



Úr bókinni í umhverfið

Nýting Elliðavatns og umhverfis í kennslu í
náttúrufræðigreinum

Ósk Kristinsdóttir

Lokaverkefni til B.Ed.-prófs

Kennaradeild



HÁSKÓLI ÍSLANDS
MENNTAVÍSINDASVIÐ

Úr bókinni í umhverfið

Nýting Elliðavatns og umhverfis í kennslu í
náttúrufræðigreinum

Ósk Kristindóttir

Lokaverkefni til B.Ed.prófs í Grunnskólakennarafræði

Leiðbeinandi: Kristín Norðdahl

Kennaradeild

Menntavísindasvið Háskóla Íslands

febrúar 2015

Úr bókinni í umhverfið. *Nýting Elliðavatns og umhverfis í kennslu í náttúrufræðigreinum*

Ritgerð þessi er 10 eininga lokaverkefni til B.ed.-prófs
í faggreinakennslu við kennaradeild,
Menntavísindasviði Háskóla Íslands

© Ósk Kristinsdóttir 2015

Óheimilt að afrita ritgerðina á nokkurn hátt nema með leyfi höfundar.

Prentun: Bóksala kennaranema

Reykjavík 2015

Ágrip

Verkefnið fjallar um nýtingu Elliðavatns og umhverfis til útikennslu í náttúrufræðigreinum fyrir unglingastig. Verkefnið er tvíþætt, annars vegar fræðileg greinagerð og hins vegar verkefnahefti með útikennsluverkefnum til að vinna að við Elliðavatn og umhverfi þess. Í greinagerðinni er farið yfir skilgreiningar á útikennslu, kenningar tengdar henni, fyrri rannsóknir sem gerðar hafa verið á útikennslu og uppbyggingu verkefnaheftisins og tengsl þess við Aðalnámskrá grunnskóla 2013. Í verkefnaheftinu er samansafn af náttúrufræðiverkefnum sem nýta má í útikennslu á unglingstigi. Þó svo að þau miðist við Elliðavatn og umhverfi hér má yfirfæra þau á aðra staði með svipað umhverfi. Skólalóðin hefur stórt hlutverk í nokkrum verkefnum og slíka aðstöðu má finna við alla skóla. Verkefnin voru unnin með það námsefni sem nú er kennt á unglingastigi í huga. Til þess að útikennslan sé sem best þurfa markmið kennslunnar að vera skýr og eftirfylgni góð. Gott er þá að styðjast við verkefnahefti í líkingu við það sem hér hefur verið sett upp.

Efnisyfirlit

Ágrip	3
Töfluskra	7
Formáli	9
1 Inngangur	11
2 Útikennsla	13
2.1 Gildi útikennslu	14
2.2 Hlutverk kennarans	16
2.3 Námskenningar og tengsl þeirra við útikennslu.....	17
3 Verkefnaheftið	19
3.1 Tilgangur og markmið	20
3.2 Tengsl verkefnaheftis við Aðalnámskra grunnskóla 2013.....	21
3.2.1 Tengsl verkefna við hæfniviðmið Aðalnámskrár.....	22
3.3 Námsmat.....	25
4 Elliðavatn og umhverfi	29
5 Lokaorð	31
Heimildaskrá	33

Töfluskra

Tafla 1. Hæfniviðmið um verklag í náttúrufræðigreinum	23
Tafla 2. Hæfniviðmið um viðfangsefni í náttúrufræðigreinum	24
Tafla 3. Sýnishorn að námsmatsformi fyrir sjálfmat	26
Tafla 4. Sýnishorn að námsmatsformi fyrir jafningjamat.....	26
Tafla 5. Sýnishorn af gátlista sem nota má við námsmat.....	27

Formáli

Þetta lokaverkefni mitt er til B. Ed.-gráðu í faggreinakennslu í grunnskólum við Menntavísindasvið Háskóla Íslands. Kveikjan að verkefninu varð í útikennslu hjá leiðbeinandanum mínum Kristínu Norðdahl sem ég vil þakka fyrir góða kennslu og leiðsögn. Þeir kennarar sem ég hef verið með á náttúrufræðikjörsviðinu hafa allir veitt mér innblástur með kennslu sinni sem ég nýtti mér við gerð verkefnanna í verkefnaheftinu og kann ég þeim miklar þakkir fyrir.

Frá því að ég man eftir mér hef ég verið forvitin um náttúruna og umhverfið í kringum mig og vil ég þakka foreldrum mínum fyrir að veitt mér þau fjölmörgu tækifæri í uppveiti mínum til að skoða, snerta og upplifa náttúruna. Fjölskylda mín fær miklar þakkir fyrir stuðning og hjálpsemi á meðan á námi og ritgerðarsmíðum stóð.

Þetta lokaverkefni er samið af mér undirritaðri. Ég hef kynnt mér *Síðareglur Háskóla Íslands* (2003, 7. nóvember, <http://www.hi.is/is/skolinn/sidareglur>) og fylgt þeim samkvæmt bestu vitund. Ég vísa til alls efnis sem ég hef sótt til annarra eða fyrri eigin verka, hvort sem um er að ræða ábendingar, myndir, efni eða orðalag. Ég þakka öllum sem lagt hafa mér lið með einum eða öðrum hætti en ber sjálf ábyrgð á því sem missagt kann að vera. Þetta staðfesti ég með undirskrift minni.

Reykjavík, _____. _____ 20__

1 Inngangur

Ef ég ætti að telja upp nokkrar af mínum eftirminnilegustu kennslustundum yrðu þar efst á lista kennslustundir sem voru undir berum himni. Sú tilfinning þegar maður tengir saman eitthvað sem maður lærði í bók við eitthvað sem maður upplifir svo með því að sjá eða snerta er alltaf jafn gleðileg. Í einni slíkri kennslustund í Háskólanum kviknaði hugmyndin að lokaverkefninu mínu. Bekkurinn fór út að tína og greina skordýr, fræðilega þekkingin sem við höfðum lesið okkur til um varð okkur sýnileg. Það sem ég hafði lesið mér til um í kennslubók varð skýrara og ég dýpkaði skilning minn á efninu. Ég fékk hátt á prófinu.

Í Aðalnámskrá grunnskóla 2013 eru fjölbreyttir kennsluhættir mikilvægir í náttúrugreinum. Þar kemur fram að kennarinn á að nýta bæði búnað og aðstæður á hverjum stað. Tækifærin eru víðsvegar og felast í skipulagðri notkun tækja, nýtingu skólahúsnæðis, skólalóðarinnar og umhverfi skólans, þar sem sjónum nemenda er beint að samspili manns og náttúru (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013, bls. 176). Með þetta að leiðarljósi er tilvalið að nýta þá miklu möguleika sem Elliðavatn og umhverfi þess hefur upp á að bjóða.

