

Náttúrufræðikennsla – er hún út á túni?

Er möguleiki fyrir Landbúnaðarháskólann einan og sér að snúa þessari þróun við?

Kristín Halla Haraldsdóttir



Landbúnaðarháskóli Íslands
Agricultural University of Iceland

Náttúrufræðikennsla – er hún út á túni?

Er möguleiki fyrir Landbúnaðarháskólann einan og sér að
snúa þessari þróun við?

Kristín Halla Haraldsdóttir

10 eininga lokaverkefni sem hluti af
Bachelor of Science-prófi í Náttúru- og umhverfisfræði

Leiðbeinandi: Björn Þorsteinsson

Náttúra & skógur
Landbúnaðarháskóli Íslands
Hvanneyri, maí 2024

Íslenskur titill: Náttúrufræðikennsla – er hún út á túni
Enskur titill: Science lesson - is it out in the blue

10 eininga lokaverkefni sem hluti af Bachelor of Science
Höfundarréttur © 2024 Kristín Halla
Öll réttindi áskilin

Náttúru- og umhverfisfræði
Náttúra & skógur

Landbúnaðarháskóli Íslands
Hvanneyri
311 Borgarnes
Sími: 433 5000

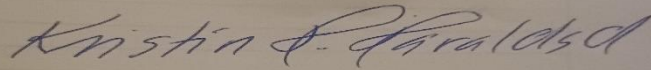
Skráningarupplýsingar:

Kristín Halla Haraldsdóttir, 2024, *Náttúrufræðikennsla – er hún út á túni? Er möguleiki fyrir Landbúnaðarháskólann einan og sér að snúa þessari þróun við?*

BS ritgerð, Landbúnaðarháskóli Íslands, xx bls.

Yfirlýsing

Hér með lýsi ég því yfir að verkefni þetta er byggt á mínum eigin athugunum, er samið af mér og að það hefur hvorki að hluta né í heild verið lagt fram áður til hærri prófgráðu.



nafn nemanda

Ágrip

Að lesa landið og hafa þekkingu til þess er okkur nauðsynlegt, með því getum við stuðlað að betri nýtingu og umgengni. Við lærum um landið, dýra og jurta flóru, jarðveg og það sem lítur að jörðinni okkar sem heimkynnum alls sem lifir. Hæfni okkar sem þegar samfélagsins aukast þar sem við erum upplýst um sjálfbærni, umhverfisáhrif, loftslagsógnanir og allt það sem bæði getur hraðað heimsenda eða endurbyggt aldingarðinn Eden.

Þetta verkefni er heimildaritgerð þar sem stuðst er við lög og reglugerðir um háskóla, menntun kennara, aðalnámsskrá leik-, grunn- og framhaldsskóla ásamt heimasíðum ýmissa skóla. Engin eiginleg eða meginleg rannsókn var gerð heldur eingöngu stuðst við þær upplýsingar sem hægt var að finna á veraldarvefnum um nám og kennslu í náttúrufræði.

Hvernig er staðið að náttúrufræðikennslu nú á dögum á öllum skólastigum og hvernig getur hún myndað heildstæða brú. Sá möguleiki gæti verið fyrir hendi að náttúrufræðin sé ekki eins sýnileg og haldið er og bæði minni tími og áhersla lögð á hana þegar farið er eftir öllum verkferlum í kennslu. Með því að skoða kennsluferil náttúrufræðigreina og hvernig Landbúnaðarháskóli Íslands setur fram sitt náttúrunám er möguleiki á að glöggva sig á hvort eða hvar pottur er brotin í ferlinu.

Lykilorð: náttúrufræði, náttúrufræðikennsla, aðalnámsskrár leik-, grunn- og framhaldsskóla, Landbúnaðarháskóli Íslands.

Þakkir

Ég vil þakka leiðbeinanda mínum Birni Þorsteinssyni fyrir að leyfa mér að leggja af stað með verkefnið og hafa trú á því að þarna væri hægt að finna eitthvað skoðunarvert. Það er ekki sjálfgefið að fá leiðbeinanda sem er til í að hafa nemanda sem

Að leggja af stað í nám er hlutur sem maður gerir ekki einn og óstuddur, fjölskyldan fer ekki varhluta af tímanum sem fer í námið og stundum er allt undirlagt í skólaverkefnastússi og því á fjölskyldan allar þakkir skildar fyrir mismikla þolinmæði.

Enginn fer í gegnum heilt BS nám án þess að setjast niður og eiga gott spjall við samnemendur, vera með þeim í verkefnavinnu og það sem skiptir mestu máli, að vera hvort öðru til stuðnings og aðstoðar þegar verkefnaandinn stakk af eða námsleiðin var að skjóta upp kollinum. Samnemendum mínum Evu Dögg, Jóhanni Gísla, Bryndísi og Rakel þakka ég af heilum hug fyrir samvinnuna og aðstoð.

Björg Ágústsdóttir bæjarstjóri Grundarfjarðarbæjar las yfir verkefnið þar sem hún er bæði lærður lögfræðingur og hefur setið í skólanefndum á vegum bæjarins. Björg er bæði mikill unnandi íslenskrar tungu og náttúru þannig að þarna sameinuðust margir þættir sem standa henni nærri. Ég er henni ævinlega þakklát fyrir að nenna að rökræða eða pæla í smáatriðum sem kannski skipta ekki miklu í stóra samhenginu.

Efnisyfirlit

Ágrip	iii
Þakkir	iv
1. Myndayfirlit.....	vi
Inngangur.....	1
1. Rannsóknarspurning og markmið	1
2. Fræðilegur bakgrunnur.....	2
3. Inngönguskilyrði Landbúnaðarháskóla Íslands	2
4. Sameiginlegur hluti aðalnámskrár leik-, grunn- og framhaldsskóla	3
4.1. Samantekt.....	4
5. Aðalnámskrá leikskóla	4
5.1 Viðmiðunarstundaskrá.....	5
5.2. Samantekt.....	5
6. Aðalnámskrá grunnskóla	5
6.1. Viðmiðunarstundaskrá.....	6
6.2. Hæfniviðmið	6
6.3 Samantekt.....	7
7. Aðalnámskrá framhaldsskóla	7
7.1 Viðmiðunarnámskrá - hæfniprep	8
7.2 Samantekt.....	9
8. Náttúrufræðimenntun kennara	9
9. Rannsóknir, mælingar og annað um náttúrufræðikennslu.....	10
9.1. Vilji og veruleiki	12
9.2 Hagstofa Íslands	13
Niðurstaða	15
Lokaorð	18
Heimildir:	19

1. Myndayfirlit

Mynd 1. úr aðalnámskrá grunnskóla 2011 þar sem sýnt er hlutfallstími í hverja kennslugrein og svo vikulegur kennslutími.	6
Mynd 2. Deildarstjórar og kennarar með meistara- og doktorsgráðu.	13
Mynd 3. Kennarar og leiðbeinendur - starfsmenn og stöðugildi.....	14
Mynd 4. Náttúrufræðibraut sem endar með almennu stúdentsprófi.....	14
Mynd 5. Háskólapróf eða meistaragráða.....	14
Mynd 6. Meistaragráða.	14
Mynd 7. brautskráningar á háskólastigi.	15
Mynd 8. Nemendur í Náttúru og umhverfi	15

Inngangur

“Menntun er máttur” segir í fornum fræðum og því meira sem við lærum bæði í vegferð lífsins og innan veggja menntastofnanna því meiri vitnesku öðlumst við og getum lagt til nokkur korn í stundarglas kunnáttu og framfara. Menntastofnanir Íslands vinna ötult starf við að koma kunnáttu, þekkingu og vilja til framfara til komandi kynslóða, sú vinna hefst strax í leikskóla og heldur síðan áfram upp á æðsta stig menntunar. Undanfarna áratugi hefur því verið unnið að því að samhæfa og samræma skólanámsskrár sem flestra skólastiga til að námið verði ein samfella eftir því sem aldur og þroski nemenda leyfir.

Það að fara á milli skólastiga getur reynst snúið þegar nemendur vita kannski ekki alveg hvert þeir stefna og óar við umsókn um æðri menntun á háskólastigi ef námsvalið í framhaldsskólanum hefur jafnvel ekki verið nægjanlega ígrundað þegar komið er að því að velja háskóla. Stundum vantar 2 – 3 áfanga til að geta komist inn í draumanámið og þá er spurning hvernig háskólastofnanir setja fram inngönguskilyrði sín. Með því að skoða uppbyggingu náms á leik-, grunn-, og framhaldsskólastigi sem þá endar með stúdentsprófi er hægt að sjá hvort að háskólastig eins og Landbúnaðarháskóli Íslands geti gert betur í inngönguskilyrðum sínum og verið bæði sýnilegri og fýsilegur valkostur.

1. Rannsóknarspurning og markmið

Sett verður fram ein meginspurning sem leitað er svara við en síðan fylgja tvær undirspurningar sem verða teknar með til að auka skilning og víkka sjónarhorn lesenda. Stóra spurningin snýr að því **“hvernig hentar námsframboð Landbúnaðarháskóla Íslands í náttúrufræði og skyldum greinum til að byggja upp fagmenntun kennara til að standa undir kennslu í náttúrufræðihluta aðalnámsskrár leik-, grunn- og framhaldsskóla?”**

Síðan er undirspurning sem fylgdi í kjölfarið til að varpa betri sýn á hugmyndina á bak við aðalspurninguna. Notast verður við skammstöfunina LBHI fyrir Landbúnaðarháskóla Íslands til að auðvelda lestur.

