

# Vistfræði og umhverfismál



Margrét Auðunsdóttir

Námsefni ætlað nemendum á framhaldsskólastigi

# Heiti bókar: Vistfræði og umhverfismál

- Bókin kom út í ágúst 2014
- Notuð til kennslu á líffræðisviði náttúrufræðibrautar við VÍ – alls 4 bekkir og Fjölbrautarskólann í Breiðholti skólaárið 2014 -15
- Við samningu námsefnis var tekið mið af grunnþáttum menntunar: Læsi, sjálfbærni, heilbrigði og velferð, lýðræði og mannréttindi, jafnrétti og sköpun

# Menntun til sjálfbærni



## **Lykilhæfni felur m.a. í sér að nemandi:**

- Er meðvitaður um margvíslegar auðlindir náttúrunnar og getur tekið afstöðu til skynsamlegrar nýtingar þeirra,
- Þekkir, skilur og virðir umhverfi sitt og náttúru,
- Skilur hvernig vistkerfi jarðar setur mannum takmarkanir,
- Skilur hvernig eigið vistspor og vistspor samfélaga og þjóða getur stuðlað að sjálfbærri þróun,
- Getur á gagnrýninn hátt metið gildi upplýsinga um umhverfi og náttúru,

# Menntun til sjálfbærni

- Er virkur og ábyrgur borgari í umhverfi sínu og náttúru,
- Er fær um að taka gagnrýna afstöðu gagnvart umhverfi, samfélagi, menningu og efnahagskerfi,
- Hefur skilning á sameiginlegri ábyrgð jarðarbúa á jörðinni og íbúum hennar.