Verkefnið er tvíþætt, annars vegar fræðileg greinagerð og hins vegar verkefnahefti. Greinagerðin skiptist upp í fimm kafla. Í köflunum verður meðal annars fjallað ýtarlega um útikennslu, verkefnaheftið og svæðið sem kennslan fer fram á. Verkefnaheftið byggist á því að nemendur á unglingsstigi vinni að ýmiskonar útikennsluverkefnum við Elliðavatn og umhverfi þess. Verkefnaheftið er aðallega hugsað fyrir þá skóla sem eru í nágrenni Elliðavatns, það er Vatnsendaskóla og Hörðuvallaskóla í Kópavogi. Verkefnunum er ætlað að auka áhuga nemenda á umhverfi sínu og dýpka skilning nemenda í náttúrufræðigreinum með því að tengja þær við umhverfi nemenda.

2 Útikennsla

Hugtakið útikennsla er hægt að túlka á misjafnan hátt. Hér á landi hafa kennarar oft stuðst við skilgreiningu norska útikennslusérfræðingsins Arne N. Jordet (Inga Lovísa Andreassen og Auður Pálsdóttir, 2014) og var verkefnaheftið mikið unnið út frá hugmyndum hans. Árið 1998 lagði Jordet fram þá skilgreiningu að útkennsla væri kennsluaðferð þar sem hluti kennslunnar er færður út í nærumhverfið og því fylgi að kennslan fari fram utan skólastofunnar og það reglulega (Jordet, 1998). Tólf árum seinna kom Jordet fram með tvö atriði sem hann taldi að útikennsla þyrfti að uppfylla svo hægt sé að tala um útikennslu sem kennsluaðferð. Þau eru að umhverfi skólans sé nýtt sem vettvangur náms og að umhverfi skólans sé notað sem viðfangsefni í kennslu (Jordet, 2010). Með fáum orðum má þá segja að hugtakið feli í sér að kennslan fer ekki fram inni í hinni hefðbundnu skólastofu heldur á hún sér stað fyrir utan vegg skólans og að umhverfi skólans sé nýtt sem kennsluefni.

Jordet talaði um tvær nálganir á útikennslu annars vegar breiða nálgun og hins vegar þrönga nálgun. Sú fyrrnefnda lýsir sér þannig að útikennsla er aðferð sem notuð er til þess að efla alhliða þroska nemenda ásamt því að námsleg markmið séu til staðar. Áhersla er lögð á hreyfiþroska, heilsufar, félagsleg samskipti og leiki samhliða námi. Þrönga nálgunin leggur meiri áherslu á að umhverfi skólans sé notað til að vinna með tilgreind markmið í námskrá, tengd námsefninu sem og félagsleg markmið (Inga Lovísa Andreassen og Auður Pálsdóttir, 2014). Jordet bendir á mikilvægi þess að nota báðar nálganirnar en þó beri að varast að leggja of mikla áherslu á alhliða þroska nemenda á kostnað náms í námsgreinum og sömuleiðis þurfi að passa það að nemendur fái tækifæri á félagslegum samskiptum þrátt fyrir áherslu á námsleg markmið líkt og í þröngu nálguninni (Jordet, 2010).

2.1 Gildi útikennslu

Ef skoðaðir eru kostir útikennslu í þeim rannsóknum sem gerðar hafa verið er heilsusamlegi þátturinn áberandi, flest vitum við að útivera gerir okkur gott. Útikennsla felur í sér að bæði nemendur og einnig kennarar fái frískt loft sem og hreyfingu, talið er að nemendur myndi mun betri tengsl við viðfangsefni námsins og skilningur margra þeirra á viðfangsefninu eykst (Oddberg, e.d.). Rannsóknir hafa sýnt að það sé börnum hollt að fá að vera úti í frísku lofti og fá hreyfingu (Kristín Norðdahl, 2005).

Útikennsla er form á kennslu sem hægt er að nota í nánast öllum námsgreinum ef skipulagið er gott og hægt er að nota margar mismunandi kennsluaðferðir í útikennslunni (Oddberg, e.d.). Það er nánast sjálfgefið að útikennsla á vel við þegar kemur að náttúrufræði, ekki þarf að leita langt til þess að finna viðfangsefni sem tengist náttúrufræði, eitt skref út um dyrnar og horfa upp í himininn, hvað sérðu?

Í útikennslu fá nemendur tækifæri til þess að upplifa umhverfið sitt og öðlast mikilvæga þekkingu um leið. Þeir fá bein kynni af náttúru og umhverfi, kynni sem þeir myndu ekki komast í tæri við inni í skólastofu. Nemendur fá tækifæri til að sjá og komast í snertingu við náttúrufræðing sem þau lesa um í námsbókum og þessi tenging við lesefnið getur vakið áhuga þeirra og þeir draga af því lærdóm. Þannig læra þeir um raunveruleikann í raunveruleikanum, um samfélagið í samfélaginu, um náttúruna í náttúrunni og um nærumhverfið í nærumhverfinu (Jordet, 1998, 2010).

Samkvæmt sálfróunakenningu Roger Ulrich sem fjallar meðal annars um að maðurinn hafi eðlislæga þörf fyrir því að vera úti í náttúrunni, kemur fram að náttúran vekir upp tilfinningar. Þessar tilfinningar skapa upplifun af náttúrunni, jákvæðar og neikvæðar. Vísindamenn hafa skoðað það að jákvæðar upplifanir í náttúrunni geta verið meðal annars streitulosandi (Sigrún Helgadóttir og Páll Jakob Línadal, 2010). Jákvæð upplifun fyrir nemanda getur þar af leiðandi ýtt burtu neikvæðri og streituekjandi hugsun og um leið festir nemandinn upplifunina betur í minni sér. Þrátt fyrir vitneskju um þessa sterku upplifun sem maðurinn fær frá náttúrunni er margt sem bendir til þess að börn nú til dags séu ekki að upplifa náttúruna nema í gegnum sjónvarp eða bílferðir. Fólk fjarlægist náttúruna og tengsl við hana eru nánast engin. Líkurnar á því að börn elski og virði

náttúruna fara því minnkandi sem hefur áhrif á hvernig þau umgangast hana og dregur úr að börn leggi sitt af mörkum við að vernda hana seinna á ævinni (Kristín Norðdahl, 2005).

Með auknum áhuga á útikennslu hafa rannsóknir á henni aukist. Rannsóknir hafa meðal annars sýnt fram á það að útikennsla í umhverfi skólans líkt og kennsluverkefnið byggist á eykur áhuga nemenda á umhverfi sínu. Nemendur kynnst nærumhverfi sínu betur, verða um leið stoltari af því og fá ábyrgðartilfinningu gagnvart því (Rickinson o.fl. 2004). Það hefu einnig sýnt sig að börn sem fá að tengjast náttúrunni eru líklegri til að hafa áhuga á náttúrutengdum viðfangsefnum og eru líklegri til að taka þátt í náttúrutengdum verkefnum í framtíðinni (Cheng og Monroe, 2012). Því ætti það að vera kappsmál að vekja áhuga hjá nemendum á náttúrufræðigreinum í gegnum náttúruna í umhverfinu þeirra.

