



Yndisskógur sem námsumhverfi

Ávinningur þess að rækta yndisskóg í náttúrugreinakennslu

Rebekka Lind Guðmundsdóttir

Lokaverkefni til B.Ed.-prófs

Deild faggreinakennslu



HÁSKÓLI ÍSLANDS
MENNTAVÍSINDASVIÐ

Yndisskógur sem námsumhverfi

Ávinningur þess að rækta yndisskóg í náttúrugreinakennslu

Rebekka Lind Guðmundsdóttir

Lokaverkefni til B.Ed.-prófs í grunnskólakennslu með áherslu á náttúrugreinar og
upplýsingatækni

Leiðbeinandi: Edda Elísabet Magnúsdóttir

Deild faggreinakennslu
Menntavísindasvið Háskóla Íslands

Janúar 2019

Yndisskógur sem námsumhverfi: Ávinningur þess að rækta yndisskóg í náttúrugreinakennslu

Ritgerð þessi er 10 eininga lokaverkefni til B.Ed-prófs í grunnskólakennslu með áherslu á náttúrugreinar og upplýsingatækni við deild faggreinakennslu, Menntavísindasviði Háskóla Íslands

© Rebekka Lind Guðmundsdóttir 2019

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

Ágrip

Markmið þessa lokaverkefnis til B.Ed.-prófs í grunnskólakennslu er að varpa ljósi á ávinning þess að rækta yndisskóg í náttúrugreinakennslu. Í upphafi verkefnis er fjallað um fyrirbærið yndisskóg og hverju þurfi að huga að við ræktun slíks skógar ásamt umfjöllun um tilurð verkefnis Kerhólsskóla: Yndisskógur á Borg. Því næst verður gerð grein fyrir helstu áherslum náttúrugreinakennslu sem tengjast ræktun yndisskógar og hugmyndir reifaðar um gagnlegar kennsluaðferðir sem einblína á reynslu nemenda. Að lokum er hugmyndum varpað fram um kennslu í yndisskógi. Börn og unglíngar eru sífelld að fjarlægast náttúrulegt umhverfi sitt og ætti það að vera hlutverk náttúrugreinakennara að veita nemendum sínum tækifæri til að upplifa náttúruna á eigin skinni. Ræktun og kennsla í yndisskógi er ákjósanleg leið til að mæta þessum þörfum. Ávinningur þess að rækta yndisskóg í skólastarfi er aukinn skilningur nemenda á viðfangsefnum náttúrugreina í heilsueflandi námsumhverfi sem eflir umhverfisvitund þeirra.

Efnisyfirlit

Ágrip	3
Formáli	5
1 Inngangur	6
2 Yndisskógur	8
2.1 Hvað er yndisskógur?	8
2.2 Ræktun yndisskógar í grunnskólum	9
2.3 Yndisskógur á Borg	11
3 Áherslur náttúrugreinakennslu	14
3.1 Umhverfismennt í Aðalnámskrá grunnskóla	14
3.2 Forhugmyndir	15
3.3 Áhugahvöt	17
4 Kennsla með áherslu á reynslu	19
4.1 Verklegr kennsla	20
4.2 Útikennsla	23
4.3 5E kennsluaðferðin	24
5 Kennsla í yndisskógi	27
5.1 Hlutverk kennara	27
5.2 Kennsla yngri nemenda	30
5.3 Kennsla eldri nemenda	32
Samantekt og lokaorð	34
Heimildaskrá	35

Formáli

Hugmyndin að þessu ritgerðarefni varð til á kaffistofu Kerhólsskóla þegar ég sat og velti vöngum með samstarfsfólki mínu. Ég vildi skrifa lokaverkefni mitt tengt líffræðikennslu, þar sem áhugi minn liggur helst, og vildi að sama skapi tengja það við mitt frábæra starfsumhverfi. Ragna Björnsdóttir, þástarfandi náttúrugreinakennari við skólann, kom með þá góðu hugmynd að skrifa um fyrirætlaða yndisskógrækt skólans sem gæti nýst sem leiðarvísir, bæði okkar skóla og öðrum sem hefðu áhuga á að byrja á slíku verkefni. Umhverfismál eru mér hugleikin og því var ánægjulegt að tengja lokaverkefni mitt þeim.