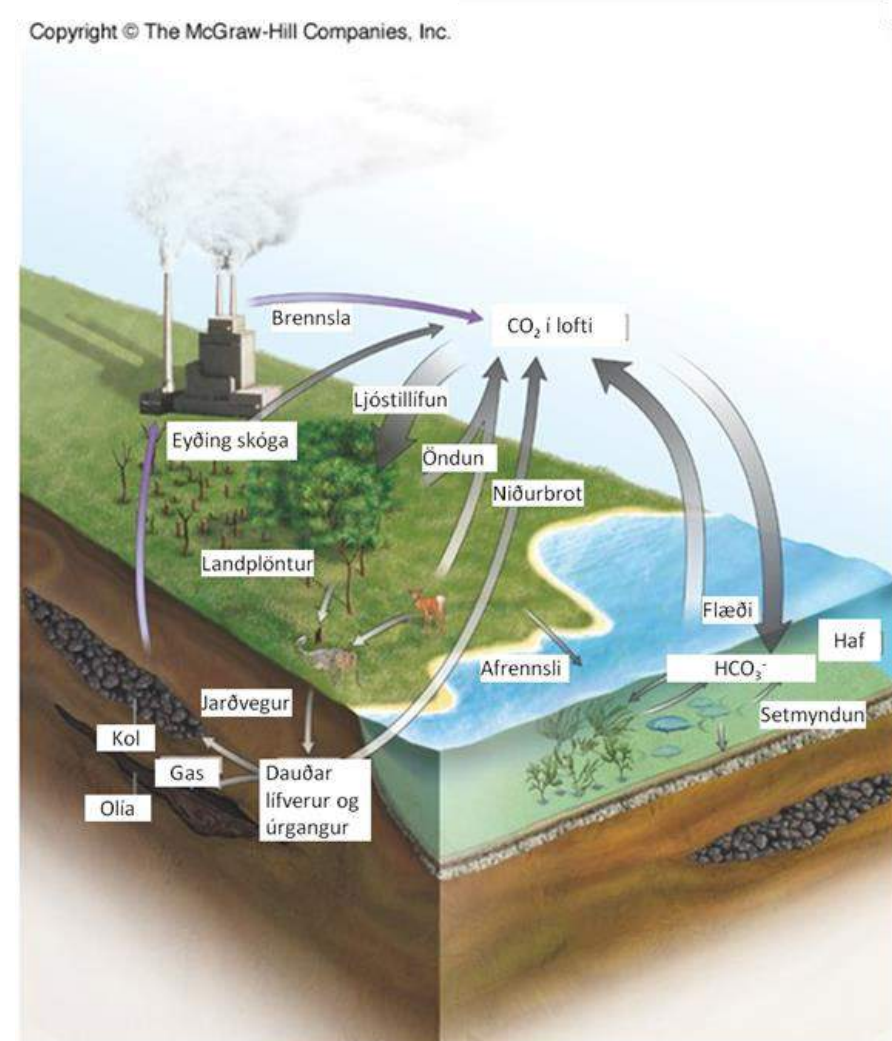
# Uppbygging bókarinnar

- Texti ásamt skýringamyndum og dæmum
- Í lok sérhvers kafla:
  - Efnisspurningar - þekking
  - Verkefni og dæmi – leikni
  - Til umhugsunar – hæfni, eykur gagnrýna hugsun/menntun til sjálfbærni
- Myndaskrá
- Vefslóðir
- Skrá yfir lykilhugtök

# 1. Kafli

## Lífsvolf og efnahringrásir vistkerfa

- Lífsvolf
- Efnahringrásir
  - Hringrás vatns
  - Kolefnishringrásin
  - Hringrás fosfórs
  - Hringrás niturs/köfnunarefnis



## 2. Kafli

# Tengsl lífvera í vistkerfum. Ólífrænir og lífrænir þættir

- Vistkerfi – nokkur helstu hugtök
- Frumbjarga lífverur – ljóstillífur, efnatillífur
- Ófrumbjarga lífverur
- Fæðukeðjur og fæðuvefir
- Vistfræðilegir píramídar
- Frumframleiðni
- Ólífrænir þættir - lífvist
- Lífrænir þættir



# 3. Kafli

## Stofnar og stofnstærðarútreikningar

- Stofnar og stofnstærðir
- Umhverfisviðnám. Þættir sem takmarka stofnstærð
- Samband rándýrs og bráðar
- Félagsskipan í stofnum
- Stofnstærðarmælingar
- Útbreiðsla lífvera
- Tegundafjölbreytni







24.4.2015

Margrét Auðunsdóttir

9

# Dæmi um verkefni (kaflí 3):

Grasafræðingur rannsakaði tegundafjölbreytni þriggja mismunandi svæða innan Vatnajökulsþjóðgarðs með tilliti til þess hvaða svæði eigi vernda sérstaklega.

- Svæði 1.: Eyrarrós 75 stk. Skógarkerfill 130 stk. burnirót 210 stk. gullbrá 2 stk.
- Svæði 2.: Eyrarrós 53 stk. Skógarkerfill 75 stk. burnirót 320 stk. gullbrá 0 stk.
- Svæði 3.: Eyrarrós 20 stk. Skógarkerfill 35 stk. burnirót 600 stk. gullbrá 4 stk.

- Tegundafjölbreytni á svæði 1 \_\_\_\_\_
- Tegundafjölbreytni á svæði 2 \_\_\_\_\_
- Tegundafjölbreytni á svæði 3 \_\_\_\_\_

- Ákveðið hefur verið að friða tímabundið það svæði sem er viðkvæmast.
- Rökstyðjið hvaða svæði á að velja með hliðsjón af framangreindum niðurstöðum.



## 4. Kafli

# Lífbelti jarðar, sjálfbær þróun, vistspor og líffræðileg fjölbreytni

- Lífbelti jarðar
  - Túndra (freðmýri)
  - Barrskógar
  - Laufskógar
  - Regnskógar
  - Gresjur
  - Eyðimerkur
- Sjálfbær þróun, sjálfbærni
- Vistspor
- Líffræðileg fjölbreytni



# Dæmi um efnisspurningar (Kafli 4)

- Fjallaðu um hvernig plöntur vaxa á túndru.
- Hvað er „rúst“, sem myndast á túndru.
- Lýstu jarðvegi barrskóga.
- Í regnskógum er lóðrétt lagskipting búsvæða. Fjallaðu um þessa lagskiptingu.
- Nefndu fjórar dýrategundir sem eru einkennisdýr staktrjáaslétta.
- Fjallaðu um þær leiðir sem dýr í eyðimörkum nota til að lifa af.
- Hvað er vistspor og hvernig er það reiknað út?
- Hver setti fyrstu fram skilgreiningu á sjálfbærri þróun og hvenær?
- Skilgreindu og útskýrðu „sjálfbæra þróun“.
- Nefndu þá fjóra meginkafla sem „Dagskrá 21“ skiptist í og fjallaðu stuttlega um sérhvern þeirra.

