



MAÐUR og NÁTTÚRA

LITRÓF NÁTTÚRUNNAR

VERKEFNI



NÁMSGAGNASTOFNUN
09991

23. MARS 2012

Maður og náttúra – Verkefni

© Liber AB. Heiti á frummálinu: Spektrum Biologi
ISBN 21-21983-4

© 2012 Susanne Fabricius

© 2012 íslensk þýðing og staðfærsla: Þuríður Þorbjarnardóttir

© 2012 teikningar: Jón Baldur Hlíðberg:

1. kafli: 1, 4, 14, 19, myndir 1–7
2. kafli: 1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, myndir 1–3
3. kafli: 9, 10, myndir 1–2
4. kafli: 2, 3, myndir 1–6
5. kafli: 3, 5, 7, 11, myndir 1–12

© 2012 teikningar Ingimar Waage:

1. kafli: 2, 3, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 18
2. kafli: 5, 6,
3. kafli: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 13, 14, 15
4. kafli: 1, 5, 6, 7, 8, 12, 13
5. kafli: 1, 2, 4, 8, 10,

Ritstjóri: Hafdís Finnbogadóttir

Þeim sem lásu yfir handrit og öðrum, sem að verkinu komu, eru færðar bestu þakkir.

Efnisyfirlit

	Listin að skrifa skýrslu	4
1	Ljóstillífun og bruni	5
2	Vistfræði	32
3	Umhverfi okkar	47
4	Erfðir og erfðaeefni	65
5	Þróun lífsins	86

Listin að skrifa skýrslu

Þegar vísindamaður vinnur að merktum rannsóknnum er mikilvægt að hann skrásetji allt vandlega. Á sama hátt er mikilvægt fyrir aðra rannsakendur að skrá allt nákvæmlega. Annars gleymist fljótt hvað gerðist. Auk þess hjálpar skráningin til við að skilja rannsóknina betur.

Það sem þú skráir niður er notað í skýrslu yfir rannsóknina þar sem lýst er af hverju rannsóknin var gerð, hvernig hún var framkvæmd og hvaða niðurstöður fengust. Skýrslan er jafnframt mikilvæg til að bera þínar niðurstöður saman við niðurstöður félaganna. Að skoða niðurstöður annarra getur verið lærdómsríkt því maður nær ekki að rannsaka allt sjálfur.

Þegar skrifuð er skýrsla er gott að styðjast við þau fimm atriði sem eru tiltekin hér á eftir. Vandíð málfarið, notið heilar setningar og hafið hugsun í þeim. Gangi ykkur vel!

1

Lestu verkefnið vel.

Reyndu að átta þig vel á hvað á að gera.

2

Tölusettu verkefnið, skrifaðu fyrirsögn, dagsetningu og tilgang þess.

Skráðu númer verkefnisins, heiti og dagsetningu.

Síðan er framkvæmdinni lýst. Skrifaðu stuttan texta en alltaf svo skýran að þú getir skilið skráninguna síðar.

Skráðu þá hvers þú þarfnast til að vinna verkefnið.

3

Tilgáta

Í mörgum verkefnum er möglegt að þú hafir hugmynd um eða getir þér til um hvað muni gerast. Vel rökstudd hugmynd nefnist tilgáta. Hana skaltu skrá hjá þér.

4

Hvað var gert og hvað gerðist?

Nú er hægt að byrja á verkefninu. Skráðu stuttar athugasemdir jafnóðum og þú vinnur verkefnið. Inn á milli er hægt að skrá niðurstöðurnar með því að setja þær upp í einfalda töflu eða mynd með útskýringum sem lýsa tilrauninni.

5

Niðurstöður

Hverjar voru niðurstöður rannsóknarinnar? Nú er komið að því að draga saman niðurstöðurnar í stuttu en skýru máli, í töflu eða mynd með einföldum útskýringum.

Umræður

Reyndist tilgátan rétt? Ef hún var röng, hvað var rangt við tilgátu þína? Hvað lærðir þú af þessu? Fengu félagarnir sömu niðurstöður?

1

Ljóstillífun og bruni

1.1

- 1 Hvaðan fá plöntur næringu? 6
- 2 Hvað gera plöntur við sykurrinn sem þær mynda? 7
- 3 Hvað gerist í grænum blöðum? 8
- 4 Hvernig lítur laufblað út að innan? 9
- 5 Hvernig berast lofttegundir inn í og út úr laufblöðum? 10
- 6 Uppgufun frá plöntum 11
- 7 Hvaða þarf til að plöntur þrífist? 12
- 8 Lífsnauðsynlegt efnaferli 13
- 9 Samkeppni um birtu 14
- 10 Lífsnauðsynlegt vatn 15

1.2

- 11 Anda baunir? 16

1.3

- 12 Tengsl ljóstillífunar og bruna 17
- 13 Hringrás í fiskabúri 18
- 14 Hver étur hvern á landi og í hafi? 19
- 15 Hvaða fæðukeðjum tilheyrir þú? 20
- 16 Hvað verður um dauðar plöntur og dýr? 21
- 17 Ormasjónvarp 22
- 18 Vistkerfi í skólastofu 23
- 19 Orkusparnaður í fyrirrúmi – reikningsdæmi 24
- Mynd 1 Ljóstillífun 25
- Mynd 2 Bruni 26
- Mynd 3 Hringrás súrefnis og kolefnis 27
- Mynd 4 Fæðukeðja 28
- Mynd 5 Hringrás í náttúrunni 29
- Mynd 6 Hringrás kolefnis 30
- Mynd 7 Fæðupíramíði 31

1. Hvaðan fá plöntur næringu?

Við þurfum að borða til að vaxa. En hvað með plönturnar?

- A** Ímyndaðu þér að þú setjir niður plöntu sem er eitt kíló á þyngd í krukku með mold. Krukkan og moldin vega samtals um þrjú kíló. Næsta árið gefur þú plöntunni ekkert nema vatn.
- B** Tíminn líður og plantan vex og vex. Eftir eitt ár vegur plantan tvö kíló. Hvað heldurðu að krukkan og moldin vegi mikið? Skráðu hjá þér tilgátu þína.
- C** Við vigtun kemur í ljós að krukkan og moldin vega enn um það bil þrjú kíló. Þyngdin hefur aðeins minnkað örlítið miðað við í upphafi.
- D** Lýstu tilrauninni og reyndu að útskýra þyngdaraukningu plöntunnar. Hvaðan hefur plantan fengið byggingarefni ef ekki úr moldinni?
- E** Lestu blaðsíðu 6 í grunnbókinni og gerðu samantekt yfir tilraun Van Helmonts frá því á 17. öld.
- F** Lýstu ljóstillífunarferlinu með þínum eigin orðum og einnig með efnaformúlu. Lestu um ljóstillífun á blaðsíðum 6–7 í grunnbókinni.



2. Hvað gera plöntur við sykurinn sem þær mynda?

Lífverur sem hafa blaðgrænu mynda sína eigin fæðu í formi glúkósa við ljóstillífun. Ef plöntufruma þarf ekki á glúkósa að halda strax getur hún geymt hann til seinni tíma með því að umbreyta honum til dæmis í mjölva. Hægt er að sanna tilvist mjölva með notkun joðlausnar.

Þú þarft: pelargóníu eða aðra pottaplöntu, álpappír, skæri, joðlausn, Pétursskál (petrískál), sprittlausn, bikarglas, töng (pinsettu), hitahellu.

- A Þektu eitt pelargóníublað með álpappírnum eins og sýnt er á myndinni. Teiknaðu mynd af pelargóníublaðinu með álpappírnum.
- B Settu pelargóníuna út í sólríkan glugga og hafðu hana þar í nokkra daga.
- C Eftir nokkra daga skaltu taka blaðið með álpappírnum af pelargóníunni og sjóða það í vatni í nokkrar mínútur.
- D Sjóddu blaðið síðan í sprittlausn þangað til það upplitast.
- E Skolaðu blaðið vel í vatni.
- F Leggðu laufblaðið á Pétursskál og helltu yfir það joðlausn. Bíddu í nokkrar mínútur meðan efnið er að virka.
- G Lýstu tilrauninni og teiknaðu myndir af því sem gerðist.
- H Útskýrðu hvað hefur gerst á mismunandi svæðum laufblaðsins. Hvaða ályktun getur þú dregið af þessari tilraun?
- I Í hvaða efnasambönd breyta plöntur sykrinum sem þær framleiða?
- J Endurtaktu tilraunina þannig að þú tekur eitt blað af plöntu sem hefur verið í myrkri og annað frá plöntu sem hefur verið í birtu í nokkra daga. Útskýrðu niðurstöðuna. Hvað sýnir tilraunin?



3. Hvað gerist í grænum blöðum?

Súrefni er lofttegund í andrúmsloftinu sem er nær öllum lífverum nauðsynleg til að geta andað. Hægt er að sýna fram á tilvist súrefnis með logandi eldspýtu.

Þú þarft: bikarglas, trekt, tilraunaglas, viðarflís, tannstöngla og græna plöntu, eins og vatnapest eða túlípanablað.



- A Settu nokkur blöð af vatnajurt undir trekt í bikarglasi fylltu vatni. Sjá mynd.
- B Settu tilraunaglas fyllt með vatni utan um stút trektarinnar. Haltu fyrir op tilraunaglassins með þumlinum á meðan þú kemur því fyrir svo að vatnið renni ekki út.
- C Lýstu gangi tilraunarinnar með teikningum og skráðu hjá þér tilgátu um hvað þú heldur að gerist .
- D Settu bikarglasið út í sólríkan glugga eða undir lampa og hafðu þar í nokkra daga.
- E Kannaðu hvaða efni myndast í tilraunaglasinu með því að halda þumlinum yfir opið og setja síðan logandi eldspýtu ofan í það. Ef súrefni er til staðar fuðrar eldspýtan upp.
- F Lýstu tilrauninni. Hver var niðurstaðan? Var tilgáta þín rétt? Skrifðu ályktun. Hvaða efni myndast í grænum blöðum með hjálp sólarljóss?
- G Hvar voru súrefnisfrumeindirnar áður en þær mynduðu lofttegundina súrefni við ljóstillífun? Leitaðu upplýsinga á blaðsíðu 7 í grunnbókinni.
- H Í frumandrúmslofti Jarðar var mikið um koltvíoxíð en lítið súrefni. Þannig er það ekki nú á dögum! Hvers vegna jókst súrefnismagnið? Hvað varð um allt koltvíoxíðið? Lestu ítarefni á blaðsíðu 9 í grunnbókinni.

4. Hvernig lítur laufblað út að innan?

Einungis lífverur sem hafa litarefnið blaðgrænu í frumum sínum geta ljóstillífað. Í smásjá er hægt að sjá blaðgrænuna pakkaða inn í litlum frumulíffærum sem kallast grænukorn.

Þú þarft: smásjá, hlutgler, þekjugler og blað af mosa eða vatnajurt.

- A** Byrjaðu á að rifja upp hvernig á að nota smásjá og hvernig sýni til smásjárskoðunar eru útbúin.
- B** Settu eitt stakt mosablað á hlutgler. Settu dropa af vatni ofan á það með fingri þínum og síðan þekjugler ofan á.
- C** Skoðaðu plöntufrumurnar í smásjá og teiknaðu mynd af því sem þú sérð. Taktu fram hver stækkunin er. Merktu inn á myndina grænukorn og önnur frumulíffæri sem þú sérð. Hvar í plöntufrumunum eru grænukornin? Berðu saman við mynd af plöntufrumu sem m.a. má finna á bls. 7 í *Lífheiminum*.



5. Hvernig berast lofttegundir inn í og út úr laufblöðum?

Lofttegundir sem eru notaðar og myndaðar við ljóstillífun verða að komast inn í og út úr blöðunum. Hvernig gerist það?

Þú þarft: smásjá, hlutgler, þekjugler, skurðhníf og túlípanablað.



- A** Flettu litlum bút af ysta laginu á neðra borði túlípanablaðs með því að nota hníf og fingurna.
- B** Settu vefjabútinn af túlípanablaðinu á hlutgler. Bættu einum dropa af vatni á glerið með fingri og settu þekjugler yfir.
- C** Skoðaðu sýnið í smásjá og reyndu að finna loftaugun sem lofttegundir berast um inn í og út úr blaðinu.
- D** Teiknaðu mynd af varafrumunum sem mynda saman loftauga. Hvernig eru varafrumurnar ólíkar öðrum frumum í kring? Hvaða lögun og lit hafa þær?
- E** Greindu frá því sem gerist í loftauga og nýttu þér upplýsingar á blaðsíðu 7 í grunnbókinni. Sýndu með örvum hvaða lofttegundir fara inn í og út úr laufblaðinu.

6. Uppgufun frá plöntum

Þú þarft: pottaplöntu, plastpoka og teygju.

- A** Settu plastpoka yfir pottaplöntu sem er nýbúið að vökva. Settu teygju utan um pokann og strekktu á teygjunni, svo að pokinn liggi þétt upp að pottinum.
- B** Fylgstu með, skráðu hjá þér og reyndu að útskýra hvað gerist á næstu dögum. Á blaðsíðu 7 í grunnbókinni er hægt að lesa um það hvernig plöntur stjórna vatnsinnihaldi sínu.

7. Hvaða þarf til að plöntur þrífist?

Hvað þurfa plöntur til að þrífast? Nægir að hafa vatn og birtu?

Þú þarft: fjórar þunnblaða pottaplöntur (t.d. iðnu lísu), hlífðarpotta, málalálímband, tússpenna og áburð.

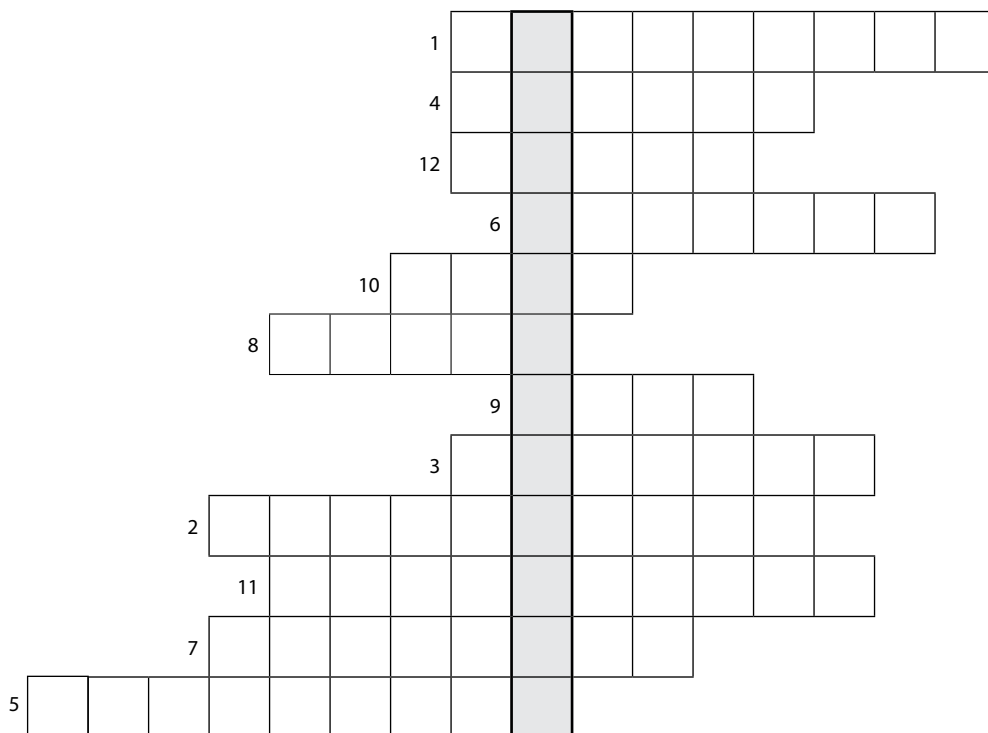
- A** Merktu pottaplönturnar A, B, C, D og með nafni þínu.
- B** Teiknaðu myndir af plöntunum (A, B, C og D) og settu plönturnar síðan út í glugga. Hugsaðu um plönturnar samkvæmt lið C.
- C**
 - Planta A fær vatn með áburði samkvæmt leiðbeiningum á umbúðum.
 - Planta B fær bara vatn.
 - Planta C fær ekkert vatn.
 - Planta D er sett í hlífðarpott sem vatni er bætt í reglulega, þannig að plantan standi stöðugt í vatni.
- D** Lýstu tilrauninni og skráðu hjá þér tilgátu um hvernig plöntunum fjórum muni reiða af.
- E** Skoðaðu plönturnar og teiknaðu myndir af þeim eftir nokkra daga. Hvernig lítur planta C út á þessum tíma? Teiknaðu mynd af henni. Gerðu grein fyrir því sem hefur gerst inni í plöntunni. Taktu plöntu C úr tilrauninni.
- F** Haltu áfram að vökva plöntur, A, B og D þriðja hvern dag samkvæmt lið C. Mundu að planta D á stöðugt að standa í vatni.
- G** Fylgstu reglulega með plöntunum og teiknaðu mynd af þeim. Ljúktu tilrauninni eftir tvo mánuði.
- H** Skrifaðu skýrslu um tilraunina og hvaða niðurstöður þú fékkst. Stóðst tilgáta þín? Hvaða ályktun dregur þú?

8. Lífsnauðsynlegt efnaferli

A Finndu hvaða orð eftirfarandi skilgreiningar eiga við og skrifaðu þau í réttar línur í krossgátunni:

- 1) grænt litarefni
- 2) lofttegund sem er nauðsynleg plöntum
- 3) næringarefni sem myndast við ljóstillífun
- 4) orkuríkt efni í kartöflum
- 5) frumulíffæri þar sem ljóstillífun fer fram
- 6) lofttegund sem myndast þegar plöntur mynda glúkósa
- 7) op í blöðum sem hleypa lofttegundum inn og út
- 8) aðalefnið í viði
- 9) það sem umlykur okkur og inniheldur lofttegundir
- 10) sogað upp af rótum plantna
- 11) umlykja loftaugu
- 12) uppspretta ljósorku

B Hvaða orð kemur fram í gráu reitunum?

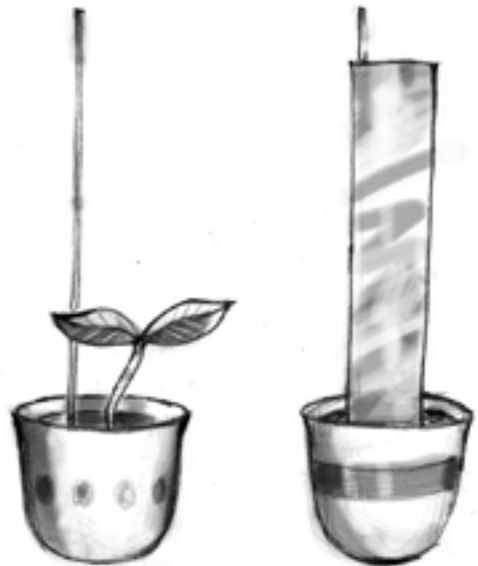


9. Samkeppni um birtu

Litlar plöntur vaxa í átt að ljósi því þær þurfa birtu til þess að geta stundað ljóstillífun.

Þú þarft: tvær litlar bauna-, ertu- eða sólblómaplöntur, tvö löng blómastuðningsprik, reglustiku, snæri og eldhúsrúllu.

- A Settu stuðningsprik ofan í moldina við hliðina á plöntunum í pottunum.
- B Teiknaðu mynd af plöntunum og skráðu dagsetninguna.
- C Merktu strik á prikið hjá hvorri plöntu sem sýnir hve há plantan er nú.
- D Settu pappahólk úr eldhúsrúllu varlega yfir aðra plöntuna. Sjá mynd.
- E Hvor plantan á eftir að vaxa hraðar? Skráðu tilgátu þína.
- F Vökvaðu báðar plönturnar og settu þær á bjartan stað.
- G Skoðaðu plönturnar með nokkurra daga millibili. Merktu ný strik á prikin til að sýna vöxt þeirra. Teiknaðu myndir af þeim og skráðu hæð þeirra hjá þér í hvert sinn. Festu plönturnar við prikið með bandi ef þörf er á. Ekki gleyma að vökva.
- H Ljúktu tilrauninni þegar plönturnar hafa vaxið upp að efsta hluta pappahólksins. Hvor plantan var á undan að ná þeirri hæð? Skoðaðu plönturnar vel. Er einhver munur á þeim?
- I Hvaða ályktun geturðu dregið af tilrauninni?



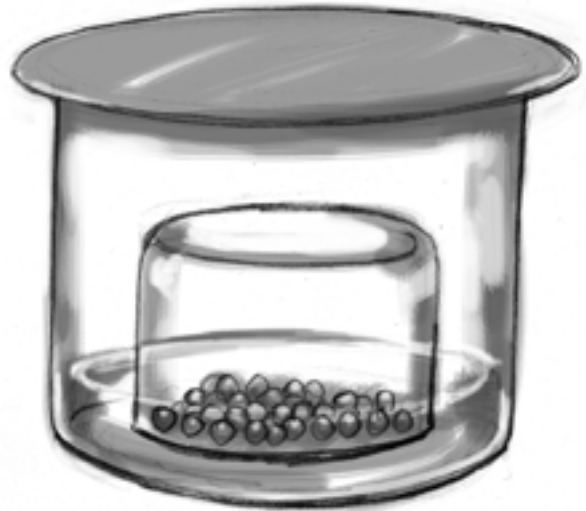
Þú þarft: tvo plastpoka, pottaplöntu eða blaðmikla grein, tvær gúmmíteygjur, tvær tómar gosflöskur, svolítið af olíu og spegil.

- A** Settu plastpoka þétt utan um höndina sem þú notar ekki til að skrifa með og festu hann með teygju. Hvað heldurðu að gerist? Skoðaðu innra borð plastpokans í lok tímans. Hvaða ályktanir getur þú dregið?
- B** Andaðu á spegil. Hvað sérðu á speglinum? Hvaða lofttegund er í útöndunarlofti þínu samkvæmt þessari tilraun? Á hvaða árstíma verðurðu helst vör við þessa lofttegund? Lýstu því hvernig hún lítur út þá.
- C** Hnýttu plastpoka utan um grein lauftrés eða pottaplöntu með hjálp teygju. Skrifaðu hjá þér tilgátu þína um hvað á eftir að gerast.
- D** Skoðaðu innra borð plastpokans að nokkrum dögum liðnum. Lýstu tilrauninni og því sem þú sérð. Hvaða efni myndast við bruna frumanna þegar þær anda? Stemmir tilgáta þín?
- E** Fylltu tvær tómar gosflöskur af vatni. Helltu örlitlu af olíu í þær til að koma í veg fyrir upp-gufun. Stingdu grein með laufblöðum ofan í aðra flöskuna. Merktu flöskurnar þér og settu þær á bjartan stað. Hvað heldurðu að gerist á næstu dögum?
- F** Skoðaðu flöskurnar eftir nokkra daga og skráðu hjá þér hvað hefur gerst. Hvað sýnir tilraunin? Hvers vegna voru notaðar tvær flöskur? Stóðst tilgátan þín?

Við bruna nota frumurnar glúkósann sem myndast við ljóstillífuna og breyta honum í koltvíoxíð og vatn. Samtímis losnar orkan sem var bundin í glúkósanum. Hægt er að sýna fram á tilvist koltvíoxíðs þar sem kalklausn verður gruggug ef koltvíoxíð kemst í hana.

Þú þarft: lítið og stórt bikarglas, pípettu eða sogrör, stóran síupappír, baunir og kalklausn.

- A** Blástu í gegnum pípettu í bikarglas sem inniheldur kalklausn.
- B** Hvað gerist? Hvaða lofttegund er í útöndunarlofti þínu?
- C** Settu lítið bikarglas sem inniheldur rakar baunir ofan í stærra bikarglas með kalklausn í og settu stóran síupappír yfir líkt og á myndinni hér til hliðar. Skrifaðu nafn þitt á síupappírinn og láttu þetta standa í nokkra daga.
- D** Teiknaðu mynd af tilrauninni og lýstu henni. Hvað sérðu á yfirborði kalklausnarinnar eftir nokkra daga? Hvaða lofttegund hafa baunirnar myndað? Hvað kallast þessi starfsemi baunanna?
- E** Lestu blaðsíður 11–12 í grunnbókinni um hvernig frumur anda allan sólarhringinn og brenna glúkósa.



Í dýrafrumum fer fram öndun (bruni) og líka í lífverum sem ljóstillífa. Ljóstillífun á sér aðeins stað meðan bjart er.

Þú þarft: stóra glerkrukku með loki, blaðmikla trjágrein, límband, hamar, stóran nagla, matarsóda (eða samarín), eldspýtur og spýtu.

- A Helltu svolitlu af matarsóda (samaríni) í stóra glerkrukku. Settu bikarglas sem í er vatn og blaðmikil plöntugrein ofan í krukkuna.
- B Gerðu lítið gat í lokið með naglanum. Settu límband yfir gatið og merktu krukkuna.
- C Helltu svolitlu af vatni á matarsódann (samarínið). Skrúfaðu lokið á krukkuna og fylgstu með því sem gerist. Sjá myndina hér til hliðar.
- D Loftbólurnar sem myndast innihalda lofttegundina koltvíoxíð. Prófaðu eftir eina klukkustund hvort þetta sé rétt með því að setja logandi eldspýtu ofan í krukkuna og gáðu hvort slokknar á henni. Koltvíoxíð slekkur eld. Skráðu hjá þér hvað gerist.
- E Láttu krukkuna standa í sólarljósi í nokkra daga. Kannaðu síðan hvað myndast í krukkunni. Fjarlægðu límbandið og settu tilraunaglas lóðrétt fyrir ofan gatið í lokinu. Prófaðu lofttegundina sem er fyrir í tilraunaglasinu með því að setja logandi eldspýtu ofan í það.
- F Ef eldurinn glæðist hefur þú sýnt fram á að lofttegundin er súrefni. Lýstu tilrauninni og reyndu að útskýra hvað gerðist.
- G Endurtaktu tilraunina en hafðu glerkrukkuna nú í myrkri í nokkra daga. Kannaðu síðan hvort koltvíoxíð eða súrefni myndast.
- H Lýstu tilrauninni og útskýrðu niðurstöðuna.
- I Gerðu samantekt um báðar tilraunir og gerðu grein fyrir muninum á þeim.



Vegna bruna og ljóstillífunar á sífelld hringrás efna sér stað milli plantna og dýra. Þetta sést greinilega í fiskabúri.

Þú þarft: liti, fiskabúr með fiskum og plöntum.

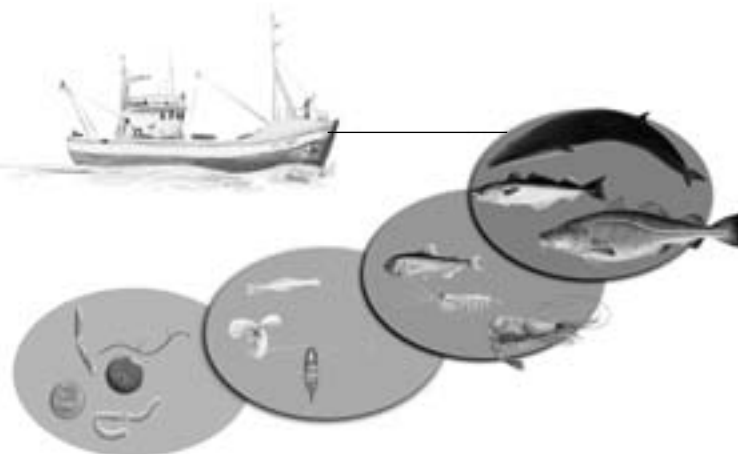
- A** Teiknaðu mynd af fiskabúri með lampa fyrir ofan sem orkuuppsprettu.
- B** Settu sand í botninn á fiskabúrinu, greinar og steina sem mynda hella.
- C** Veldu nokkrar mismunandi tegundir af plöntum, fiskum og skeljum í fiskabúr þitt. Það getur verið gott að leita upplýsinga í fræðibókum um ferskvatnsker eða ræða við fagmenn í gæludýraverslunum sem selja fiska. Teiknaðu dýrin og plönturnar í fiskabúrinu og litaðu þau.
- D** Settu örvar inn á myndina sem sýna hringrás efna milli plantna og dýra. Skrifaðu nöfn efnanna sem berast milli lífveranna fyrir ofan örvarnar. Notaðu gjarnan mismunandi liti fyrir mismunandi efni. Ef þú þarft aðstoð lestu blaðsíðu 15 í grunnbókinni.



14. Hver étur hvern á landi og í hafi?

Allar lífverur eru þátttakendur í fæðukeðjum, þar sem sumar éta en aðrar eru étnar.

- A Teiknaðu og lýstu fæðukeðju á landi sem hefur að minnsta kosti fjóra hlekki.
- B Á hvers konar lífveru verða allar fæðukeðjur að byrja?
- C Berðu þína fæðukeðju saman við fæðukeðju bekkjarfélaga. Eru fæðukeðjur ykkar raunverulegar?
- D Teiknaðu og lýstu fæðukeðju í hafinu sem hefur að minnsta kosti fjóra hlekki.
- E Hvaða frumframleiðendur eru í hafinu?
- F Berðu fæðukeðju þína saman við fæðukeðju bekkjarfélaga.



15. Hvaða fæðukeðjum tilheyrir þú?

- A Teiknaðu og lýstu fæðukeðju með sem flestum hlekkjum þar sem þú sjálf(ur) ert þátttakandi.
- B Hvers konar neytandi ertu? Lestu blaðsíðu 14 í grunnbókinni.
- C Merktu inn á fæðukeðju þína hverjir eru frumframleiðendur og hverjir eru hinar ýmsu gerðir neytanda.
- D Gerðu fæðukeðju þar sem þú miðar við það sem þú fékkst þér í kvöldmat. Hverjir voru frumframleiðendurnir?