Emilia Fägerstam hefur unnið að mörgum rannsóknum tengdum útikennslu. Í doktorsritgerð sinni rannsakaði hún áhrif útikennslu á unglíngastigi. Niðurstöður hennar voru meðal annars þær að ef regluleg útikennsla er notuð hefur það í för með sér ýmis jákvæð áhrif. Sem dæmi má nefna aukinn áhuga nemenda til að læra, þeir sýndu forvitni og vilja til að vinna ýmis verkefni. Sömuleiðis einkenndist kennslan af vellíðan og gleði nemenda (Fägerstam, 2012; Fägerstam og Blom, 2013). Einnig hefur komið fram að nemendur sem fengu útikennslu reglulega voru líklegri til að geta sagt seinna meir frá því hvernig þeir framkvæmdu ákveðnar athuganir og tilraunir heldur en hópurinn sem ekki fékk útikennslu, þar var áberandi að þeir segðu hvernig kennarinn framkvæmdi æfinguna. Nemendur upplifðu meiri nálægð við námsefnið í útikennslunni og settu líffræði í samhengi við umhverfið sitt (Fägerstam og Blom, 2013). Í rannsókninni er dregin sú ályktun að útikennsla hafi þau áhrif að nemendur setji það sem þau læra í náttúrufræðigreinum í samhengi við daglegar athafnir sínar og auki þannig þekkingu sína í náttúrufræði.

Þó svo að kostir útikennslu séu fjölmargir er eitthvað sem veldur því að sumir kennarar nýta sér ekki slíka kennslu. Slæmt veðurfar, slysaþætta, tímaleysi og aukið vinnuálag á kennara við skipulagningu eru þættir sem oft koma upp í umræðunni um ókosti útikennslu. Kennarar óttast að missa tókin á kennslunni en með góðu skipulagi og sveigjanleika má minnka líkurnar á því að það gerist (Bunting, 2006).

2.2 Hlutverk kennarans

Oft er talað um útikennslu eða útinám, með útikennslu er átt við þá vinnu sem kennarinn framkvæmir en með útinámi er átt við nám nemandans (Kristín Norðdahl, 2013). Að mörgu þarf að huga áður en útikennsla hefst og þarf kennarinn að vera búinn að skipuleggja sig og kennslustundina vel. Hann þarf að setja fram markmið fyrir nemendur og fylgja ákveðinni kennsluaðferð. Markmið útikennslu geta verið margvísleg en þau þurfa að vera í samræmi við viðfangsefnið. Kennarinn getur sett sér það markmið að eftir tímann hafi hann náð að kveikja áhuga nemenda á náttúrunni og vilja til að læra meira um hana. Kennarinn getur líka sett sér það markmið að nemendur fái að kynnast náttúrunni á ápreifanlegan hátt. Svo eru markmið sem ekki eru endilega í samræmi við viðfangsefnið en engu að síður mikilvæg, markmið eins og kennarinn nái til fleiri nemenda með útikennslunni en hann myndi annars gera.

Í útikennslu er lögð áhersla á upplifun nemandans, þess vegna er mikilvægt að viðfangsefnin sem kennarinn setur fram séu áhugaverð og spennandi fyrir nemendur. Þau þurfa að gera nemandann forvitinn um námsefnið til að kennslan skili sem mestum árangri (Ragnheiður Þorgrímsdóttir, e.d.).

Gott er að miða við þrjá hluti þegar kemur að skipulagningu kennslustundar. Þeir hlutir eru; markmið kennslustundarinnar, efni og inntak kennslustundarinnar, kennsluaðferðir og vinnubrögð kennara. Markmiðin verða að vera í samræmi við þau markmið sem sett eru fram í aðalnámskrá og skólanámskrá, en gæta verður þess að hvert verkefni innan námsgreinarinnar hafi markmið og að kennarinn hagi kennslu sinni eftir því. Nemendum verður að vera ljóst frá upphafi hverju unnið er að hverju sinni og til hvers er ætlast af þeim (Rúnar Sigþórsson o.fl., 2005).

Líklegt er að einhverjar hindranir komi til með að standa í vegi fyrir því að útikennslan gangi sem skyldi. Útikennsla getur oft og tíðum verið tímafrek þegar tekið er tillit til tímans sem kennarinn notar til að skipuleggja útikennslu. Einnig gæti kennarinn óttast um öryggi nemenda sinna þegar útikennsla fer fram eða þá að hann hafi áhyggjur á því að missa tökin á kennslunni. Það er þó hægt að koma í veg fyrir þetta allt með góðri skipulagningu, sveigjanleika og með samráði við nemendur (Björg Haraldsdóttir, 2010).

Hafa þarf í huga að góð kennsluaðferð getur ekki ein og sér skilað góðri kennslustund, útikennsla sem kennsluaðferð skilar ekki árangri ein og sér. Námsumhverfið sem kennarinn skapar skiptir miklu máli, kennarinn þarf að hvetja nemendur og örva þátttöku þeirra allra. Hann þarf að skapa andrúmsloft sem hvetur nemendur til að taka þátt, koma með spurningar og hugmyndir og passa að einnig ríki umburðarlyndi gagnvart skoðunum og spurningum samnemenda. Sumir fræðimenn telja að gæði kennslunnar felist ekki í kennsluaðferðinni sem er beitt heldur kennaranum sem kennir (Pasley og Weiss, 2004) Þetta er rétt að hafa í huga við skipulagningu á kennslu, hvort sem kennslan fer fram úti eða inni.

2.3 Námskenningar og tengsl þeirra við útikennslu

Þeir sem hafa stundað kennaranám ættu að kannast við nöfn eftirfarandi fræðimanna, John Dewey og Lev Vygotsky. Þeir eiga það sameiginlegt að benda á mikilvægi þess að tengja saman nám nemenda við samfélagið og umhverfið þeirra ásamt því að leggja áherslu á félagsleg samskipti í námi.

Hér verða kenningar þessara fræðimanna kynntar lítillega og hvernig þær tengjast útikennslu.