Rögnu vil ég þakka sérstaklega fyrir innblásturinn og fyrir framlag hennar til útikennslu ásamt því að vera mér mikilvæg fyrirmynd um góðan náttúrugreinakennara. Ég vil að sama skapi þakka stjórnendum Kerhólsskóla, Jónu Björgu Jónsdóttur og Írisi Önnu Steinarrsdóttur, ásamt sveitarstjórn Grímsnes- og Grafningshrepps fyrir styrki og stuðning sem mér hefur verið veitt vegna náms míns. Það er ómetanlegt að starfa í umhverfi þar sem maður er ekki einungis hvattur til náms heldur einnig studdur í gegnum það. Þá vil ég þakka Jónu Björgu fyrir að láta hugsjónir sínar sem auðga skólastarf verða að veruleika.

Að lokum vil ég þakka sambýlismanni mínum, Steinari Sigurjónssyni, fyrir prófarkarlestur, ábendingar, hvatningu og aðstoð við vinnu þessa lokaverkefnis. Hann fær einnig þakkir fyrir að hafa ómælda trú á mér og einskæra þolinmæði.

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, 15. janúar 2019

Rebekka Lín Guðmundsdóttir

1 Inngangur

Smávinir fagrir, foldar-skart!
finn ég yður öll í haganum enn;
veitt hefir Fróni mikið og margt
miskunnar faðir; en blindir menn
meta það aldrei eins og ber,
unna því lítt, sem fagurt er;
telja sér lítinn yndisarð
að annast blómgaðan jurtagarð.
(Jónas Hallgrímsson, 1971)

Mörg eigum við ánægjulegar minningar tengdar útiveru í æsku þar sem við lékum okkur, rannsökuðum umhverfið eða áttum einhvers konar reynslu sem situr eftir. Í dag lifum við á tímum mikillar framþróunar á sviði tækninýjunga og af nógu er að taka þegar ungir einstaklingar leita sér afþreyingar. Það er því miður raunin að mörg börn í dag upplifa ekki þessa ánægjulegu reynslu af útiveru vegna þess að tækifærin virðast síður til staðar og sívaxandi áhyggjur eru af því að börn eyði of litlum tíma í sínu náttúrulega umhverfi (Rogers og Smith, 2012). Kennarar í náttúrugreinum grunnskóla þurfa að leita leiða til þess að færa nemendur nær sínu náttúrulega umhverfi og veita þeim tækifæri til að upplifa náttúruna á eigin skinni. Ræktun og kennsla í yndisskógi er ákjósanleg leið til að mæta þessum þörfum.

Því meira sem maðurinn fjarlægist náttúruna má ætla að tenging hans við náttúruna dvíni og er hann þar af leiðandi ólíklegri til að taka til aðgerða sem eru henni sérstaklega til gagns. Umhverfismál þurfa að vera ofarlega á baugi í umræðu hversdagsins og vera manna í náttúrunni er mikilvæg forsenda þess að þeir öðlist virðingu fyrir henni (Cheng og Monroe, 2012). Þar sem börn eyða miklum hluta vökutíma síns í skólanum er hann ákjósanlegur vettvangur fyrir útiveru og gegna kennarar lykilhlutverki í að virkja nemendur sína í námi úti í náttúrunni. Tækifærin til náms í okkar nánasta umhverfi eru ótalmörg og alltaf hægt að nýta sér náttúrulegar aðstæður til að brjóta upp hefðbundna kennslu. Skólalóðin og umhverfi hennar getur því hentað vel til náttúrugreinakennslu og hægt er að útbúa ótal kennsluverkefni úti sem tengjast áherslum náttúrugreina.

Kerhólsskóli er lítill samrekinn leik- og grunnskóli á Borg í Grímsnes- og Grafningshreppi þar sem mikil áhersla er lögð á útikennslu og umhverfismennt nemenda, en þar hefur höfundur þessarar ritgerðar starfað síðastliðin 5 ár og tengir skrifin við eigin starfsvettvang. Um þessar mundir stendur til að nýta landsvæði úthlutað af sveitarfélaginu til ræktunar yndisskógar, sem ekki hefur áður verið gert hér á landi með slíkum hætti og hér verður fjallað um. Markmiðið með þessari ritgerð er að kanna mögulegan ávinning slíks verkefnis

fyrir kennslu í náttúrugreinum sem og að útlista gagnlegar kennsluaðferðir og verkefni sem tengjast yndisskógi. Með því að rækta yndisskóg í skólastarfi gefst tækifæri til að sameina hentugar og rannsóknarstuddar kennsluaðferðir í náttúruvísindum ásamt því að koma til móts við áherslur Aðalnámskrár grunnskóla. Slíkt verkefni verður nemendum einnig úti um fjölbreytt og heilsueflandi tækifæri til náms sem vekja þau til umhugsunar um umhverfismál. Til þess að ávinningur verði af ræktun yndisskógar í grunnskólum þarf ákveðin markmið í upphafi sem snúa að undirbúningi, ræktuninni, verkefnum sem henni tengjast og þess sem er vonast til að standi eftir í lokin. Málshátturinn „Í upphafi skal endinn skoða“ á því vel við hér og segja má að inntak hans sé kjarni þessarar ritgerðar.