16. Hvað verður um dauðar plöntur og dýr?

Þú þarft: plastfilmu eða gömul dagblöð, plastkassa, nokkrar krukur með loki, Pétursskálar (petrískálar), pinsettu (töng), greiningarlykil um smádýr og víðsjá.

- A** Safnaðu rökum garðúrgangi, gjarnan undan runna, sem inniheldur laufblöð og svolítið af efsta moldarlaginu. Settu úrganginn í plastkassa.
- B** Helltu svolitlu af úrganginum á plastfilmuna og safnaðu varlega saman smádýrunum úr honum með töng eða fingrunum og settu í krukurnar.
- C** Settu eitt dýr innan í lok eða Pétursskál og skoðaðu í víðsjá. Ef dýrin eru fjörug er hægt að róa þau með því að setja ílát með þeim inn í ísskáp í smástund.
- D** Teiknaðu mynd af dýrunum og finndu nöfn þeirra og upplýsingar um lífnaðarhætti þeirra, til dæmis á vefnum Greiningarlykill um smádýr. Hvers vegna finnast svona mörg dýr í úrganginum? Hvað kallast dýr sem breyta úrgangi í mold?
- E** Teiknaðu mynd af gömlu trosnuðu laufi úr úrganginum. Hvers vegna er lafið trosnað? Hvar er afgangurinn af lafinu nú? Lestu um hreinsunarsveit náttúrunnar á blaðsíðu 15 í grunnbókinni.
- F** Settu svolítið af laufi, mold og smádýrum í krukku. Haltu úrganginum rökum og fylgstu með því hvað það líða margir dagar þangað til lafið er horfið. Skráðu hjá þér tilgátu þína um þetta og seinna niðurstöðuna. Slepptu dýrunum að lokinni tilraun.

Sundrendur brjóta niður dauðar lífverur og úrgang frá þeim og þannig nýtast efni í lífverunum aftur. Sum dýr, eins og ánamaðkar, éta plöntuleifar, melta þær og skila þeim niðurbrotnum að vissu marki út í umhverfið aftur. Þannig flýta þeir fyrir sundruninni en þeir eru strangt til tekið ekki sundrendur. Hinir eiginlegu sundrendur eru bakteríur og sveppir sem lifa á úrgangi og leifum og sundra þeim í koltvíoxíð og vatn.

Þú þarft: tvær tómar fernur, skæri, þykkt plast, málningarlímband, ánamaðka, grápöddur, gamalt lauf og mold.

- A Klipptu burt efri hlutann af fernunum og klipptu fjögur göt nokkurra sentimetra að stærð neðarlega í hornunum. Klipptu gægjugat í eina framhliðina með skærum og límdu plast (eða glæru til að mynda skjá) fyrir gatið.
- B Fylltu aðra fernuna að hálfu leyti með rakri mold. Bættu grápöddum og laufi við moldina.
- C Settu álíka mikið af mold og laufi í hina fernuna. Bættu nokkrum ánamöðkum út í þessa fernu.
- D Merktu fernurnar með nafni þínu, bekk og innihaldi. Brettu efri hluta fernanna niður til að hindra að dýrin flýi af hólmi og gakkstu frá fernunum.
- E Í hvorri fernu telurðu að laufið hverfi fyrst? Skráðu tilgátu þína hjá þér.
- F Fylgstu með og vökvaðu reglulega og gáðu hvort eitthvað gerist í fernunum í gegnum skjáinn. Skráðu hjá þér hvað það tekur langan tíma fyrir laufið að hverfa í fernunum. Í hvorri fernunni gekk það hraðar? Hvaða lauf entust lengst? Hvers vegna? Stóðst tilgátan þín? Slepptu dýrunum aftur út í náttúruna að tilraun lokinni.



Í vistkerfi flæðir orka sífellt fá sólinni en efni nýttast aftur og aftur í eilífri hringrás.

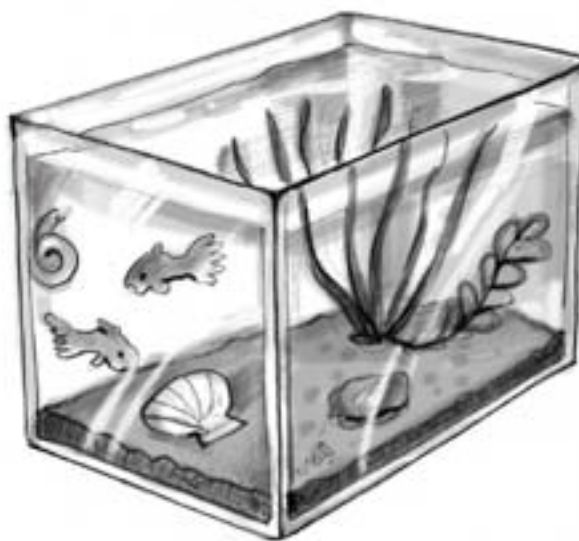
Þú þarft: tússpenna, málalálímband, stóra krukku með loki, mold og plöntur.

- A Plantaðu nokkrum litlum plöntum í raka mold í stórri krukku og settu lokið þétt á hana. Merktu krukkuna með nafni þínu, bekk og dagsetningu og settu hana á bjartan stað.
- B Hvað heldurðu að verði um plönturnar ef þú opnar ekki krukkuna og vökvar ekki? Skráðu tilgátu þína hjá þér.
- C Skoðaðu krukkuna þína daglega og skráðu hjá þér hvernig plönturnar þrífast.
- D Gerðu samantekt um tilraunina að tveimur mánuðum liðnum og útskýrðu hvað átt hefur sér stað. Stóðst tilgáta þín?



Þú þarft: fiskabúr með lýsingu, glerskífu, lím, sand, gúbbífiska og plöntur.

- E Límdu glerskífu þétt ofan á fiskabúr sem í eru gúbbífiskar og mikið af plöntum. Hvað heldurðu að gerist þegar þú getur ekki matað fiskana? Skráðu tilgátu þína hjá þér.
- F Skoðaðu fiskabúrið reglulega. Hve lengi þrífast fiskarnir? Stóðst tilgátan þín? Útskýrðu tilraunina.

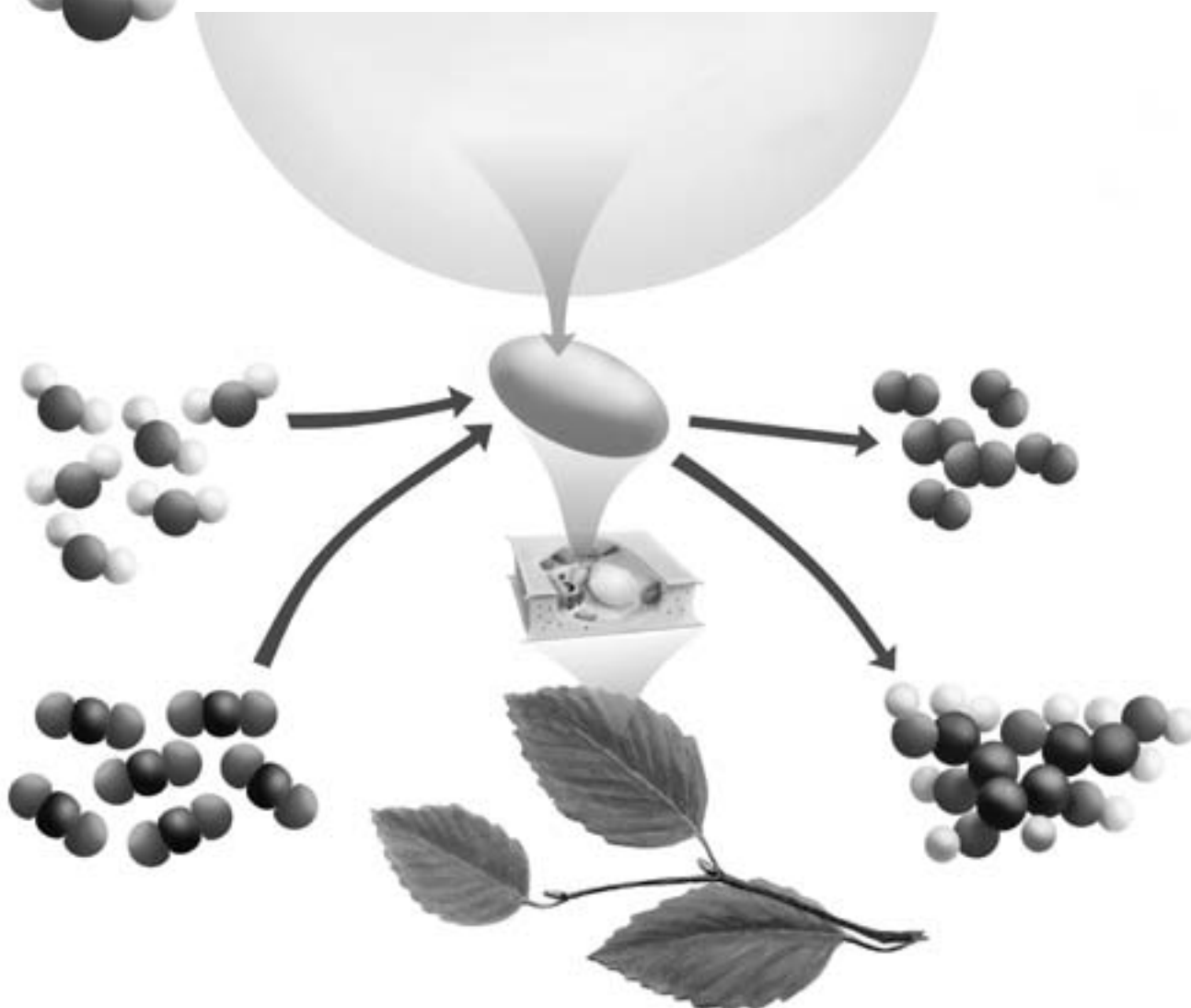
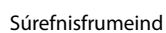


Aðeins brot af orku fæðunnar nýtist seinni hlekkjum í fæðukeðjunni. Til að skilja þetta betur er hægt að teikna fæðupíramíða í stað fæðukeðju.

Þú þarft: vasareikni.

- A** Lestu um orku og fæðupíramíða á blaðsíðum 18–20 í grunnbókinni.
- B** Hve margir hundraðshlutar af orkunni nýtast ekki næsta hlekk í fæðukeðju? Í hvað ummyndast orkan sem geymd er í fæðunni? Hve stór hluti af geymdri orku verður eftir fyrir næsta hlekk að nýta sér sem kolvetni, fitu og prótín í líkama dýra?
- C** Skoðaðu fæðupíramíðann hér fyrir neðan. Hve mörg kíló af hornsílum hafa verið étin til að þú getir veitt þriggja kílóa urriða sem lifir eingöngu á hornsílum?
- D** Hvað hafa hornsílin í þessu dæmi étið mörg kíló af mýi?
- E** Hve mörg kíló af grænþörungum hefur mýið étið?
- F** Hvað þurfti mörg kíló af grænþörungum til að þú gætir veitt þriggja kílóa urriða?
- G** Hve margir urriðar sem vega að meðaltali þrjú kíló gætu þrífist á sama magni af grænþörungum ef þeir átu þá beint í stað hornsíla?
- H** Hvaða ályktun má draga af þessu reikningsdæmi? Hvaða hlekkur í fæðukeðjunni er sparneytnastur á orku? Hvernig gætir þú borðað orkusparneytnara án þess að verða meint af? Ræddu þetta við bekkjarfélaga og berið síðan viðhorf ykkar saman við viðhorf annarra í bekknum.
- I** Lestu ítarefni í grunnbókinni um sparneytnar grænmetisætur.

grænþörungar → mý → hornsíli → urriði



Bruni



Súrefnisfrumeind



Kolefnisfrumeind



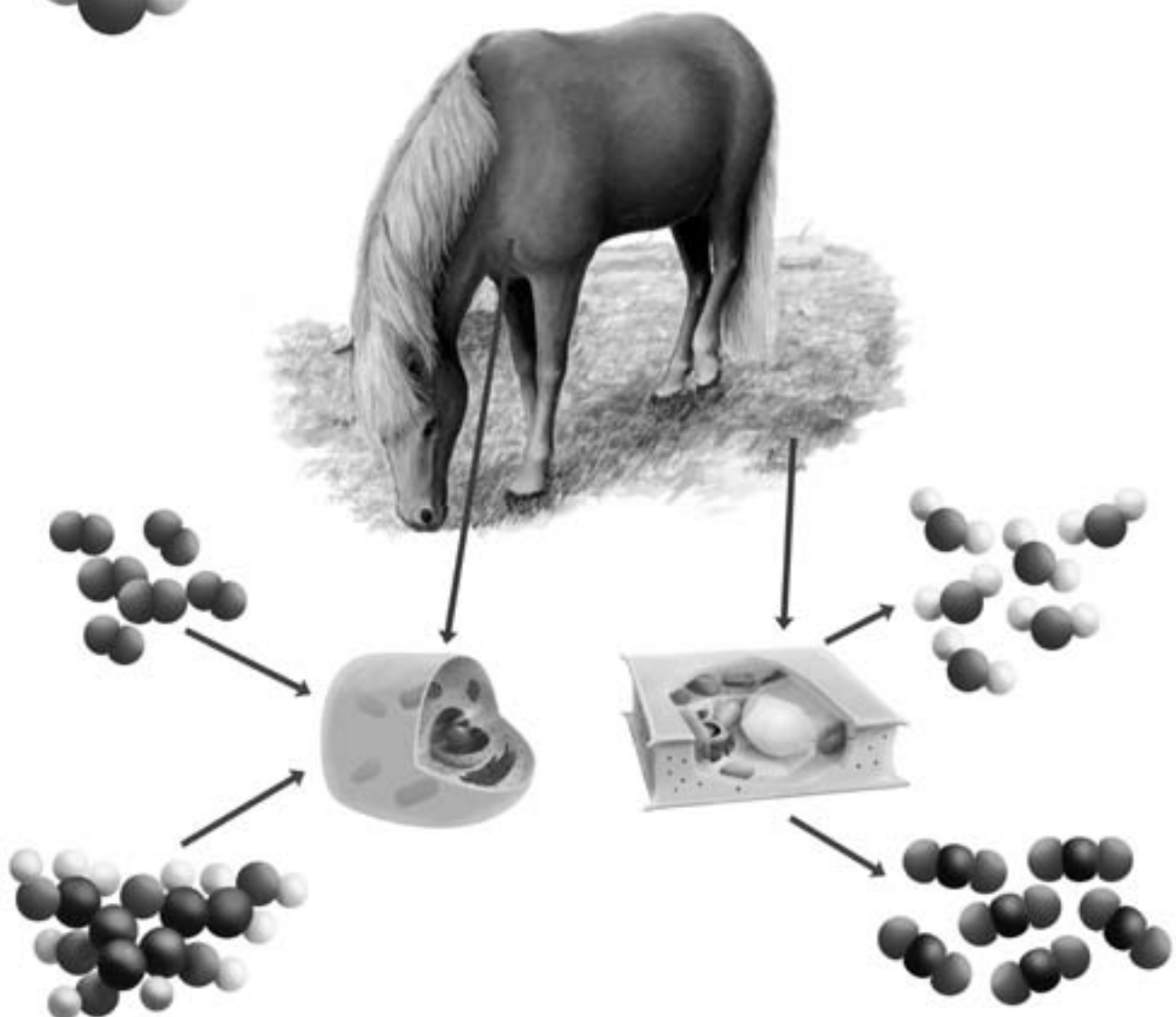
Vetnisfrumeind



Koltvíoxíð

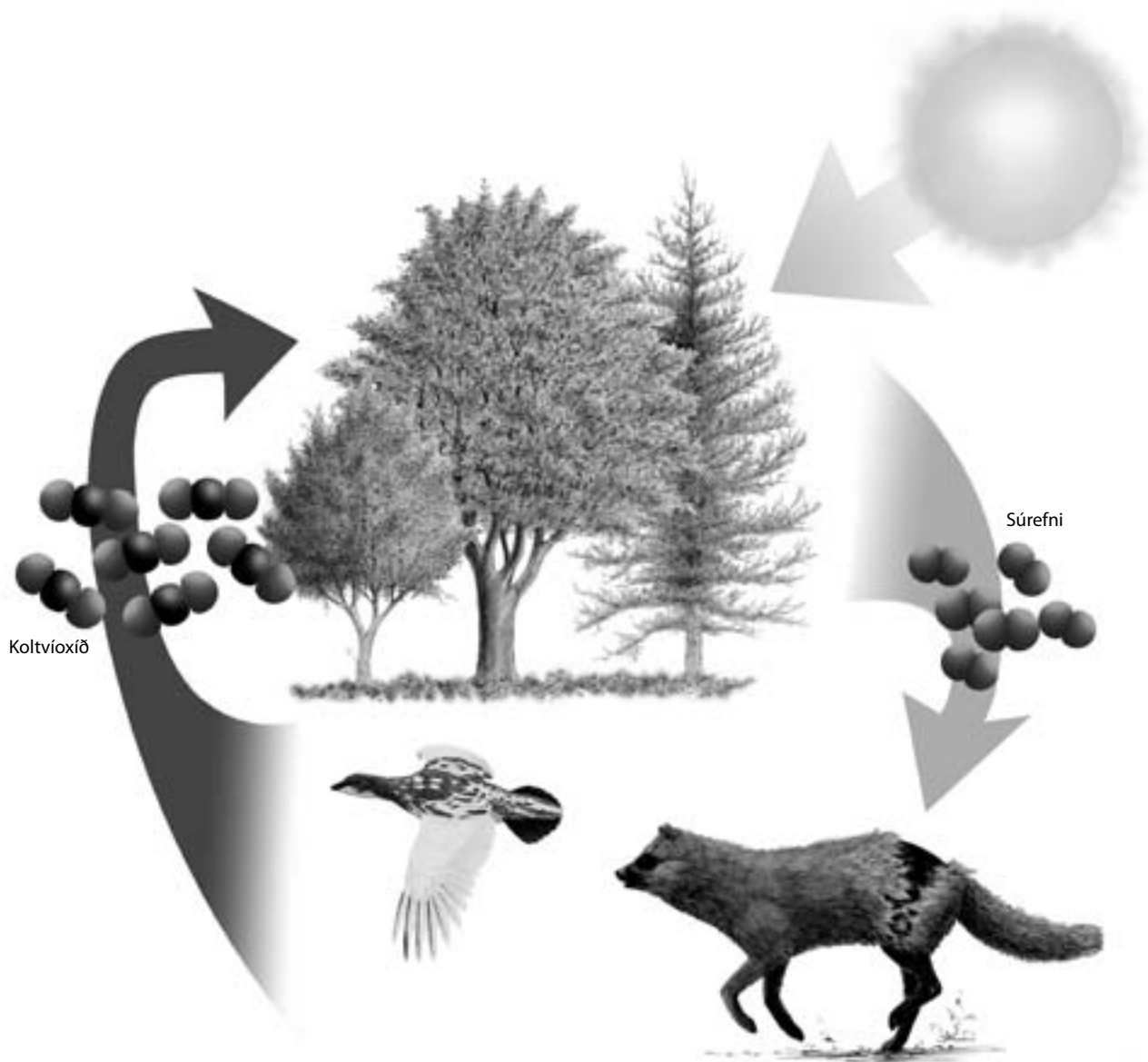


Vatn



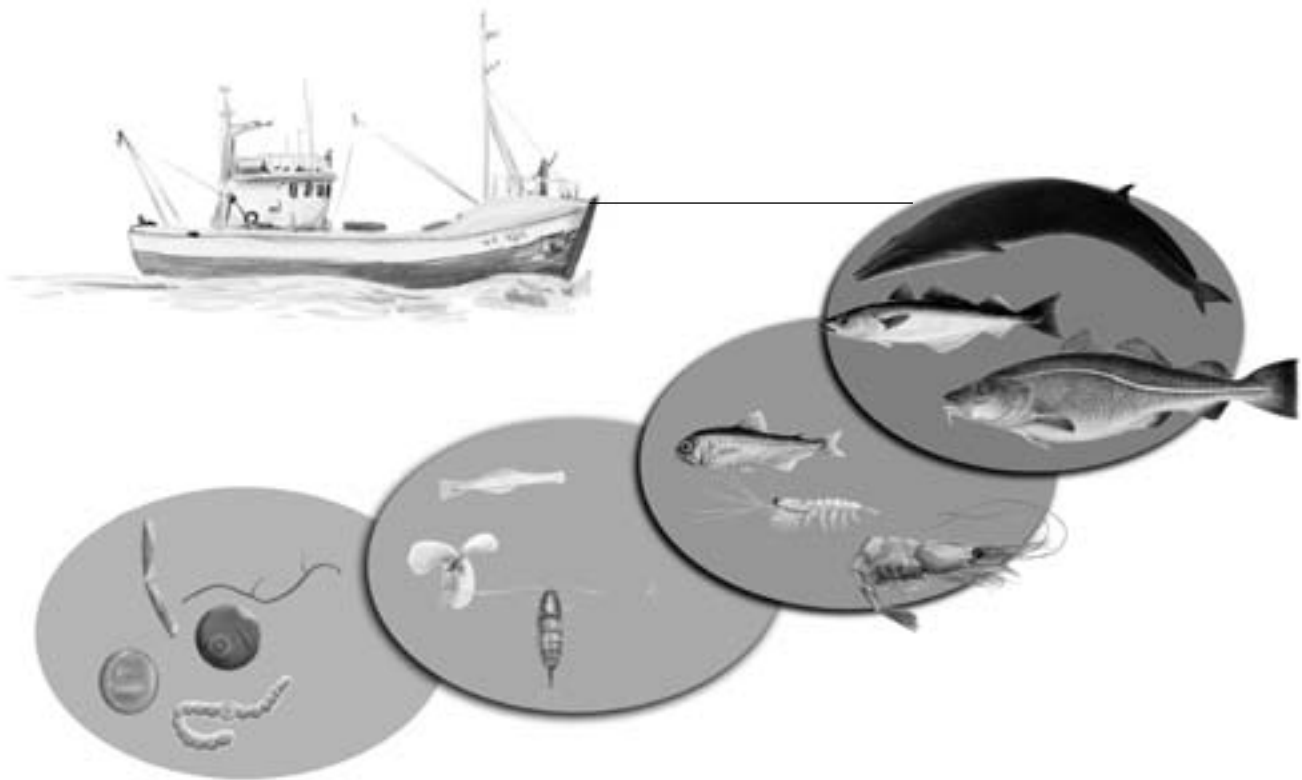
Hringrás súrefnis og kolefnis

.....



Fæðukeðja

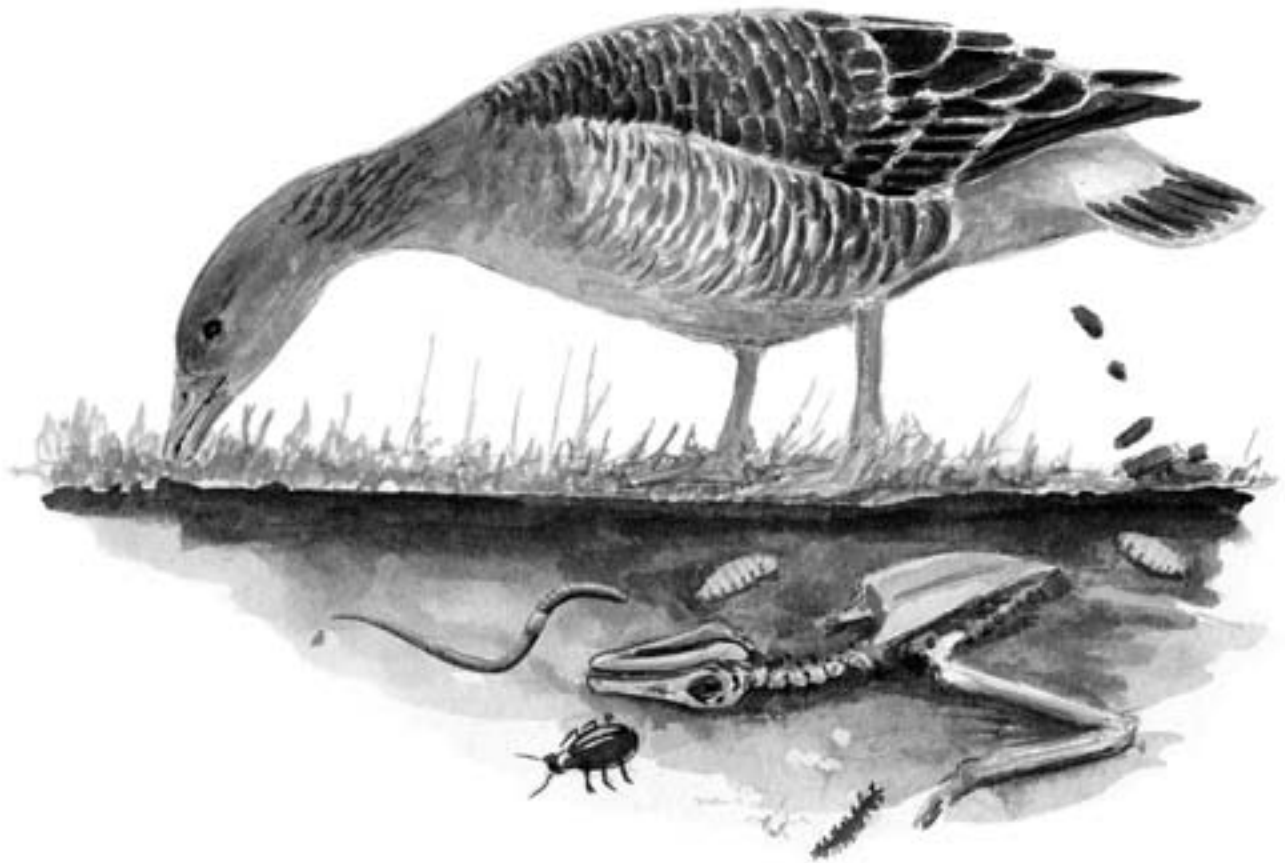
.....



Mynd 5

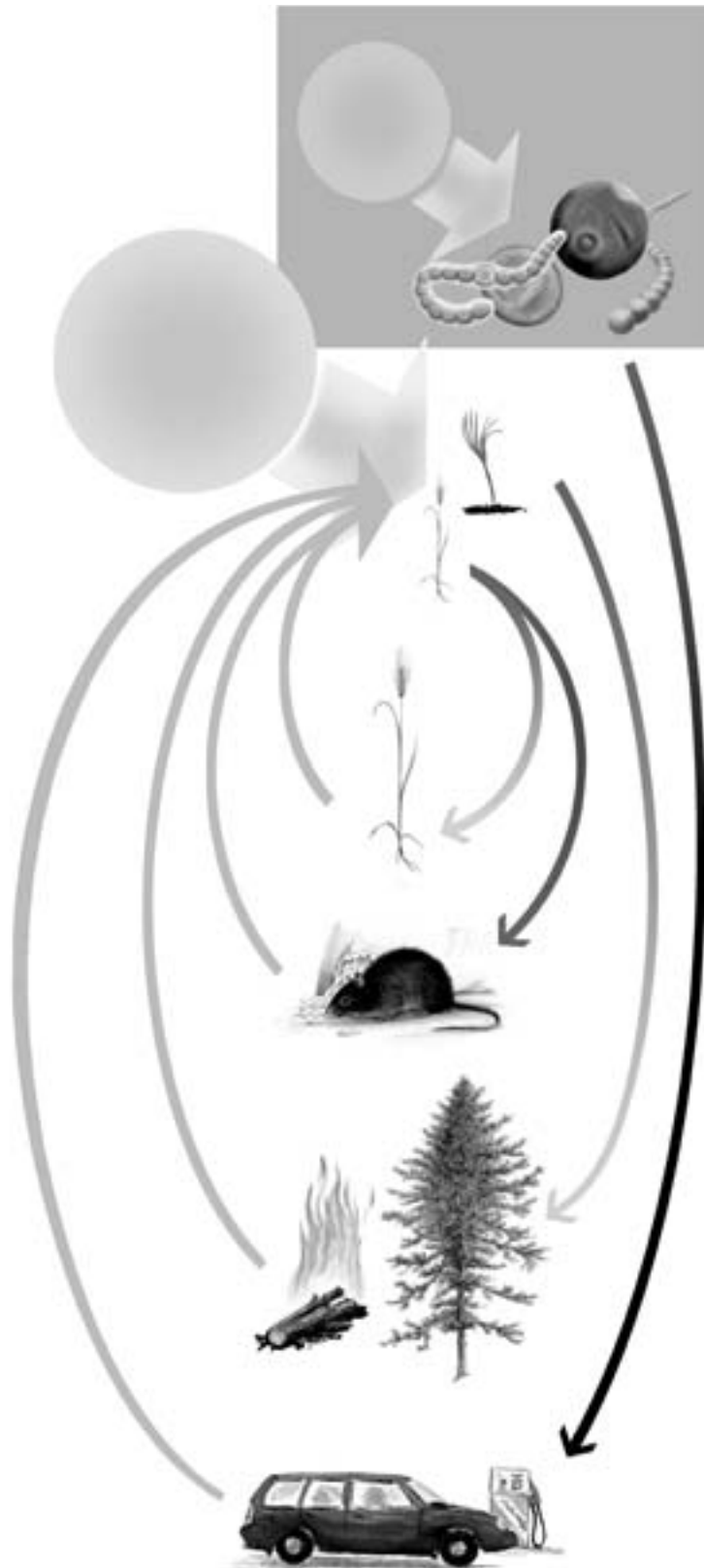
Hringrás í náttúrunni

.....