## 5. Kafli

# Mengun, ósonlag, gróðurhúsaáhrif, loftslagsbreytingar og loftslagsverkfræði

- Mengun
- Ofauðgun
- Ósonlag
- Súrt regn
- Loftslagsverkfræði. CarbFix, Sulfix
- Gróðurhúsaáhrif
- Loftslagsbreytingar
- Breytingar vegna hlýnunar jarðar
- Aðgerðir til að draga úr hlýnun jarðar



# Dæmi um „Til umhugsunar“ (Kafli 5):

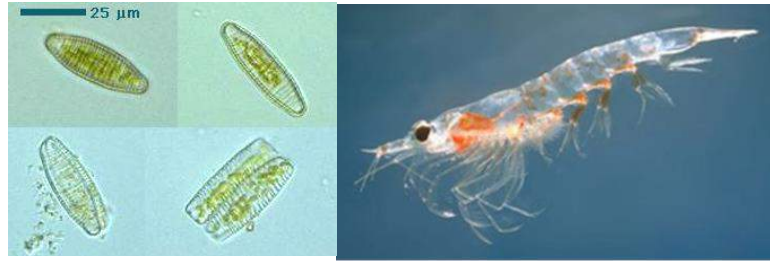
- Hvers vegna hefur gengið betur að leysa loftslagsvandann vegna eyðingar ósonlagsins en loftslagsbreytingar af völdum gróðurhúsaáhrifa?
- Hvaða vandamál í loftslagsmálum gætum við verið að eiga við eftir 20 ár?

# 6. Kafli

## Vistkerfi vatna og hafs

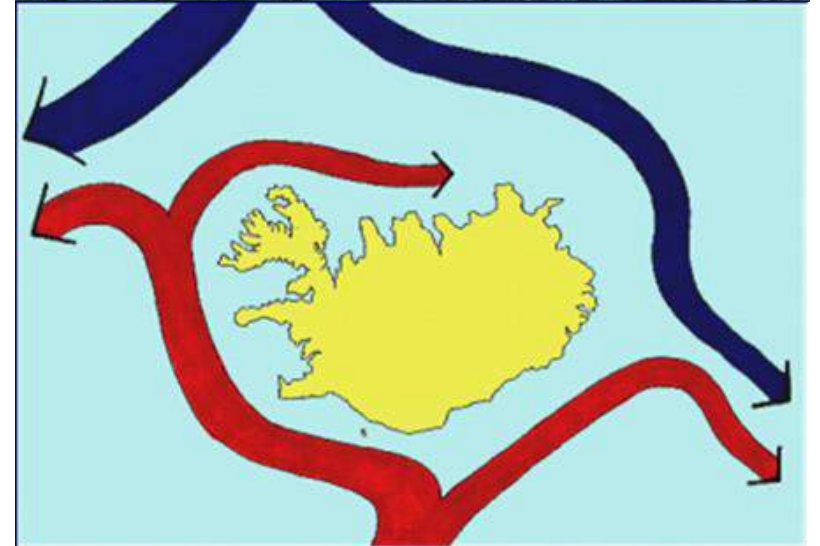
- Ferskvatn lagskipting, næringarrík/næringarsnauð vötn, vistkerfi vatna
  - Fiskeldi
- Árósar/ísalt vatn
- Fjaran





- **Hafið:**

- Lagskipting hafs
- Framleiðni í hafinu - svifþörungur
- Svifdýr – átan í hafinu
- Fiskarnir í sjónum/sjálfbær nýting/stjórnun fiskveiða
- Hafstraumar
- Hitaskiptalag sjávar
- Mengun hafsins
- Súrnun sjávar
- Breytingar á Íslandsmiðum