2 Yndisskógur

Þýðing og gildi skóga fyrir líf á jörðu er gríðarlegt, en þeir hafa mörg hlutverk þegar kemur að náttúrunni annars vegar og mannkyni hins vegar. Þeir gegna mikilvægu hlutverki í baráttunni við loftslagsbreytingar og til að tryggja sjálfbæra framtíð fólks á jörðinni vegna þess að þeir draga úr losun gróðurhúsalofttegunda. Þeir veita dýrum búsvæði, skjól og fæðu og mannkynið nýtir einnig ýmsar skógarnytjar. Skógarnir stuðla að fæðuöryggi í heiminum, skapa atvinnu og stöðugleika í efnahagskerfinu og minnka fátækt (Pétur Halldórsson, 2015). Þeir eru einnig fólki griðarstaður til að njóta heilsueflandi útiveru og eiga notalega stund. Það þarf því ekki að tvínóna um mikilvægi skógræktar og eru þar yndisskógar ekki undanskildir.

2.1 Hvað er yndisskógur?

Hugtakið yndisskógur hefur hér þá merkingu að vera svæði sem hefur að geyma ólíkar trjátegundir og líffræðilegan fjölbreytileika þar sem mannfólk getur haft ánægju og yndi af náttúrunni. Orðið yndi í orðabók er skilgreint sem unaður, sæla og ánægja og að njóta yndis er að eiga unaðsstund. Þorbergur Hjalti Jónsson skilgreinir yndisskóg í grein sinni í *Skógræktarritinu 2007* sem ber heitið „Um skógarins yndis-arð“ sem fremur gisinn en blandaðan skóg ólíkra tegunda í hæfilegum hlutföllum en með ljóselskum tegundum í forsæti. Hann gerir um leið ágæta tilraun til að meta yndisgildi skóga, en fegurð og gæði lands til útivistar kallar hann yndisgildi og undirstrikar jafnframt að skógar séu misjafnlega fallegir. Skógar séu til yndisauka og útivistar og yndisgildi skógar „...svo sem upplifun þeirra sem ganga í skóginn og njóta þar andartaksins... (Þorbergur Hjalti Jónsson, 2007)“ hafi augljóst samfélagsvirði. Það gefur því að skilja að í yndisskógi eigi þeir sem eyða þar tíma að njóta hans og líða vel. Að skapa vettvang þar sem fólki líður vel ætti því að vera næg ástæða til að rækta yndisskóg og þegar það hefur um leið jákvæð áhrif á náttúruvernd og líf á jörð er erfitt að finna nokkurt því til foráttu. Slíkur skógur á því fullt erindi í hvers kyns skólasamfélag þar sem hann er nýttur til útivistar, kennslu, til að rækta samspil manna við náttúruna og auka umhverfisvitund barna.

Stór hluti þeirra skóga sem skógræktarfélag um land allt hafa ræktað eru ætlaðir til útivistar og þar með til yndis fyrir almenning. Slíka útivistarskóga má finna í útjaðri margra þéttbýlisstaða svo sem Heiðmörk við Reykjavík, Kjarnaskóg á Akureyri, Hellisskóg við Selfoss, Tunguskóg við Ísafjörð o.fl (Skógræktin, e.d.). Samkvæmt upplýsingum frá Skógræktarfélagi Íslands eru engin dæmi um að sérstakur yndisskógur hafi verið ræktaður frá grunni þar sem hann er skipulagður með tilliti til trjátegunda, hlutfalla og innviða (Ragnhildur Freysteinsdóttir, munnleg heimild, 29.nóvember 2018). Það séu þar af leiðandi ekki dæmi um að grunnskólar hafi skipulagt og ræktað yndisskóg frá grunni. Vissulega eru fyrirbærin grenndarskógar og útikennslustofur vel þekkt. Grenndarskógur er ungur eða eldri skógur í

göngufæri frá skólanum og er notaður í skipulegu útinámi sem tengist skólanámskrá og Aðalnámskrá grunnskóla (Skógræktin, e.d.). Í þeim skógum eru gjarnan útikennslustofur þar sem leik- eða grunnskólar skipuleggja útinám. Í þeim tilfellum hafa skólar fengið aðgang að grenndarskógi í formlegu samstarfi við *Lesið í skóginn*, þróunarverkefni Skógræktarinnar, eða nýtt skóg sem þeir hafa aðgang að í nánasta umhverfi til útiveru eða útikennslu.