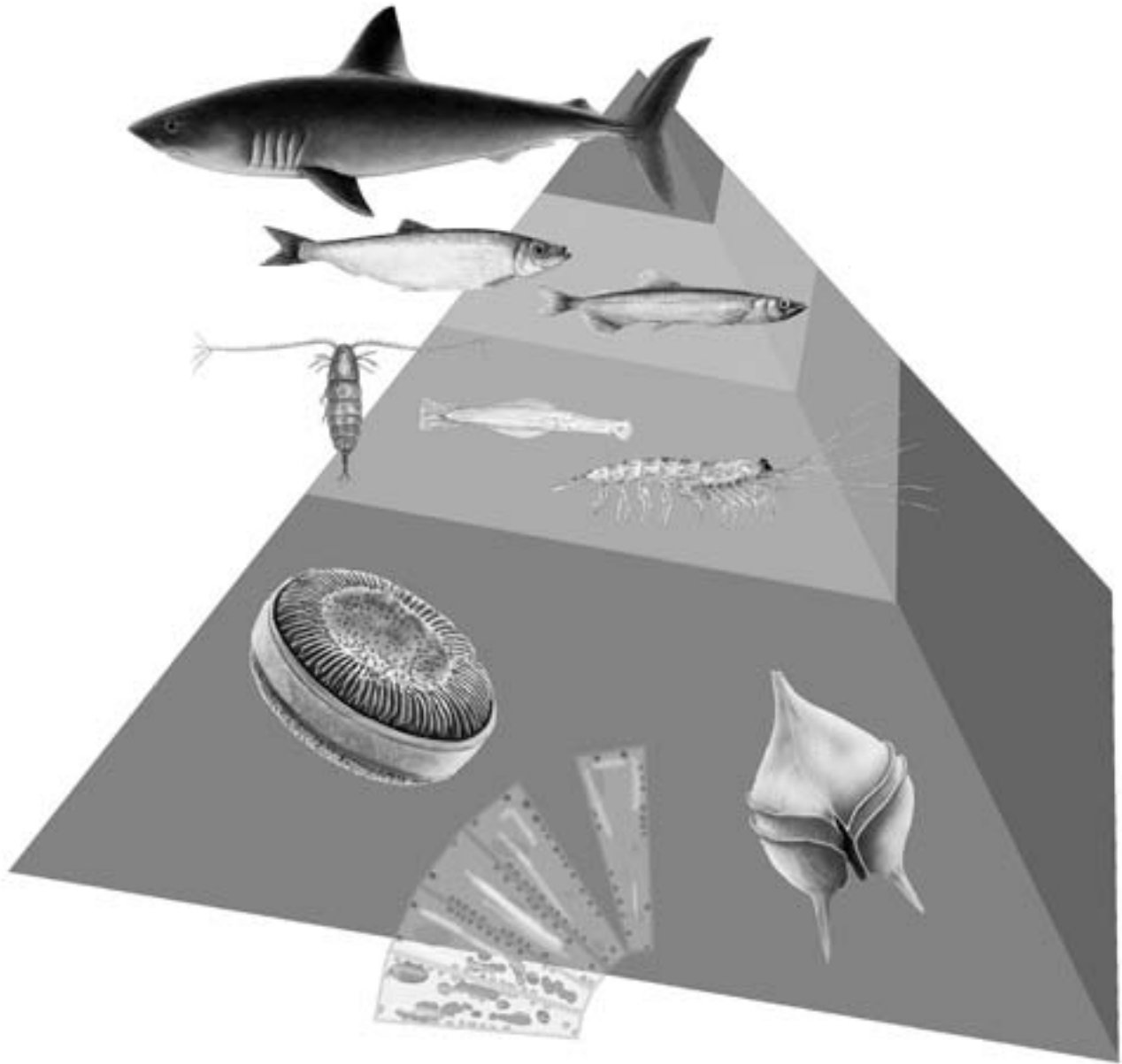
Hringrás kolefnis

.....



Fæðupírámíði

.....



2.1

- 1 Hvað er hvað? 33
- 2 Að éta eða vera étinn 34
- 3 Aðlögun upp á líf og dauða 35
- 4 Aðlögun að mismunandi árstíðum 36
- 5 Hvar þrífast grápöddur? 37
- 6 Útbúðu blómaglugga 38
- 7 Viðkvæmt jafnvægi 39

2.2

- 8 Plöntutegundir 40

2.3

- 9 Hver finnst hvar og hvers vegna? 41

2.4

- 10 Ýmsar gerðir stöðuvatna 42

2.5

- 11 Hafíð er salt 43

2.6

- 12 Einrækt til góðs og ills 44
- Mynd 1 Sveiflur í stofnstærð 45
- Mynd 2 Blöndun næringarefna í vatni og hitastig .. 46

Innan fræðigreinarinnar vistfræði finnast mörg orð og hugtök sem nemendur þurfa að skilja.

- A Orðin og skilgreiningar við þau eru ekki rétt staðsett. Það samantölu orðin við réttar skilgreiningar þeirra. Ef þú þarft á hjálp að halda skaltu lesa blaðsíður 24–25 í bókinni *Maður og náttúra* en til að rifja upp hvað dýra- og plöntusvif er má lesa umfjöllun á bls. 34–35 í bókinni *Lífheimurinn*.

Vistfræði	allar plöntutegundir sem finnast í tilteknu vistkerfi
Vistfræðingur	smádýr sem svífa um í yfirborði vatns
Stofn	smáplöntur sem svífa um í yfirborði vatns
Vistkerfi	fræðimaður sem leggur stund á vistfræði
Plöntusamfélag	allir einstaklingar af sömu tegund í tilteknu samfélagi
Dýrasvif	sú fræðigrein sem fjallar um samspil milli lífvera og umhverfis þeirra
Plöntusvif	allar dýrategundir sem finnast í tilteknu vistkerfi
Dýrasamfélag	afmarkað umhverfi þar sem samspil milli lífvera og umhverfis þeirra er rannsakað



- B Nefndu dæmi um nokkur mismunandi vistkerfi.
- C Hvað er fæðuvefur? Teiknaðu og útskýrðu.

Oft finnst okkur náttúran vera grimm en ef dýrin éta ekki deyja þau og afkvæmi þeirra. Þau sem eru étin fyrst eru í flestum tilfellum veikburða eða sjúk. Þau sem geta forðað sér frá því að vera étin eru þau sem eru líklegust til að lifa af.

Vinnið saman tvö og tvö.

- A Ræddu við bekkjarfélagið um hvar ykkur finnst grimmasta koma fyrir í náttúrunni.
- B Ræðið um hvort líf dýra sé mismunandi mikils virði. Getum við sætt okkur við afrán sumra dýra en ekki annarra? Getum við frekar sætt okkur við grimmasta ef í hlut eiga afkvæmi sem þarfnast matar?
- C Ræðið hvað gerist þegar bráð fækkar. Getur bráð horfið algjörlega? Hvaða dýr eru það sem verða bráð rándýr?
- D Nefndu dæmi um eiginleika sem gefur dýri meiri möguleika á að lifa af.
- E Berið saman við það sem kemur fram hjá hinum í bekknum.
- F Lesið kaflahlutann um samkeppni og aðlögun í grunnbókinni á blaðsíðum 26–28.

3. Aðlögun upp á líf og dauða

Það að geta aðlagast umhverfinu skilur á milli lífs og dauða. Með því að skoða nokkrar mismunandi lífverutegundir getur þú kannski komist að því hvar þær lifa, hvaða skilyrði eru ríkjandi þar og með hvaða hætti þær hafa aðlagast þeim.

Þú þarft: bækur til að greina plöntur og dýr.

- A** Lestu um ólíka aðlögun lífvera á blaðsíðum 30–31 í grunnbókinni. Hvers vegna eru til dæmis eyru eyðimerkurrefs og heimskautarefs eins ólík og raun ber vitni?
- B** Hvaða skilyrðum telur þú að planta í fjalllendi hafi aðlagast? Ræddu við bekkjarfélaga um þetta.
- C** Veldu þrjár plöntutegundir sem vaxa í fjalllendi. Þú getur notað plöntugreiningarbók eða Plöntuvefinn til að finna þær. Skoðaðu plönturnar sem þú valdir. Hvaða aðlögunum að lífi í fjallendi tekur þú eftir? Hvernig henta þær lífi í þessu umhverfi?
- D** Veldu og teiknaðu myndir af þremur plöntum sem vaxa við hafið. Hvaða skilyrði telur þú að séu ríkjandi þar? Ræddu um þetta við bekkjarfélaga.
- E** Skoðaðu strandplöntur. Hverju tekur þú eftir? Með hvaða hætti hafa þær aðlagast lífi við ströndina? Á hvaða hátt er aðlögun plantnanna jákvæð fyrir þær? Sérðu eitthvað í aðlögun plantnanna sem á einnig við um plöntur sem vaxa í fjalllendi? Fjallið um hvort eitthvað sé líkt í fjalllendi og við ströndina.
- F** Teiknaðu myndir af kanínu, ref, háhyrningi og ísbirni.
- G** Ræddu við bekkjarfélaga þinn um hvernig þessi dýr eru aðlöguð að því umhverfi sem þau lifa í.
- H** Í hvers konar umhverfi búa menn? Ræddu við bekkjarfélaga um hvað það er sem hefur gert mönnum kleift að aðlagast svo margs konar umhverfi. Berið saman ykkar niðurstöður við niðurstöður hinna í bekknum.



4. Aðlögun að mismunandi árstíðum

Allar tegundir lífvera verða að geta þrífist árið um kring. Á Íslandi er mikill munur á árstíðum og aðlögun að þeim lífsnauðsynleg.

Þú þarft: hitamæli, fuglabók, krukku og litakrítar.

- A** Teiknaðu mynd af nokkrum haustlaufum og litaðu þau. Hvers vegna breytist litur laufblaða á haustin? Ræddu þetta við bekkjarféлага og kynnið ykkur viðfangsefnið.
- B** Lestu meðal annars um lauffall trjáa á blaðsíðum 30–31 í grunnbókinni.
- C** Kannaðu hvernig, kanínur, birnir, refir, ormar og ýmis skordýr lifa af vetur.
- D** Kannaðu spor mismunandi dýra í snjó. Hvaða dýr eru mjög virk að vetrarlagi?
- E** Gerðu fallgildru í snjó með því að grafa krukku ofan í skafl þannig að rönd hennar nemi við yfirborð snævarins. Kannaðu hvaða dýr ramba ofan í gildruna á nokkrum tímum. Slepptu að lokum hinum vetrarvirku dýrum aftur út í náttúruna.
- F** Mældu hitastigið fyrir ofan snjóinn og undir honum. Skráðu hitastigið hjá þér. Hvar er hlýjast? Með hvaða hætti geta dýr nýtt sér þetta?
- G** Gerðu athugun við fuglaborð og kannaðu hvaða fuglar heimsækja það helst yfir veturinn. Hvaða fuglar halda kyrru fyrir hér á landi yfir veturinn? Teiknaðu eða finndu myndir af staðfuglunum. Finndu út með hjálp fuglabóka eða Fuglavefsins hvernig fuglarnir lifa og hvernig þeir lifa af veturinn.



5. Hvar þrífast grápöddur?

Grápöddur eru lítil krabbadýr sem anda með eins konar tálknum. Sumar tegundir lifa í vatni en aðrar á landi.

Þú þarft: Greiningarlykil um smádýr, – Landið eða smádýragreiningarbók (*Pöddur* rit Landverndar númer 9).

- A Hvaða umhverfi á landi telur þú heppilegast fyrir grápöddur?
- B Ræddu við bekkjarfélagi um hvernig þið getið prófað hvaða aðstæður grápöddur kjósa helst. Skrifðu niður tilgátu ykkar, hvers þið þarfnist og hvað þið ætlið að gera. Kynnið kennaranum áætlun ykkar.
- C Framkvæmið tilraunina þar sem þið látið grápöddur velja milli mismunandi umhverfisaðstæðna.
- D Teiknaðu skýringarmyndir af tilrauninni og gerðu samantekt um hana og hvað fram kom í henni. Hvers konar umhverfi völdu grápöddurnar? Var tilgáta ykkar í samræmi við niðurstöðuna?
- E Lestu um útlit og lifnaðarhætti grápadda á vefnum *Greiningarlykil um smádýr*, – *Landið* eða á blaðsíðu 85 í *Lífheiminum*. Er það í samræmi við það sem þið komust að í tilraun ykkar?



6. Útbúðu blómaglugga

Pottaplöntur þrífast ekki úti í hvaða glugga sem er. Mismunandi plöntur gera mismunandi kröfur. Sumar þrífast í suðurglugga á meðan aðrar þrífast best í vesturglugga þar sem ekki er jafn sólríkt.

Þú þarft: bók um ræktun pottaplantna og liti.

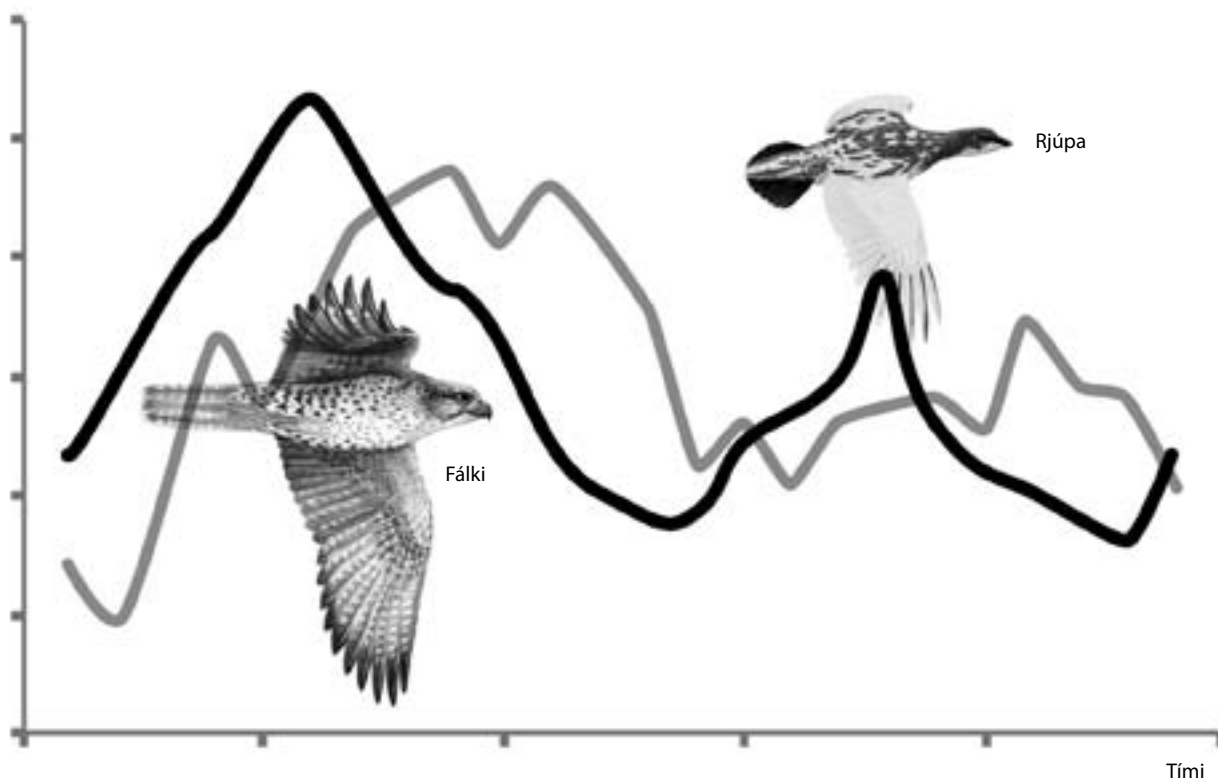
- A** Teiknaðu mynd af suðurglugga og vesturglugga. Notaðu bókina um ræktun pottaplantna til að velja plöntur sem þrífast í gluggunum tveimur og bættu þeim inn í gluggamyndir þínar. Litaðu þær gjarnan.
- B** Skráðu hjá þér nokkur atriði sem greinir á milli plantnanna í gluggunum tveimur. Hvernig hafa þær aðlagast umhverfi sínu?
- C** Kannaðu heima hjá þér hvaða pottaplöntur þrífast í gluggum sem snúa í hinar ýmsu áttir. Virðast allar plönturnar vera staðsettar í réttum gluggum?
- D** Farðu í heimsókn í gróðurhús þar sem hægt er að kaupa pottaplöntur. Teiknaðu ímyndaðan blómaglugga sem snýr í suður og annan sem snýr í vestur.



Í öllum vistkerfum eru dýr sem eru afræningjar og önnur dýr sem eru bráð þeirra.

- A** Lestu textann á blaðsíðum 26–27 í grunnbókinni um hvernig mismunandi lífverur eru háðar hver annarri. Skoðaðu skýringarmyndina fyrir neðan sem sýnir hvernig magn plöntu- og dýrasvifs hefur áhrif á hvort annað. Reyndu að útskýra tengslin milli sveiflna í magni dýra- og plöntusvifs.
- B** Teiknaðu svipaða mynd í glósubók þína með fjölda einstaklinga á Y-ásinn og tíma á X-ásinn. Teiknaðu línurit sem sýnir hvernig tengsl eru milli stofnstærðar fálka annars vegar og rjúpu hins vegar og reyndu að útskýra það.
- C** Á hverju lifa hagamýs? Eru önnur dýr en refir sem lifa á hagamúsum?
- D** Ræddu við bekkjarfélagi um fleiri dæmi um dýr sem hafa áhrif á hvort annað á svipaðan hátt. Hvaða áhrif hefur það á tegund ef bráð hennar hverfur af sjónarsviðinu? Hvers vegna gerist það sjaldan í náttúrunni? Hvað myndi gerast ef allir náttúrulegir óvinir tegundar hyrfu? Eru einhver dýr sem eiga ekki náttúrulega óvini?

Fjöldi dýra



2.2 2.3 8. Plöntutegundir

Veljið ykkur svæði til að skoða.

Vinnið saman í hópum.

Þið þurfið: fjórar stikur, snæri, tommustokk, litakrítar og plöntugreiningarbók.

- A Finnið frjósamt gamalt tún og mælið út reit sem er 2x2 metrar að stærð með því að nota snærið og stikurnar.
- B Finnið út hvað plönturnar í reitnum heita. Hversu margar mismunandi tegundir finnið þið? Teiknið myndir af þeim. Reiknið síðan út hve mörg eintök af hverri tegund þið finnið í reitnum.
- C Gerðu það sama fyrir reit inni í skógi. Greinið og teiknið mynd af skógarreitnum.
- D Hvort fundust fleiri tegundir og einstaklingar á túninu eða í skóginum?

9. Hver finnst hvar og hvers vegna?

Lífsskilyrði eru mismunandi eftir því hvar maður lifir – sama hvort lífveran er maður, túnfífill eða bjalla. Sumar lifa í skógi eða kjarri, aðrar í mólendi eða við ströndina.

Þú þarft: tvær krurkur með loki, litakrítar, háf, tangir og víðsjá.

- A** Með hvaða hætti telur þú að smádýr séu mismunandi eftir því hvort þau búa á ræktuðu túni eða í skógi? Skrifðu tilgátu þína hjá þér.
- B** Safnaðu smádýrum sem lifa í skógi og skoðaðu þau í víðsjá. Teiknaðu og litaðu myndir af þeim. Hvernig eru þau að lit og lögun? Hvernig komast þau áfram? Hvernig eru þau aðlöguð skógarumhverfi? Hvaða kostir fylgja útliti þeirra?
- C** Safnaðu síðan smádýrum sem lifa á túni og skoðaðu þau í víðsjá. Teiknaðu og litaðu myndir af þeim. Hvernig eru þau að lit og lögun? Hvernig komast þau áfram? Hvernig eru þau aðlöguð að lífi í túnnum? Hvaða kostir fylgja útliti þeirra?
- D** Hvaða munur er á smádýrum sem lifa í skógi annars vegar og á túnnum hins vegar? Er tilgáta þín í samræmi við þetta?
- E** Berið saman við niðurstöður annarra í bekknum.



- A** Lestu blaðsíður 38–42 í grunnbókinni um ýmsar gerðir stöðuvatna.
- B** Teiknaðu myndir af næringarríku og næringarsnauðu vatni með þeim lífverum sem í þeim búa, bæði plöntum, dýrum og öðrum lífverum.
- C** Heimsóttu vötn af ýmsum gerðum og skoðaðu þau. Hvað einkennir vatnið? Skoðaðu dýralífið. Eru einhver dýr sýnileg, fuglar, fiskar að vaka, mý eða annað? Er vatnsbakinn gróinn? Hvaða plöntur einkenna svæðið? Eru hólmar eða eyjar í vatninu? Reyndu að átta þig á stærð vatnsins, byggð við það og fleira.
- D** Lýstu því sem gerist í stöðuvatni eftir árstíðum og notaðu til þess blaðsíðu 42 í grunnbókinni.

Sjór inniheldur að meðaltali 3,5% salt. Við árósa er ísalt vatn sem er ekki svo salt. Hvernig þola lífverur í sjó slíkt umhverfi?

Þú þarft: salt (natríumklóríð) og fjórar misstórar skálar, málningarlímband og tússpenna.

- A Prófaðu hvernig mismunandi hlutir fljóta í söltu vatni. Hvar fljóta þeir best? Prófaðu þetta í mismunandi söltu vatni. Settu fram tilgátu og skráðu hana og hvernig þú hyggst framkvæma tilraun um þetta. Berðu þetta undir kennara þinn áður en þú hefst handa.
- B Gerðu grein fyrir tilrauninni og niðurstöður úr henni. Samræmdist tilgáta þín niðurstöðunum?
- C Helltu svolitlu salti í skál sem er merkt með nafni þínu. Bíddu í nokkra daga þangað til allt vatnið hefur gufað upp. Strjúktu fingri yfir botninn á skálinni og smakkaðu á honum. Hvernig var bragðið? Hvernig telur þú að hægt sé að hagnýta sér þessa tilraun í stærri stíl? Hreinsaðu skálina.
- D Fylltu minnstu skálina af saltvatni og settu hana ofan í stærstu skálina. Snúðu meðalstóru skálinni á hvolf yfir skálina með saltvatninu. Merktu skálina með nafni þínu og bekk og settu út í sólríkan glugga.
- E Lyftu meðalstóru skálinni upp af þeirri litlu eftir nokkra daga og smakkaðu á vatninu sem hefur gufað upp og safnast í stóru skálina. Hvernig bragðast það? Smakkaðu á því sem er eftir í litlu skálinni. Hvernig smakkast það? Hvernig telur þú að hagnýta megi þessa tilraun?

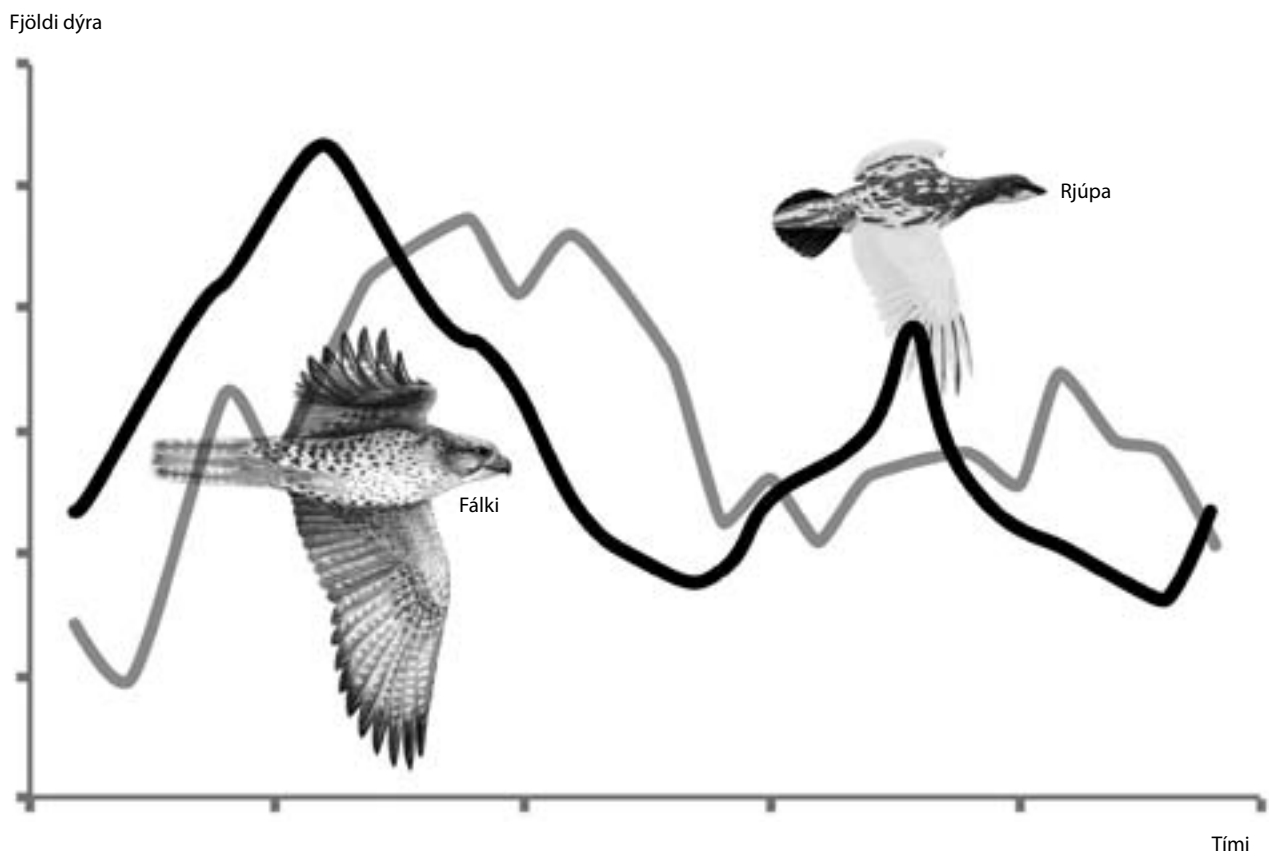


Það getur verið hagstætt að rækta sömu tegundina á stóru svæði – en því fylgja áhættur.

Vinnið saman í litlum hópum.

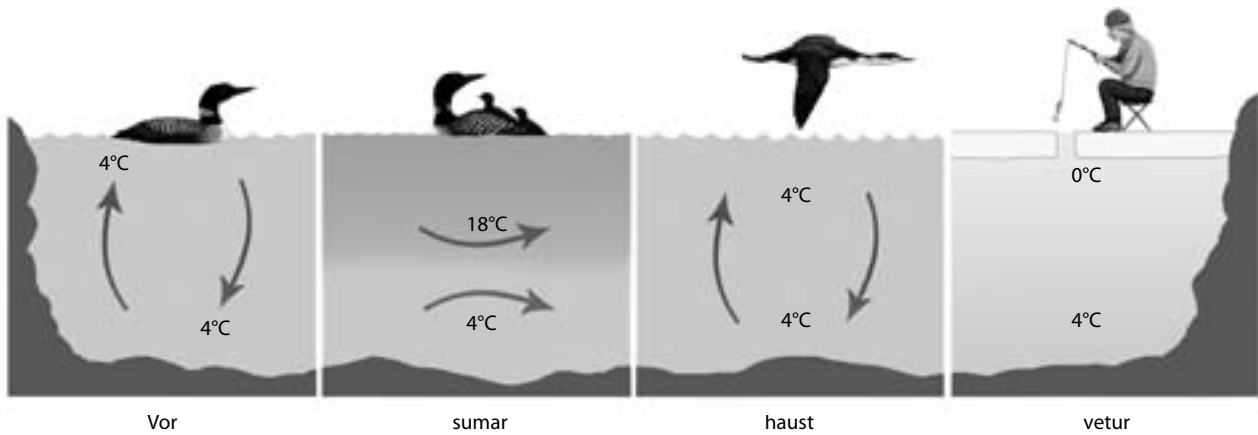
- A** Skoðið myndir og texta á blaðsíðum 48–50 í grunnbókinni.
- B** Ræðið um kosti og galla einræktar við bekkjarfélaga þína. Reynið að finna leiðir til að losna við gallana en viðhalda jafnframt kostunum við einrækt.
- C** Berið helstu niðurstöður ykkar saman við það sem kemur fram hjá öðrum í bekknum.