Dewey aðhylltist og var leiðandi í umræðunni um verkhyggju. Verkhyggja felur í sér að þekking er sprottin af virkri aðlögun manna að umhverfi sínu, það er að mikilvægt er að nemendur séu ekki bara viðtakendur þekkingar heldur taki þátt í mótun hennar. Dewey líkti þekkingaröflun við rannsókn, þekkingin er ekki einungis útkoman úr rannsókninni heldur er þekkingin líka þáttur í virka ferlinu sem verður þegar rannsókn er unnin (Ólafur Páll Jónsson, 2011). Dewey lagði áherslu á reynslu nemenda, með reynslu átti hann við að nemandinn öðlast reynslu með því að framkvæma sjálfur, reynir að leysa eitthvað eða verður fyrir einhverju í umhverfinu sem hann er í. Nemandinn öðlast reynslu í samskiptum við umhverfið, reynslan verður ekki til í tómarúmi (Jóhanna Einarsdóttir, 2010). Dewey talaði einnig um mikilvægi þess að taka tillit til reynslunnar, til þess að kennslan skili árangri og sé menntandi þarf kennarinn að velja námsumhverfi og námsefni sem tekur mið af reynslu nemenda (Dewey, 2000).

Vygotsky lagði mikið uppúr því að nemendur fái tækifæri til samræðna um námsefnið, tungumálið sé notað sem verkfæri við vinnslu á ýmiskonar verkefnum. Í samræðum getur annar aðilinn haft meiri þekkingu á efni en hinn og nýtist sú þekking báðum nemendum við verkefnavinnu þar sem samræður eru leyfðar. Nemendur nota tungumálið, augu og hendur til þess að leysa hagnýt verkefni (Þuríður Jóhannsdóttir, 2001).

Ástæðan fyrir því að þessir tveir fræðimenn eru nefndir hér ásamt þessum tveimur atriðum sem þeir nefna sem mikilvæga þætti í námi er tengingin við verkefnaheftið sem hér fylgir. Áhersla er lögð á nemendur vinni verkleg verkefni tengd náttúrufræði úti í náttúrunni, nemendur eru þátttakendur í verklegum athugunum bæði í ferlinu og útkomunni líkt og Dewey talaði um.

Nemendur vinna flest verkefni í hópum og því samræður æskilegar, nemendur ræða það sem þeir sjá, heyra og upplifa, líkt og Vygotsky talaði um. Samræður milli nemenda og kennara eru ekki síður mikilvægar. Í grein Kristínar Norðdahl sem fjallar um forhugmyndir nemenda nefnir hún að fjölmargar rannsóknir sýna fram á það að hugmyndir barna um umheiminn eru ekki þær sömu og hugmyndir og kenningar náttúruvísindanna. Þessar forhugmyndir breytast oft ekki þrátt fyrir kennslu (Kristín Norðdahl, 2013) Með samræðum milli kennara og nemenda er hægt að átta sig á þessum forhugmyndum og leiðréttá þegar þörf er á.

3 Verkefnaheftið

Verkefnaheftið er safn kennsluverkefna fyrir nemendur á unglingastigi. Það er hugsað fyrir þá skóla sem eru í nágrenni Elliðavatns, það er Vatnsendaskóla og Hörðuvallaskóla í Kópavogi. Verkefnin í verkefnaheftinu eru hugsuð til þess að auka áhuga nemenda á umhverfi sínu og með það að markmiði að nemendur læri að þekkja, skilja og skynja náttúruna í kringum sig líkt og kveðið er á um í Aðalnámskrá grunnskóla 2013. Við vinnslu á verkefnaheftinu var unnið út frá hugmyndum Jordet um þrönga nálgun tengda útikennslu. Eins og fyrr segir leggur þrönga nálgunin áherslu á að umhverfi skólans sé notað til að vinna með tilgreind markmið í námskrá, námsmarkmið og félagsleg markmið. Ástæðan fyrir því að verkefnið var unnið út frá þröngu nálguninni er að höfundi fannst hún viðeigandi fyrir aldur nemenda og námsefnið á unglingastigi. Horft var til þeirra hæfniviðmiða sem sett eru fram í Aðalnámskrá grunnskólanna 2013.

Í Aðalnámskrá grunnskóla 2013 eru fjölbreyttir kennsluhættir taldir mikilvægir í náttúrugreinum, þar kemur fram að kennarinn á að nýta bæði búnað og aðstæður á hverjum stað. Tækifærin eru víða og felast í skipulagðri notkun tækja, nýtingu skólahúsnæðis, skólalóðarinnar og umhverfi skólans, þar sem sjónum nemenda er beint að samspili manns og náttúru (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013, bls. 176).

Verkefnaheftið er unnið með hliðsjón af námsefni sem kennt er á unglingastigi, bækurnar *Lífheimurinn*, *Mannslíkaminn*, *Maður og náttúra*, *Orka*, *Efnisheimurinn*, *Kraftur og Hreyfing*. Eins og sést á þessari upptalningu er farið víða og spannar verkefnaheftið helstu greinar náttúrufræðinnar (líffræði, náttúrufræði, jarðfræði, umhverfismennt, eðlisfræði og efnafræði). Ástæðan fyrir því að ekki er einblínt á færri einingar innan náttúrufræðarinnar er sú að nemendur eiga með tilkomu verkefnaheftisins að kynnast umhverfi sínu út frá mörgum greinum náttúrufræðinnar. Kennarinn getur síðan stjórnað því hvenær er hentugast í yfirferðinni að fara út og vinna verkefnin. Það er misjafnt eftir skólum hvenær hvaða námsbók er tekin fyrir og því er ekki merkt sérstaklega inn hvaða bekk á unglingastigi hvert verkefni miðast við. Hægt er að nota verkefnaheftið þannig að verkefni úti eru unnin samhliða yfirferð og þá farið út um það bil þrisvar til fjórum sinnum

á önn. Annar möguleiki er að vinna nokkur verkefni í einu, það er nokkrar kennslustundir teknar í röð í útikennslu í umhverfinu. Svo er þriðji möguleikinn að vinna þetta sem þemaverkefni, þemað gæti þá verið t.d. umhverfið mitt.

Höfundur hefur ítrekað heyrt frá kennurum í vettvangsnámi sínu sem og kennurum annars staðar frá að hræðslan við að sleppa kennslubókinni og fara út fyrir efnið valdi því að þeir séu ekki duglegri við að fara með nemendur sína út. Rannsóknir hafa sýnt fram á að meðal ástæðna fyrir því að útikennsla er ekki notuð í meira mæli er skortur á námsefni til útikennslu (Auður Pálsdóttir og Inga Lovísa Andreassen, 2014). Með því að tengja verkefni í verkefnaheftinu við þær námsbækur sem kenndar eru á unglingsstigi er höfundur að reyna koma til móts við þessa staðreynd. Kennarinn getur fylgt námsbókinni og þar af leiðandi efninu sem er til prófs í útikennslunni.