# 7. Kafli

## Vistkerfi vot- og þurrlendis. Framvinda og vistheimt

- Jarðvegur
- Loftslag
- Gróður
- Villt landspendýr
- Fuglar
- Hryggleysingjar á landi
- Framvinda
- Vistheimt
- Votlendi
- Vistheimtarverkefni á Íslandi



# 8. Kafli

## Náttúruvernd, mannfjöldapróun, leiðir til sjálfbærni

- Skipulag náttúruverndarmála á Íslandi
- Válistar
- Friðlýsingar
- Ástæður fyrir náttúruvernd
- Mannfjöldapróun
- Í átt að sjálfbærni
- Þjónusta vistkerfa



# Verkefni úr kafla 8.

Fjallið um alla þætti úrgangspríhyrningsins og notið vefslóðirnar sem hér fylgja, auk þess að leita annarra áreiðanlegra heimilda. Verkefnið er tilvalið hópverkefni.

- **Vefslóðir:**

- Hafstraumar hafa myndað risastórar eyjur úr rusli í hafinu. Þær eru aðallega úr plasti. Í einum og hálfum ferkílómetra er talið að séu 1.900.000 stykki af úrgangi. Hér er stutt myndband sem sýnir þetta: <http://www.youtube.com/watch?v=1qT-rOXB6NI>
- Upplýsingar um flokkun á úrgangi á Reykjavíkursvæðinu: Sorpa, árangur í umhverfismálum: <http://www.sorpa.is/umhverfismal-og-flokkun/umhverfismal>
- Upplýsingar um áætlanir yfirvalda í umhverfismálum. Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, Landsáætlun um úrgang, [http://www.umhverfisraduneyti.is/media/PDF\\_skrar/Landsaaetlun-2013-2024-\(utgafa\).pdf](http://www.umhverfisraduneyti.is/media/PDF_skrar/Landsaaetlun-2013-2024-(utgafa).pdf)
- Umhverfisstofnun: <http://www.ust.is/>

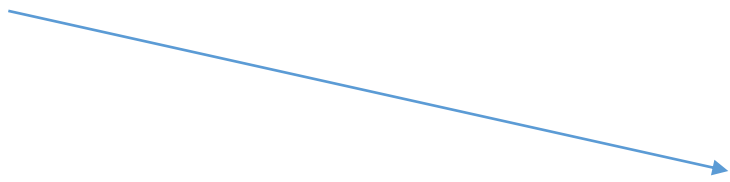
# Sjálfbærni – hópverkefni (í bókarlok):

- Fjallið um **sjálfbærni**. Notið til þess námsefnið (kafla 1. – 8.).
- Nemendur komi sjálfir með hugmyndir um umfjöllunarefni úr námsefninu.
- Ágæt nálgun á verkefninu er að beina kastjósinu að Íslandi og setjið efnið síðan í samhengi við heiminn í kringum okkur.
- **Tillaga um framkvæmd:**
- Hóparnir halda fyrirlestra um efnið. Auk þess er tilvalið að sérhver hópur búi til veggspjöld.
- Notið vefslóðir og bækur sem vísað hefur verið til í köflum 1. – 8.
- Leitið einnig áreiðanlegra heimilda annars staðar.

# Notkunarmöguleikar námsefnisins:

- Til beinnar kennslu í vistfræði í framhaldsskóla
- Sem hluti af umhverfismennt
- Efni fyrir heimildaritgerðir og önnur verkefni
- Grunnur fyrir rannsóknaverkefni í vist- og umhverfisfræðum

# Dæmi um notkun: Veggspjald nemenda



## Markmið

Kanna tegundafjölbreytni fugla á Tjörninni í Reykjavík. Skrá niður fjölda fugla af hverri tegund í hvert skipti og reikna tegundafjölbreytni út frá niðurstöðum. Kynna okkur hverja fuglategund fyrir sig svo við séum betur upplýstir um verkefnið. Kynna okkar Tjörnina og sögu hennar, myndun, líf og mengun við Tjörnina. Fá niðurstöður frá sérfræðingum í fuglafræðum og bera saman okkar niðurstöður við niðurstöður þeirra. Miðla upplýsingunum áfram til samnemenda okkar í von um betri umgengni við Tjörnina og tillitsemi við fuglalíf.