Þróunarverkefnið *Lesið í skóginn með skólum* er samstarfsverkefni Skógræktar ríkisins, Háskóla Íslands, Kennarasambands Íslands og nokkurra grunnskóla víða um land en verkefninu hefur verið stjórnað og rekið af Skógræktinni síðan á árunum 2000-2003 (Skógræktin, e.d.). Verkefnið gengur út á að skipuleggja notkun grunnskóla á grenndarskógum sínum og helstu markmið þess er að efla vitund nemenda á skógarvistfræði, skógarnytjum og skapandi verkefnum í skógi auk þess að styrkja þverfaglega kennslu um íslenska skóga. Rannsókn sem gerð var á *Lesið í skóginn* til að leggja mat á styrkleika verkefnisins í grunnskólum leiddi í ljós að skógar nýtast skólunum ekki alltaf að fullu því námsefni, aðstaða, áhugi og vilji kennara séu oft ekki til staðar sem eru forsendur þess að skógurinn nýtist (Þuríður Jóhannsdóttir, 2007). Þar er undirstrikað að samstarf kennara sé nauðsynlegt og að kynna þurfi möguleika skógartengdrar útikennslu fyrir fleiri skólum og hvernig hún getur stutt við og styrkt skólastarf. Niðurstöður sýndu jafnframt að mörg sóknarfæri eru í útikennslu tengdri skógum en það þurfi aukinn stuðning í fræðslu og símenntun kennara til að hann nýtist sem best (Þuríður Jóhannsdóttir, 2007).

2.2 Ræktun yndisskógar í grunnskólum

Þegar farið er af stað í það verkefni að rækta yndisskóg eru ýmsir þættir sem þarf að huga að. Fyrst og fremst þarf ákveðna umsjónaraðila sem hafa áhuga á verkefninu. Umsjónaraðilar yndisskógarins þurfa að huga að framkvæmdaáætlun og hvernig verkþættir eru skipulagðir svo hlutverk hvers þeirra sem koma að verkinu sé ljóst. Leita þarf svara við ákveðnum þáttum í upphafi; hvert er hlutverk sveitarfélagsins í ferlinu, hverjir aðstoða við skipulag og hvaðan berast fjárframlög, hverjir leggja til þekkingu í skógrækt og útvega plöntur og hverjir sjá um að gróðursetja eða huga að uppeldi trjáplanta. Jafnframt er það einna mikilvægast að huga að því hvernig verkefnið er undirbúið og kynnt fyrir nemendum í upphafi. Þeirra koma að verkferlinu ætti að ganga út á að virkja þá til þátttöku í aðgerðum sem snúa að umhverfismálum.

Í upphafi er mikilvægt að funda með nemendum og taka ákvarðanir í sameiningu við þá sem snúa að skipulagi ræktunarinnar. Námsmarkmiðin á bakvið verkefnið þurfa að vera nemendum skýr, þau þurfa að skilja hvers vegna hver liður í ferlinu er mikilvægur og hvernig þau geti haft áhrif með eigin gjörðum. Með því er verið að stuðla að lýðræðislegum vinnubrögðum í skólasamfélaginu og líklegra er að nemendur nái árangri ef þeir hafa sjálfir

áhrif á framvindu og skipulag náms síns (Marsh, 2009). Kjörið væri að stofna ákveðna umhverfisnefnd með nemendum tengda verkefninu og ef skólar eru Grænánaskólar ætti slík nefnd að vera starfandi og verkefnið myndi þar af leiðandi falla undir starf hennar. Reglulega þarf að taka stöðuna með nemendum um næstu skref í ræktuninni og tímasetja vinnulagið yfir skólaárið. Nemendur gætu verið með markvissar mælingar á skógarsvæðinu þar sem þeir fylgjast með framvindu líffjölbreytileika eftir því sem líður á ræktunina og taka ákvarðanir um næstu skref út frá sínum eigin mælingum.