Áhersla er lögð á mikilvægi þess að tengsl séu á milli fræða og verklegra athugana. Judith Bennett bendir á nokkra þætti sem nauðsynlega þurfa að vera til staðar svo að áhrifarík verklega kennsla í náttúrugreinum eigi sér stað og voru þessi atriði höfð í huga við gerð verkefnaheftisins. Hún tók fram að:

- Við skipulagningu á verklegri æfingu þarf kennarinn að hafa ákveðin markmið í huga, þessi markmið þarf að kynna nemendum.
- Nokkrar minni verklegar æfingar þarf að að framkvæma svo að lokamarkmið náist, með því þjálfast nemendur í mismunandi vinnubrögðum.
- Umræður eru mikilvægar, bæði milli kennara og nemenda og sömuleiðis milli nemendanna sjálfra. Umræðan snýst bæði um það sem lærðist við æfinguna og hvað má læra af niðurstöðum hennar. (Bennett, 2003)

3.1 Tilgangur og markmið

Tilgangurinn með verkefnaheftinu er margvíslegur. Meðal annars er tilgangurinn sá að auðvelda kennurum að stunda útikennslu og að kennararnir sem nýta sér það átti sig á kostum útikennslu. Það sem ég vil helst ná fram með verkefnaheftinu og vinnu nemenda í tengslum við það er að bæta náttúrufræðilega þekkingu þeirra á umhverfi sínu. Skólarnir tveir eru hverfisskólar og flestir nemendur þeirra búa í sama umhverfi og skólinn er í og

Þeir stunda þar jafnvel tómsundur. Nemendur dvelja því stóran hluta af deginum á þessu svæði. Markmiðið er líkt og tilgangurinn af ýmsum toga og misjafnt eftir verkefnum, markmiðin skiptast í stærri og minni markmið. Minni markmiðin tengjast hverju verkefni fyrir sig, það getur verið allt frá því að nemandi geti sagt til um veðurfar yfir í að geta framkvæmt og útskýrt eigin eða uppgefnar athuganir úti. Það síðarnefnda er getið á um í Aðalnámskrá grunnskólanna sem eitt af hæfniviðum í lok 10.bekkjara. Megin markmið með verkefnasafninu eru þessi:

- Að fá nemendur til þess að horfa gagnrýnum augum á nærumhverfi sitt út frá náttúrufræðilegu sjónarhorni. Þ.e. að þeir átti sig á að náttúran er allt í kring og þau geti haft áhrif á hana, bæði slæm og góð.
- Að fara með nemendur út fyrir vegg skólans með það að markmiði að þeir fái eigin reynslu af ýmsu sem fjallað er um í námsefninu. Það er ekki sjálfgefið að nemendur átti sig á því t.d. hvernig mismunandi kraftar birtast okkur í daglegu lífi eða að í vötnum sem þau sjá daglega sé allt iðandi af lífi.

3.2 Tengsl verkefnaheftis við Aðalnámskrá grunnskóla 2013

Samkvæmt Aðalnámskrá felst hæfni í náttúrugreinum í þekkingu og leikni, hæfnin felst sem og í viðhorfum til náttúru og umhverfis. Nemendum gefst kostur á að greina eigin stöðu og hæfni, þeir fá tækifæri til að efla eigið læsi, auka siðferðisstyrk, vekja upp tilfinningar og sköpunarmátt. Nám í náttúrugreinum stuðlar að því að nemendur átti sig á vitneskju sinni og átti sig á hvernig hægt sé að beita henni til þess að hafa áhrif á umhverfi sitt og bæta það (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013, bls. 168). Með því að notast við umhverfi skólans í kennslu má auka við þessa hæfni sem talað er um. Aðalnámskráin bendir einnig á að nemendur þurfa að átta sig á að þekking verður ekki eingöngu byggð á beinum athugunum, nemandinn verður að fá að upplifa, nota ímyndunaraflíð og skapa. Því þarf kennarinn að hafa í huga að nemandinn þarf að fá tækifæri til að upplifa í náttúrunni og umhverfinu. Til að þetta takist þarf nemandinn að

læra að veita athygli, afla sér þekkingar, vinna úr og miðla upplýsingum (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013, bls. 168).

3.2.1 Tengsl verkefna við hæfniviðmið Aðalnámskrár.

Verkefnaheftið er byggt upp af ákveðnum stöðvum, þar sem nemendur vinna að ýmiss konar verkefnum. Stöðvarnar eru ólíkar, verkefnin tengjast náttúrufræðigreinum sem kenndar eru á unglíngastigi í grunnskólunum. Samkvæmt Aðalnámskrá grunnskólanna eru náttúrufræðigreinarnar náttúrufræði, eðlisvísindi, jarðvísindi, lífvísindi og umhverfismennt (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013, bls. 167). Verkefnin eru öll unnin með hliðsjón af þeim hæfnimarkmiðum sem sett eru fram í Aðalnámskrá grunnskóla 2013.

Við úrvinnslu verkefna skulu nemendur sýna viðeigandi vinnubrögð sem felast meðal annars í því að nemendur geti framkvæmt og útskýrt einfaldar athuganir bæði úti við og inni. Farið eftir einföldum, munnlegum og skriflegum leiðbeiningum. Nemendur eiga að geta beitt vísindalegum vinnubrögðum við öflun einfaldra upplýsinga innan náttúruvísinda og útskýrt slíkt ferli. (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013, bls. 171). Nemendur vinna verkefnin í nærumhverfinu sínu í von um að þeir tengist betur við samfélagið sem þau búa í. Sum verkefnanna eru ætluð í að fá nemendur til að átta sig á góðum og slæmum afleiðingum sem þau geta haft á umhverfið sitt. Fram kemur í Aðalnámskránni að Íslendingar þurfi, sem hluti af samfélagi þjóða, að vera meðvitaðir um að tækni, mannlegar ákvarðanir og gjörðir okkar hafa áhrif á sameign allra jarðarbúa. Þar segir líka að allir eiga að geta tekið virkan þátt í samfélagi, þar sem umræður og ákvarðanir hversdagsins grundvallast á upplýstum og gagnrýnum viðhorfum. Í náttúrugreinum þarf þekkingu, leikni og hæfni til að svo geti orðið. Mörg verkefnanna ýta undir að nemendur horfi gagnrýnum augum á umhverfið sitt, krefjast þess að þau nýti sér þekkingu sína úr náminu og sýni sjálfstæð vinnubrögð.

Hér má sjá töflu með þeim hæfniviðmiðum sem eru sett upp í Aðalnámskránni (2013, bls 169-175), þó svo að ekki sé unnið með öll hæfniviðmiðin í verkefnaheftinu eru þau öll tekin fram hér. Þau sem eru feitletruð eru þau viðmið sem unnið var út frá við gerð verkefnanna.

