

Kennarahandbók

Kennsluábingingar með

Veður– og haffræði

eftir Eggert Lárusson

1. útgáfa, ágúst 1996

Inngangur

Um þessa handbók.

Handbókin er ætluð kennurum sem nota kennslubókina Veður- og haffræði. Hún er einkum hugsuð fyrir þá sem eru að kenna hana í fyrsti skipti en vonandi getur hún nýst fleirum. Hér á eftir mun ég aðallega greina frá minni reynslu af kennslu bókarinnar. Hver og einn kennari verður þó að finna sinn stíl og vonandi verður mín sérviska í þessari kennslu ekki of ráðandi.

Um kennslubókina.

Bókina hef ég notað við kennslu í áfanganum LAN 113 og mjög litlu bætt við. Hefur sjaldnast unnist tími til að fara vel í 8. og 9. kafla þannig að nemendur hafa lesið þá „lauslega“ fyrir próf nema um veðurfar á Íslandi.

Ég hef oft rekið mig á það að sumir nemendur hafa tilhneigingu til að lesa bókina hratt og finnst þeir kunna hana eftir einn yfirllestur en gata svo á prófum. Ef til vill ættu kennarar að vara við þessu.

Að sjálfsögðu drýgir það notagildi bókarinnar og gerir kennsluna áhrifaríkari og meira lifandi ef kennari og nemendur fylgjast daglega með veðri (og veðurspám í RÚV - bestu veðurspám í Evrópu að mati samtaka evrópskra veðurfræðinga) og fjalli um það t.d. í byrjun hvers tíma.

Myndefni bókarinnar er valið sérstaklega með tilliti til þess að ég tel að eitt af markmiðum náms í framhaldsskóla sé að auka læsi nemenda á myndefni. Er því mikilvægt að mínum dómi að kennarar tryggi að nemendur skilji myndirnar - öðlist æfingu og færni í að draga upplýsingar út úr þeim.

Um upprifjunarverkefni.

Fyrir aftan hvern kafla bókarinnar eru upprifjunarverkefni, misjafnlega mörg eftir köflum. Þau eru hugsuð þannig að þau eigi að tæma nokkurn veginn efni hvers kafla og þar með auðvelda nemendum mjög að átta sig á aðalatriðum máls. Ég hef látið mína nemendur taka þau öll. Ýmist hafa nemendur unnið þau heima og skilað úr fyrstu köflunum eða unnið þau í kennslustundum. Þarna verður hver kennari að finna sinn stíl. Að minnsta kosti sumir kennarar hafa notað þau sem heimaverkefni fyrir nemendur og látið skila þeim öllum til kennara til að fara yfir. Ég hef kosið að láta nemendur taka um þetta ákvarðanir sjálfa og farið yfir þau verkefni sem þau koma með.

Upprifjunarverkefni má að sjálfsögðu líka nota sem tímaverkefni.

Rétt er líka að minna á að þessi upprifjunarverkefni eru mjög misjöfn að þyngd - eitt og eitt næsta alvörulítið en sum gætu verið prófspurningar.

Um verkefnin.

Misjafnt hvað ég hef notað að verkefnunum sem eru aftan við þesta kaflana og verður það rætt nánar í umfjöllun um einstaka kafla bókarinnar. Verkefnin eru ýmist ætluð sem heimavinna eða tímavinna.

VEÐURFRÆÐI

Um 1. kafla: Lofthjúpurinn

Hér er kynning á helstu einkennum og eignum lofthjúpsins. Í minni kennslu hef ég farið nokkuð ítarlega í efnin koldíoxíð og óson og þá ógn sem lífríkinu stafar af áframhaldandi aukningu þeirra. Þessi ógn hefur líka mikið verið í fréttum undanfarin ár og mun svo eflaust verða áfram. Í kennslu er alltaf auðveldara að fást við efni sem eru í umræðu í þjóðfélaginu. Aftast í þessu kveri eru meiri upplýsingar (tafla x) um þau efni sem eru skaðvænleg fyrir ósonlagið.

Ég hef lagt áherslu á að nemendur þekki skiptingu lofthjúpsins í hvolf og orsakir hitabreytinganna sbr. upprifjunarverkefni 9.

Verkefnin. Verkefni 2 og 3 hef ég unnið með nemendum í tímum en ekki það fyrsta - að virðist of umfangsmikið og tafsamt að vinna það þó að ég hafi svo sem aldrei reynt það.