Til þess að unnt sé að hefjast handa við ræktun yndisskógar þarf því skipulagi að vera vel háttað. Ljóst er að það þarf teymi fólks sem hefur þekkingu á skógrækt ásamt fjármagni og aðstöðu til að undirbúa ferlið. Ákveðið landsvæði þarf að vera úthlutað verkefninu og það þarf þá að vera í eigu skógræktandans eða að hann sækir um úthlutun svæðis hjá sínu sveitarfélagi. Stuðningur við að koma upp aðstöðu og bæta búnað eða áhöld vegna útikennslu er nauðsynlegur. Samstarf við skógræktarfélag er mikilvægt og einnig gæti verið þörf á fleiri samstarfs- eða styrktaraðilum til að aðstoða við ýmis verk eða taka þátt í kostnaði. Sé ætlunin að rækta yndisskóg með nemendum í grunnskóla þarf að útbúa skipulag yfir nokkurra ára langt tímabil þar sem skrefum í skógræktinni er deilt á hópa, kennara og verkþætti hverju sinni. Mikilvægt er að kennarar og starfsmenn skólans fái viðeigandi fræðslu áður en hafist er handa við ræktunina og æskilegt er að mynda teymi sem heldur utan um verkefnið. Þegar þessir þættir eru fyrirbyggjandi hefst ferlið að gróðursetja yndisskóg.

Árangursrík skógræðsla margra tegunda er ekki einföld ræktun og í henni felst viss áhætta (Þorbergur Hjalti Jónsson, 2007). Það er að sjálfsögðu ákveðin óvissa um vöxt trjáanna og hvort að gróðursett tré nái að vaxa og dafna. Skógræktandinn þarf að búa yfir ákveðinni hæfni til að velja tegundir og arfgerðir, lesa í landslagið og jarðveginn, og spá fyrir um vöxt skógarins. Í skógræðslu er mikilvægast að hafa í huga hvaða trjátegundir og arfgerðir þeirra eru valdar til ræktunar (Þorbergur Hjalti Jónsson, 2007). Þetta val skiptir verulegu máli því það ræður mestu um árangur ræktunarinnar og vöxt tegunda en einnig skipta ræktunaraðferðir og vinnubrögð miklu máli. Þegar skógar eru gróðursettir er almennt byrjað á algengustu trjátegundunum sem eru birki, víðir, fura, greni, lerki og ösp. Það er mikilvægt að huga að tegundafjölbreytni í nýjum skógum því sjúkdómar og skordýr leggjast gjarnan á ákveðnar tegundir og með tegundafjölbreytni má sporna við því að samfelld svæði verði fyrir miklum skaða af þeim sökum (Guðríður Baldvinsdóttir o.fl., e.d.). Þegar skógurinn er kominn á legg hafa tré vaxið þannig að skjól hljótist af þeim. Þá er farið að huga að því að auka fjölbreytni tegunda innan skógarins og bæta við það viðkvæmari tegundum, t.d. reynitegundum, hlyn, ask, álm, berjarunnum og öðrum runnum, en þessar tegundir þurfa skjólið frá trjánnum sem fyrir eru til að vaxa og dafna. Þá er líka mikilvægt að huga að uppbyggingu innviða svo sem gerð stíga, að setja upp borð og bekki, upplýsingaskilti um

tegundir lífvera á svæðinu og fleira eftir aðstæðum. Skógarsýndin skiptir einnig máli til að svæðið sé til yndisauka. „Fagurfræðileg lögmál gilda innan skógarlunda og á milli skógarteiga. Þegar farið er um skóg þarf upplifun að vera fjölbreytt, með andstæðum í birtu, lit, áferð, formum og stærð. Þannig eiga allar tegundir og skógargerðir heima í yndisskógi en það skiptir máli hvernig þeim er skipað saman og hvernig þær ríma við aðra þætti landslagsins“ (Þorbergur Hjalti Jónsson, 2007). Til þess að mynda skóg sem fyrst þarf að velja fljótvaðnar og harðgerar tegundir eins og víði eða lerki því slíkar tegundir eru oftast fljótari en ösp eða birki að ná ákveðinni hæð og standa af sér erfið skilyrði. Það þarf svo að huga að falletum andstæðum í skógarmyndinni og gæta þess að sígrænar barrtegundir njóti sín einnig, en séu ekki í óhófi vegna þess að þá skyggja þær á skógarsvörðinn. Þá er einnig gott að huga að hlutföllum íslenskra og erlendra tegunda því þær erlendu eru hraðvaðnari (Þorbergur Hjalti Jónsson, 2007). Þegar slíkir þættir eru undirbúnir með nemendum geta þeir eftt ákveðna hæfni meðal þeirra, bæði í náttúrugreinum og þá sér í lagi vistfræði, en einnig í skipulagi og framsetningu verkefna eða upplýsinga. Nemendur gætu í framhaldi sjálfir séð um fræðslu eða tekið þátt í að útbúa fræðsluefni fyrir aðra, t.a.m. fræðsluskilti í skóginum, bæklinga fyrir nærsamfélagið eða haldið kynningar fyrir ýmsa hópa eða aðra skóla. Aðkoma nemendanna að undirbúningi skógræktarinnar ætti því ekki einungis að miða að því að fá auka hendur í ræktunina sjálfa, heldur að hugmyndir þeirra hafi áhrif og ræktunin sé ferli sem þeir græði á í formi aukinnar færni á ólíkum sviðum.