- Hvernig gæti LBHÍ miðlað námskeiðum eða námshlutum inn í kennaranám í samstarfi við háskóla sem hafa rétt til að veita kennaranám og kennsluréttindi með áherslu á náttúrufræði.

Báðar spurningarnar eru nokkuð samtvinnaðar og haldast töluvert í hendur þar sem öllum skólastigum er gert að fara eftir lögum og reglum til að samfella verði í námi af einu skólastigi yfir á það næsta. Skoðað verður hvort að það sé einhverstaðar misfella og/eða ekki nægjanleg samræming í náttúrufræðinámi og kennslu.

2. Fræðilegur bakgrunnur

Stuðst verður við þau lög frá Alþingi Íslands og reglugerðir sem til eru varðandi nám, kennslu og þau skólastig sem koma fram við vinnslu þessa verkefnis. Farið verður yfir hvaða inngönguskilyrði þarf stúdent að hafa í farteskinu til að geta stundað náttúrufræðinám við Landbúnaðarháskóla Íslands ásamt því hvaða áherslur eru helstar í því námi.

Farið verður yfir hvernig náttúrufræðinám er sett upp gagnvart nemendum á leik- grunn- og framhaldsskólastigi í aðalnámsskrám þessara kennslustiga. Síðan verður farið yfir hvaða kröfur eru gerðar til náttúrufræðikennara til kennslu á þessum skólastigum af hendi Mennta og menningarnálaráðuneytis. Til eru lög og reglur af hendi stjórnisýslunnar til að hafa ramma um að aðalnámsskrá skólanna sé fylgt.

3. Inngönguskilyrði Landbúnaðarháskóla Íslands

Þegar áhugasamir einstaklingar um nám við Landbúnaðarháskóla Íslands fara að skoða heimasíðu skólans til að kanna forkröfur til náms þá þarf að fara undir flipann nám og finna þar inntökuskilyrði. Þegar inngönguskilyrði eru opnuð kemur upp heimasíða Alþingis og umsækjanda beint inn á síðu þar sem er að finna lög um opinbera háskóla 85/2008. En þessi lög svara ekki miklum spurningum umsækjanda þar sem þau segja meira um hvernig rekstur og kennslustarf háskólanna á Íslandi á að vera (Landbúnaðarháskóli Íslands, e.d).

Þegar farið er inn í grunnnámsgreinarnar eru sömu skilyrði fyrir þær allar að nemendur búi yfir hæfni í raungreinum s.s. efnafræði, eðlisfræði, jarðfræði, stærðfræði og líffræði sem samsvarar hæfniprepi 2 og hæfniprep 3 í ensku. Sérstaklega er tiltekið í stærðfræðihlutnum að almennar reikniaðferðir eins og jöfnureikningur og algebra séu mjög æskileg kunnátta (Landbúnaðarháskóli Íslands, e.d).

Samkvæmt brautarlýsingu fyrir náttúru og umhverfisfræði þá segir að námið eiga að veita nemendum bæði þverfaglega og breiða grunnþekkingu í náttúrufræðum auk þess að fjalla um lifandi og lífvana þætti í náttúrunni og hvernig þessir þættir vinna saman og í samfellu við umhverfið sem heild. Áherslan liggur í að auðga skilning á vistfræðilegum ferlum og virkni vistkerfa auk að öll nýting náttúrunnar sé sjálfbær. Eftir þetta nám á nemandi að geta starfað á breiðum vettvangi bæði hjá sveitarfélögum og opinberum stofnunum auk þess sem það sé kjörið fyrir þá sem vilja ná sér í kennsluréttindi á grunn- og framhaldsskólastigi í náttúrufræði (Landbúnaðarháskóli Íslands, e.d).

Skipulag námsins er bundið við hefðbundið skólaár þ.e. frá 20. ágúst og endar í maí en vetrinum er skipt niður í fjórar annir, tvær á haustönn og tvær á vorönn, kennt er í sjö vikur á

hverri önn. Í lok hverrar annar eru próf og með því líkur nemandi viðkomandi námskeiði og getur farið í annað námsefni á næstu önn. Áfangar eru ýmist 2, 4, eða 6 einingar yfir eina önn og fer eftir umfangi námsefnis og námsmarkmiðum hver og eins námskeiðs (Landbúnaðarháskóli Íslands, e.d).

4. Sameiginlegur hluti aðalnámskrár leik-, grunn- og framhaldsskóla

Fyrstu kaflar aðalnámskrár er ætlað að mynda heildarsýn og samfellu í námi til að fylgja eftir þeirri menntastefnu sem sett var fram við endurútgáfu árið 2011. Hlutverk aðalnámskrár er að halda utan um grunnþætti menntunar, hæfniviðmið og lykilhæfni, námsmat og mat á skólastarfi, hún birtir þá heildarsýn um menntun sem felst í lögum og útfærir menntastefnu Mennta og menningarmálaráðuneytisins. Aðalnámsskránni er ætlað að varða leiðina fyrir skóla, kennara, stjórnendum og öðrum þeim sem koma að skólakerfinu um tilgang og starfsemi skóla (Aðalnámskrá leik-, grunn- og framhaldsskóla, 2011).

Sameiginlegur hluti aðalnámskrár fjallar um stefnumið menntakerfisins, þar sem eitt atriðana er að áhersla er lögð á skólaþróun og þá þætti sem eru sameiginlegir varðandi fagmennsku kennara á öllum skólastigum. Skólunum er ætlað að mynda samræmi í menntun á öllum skólastigum, allt frá leikskólum til fullorðinsfræðslu og háskóla. Skólastigunum er ætlað að stuðla að almennri menntun fyrir alla og að haga störfum sínum í samræmi við þarfir og stöðu nemenda. Viðfangsefni og inntak skólastarfs allra skólastiga er sett fram í námssviðum, námsgreinum og námsáföngum, þar sem markmiðin eru í samræmi við hvert skólastig (Aðalnámskrá, leik-, grunn-, og framhaldsskóla, 2011).

Eitt af því sem lögð er megin áhersla á í aðalhlutanum voru grunnþættir menntunar til að varða leiðina við námskrárgerð en þessir grunnþættir eru

- Læsi,
- Heilbrigði og velferð,
- Sjálfbærni,
- Mannréttindi og lýðræði,
- Sköpun,
- Jafnrétti

Tekið er tillit til alþjóðlegra samninga sem Ísland er aðili að eins og barnasáttmála Sameinuðu þjóðanna og stefnumörkun UNESCO um almenna menntun o.s.frv. Þessir grunnþættir snúast um læsi á umhverfi, náttúru, menningu og samfélag þannig að börn og ungmenni læri að byggja sig upp til framtíðar (Aðalnámskrá leik-, grunn-, og framhaldsskóla, 2011).

Fagmennska kennara er reifuð í sameiginlega hlutanum, þar sem tekið er sérstaklega fram að kennarar gegni lykilhlutverki í öllu skólastarfi þar sem þeir taki sér mörg hlutverk fyrir hendur t.d. uppeldi, stjórnun, kennslu, rannsóknir, þróunarstörf og ráðgjöf. Fagmennska kennarans byggir á viðhorfum,

þekkingu, sérfræðilegri starfsmenntun og siðferði starfsins ásamt því að snúast um nemendur, velferð og menntun þeirra. Orðrétt segir um fagmennsku kennara

“Gæði menntunar og árangur skólakerfisins byggist fyrst og síðast á vel menntaðri og áhugasamri fagstétt kennara á öllum skólastigum”

(Aðalnámskrá leik-, grunn-, og framhaldsskóla, 2011:13).

4.1. Samantekt

Öllum þremur skólastigunum er ætlað að mynda samfellu í námi og hafa stjórnsýslulög, sveitastjórnarlög og aðalnámskrá til að varða leiðina. Hins vegar geta sveitafélög útfært kennslufræðilegar hugmyndir í samráði við skólana og þá geta áherslur orðið mismunandi á grunnþætti menntunar. Aðalhluti námskrár kveður á um að allir grunnþættirnir sex skulu vera fléttaðir inn í nám en þegar hvert skólastig og hver sveitafélag getur útfært kennsluefni og áherslur að sínum hugmyndum geta misjafnar leiðir verið valdar. Sveitarfélögin geta haft áhrif á þann veg að atvinnulíf samfélagsins verður í forgrunni og með því sterkari áherslur á einstaka þætti.

5. Aðalnámskrá leikskóla

Í leikskóla er unnið mikið með leik og nám þar sem leikurinn er börnum eðlislægur og með því að flétta inn í leik á markvissan hátt grunnþætti menntunar þá er hægt að virkja námsþáttinn. Sérstaklega þarf að vera vakandi fyrir tækifærum sem koma upp í leik til að kveikja áhuga og styðja við nám. Nánumhverfið er bæði innan og utandyra þar sem umhverfið er mikilvægur áhrifaþáttur og sérstaklega er tekið fram að leikskólalóðin skuli hafa fjölbreytileika í gróðri, landslagi og jarðvegi (Aðalnámskrá leikskóla, 2011).