Sveiflur í stofnstærð



Blöndun næringarefna í vatni og hitastig

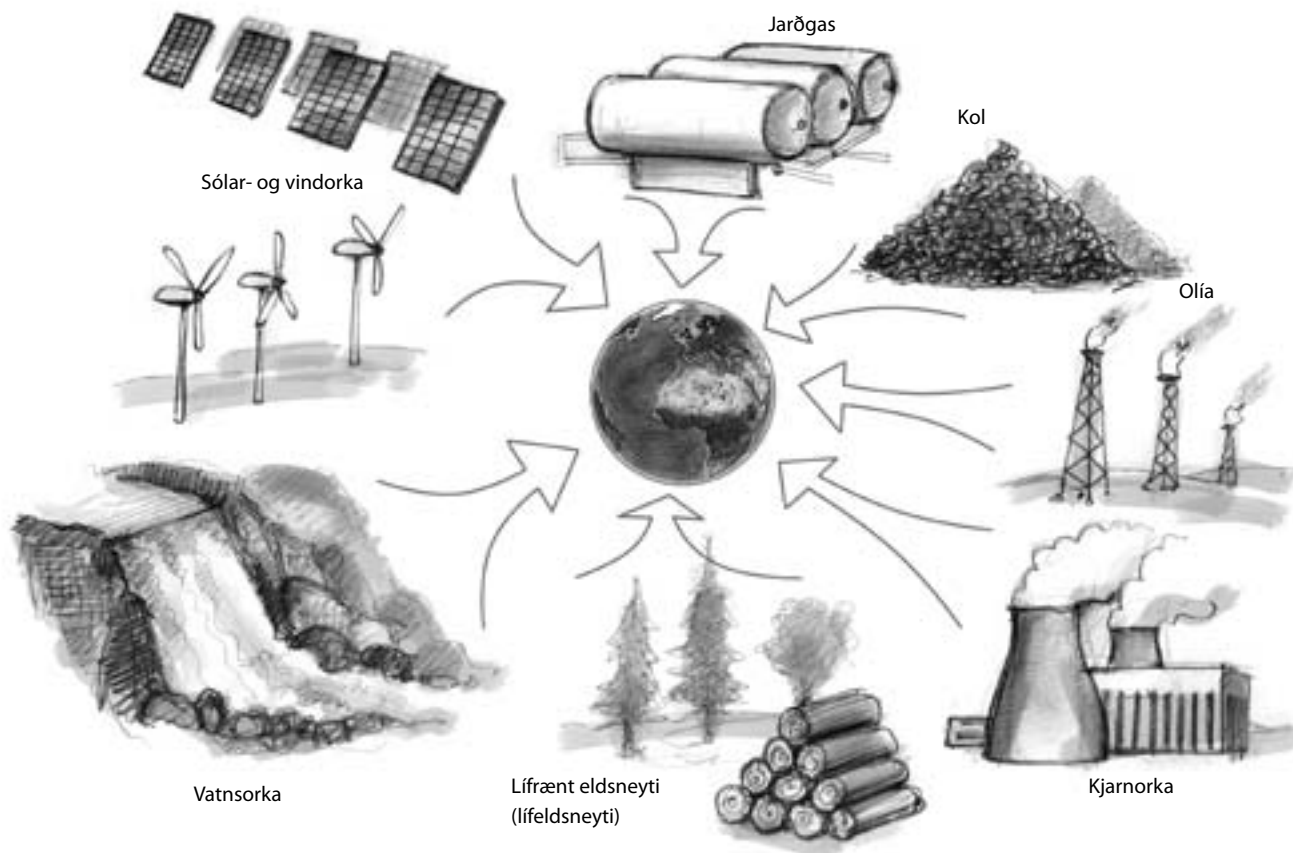
.....



	1 Orka – í gær, í dag og á morgun	48
3.1	2 Orkufrek tæki	49
	3 Að ferðast á vistvænan hátt og spara orku	50
	4 Olíuslys í smækkaðri mynd	51
	5 Vistvæn innkaup	52
	6 Hávaði eða þægilegt hljóð?	53
3.2	7 Gróðurhúsaáhrif	54
3.3	8 Ósongatið getur stuðlað að krabbameini	55
3.4	9 Súr veröld	56
3.5	10 Ofauðgun í sjó og vötnum	57
3.6	11 Endurnýtanlegt sorp	58
3.7	12 Heimilisfang: Geimurinn	59
	13 Hversu vistvæn(n) ertu?	60
	14 Umhverfisspil	61
	15 Borgarbúinn – nútímasteinaldarmaður	62
	Mynd 1 Orkunotkun heims	63
	Mynd 2 Uppsöfnun efna í fæðukeðju	64

Orkunotkun hefur aukist gríðarlega ár frá ári. Hve lengi getum við haldið svona áfram?

- A Hvaða orkulindir þekkir þú? Hverjar þeirra eru endurnýjanlegar og hverjar eru óendurnýjanlegt jarðefnaeldsneyti? Þurfir þú aðstoð skaltu lesa blaðsíður 56–59 í grunnbókinni.
- B Hversu stórt hlutfall orkunotkunar heimsins telur þú vera frá endurnýjanlegum orkugjöfum annars vegar og jarðefnaeldsneyti hins vegar? Þegar þú hefur giskað á svar skaltu fletta upp á skýringarmynd um orkugjafa á blaðsíðu 60 í grunnbókinni.
- C Hvað þurfa ríku löndin að minnka orkunotkun sína mikið samkvæmt Sameinuðu þjóðunum til að fátækari lönd öðlist sómasamleg lífskjör? Komdu með tillögu um hvernig mætti ná þessu markmiði.
- D Ræddu við bekkjarfélagi um hvernig þróun orkumála verði í framtíðinni. Hvernig verður ástandið 2015 og svo 2050? Skráðu hjá þér niðurstöður ykkar og annarra í bekknum.



Nútímalífnaðarhættir fela í sér mikla orkunotkun en öll orkuframleiðsla og orkunotkun hefur áhrif á umhverfið. Þess vegna er nauðsynlegt að minnka orkunotkun.

- A Gerðu lista yfir öll rafmagnstækin sem þú finnur heima hjá þér og í skólanum. Skráðu hjá þér hversu mörg vött hvert þeirra notar. Hvaða tæki eru orkufrekust?
- B Hve oft í viku eru tækin notuð? Skráðu á listann. Hvaða tæki notar mesta orku á einni viku?
- C Hve hár er rafmagnsreikningur fjölskyldu þinnar? Er hann mishár eftir árstíma? Gætirðu hugsað þér að lækka hitastigið innanhúss um nokkrar gráður til að spara orku og peninga? Hvaða aðrar sparnaðarleiðir koma til greina?
- D Við getum sparað orku annars vegar með því að nota nýrri og sparneytnari tæki og hins vegar með því að breyta venjum okkar. Nefndu nokkur dæmi um tækniframfarir sem hafa leitt til minni orkunotkunar. Nefndu nokkur dæmi um breyttar venjur sem stuðla að minni orkunotkun.
- E Margar nýjar þvottavélar og kælikápar eru merkt með bókstafstákni sem sýnir hve mikla orku þau nota. Finndu hvað bókstafirnir tákna. Með hvaða bókstaf eru tæki merkt sem eru best fyrir umhverfið?

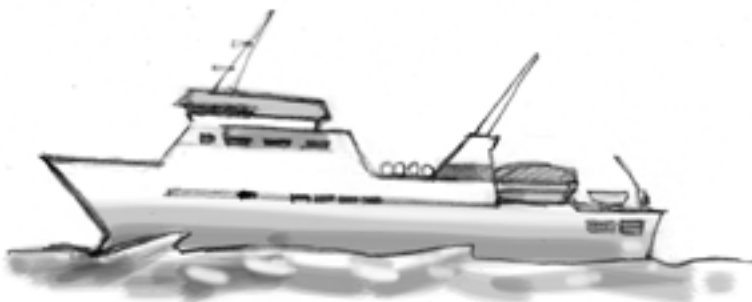


3. Að ferðast á vistvænan hátt og spara orku

Í ólíka ferðamáta fer mismikil orka, tími og peningar. Val okkar á ferðamáta hefur mismunandi áhrif á umhverfið.

Þú þarft: kortabók þar sem finna má vegalengdir milli staða, netið eða síma.

- A** Finndu hvað það kostar og hve langan tíma það tekur að ferðast milli Reykjavíkur og Akureyrar. Berðu saman kostnað við að ferðast með bíl, rútu, áætlanaflogi og skipi. Hvers konar orkugjafi er notaður í hverju tilfelli? Hvaða ferðamáti er dýrastur? Hvaða ferðamáti tekur lengstan tíma? Útbúðu töflu sem sýnir ferðamáta, orkugjafa, tíma og kostnað.
- B** Kynntu þér hvers konar ferðamáti er vistvænn en þó raunhæfur kostur til að fara á milli staða hér á landi?
- C** Hvernig gætir þú ferðast daglega á sem vistvænstan og orkusparneytnastan máta? Hvernig ferðast þú og fjölskylda þín nú?



4. Olíuslys í smækkaðri mynd

Olía er oft flutt langar vegalengdir í stórum tankskipum. Hún er síðan notuð sem orkugjafi um víða veröld. En flutningaskip geta strandað og þá eða þegar tankar þeirra eru hreinsaðir getur olía borist út í sjóinn með alvarlegum afleiðingum.

Þú þarft: úrgangsolíu, skeið, tvær stórar skálar, pappírspurrku, tvær krítar, mortél, tvær dúnmjúkar fjaðrir, sag.

- A Helltu vatni í skál. Bættu einum dropa af olíu út í vatnið með skeiðinni. Hvað gerist?
- B Bættu annarri skeið af olíu út í vatnið og hrærðu í með skeiðinni. Bíddu smástund og skráðu síðan hjá þér hvað þú sérð.
- C Stráðu marðri krít yfir olíuna og hrærðu í. Taktu eftir því sem gerist og skráðu hjá þér? Hvaða galla gæti þessi aðferð haft, til að hemja olíu?
- D Stráðu sagi yfir nýjan olíuflekk á vatnsyfirborðinu. Hvað gerist? Safnaðu olíunni saman með skeiðinni og settu á pappírspurrkuna. Skráðu hjá þér kosti þessarar aðferðar. Hefur hún einhverja galla?
- E Settu uppþvottalög á nýjan olíuflekk á vatnsyfirborði og hrærðu í vatninu. Hvað gerist? Hvaða kostir og gallar fylgja þessari aðferð?
- F Helltu vatni í tvær skálar. Settu nokkra dropa af olíu í aðra skálina og hrærðu í. Settu eina fjöður í hvora skálina. Skráðu og reyndu að útskýra hvaða afleiðingar það gæti haft fyrir sjófugla að fá olíu í fiðrið. Leggðu fjaðrirnar til þerris. Hvernig líta þær út? Hvað gerist ef þú leggur þær aftur í bleyti? Leitaðu upplýsinga um hvernig hægt er að hreinsa fugla sem hafa lent í olíu.
- G Safnaðu olíunni sem þú notaðir í plastbrúsa og skilaðu í endurvinnslustöð.



Að kaupa umhverfismerktar vörur er góð leið til að vernda umhverfið.

Vinnið saman tvö og tvö.

- A Hvernig telur þú að neysla matvæla í nútímasamfélagi geti orðið skaðleg umhverfinu? Lestu blaðsíðu 57 í grunnbókinni.
- B Ræðið um leið mismunandi matvæla allt frá framleiðanda til neytenda. Hvaða áhrif hafa þau á umhverfið á þessari leið? Takið gulrót sem dæmi, allt frá ræktun þar til hún er komin á diskinn. Hvaða áhrif hefur framleiðsla hennar og flutningur á umhverfið? Með hvaða hætti eru til dæmis matvæli sem eru merkt með umhverfisvænu merki og með merki um milliliðalaus og sanngjörn viðskipti, nærgætnari við umhverfið? Kemur það fram í verðinu?
- C Heimsækið matvöruverslun og kannið hversu umhverfisvæn hún er. Er til dæmis hægt að fá þar matvæli sem eru með umhverfismerkingum eða tilheyra siðgæðisvottuðum vörum? Hvaða umhverfismerkingar má finna á umbúðunum? Hvers vegna hafa hinar ýmsu vörur fengið umhverfismerkin? Hvaða kosti hafa þær? Finnur þú einhverja vörur sem þú telur að séu seldar með óþarfa umbúðum? Takið viðtal við verslunarstjóra til að finna hvort og með hvaða hætti er stuðlað að bættu umhverfi í viðkomandi verslun.
- D Skrifðu hjá ykkur hverju þið komust að og berið saman við niðurstöður annarra í bekknum.

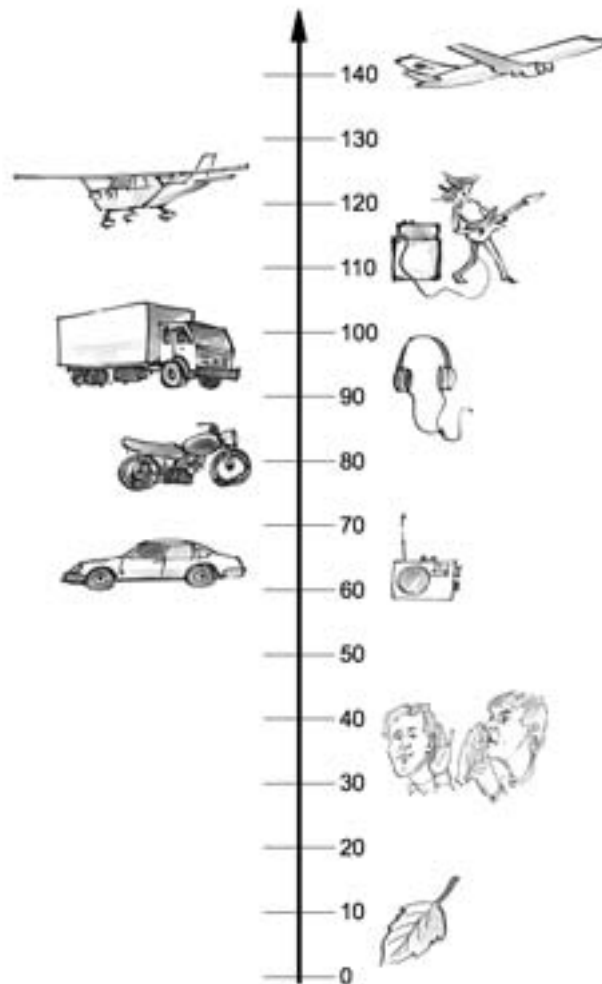


6. Hávaði eða þægilegt hljóð?

Allt í kringum okkur eru alls konar hljóð og hávaði sem geta valdið streitu og vanheilsu.

Þú þarft: hljóðstyrksmæli/desíbelmæli.

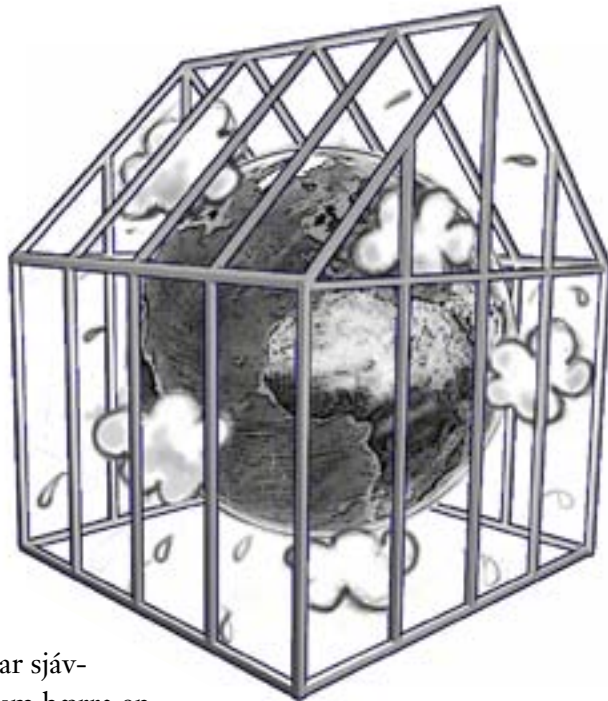
- A Hvaða hljóð finnst þér óþægilegt og hvaða hljóð þægilegt?
- B Kannaðu, með hjálp desíbelmælis, hin ýmsu hljóð í umhverfi þínu.
- C Finndu upplýsingar um hve hátt desíbelgildi eyru okkar þola án þess að skaddast. Hvaða takmarkanir fyrir hávaða eru í samfélaginu?



Þakka má gróðurhúsaáhrifum að það er líft fyrir manninn á jörðinni. Án þeirra væri hitastigið hér 35 gráðum lægra en það er. En ef gróðurhúsaáhrifin aukast er hins vegar hættu á ferðum.

Þú þarft: kortabók með hæðarlínum.

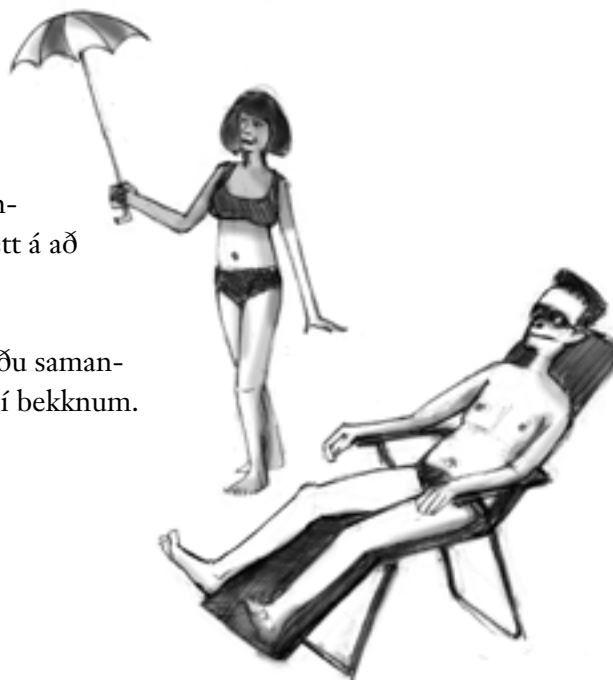
- A** Gróðurhúsaáhrif eru náttúrulegt ferli á jörðinni. Hvers vegna eru þau kölluð gróðurhúsaáhrif? Hvaða áhrif hafa þau og hvernig væri hér á jörðu ef þeirra gætti ekki? Lestu blaðsíðu 62 í grunnbókinni.
- B** Hvers vegna hefur koltvíoxíð í andrúmsloftinu aukist hin síðari ár og hvaða afleiðingar er talið að það geti haft fyrir framtíðina? Hvernig telja menn að til dæmis veðurfar á Íslandi gæti breyst? Lestu um þetta á blaðsíðu 63 í grunnbókinni.
- C** Þegar íshellan á norðurhveli jarðar bráðnaði í lok síðustu ísaldar fyrir rúmlega 3.000 árum var sjávarmál á mörgum strandsvæðum um 100 metrum hærra en það er í dag. Hvernig leit ströndin næst þér út á þessum tíma? Kannaðu með hjálp kortabókar hvaða svæði í heiminum myndu hafna undir sjó ef yfirborð sjávar hækkaði svo mikið. Sumir rannsakendur gera ráð fyrir að sjávarborðið hækki um einn metra, kannski meira. Hvaða afleiðingar hefði það fyrir þéttbýl, láglend svæði eins og Holland og Bangladess?
- D** Ræðið um gróðurhúsaáhrifin í bekknum. Er eitthvað sem þið getið lagt af mörkum?



8. Ósongatið getur stuðlað að krabbameini

Við losun ýmissa lofttegunda myndast gat í hinu verndandi ósonlagi sem umlykur jörðina. Í gegnum gatið komast skaðlegir útfjólubláir geislar frá sólinni niður til jarðar og auka hættu á húðkrabbameini.

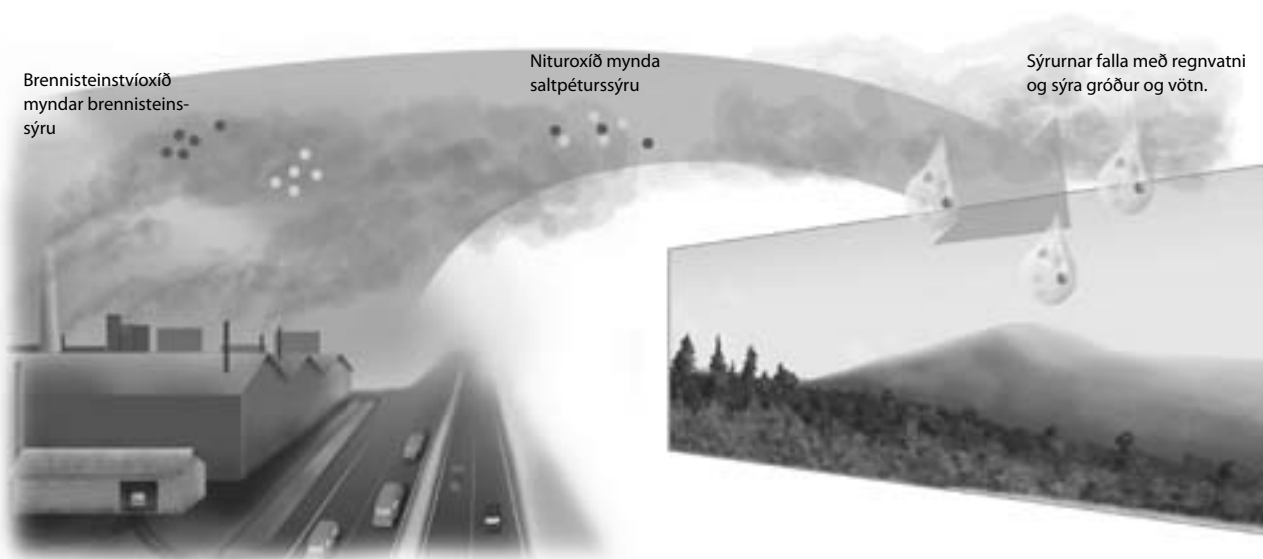
- A Þetta er matsæfing af gerðinni Lína. Farðu eftir leiðbeiningum kennarans.
- B Hve mikilvægt er fyrir þig að fara í sólbað og verða brún(n) og á sama tíma að auka hættu á krabbameini?
- C Stilltu þér upp þeim megin línunnar sem samsvarar þinni skoðun. Ræddu við þá sem eru sömu megin og þú til að vera viss um að þú sért réttum megin línunnar. Flyttu þig yfir línuna ef svo er ekki.
- D Hlustaðu á einstaklinga beggja vegna línunnar. Ekki grípa fram í. Mundu að allir hafa rétt á að halda fram sinni skoðun.
- E Ræddu um æfinguna við bekkjarfélaga. Gerðu samantekt um helstu niðurstöður úr umræðunum í bekknum.



Bæði brennisteinstvíoxíð og nituroxíð sem losna við orkunotkun okkar ummyndast í sýrur þegar þau blandast raka loftins. Súrt regn fellur síðan til jarðar og sýrir bæði vötn og land.

Þú þarft: regnvatn eða snjó frá mismunandi stöðum, súrt vatn, pH-pappír, krít, mortél, skeið, nokkrar barrnálar, nokkur laufblöð, hvítlaukspressu, fjögur lítil bikarglös og tvo venjulega stálnagla.

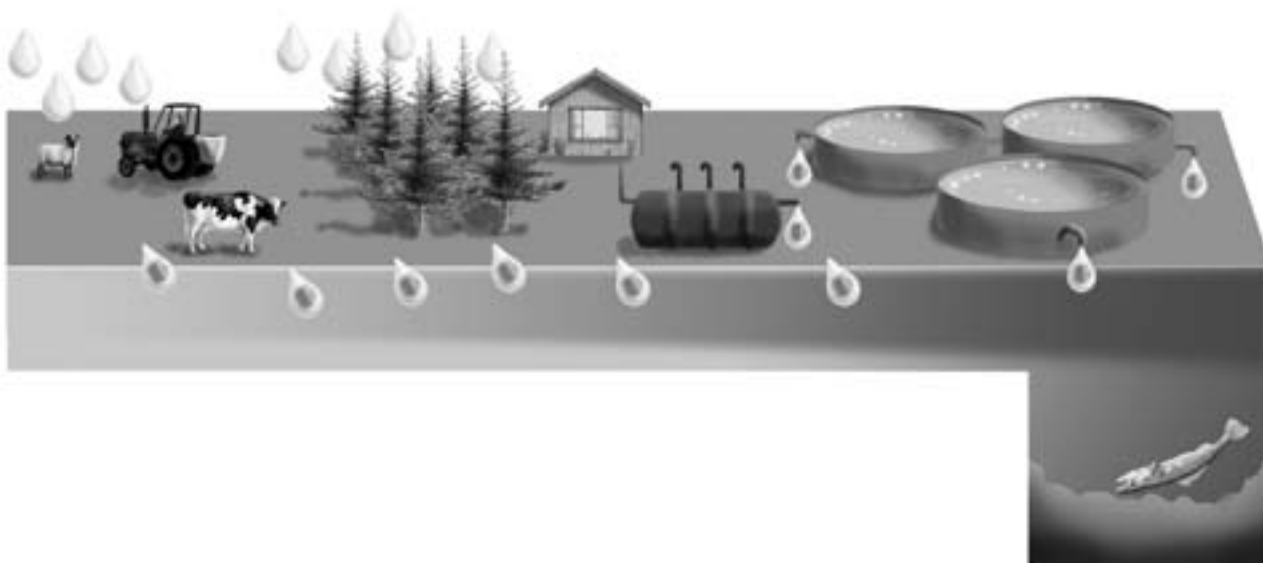
- A** Mældu pH-gildi í regnvatni og snjó frá mismunandi svæðum með pH-pappírnum. Skráðu pH-gildin hjá þér og einnig hvaðan sýnin eru tekin.
- B** Hvaða ályktun getur þú dregið af mælingunum?
- C** Merðu krít í mortélinu og helltu í bikarglas sem inniheldur súrt vatn. Hrærðu í. Mældu pH-gildið. Hvernig hefur það breyst? Lýstu því hvernig nota mætti þessa aðferð í stórum stíl úti í náttúrunni.
- D** Lestu um súrnun á blaðsíðum 70–74 í grunnbókinni.
- E** Settu nagla í bikarglas með venjulegu kranavatni og annan nagla í bikarglas með súru vatni. Merktu bikarglösin og láttu þau standa í nokkra daga. Skoðaðu síðan naglana og skráðu niðurstöður. Hvaða ályktun geturðu dregið af tilrauninni?
- F** Smakkaðu á barrnál og laufblaði. Hvort er súrara? Pressaðu nokkrar barrnálar í gegnum hvítlaukspressu, settu í bikarglas og bættu svolitlu vatni út í. Farðu eins að með laufblöð og mældu síðan pH-gildi í báðum glösunum. Hvort var með lægra pH-gildi?
- G** Ef þið eruð í aðstöðu til kannið þá plöntur sem hafa verið tíndar á Hengilssvæðinu og orðið fyrir mengun frá jarðorkuverum HELLISHEIÐARVIRKJUNAR. Sérðu einhver merki um skaðleg áhrif á plönturnar? Lestu blaðsíðu 71 í grunnbókinni.



Losun niturs og fosfórs leiðir til þess að mörg vötn ofauðgast.

Þú þarft: fjögur bikarglös (200 ml), vatn úr fiskabúri eða stöðuvatni, fljótsprotna vatnablöntu, fosfatríkt uppþvottaefni, fljótandi plöntunæringu, málalálímband og tússpenna.

- A Merktu bikarglösin fjögur með nafni þín og tölunum 1–4.
- B Fylltu bikarglösin sem hér segir:
 - Bikarglas 1: kranavatn
 - Bikarglas 2: kranavatn + nokkrir dropar af plöntunæringu
 - Bikarglas 3: vatn úr stöðuvatni eða fiskabúri
 - Bikarglas 4: kranavatn + örlítið af fosfatuppþvottaefni
- C Settu tíu greinar af vatnablöntu í hvert bikarglas og komdu þeim fyrir á björtum stað.
- D Teiknaðu myndir af bikarglösunum og skrifaðu hjá þér hvað er í hverju þeirra. Hvað telur þú að muni gerast? Skráðu tilgátu þína hjá þér.
- E Skoðaðu bikarglösin með reglulegu millibili í nokkrar vikur. Skráðu hjá þér hvaða breytingar verða á þeim.
- F Gerðu samantekt um niðurstöður tilraunarinnar, til dæmis með hjálp teikninga. Hvaða ályktun getur þú dregið? Stóðst tilgáta þín?
- G Teldu upp nokkrar orsakir fyrir ofauðgun í vötnum og sjó. Hvernig er hægt að draga úr ofauðgun? Í tengslum við þetta verkefni getur verið gagnlegt að lesa blaðsíður 74–76 í grunnbókinni.



Sorpfjallið stækkar í takt við einnota samfélagið. En margir eru farnir að flokka sorp, stunda moltugerð og endurvinna. Hvað með þig?

Vinnið saman í hópum.

Þið þurfið: sorppoka, gömul dagblöð, gúmmíhanska og hitamæli.

- A** Hver einstaklingur skilur eftir sig um það bil eitt kíló af sorpi á hverjum degi. Hve mörg kíló eru það á ári? Hve mörg kíló af sorpi framleiðir fjölskylda þín á fimm árum? Hvert fer ykkar sorp og hvað verður um það þar? Farið í vettvangsheimsókn á sorpstöð.
- B** Tæmið sorppoka utanhúss ofan á útbreidd dagblöð. Setjið á ykkur hanska og flokkið sorpið í endurvinnanlegt, gler, pappír, tau, plast, málma og lífrænt (sem fer í moltugerð). Hvaða flokkur var stærstur? Hvernig er hagkvæmt að flokka sorp heima?
- C** Safnið rusli úr næsta nágrenni og útbúið ruslsýningu. Hverju er mest af? Hvaðan teljið þið að ruslið sem þið funduð komi? Hverjir skildu það eftir?
- D** Hvar getur þú skilað inn flöskum og dósum og fengið greitt fyrir þær? Hvert er skilagjald af flöskum og dósum? Hvaða kosti hefur skilakerfið fyrir umhverfið?
- E** Hvar er hægt að skila endurvinnanlegum pappír? Hvað er framleitt úr honum? Ræðið um þetta og takið saman helstu niðurstöður bekkjarins.
- F** Finndu hvar kaupa má notuð föt. Hefur þú einhvern tímann keypt eitthvað notað? Hvað og hvenær var það? Hvaða kosti getur það haft að versla með notaðar vörur?
- G** Lestu blaðsíður 77–80 í grunnbókinni og svaraðu síðan eftirfarandi spurningum:
 1. Reyndu að lýsa nokkrum mismunandi hringrásum. Veldu þér vöru. Fylgdu hráefninu í vörunni frá upphafi þar til varan lendir í sorpinu og hráefni hennar eru nýtt í nýja vöru.
 2. Í Vestur-Evrópu, Norður-Ameríku og Japan búa um 20% mannkyns en þau standa undir 80% af allri neyslu. Við verðum að breyta neysluvenjum okkar og spara náttúruauðlindirnar. Hvernig telur þú að við getum farið að því? Hvernig getur þú lagt þitt af mörkum?
- H** Hjálpið að við að smíða söfnunarkassa fyrir matarleifar og garðúr-gang frá skólanum til moltugerðar (jarðgerðar). Fáðið leiðbeiningar hjá kennurum um hvernig skal gera þetta. Mælið hitastigið í moltunni og fyrir utan hana. Útskýrið niðurstöðurnar. Hvað gerist við moltugerð?
- I** Mörg efni innihalda eiturefni sem dreifast með úrgangi okkar. Lestu blaðsíður 77–79 í grunnbókinni og finndu meiri upplýsingar á netinu um DDT og þungmálma. Hvað er átt við með því að efni safnast upp í fæðukeðju?