2.3 Yndisskógur á Borg

Verkefnið Yndisskógur á Borg er samstarfsverkefni Kerhólsskóla og Skógræktarfélagss Grímsnes- og Grafningsshrepps. Kerhólsskóli er lítill samrekin leik- og grunnskóli staðsettur á Borg í Grímsnes- og Grafningsshreppi á Suðurlandsundirlendi, en skólinn telur 66 nemendur frá 12 mánaða aldri og upp í 10. bekk grunnskóla. Umhverfi skólans samanstendur af fjölbreyttum vistgerðum, en skilgreiningin á vistgerð er „svæði með ákveðnum einkennum, t.d. hvað varðar gróður og dýralíf, jarðveg og loftslag (Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd, 5. gr)“. Svæðið einkennist af ýmist hraunlendi (lynghraunavist, mosahraunavist, eyðihraunavist), túnum og akurlendi, moslendi (hraungambraust), mólendi (lyngmóavist á láglandi, fjalldrapamóavist, gras móavist, víðikjarrvist) votlendi (starungsmýravist, gulstararflóavist runnamýravist á láglandi) og skógrækt (Náttúrufræðistofnun Íslands, e.d.) og býður því upp á fjölbreytt tækifæri til náms í náttúrugreinakennslu.

Kerhólsskóli leggur ríka áherslu á umhverfismennt og útinám er fastur liður í stundatöflu elstu nemenda leikskóladeildar og allra í grunnskóladeild. Kerhólsskóli er einnig Grænfánaskóli og hefur unnið af miklum heilindum með það verkefni. Grænfánann hljóta þeir skólar sem eru Skólar á grænni grein þegar þeir uppfylla ákveðin skilyrði tengdum umhverfismálum (Landvernd, e.d.). Ef skólinn nær markmiðum sínum fær hann að flagga

Grænfánanum til tveggja ára og fæst sú viðurkenning endurnýjuð ef skólarnir halda áfram góðu starfi. Umhverfissáttmáli Kerhólsskóla er í hávegum hafður þar sem áhersla er lögð á að lifa í sátt við umhverfið og sinna nemendum sjálfir innra mati skólans þegar kemur að sjálfbærni, flokkun, soun og almennri umgengni við náttúruna. Í sáttmálanum er undirstrikað hvernig skuli ganga vel um náttúruna, hvernig farið er með auðlindir og hvernig hægt er að upplifa og njóta náttúrunnar um leið í leik og starfi (Kerhólsskóli, e.d.).

Útinámið í Kerhólsskóla þróaðist út frá tveimur þróunarverkefnum. Með fyrri þróunarverkefninu „Fjölbreyttir kennsluhættir í einstaklingsmiðaðri kennslu“ (Ingvar Sigurgeirsson o.fl., 2010) voru lögð drög að stefnu skólans um útinám og umhverfismennt. Í framhaldi tók þróunarverkefnið „Til móts við náttúruna“ (2010) við, þar sem verkefnisstjórinn var náttúrufræðikennari við skólann, Ragna Björnsdóttir, undir leiðsögn Ingvars Sigurgeirssonar prófessors við Kennaradeild Háskóla Íslands. Meginmarkmið þess var að auka fjölbreytni í kennsluháttum með því að nýta náttúruna til útináms og var afrakstur verkefnisins útinámssvæði á skólalóðinni, útielhdús og útinám sem fastur liður í skólanámskrá. Ragna vann einnig útinámsvef þar sem haldið er utan um útinám skólans Ragna Björnsdóttir, 2018). Útinámið byggir á námi í nánasta umhverfi skólans og vettvangsferðum og einnig úrvinnslu að útikennslu lokinni. Gögnum úr útináminu er safnað markvisst svo unnt sé að mynda verkefnabanka sem nýtist við skipulag og kennslu útináms svo það sé ávallt virkur hluti af skólastarfinu. Útinámsvefur Kerhólsskóla heldur utan um gögn skráð um útinámið og þróunarverkefni tengd því, vinnu við Grænfánaverkefni og umhverfismál, ásamt ýmsum upplýsingum eða verkefnum svo það sé aðgengilegt á einum stað (Ragna Björnsdóttir, 2018) Vefurinn á að nýtast útinámsteymi skólans, starfsfólki, nemendum og foreldrum sem gagnabanki og fræðsluefni. Slíkt utanumhald og varðveiting gagna er mikilvæg þegar kemur að þróun útináms og er að sama skapi mikilvæg þegar farið er af stað í ræktun yndisskógar.