Þegar kemur að náttúrufræði sem námsþætti þá er hún undir grunnþættinum “sjálfbærni og vísindi” þá á leikskólinn að skapa þær aðstæður að börnin fái tækifæri til að velta vöngum og vinna með þessa tilteknu þætti. En leikskólinn hefur að leiðarljósi að vísa vegin við mótun leikskólustarfsins á ýmsan hátt, hér fyrir neðan verður sérstaklega tekið fyrir það sem lítur að náttúrufræði

- Leikskólanum er ætlað að vera lýðræðislegur vettvangur og lærdómssamfélag þar sem börn, foreldrar og starfsfólk eru virkir þátttakendur.
- Starfshættir leikskólans eiga að hvetja til samstarfs og samvinnu milli allra aðila og nærsamfélags.
- Menntun til sjálfbærni á að vera sýnilegt í öllu leikskólastarfi og í virku samstarfi við nærsamfélag og heimili.
- Leikskólar skulu hafa starfsháttum sínum þannig að það stuðli að virðingu barna fyrir umhverfi sínu og náttúru.
- Börnin eiga að fá í leikskóla tækifæri til fjölbreyttrar hreyfingar og útiveru.

(Aðalnámskrá leikskóla, 2011:23 - 24).

5.1 Viðmiðunarstundarskrá

Ekki er til eiginleg viðmiðunarstundarskrá fyrir leikskóla þar sem kennurum er ætlað að flétta grunnþætti menntunar inn í leik og starf barnanna. Þannig að efnisval og inntak námsins, kennslunnar og leiksins skal vera mótað af grunnþáttunum. Einnig skulu starfshættir og aðferðir sem börnin læra vera undir áhrifum þeirra hugmynda sem koma fram í umfjöllun um grunnþætti. Síðan þegar skólastarf er metið þarf að skoða hvernig og hvort grunnþættirnir hafi sett mark sitt á kennslu, nám, leið og þannig skólastarfið í heild (Aðalnámskrá leikskóla, 2011).

5.2. Samantekt

Það er erfitt fyrir lítil börn að fylga niðurnjörvaðri stundarskrá og þarna reynir svo sannarlega á hugmyndaflug, dugnað og útsjónarsemi leikskólakennara til að ná því takmarki að koma öllum grunnþáttum inn í allt starf sem fram fer á leikskólanum. Ein gönguferð að vori í sveitina að skoða nýfæddu lömbin eða einhver annar lifandi vettvangur geta verið hinar mestu fjársjóðsferðir og efniviður í frekari kennslu. Þarna kemur inn í nærsamfélagið og sá efniviður sem er fyrir hendi einnig hvaða menntastefnu tiltekið sveitarfélag hefur markað sér og samfella milli skólastiga.

6. Aðalnámskrá grunnskóla

Grunnskólanum er ætlað að taka við af leikskólanum og leggja áframhaldandi grunn að námi og lífi í sjálfbæru samfélagi. Grunnskólinn verður þar með vinnustaður 6 – 16 ára nemenda næstu 10 árin þar sem mikilvægasta þroska og mótunarskeið þeirra fer fram. Nemendur eiga að geta notið bernskunnar og eflt með sér sjálfstraust og félagsfærni, ræktað skilning á manngildum og virkjað sköpunarkraft sinn (Aðalnámskrá grunnskóla, 2011).

Samkvæmt lögum um grunnskóla nr. 91/2008 er sagt í 2. gr að hlutverk grunnskóla sé í samvinnu við heimilin ætlað að stuðla að alhliða þroska nemenda og þátttöku í lýðræðisþjóðfélagi sem er sífellt að þróast. Nemendur eiga að geta stundað nám sér að kostnaðarlausu enda er þeim skylt að stunda skóla og sem dæmi þá þarf vikulegur kennslutími hvers nemanda í grunnskóla vera að ákveðnu lámarki samanber 28. gr grunnskólalaga sem sést best í þessari töflu

Námssgreinar – Námssvið	1.-4. bekkur	5. – 7. bekkur	8. – 10. bekkur	Vikulegur kennslutími	Vikulegur kennslutími
	Heildartími í 1.-4. bekk. Minútur á viku	Heildartími í 5.-7. bekk. Minútur á viku	Heildartími í 8.-10. bekk. Minútur á viku	Heildartími í 1.-10. bekk. Minútur á viku	Hlutfall
Íslenska, íslenska sem annað tungumál og íslenskt táknmál	1.120	680	630	2.430	18,08%
Erlend tungumál; enska, danska eða önnur Norðurlandamál	80	460	840	1.380	10,27%
List- og verkgreinar	900	840	340	2.080	15,48%
Náttúrugreinar	420	340	360	1.120	8,33%
Skólaiþróttir	480	360	360	1.200	8,93%
Samfélagsgreinar; trúarbragðafræði, lífsleikni, jafnréttismál, siðfræði	580	600	360	1.540	11,46%
Stærðfræði	800	600	600	2.000	14,88%
Upplýsinga- og tæknimennt	120	160	80	360	2,68%
Til ráðstöfunar /Val	300	160	870	1.330	9,90%
Alls	4.800	4.200	4.440	13.440	100%

Mynd 1. úr aðalnámsskrá grunnskóla 2011 þar sem sýnt er hlutfallstími í hverja kennslugrein og svo vikulegur kennslutími.

(Aðalnámsskrá grunnskóla, 2011:52).

6.1. Viðmiðunarstundaskrá

Í aðalnámsskrá grunnskóla 2013 er sett fram viðmiðunarstundaskrá sem sýnir hlutfallslegt vægi milli námssgreina og námssviða. Hver grunnskóli ásamt skólanefnd ákveður fyrir sig hvort kenna eigi námssgreinar og námssvið aðgreind eða samþætt, en gæta þarf að því að námið verði sem heildstæðast. Í viðmiðunarstundaskránni er áætlaður tími gefinn upp í mínútum á viku og er þá hverri námssgrein ætlaður ákveðinn mínútufjöldi (Aðalnámsskrá grunnskóla, 2011).

Undir náttúrugreinar flokkast meðal annars náttúrufræði, eðlisvísindi, efnafræði, jarðvísindi, lífvísindi og umhverfismennt. Heildartími sem nemendur fá í 1.-4. bekk í náttúrugreinum er 420 mínútur á viku, 340 mínútur í 5.-7. bekk og 360 mínútur í 8.-10. bekk. Samanlagt er þetta einungis 8,33% af heildartíma nemenda á grunnskólagöngu sinni sem notaður er til náttúrufræðikennslu (Aðalnámsskrá grunnskóla, 2013:52).

6.2. Hæfniviðmið

Fyrir hverja og eina námssgrein eru skrifuð hæfniviðmið sem tengjast grunnþáttunum og á grundvelli þeirra eru valin bæði námsefni, kennsluáðferðir og matsaðferðir sem eru við hæfi fyrir hvert kennslustig. Hæfniviðmiðin fyrir hverja námssgrein eru sett upp í töflu með þremur flokkum einum fyrir hvert stig grunnskólans, yngsta stig sem nær upp í fjórða bekk, miðstig sem nær upp í sjöunda bekk og unglíngastig sem endar á tíunda bekk. Hver tafla sýnir þá hæfni sem hver einstaklingur þarf og skal búa yfir í lok hvers skólastigs fyrir sig (Aðalnámsskrá grunnskóla, 2011).

Ef skoðað er betur menntagildi og megintilgangur náttúrugreina þá kemur í ljós að þar þarf leikni, þekkingu, og hæfni til að allir geti tekið sem virkasta þátt í samfélagi þar sem ákvarðanir og umræður grundvallast á gagnrýnum og upplýstum viðhorfum. En undir náttúrugreinar í grunnskóla heyra náttúrufræði, jarðvísindi, eðlisvísindi, umhverfismennt og lífvísindi, en náminu er ætlað að flétta saman þessa þætti. Um hæfni í náttúrugreinum segir orðrétt á bls 168 “ Nám í náttúrugreinum stuðlar

að því að nemendur viti hvað þeir vita og hvað þeir geta, og viti hvernig best er að beita vitneskju sinni, þekkingu og leikni til að hafa áhrif á umhverfi sitt og bæta það.” (Aðalnámskrá grunnskóla, 2011).

Ef skoðaður er fjöldi hæfniviðmiða sem gefin eru upp í hverri námsgrein fyrir sig þá er náttúrufræðin með tíu hæfniviðmið, íslenskan með fjögur, stærðfræði með sjö, lykilhæfni með fimm og heimilisfræði með fjögur svo dæmi séu tekin. Nauðsynlegt er að hæfniviðmiðin fléttist saman en verklagið skiptist í

- Nýsköpun og hagnýting þekkingar.
- Gildi og hlutverk vísinda og tækni.
- Geta til aðgerða.
- Efling ábyrgðar á umhverfinu.
- Vinnubrögð og færni í náttúrugreinum.

En hæfniviðmiðin um viðfangsefnin skiptist síðan í

- Lífsskilyrði manna.
- Að búa á jörðinni.
- Heilbrigði umhverfisins.
- Samspil vísinda, tækni og þróunar í samfélaginu.
- Náttúra Íslands.

Hæfniviðmiðin í náttúrufræði eru síðan tekin og bútuð en frekar niður þannig að hvert markmið greinist niður í mismarga þætti. Í lok 10. bekkjar á nemandi að geta unnið með og skilið það sem felst í viðmiðunum og tekið þá þekkingu með sér í áframhaldandi nám (Aðalnámskrá grunnskóla, 2011).