Um 2. kafla: Geislun

Um þennan kafla er það helst að segja að mér hefur ekki gengið vel í kennslu að fá nemendur til að skilja neðri hluta 3. myndar, um jarðgeislunina, og hef því sleppt því efni. Einnig hef ég rekið mig á að fyrir mörgum nemendum er það hulin ráðgáta hvers vegna árstíðir eru. Hef ég farið sérstaklega í það þó að gert sé ráð fyrir því að lesendur kaflans viti þetta.

Verkefnin. Hef unnið þau öll þrjú með nemendum í tímum.

Um 3. kafla: Lofthiti

Segja má að þetta sé fyrsti kaflinn þar sem rætt er beinlínis um veður. Hef ég farið hægt yfir hann enda mörg grundvallarhugtök tekin fyrir.

Verkefnin. Ég hef farið í öll verkefnin sem fylgja þessum kafla.

Um 3. verkefnið er rétt að taka fram að ég hef ýmist unnið það með austlæga lengd á láásnum eða fjarlægð frá hafi og gefa báðar aðferðir svipaðar niðurstöður - punktarnir falla svo til allir á beina línu. Ef fjarlægð frá hafi er notuð hef ég mælt fjarlægðina frá Atlantshafi við vesturströnd Írlands. Irkutsch hefur lent nokkuð utangarðs í línuritinu ef eingöngu er mæld vegalengd styst að sjó eða vestur að Atlantshafi en ef tekið er meðaltal vegalengdanna að hafi til norðurs, austurs, suðurs og vesturs færast Irkutsch nær línunni sem hinir staðirnir eru á. Alltaf öðru hvoru finnast áhugasamir nemendur sem bjóðast til að reikna fylgnistuðul eftir tölunum ef eftir því er leitað.

Ef til vill sakar ekki að minna á að þetta verkefni snýst um að sanna fullyrðingu sem kemur fram í textanum að ársveifla hitans stjórnist af fjarlægð frá hafi annars vegar og miðbaug hinsvegar. Í verkefninu er önnur breytan tekin út með því að velja veðurstöðvar sem eru jafnlangt frá miðbaug og er þá hægt að kanna vafningalaust samband hinnar við ársveifluna.

4. verkefnið miðar að því að gera nemendur læsa á hita- og úrkomurit og aftast í þessu kveri (töflur xx og xxx) eru fleiri veðurstöðvar fyrir nemendur að æfa sig á.

Hér eru svo viðbótarupplýsingar sem menn geta notað ef þeir kæra sig um (gæti verið heppilegt til línuritagerðar):

Meðalhiti eftir breiddargráðum

	Meðaltal ársins	janúar	júlí	árs- sveifla
90°N	-22,7	-41,1	-1,1	40,0
80°N	-18,3	-32,2	2,0	34,2
70°N	-10,7	-26,3	7,3	33,6
60°N	-1,1	-16,1	14,1	30,2
50°N	5,8	-7,1	18,1	25,2
40°N	14,1	5,0	24,0	19,0
30°N	20,4	14,5	27,3	12,8
20°N	25,3	21,8	28,0	6,2
10°N	26,7	25,8	26,9	1,1
miðbaugur	26,2	26,4	25,6	0,8
10°N	25,3	26,3	23,9	2,4
20°S	22,9	25,4	20,0	5,4
30°S	16,6	21,9	14,7	7,2
40°S	11,9	15,6	9,0	6,6
50°S	5,8	8,1	3,4	4,7
60°S	-3,4	2,1	-9,1	11,2
70°S	-13,6	-3,5	-23,0	19,5
80°S	-27,0	-10,8	-39,5	28,7
90°S	-33,1	-13,5	-47,8	34,3

Dagleg hitasveifla út við sjó annars vegar og langt inni í landi hins vegar

	meðal- breiddargr.	ársmeðaltal dægursveiflu
5 strand- og eyjastöðvar	28,6	5
4 meginlandsstöðvar	28,4	11
6 strand- og eyjastöðvar	8,6	5
3 meginlandsstöðvar	8,8	8

Um 4. kafla: Ský og úrkoma

Hér er líka um að ræða kafla sem kynnir til sögunnar mörg ný grundvallarhugtök og er mikilvægt að nemendur skilji og geti notað hugtökin metunarraki, daggarmark, rakastig og gufunarvarmi áður en lengra er haldið. Í þessu felst meðal annars að geta notað myndina af sambandi metunarraka og lofthita af öryggi til að leysa t.d. 1. til 4. verkefni.

Inngangur kaflans er um hringrás vatnsins til að setja hlutina í samhengi en er að öðru leyti ekki hluti af námsefninu.

Um ský er best að læra með því að skoða þau. Lýsingarnar í bókinni og teikningin ættu að hjálpa til við það. Því miður tókst ekki að fá nógu góðar ljósmyndir af skýjum til að hafa í bókinni.