Skógurinn og hans uppsprettur til náms hafa lengi verið hluti af útinámi Kerhólsskóla. Reglulega er farið með nemendum í skógarferðir í tvo nærliggjandi skóga. Skógarnir eru manngerðir og teljast alls ekki stórir á almennum mælikvarða, þeir eru t.a.m. ekki skráðir sem skógrækt í Vistgerðasjá Náttúrufræðistofnunnar (Náttúrufræðistofnun Íslands, e.d.), en þó eru þar tækifærin til náms mörg. Sú hugmynd að rækta yndisskóg kom frá skólastjóranum, Jónu Björgu Jónsdóttur, sem hefur þá hugsjón að rækta með nemendum og starfsfólki skólans yndisskóg sem ætlaður er skólanum til kennslu og ýmissa viðburða, en hann er einnig hugsaður sem svæði til yndisauka fyrir íbúa sveitarfélagsins. Jóna Björg lagði hugmyndina fyrir stjórn skógræktarfélags Grímsnes- og Grafningshrepps þar sem hún hlaut einróma samþykki og því var ákveðið að útbúa beiðni til sveitastjórnar um hugsanlega samvinnu og úthlutun svæðis fyrir skógrækt. Verkefnið hlaut nafnið „Yndisskógur á Borg“.

Markmiðið með verkefninu „Yndisskógur á Borg“ er að auka fjölbreytt tækifæri til náms, mæta áherslum Aðalnámskrár grunnskóla (2011/2013) og stuðla að fræðslu og vitundarvakningu á umhverfismálum, því með verkefninu öðlast nemendur þekkingu með því að sjá að þau sjálf geti haft áhrif á náttúruvernd með skógrækt.

3 Áherslur náttúrugreinakennslu

Náttúrugreinar eru afar yfirgripsmikið svið og augljóst að það þarf að forgangsraða í áherslum náms. Þegar námskrár og áherslur í námi eru til umræðu er að mörgu að hyggja en nauðsynlegt er að rökstuðningur sé á bakvið það sem á að læra og kenna og hvers vegna það er mikilvægara en annað. Rannsóknir benda til þess að sú hæfni sem þurfi að rækta í nemendum á 21.öldinni séu m.a. alheimsvitund, ábyrgðarsemi, siðferðiskennd, samskiptahæfni, gagnrýnin hugsun, aðlögunarhæfni og lausnarhæfni (Kaufman, 2013). Þessi atriði eru talin undirstaða þess að einstaklingur fóti sig í nútímasamfélagi. Menntun þarf að undirbúa nemendur fyrir þátttöku í samfélaginu og það hefst með aukinni áherslu á færni nemenda til að takast á við aðstæður sjálfir. Ein leið til að efla þessa hæfni nemenda er kennsla með áherslu á umhverfismennt. Umhverfismennt skipar stóran sess í áherslum náttúrugreinánáms hér á landi og miðar að því að nemendur gefi umhverfi sínu gaum og beri umhyggju fyrir því (Aðalnámskrá grunnskóla, 2013). Það byggir á bættum samskiptum mannsins við umhverfi sitt í gegnum fræðslu og menntun þar sem markmiðið er að „...auka þekkingu og skilning á umhverfinu, styrkja umhverfisvitund, siðfræðileg gildi, færni til að greina orsakir og afleiðingar og til að bregðast við vanda“ (Stefán Bergmann o.fl., 2008). Umhverfismennt er mjög mikilvægur hluti af menntun grunnskólabarna og á fullt erindi við okkur mannfolk í dag, heimurinn er að breytast, neikvæð áhrif manna á jörðina og lífríki hennar eru að aukast og vitundarvakning í umhverfismálum er nauðsynleg. Áherslur í námi barna þurfa því að litast af eflingu umhverfisvitundar (Stefán Bergmann o.fl., 2008), en til þess þarf að vekja áhuga þeirra fyrir náttúrunni og vinna með þær forhugmyndir sem þau hafa til að tryggja að nám þeirra verði merkingarbært. Með ræktun og kennslu í yndisskógi er mögulegt að mæta þessum áherslum náttúrugreina.