## Inngangur

Tjörnir er um 1200 ára gömul og hefur fuglalíf alltaf verið þar mjög áberandi. Það er ljóst að það fjölbreytta fuglalíf sem einkennir Tjörnina nú á dögum á sér einungis stutta sögu sem er ekki nema um 70 ára gömul. Með borgarmeningu hafa komið fram ný viðhorf og nýjar venjur gagnvart umhverfinu, og samskipti manna við tjarnarfugla eru talin hafa menningarlegt og uppeldislegt gildi. Lítið er vitað af ferðum fugla við Tjörnina fyrir árið 1920. Við getum hugsað okkur ákveðnar hugmyndir um samsetningu fánunnar og borið það saman við að líf sem þrífst við öröskuð vötn á SV-landi sem er svipuð og Tjörnir að gerð. Stokkónd hefur mögulega verið varpfugl og örugglega aðrar grændur eins og t.d. rauðhöfðaðind og kafendur eins og t.3d. skúfönd. (Ólafur Karl Nielsen, 1992). Við vildum skoða fjölbreytni á Tjörninni og ákváðum þá að spyrja okkur að því hver tegundafjölbreytni fugla er á Tjörninni?

## Verkefnið – tæknileg útfærsla

Farið var á Tjörnina þrisvar sinnum, dagana 27. febrúar, 11. mars og 24. mars. Mismunandi fjöldi af fuglum af hverri tegund fengust í hvert skipti. Talið var eftir auga í hvert skipti. Þann 27. febrúar voru teknar myndir af fuglunum og myndarnar notaðar til að telja í annað skipti. Margar leiðir eru til að telja fugla eða einhverjar aðrar tegundir dýra. Við töldum fuglana eftir auga og svo í annað skipti út frá myndunum. Þróðari aðferð er t.d. merkja-sleppa-endurheimta, en það er besta aðferðin til að telja hryfjanlegar lífliverur og finna þannig út stofn stærðina. Þar sem þær græjur né ótöluðu eru ekki til staðar töldum við eftir auga og svo út frá myndum. Einnig var reiknuð út tegundafjölbreytni í hvert skipti út frá þeim fjölda fugla sem fékkst í hvert skipti.



Mynd 1 Tjörnir í Reykjavík

Undirbúningur verkefnisins hófst í byrjun febrúar þar sem ákveðið var að fjalla um tegundafjölbreytni fugla á Tjörninni í Reykjavík. Formlegt upphaf verkefnisins er þó miðað við 25. febrúar 2015 en töluverðan tíma tók að finna rannsóknarverkefni sem bæði var hægt að framkvæma með nákvæmni og vandvirkni á stuttum tíma.

1. mála Ágústbragar í Tönnu 2014

Tegund	Álfur	8. apríl	11. apríl	24. apríl
Álfur	7	2	2	
Grágæs	13	56	102	
Grágæs	0	6	37	
Húsdúfa	0	1	1	
Stakkónd	21	64	133	
Stakkónd	0	37	23	
Stakkónd	0	2	17	
Gargeld	0	1	0	
Gargeld	1	2	1	
Gargeld	0	0	1	
Rauðhöfðaðind	1	1	0	
Rauðhöfðaðind	1	0	1	
Urpskið	1	2	0	
Urpskið	1	2	0	
Duggeld	4	2	0	
Duggeld	0	0	10	
Skúfönd	25	21	21	
Skúfönd	7	6	0	
Álfur	0	0	0	
Álfur	0	0	10	
Álfur	0	0	0	
Álfur	0	0	0	
Álfur	0	0	0	