Veröldin er full af græjum – en hvers þörfnumst við í raun? Hvað er okkur lífsnauðsynlegt?

Vinnið saman í litlum hópum.

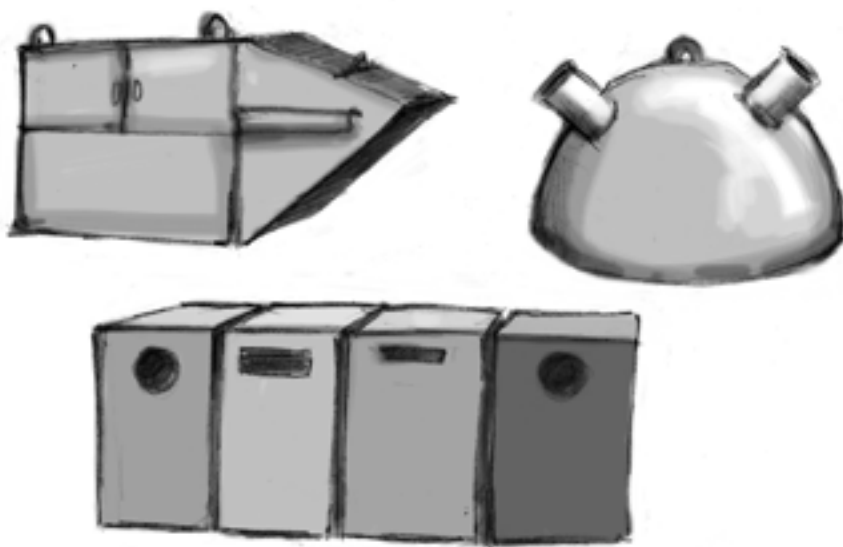
- A Ímyndið ykkur að þið eigið að útbúa geimstöð á annarri reikistjörnu þar sem tuttugu einstaklingar eiga að komast af í fimm ár án nokkurrar hjálpar frá Jörðinni.
- B Ræðið um, teiknið og skráið hjá ykkur hvers þið þarfnist og hvernig stöðin liti út. Þið hafið aðgang að sólarorku en verðið sjálf að framleiða matinn ykkar, súrefni og ákveða hvað gera á við úrganginn. Gangið úr skugga um að þið séuð á réttri leið með því að bera hugmyndir ykkar undir kennarann með reglulegu millibili.
- C Berið hugmyndir ykkar saman við hugmyndir annarra í bekknum. Hverjar eru grunnþarfir manna? Hvað er sambærilegt við lífið í litlu geimstöðinni og skilyrði fyrir lífi á reikistjörnunni Jörð?

13. Hversu vistvæn(n) ertu?

Nútímalífsstíll okkar hefur í för með sér umhverfisvandamál. Hvað getur þú gert í því?

Vinnið saman í litlum hópum.

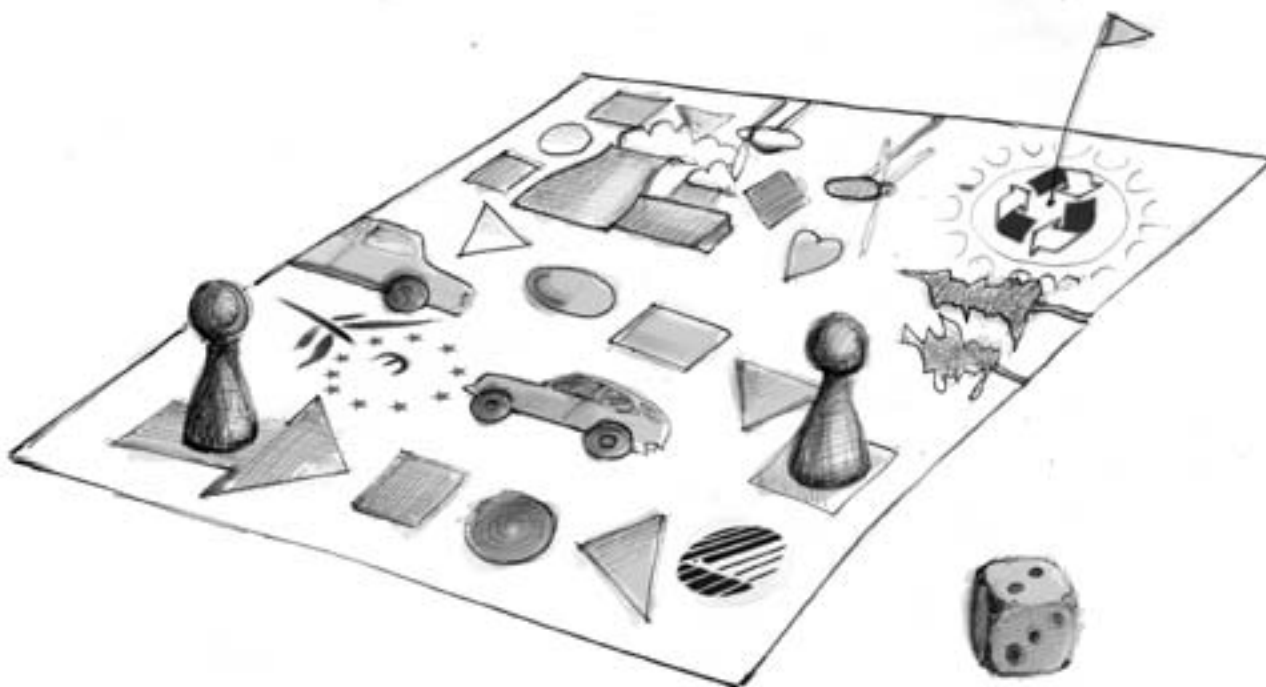
- A** Ræðið um með hvaða hætti þið skapið umhverfisvandamál. Skráið niðurstöður ykkar. Hvernig getið þið breytt venjum ykkar til góðs fyrir umhverfið? Berið niðurstöður ykkar saman við niðurstöður annarra hópa. Lesið blaðsíður 81–83 í grunnbókinni.
- B** Sameinuðu þjóðirnar hafa samþykkt að stefnt skuli að sjálfbærri þróun á jörðinni. Hvað er átt við með sjálfbærri þróun og sjálfbærni?



Þú þarft: stóra pappírsörk, liti og tening.

Vinnið saman í hópum.

- A** Teiknið spilaborð með reitum. Á vissum reitum gerast hlutir (atburðir). Dæmi um slíkan atburð getur verið að þú hefur keypt inn á vistvænan hátt og færð að færast fram á við um tiltekinn fjölda reita eða þú hefur keypt inn á þann hátt eða gert eitthvað annað sem skaðar umhverfið og færist þá aftur á bak. Búið til atburðaspjöld um orku og umhverfi í daglegu lífi ykkar.
- B** Útbúið ykkur „spilakarla“ og kastið teningi. Sá sem fær hæsta kastið byrjar spilið. Í hvert skipti sem leikmaður lendir á atburðareit á hann að draga atburðaspjald. Sá sem kemst fyrstur í mark vinnur. Gangi ykkur vel!



Elstu leifar af tegundinni *Homo sapiens* eru um það bil 200 000 ára gamlar. Fyrir langa löngu fóru menn að búa í þéttbýli. Hvernig lifðum við áður og hvaða áhrif hafði það á okkur?

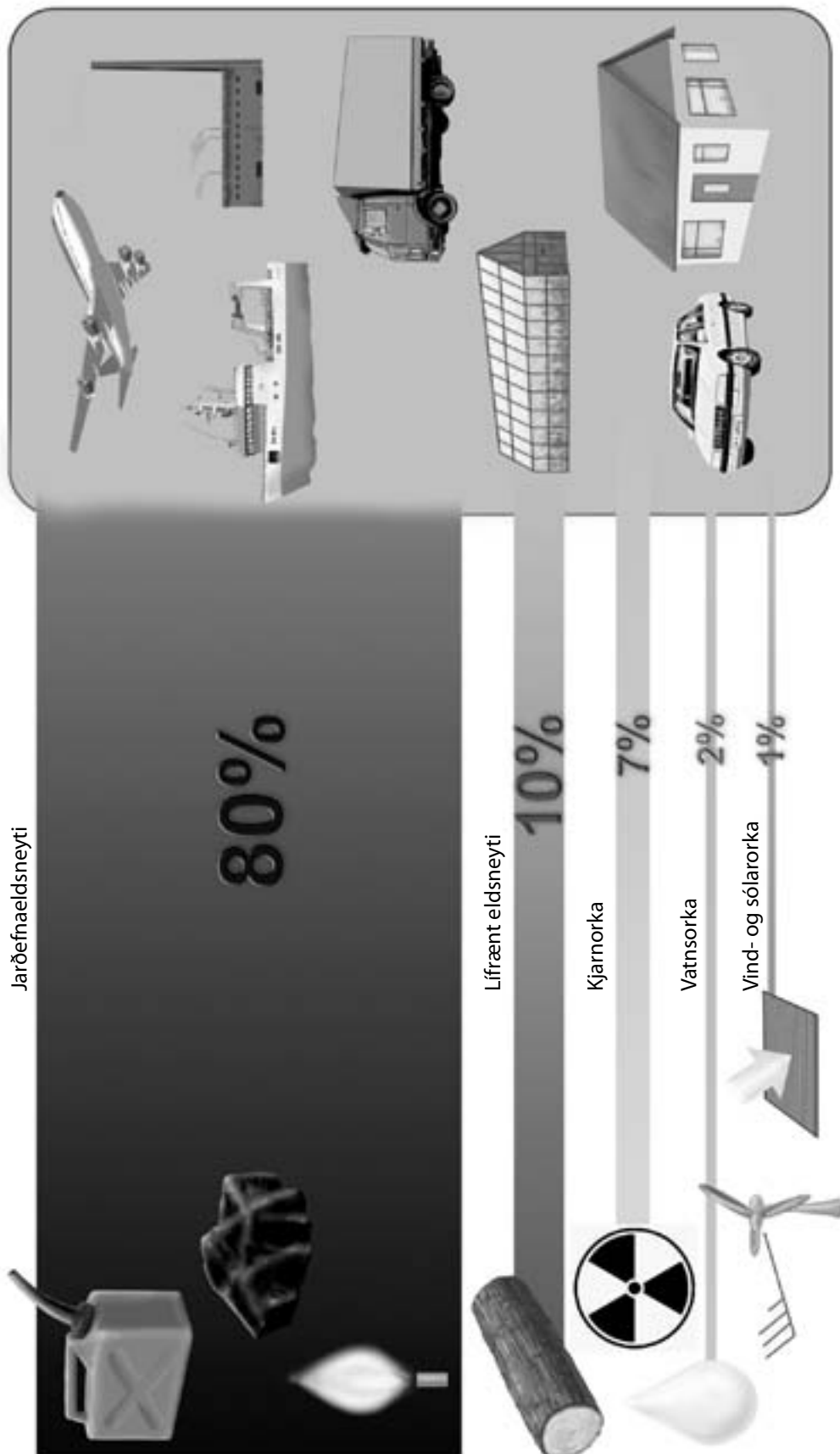
Vinnið saman í hópum.

Þið þurfið: upplýsingar af netinu eða úr sagnfræðibókum.

- A** Ræddu við bekkjarfélaga um hvernig menn lifðu fyrir mörg þúsund árum, áður en þeir höfðu fasta búsetu. Á hverju lifðu þeir? Er vitað hvernig verkaskiptingu var háttað og hvað karlar gerðu og hvað konur gerðu? Hvernig bjuggu menn og hvernig vorum þeir í útliti og háttum?
- B** Hvaða áhrif hafði það á líf skjör manna að taka upp fasta búsetu?
- C** Með hvaða hætti eru menn í dag undir áhrifum frá uppruninum sem veiðimenn og safnarar? Hvernig fáum við útrás fyrir þarfir okkar í dag?
- D** Hvaða kosti og galla telur þú að fylgi lífi í þéttbýli borið saman við líf í dreifbýli?
- E** Hvernig er hægt að gera líf í þéttbýli/dreifbýli þægilegra fyrir fólk?



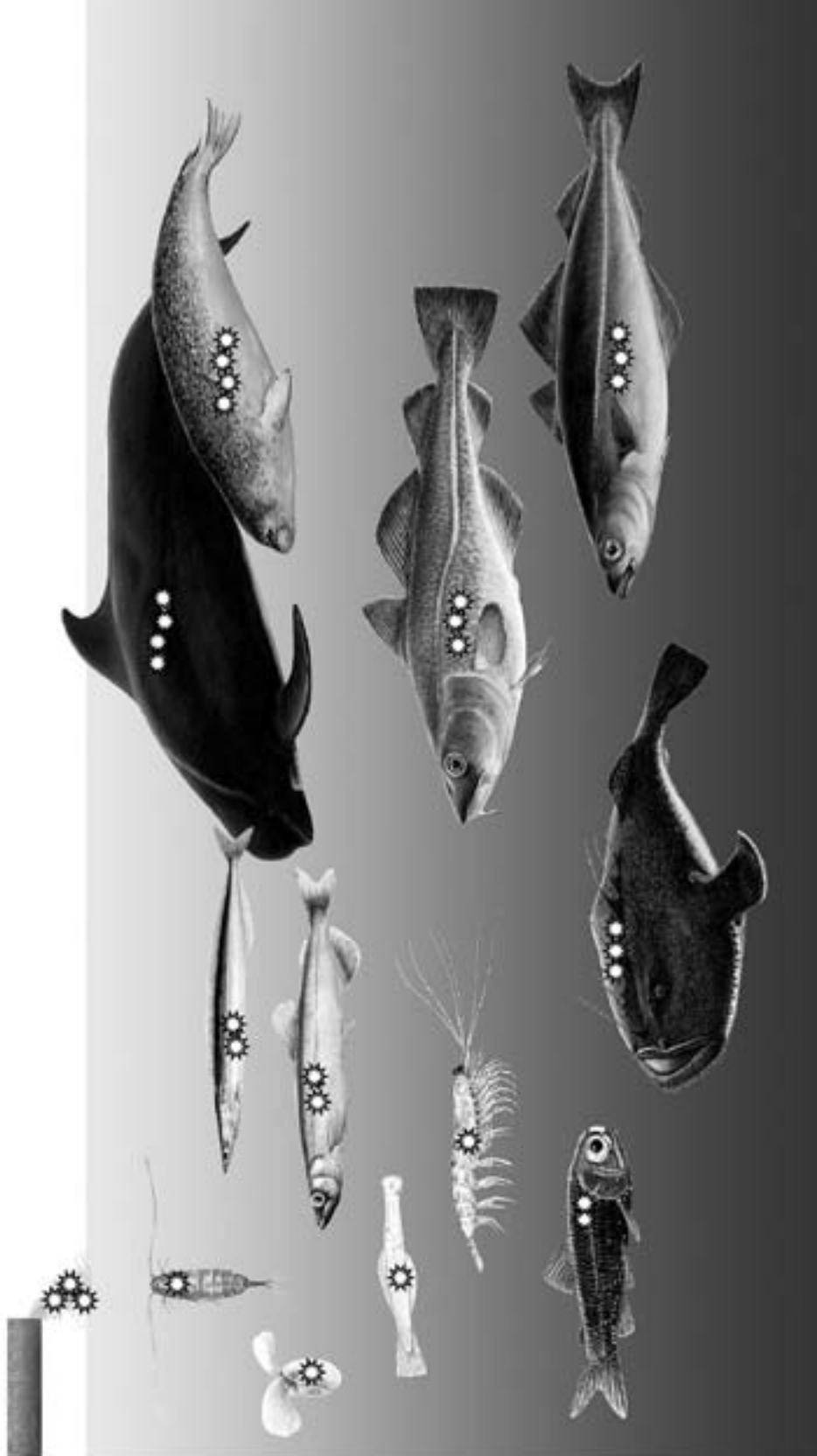
Orkunotkun heimsins



Uppsöfnun í fæðukeðju

(Líffræðileg mögnun)

.....

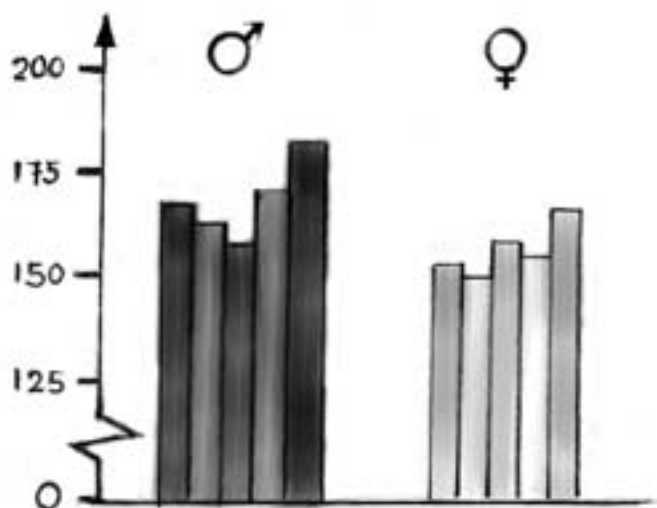


4.1	1 Ættarsvipur	66
	2 Raunverulegt DNA skoðað	67
	3 Hvernig erfast eiginleikar?	68
	4 Erfðir eða umhverfi?	69
4.2	5 Frumur í skiptingu	70
	6 Stelpa eða strákur?	71
4.3	7 Kanínur og menn – reitatóflur	72
	8 Ríkjandi eiginleikar	73
	9 Blóðug alvara	74
	10 Líffræðilegi arfurinn	75
4.4	11 Bananaflugur – tilraunadýr erfðafræðinnar	76
	12 Þegar rautt og grænt verða grátt	77
4.5	4.6 13 Erfðatækni – ógn eða tækifæri?	78
	14 Áætlun HUGO	79
4.1	Mynd 1 DNA-sameindin	80
	Mynd 2 Prótínmyndun	81
4.2	Mynd 3 Jafnskipting (mítósa)	82
	Mynd 4 Rýriskipting (meiósa)	83
	Mynd 5 Stelpa eða strákur?	84
4.3	Mynd 6 Genapör og reitatóflur	85

Bæði erfðir okkar og umhverfi gera okkur að því sem við erum. Stundum sést líffræðilegur arfur okkar greinilega þegar við horfum á ættingja okkar og sjáum sterkan ættarsvip á mörgum meðlimum.

Þú þarft: ljósmyndir af þér og eins mörgum ættingjum þínum og hægt er, jafnvel þeim sem eru látnir.

- A Skoðaðu myndirnar af þér og ættingjum þínum og reyndu að átta þig á helstu ættareinkennum ykkar.
- B Reyndu að áætla hversu hávaxin fullorðnir karlar og konur í ætt þinni eru. Settu gildin upp í stöplarit eins og á myndinni hér að neðan. Reiknaðu út meðaltal fyrir konurnar annars vegar og karlana hins vegar með því að leggja saman allar hæðir þeirra og deila með fjöldanum. Hve hávaxin(n) heldurðu að þú verðir?
- C Berðu hæð þinnar fjölskyldu saman við hæð ættingja eins bekkjarfélaga þíns.



Efnið sem genin eru úr, erfðaeefnið, heitir DNA og inniheldur allar nauðsynlegar upplýsingar til að skapa nýjan einstakling.

Þú þarft: smásjá eða víðsjá, fiskhrogn (til dæmis úr þorski), mortél, glerstaf, uppþvottalög, mæliglas, 250 ml bikarglas, 200 ml rauðspritt og matarsalt.

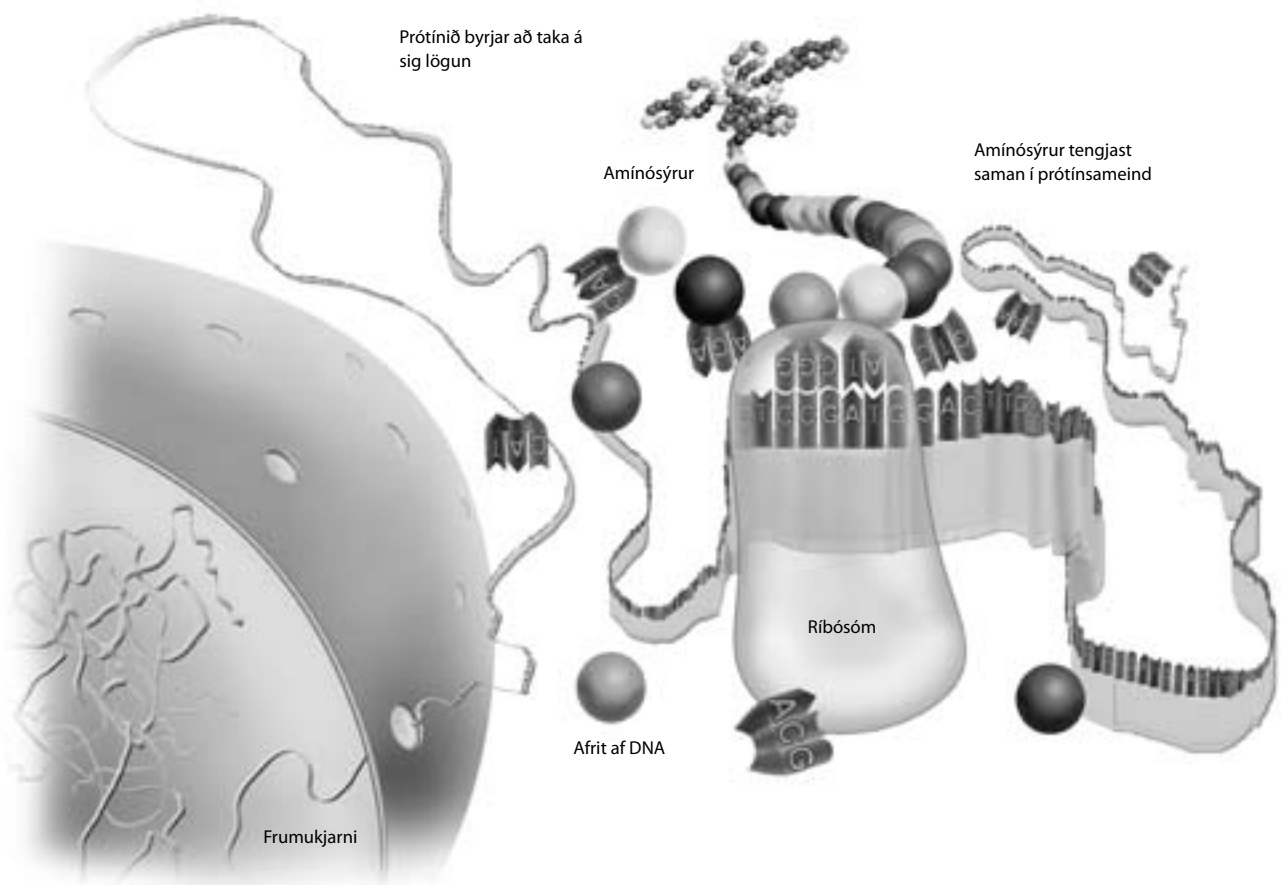
- A** Maukaðu fiskhrogn vandlega í mortéli.
- B** Blandaðu 100 ml af vatni, hálfri teskeið af salti og nokkrum dropum af uppþvottalegi við maukið og hrærðu vel í blöndunni með glerstaf.
- C** Helltu blöndunni í bikarglas sem inniheldur um 200 ml af rauðspritti og hrærðu saman með glerstafnum.
- D** Skoðaðu blönduna vel og lýstu því sem þú sérð. Þú getur líka útbúið sýni úr blöndunni og skoðað það í víðsjá eða smásjá. Teiknaðu mynd af DNA þráðunum sem losna.
- E** Hvar finnst DNA í líkamanum og hvert er hlutverk þess? Ef þú þarft hjálp skaltu lesa blaðsíður 88–92 í grunnbókinni.



3. Hvernig erfast eiginleikar?

Hvernig berast erfðir milli kynslóða með hjálp erfðaefnisins DNA í genum okkar?

- A Lestu um hvernig erfðir berast milli kynslóða á blaðsíðum 89–91 í grunnbókinni.
- B Lýstu myndinni hér fyrir neðan í þínum eigin orðum.
- C Farðu í hlutverkaleik í bekknum sem lýsir hvernig DNA starfar og prótín eru mynduð. Fáðu góð ráð hjá kennara þínum um hvernig best er að gera þetta.



4. Erfðir eða umhverfi?

Eiginleikar okkar stafa bæði af erfðum og því umhverfi sem við öllumst upp í. Hvernig ert þú og hvernig lítur þú út? Hvað stafar af erfðum og hvað af umhverfinu?

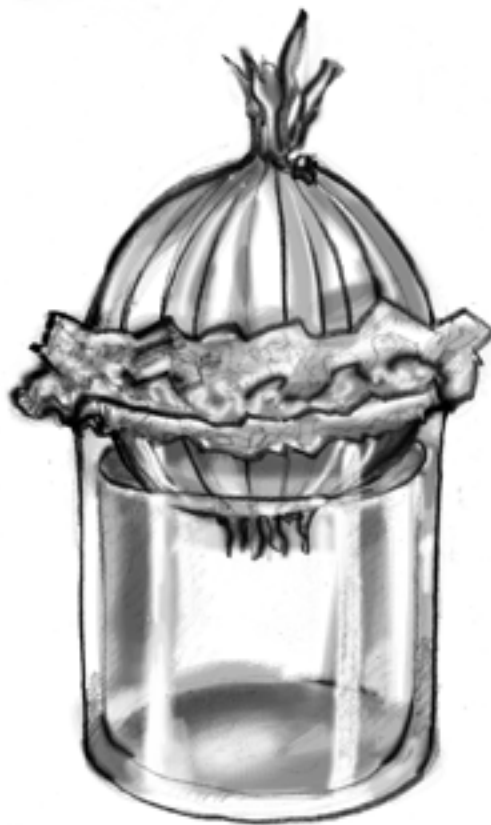
- A Gerðu töflu eins og er hér að neðan og skrifaðu í hana að minnsta kosti tíu af eiginleikum þínum. Skiptu þeim í flokka eftir því hvort þú telur þá stafa fyrst og fremst af erfðum eða umhverfi. Hafðu bæði dæmi um innri eiginleika, eins og glaðværð og ytri eiginleika eins og blá augu.
- B Nefndu dæmi um eiginleika sem þú telur að þú hafir erfð frá móður þinni annars vegar og föður þínum hins vegar. Hvaða eiginleika virðast þú ein(n) hafa í þinni fjölskyldu?
- C Lestu ítarefnið í rammanum: „Þú átt engan þinn líka“, á blaðsíðu 95 í grunnbókinni. Á hve marga vegu geta litningar karls og konu raðast saman þegar barn verður til?
- D Ræddu við bekkjarfélagið um hvort við getum breytt eiginleikum okkar? Greinið frá niðurstöðum ykkar.
- E Berðu niðurstöður ykkar saman við þær sem aðrir í bekknum komust að.

eiginleikar	fara mest eftir erfðum	fara mest eftir umhverfinu

Frumur skipta sér til að fjölga sér. Það getur gerst á mismunandi vegu eftir því hvers konar frumur á að mynda. Hægt er að fylgjast með frumuskiptingum í smásjá.

Þú þarft: myndir af jafnskiptingu og rýriskiptingu, tilbúin sýni með frumum í skiptingu, smásjá, lauk, lítið bikarglas, álpappír, litaða asetonlausn eða aðra litarlausn, rakvélablað, eldspýtur, töng (pinsettu), pípettu (sogrör), hlutgler, þekjugler og brennara.

- A** Vefðu svolitlu af krumpuðum álpappír utanum lauk og settu hann ofan í bikarglas þannig að aðeins neðsti hluti hans snertir vatnsyfirborðið. Láttu þetta standa þannig í nokkra daga eða þangað til rætur fara að vaxa ofan í vatnið.
- B** Klipptu brodd af rót og leggðu á annan enda hlutglers.
- C** Skerðu rótarbroddinn í þunnar sneiðar með rakvélarblaði og helltu nokkrum dropum af acetonausn yfir þær. Lausnin litar litningana í kjörnunum.
- D** Færðu hlutglerið fram og aftur yfir loga svo að litarlausnin hitni án þess að sjóða. Hitið í fimm mínútur. Bættu meiri litarlausn við ef þarf, svo að sýnið þorni ekki.
- E** Hættu upphitun og láttu hlutglerið kólna. Settu þekjugler yfir og merðu rótarfrumurnar með því að leggja lítinn hluta á þekjuglerið og þrýsta fast á hann.
- F** Skoðaðu frumuskiptingar í laukfrumum þínum eða í tilbúnum sýnum af jafnskiptingu í smásjá. Teiknaðu myndir af frumum með litningum á mismunandi stigum frumuskiptingar og tilgreindu stækkun. Berðu þínar myndir saman við tilbúnar myndir af mismunandi stigum jafnskiptingar.
- G** Skoðaðu í smásjá tilbúin sýni af rýriskiptingu. Teiknaðu myndir af frumum á mismunandi stigum rýriskiptingar (meiósá).