Ég mæli með því að kennari fari nokkuð vel yfir úrkomudreifingu á jörðinni eftir myndefni bókarinnar og öðru tiltæku efni eftir atvikum og skoði hver hinna helstu orsakavalda úrkomu er að verki á hverjum stað og skoða þetta líka síðar í tengslum við vindakerfi jarðar og loftslagsbelti. Vitaskuld er margt fleira sem kallar á að draga saman þekkingu úr ýmsum köflum bókarinnar.

Verkefni 5. verkefnið er í erfiðara lagi en sjálfsagt samt að nemendur reyni að leysa það áður en það er leyst sameiginlega af nemendum og kennara. Áður en þetta verkefni er leyst gæti kennari tekið dæmi af t.d. 1000 m fjalli og skoðað hvernig hiti breytist er rakt loft streymir yfir það. Mér finnst mikilvægt að nemendum verði tamt að nota hugtökin hnúkaþeyr og regnskuggi svo víða sem þau spila inn í veður og loftslag á jörðinni.

Í kennslustundum hef ég látið nemendur vinna verkefni um meðalársúrkomu á Íslandi, þar sem ég hef stækkað myndina upp í A4 og látið nemendur lita hana í síðökknandi litum eftir magni úrkomunnar. Með þessu vinnst tvennt: Efni myndarinnar, sem er mikilvægt, festist betur í minni, og nemendur læra og þjálfast í að vinna með jafnmagnslínukort en margir þeirra hafa aldrei gert slíkt áður. Ég hef reyndar líka gert það sama með myndina um meðalársúrkomu á jörðinni.

Loks má benda á að æskilegt er að kennari bæti við mun fleiri verkefnum í sama stíl og verkefni 8.

Loks koma hér viðbótarupplýsingar um breytingar rakastigs yfir árið á nokkrum veðurstöðvum.

	vetur	vor	sumar	haust
Salt Lake City, Bandar. meginlandsloftslag	67	51	37	47
Þórshöfn í Færeyjum úthafsloftslag	83	81	85	85
Vladivostok, Rússlandi monsún	72	75	87	71
Peubla, Mexíkó. hitabelti	58	53	71	69

Um 5. kafla: Vindar og vindakerfi

Svigkraftur jarðar er snúið mál að koma til nemenda. Fyrir utan það efni sem er í bókinni má minna á veiðisöguna ágætu sem er í veðurfræðibók Markúsar Á. Einarssonar.

Rétt er að minna rækilega á það sem er líkt með dægurvindum og árstíðavindum. Mikilvægt er líka að minna á að þau svæði þar sem monsúninn nær sér best upp væru eyðimerkur án hans og að þar býr nú helmingur mannkyns. Þarna er sem sagt geysimikilvægt frávik frá vindakerfi jarðar en það kerfi er bara líkan, mikilvægt líkan að vísu sem skýrir margt um loftslag á jörðinni og þarf að koma aftur að því þegar fjallað er um loftslagsbelti jarðar.

Verkefni 5. Ég hef tekið öll verkefni en það 4. er í erfiðara lagi fyrir suma námshópa og hef ég þá sleppt því, einkum ef ég hef séð fram á að knappur tími verði til að fara yfir námsefnið.

Um vindbreytingar með hæð er lítið fjallað í bókinni þó að viðnámskrafturinn sé nefndur. Hér koma niðurstöður mælinga sem G. Hellmann gerði á stað nokkrum í Þýskalandi í 62 daga (Sitz.-Ber.preuss.Akad.Wiss. Berlin, 22, 404):

Tíðni logns með hæð og tíma dags, %

	kl 0-3	kl 3-6	kl 6-9	kl 9-12	12-15	15-18	18-21	21-24
5 sm	41	36	25	6	5	16	46	43
25 sm	31	26	10	1	0	7	33	34
50 sm	22	18	4	1	0	3	22	25
100 sm	18	13	2	1	0	2	16	19
200 sm	13	12	5	0	0	1	12	15

Um 6. kafla: Loftmassar og skil

Þessi kafli er einskonar inngangur að næsta kafla um lægðir og hæðir er því mjög mikilvægur. Tilvalið er að láta nemendur daglega reyna að finna út hvers konar loftmassar ráða veðrinu hér á landi hverju sinni.

Myndirnar af skilunum eru í þrívídd og hefur mörgum nemendum reynst erfitt að átta sig á þeim af þeim sökum. Ég hef þá teiknað þessi þversnið á töfluna í tvívídd og merkt inn á skipan skýja, hreyfingarstefnu loftsins og úrkomusvæði.