Tafla 1 Tölning Ólafs Nielsen vor og sumar 2014

## Niðurstöður

Fjöldi allra var mjög svipuður í öll þrjú skiptin. Fjöldi hettumáfa var mjög sveiflukenndur, allt frá því að vera 16 niður í það að vera 1. Það sama má segja um húsdúfurnar. Grágæsin var líklegast mest sveiflukennd en þar féll um næri 100 gæsir frá öðru skipti til þriðja skipti. Það sama á við um stökkóndurnar en þar féll fjöldinn einnig um næri 100 endur. Fjöldi skúföndanna féll með hverju skiptinu og fór úr því að vera 43 í fyrsta skiptið í 7 í þriðja skiptið. Rauðhöfðaðindin var mikil í sama farinu. Aðeins eitt þar sem hélt sig alltaf saman. Það getur vel verið að við höfum ekki fundið kerlinguna þegar talið var 11. mars. Ástæðan fyrir mikilli fækkun hjá bæði grágæsunum og stökkóndunum gæti verið vegna þess að þær hefðu getað farið bak við Ráðhúsið en okkar tölningarsvæði var aðeins við Ráðhúsið.  $D=N(N-1)/2(n-1)$ , þar sem D=ttegundafjölbreytni, N=heildarfjöldi fugla og n=heildarfjöldi tegunda. Tegundafjölbreytnin eftir fyrstu tölninguna var 3,39, tegundafjölbreytnin eftir aðra tölningu var 3,11 og eftir þriðju tölninguna var hún 3,31.

Tegund	27. febrúar	11. mars	24. mars
Álfur	77	89	84
Hettumáfur	16	1	8
Húsdúfa	2	11	4
Grágæs	134	190	99
Stokkónd	205	229	130
Skúfönd	43	29	7
Rauðhöfðaðind	2	1	2

Tafla 2 Tölning á Tjörninni veturinn 2015

Út frá okkar niðurstöðum getum við gert ráð fyrir því að tegundafjölbreytni á Tjörninni á þessum árstíma sé nánast alltaf sú sama. Við getum því sagt að tegundafjölbreytnin sé á bilinu 3-4 á þessum árstíma.

Eftir að hafa borið saman niðurstöður okkar úr tölningunum við tölningar Ólafs Nielsen þá tókum við eftir því að fuglunum á Tjörninni eftir því sem nær dregur á sumarið. Í stuttu máli gerum við ráð fyrir því að endurnar sem eru á Tjörninni í febrúar og mars fari flestar eða margar og verpi á svæðum sem eru betri heldur en Vatnsmýrin, þar sem hún er í miðri borg. Svo þegar vaxtíminn er búinn snúa stökkóndurnar og grágæsinar aftur í Vatnsmýrina. Gaman væri að sannreyna þessa tilgátu með því að veiða endur á Tjörninni og merkja þær með staðsetningartækjum og fylgjast með brattarhvarf þeirra frá Tjörninni á vorin og hvort þær komi aftur.



Mynd 2 Tölningaráferð



Mynd 3 Tölningaráferð

Ólafur Karl Nielsen og Jóhann Óli Hilmarsen. (2014). Fuglalíf Tjörnanna 2014. Öspilberisprenta í Pól skóla.  
Ólafur Karl Nielsen o.fl. (1992). Tjörnir. Saga og lífið. Reykjavík: Reykjavíkurborg

# Umsagnir nemenda í VÍ að loknum áfanga:

- Bókin er vel uppsett með greinilegum kaflaskilum. Skemmtilega myndskreytt
- Þægileg skólabók
- Auðvelt að skilja
- Góðar útskýringar
- Góðar spurningar eftir hvern kafla
- Fallegar myndir og verkefni í lok hers kafla festa efnið vel í minnið
- Útskýrir vel öll atriði sem kom fram, flókin og auðveld
- Í heildina vel skrifuð bók og kom áfanganum mjög vel til skila

## *Þakkir:*

- Þróunarsjóður námsgagna – styrkur
- Háskólaprent – aðstoð við uppsetningu
- Yfirlestur: Konráð Þórisson, Ólafur Halldórsson o.fl.
- Aðstoð við gerð bókarinnar og andlegur stuðningur: Konráð Þórisson