6.3 Samantekt

Aðalnámskrá grunnskóla þarf að fara eftir lögum um grunnskóla (Lög um grunnskóla, nr. 91/2008) til að varða leiðina í námi einstaklings. Síðan þarf aðalnámskráin að vera sniðin í kringum löginn til að allt stemmi saman. Settar eru niður aðalnámsgreinar og sagt til um hversu margar kennslustundir eiga að vera á bak við hverja grein. Síðan þarf að tikka í boxin sem eru lykilhæfni og hæfniviðmið sem nemendur þurfa að standa skil á með einkunnum. Í náttúrufræðihlutanum eru tíu hæfniviðmið sem nemendur þurfa að standa skil á í lok 10. bekkjar en miðað við kennsluhlutfall þá hlýtur eitthvað efni að verða útundan eða farið yfir það á hundavaði. Þarna kemur líka inn í menntun náttúrufræðikennara og hversu fjölhæfir þeir eru í þeim námsgreinum sem falla undir náttúrugreinar.

7. Aðalnámskrá framhaldsskóla

Líkt og í aðalnámskrám leik-, og grunnskóla er lögð áhersla á alla grunnþættina sex sem eiga að tengja saman menntun og skólastarf í eina heild. Með þá sem útgangspunkta má skapa meiri heildarsýn um allt skólastarfið. Allir grunnþættirnir þurfa að vinna saman þannig að virkt lýðræði kemst ekki af án læsi á táknerfi og samfélagsleg samskiptakerfi, einnig byggðir það á því að lýðræði sé bæði virkt og

þrífist aðeins ef stuðlað að hvers konar jafnrétti á milli hópa og einstaklinga í samfélaginu . Þó svo að grunnþættirnir hafi hver sitt sérkenni þá eru þeir samtvinnnaðir og má því nota þá til að halda markvist utan um skólakerfið í heild ásamt sérkennum hvers skóla (Aðalnámskrá framhaldsskóla, 2011).

Námsmat er reglubundin þáttur í skólastarfi og er órjúfanlegur partur í námi og kennslu. Tilgangur námsmats er að vera leiðbeinandi um námið og hvernig hægt sé að ná markmiðunum. Einnig skilar námsmat þeirri vitneskju um hvernig árangur er af skólastarfinu og hvernig er best að ná settum markmiðum. Ætlunin með námsmati er að veita nemendum, foreldrum þeirra, kennurum, skólum ásamt skólayfirvöldum um hvernig framvinda náms gengur. Fyrst og fremst þarf námsmat að vera þannig að það meti nemandann á áreiðanlegan hátt (Aðalnámskrá framhaldsskóla, 2011).

Framhaldsskólum er ætlað að stuðla að alhliða þroska og virkri þátttöku í lýðræðisþjóðfélagi með því að hver nemandi finni nám við sitt hæfi. Framhaldsskólar skuli búa nemendur undir þátttöku í frekara námi og í atvinnulífínu með því að efla færni nemenda á sem flesta vegu þannig að þeir öðlist færni til að vinna við sérhæfð störf og hafi forsendur fyrir því að afla sér frekari menntunar (Aðalnámskrá framhaldsskóla, 2011).

Til eru þrjár tegundir námsloka við framhaldsskóla, próf til starfsréttinda, framhaldsskólapróf og stúdentspróf og sum námslok geta verið skilgreind á mismunandi hæfniprepum. Hæfniprepin eru fjögur og hverju þeirra er skipt niður í innihald, skipulag, umfang og réttindi. Innihald getur falið í sér almennan undirbúning sem er þá undirbúningur undir frekara nám eða þau störf út í samfélaginu sem ekki krefjast tæknilegrar sérhæfingar og eru ávallt unnin undir verkstjórn annarra. Skipulag getur falið í sér bóknám, starfsnám og/eða listnám og hefur í för með sér starfskynningu eða vinnustaðþjálfun. Umfang segir til um hversu margar framhaldsskólæiningar eru á bak við hæfniprepið. Réttindi segir til um hvaða kostir eru í stöðunni fyrir einstaklingin til að komast í vinnu eða frekara nám. Til að klára framhaldsskólapróf fer það eftir hæfniviðmiðum námsins en umfangið er alltaf á bilinu 90 – 120 fein og skilgreiningin á hæfniprepi eitt eða tvö. Framhaldsskólaprófinu er ætlað að koma á móts við þá kröfu að nemendur njóti fræðslu fram til 18 ára aldurs og framhaldsskólarnir bjóði upp á menntun sem hentar hverjum og einum og jafnvel þeim sem hafa ekki hug á lengra námi. Próf til starfsréttinda eru þær brautir sem veita nemendum heimild til að spreyta sig á sveinsprófi í löggiltri iðngrein (Aðalnámskrá framhaldsskóla, 2011).

7.1 Viðmiðunarnámskrá - hæfniprep

Ekki er um eiginlega viðmiðunarstundarskrá að ræða hjá framhaldsskólum heldur eru notuð hæfniprep til að draga fram mismunandi kröfur um hæfni nemenda í námslok. Hæfniprepin eiga að mynda ramma um mismunandi kröfur við lok náms hvort sem um er að ræða list-, bók-, eða starfsnám (Aðalnámskrá framhaldsskóla, 2011).

Í hæfniprepum framhaldsskólana er lögð áhersla á lykilhæfni og grunnþætti ásamt aukna sérhæfingu í námi. Þau eru skilgreind óháð framkvæmdaraðila og skólastigi með hagsmuni nemenda í huga og vera

leiðbeinandi varðandi námskröfur og viðfangsefni ásamt því að marka leiðina við gerð áfanga- og námsbrautalýsinga. Hæfniprepin eiga því að vera upplýsandi fyrir nemendur, atvinnulíf og aðra hagsmunaaðila (Aðalnámskrá framhaldsskóla, 2011).

Hæfniprepin eru fjögur og þeim er ætlað að mynda heildstæða brú milli grunnskóla yfir til áframhaldandi náms við lok framhaldsskóla. Þar koma saman kröfur um mannréttindi, jafnrétti, lýðræði ásamt sjálfbærni sem tengjast inn í daglegt líf og virkni einstaklingsins í samfélaginu. Við lok fyrsta þreps getur krafa um námsframvindu verið óhefðbundin og námsmatið verið fyrst og fremst leiðbeinandi um hvernig ná á settum markmiðum. Við lok á þrepi tvö á nemandi að vera komin með örlitla sérhæfingu til frekara náms eða starfa sem krefjast ábyrgðar og sjálfstæði innan ákveðinna marka. Þegar þrepi þrjú er lokið á nemandi að hafa öðlast meiri þekkingu, leiki og hæfni sem tengt er fagmennsku og sérhæfingu. Þarna á að fara fram sérhæfður undirbúningur undir lögvarin störf, sérhæft starfsnám, listnám sem og háskólanám. Fjórða og síðasta þrepinu er ætlað að fela í sér nám sem fer bæði fram á vegum eða innan framhaldsskóla eða háskóla (Aðalnámskrá framhaldsskóla, 2011).

Einungis eru þrjár kjarnagreinar í framhaldsskólum íslenska, enska og stærðfræði og allar námsbrautir skulu gera kröfu um að nemendur nái allavega fyrsta hæfniprepi í þessum greinum. Yfirleitt er gert ráð fyrir að nemendur klári hæfniprep 3 í íslensku og ensku en misjafnt hvort að hæfniprep 2 eða 3 þurfi í stærðfræði en skoða þarf hverja námsbraut fyrir sig til að sjá hversu mikið hver og einn þarf af feiningum í hvert þrep (Aðalnámskrá framhaldsskóla, 2011).

7.2 Samantekt

Samkvæmt lögum um framhaldsskóla nr. 92/2008 frá Alþingi hefur ábyrgð á námskrágerð verið í auknu mæli verið færð í hendur framhaldsskólanna þar sem þeim er nú falið að koma fram með tillögur um samhengi, inntak og fyrirkomulag til samræmis við sniðmát, reglur og viðmið um gerð námsbrautalýsinga. Þarna er framhaldsskólum gefið svigrúm til að byggja upp nám sem hefur þarfir nemenda, nærsamfélag, atvinnulíf og sérstöðu skólans að leiðarljósi og geta brugðist við gæðaeftirliti og niðurstöðum rannsókna. Þetta getur leitt af sér að sérhæfing skólanna verður jafnvel til þess að nemendur eiga erfitt með að fara á milli framhaldsskóla þar sem áfangalýsingar og námsskrá hvers skóla ber ekki saman og verður til þess að einingar nemenda nýtast ekki.

8. Náttúrufræðimenntun kennara

Alþingi Íslands setur fram lög og reglugerðir um hvernig skólar á leik-, grunn-, og framhaldsskólastigi skuli haga sínum kennararáðningum og hvað einstaklingur þurfi að hafa í farteskinu til að geta sótt um vinnu sem kennari. Í lögum um menntun, hæfni og ráðningu kennara og skólastjórnenda við leikskóla, grunnskóla og framhaldsskóla (Alþingi, 2019) kemur skýrt fram hversu mikla menntun/hæfni kennarar þurfa að hafa og strax í 2. gr þá er talað um að markmið laganna sé að tryggja að þeir aðilar sem sinna stjórnunarstörfum og kennslu séu til þess fallnir.