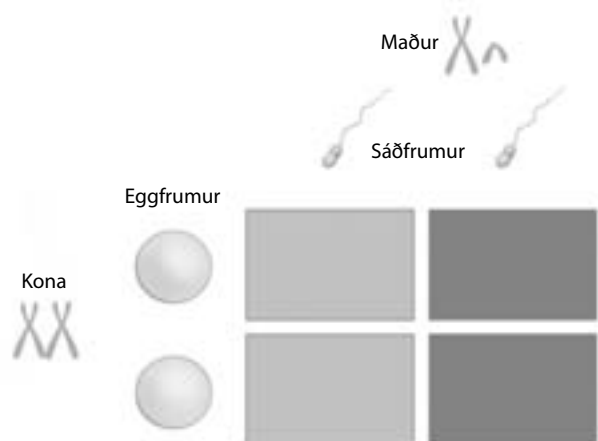


6. Stelpa eða strákur?

Hvort barn verður stelpa eða strákur ræðst af því hvort X- eða Y-sáðfruma verður fyrri til eggfrumunnar og frjóvgar hana.

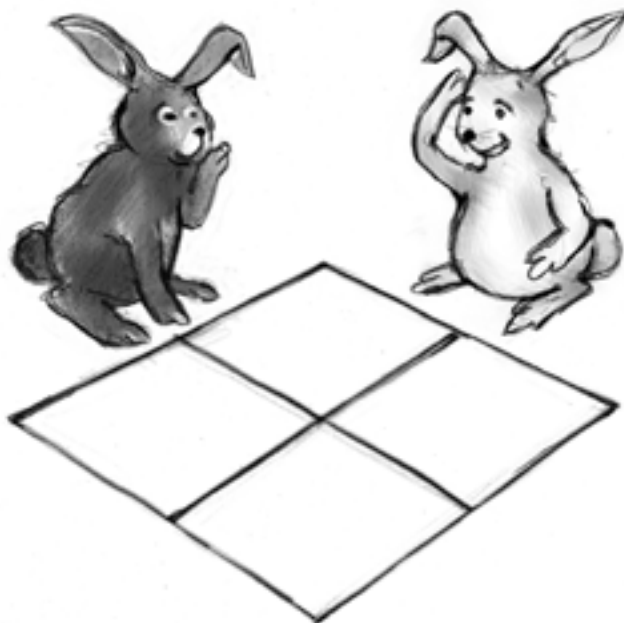
Þú þarft: hvíta pappírsörk, pappír í nokkrum öðrum litum og skæri.

- A** Hvernig eru kynlitningar stelpu táknaðir annars vegar og stráks hins vegar? Hvernig líta kynlitningar út í eggfrumum annars vegar og sáðfrumum hins vegar?
- B** Fylltu út í reitatöfluna hér að neðan og sýndu hvernig kynið ákvarðast. Lestu blaðsíðu 95 í grunnbókinni ef þú þarft hjálp. Merktu inn á þína töflu hvað er sáðfruma og hvað er eggfruma og skrifaðu inn í alla reitina kyn þeirra fjögurra barna sem þeir tákna. Hvað þýða tölurnar 22 og 44 í reitatöflunni?
- C** Klipptu út tíu litla, hvíta pappírsmiða og tíu litla miða úr lituðum pappír. Skrifaðu X á hvítu miðana sem samsvara eggfrumum. Merktu helming lituðu pappírsmiðanna með X og helming með Y. Þeir tákna hinar tvær gerðir af sáðfrumum.
- D** Leggðu miðana á borð, hvítu hrúguna öðrum megin og lituðu hrúguna hinum megin og blandaðu miðunum í hvorri hrúgunni vel saman. Dragðu síðan einn miða úr „eggjahrúgunni“ og einn miða úr „sáðfrumuhrúgunni“ og paraðu þá saman. Skráðu hjá þér hvort útkoman er strákur eða stelpa. Settu miðana aftur í sínar hrúgur.
- E** Blandaðu miðunum í hrúgunum saman og endurtaktu æfinguna fimm sinnum. Hve marga stráka fékkstu samtals og hve margar stelpur?
- F** Berðu þína niðurstöðu saman við niðurstöður hinna í bekknum. Hve margir urðu til af hvoru kyni samtals? Ræðið um hvort það séu jafnmiklar líkur á að fá stelpur og stráka.
- G** Með nútímataækni er mögulegt að hafa áhrif á hvort barn verður karl- eða kvenkyns. Ræddu við bekkjarfélaga um hvaða afleiðingar það kynni að hafa ef allir gætu valið kyn væntanlegs barns síns. Getur þetta verið réttlæt看legt við einhverjar kringumstæður? Berið saman við það sem aðrir í bekknum álykta.



Litningarnir, sem bera gen hvers einstaklings, koma fyrir í pörum. Annar litningurinn er kominn frá móður og hinn frá föður. Hvert gen hefur visst sæti á litningnum og á samsvarandi stað á paraða litningum er sams konar gen. Hvert gen getur annaðhvort verið ríkjandi eða víkjandi, og þau hafa ólíkar afleiðingar.

- A** Lestu um ríkjandi og víkjandi gen á blaðsíðum 97–98 í grunnbók og gakktu úr skugga um að þú skiljir það sem þar er lýst.
- B** Teiknaðu upp reitatöflu eins og þá sem er á blaðsíðu 98 og sýnir hvernig freknur erfast. Litaðu sérstaklega þá reiti í töflunni þar sem freknur erfast. Hvernig er sýnt hvaða gen eru ríkjandi og hver eru víkjandi?
- C** Sýndu í nýrri reitatöflu hvernig tveir freknóttir foreldrar geti eignast barn sem er freknulaust.
- D** Teiknaðu reitatöflur sem sýna æxlun svartar og hvítrar kanínu, unga þeirra og barnabörn. Svartur litur er ríkjandi og má tákna með S. Hvítur litur er víkjandi og má tákna með s. Gakktu út frá því að foreldrarnir hafi arfgerðirnar SS og ss og finndu út hvernig arfgerð kynfrumna þeirra er með tilliti til arfgerðar litar. Hvernig koma kanínubörnin til með að líta út? Hvernig koma kanínubarnabörnin til með að líta út ef kanínubörnin eru látin æxlust saman? Ef þér finnst erfitt að teikna kanínur geturðu í staðinn teiknað fyllta og ófyllta hringi til að tákna svartar og hvítar kanínur.
- E** Teiknaðu reitatöflu þar sem þú lætur brúneygðan karl eiga barn með bláeygðri konu. Brún augu eru ríkjandi og má tákna það með B og blá augu eru víkjandi og má tákna með b. Arfgerð mannsins er Bb og konunnar er bb. Hvaða augnlitir koma til greina hjá barninu? Ræddu niðurstöðuna við bekkjarfélagi.
- F** Geta tveir eldri eignast brúnn augnlitur þetta í reita-



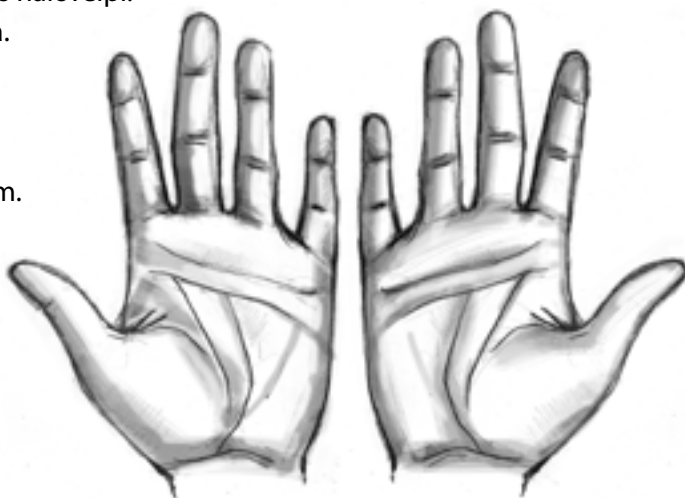
brúneygðir for-
bláeygt barn þótt
sé ríkjandi? Sýndu
töflu.

Margir ríkjandi eiginleikar eru þekktir meðal manna. Það hefur í för með sér að sumir eiginleikar koma oftast fram en aðrir. Dæmi um slíkt er brúnn augnlitur. En til eru undantekningar.

- A Merktu inn á listann hér til hliðar hvort þú hefur ríkjandi eða bara víkjandi gen fyrir viðkomandi eiginleika. Hvort hafðir þú fleiri víkjandi eða ríkjandi gen?
- B Safnaðu niðurstöðum bekkjarins saman. Hvort hafði bekkurinn fleiri ríkjandi eða víkjandi gen?
- C Reiknaðu út hve mörg prósent af bekknum hafa ríkjandi gen annars vegar og víkjandi gen hins vegar fyrir viðkomandi eiginleika. Deildu fjölda ríkjandi eða víkjandi gena með heildarfjölda nemenda í bekknum og margfaldaðu með 100. Þannig færðu svarið.
- D Lestu blaðsíðu 100 í grunnbókinni um hvernig flestir mannlegir eiginleikar ráðast í raun af fjölgena erfðum.
- E Hverjir af þínum eiginleikum telur þú að muni koma fram í börnum þínum? Ræddu um það við bekkjarfélagi hvernig „draumamaki“ liti út til að þú eignist barn með tiltekna fyrirfram ákveðna eiginleika. Hvaða eiginleikar skipta mestu máli, þeir ytri eða innri?

Ríkjandi eiginleikar

- Brúnn og grænn augnlitur ríkir yfir bláum og gráum.
- Eðlileg sjón.
- Spékkoppar í kinnum.
- Getan til að mynda rennu með tungunni.
- Dökkur hárlitur ríkir yfir ljósum.
- Ekki rauður hárlitur ríkir yfir rauðum hárlit.
- Krullað hár.
- Há kollvik ríkja yfir beinum kollvikum.
- Réttisælis hársveipur ríkir yfir rangsælis hársveipi.
- Eðlilegur litarháttur ríkir yfir albínisma.
- Freknur.
- Lausir eyrnasneplar ríkja yfir föstum.
- Bogið nef ríkir yfir beinu.
- Beinn nefbroddur ríkir yfir uppbrettum.
- Viðar nasir ríkja yfir þröngum.
- Þykkar varir ríkja yfir þunnum.
- Þumall sem bognar aftur á bak.
- Litli finger sem bognar inn á við ríkir yfir beinum.
- Rétthendi ríkir yfir örvhendi.
- Hægri þumall ofan á þegar greipar eru spenntar.
- Hægri handleggur ofan á þegar handleggir eru krosslagðir.



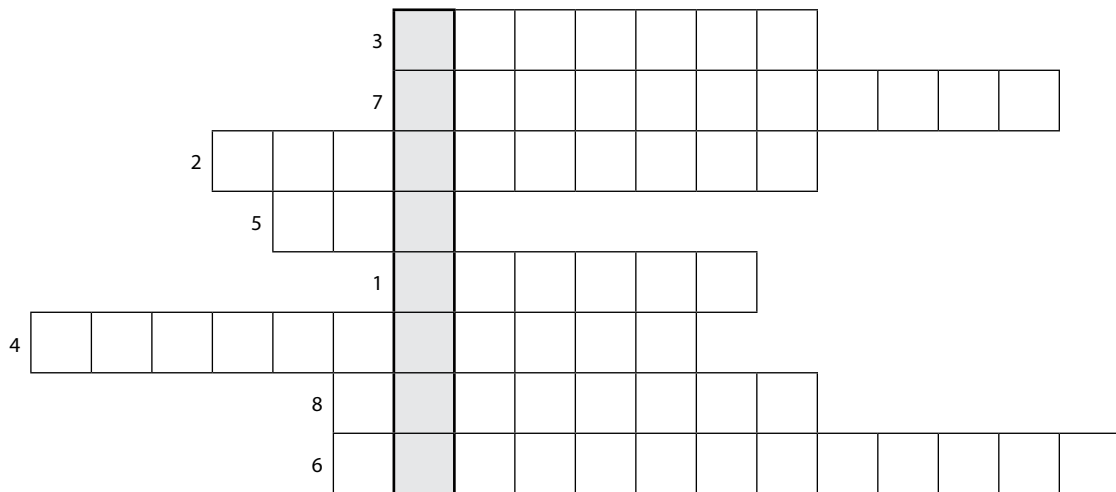
Hvernig erfast blóðflokkarnir? Maður getur verið í blóðflokki A, B, AB eða O. Genin fyrir A- og B-blóð ríkja yfir geninu fyrir O-blóði.

- A Lestu um mismunandi blóðflokka á blaðsíðu 51 í bókinni *Mannslíkaminn*.
- B Hvaða genasamsetningar (arfgerðir) getur einstaklingur með A-, B-, AB- og O-blóð verið með?
- C Gerðu reitistöflu sem sýnir hvernig börn, faðir með genasamsetninguna (arfgerðina) AA og móðir með genasamsetninguna AB, geta eignast saman.
- D Gerðu reitistöflu sem sýnir hvernig börn, faðir með genasamsetninguna (arfgerðina) BO og móðir með genasamsetninguna OO, geta eignast saman.
- E Getur maður í blóðflokki B verið faðir barns í blóðflokki O ef móðirin er í blóðflokki A? Rökstyddu svar þitt.
- F Ræddu við bekkjarfélaga um hvernig nota má blóðflokkagreiningu við barnsfaðernismál.

10. Líffræðilegi arfurinn

A Hvaða hugtök eiga við skilgreiningarnar hér að neðan? Þú finnur þau á blaðsíðum 88–107 í grunnbókinni. Leystu krossgátuna með því að setja þau á viðeigandi staði.

1. Aðsetur lithninganna í frumum.
2. Byggingareiningar prótína.
3. Getur skaðað erfðaeefnið.
4. Ræðst alfarið af erfðum
5. Efnið sem genin eru úr og geymir erfðaupplýsingar.
6. Skyndileg breyting á erfðaefninu
7. Stafa af samverkun erfða og umhverfis.
8. Notaður til að finna bakteríur og veirur.



Bananaflugur eru tilraunadýr erfðafræðinga því að þær fjölga sér hratt og hafa fáa, stóra litninga sem auðvelt er að rannsaka.

Þú þarft: tilbúin sýni af bananaflugum af ýmsum gerðum og víðsjá.

- A** Komdu hverju sýni fyrir og skoðaðu þau í víðsjá. Teiknaðu hinar ólíku gerðir sem þú sérð og lýstu þeim. Vegna stökkbreytinga geta bananaflugur til dæmis verið vænglausar, haft bogna vængi, rauð augu og verið ljósar eða dökkar á litinn. Hvernig má þekkja kyn bananaflugna?
- B** Hver lífverutegund hefur tiltekinn litningafjölda í frumum sínum. Bananafluga hefur átta litninga. Í húðfrumu hvolps eru 78 litningar, í frumum hests eru 64 litningar. Í frumu úr nefi þínu eru 46 litningar. Hve margir litningar eru í sáðfrumu manns? En í sáðfrumum bananaflugu, hunds og hests? Berðu niðurstöður þínar saman við niðurstöður hinna í bekknum.
- C** Ræddu við bekkjarfélagi um hvaða erfðafræðilega þýðingu það hafi að mismunandi lífverutegundir hafa fáa eða marga litninga.
- D** Lestu um galla í erfðæfninu á blaðsíðum 101–103 í grunnbókinni. Á hvaða hátt eru stökkbreytingar mikilvægar þrátt fyrir að flestar þeirra séu skaðlegar?

12. Þegar rautt og grænt verða grátt

Meginreglan er sú að gen koma fyrir í pörum (nema á kynlitningunum). Genið sem veldur rauðgrænni litblindu er til dæmis á X-litningi en vantar á Y-litninginn. Það er skýringin á því að um 8% karla eru litblindir en aðeins 0,4% kvenna.

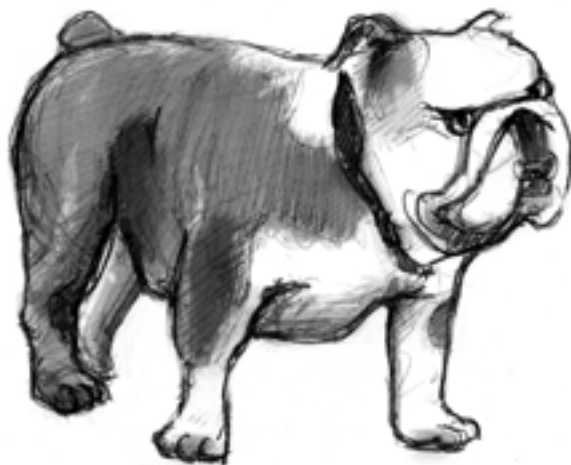
Þú þarft: bók með spöldum til að greina litblindu, litakrítar og vasareikni.

- A** Lestu um litblindu á blaðsíðu 102 í grunnbókinni.
- B** Athugaðu hvort þú sért með rauðgræna litblindu með hjálp svokallaðra litblinduspjalda. Hve margir í bekknum eru litblindir? Hve mörg prósent eru það? Svarið færðu með því að deila fjölda litblindra nemenda með heildarfjölda nemenda í bekknum og margfalda útkomuna síðan með 100. Reiknaðu líka út prósentur litblindra stráka annars vegar og stelpna hins vegar og berðu saman útkomu ykkar við gildin sem gefin eru upp hér að ofan.
- C** Spurðu litblindan einstakling hvernig hann upplifi rauða og græna liti.
- D** Gerðu reitistöflu fyrir litblindan mann og konu með eðlilega litsjón (sem hefur ekki litblindugen í frumum sínum). Kona verður aðeins litblind hafi hún litblindugen á báðum X-litningum sínum. Merktu litblindugenin á X-litningi mannsins með því að lita hann. Hvaða gen geta synirnir erfð annars vegar og dæturnar hins vegar? Verða einhver þeirra litblind?

Með því að æxla saman útvöldum einstaklingum í kynbótaskyni hefur maðurinn fengið fram einstaklinga með eftirsóttu eiginleika, til dæmis nythærri mjólkurkúr og kuldaþolið útsæði nytjaplantna. Með erfðatækni er nú mögulegt að flytja gen milli ólíkra lífverutegunda.

Vinnið saman tvö og tvö.

- A Lesið blaðsíður 104–113 í grunnbókinni um hvernig maðurinn hefur nýtt erfðafræðina sér í vil.
- B Ræðið um og skrifið niður það sem ykkur finnst gott og slæmt við nútímaerfðatækni. Veljið dæmi um ræktun nytjaplantna og húsdýra, ný lyf og fleira.
- C Ræðið um útlitseinkenni og eiginleika nokkurra hundakynja. Sum hundakyn hafa komið fram vegna kynbóta af manna völdum. Vissir þú að sumir bolabítar geta ekki fætt hvolpa á eðlilegan hátt vegna kynbóta af manna völdum? Telur þú að allir hundar þrífist vel? Þekkið þið önnur dýr sem líða ef til vill fyrir afskipti manna af þeim sér í hag?
- D Hvenær er ástæða til að gera erfðafræðilega tilraun? Hvaða reglur finnst ykkur að þurfi að gilda um tilraunir á genum? Á að leyfa klónun manna? Berið ykkar ályktanir saman við niðurstöður annarra í bekknum.

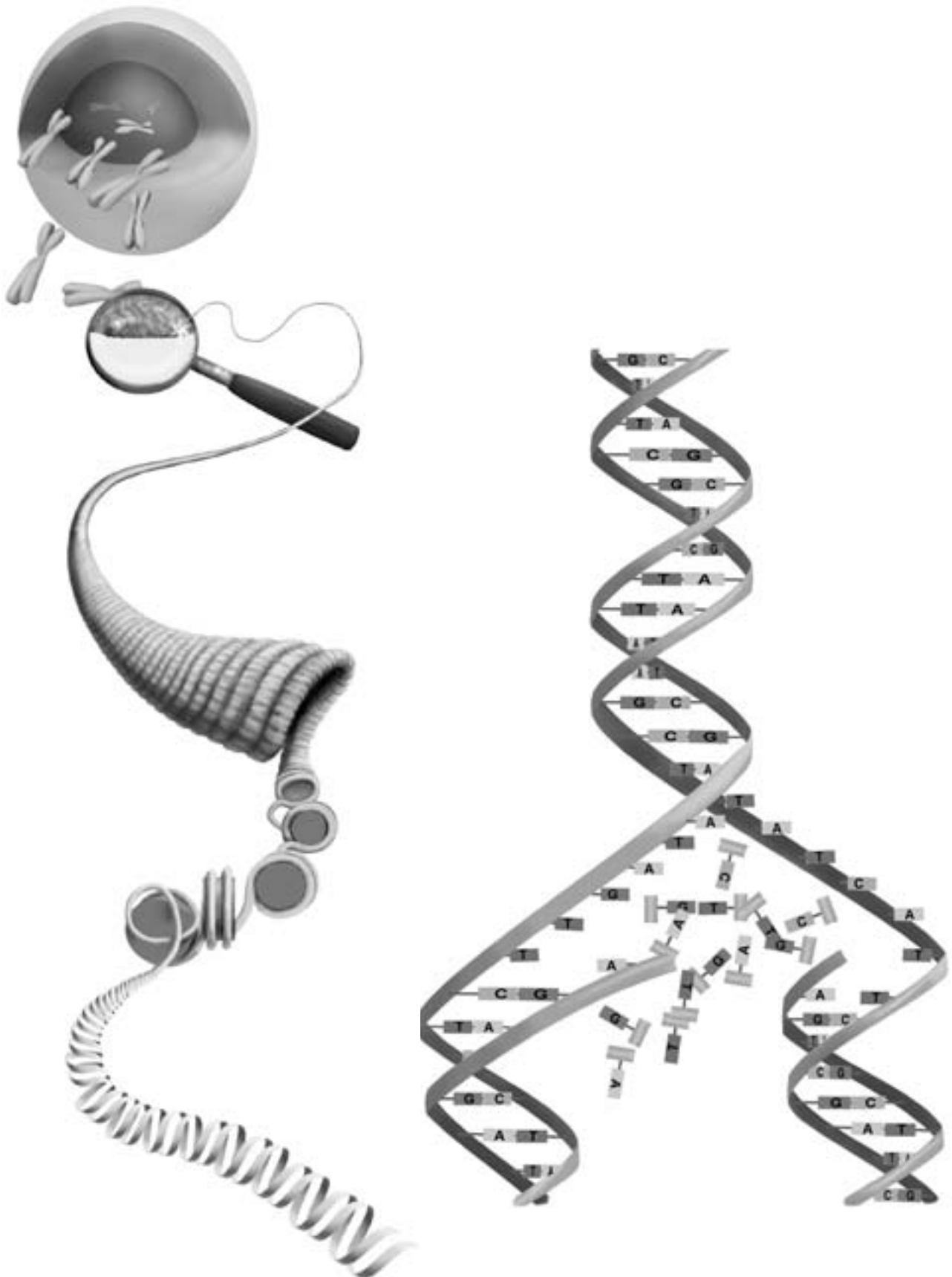


Vísindamönnum hefur tekist að kortleggja allt erfðaefni mannsins, þökk sé meðal annars áætlun HUGO sem er skammstöfun á Human Genome Organization og hefur kostað marga milljarða króna.

Vinnið saman tvö og tvö.

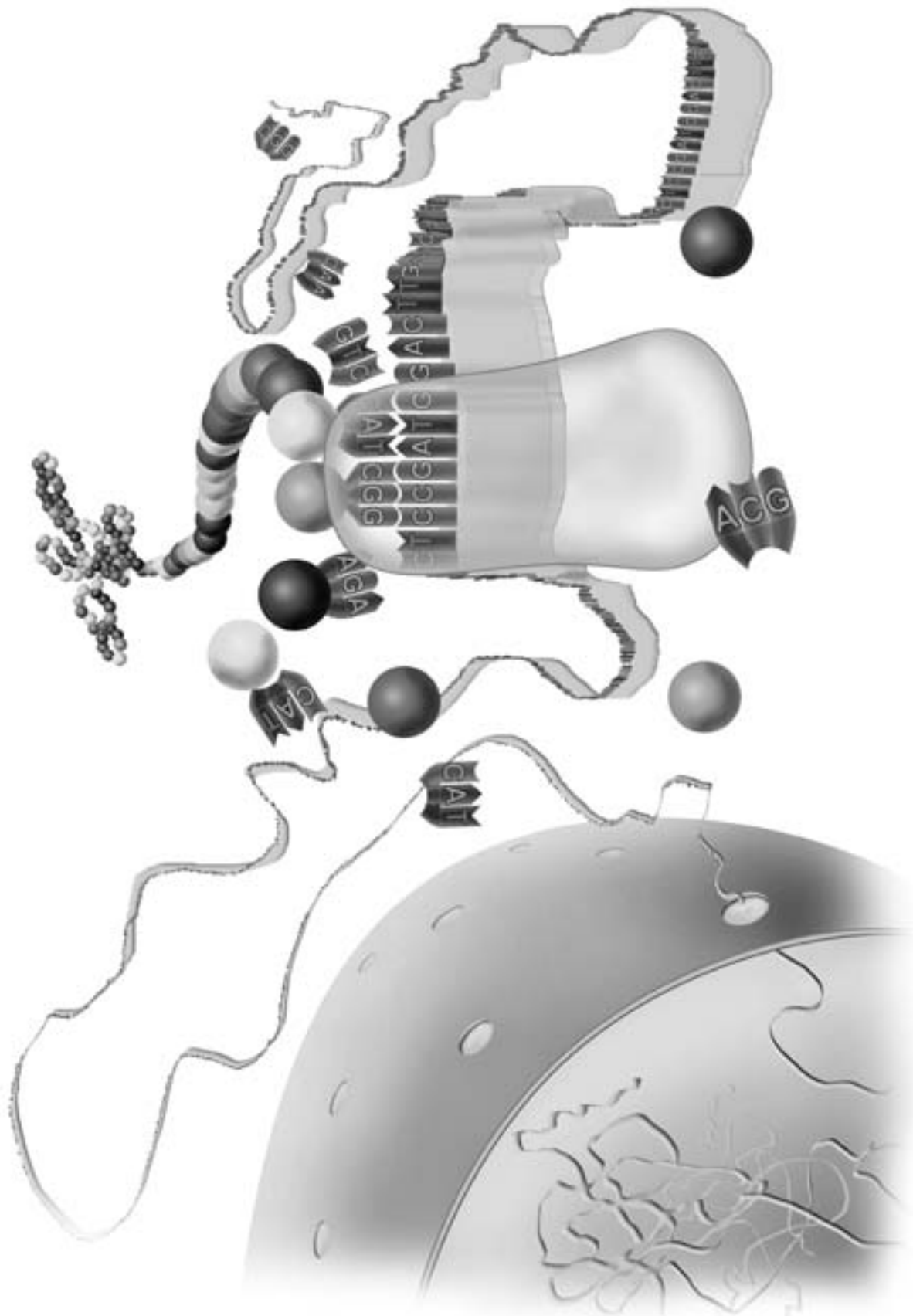
- A Lesið um DNA-greiningu og genakort á blaðsíðum 105–107 í grunnbókinni.
- B Ræðið saman um hvaða not við eigum eftir að hafa af áætlun HUGO í framtíðinni, af kortlagningu DNA í mönnum. Telur þú að kostnaðinum hafi verið varið í gott málefni? Berið saman skoðanir ykkar og annarra í bekknum.
- C Ræðið um kosti og galla DNA-greiningar. Væri til dæmis æskilegt að nota hana þegar sótt er um vinnu eða tryggingar? Ef til vill er hægt að koma í veg fyrir sjúkdóma. Hvaða skoðanir komu fram í bekknum?

DNA-sameindin



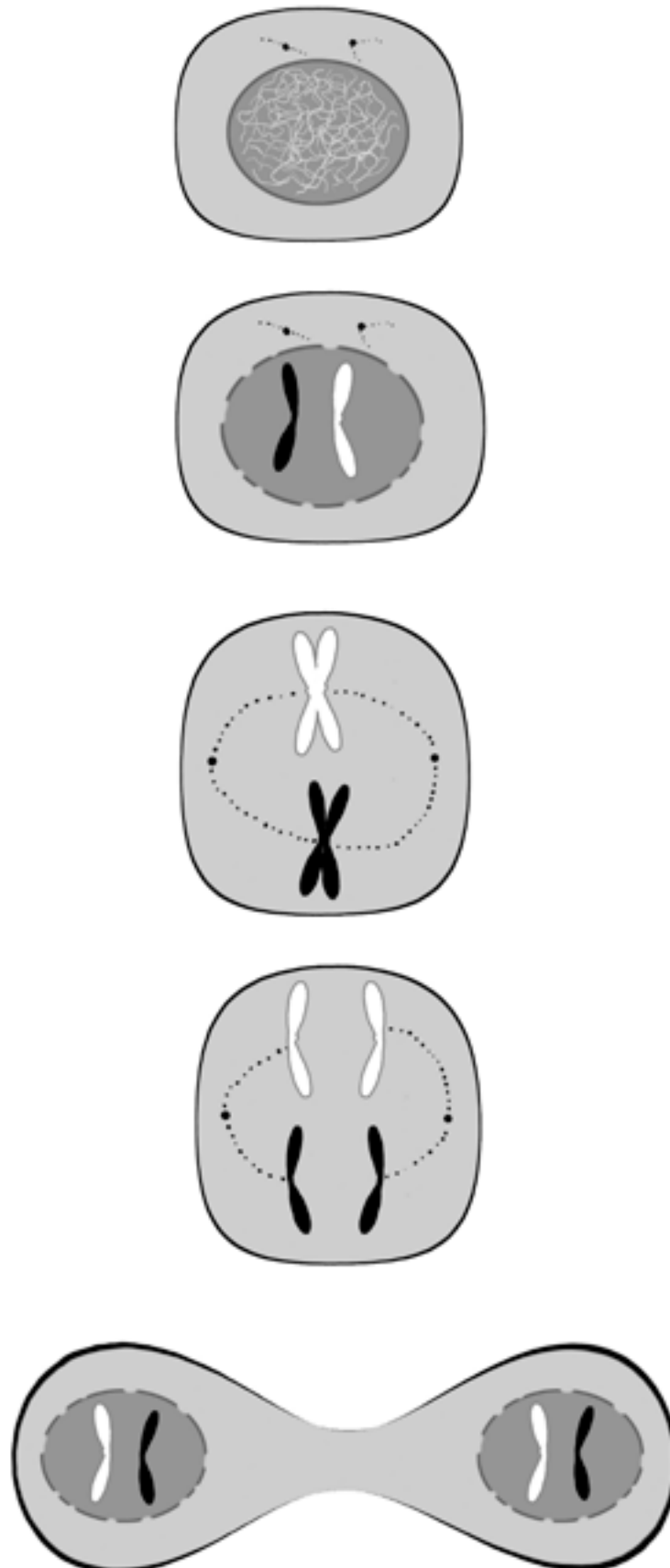
Prótínmyndun

.....

