli Hilmarsson (1999). *Íslenskur fuglavísir*. Reykjavík. Iðunn.
- Logi Jónsson, Þorkell Heiðarsson (2007). *Sjóferð um sundin*. Háskóli Íslands.
- *Plöntukort Íslands*. Mál og menning.
- Sólrún Harðardóttir (2005). *Lífrikið í sjó*. Reykjavík. Námsgagnastofnun.

Búsvæðaleikur

Tilgangur leiksins er að sýna fram á lífsnauðsynlega þætti fyrir lífverur og að jafnvægi þarf að ríkja til þess að lífið þrífist.

1. Nemendum er raðað í hring. Fyrsti er lífvera, annar fæði, þriðji skjól og fjórði rými og síðan koll af kolli. Allir nemendur eru því eitthvað af þessum fjórum atriðum.
2. Nemendur standa þétt hlið við hlið en snúa sér síðan til hægri og sjá þá í hnakkann á næsta manni fyrir framan.
3. Þau taka síðan eitt skref til hliðar, inn í hringinn og standa þá væntanlega nokkuð þétt.
4. Síðan beygja allir sig í hnjánum og setjast á hnén á næsta manni fyrir aftan en halda um mjaðmir þess sem er fyrir framan þau.

– Á þessu stigi detta einhverjir, hlæja og fíflast. Þá er bara að byrja aftur!

5. Þegar allir eru sestir á hnén (sbr. 4) segir kennarinn t.d. nokkrum sem eru fæði að fara út úr hringnum og sjá hvað gerist. Allt fæðið gæti síðan farið úr hringnum. Það er hægt að taka hvað sem er út úr hringnum og eins mikið og hver vill og sjá hvernig jafnvægi hringsins riðlast.

Elta skottið

Enginn háfleygur tilgangur er með þessum leik en hann er fjörugur. Gæta þarf þess að leikurinn fari fram á sléttu og mjúku undirlagi því þátttakendur detta gjarnan. Góðir skór eru nauðsynlegir eða að vera á sokkunum innandyra. Ágætur leikur þegar ná þarf hita í mannskapinn.

Þátttakendur mynda röð og halda í næsta mann fyrir framan. Fyrsti maður er haus á dýri og sá síðasti skott. Hausinn reynir að ná í skottið á sjálfum sér en skottið vill ekki láta bíta í sig. Síðan er hlaupið af stað og dýrið má ekki slitna í sundur.

- Aðalnámskrá grunnskóla. Náttúrufræði og umhverfismennt (2007). Reykjavík. Menntamálaráðuneytið.
- Agnar Ingólfsson (1976). *Lífríki fjörunnar*. Lesarkir Landverndar 1. Reykjavík. Landvernd.
- Agnar Ingólfsson, Hrefna Sigurjónsdóttir, Karl Gunnarsson og Eggert Pétursson (1986). *Fjörulíf*. Reykjavík. Ferðafélag Íslands.
- Ágúst H. Bjarnason, Eggert Pétursson (1983). *Íslensk flóra með litmyndum*. Reykjavík. Iðunn.
- Árni Hjartarson (1980). Síðkvarteri jarðlagastafllinn í Reykjavík og nágrenni. *Náttúrufræðingurinn* 50: 108–117.
- Dale Fort Field Centre (2008). Sótt á netið 24. maí 2009 af <http://www.theseashore.org.uk/theseashore/rocky%20shores.html>
- Edda Eiríksdóttir, Jenný Karlsdóttir, Þórey Ketilsdóttir, Þorvaldur Örn Árnason (1994). *Lífríkið á landi*. Reykjavík. Námsgagnastofnun.
- Einar Sveinbjörnsson og Helgi Grímsson (2008). *Blikur á lofti*. Reykjavík. Námsgagnastofnun.
- Guðbjartur Kristófersson (2005). *Jarðfræði*. Reykjavík. Fjölrit gefið út af Menntaskólánum í Reykjavík.
- Guðmundur Páll Ólafsson (1995). *Ströndin í náttúru Íslands*. Reykjavík. Mál og menning.
- Helgi Þorláksson (1974). *Reykjavík í 1100 ár. Safn til sögu Reykjavíkur*. Reykjavík. Sögufélagið.
- Hörður Kristinsson (e.d.). Flóra Íslands. Sótt á netið 20. maí 2009 af <http://www.floraislands.is/engflora.htm>
- Jóhann Óli Hilmarsson (1999). *Íslenskur fuglavisir*. Reykjavík. Iðunn.
- Jón Eiríksson (2002). *Hverjar eru helstu setgerðir og hvernig myndast setlög á Íslandi?* Sótt á netið 19. maí 2009 frá Háskóla Íslands. Vísindavefnum. Vefsíða: <http://visindavefur.is/?id=2336>.
- Jón Már Halldórsson (2002). *Af hverju dó geirfuglinn út? Hve stór var stofninn við Ísland?* Sótt á netið 20. maí 2009 frá Háskóla Íslands. Vísindavefnum. Vefsíða: <http://visindavefur.is/?id=2328>
- Jón Már Halldórsson (2007). *Getið þið sagt mér allt um hrúðurkarla?* Sótt á netið 18. maí 2009 frá Háskóla Íslands. Vísindavefnum. Vefsíða: <http://visindavefur.hi.is/svar.php?id=6905>
- Karl Gunnarsson, Gunnar Jónsson, Ólafur Karvel Pálsson (1998). *Sjávarnyttjar við Ísland* (bls. 96–98). Mál og menning. Reykjavík.
- Námsgagnastofnun (e.d.). Sótt á netið 18. maí 2009 af <http://www1.nams.is/smadyr/fjaran/forsida.php>
- Karl Gunnarsson og Þórir Haraldsson (2003). *Fjaran og hafid*. Vefsíða: <http://www1.nams.is/hafid/>
- Náttúrufræðistofnun Íslands. Sótt á netið 22. maí 2009 af <http://www.ni.is/jardfraedi/Steingervingar/>
- Sigurður Steinþórsson (2002). *Hvernig varð Fossvogsdalurinn til og hvað eru Fossvogslögin?* Sótt á netið 17. maí 2009 frá Háskóla Íslands. Vísindavefnum. Vefsíða: <http://visindavefur.is/?id=2898>
- Sólrún Harðardóttir (2005). *Lífríkið í sjó*. Reykjavík. Námsgagnastofnun.
- Umhverfis- og samgöngusvið Reykjavíkurborgar. Sótt á netið 18. maí 2009 af http://www.reykjavik.is/Portaldatala/1/Resources/umhverfissvid/myndir/skyrlsur/Strandsjvarvoektun_24.03.09.pdf.
- Porleifur Einarsson (1991). *Myndun og mótun lands – jarðfræði*. Reykjavík. Mál og menning.