Í 4. gr. laga nr. 95/2019 frá Alþingi er tekin fyrir almenn hæfni kennara þar sem viðkomandi þarf að uppfylla ýmsa hæfnisþætti s.s. geta skapað hvetjandi námsumhverfi, geta lagt stöðu og framfarir nemenda, hæfni til að vera bæði faglegur leiðtogi sem og geta miðlað af þekkingu sinni auk þess að vinna að jákvæðum skólabrag. Síðan í grein nr. 5 er farið nánar yfir sérhæfingu kennara þar sem tekið er til þess að kennarar skuli hafa sérhæfingu sem hæfir því skólastigi sem þeir kenna á auk sérhæfðrar hæfni að lámarki einu greinasviði t.d. náttúrugreinar, stærðfræði, íslenska, textíl o.s.frv. Þetta á við um leik- og grunnskólakennara en síðan verður flækjustig með hvað varðar framhaldsskólakennara en gerðar eru þær kröfur heilt yfir að hafa faggrein auk 90 námseininga í menntunarfræði (Lög um menntun, hæfni og ráðningu kennara og skólastjórnenda við leikskóla, grunnskóla og framhaldsskóla nr. 95/2019).

Lög frá Alþingi um háskóla nr. 63/2006 og lögum um opinbera háskóla nr. 85/2008 segja til um hvernig háskólar á Íslandi eru uppbyggðir. Þar kemur hvergi fram berum orðum hvaða kennslufræðilega menntun starfsmaður s.s. lektor eða prófessor þarf að hafa til að geta sinnt kennslu. Háskólunum er ætlað að hafa sérstaka dómsnefnd til að meta hæfni umsækjenda um akademísk störf eða er boðið starf. Lög um opinbera háskóla taka bæði til Háskóla Íslands, Landbúnaðarháskóla Ísland og Háskólans á Akureyri, hver skóli um sig getur markað sína stefnu eftir því sem háskólaráð ákveður. Háskólaráð þarf einnig að gefa leyfi ef háskóli ætlar í grundvallarbreytingar á stjórnarskipan (Lög um háskóla, 2006)(Lög um opinbera háskóla, 2008).

Menntavísindasvið Háskóla Ísland býður upp á grunnnám og meistaraþátt í kennslufræði og sérgrein sem duga til þess að fá leyfisbréf sem kennari á leik- og grunnskólastigi. Síðan er boðið upp á menntun fyrir framhaldsskólakennara sem áður hafa bakklár gráðu í einhverri kennslugrein framhaldsskóla. Sem dæmi geta nemendur frá Landbúnaðarháskóla Íslands sem hafa lokið bakkalárnámi frá t.d. náttúru og umhverfissviði sótt um á Menntavísindasviði og bætt við kennslufræði til að auka atvinnumöguleika sína (Háskóli Íslands, e.d.).

Fyrirkomulag náms við Menntavísindasvið er hefðbundið þar sem skóli hefst um 20. ágúst og líkur í maí. Kennt er á tveimur öllum, haust og vorönn og námskeið ýmist 5 eða 10 einingar. Til að nemandi nái að fylla upp í áætlaðan einingafjölda á vetri til að viðhalda samfelli í námi þá tekur hann oft tvo fimm eininga áfanga þar sem miðað er við að hvor önn eigi að vera 30 einingar og veturinn 60 einingar (Háskóli Íslands, e.d.).

9. Rannsóknir, mælingar og annað um náttúrufræðikennslu

Ýmislegt er gert til að skoða stöðu náms bæði á Íslandi og á heimsvísu og eitt af því eru PISA könnunarpróf. Þeim er ætlað að mæla lesskilning 15 ára nemenda og læsi þeirra á náttúruvísindi og stærðfræði. Upphaf PISA var í kringum 1959 og var ætlað að skoða alþjóðlegum samanburðarrannsóknnum þar sem áhersla var lögð á námsárangur og áhrifaþætti hans og var þá

aðallega verið að mæla árangur í náttúrufræði og stærðfræði. Þegar Ísland er skoðað sést að læsi á náttúruvísindi hefur minnkað til muna í gegnum árin. En þegar mat PISA á náttúruvísindi þá er námsmatið nokkuð í takti við þau hæfnimarkmið sem sett eru fyrir nemendur í 10. bekk grunnskóla. Nemandi á að geta verið bæði fús og fær um að taka þátt í umræðu með rökstuðningi um vísindi og tækni ásamt því að geta þekkt, metið og veitt útskýringar á tæknitengdum og náttúrulegum fyrirbærum af öllu tagi (Guðmundur Bjarki Þorgrímsson, 2022).

Stórar vísbendingar hafa komið fram í PISA rannsóknum í gegnum árin um að efla þarf íslenskukennslu í grunn-, og framhaldsskólum með öflugra námsefni, bókakosti og margbreytilegri kennsluháttum þar sem markviss bókmenntakennsla virðist vera sjaldgæfari í íslenskum grunnskólum en á öðrum norðurlöndum. Í framhaldi af þessum niðurstöðum og annarra rannsókna þá eru settar fram tillögur um umbætur í menntakerfum sem fela meðal annars í sér starfsþróun kennara og stjórnenda auk stuðnings við umbótastarf, grunnmenntun kennara, endurskoðuð námsskrá, útgáfa námsefnis, mat og gögn í skólastarfi, menntarannsóknir ásamt fleiri þáttum sem stuðla að eflingu náms. Í þessu er tekið til þess að grunnmenntun kennara sér mikilvægur partur af því auka gæði kennslu, auk þess þurfi að tryggja gagnvirk samstarf milli fræðafólks og fagfélaga kennara sem saman leiða kennaramenntun og nýta til að þróa leiðir til að efna tengslin milli starfs á vettvangi og fræða. Auk þess er talið nauðsynlegt að endurskoða aðalnámsskrá grunnskóla og þá sérstaklega þeim hluta sem snýr að einstökum námsgreinum. Þar þyrfti að endurskoða efnisatriði t.d. í náttúrufræði ásamt því að fjölga tímum (Guðmundur Bjarki Þorgrímsson, 2022).

Edda Elísabet Magnúsdóttir og Haukur Arason taka fyrir læsi á náttúruvísindi meðal íslenskra unglinga þegar niðurstöður úr PISA 2022 hafa verið skoðaðar og niðurstöðurnar eru athyglisverðar. Sú þróun sem verið hefur síðustu tuttugu árin veldur verulegum áhyggjum og sýnir að menntakerfið þarfnast heilmikilla umbóta til að hægt sé að snúa þróuninni við. Brýnt er að efla menntun í náttúruvísindum með tilliti til hvaða hæfni og hvernig hún rímar við PISA og aðalnámsskrá og alíslenskt námsefni. Helstu niðurstöður Eddu og Hauks eru þær að aðalnámsskrá grunnskóla veitir ekki nægjanlega góða leiðsögn varðandi þau viðfangsefni sem könnuð eru í PISA auk þess sem hæfniviðmið þurfi að vera skýrari eins leiðbeiningar til kennara um hvernig þeir skuli ná hæfnimarkmiðum aðalnámsskrár. Þessir þættir geri því kennurum verulega erfitt fyrir til að tryggja heilsteypta samfelli milli skólastiga og þá sérstaklega í náttúruvísindum. Ef ekki verði gripið inn í og þessari slæmu þróun snúið við þá koma íslenskir grunnskólanemendur til með að halda áfram að dala í náttúruvísindi og því nauðsynlegt að grípa til aðgerða eins fljótt sem kostur er (Edda Elísabet Magnúsdóttir og Haukur Arason, 2022).

Eftir mælingar á PISA árið 2015 segir Auður Pálsdóttir kennari við Menntavísindasvið Háskóla Ísland það hreint úr að ekki hafi verið að vænta góðar útkomu í náttúrufræði, þar sem fátt hafi verið gert fyrir náttúruvísindagreinarnar. Ein af ástæðunum sé að heildartími í kennslu í náttúrufræði sé langt um lægri á

Íslandi en t.d. öðrum norðurlöndum. Til að sporna við þessari þróun hafi verið sett saman diplómanám á meistarastigi í náttúrufræðimenntun. Annars hafi lítið gerst í þessum málum og lítið annað í stöðuni að sjá hvort að diplómanámið skili meiri þekkingu inn í skólastarfið. Auður telur að ekki séu nægjanlega margir menntaðir náttúrufræðikennarar í grunnskólum og séu á einungis bilinu 30 – 40% starfandi náttúrufræðikennarar. Megnið af kennurum á náttúrusviði hafi ekki sérþekkingu í kennslufræði náttúrufræðigreina eða í náttúrufræði og kunni því ekki að koma námsefninu sem best til skila. Tryggja þurfi nemendum jafn margar kennslustundir í náttúrufræði hér á Íslandi eins og á öðrum norðurlöndunum ásamt því að endurskoða námsefni. Einnig þurfi að gera gangskör í starfsþróun náttúrufræðikennara sem mundi þá beinast að kennslufræði, fagþekkingu ásamt kennsluháttum, þannig að viðkomandi geti aukið þekkingu sína (Auður Pálsdóttir, 2019).