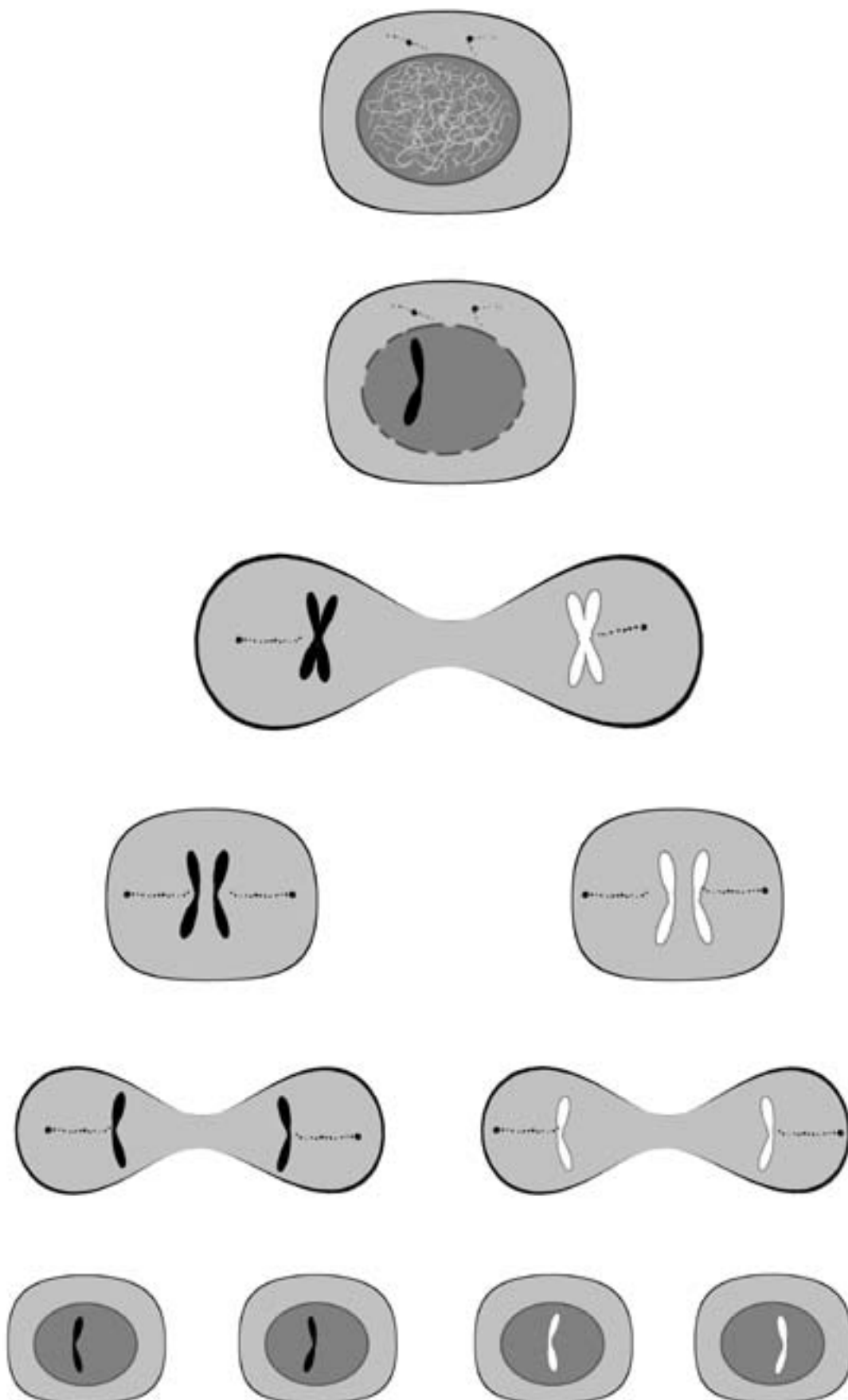


Jafnskipting (mítósa)

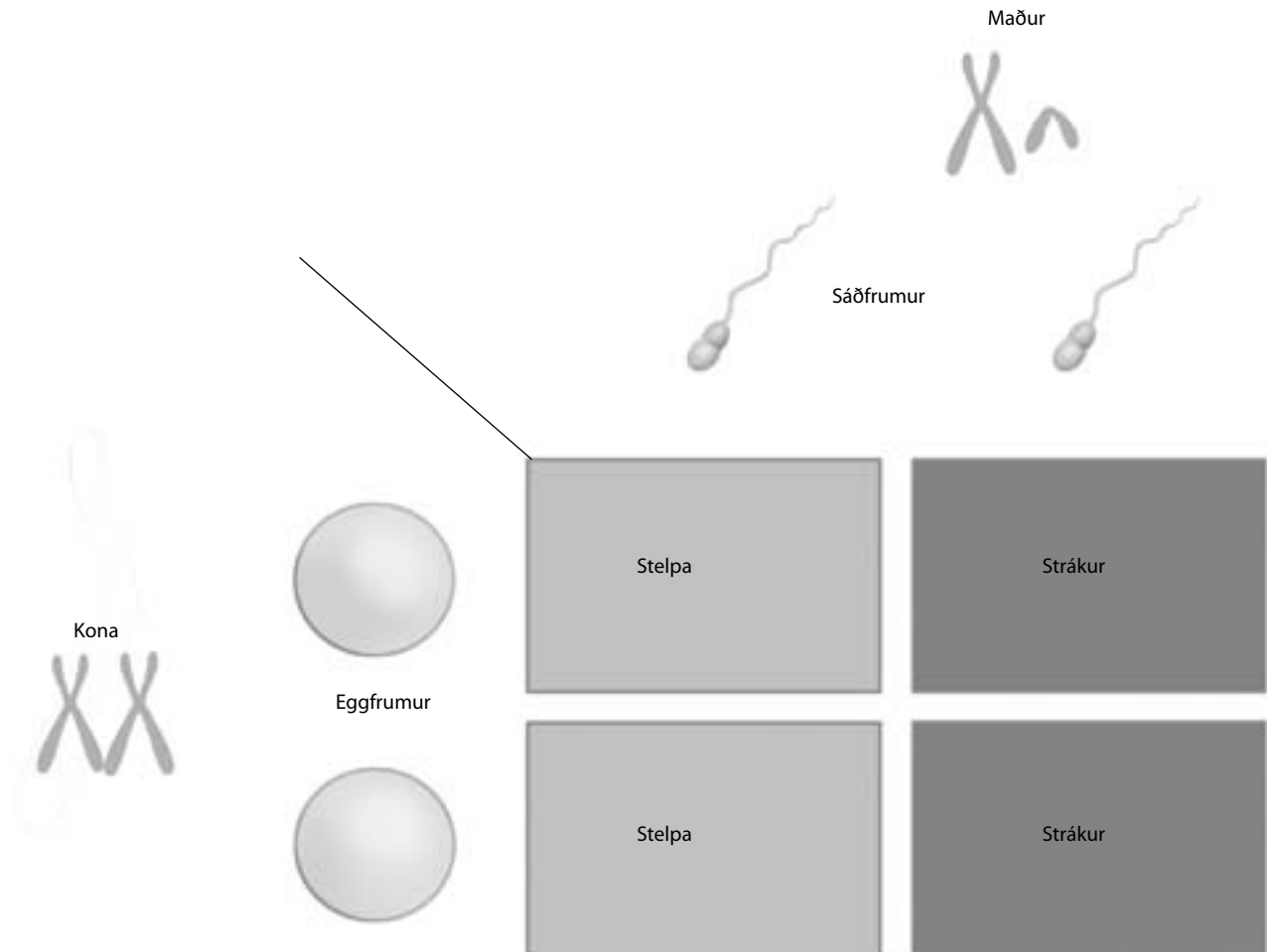
.....



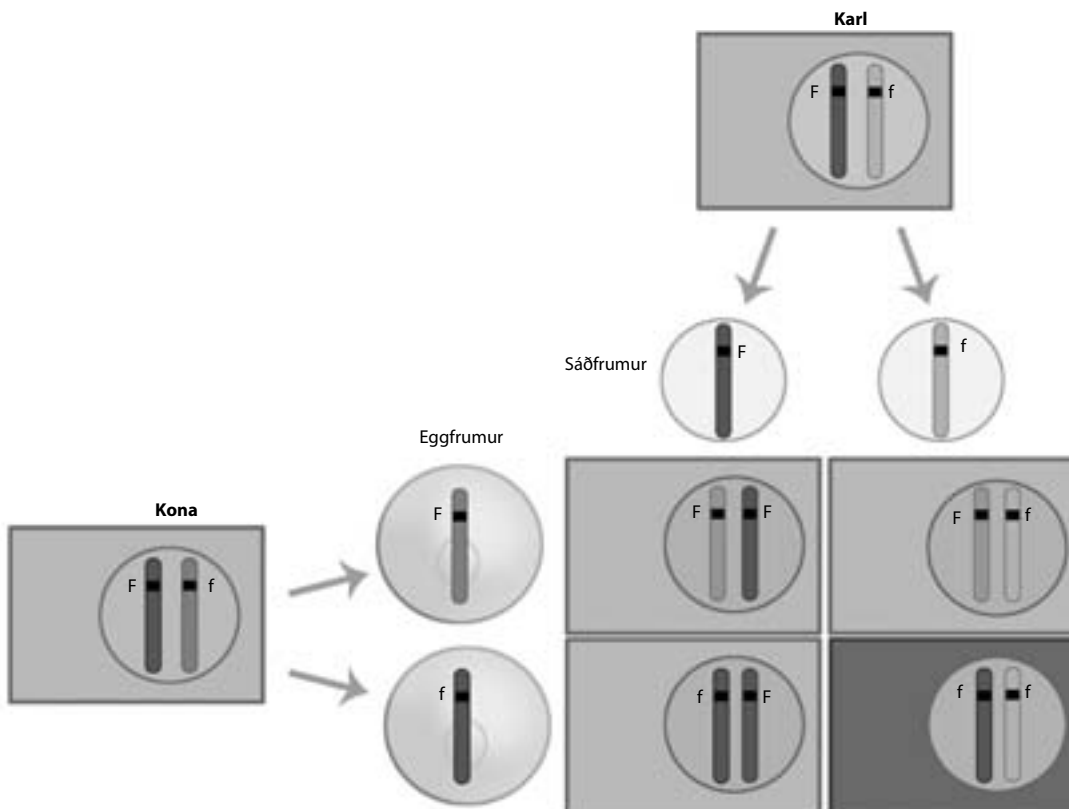
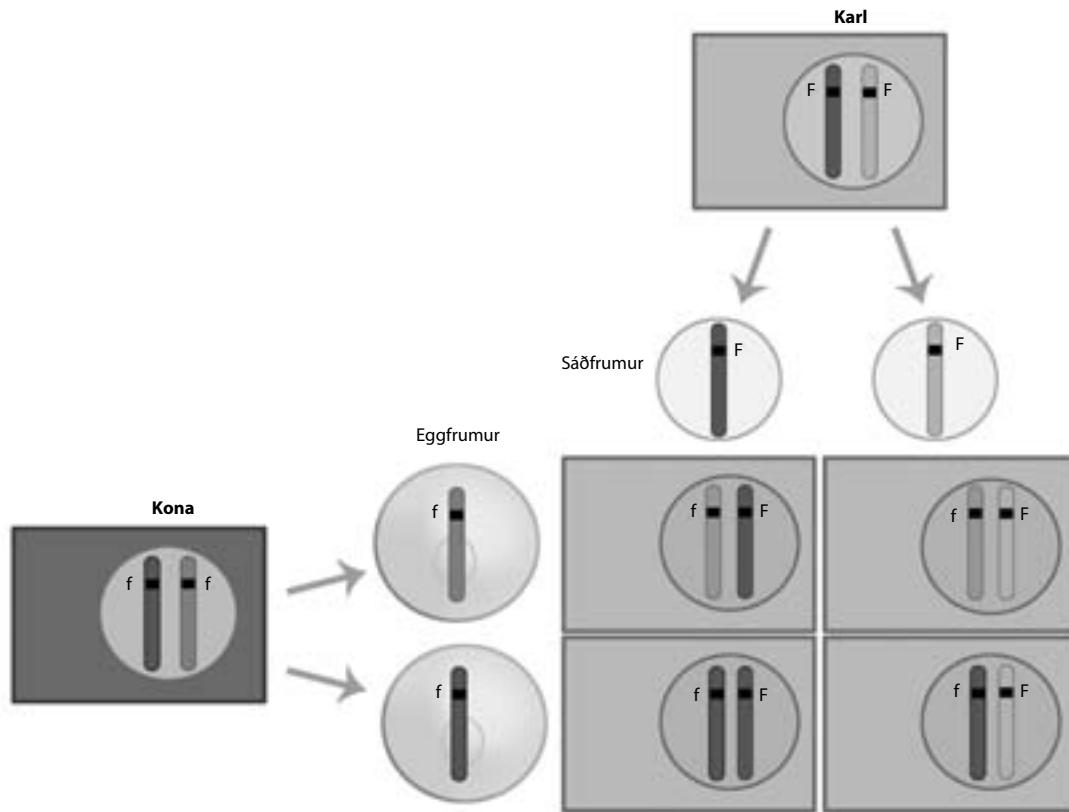
Rýriskipting (meisósa)



Stelpa eða strákur?



Genapör og reitatöflur



5.1	1 Alheimsklukkan.....	87
	2 Merki um líf	88
	3 Þróun – hvað breytist?	89
	4 Skilyrði fyrir þróun lífs	90
	5 Eins til að byrja með	91
5.2	6 Atburðir í sögu lífsins?	92
5.3	7 Skrímsli?	93
	8 Spennandi þróun	94
5.4	9 Forfeður okkar	95
	10 Gettu hver?	96
	11 Nútíminn og framtíðin	97
5.1	Mynd 1 Tegundamyndun og skyldleiki	98
	Mynd 2 Eins til að byrja með	99
	Mynd 3 Þróun hestsins	100
	Mynd 4 Skyldleiki plantna	101
5.2	Mynd 5 Saga lífsins	102
	Mynd 6 Samlífi skapar nútímafrumur	103
5.3	Mynd 7 Landrek	104
	Mynd 8 Þróun hryggdýra	105
	Mynd 9 Þróun prímata	106
5.4	Mynd 10 Nánustu ættingjar manna	107

Alheimurinn myndaðist fyrir um það bil 14 000 milljónum ára. Ef við ímyndum okkur að til sé alheimsklukkan og að hún sé stillt á miðnætti á þessum tímapunkti getum við farið á tímaflakk í gegnum söguna af þróun lífsins á tólf tímum.

Vinnið saman tvö og tvö.

- A Lesið um tímaflakkið í inngangskaflanum, á blaðsíðu 117 í grunnbókinni, sem lýsir þróun lífsins á tólf tímum.
- B Teiknið mynd af stórrri klukku og bætið inn á hana hvaða atburðir gerðust á mismunandi tímum. Hver kom fram þegar klukkuna vantaði 10 sekúndur í tólf?
- C Ræddu við bekkjarféлага um það sem maðurinn hefur afrekað á þeim stutta tíma sem hann hefur verið á jörðinni.



Með því að skoða margra milljóna ára gamla steingervinga geta vísindamenn aflað meiri þekkingar á því hvernig lífið á jörðinni leit út fyrir óralöngu.

Þú þarft: steingervinga eða eftirlíkingar af þeim.

- A** Hvernig myndast steingervingar og hvernig eru þeir aldursgreindir? Þú færð upplýsingar um þetta á blaðsíðu 118 í grunnbókinni.
- B** Skoðaðu mismunandi steingervinga eða reyndu að finna myndir af þeim á netinu. Reyndu að komast að því hvað vitað er um þá.
- C** Skoðaðu mynd af útdauðum smokkfiski að nafni perlusnekkja sem finna má á blaðsíðu 79 í bókinni *Lífheimurinn*. Smokkfiskar af þessari gerð heita beinhyrningar og lifðu fyrir um það bil 400 milljónum ára.



Nýjar tegundir koma fram vegna breytinga á þeim sem fyrir eru en tegund sem hefur einu sinni orðið útdauð kemur aldrei fram á sjónarsviðið aftur.

Vinnið saman tvö og tvö.

- A Lesið blaðsíður 119–124 í grunnbókinni um Darwin og hugmyndir hans. Hvers vegna ollu þær uppnámi hjá fólki? Ræðið um þetta við bekkjarféлага.
- B Með hvaða hætti hafa stökkbreytingar, fjöldi afkvæma og náttúruval áhrif á þróun? Berið saman við það sem kemur fram hjá öðrum í bekknum.
- C Lestu blaðsíðu 121 í grunnbókinni og útskýrðu fyrir bekkjarféлага hvernig mismunandi finkutegundir þróuðust á Galapagos-eyjum. Notfærðu þér gjarnan myndirnar hér til hliðar.
- D Þreifaðu á beinunum í handlegg og hendi þinni og berðu saman við myndirnar á blaðsíðu 124 í grunnbókinni sem sýna hvernig beinin í útlimum og höndum mismunandi dýra þróuðust.



4. Skilyrði fyrir þróun lífs

Til að lífverur geti þróast og nýjar tegundir komið fram þarf breytileika og fjölbreytni. Hvers vegna?

Vinnið saman tvö og tvö.

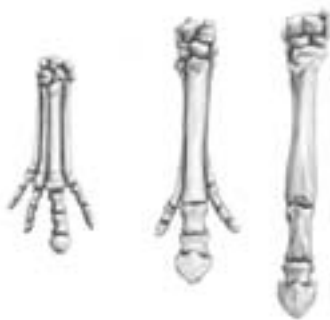
- A Lesið blaðsíður 122–123 í grunnbókinni um mikilvægi breytileika og líffræðilegrar fjölbreytni.
- B Ræðið við bekkjarfélaga um áhættu sem fylgir efnahagslegum áherslum í stað líffræðilegra í athöfnum mannsins.
- C Með hvaða hætti reyna menn í dag að tryggja líffræðilega fjölbreytni fyrir framtíðina?
- D Hvernig myndir þú vilja hafa áhrif á þróun á jörðinni í framtíðinni ef þú fengir tækifæri til þess? Ræddu um þetta við bekkjarfélaga. Berið ykkar skoðanir saman við skoðanir annarra í bekknum.



Með því að bera saman líkamsbyggingu mismunandi dýra er hægt að komast að því hvernig þau hafa þróast og læra um leið um skyldleika þeirra. Nú á dögum hafa vísindamenn einnig DNA-tækni til að styðjast við.

Þú þarft: myndir af fósturþroskun mismunandi dýra og myndir af þróun hestsins.

- A** Skoðaðu myndirnar af fósturum sem þroskast í mismunandi dýr. Hvaða dýr telur þú að hvert fóstur þroskist í? Vissir þú að jafnvel maðurinn er með tálkn snemma á fósturskeiði? Hvaða ályktanir getum við dregið af þessum myndum?
- B** Skoðaðu og útskýrðu þróun hestsins með hjálp myndaraðarinnar. Berðu saman stærð hinna ýmsu tegunda í þróun hesta og einnig þróun fóta. Á hvaða hluta líkamans hleypur nútímahestur?
- C** Lestu blaðsíður 124–125 í grunnbókinni um mismunandi leiðir til að kortleggja og sýna fram á skyldleika milli tegunda.



Saga lífsins er löng. Í upphafi skildi það aðeins eftir sig einstaka merki. En eftir að lífverur með harða líkamshluta komu fram, til dæmis skeljar, finnast mörg merki um lífverur í formi steingervinga.

- A** Teiknaðu mynd af tímaás líkt og sýndur er hér á síðunni. Hann sýnir þróun lífsins á það stórum skala að hægt er að skrá helstu atburði sögunnar meðfram honum. Byrjaðu með tilkomu fyrstu einföldu frumnanna fyrir um 3500 milljónum ára og endaðu á nútímanum.
- B** Lestu textann á blaðsíðum 126–135 í grunnbókinni. Notaðu einnig myndina á blaðsíðum 118–119. Færðu inn á réttan stað á tímaásnum þínum hinar ýmsu lífverur og það sem vitað er um þær.
- C** Gerðu nú sams konar tímaás í enn stærri kvarða, til dæmis frammi á gangi í skólanum.



nútími

50

100

200

300

400

500

600

700

800

900

1000

Milljónir ára
fyrir nútíma

3500

3000

2000

Risaeðlur eru oft gerðar að skrímslum í bíómyndum en er það rétt mynd af þeim?

Þú þarft: upplýsingaefni um risaeðlur, leir, málningu í mismunandi litum, lakkmálningu.

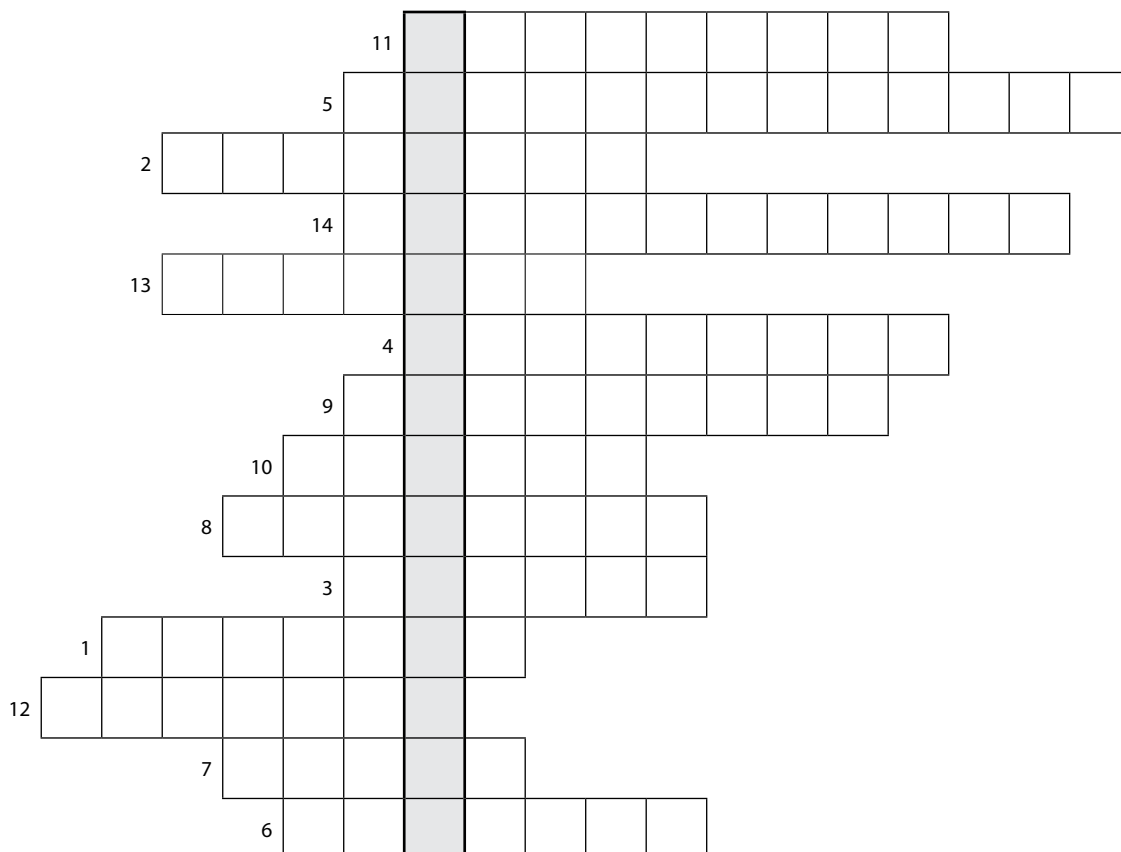
- A** Lestu um risaeðlur á blaðsíðu 133 í grunnbókinni og í öðrum bókum sem fjalla um þær eða finndu upplýsingar á netinu. Hvernig lifðu risaeðlur og hvers vegna dóu þær út?
- B** Búðu til risaeðlu úr leir, þurrkaðu hana, málaðu og lakkaðu.
- C** Búðu til umhverfi fyrir risaeðlur bekkjarins. Hvernig var landslagið á þeim tíma þegar risaeðlur voru uppi? Hvaða merki hafa plönturnar frá þessum tíma skilið eftir sig?



A Leystu krossgátuna. Lestu blaðsíður 116–141 í grunnbókinni ef þú þarft hjálp.

1. Efni í andrúmsloftinu sem breytti lífinu á jörðinni.
2. Dýr sem ríktu á jörðinni á júratímabilinu.
3. Dýr sem Darwin skoðaði á Galapagos-eyjum.
4. Banki sem varðveitir líffræðilega fjölbreytni.
5. Skyndileg breyting á erfðaefninu sem getur stuðlað að þróun.
6. Meginlandið þar sem maðurinn er upprunninn.
7. Annað orð fyrir breytingu.
8. Það sem allar lífverur verða að aðlagast.
9. Sá frummaður sem fyrstur yfirgaf heimsálfuna þar sem maðurinn er upprunninn.
10. Sá sem skrifaði bókina „Um uppruna tegundanna“.
11. Fyrstu spendýrin sem komu fram á sjónarsviðið.
12. Þar sem leifar af lífverum geymast.
13. Nánasti núlífandi ættingi manna.
14. Það sem gerðist við myndun alheims.

B Hvert er lausnarorðið?



Nútímamaðurinn, górállur og simpansar hafa þróast frá sameiginlegum forföðum. En leiðin að nútímamanninum hefur verið löng og ströng. Hvað gerðist á leiðinni?

Vinnið saman tvö og tvö.

Þið þurfið: mynd af heimskorti.

- A** Finndu það sem er vitað um uppruna nútímamannsins, *Homo sapiens*, með hjálp blaðsíðna 138–141 í grunnbókinni.
- B** Staðsettu hinar mismunandi tegundir frummanna á rétta staði á heimskortinu með hjálp textans í grunnbókinni. Merktu einnig inn á myndina hvenær þeir lifðu þar og hvað þeir kunnu. Hverjir kunnu að nota verkfæri?
- C** Ræddu við bekkjarfélaga um hvernig nemendur framtíðarinnar kynnu að lýsa mönnum sem eru uppi nú. Hvað kunnum við?

Forfeður manna þróuðust stig af stigi og oft við hættuleg skilyrði.

- A Lestu um forfeður okkar á blaðsíðum 138–141 í grunnbókinni.
- B Farðu í látbragðsleik þar sem þú reynir að herma eftir tiltekinni tegund af frummanni og lætur bekkjarfélaga giska á við hvern þú átt. Reynið að draga fram eða ræða um með hvaða hætti fólkinu tókst að bjarga sér. Hafið sérstaklega í huga atriði eins og fæðuöflun, hýbýli, samskipti, varnir o.fl.



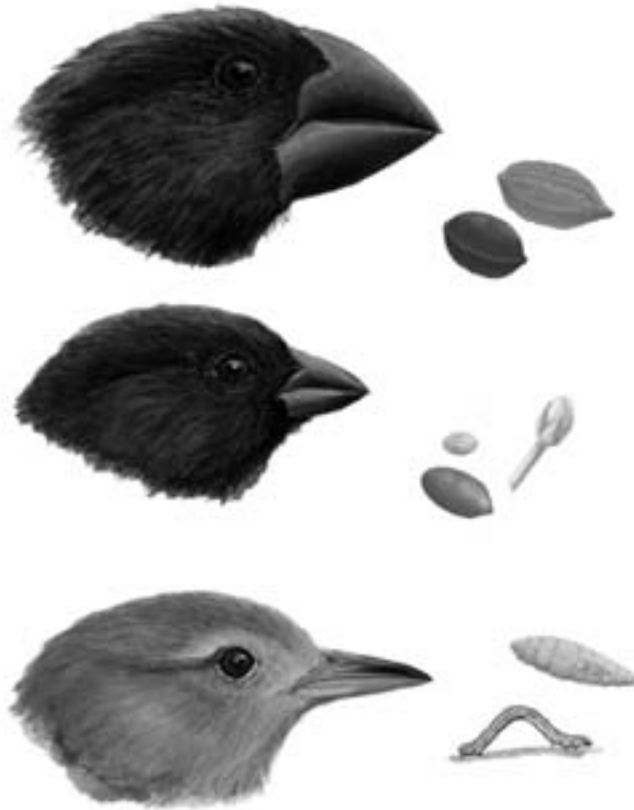
Lífverur aðlagast umhverfi sínu á hverjum tíma. Á hvaða hátt telur þú að maðurinn þurfi að aðlagast umhverfinu til að geta lifað á jörðinni í framtíðinni?

Vinnið saman tvö og tvö.