Verkefni. Ég hef tekið öll verkefni.

Um 7. kafla: Veðrakerfi, lægðir og hæðir

Þá kemur kóróna veðurfræðinnar - fræðin um lægðir og hæðir. Þessi kafli hefði getað verið mun ýtarlegri en mér finnst mikilvægara að fylgst sé vel með veðri og veðurspám nokkurn veginn daglega og lært sé þannig um lægðirnar en að sækja mikinn bóklegan fróðleik um þær.

Þessi umfjöllun um lægðir miðast eingöngu við þær sem stór veðrakerfi en kennari getur minnt á hitalægðir og heimskautalægðir ef honum sýnist svo. Þessum minni lægðum hefur verið minni gaumur gefinn en þær eiga skilið - á sumrin geta hitalægðir yfir einhverjum hluta landsins skipt sköpum um veðrið - dregið inn hafgölu þar sem henni var ekki spáð. Er þetta einkum í

aðgerðalítlu bjartviðri. Hefur verið gaman að fylgjast með því undanfarin ár hve Veðurstofunni hefur gengið sífellt betur að spá þeim á réttum stöðum og þar með hafa líka sólskinsspár hennar batnað að mun. Einnig má minna á hinar þaulsætnu lægðir á vestanverðu Grænlandshafi sem myndast þegar kalt loft af jöklinum hlýnar yfir sjónum. Afleiðingin hérlendis er þrálát vestanátt eða útsynningur.

Ég hef margsinnis rekið mig á að nemendur skilja ekki alltof vel þrívíddarmyndirnar af þróun lægða. Hef ég þá teiknað þróunina í tvívídd á töfluna eða brugðið upp glæru af þróuninni. Þær teikningar er víða að finna og útgáfan sem er í bókinni er sögulega séð skemmtileg því að það eru upprunalegu teikningarnar sem Bjerknes og félagar birtu. Í fyrri útgáfunni voru þær myndir smækkaðar alltof mikið þannig að mörgum sást yfir mikilvægi þeirra. Í nýju útgáfunni ætti að hafa tekist betur til.

Verkefni. Nemendur eiga í verulegum vandræðum með að vinna 7. verkefni hjálparlaust eða eftir þeim gögnum eingöngu sem eru í bókinni. Er því rétt að kennari vinni þetta með þeim t.d. á töfluna en sjálfsagt að láta þá reyna fyrst. „Lausnina” á verkefninu er að finna t.d. í veðurfræðibók Markúsar Á. Einarssonar. Mjög mikilvægt er að nemendur sjái lægðir fyrir sér eins og þær birtast á slíku þversniði til að átta sig til fulls á þeim veðrabrigðum sem fylgja lægðum sbr. líka töfluna um veðrabrigði við skil.

Gott ráð er að taka upp nokkra spátíma úr ríkissjónvarpinu þegar lægðagangur er mikill - það hjálpar nemendum mikið til að skilja þetta. Það verður að gera þetta svona, taka efnið upp, því að mín reynsla er sú að nemendur láta eiginlega allt ganga fyrir því að horfa á veðurfréttir í sjónvarpi enda skilja þau fæst kortin nema farið sé rækilega í hvað táknin merkja.

Um 8. kafla: Loftslag

Hér er lítillega kynnt til sögunnar loftslagskerfi Köppens, eða ein útgáfa af því. Þetta kerfi er notað mjög víða og því rétt að fjalla lítillega um það hér. Aftast í þessu kveri eru svo nokkrar erlendar veðurstöðvar sem dæmi um suma þokkana.

Sjálfsgagt er að fara rækilega í loftslag á Íslandi. Í því sambandi hef ég stækkað kortin um úrkomudreifingu á landinu og jafnhitalínur upp í A4 og látið nemendur lita smekklega. Þetta eru góð tímaverkefni - bara að muna að segja nemendum að koma með liti.

Lítillaga er fjallað um loftslagsbreytingar í kaflanum - umfjöllunin er bara til að minna á að ekkert er eðlilegra en að loftslag breytist og er rétt að leggja áherslu á þetta í kennslu. Hið stöðuga loftslag sem verið hefur á jörðinni undanfarið er ekki venjulegt ástand sérstaklega þegar litið er til lengri tíma, t.d. síðustu 100.000 ára.

Um 9. kafla: Loftslags- og gróðurbelti

Hér farið snögglega yfir helstu gróðurbeltin og hef ég ekki farið sérstaklega í þetta efni í minni kennslu en látið nemendur lesa það.