Þegar farið er inn á Náttúrutorg – samfélag náttúrufræðikennara og skoðaður listi yfir íslenskar rannsóknir í náttúrufræðimenntun þá eru margar greinar þar orðnar æði gamlar, yngstu greinarnar eru síðan árið 2020 og höfundur hennar er Hrefna Sigurjónsdóttir og svo er Íris Thorlacius Haukdóttir með námsefni í lífeðlisfræði á framhaldsskólastigi inn á líffræðivefnum. Margar greinar og skýrslur eru frá tímabilinu 2000 – 2011 og lúta flestar að kennsluaðferðum og náttúrufræði og hvernig hægt er að efla náttúrulæsi nemenda (Menntatorg, 2023).

9.1. Vilji og veruleiki

Árið 2007 birtu Auður Pálsdóttir, Björg Pétursdóttir, & Meyvant Þórólfsson skýrslur í verkefninu „Vilji og veruleiki“ sem var rannsóknarverkefni Kennaraháskóla Íslands sem núna er Menntavísindasvið Háskóla Íslands. Verkefnið er flokkað undir símenntun, ráðgjöf og rannsóknir en það hófst árið 2005 þar sem Allyson Macdonald prófessor var verkefnastjóri. Rannsóknarverkefnið sneri að því að skoða stöðu náttúrufræði- og tæknimenntun á Íslandi en meginmarkmiðið snerist um að skoða breytingar og ástand í náttúrufræðimenntun. Síðan var farið um vor 2006 í níu grunnskóla á Austurlandi og tvo framhaldsskóla og eftirfylgni var haustið 2006. Meginrannsóknarspurningin sem notuð var í rannsókninni var svo hljóðandi

„Hvers eðlis er gjáin milli vilja stefnumótunaraðila eins og hann kemur fram í opinberum skjölum og raunverulegs náms í náttúrufræði og tæknigreinum“

Síðan var stuðst við ýmsar undirspurningar sem lutu að námskrá grunnskóla og framhaldsskóla í náttúrufræði, námsvenjur og kennsluhættir og hvaða þættir gætu haft áhrif á frekara val nemenda í námi í tækni og/eða náttúrufræði í framhaldsskólum og háskólum. Notast var við vettvangs- og eiginlegar rannsóknir (Auður Pálsdóttir, Björg Pétursdóttir, & Meyvant Þórólfsson, 2007).

Þær niðurstöður sem komu fram voru athyglisverðar þar sem kennarar töldu að erfitt væri að stunda endurmenntun þar sem flest námskeið virtust vera miðuð við höfuðborgarsvæðið og þannig tímasett að erfitt væri að mæta. Kennarar töldu líka að

kennslunni væri fullmikið stýrt af námsbókum og einblínt um of á það sem væri í aðalnámskrá. Síðan þegar komið var upp í framhaldsskólana þá tóku kennarar það sérstaklega fram að nemendur í eðlis- og efnafræði virtust koma sérstaklega slakir í því námsefni upp úr grunnskólum og virtist sem ekki væri farið eftir hæfniviðmiðum aðalnámskrár grunnskóla þar (Auður Pálsdóttir, Björg Pétursdóttir, & Meyvant Þórólfsson, 2007).

Það sem áhugaverðast í þessari rannsókn er að þarna koma berlega í ljós grunsemdir um að nemendur séu slakir í náttúrufræði við upphaf framhaldsskóla og það gefi tóninn um að skoða þurfi betur Aðalnámskrá grunnskóla og hvaða námsefni sé lagt fyrir og námsmat út frá því. Fyrir vikið sé áhugi á náttúrufræði og raungreinum lakari en í öðrum námsgreinum. Lagt var til að fundur yrði haldinn með náttúrufræðikennurum grunnskólanna og framhaldsskólanna til að skoða námsstöðu og námsáhuga nemenda í náttúrufræði og raungreinum (Auður Pálsdóttir, Björg Pétursdóttir, & Meyvant Þórólfsson, 2007).

9.2 Hagstofa Íslands

Með því að skoða í gegnum tölur frá Hagstofu Íslands er hægt að gera sér mynd af því hvernig kennsla og nám hefur þróast síðustu ár en flestar töflurnar eru teknar yfir þrjú ár, árin 2020, 2021 og 2022 til að sýna þá mynd sem liggur fyrir núna árið 2024. Helstu niðurstöður verðar raktar hér fyrir neðan(Hagstofan, e.d.).

Í töflu 1 er hægt að sjá deildarstjóra og kennara sem eru með meistara- og doktorsgráðu ásamt kynjahlutfalli en þarna sést að konur eru að taka fram úr karlmönnum í að afla sér meistara- og doktorsgráðu með kennsluréttindum

			2020	2021	2022
			Með kennsluréttindi	Með kennsluréttindi	Með kennsluréttindi
Deildarstjórar og kennarar	Meistaragráða og doktorsgráða	Alls	1.031	1.250	1.538
		Karlar	144	187	248
		Konur	887	1.063	1.290

Mynd 2. Deildarstjórar og kennarar með meistara- og doktorsgráðu.

Hægt er að skoða hlutfall kennara og leiðbeinanda ásamt stöðugildum og hlutfalli kynja í kennslu

Starfsfólk við kennslu í grunnskólum eftir starfssviði 1998-2022 by Ár, Starfsheiti, Eining, Réttindi og Kyn

		Starfsmenn									Stöðugildi								
		Alls			Með kennsluréttindi			Án kennsluréttinda			Alls			Með kennsluréttindi			Án kennsluréttinda		
		Alls	Karlar	Konur	Alls	Karlar	Konur	Alls	Karlar	Konur	Alls	Karlar	Konur	Alls	Karlar	Konur	Alls	Karlar	Konur
2020	Kennarar og leiðbeinendur	5.255	900	4.355	4.370	702	3.668	885	198	687	4.952	851	4.101	4.177	689	3.488	775	162	613
2021	Kennarar og leiðbeinendur	5.390	953	4.437	4.465	719	3.746	925	234	691	5.052	897	4.155	4.261	709	3.552	791	188	603
2022	Kennarar og leiðbeinendur	5.464	989	4.475	4.495	747	3.748	969	242	727	5.116	937	4.179	4.283	732	3.551	833	205	628

Mynd 3. Kennarar og leiðbeinendur - starfsmenn og stöðugildi

Hægt var að skoða nokkrar breytur inn á hagstofunni en þar sem náttúrufræðin er í öndvegi þessa verkefnis þá var einungis skoðaður sá hópur. Teknir voru þrjú skólavetur með náttúrufræðibrautum sem enduðu með almennu stúdentsprófi. Áberandi er að þessi þrjú skóla ár eru alltaf fleiri konur sem útskrifast heldur en karlmenn.

Brautskráningar með stúdentspróf eftir námsleið, tegund stúdentsprófs og kyni 1995-2022 by Námsbrautir, Próftegund, Ár og Kyn

		2019-2020			2020-2021			2021-2022		
		Alls	Karlar	Konur	Alls	Karlar	Konur	Alls	Karlar	Konur
Náttúrufræðibrautir	Stúdentspróf almennt	920	401	519	931	421	510	887	385	502

Mynd 4. Náttúrufræðibraut sem endar með almennu stúdentsprófi.

Þegar þrjú nýleg skólaár eru skoðuð þar sem starfsfólki er skipt eftir kyni, prófu, og réttindum þá sést enn og aftur að konur eru í meirihluta af kennarastöðum nema skólaárið 2019 – 2020 þá er einum karlmanni fleira en konur án kennsluréttinda að kenna.

Starfsfólk við kennslu eftir kyni, réttindum, aldri, stöðuhlutfalli og menntun 2011-2021 by Skólaár, Skipting, Kennsluréttindi og Kyn

		Alls við kennslu			Með kennsluréttindi			Án kennsluréttinda		
		Alls	Karlar	Konur	Alls	Karlar	Konur	Alls	Karlar	Konur
2018-2019	Háskólapróf, meistaraáráða	677	232	445	583	188	395	94	44	50
2019-2020	Háskólapróf, meistaraáráða	665	235	430	574	189	385	91	46	45
2020-2021	Háskólapróf, meistaraáráða	695	240	455	607	203	404	88	37	51

Mynd 5. Háskólapróf eða meistaraáráða.

Hér er skoðað hversu margir kláruðu grunnskólakennaranám og/eða sérgreinakennaranám á þremur nýlegum skólaárum.

Brautskráningar á háskólastigi og doktorsstigi eftir einstöku sviði, prófgráðu og kyni 1995-2022 by Einstök svið, Prófgráða, Ár og Kyn

		2019-2020			2020-2021			2021-2022		
		Alls	Karlar	Konur	Alls	Karlar	Konur	Alls	Karlar	Konur
Grunnskólakennaranám	Meistaragráða, ISCED 5A	61	5	56	111	13	98	120	12	108
Sérgreinakennaranám	Meistaragráða, ISCED 5A	91	26	65	195	50	145	164	39	125

Mynd 6. Meistaragráða.