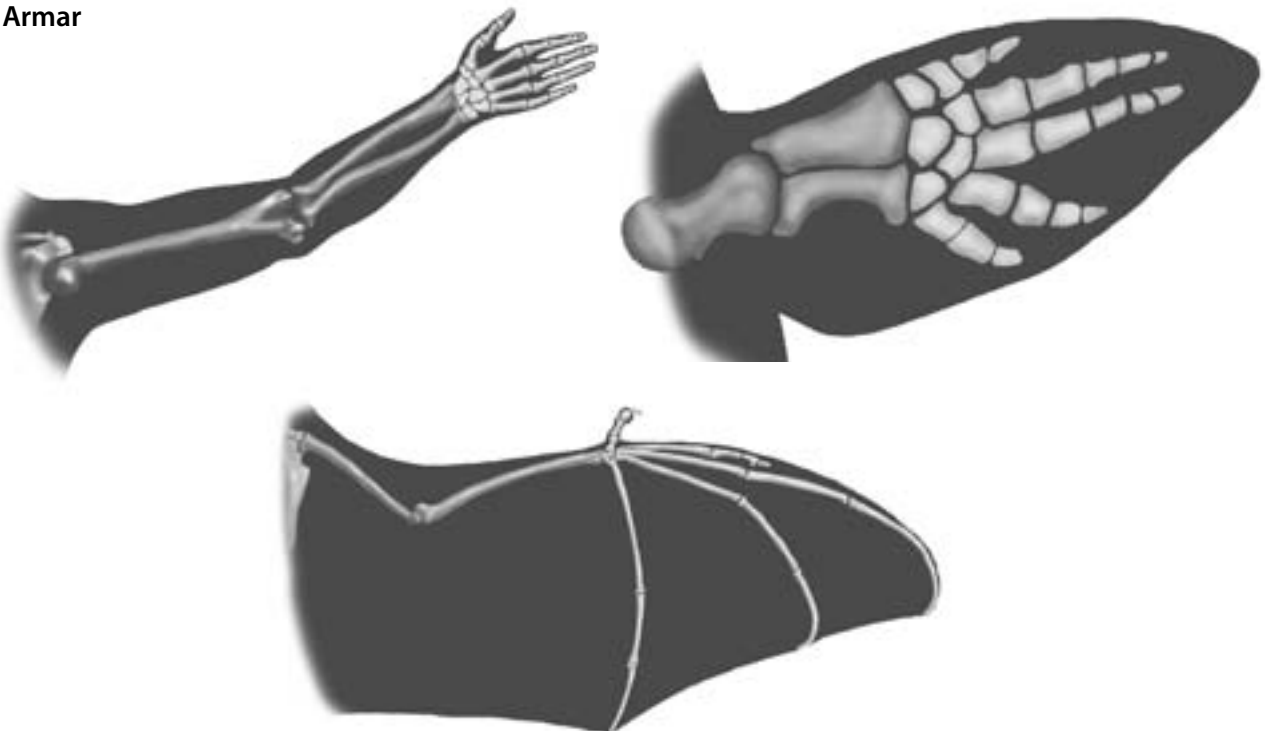
- A Ræðið saman um með hvaða hætti maðurinn hefur aðlagast og ekki aðlagast nútímasamfélaginu sem við búum í nú á dögum. Útskýrið.
- B Ræðið með sama móti um hvernig frummaður myndi standa sig í nútímasamfélagi okkar.
- C Hugleiðið og útskýrið hvaða breytingar og aðlaganir þú telur að maðurinn eigi eftir að vera þvingaður í til að komast af í framtíðinni. Hvernig telur þú að aðrar lífverur eigi eftir að þróast?
- D Berið skoðanir ykkar saman við skoðanir annarra í bekknum.

Tegundamyndun og skyldleiki

.....

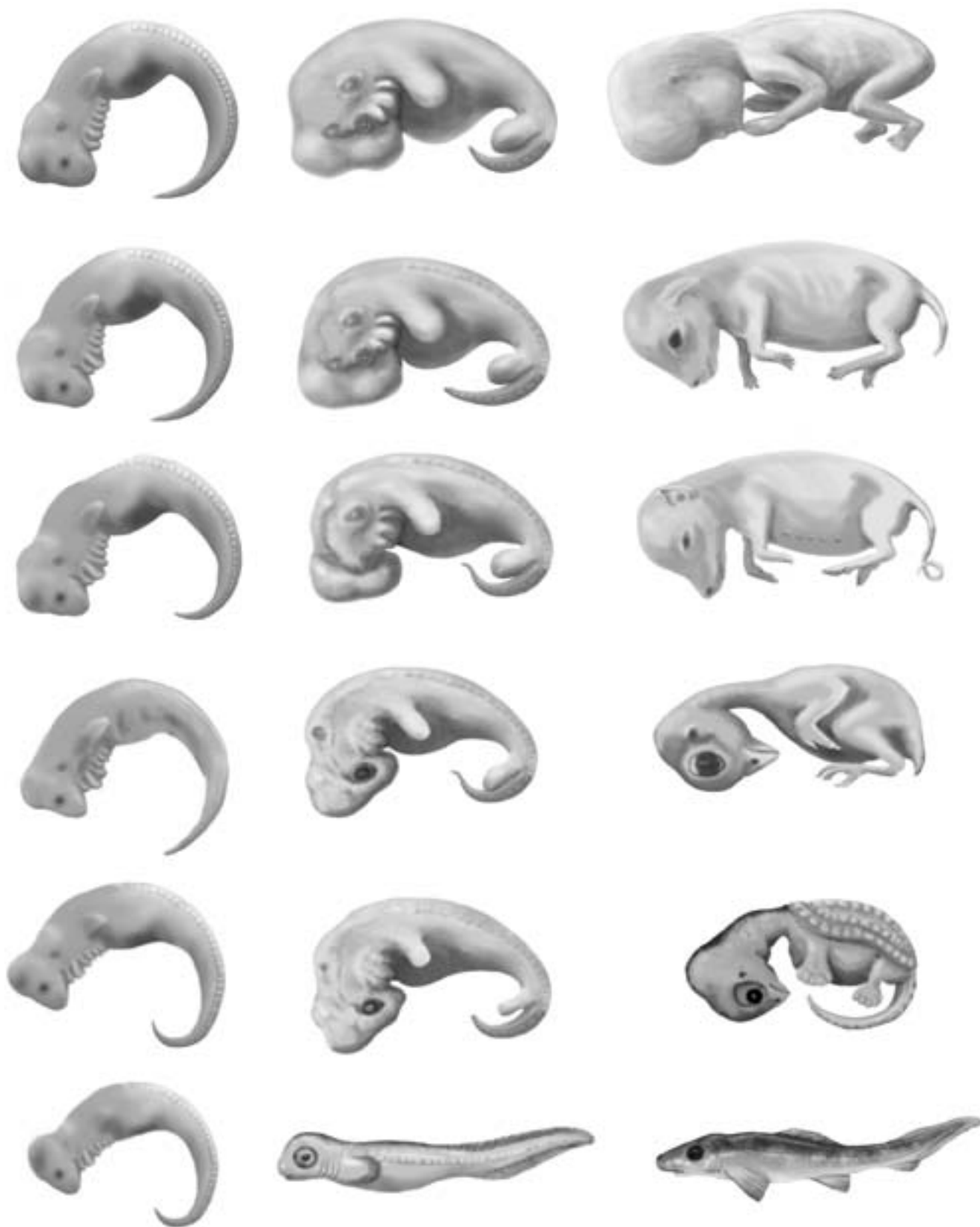


Armar



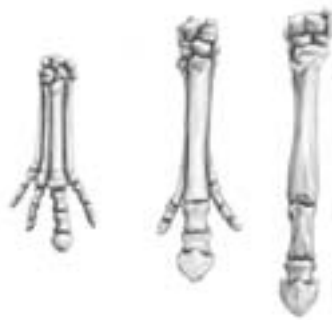
Eins til að byrja með

.....

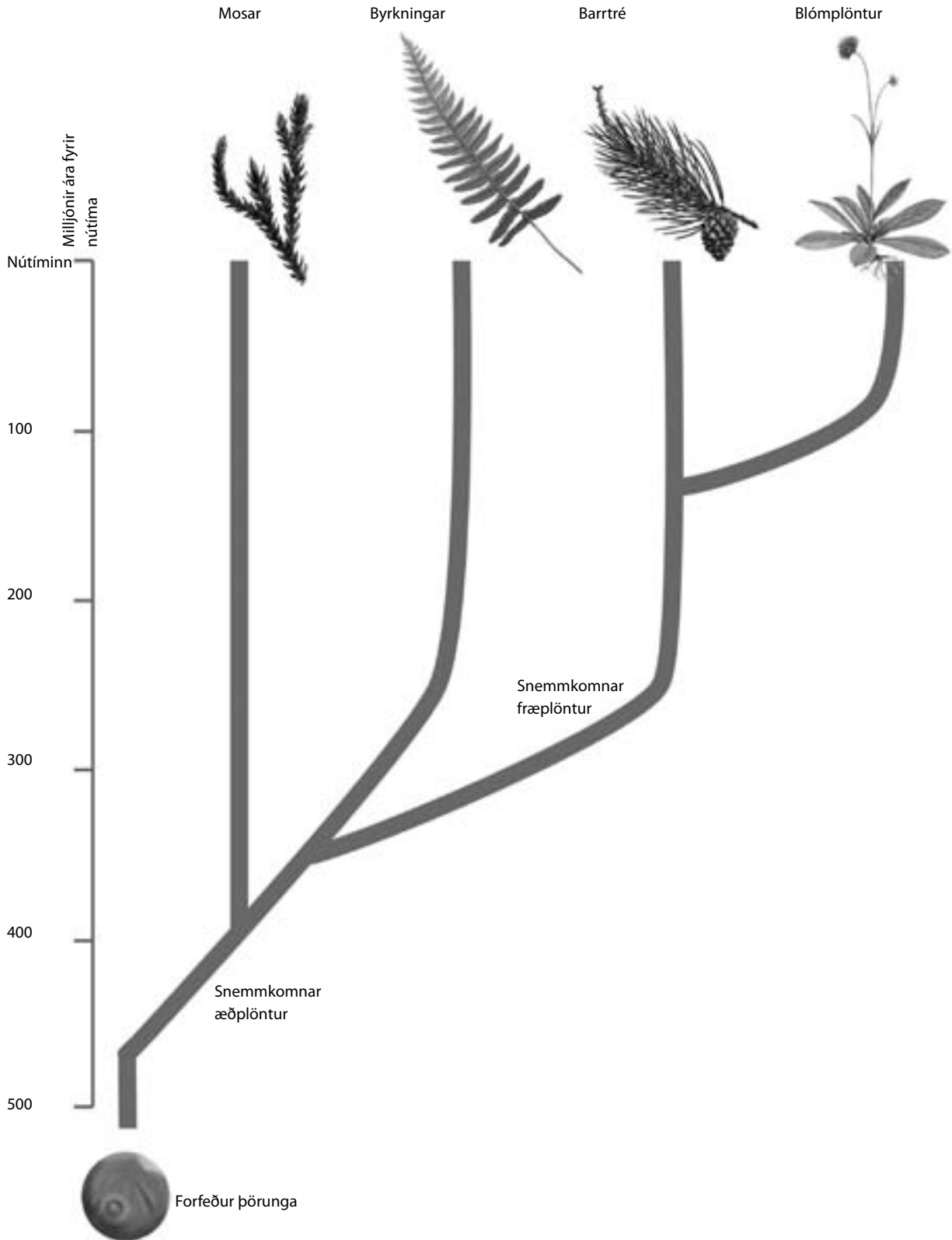


Þróun hestsins

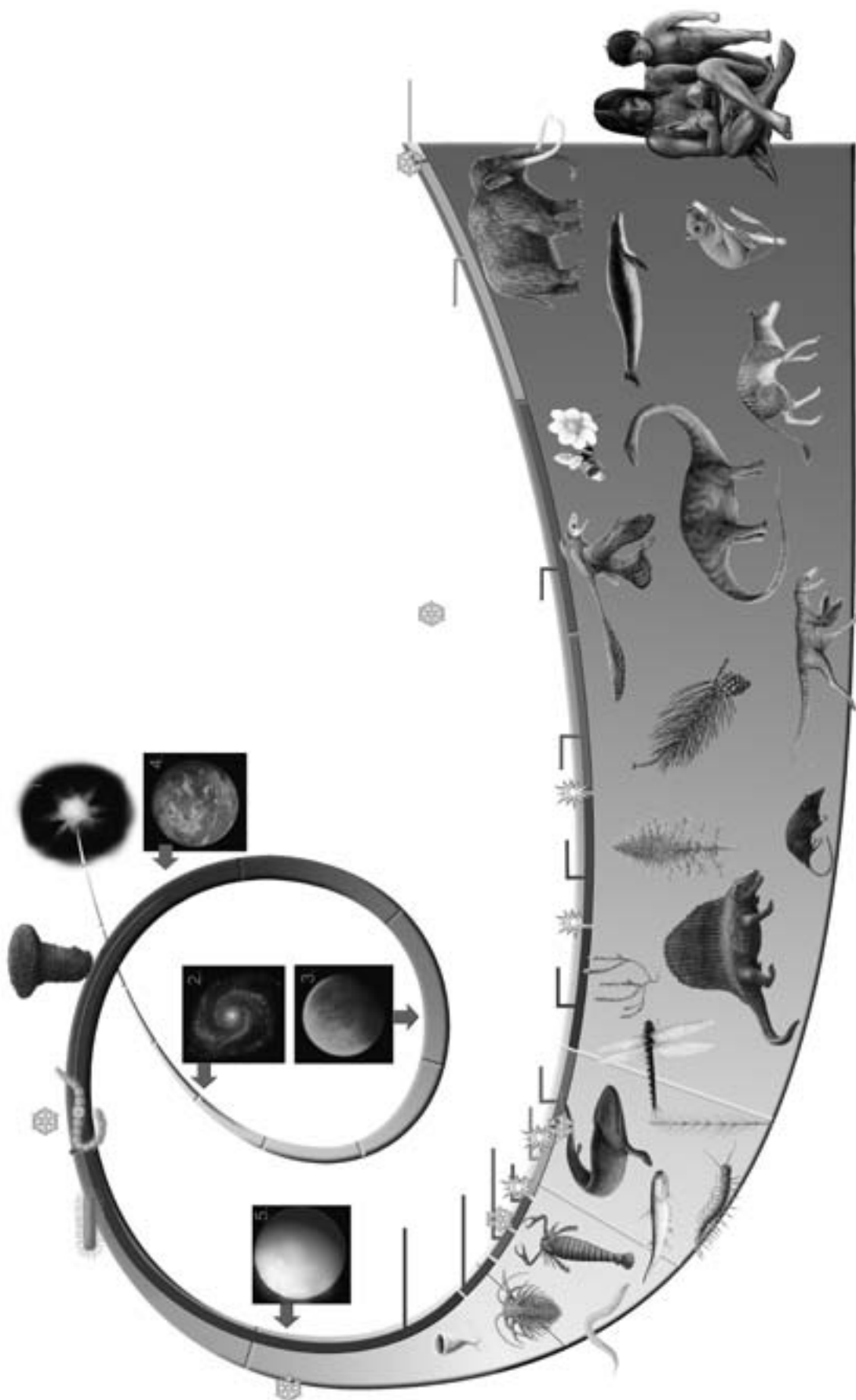
.....



Skyldleiki plantna

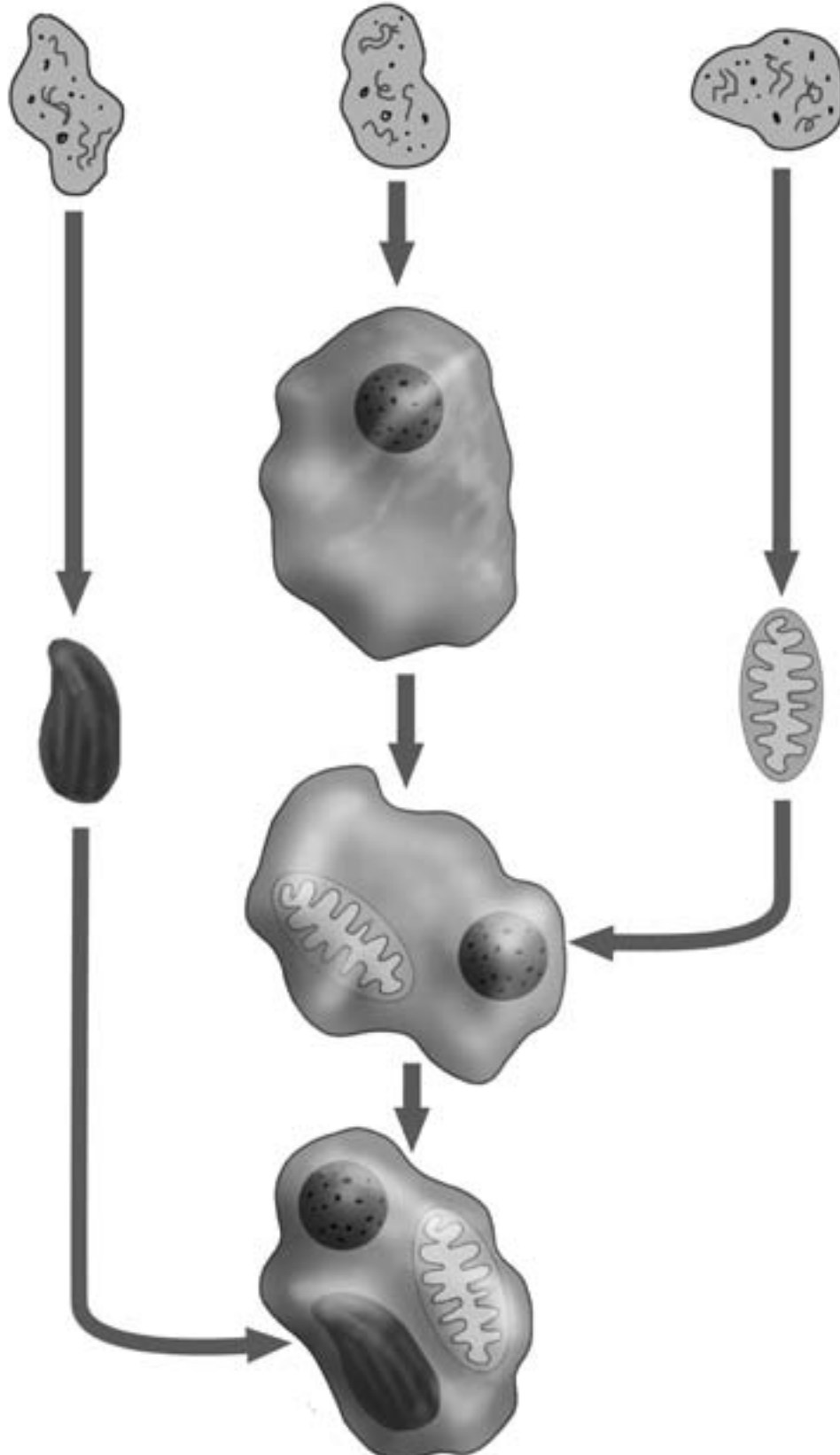


Saga lífsins

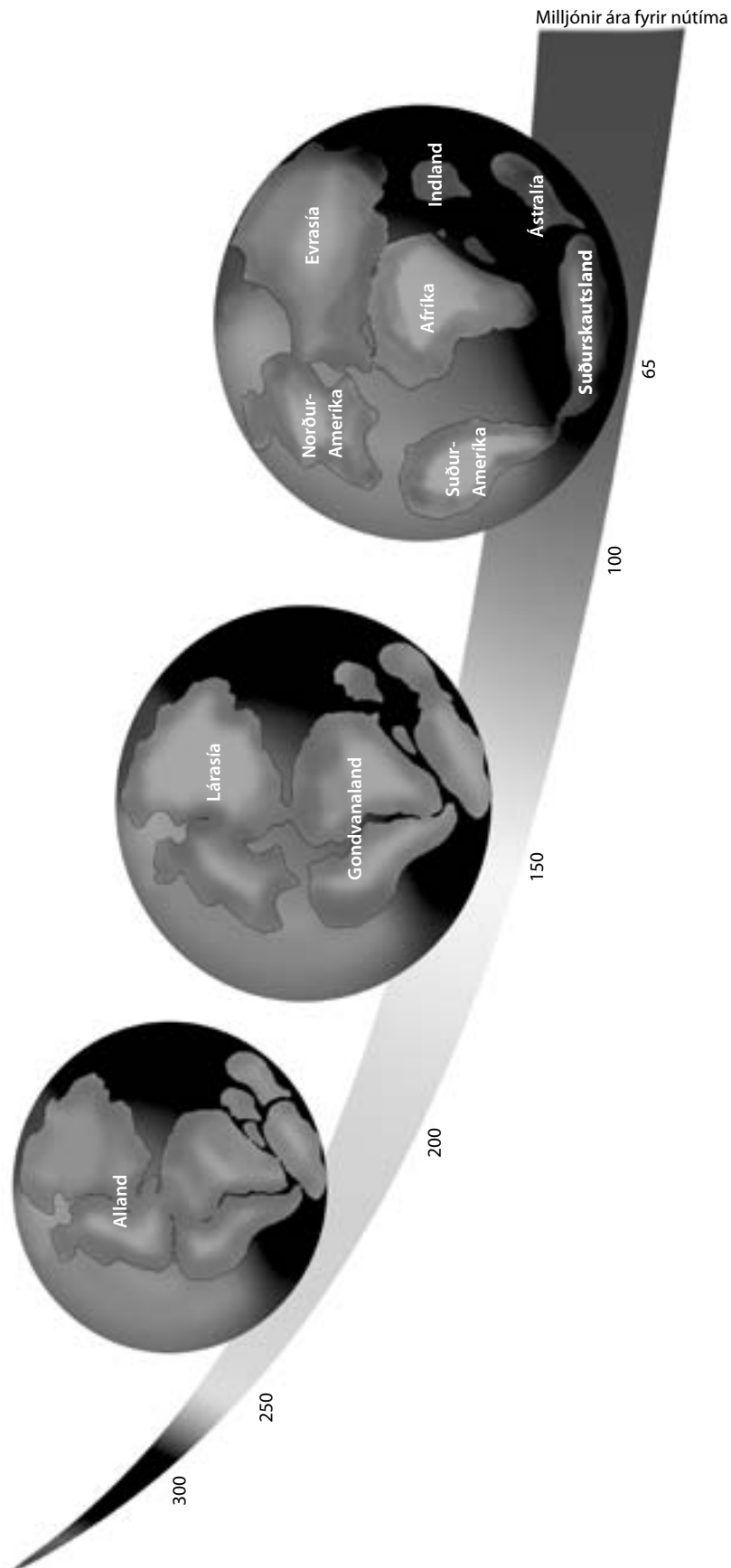


Samlífi skapar nútímafrumur

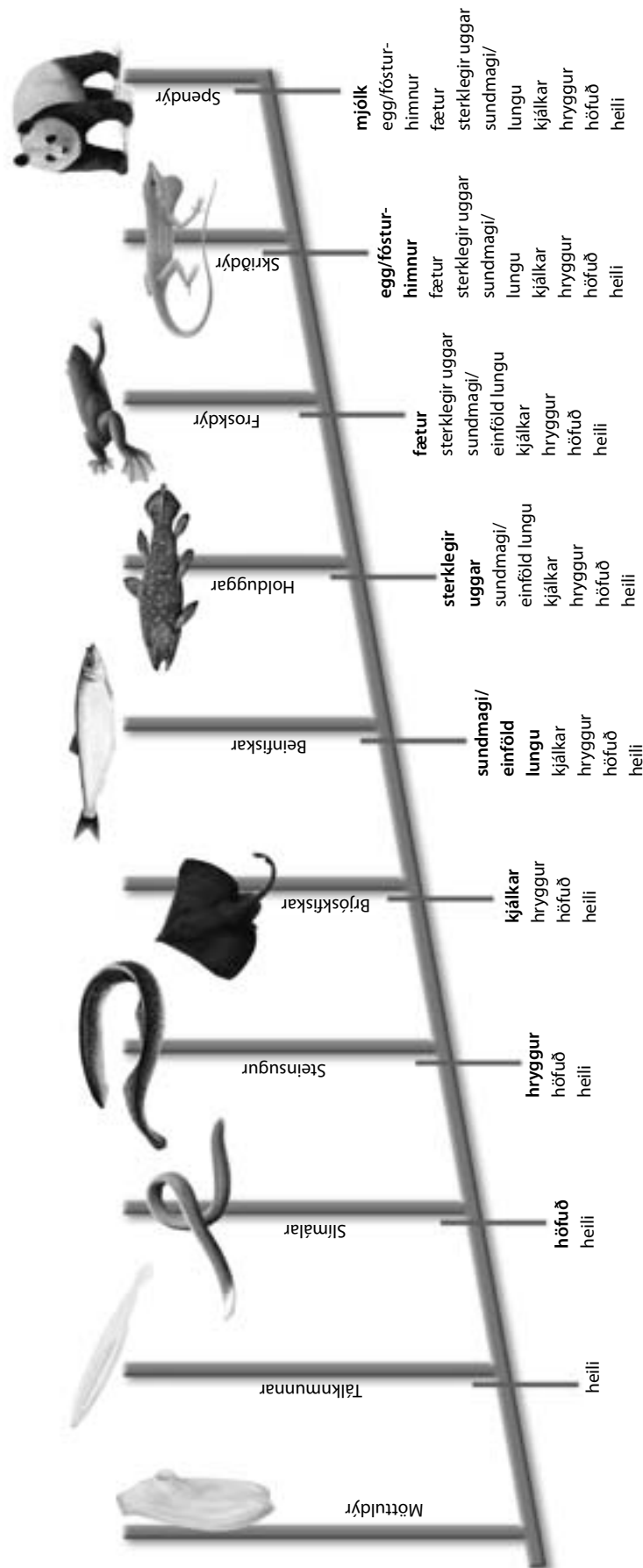
.....



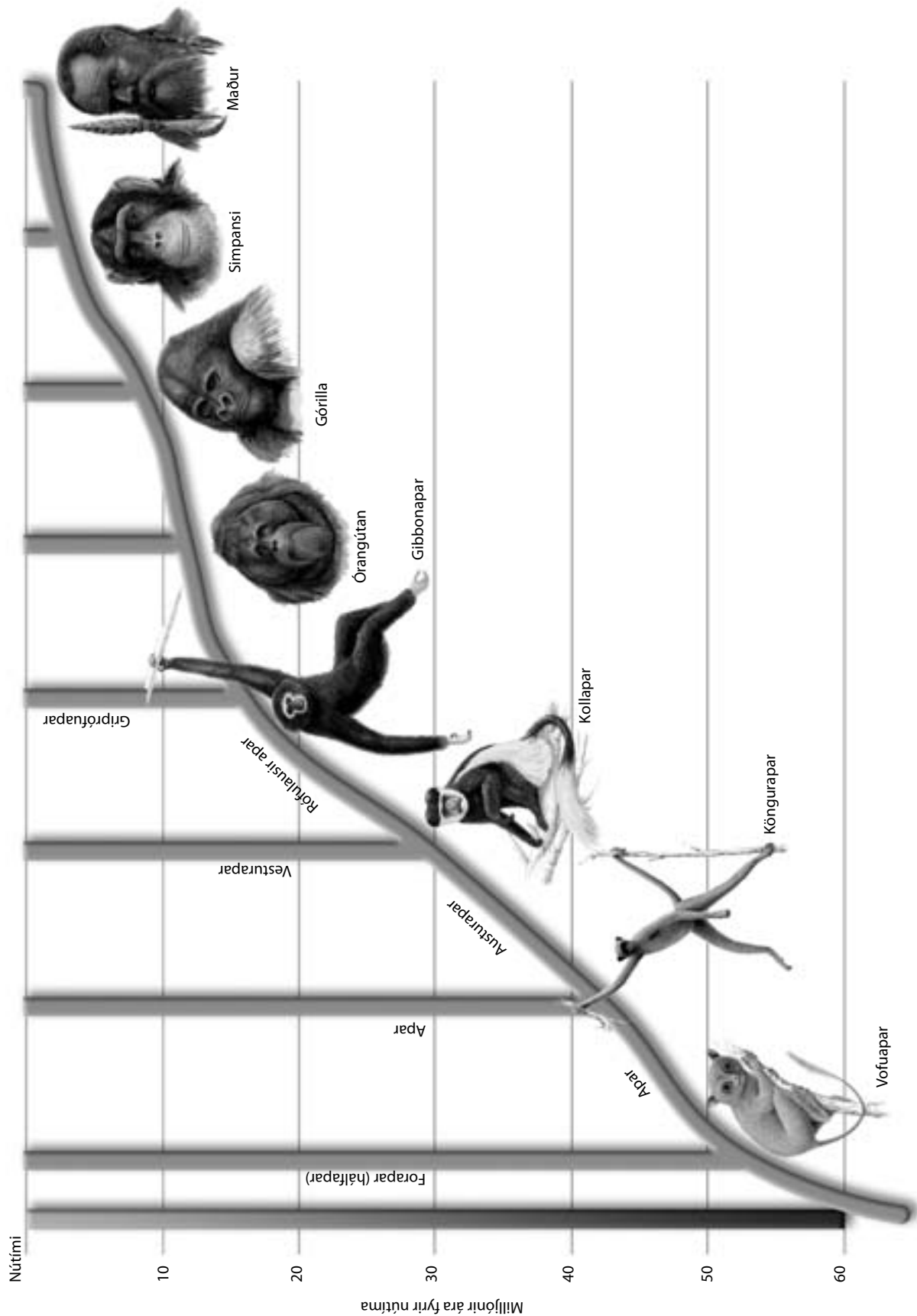
Landrek



Þróun hryggdýra



Þróun prímata



Nánustu ættingjar manna