Tafla 1. Hæfniviðmið um verklag í náttúrufræðigreinum

Námsþáttur	Við lok 10.bekkjjar getur nemandi:
Geta til aðgerða	<ul style="list-style-type: none"> - Greint hvernig þættir eins og tæknistig, þekking, kostnaður og grunnkerfi samfélagsins hafa áhrif á hvaða lausn viðfangsefna er valinn hverju sinni. - Greint frá stöðu mála í eigin umhverfi og aðdraganda þess, í framhaldi skipulagt þátttöku í aðgerðum sem fela í sér úrbætur. - Tekið þátt í og útskýrt reynslu sína niðurstöðu af þátttöku í aðgerðum sem varða náttúru og samfélag. - Tekið afstöðu til málefna og komið með tillögur um hvernig megi bregðast við breytingum en um leið tekið mið af því að í framtíðinni er margt óvísst og flókið.
Nýsköpun og hagnýting þekkingar	<ul style="list-style-type: none"> - Gert grein fyrir hvernig niðurstöður rannsókna hafa haft áhrif á tækni og atvinnulíf í nánasta umhverfi og samfélagi og hvernig þær hafa ekki haft áhrif. - Tekið þátt í skipulagi og unnið eftir verk- og tímáætlun hóps við að hanna umhverfi, hlut eða kerfi. - Dregið upp mynd af því hvernig menntun, þjálfun, starfsval og áætlanir um eigið líf tengjast breytingum á umhverfi og tækni.
Gildi og hlutverk vísinda og tækni	<ul style="list-style-type: none"> - Metið gildi þess að upplýsingum um vísinda- og tækniþróun sé miðlað á skýran hátt. - Beitt algengustu hugtökum og heitum í náttúrugreinum unglingsstigsins. - Skýrt með dæmum hvernig náttúruvísindi, tækni, menning, heimsmynd mannsins og náttúran hafa áhrif hvert á annað. - Unnið með samþætt viðfangsefni með vinnubrögðum náttúrugreina og tekið gagnrýna afstöðu til siðferðilegra þátta tengdum náttúru, umhverfi, samfélagi og tækni.
Vinnubrögð og færni	<ul style="list-style-type: none"> - Framkvæmt og útskýrt sérhannaðar eða eigin athuganir úti og inni. - Lesið texta um náttúrufræði sér til gagns, umorðað hann og túlkað myndefni honum tengt. - Aflað sér upplýsinga um náttúruvísindi úr heimildum á íslensku og erlendum málum. - Beitt vísindalegum vinnubrögðum, s.s tilraunum og athugunum á gagnrýninn hátt við öflun upplýsinga innan náttúruvísinda. - Kannað áreiðanleika heimilda með því að nota bækur, netið eða aðrar upplýsingaveitur. - Gefið skýringar á og rökrætt valið efni úr athugunum og heimildum. - Dregið ályktanir af gögnum og gefið ólíkar skýringar með því að nota ólík sjónarhorn.
Ábyrgð á umhverfinu	<ul style="list-style-type: none"> - Tekið eftir og rætt atriði í umhverfinu sínu, gert grein fyrir áhrifum þeirra á lífsgæði og náttúru, sýnt umhverfinu umhyggju og rökrætt eigin skoðun á því,

	<ul style="list-style-type: none"> - Skoðað og skráð atburði eða fyrirbæri sem snerta samspil manns og umhverfis, í framhaldi tekið virkan þátt í gagnrýnni umfjöllun um málið og gert tillögur um aðgerðir til bóta. - Sýnt fram á getu til að vinna að umbótum í eigin sveitafélagi eða í frjálsum félagasamtökum. - Rætt af skilningi eigin lífsýn og ábyrgð innan samfélags og tekið dæmi úr eigin lífi. -Tekið þátt í að skoða og skilgreina stöðu umhverfismála á heimsvísu og rætt markmið til umbóta.
--	---

Tafla 2. Hæfniviðmið um viðfangsefni í náttúrufræðigreinum

Námsþáttur	Við lok 10.bekkjar getur nemandi:
Að búa á jörðinni	<ul style="list-style-type: none"> - Skipulagt, framkvæmt og gert grein fyrir athugunum á námsþáttum að eigin vali er varðar búsetu mannsins á jörðinni. - Útskýrt og rætt ástæðu náttúruverndar. - Útskýrt breytingar á landnotkun og tengsl þeirra við jarðvegseyðingu og orkuframleiðslu. - Útskýrt árstíðarbundið veðurlag og loftlagsbreytingar, ástæður og afleiðingar. - Gert grein fyrir stöðu jarðar í himingeiminum og áhrifum hennar á líf á jörðu. - Rætt um notkun gervihnatta í samskiptum manna, rannsóknir og álitamál þeim tengdum.
Lífsskilyrði manna	<ul style="list-style-type: none"> - Útskýrt helstu hlutverk líffæra og líffærakerfa mannlíkamans, gerðir frumna, líffæri og þeirra starfsemi. - Útskýrt hvernig einstaklingur getur stuðlað að eigin velferð með ábyrgri neyslu og hegðun. - Útskýrt hvað einkenni lífsskilyrði manna og hvað felst í því að taka ábyrgð á eigin heilsu. - Útskýrt hvernig fóstur verður til og þroskast, hvað felst í ábyrgri kynhegðun og rætt eigin ábyrgð á líkamlegu og andlegu heilbrigði, bæði sín og annarra. - Rökrætt umhverfismál frá ólíkum sjónarhornum, er tengjast vatni, vatnsnotkun og sjó. - Lýst hringrás efna og flæði orku í náttúrunni, útskýrt ljóstillífun og bruna og gildi þeirra.
Náttúra Íslands	<ul style="list-style-type: none"> - Gert grein fyrir eigin athugunum á lífverum, hegðun þeirra og búsvæðum. - Útskýrt flokka lífvera eftir skyldleika, ein- og fjölfrumunga, að erfðir ráðast af genum og hvernig íslenskar lífverur aðlagast að umhverfi sínu. - Útskýrt þarfir ólíkra lífvera í ólíkum vistkerfum. - Útskýrt hugmyndir um náttúruval, hæfni, aðlögun og arfbundinn breytileika. - Lýst ólíkum leiðum við framleiðslu, dreifingu og nýtingu orku á Íslandi. - Tekið dæmi af og útskýrt forvarnir , sem eru skipulagðar vegna náttúruhamfara.

Heilbrigði umhverfisins	<ul style="list-style-type: none"> - Gert grein fyrir verndun og nýtingu náttúruauðlinda í tengslum við sjálfbæra þróun. - Rætt á gagnrýninn hátt framleiðslu, flutning og förgun efna. - Sagt fyrir um þjónustu sem náttúrulegir ferlar veita. - Nýtt frumeindarkenninguna og lotukerfið til að útskýra eiginleika efna, efnabreytingar og hamskipti. - Útskýrt krafta sem verka í daglegu lífi manna.
Samspil vísinda, tækni og þróunar í samfélaginu.	<ul style="list-style-type: none"> - Fjallað á gagnrýninn hátt um aukaefni í mat og aðferðir til að auka geymsluþol matvæla. - Útskýrt forsendur vistvænnar hönnunar, - Útskýrt mismunandi tegundir geislunar og hvernig þær eru notaðar í fjarskiptum og lækningum. - Útskýrt einfaldar rafrásir og tengsla rafmagns og segulmagns. - Skýrt tengsl mannfjölda þróunar við framleiðslu og dreifingu matvæla og þátt líftækninnar í þeim tengslum.