Breyturnar hjá Hagstofunni voru ekki alveg að vinna með kennslugreinum Landbúnaðarháskólans á Hvanneyri í þessum hluta en það er samt athyglisvert að skoða hvernig brautskráningar skiptast á fræðigreinar

Brautskráningar á háskólastigi og doktorsstigi eftir einstöku sviði, prófgráðu og kyni 1995-2022 by Einstök svið, Prófgráða, Ár og Kyn

		2019-2020			2020-2021			2021-2022		
		Alls	Karlar	Konur	Alls	Karlar	Konur	Alls	Karlar	Konur
Líffræði og lífefnafræði	Meistaragráða, ISCED 5A	8	5	3	11	4	7	15	6	9
Umhverfisfræði	Meistaragráða, ISCED 5A	49	14	35	38	11	27	50	17	33
Eðlisvísindi (breiðar námsleiðir)	Meistaragráða, ISCED 5A	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Eðlisfræði	Meistaragráða, ISCED 5A	1	1	..	..	..	..	3	3	..
Efnafræði	Meistaragráða, ISCED 5A	4	4	..	..	..	..	2	2	..
Jarðvísindi	Meistaragráða, ISCED 5A	11	4	7	21	10	11	16	4	12

Mynd 7. brautskráningar á háskólastigi.

Þegar nýjustu tölur frá Hagstofunni eru skoðaða en þær reyndar ná ekki lengra en til 2022 þá sért hvað fjöldi nemenda við Landbúnaðarháskólann á Hvanneyri hefur minnkað og er þetta hlutfall sem nauðsynlegt er að skoða vel af hverju getur stafað og þá hvort að náttúrufræðinám í grunn- og framhaldsskólum sé ábótavant og veki þar af leiðandi ekki nægan áhuga stúdenta til áframhaldandi náttúrunáms.

Nemendur eftir námsbraut, skólastigi, tegund náms og kyni 1997-2022 by Skólastig, Tegund náms, Prófgráður, Ár, Námsbraut og Kyn

					Alls	Karlar	Konur
Háskólastig	Alls	Grunnpróf	2020	Náttúra og umhverfi	51	14	37
			2021	Náttúra og umhverfi	49	15	34
			2022	Náttúra og umhverfi	38	9	29
		Meistaragráða	2020	Náttúra og umhverfi	11	3	8
			2021	Náttúra og umhverfi	8	5	3
			2022	Náttúra og umhverfi	6	4	2
	Fræðilegt háskólanám SA	Grunnpróf	2020	Náttúra og umhverfi	51	14	37
			2021	Náttúra og umhverfi	49	15	34
			2022	Náttúra og umhverfi	38	9	29
		Meistaragráða	2020	Náttúra og umhverfi	11	3	8
			2021	Náttúra og umhverfi	8	5	3
			2022	Náttúra og umhverfi	6	4	2

Mynd 8. Nemendur í Náttúru og umhverfi

Þegar allar þessar töflur frá Hagstofunni (e.d) eru skoðaða þá koma fram athyglisverðar tölur um hlutfall faglærða og ófaglærða við kennslu og hvernig nemendur skiptast síðan við brautskráningu og væri áhugavert að skoða nánar með því að geta nýtt fleiri breytur (Hagstofa Íslands, e.d).

Niðurstaða

Þegar allt efnið sem var skoðað var sett í samhengi og horft á það beint út frá rannsóknarspurningunni þá sést að þrátt fyrir lög og reglugerðir þá er samt búið að setja inn það mikinn sveigjanleika í hendur sveitarfélaga og skólanna sjálfra að áherslur geta verið frekar breytilegar. Landbúnaðarháskólinn einn og sér getur lítið bætt við menntun náttúrufræðikennara á meðan samtalið á milli háskóladeilda skilar ekki meiri samvinnu. Það þyrfti að vera mun meiri samþætting á milli Menntavísindasviðs og LBHI til að tilvonandi náttúrufræðikennarar yrðu mun betur í stakk búnir til að fást við t.d. hæfniviðmið aðalnámskrár grunnskóla. Það námsframboð sem LBHI bíður upp á hentar vel til að dýpka þekkingu á náttúrusviði en virðist ekki nægjanlega sýnilegt fyrir núverandi náttúrufræðikennara.

Rannsóknarspurningin fól í sér skoðun á inngönguskilyrðum Landbúnaðarháskólans á Hvanneyri og hvernig væri möguleiki að fá fleiri einstaklinga til að sækja um nám við skólann. Eftir að inngönguskilyrðin voru skoðuð ásamt heimasíðu skólans þá kom í ljós að upplýsingarnar eru mjög almennar en segja ekkert til um hvaða stúdentsbrautir séu best til þess fallnar sem undirbúningur eða hvort að allir með stúdentspróf geti sótt um. Upp eru gefin hæfniviðmið í kjarnagreinum

framhaldsskólana sem eru enska, íslenska og stærðfræði en þar sem náttúrufræði er ekki ein af kjarnagreinum þá er hvergi nefnt hvaða þekkingu viðkomandi þarf að hafa með sér í náttúruvísindum til að geta sótt um nám.

Aðalnámskrá leikskólanna skiptir máli líkt og aðalnámskrár grunn- og framhaldsskóla en hún svarar svo sem ekki neinu hvorki af aðal rannsóknarspurningunni eða aukaspurningunum. Aðalnámskrá grunnskólana skiptir hins vegar miklu máli því hún er það regluverk sem hefur hvað mest áhrif á skólagöngu einstaklinga. Þegar tímafjöldi hvorrar námsgreinar er skoðaður þá sést glögglega að það hallar á náttúrufræðigreinar miðað við fjölda hæfniviðmiða sem verður til þess að kennarar ná oft ekki að fara yfir það kennslufni sem þarf til að uppfylla „hæfniviðmiðakvótann“. Þetta leiðir síðan til þess að nemendur sem fara síðan áfram yfir í framhaldsskóla hafa ekki nægjanlegan grunn til að fást við það námsefni sem þar er.

Þegar nemandi fer á milli skólastiga þá á hann samkvæmt aðalnámskrám að taka með sér tiltekna hæfni samkvæmt viðmiðum. Til að sjá hvar nemandur standa þegar komið er í framhaldsskóla þá er kenndur áfangi sem heitir „Inngangur að náttúruvísindum“ og þar eru þær náttúrufræðigreinar kynntar til leiks sem nemandinn gæti þurft að taka í mismunandi áföngum. Farið er yfir jarðfræði, efnafræði, dýrafræði, líffærafræði mannsins og sjálfbærni og eftir þennan áfanga á nemandi að geta valið þau náttúrufrög sem honum hugnast að taka (Menntamálastofnun, e.d.).

Samkvæmt aðalnámskrá framhaldsskóla felur stúdentspróf í sér að ljúka skuli við þær hæfnikröfur sem þriðja hæfniþrep felur í sér og er ætlað að undirbúa nemandur undir háskólanám. Einnig að uppistaða námsins geti falið í sér starfsnám, listnám eða bóknám þar sem hæfniviðmið í kjarnagreinum skuli vera í fyrirrúmi auk annarra greina samkvæmt þeim reglum sem gilda um uppbyggingu og innihald námsbrauta. Þó er slegin sá varnagli að stúdentspróf tryggir ekki sjálfkrafa inngang í öll háskólastig þar sem háskólarnir geta sett ýmsar sérkröfur um þekkingu. Því er mælt til að nemandur sem ætla sér inngöngu í tiltekna háskóla afli sér upplýsinga um hæfnikröfur og undirbúning og að skólum sé mikilvægt að miðla upplýsingum til nemenda með náms- og/eða starfsráðgjöf (Aðalnámskrá framhaldsskólanna, 2012).

Þarna er ábyrgin að hluta til á herðar nemenda framhaldsskólana um að þeir viti við upphaf framhaldsnáms hvað þeir vilji í framtíðinni. Síðan segir ekki alveg hvort að það sé bara á ábyrgð framhaldsskólana að sjá um náms- eða starfsráðgjöf fyrir nemandur eða hvort að háskólarnir eigi að koma þar inn í meira mæli. Háskólarnir halda bæði opnar háskólakynningar og vísindadaga til að kynna sína starfsemi sem er hið besta mál en samt er hægt að velta fyrir sér hvort að það sé nægjanleg kynning eða þeir verði sýnilegri.

Þegar niðurstöður PISA 2022 eru skoðaðar þá kemur klárlega í ljós að pottur er brotin í náttúrufræðikennslu og menntun náttúrufræðikennara. Nemandur eru ekki að standa undir þeim væntingum sem gerðar eru til náttúrufræði miðað við þá kennslufræði sem kennarar þurfa að búa yfir.

Margir þættir spila þar saman en bæði Edda og Haukur (Edda Elísabet Magnúsdóttir og Haukur Arason, 2022) ásamt Auði (Auður Pálsdóttir, 2019) taka það fram að bæta þurfi bæði við fjölda kennslustunda í náttúrufræði og svo bæta menntun og kunnáttu náttúrufræðikennara. Þeim finnst ekki nægjanleg þekking á bak við hvern kennara og þeir þurfi að hafa færi á að dýpka skilning sinn á náttúruvísindum.

Þegar aðalnámskrá grunn-, og framhaldsskóla ásamt PISA er sett í samhengi þá er nokkuð ljóst af hverju nemendur á báðum skólastigum séu ekki sterkir í náttúruvísindum. Skortur er á tíma fyrir nemendur í stundartöflu til að geta skilið námsefnið betur og svo fagkunnáttu kennara fyrir hverja grein til að geta komið námsefninu sem best til skila. Mögulegt er að þessi óheppilega samsetning sé að valda því að færri nemendur sækja um náttúrufræði/vísindi á háskólastigi þar sem þeir hafa einfaldlega ekki nægjanlega undirstöðu til að treysta sér í frekara náttúrufræðinám.