Hér eru viðbótarupplýsingar ef menn kæra sig um að nota þær:

Flatarmál aðalloftslagsflokkana, %:

	Þurrlandi	Höfin	Jörðin
A	19,9	42,7	36,1
B	26,3	4,2	10,6
C	15,5	31,9	27,2
D	21,3	1,7	7,3
E	17,0	19,5	18,8

Athyglisvert er hve mikill hluti hafanna, 42,7%, fer í A-flokk.

HAFFRÆÐI

Um 1. kafla: Heimskringlan

Þessi kafla er inngangur að því sem á eftir kemur með upptalningu á ýmsum tölulegum og öðrum staðreyndum.

Það sem segir þarna um landrekskenninguna er frekar ætlað sem upprifjun til að setja hlutina í samhengi fyrir þá sem hafa lært um landrek í jarðfræði en að krafist sé að menn læri þetta enda þá varla annað en hrár utanbókarlærdómur.

Um 2. kafla: Hafsbotninn

Það sem segir þarna um landrekskenninguna er frekar ætlað sem upprifjun fyrir þá sem hafa lært um landrek í jarðfræði en að krafist sé að menn læri þetta enda þá varla annað en hrár utanbókarlærdómur þar sem umfjöllunin er svo snubbótt.

Um 3. kafla: Selta

Hér er mikilvægur kafla sem ég hef farið vel í. Upprifjunarverkefni eru vel til þess fallin að vera tímaverkefni ef kennara sýnist svo.

Um 4. kafla: Sjávarhitinn

Hér sjálfsgagt að skoða saman myndina um ársmeðalhitann í yfirborði Atlantshafsins og kortið um hafstrauma í Atlantshafi sem er aftar í bókinni. Einnig gefst hér tækifæri til að ræða ástæður þess hve kalt er við austurstrendur meginlandanna Ameríku og Asíu.

Hitaskiptalagið er merkilegt fyrirbæri sem mjög mikilvægt er að nemendur læri vel um. Ég minni á að í síðasta kafla bókarinnar kemur hitaskiptalagið aftur við sögu.

Um 5. kafla: Hafís

Mikilvægur kaflí - svo langt er nú síðan almennilegur hafís kom til landsins að ný kynslóð veit nánast ekkert um þessa ógn. Þó það komi ekki fram í bókinni á var hafísinn ekki bara ógn fyrr á öldum og ætla ég að ræða nokkuð um það hér. Mikil fiskgengd fylgdi oft hafískomum, hafísinn rak fiskinn upp að ströndum, og svo jókst jafnan hvalreki af völdum hafíss. Í hrjóstrugum byggðum við ysta haf gat þarna verið á ferðinni búbót sem skipti verulega máli þó að dæmi séu að sjálfsögðu líka um að grös hafi ekki grænkað á sumrin á Hornströndum og búpeningur fallið þess vegna.

Ég hef farið rækilega í kortið um vik lofthita frá meðaltali hafísárið 1968 - en það reynir meira á að útskýra hvað 3-4° lækkun á vorhita seinkar vorkomunni.

Sum upprifjunarkefni (t.d. 12) hefðu ef til vill átt að flokkast sem verkefni - þau þarfnast ítarlegri umfjöllunar en venjulega er krafist í þeim.

Verkefni. Um 1. verkefnið sjá hér að ofan. Ég hef gefið mér góðan tíma í að fara í lausnina á 2. verkefni til að tefla fram rökum frá nemendum með og móti einstökum héruðum.

Um 6. kafla: Hafstraumar

Þó að kaflinn telji upp ýmsar staðreyndir um hafstrauma á jörðinni er rétt að kennari komi líka inn á hve ófullkomin þekkingin er með þeim afleiðingum að mjög illa gengur að gera sannverðugar spár um hvernig loftslag breytist á einstökum stöðum ef t.d. gróðurhúsaáhrifni láta meira til sín taka.

Verkefni. Stundum hef ég stækkað í A4 efri hluta kortsins af hafstraumakerfi N-Atlantshafsins og lakkað út textann og látið nemendur skrifa inn í fullri lengd heiti hafstraumanna (Labrador-, Atlants-, Noregs-, Irminger-, A-Íslands- og A-Grænlandsstráum). Mér finnst sjálfsagt að nemendur festi í minni heiti og legu að minnsta kosti þessara hafstrauma.

Um 7. kafla: Lífsskilyrðin í sjónum

Hér vil ég aðeins minna á hve mikil náma af upplýsingum kortið af plönuframleiðslu hafsins er (heimild kortsins er The Times Atlas of the Oceans). Þetta kort hef ég líka eins og ýmis önnur í bókinni stækkað upp svo það verði læsilegra og stundum látið nemendur lita það, sbr. 2. verkefni.