3.3 Námsmat

Höfundur telur ekki rétt að leggja til í verkefnaheftinu hvernig námsmat eigi að fara fram. Kennarar er misjafnir eins og þeir eru margir og flestir með ákveðna hugmynd um hvernig sé best að meta nemendur sína hverju sinni. Hér verða þó gefnar hugmyndir að mismunandi leiðum til þess að meta nám og þykja henta útikennslu vel. Ef kennari vill fá góða og ýtarlega yfirsýn við námsmat er möguleiki á að meta nemendur með jafningjamati og sjálfsmati ásamt því að kennari að fylgist með vinnusemi nemenda og punktar hjá sér í gátlista. Kennarinn metur síðan verkefni nemenda og gefur þeim umsögn um hvað megi betur fara og hvað sé vel gert. Kennarinn fær þá tækifæri til að sjá það sem nemandanum fannst hann leggja í verkefnið með sjálfsmati. Hvað honum fannst um vinnuframlag annarra í hópnum með jafningamati og skilning nemenda á námsefninu með því að fara yfir verkefnið og fylgjast með umræðum nemenda við vinnu á þeim. Hér má sjá hvernig útfæra megi sjálfsmat, jafningjamat og gátlista. Þessir matskvarðar eru fengnir frá Ingvari Sigurgeirssyni af heimasíðu hans (Ingvar Sigurgeirsson, 2002)

Tafla 3. Sýnishorn að námsmatsformi fyrir sjálfmat

Sjálfsmat - Nemandinn metur sjálfan sig og vinnuframlag sitt.

(Hér er búið að breyta því sem metið er og miða það að náttúrufræðikennslu)

	Alltaf	Oftast	Stundum	Sjaldan	Aldrei
Tók virkan þátt í starfinu					
Sýndi áhuga					
Skildi náttúrufræðihugtökin sem fram komu					
Gat leyst þau verkefni sem sett voru fyrir					

Tafla 4. Sýnishorn að námsmatsformi fyrir jafningjamat

Jafningjamat - Nemandinn metur aðra sem voru með honum í hóp.

	Hefur lagt verulega af mörkum	Hefur lagt nokkuð af mörkum	Léttvægt framlag
1. Forysta			
2. Skipulag			
3. Hugmyndir			
4. Öflun upplýsinga			
5. Úrvinnsla			

Tafla 5. Sýnishorn af gátlista sem nota má við námsmat

Gátlistanum má hagræða eftir því sem kennarinn kys að meta hverju sinni.

(Hér er búið að breyta því sem metið er og miða það að náttúrufræðikennslu)

Nafn:	Sjálfstæð(ur)	Kemur sér fjótt að verki	Vinnur vel	Sýnir náttúrufræðihugtökum skilning	Hefur hugmyndaflug	Sýnir námsefninu skilning	Verkefnavinna

4 Elliðavatn og umhverfi

Elliðavatn flokkast undir lindavatn. Lindavötn eru vötn sem sem einkum finnast á yngri hraun- og móbergssvæðum landsins, einkenni þeirra eru að ofan við vötnin er jarðgrunnur sem er laus í sér og drekkur í sig úrkomuvatn. Vatnið kemur svo upp neðar í landinu eftir að hafa runnið neðanjarðar í berggrunninum (Snorri Baldursson, 2014, bls.168). Vatnið er eitt vinsælasta veiðivatn höfuðborgarsvæðisins og tilheyrir bæði Reykjavík og Kópavogi. Vatnið er staðsett 73 metra yfir sjávarmáli og er um 1,8 ferkílómetri að flatarmáli. Meðaldýpi vatnsins er um 1 metri (Kópavogsbær, e.d.).

Austan við vatnið er einn sögufrægasti staður á höfuðborgarsvæðinu, Þingsnes, sem er talinn fyrsti þingstaðurinn á Íslandi. Stór hluti svæðisins fór undir vatn á árunum 1924-1928 þegar Elliðavatnsstífla var byggð, vatnið stækkaði um nærri helming með tilkomu stíflunar (Reynir Ingibjartsson, 2010). Samkvæmt niðurstöðum yfirlitskönnunar á lífríki íslenskra vatna er botndýralíf í Elliðavatni mjög gróskumikið miðað við önnur vötn á landinu og er þéttleiki botndýra með því mesta sem þekkt hér á landi (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2003). Vatnið er kjörinn staður til þessa að fylgjast með fjölbreyttu dýralífi. Á vatnasvæðinu hafa verið skráðar 28 fuglategundir sem byggja afkomu sína að flestu leyti á fæðu og varpstöðum í tengslum við vatnið. Elliðavatn er grunnt og því er undirstaða lífrænnar framleiðslu í því mestu bundið við botnlífverur, plöntur og smádýr (Kópavogsbær, e.d.). Í verkefnaheftinu eru verkefni unnin við vatnið sem og í nánasta umhverfi þess, hér eru taldir upp staðir sem einnig eru notaðir:

- Guðmundarlundur er afar vistlegt útivistarsvæði staðsett í nágrenni við Elliðavatn. Skógræktarfélag Kópavogs á og rekur lundinn og hentar hann vel til æfinga á greiningu á plöntum og trjám.
- Hesthúsahverfið Heimsendi, þar er hægt að fylgjast með íslenska hestinum og hentar það vel í verkefnavinnu þar sem nemendur eiga að atferlisgreina hesta.
- Kórinn, íþróttasvæði HK er veigamikið svæði sem hentar vel til þess að gera eðlisfræðitilaunir.

- Vatnsendavegur liggur þvert í gegnum hverfið, bílaumferðina á veginum er hægt að nýta í ýmisskonar verkefni tengd eðlisfræði.
- Skólalóðin - síðast en ekki síst er skólalóðin notuð í verkefnum tengdum eðlis- og efnafræði.

5 Lokaorð

Í þessari greinagerð var farið yfir kosti og galla útikennslunnar, skoðaðar rannsóknir og fræði tengd henni ásamt því að fara yfir uppbyggingu og gerð verkefnaheftisins.