Menntunarstig kennara er samkvæmt lögum þannig að einn kennari getur tekið kennslufræði á leik-, grunn-, og framhaldsskólastigi en bætir síðan við sig sérgrein sem þá hér um ræðir er náttúrufræði. En hins vegar er það þannig að náttúrufræðikennurum á grunnskólastigi er ætlað að geta kennt allar greinar innan hæfniviðmiða náttúrufræði, síðan þarf sá kennari sem ætlar sér að kenna á framhaldsskólastigi að bæta við sig faggrein til að vera löggiltur framhaldsskólakennari. Þegar einn kennari á að sjá um öll hæfniviðmiðin í aðalnámskrá grunnskóla þá verður eitthvað út undan því bæði tími og þekking kennarans er oft á tíðum ekki nægjanlegt.

Þegar nám við Landbúnaðarháskóla Íslands og Háskóla Íslands er borið saman þá sést strax að það er tvennt sem greinir skólana að og kemur í veg fyrir samvinnu og flæði nemenda. Munurinn liggur í tímalengd kennsluanna og uppbyggingu einingafjölda á námskeiðum þannig að bæði tímalengd og einingar stangast verulega á. Þetta verður til þess að ekki er mögulegt að nemendur fari á milli skóla til að dýpka þekkingu sína þar sem námið samræmist ekki. Afleiðingin verður sú að báðir háskólar tapa á sérhæfingunni ásamt því að til er fullt af náttúrufræðikennurum með litla sem enga þekkingu á námsefninu og svo náttúrufræðinga sem kunna efnið í þaula en hafa ekki kennsluréttindi.

Heildarniðurstaðan eftir að hafa farið yfir öll námsstig, lög og reglugerðir er sú að ekki nægir að ætla að ætla bæta nám á einu námsstigi heldur þarf að fara hugsa náttúrufræði nám og kennslu sem heildstæða brú yfir öll skólastig. Ekki nægir bara að ætla yfirfara og skoða aðalnámskrá grunnskóla heldur verður samtalið að eiga sér stað frá leikskóla upp á háskólastig til að hægt sé að laga það sem betur má fara. Náttúrufræðikennarar verða að hafa tækifæri til að auka og dýpka þekkingu sína til að gæði kennslu á öllum námsstigum verði betri. Þeir sem hafa verið að kenna á Menntavísindasviði hafa reynt að vekja máls á þessari hnignun í náttúruvísindum með fræðigreinum og málstofum en virðast ekki hafa árangur sem erfiði.

Heilt yfir þá er lítið við inntökuskilyrði Landbúnaðarháskóla Íslands á Hvanneyri að sakast að ekki sækji fleiri nemendur um nám í náttúrufræði heldur er þetta röð óheppilegra samsetningar og að

háskólastigin vinni ekki betur saman og hafi þá sameiginlegu sýn að skila út í kennara og fræðisamfélagið hæfari einstaklingum til að miðla þekkingu.

Lokaorð

Hverju getur verkefni sem þetta skilað í áframhaldinu veit maður ekki fyrir en á reynir. En það sem höfundur átti sig á við lestur á efni fyrir skrifin er að þau lög og reglugerðir um skóla og nám eru ekkert alltaf að auðvelda málin. Það má glögglega sjá í lögum um framhaldsskóla að þegar þeim er heimilt að víkka út námsbrautalýsingar þá er búið að auka möguleikana á fjölbreyttara námframboði oft á kostnað þess að kjarnagreinar hálf hverfa. Oft er verið að horfa til til þess að hafa framboð í framhaldsskólum sem gæti höfðað til nemenda og oft þá á kostnað grunngreina.

Margt af því sem kom fram að ofanverðu um áhyggjur Menntavísindasviðs um náttúrufræðikennslu var í umræðunni þegar verkefnishöfundur var þar við nám og sat námskeið hjá kennurum eins og Hauki Arasyni, Auði Pálsdóttur og mörgum öðrum góðum fræðimönnum sem höfðu öll höfðu áhyggjur af hnignandi náttúrufræðimenntun. Í dag er sem betur fer farið að horfa meira í að nota útikennslu sem kennslutæki til að kenna meira en bara náttúrugreinar. Þau horfðu einnig til þess tímafjölda sem kennarar höfðu til náttúrugreinakennslu fyrir hvert skólastig og hvernig væri hægt að flétta greinarnar saman.

Eftir að hafa kafað í gegnum lagabókstafinn, námsskár, ýmsar niðurstöður og það sem stóð mest upp úr var tilfinningin eiginlega svolítið á þessa leið: látum einn kennara kenna sem flestar greinar til að spara mannaforráð. Hvort að þar spilar krafa frá sveitarfélögum um aðhald í fjármálum eða gamlar hefðir skal ósagt látið en best væri ef hver náttúruvísindakennari gæti sérhæft sig í tveim til þremur greinum til að kennslan yrði skilvirkari. En ég hef fulla trú á að hægt sé að gera betur

Heimildir:

Auður Pálsdóttir, Björg Pétursdóttir, & Meyvant Þórólfsson. (2007). *Náttúrufræðimenntun á Austurlandi : Hausti 2006 : Skýrsla Um Framhaldsskóla : Menntaskólinn á Egilsstöðum*. Reykjavík : Kennaraháskóli Íslands, Símenntun, rannsóknir, ráðgjöf. Sótt af http://vefsetur.hi.is/srr/sites/files/srr/imagecache/forsidu_kassi/sites/skyrslamenntaskegilsst.pdf

Auður Pálsdóttir. (2019). *Snýst um getu kennara ekki græjur - viðtal*. Sótt af https://www.mbl.is/frettir/burdargrein/2019/12/05/snyst_um_getu_kennara_ekki_graejur/

Edda Elísabet Magnúsdóttir og Haukur Arason. (2022). Læsi á náttúruvísindi meðal íslenskra unglunga. *PISA 2022: Helstu niðurstöður á Íslandi*. Sótt af https://mms.is/sites/mms.is/files/pisa_2022_helsta_island.pdf

Guðmundur Bjarki Þorgrímsson, Menntamálastofnun. (2022). *PISA 2022: Helstu niðurstöður á Íslandi*. Sótt af https://mms.is/sites/mms.is/files/pisa_2022_helsta_island.pdf

Hagstofa Íslands. (e.d). Sótt af <https://hagstofa.is/talnaefni/samfelag/menntun/yfirlit/>

Hagstofa Íslands. (e.d.). Sótt af https://px.hagstofa.is/pxis/pxweb/is/Samfelag/Samfelag_skolamal_2_grunnskolestig_1_gsStarfsfolk/SKO02307.px

Háskóli Íslands. (e.d). Sótt af https://www.hi.is/deild_faggreinakennslu

Háskóli Íslands. Menntavísindasvið. (e.d.) *Kennsluskrá*. Sótt af https://mms.is/sites/mms.is/files/pisa_2022_helsta_island.pdfhttps://ugla.hi.is/kennsluskra/index.php?tab=skoli&chapter=content&id=51735

Landbúnaðarháskóli Íslands. (e.d.). Sótt af <https://www.lbhi.is/>

Lög um grunnskóla nr. 91/2008. Sótt af <https://www.althingi.is/lagas/nuna/2008091.html>

Lög um framhaldsskóla nr. 92/2008. Sótt af <https://www.althingi.is/lagas/nuna/2008092.html>

Lög um háskóla nr. 63/2006. Sótt af <https://www.althingi.is/lagas/nuna/2006063.html>

Lög um menntun, hæfni og ráðningu kennara og skólastjórnenda við leikskóla, grunnskóla og framhaldsskóla nr. 95/2019. Sótt af <https://www.althingi.is/lagas/nuna/2019095.html>

Lög um opinbera háskóla nr. 85/2008. Sótt af <https://www.althingi.is/lagas/nuna/2008085.html>

Mennta- og menningarmálaráðuneytið. (2011). *Aðalnámsskrá framhaldsskóla*. Sótt af https://www.stjornarradid.is/library/01--Frettatengt---myndir-og-skrar/MRN/Adalnamskra%20framhaldsskola_2_utg_breyt_2015_.pdf

Mennta- og menningarmálaráðuneytið. (2011). *Aðalnámskrá grunnskóla*. Sótt af <https://www.menntamalaraduneyti.is/media/frettatengt2016/Adalsnamskra-grunnskola-3.-utg.-2016.pdf>

Mennta- og menningarmálaráðuneytið. (2011). *Aðalnámskrá leikskóla*. Sótt af [https://www.stjornarradid.is/library/03-Verkefni/Menntamal/Namskrar/adalnamskra-leikskola-2011-med-br-2021%20-%20Copy%20\(1\).pdf](https://www.stjornarradid.is/library/03-Verkefni/Menntamal/Namskrar/adalnamskra-leikskola-2011-med-br-2021%20-%20Copy%20(1).pdf)

Menntamálastofnun. (e.d.) Námsbrautir. Sótt af <https://namskra.is/courses/566ff07662933a776c0003ab>

Náttúrutorg – samfélag náttúrufræðikennara, (2023). Sótt af <https://natturutorg.is/>