Vinnan að þessu lokaverkefni hefur verið lærdómsrík og er ég vissari en áður um mikilvægi og ágóða þess að útikennsla sé notuð við kennslu í náttúrufræðigreinum. Það að fá nemendur til þess að átta sig á að margt af því sem kemur fram í bókunum sem þau lesa í náttúrufræði er hægt að sjá í umhverfinu sem þau búa í. Fá þá til að tengja saman það sem þau læra í bókinni við umhverfi sitt og skilningur þeirra í náttúrufræðum aukist um leið. Þetta er eitthvað sem ég held að mikil þörf sé að vinna meira að. Það er mín von að sem flestir nýti sér þau verkefni sem fram koma í verkefnaheftinu. Eins og fyrr segir er hægt að útfæra þau á öðrum stöðum með svipað umhverfi og það sem notað er í verkefnaheftinu.

Ég veit að ég mun horfa meira til útikennslu í framhaldsnámi mínu og stefni að því að nýta umhverfi þess skóla sem ég mun starfa við í framtíðinni í kennslu. Rannsóknir á áhrifum útikennslu hér á landi hafa aukist á síðustu árum, en alltaf má gera betur og hver veit nema að hér hafi fæðst hugmynd að lokaverkefni fyrir meistaraþrófsritgerð.

Heimildaskrá

- Bennett, J. (2003). *Teaching and Learning Science*. New York: Continuum.
- Bunting, C.J. (2006). *Interdisciplinary Teaching Through Outdoor Education*. USA: Human Kinetics
- Björg Haraldsdóttir. (2010). *Nánasta umhverfi sem uppspretta náms. Útikennsla í náttúrufræði með 5k kennsluaðferð*. M.Ed.-ritgerð. Reykjavík: Háskóli Íslands
- Dewey, J. (2000). *Hugsun og menntun*. Reykjavík: Rannsóknarstofnun Kennaraháskóla Íslands
- Fägerstam, E. (2012). *Space and Place: Perspectives on outdoor teaching and learning*. Doktorsritgerð. Linköping: Linköpings Universitet. Sótt af <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:551531/FULLTEXT01.pdf>
- Fägerstam, E. og Blom, J. (2013). Learning biology and mathematics outdoors: effects and attitudes in a Swedish high school context, *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 13(1), 56-75.
- Hilmar J. Malmquist, Jón S. Ólafsson, Guðni Guðbergsson, Þórólfur Antonsson, Skúli Skúlason og Sigurður S. Snorrason. (2003). *Vistfræði- og verndarflokkun íslenskra stöðuvatna*. Áfangaskýrsla. Fjölrit nr. 1-03, Náttúrufræðistofa Kópavogs.
- Inga Lovísa Andreassen og Auður Pálsdóttir. (2014) *Útikennsla og útinám í grunnskólum*. Reykjavík: Mál og menning.
- Ingvar Sigurgeirsson. (2002). Hugmyndabanki fyrir mat á skólastarfi og námsmat. Sótt af: <https://notendur.hi.is/ingvars/namsmat/matsbanki/Welcome.htm>
- Jordet, A. N. (1998). *Nærmiljøet sem klasserom: uteskole i teori og praksis*. Osló: Cappelen Akademisk Forlag
- Jordet, A. N. (2010). *Klasserommet utenfor*. Osló: Cappelen Akademisk Forlag
- Jóhanna Einarsdóttir. (2010). Reynsla og nám barna. Í Jóhanna Einarsdóttir og Ólafur Páll Jónsson. (ritstjórar), *John Dewey í hugsun og verki: Menntun reynsla og lýðræði* (bls. 57-72). Reykjavík: Háskólaútgáfan.

- Judith Chen-Hsuan Cheng og Martha C. Monroe. (2012). Connection to nature: Children's affective attitude toward nature. *Environment and Behavior*, 44(1) 31–49. Sótt af <http://eab.sagepub.com/content/44/1/31.full.pdf+html>
- Kópavogsbær (e.d). Vernduð bæjarsvæði. Sótt af 8.nóvember af <http://www.kopavogur.is/thjonusta/umhverfi-og-skipulag/umhverfismal/verndud-svaedi/baejarverndud-svaedi/>
- Kristín Norðdahl. (2005). Menntun til sjálfbærrar þróunar-í hverju felst hún? *Netla - veftímarit um uppeldi og menntun*. Sótt af <http://netla.hi.is/greinar/2009/013/index.htm>.
- Kristín Norðdahl.(2013). Útiumhverfið í náttúrufræðinámi ungra barna. Í Jóhanna Einarsdóttir og Bryndís Garðarsdóttir (ritstjórar), *Á sömu leið* (bls. 117–148). Reykjavík: RannUng og Háskólaútgáfan.
- Mennta- og menningarmálaráðuneyti. (2013). Aðalnámskrá grunnskóla: Almennur hluti 2011: Greinasvið 2013. Reykjavík: Höfundur.
- Oddberg, Ann-Helen. (e.d.). Almennar kennslustundir-útikennsla. *Handbók um hreyfingu*, 5.kafli. Sótt af http://www.landlaeknir.is/servlet/file/store93/item12214/Handbok-um-hreyfingu_net_Kafli05.pdf
- Ólafur Páll Jónsson. (2011). *Hvaða kenningar hafði Dewey um menntun og skóla?* Sótt af <http://www.visindavefur.is/svar.php?id=13681>
- Ragnheiður Þorgrímsdóttir. (e.d.) Útikennsla. *Námshestar*. Sótt 16.október 2014 af http://www.namshestar.is/index.php?option=com_content&view=article&id=64&Itemid=96&lang=is
- Reynir Ingibjartsson. (2010). *25 Gönguleiðir á höfuðborgarsvæðinu*. Reykjavík: Salka.
- Rickinson, M., Dillon, J., Teamey, K., Morris, M., Choi, M.Y., Sanders, D. og Benefield, P. (2004). *A review of research on outdoor learning*. London: National Foundation for educational research and King's College London.
- Rúnar Sigbórsson. (ritstjóri). Börkur Hansen, Jón Baldvin Hannesson, Ólafur H. Jóhannsson, Rósa Eggertsdóttir og Mel West (2005). *Aukin gæði náms, skólaþróun í þágu nemenda*. Reykjavík: Rannsóknastofnun Kennaraháskóla Íslands
- Sigrún Helgadóttir og Páll Jakob Línal. (2010). Maður og Náttúra. *Náttúrufræðingurinn*, 79(1-4), 75-81
- Snorri Baldursson. (2014). *Lífriki Íslands: Vistkerfi lands og sjávar*. Reykjavík: Forlagið

Weiss, I. R. og Pasley, J. D. (2004). What is high quality instruction? *Educational leadership*, 61(5), 24-28

Puríður Jóhannsdóttir. (2001). *Veiðum menntun í netið. Um námskenningar og nýja miðla og áhrif þeirra á nám og kennslu*. M.Ed.-ritgerð. Reykjavík: Kennaraháskóli Íslands