3.1 Umhverfismennt í Aðalnámskrá grunnskóla

Opinber námskrá er mikilvægt verkfæri í skólastarfi. Hún þjónar þeim tilgangi að samræma nám með þeim hætti að allir nemendur fái viðeigandi og greinargóða menntun í skyldunámi sínu. Kjarni námskráa er að fjalla um markmið námsins en kennslan sjálf felur í sér leiðina að markinu. Námskrár litast gjarnan af fjórum meginþáttum; að auka fræðilega þekkingu, að undirbúa nemendur fyrir þátttöku í samfélaginu, efla sjálfsskilning og veita tækifæri tengd starfsframa (Ellis, 2013). Hver kennari þarf að hafa tól í farteski sínu þegar kemur að því að skipuleggja innihaldsríkt nám nemenda sem hefur það að markmiði að ala af sér ábyrga samfélagsþegna. Núgildandi Aðalnámskrá grunnskóla leggur mikið upp úr umhverfismennt í náttúrugreinahluta sínum, en þar er lögð áhersla á að náttúrufræðikennsla efli getu nemenda til aðgerða, hagnýtingu þekkingar og fái þá til að virða og bera ábyrgð á eigin umhverfi (Aðalnámskrá grunnskóla, 2013). Menntagildi náttúrugreina er að fræða nemendur

um málefni umhverfi síns og gjörðir manna til að þau geti tekið þátt í umræðu um umhverfisvernd og komið með tillögur að úrbótum sem gagnast bæði nærumhverfi og heiminum öllum. Þar er jafnframt undirstrikað að reynsla nemenda gegni stóru hlutverki í náttúrugreinánámi. Áhersla er lögð á að nemendur fái tækifæri til að sjá með eigin augum, upplifa og uppgötva með því að gera tilraunir. Þá er einnig hvatt til vettvangsathugana og ferða þar sem farið er út með nemendur.

Nemendur þurfa að átta sig annars vegar á að þekking verður ekki eingöngu byggð á beinum athugunum heldur líka á upplifun, ímyndunarafl og sköpun. Nemendur þurfa að fá tækifæri til að upplifa, skoða náttúruna og umhverfið og læra að veita athygli, afla, vinna úr og miðla upplýsingum úr athugunum. En jafnframt að treysta á forvitni sína til að þetta takist. (Aðalnámskrá grunnskóla, 2013)

Út frá þessum áherslum Aðalnámskrár er í höndum kennara að skipuleggja kennslu sem kemur til móts við kröfurnar og nær til nemenda markvisst. Sérstaða íslenskrar náttúru felur í sér margbreytileg námstækifæri fyrir nemendur (Aðalnámskrá grunnskóla, 2013). Það liggur því í augum uppi að beina þarf sjónum út fyrir veggj kennslustofunnar þegar náttúrugreinakennsla er skipulögð. Hvergi er betri staður til að kenna um náttúrufræðileg viðfangsefni heldur en úti í náttúrunni. Kennarar hafa það hlutverk að efla forvitni, áhuga og viðhorf nemenda fyrir umhverfi sínu og fyrirbærum náttúrunnar og gefst best tækifæri til þess úti undir berum himni. Kennsla með áherslu á umhverfismennt ætti því að vera útgangspunktur í náttúrugreinánámi svo nemendur líti á sig sem afl til aðgerða, viti hvenær og hvernig úrbætur eiga að vera gerðar og nýti þekkingu sína til þess. Miðað við þessar áherslur er ræktun og kennsla í yndisskógi tilvalin í náttúrugreinánámi þar sem nemendur virkjast úti í náttúrunni, hafa sjálfir áhrif á umhverfi sitt og meta árangur eða stöðu verkefna hverju sinni.

3.2 Forhugmyndir

Hugtök eða viðfangsefni í náttúrugreinum geta verið flókin og algengt er að lögð sé ákveðin merking á þau úr eigin reynsluheimi. Börn hafa oft fyrirfram gefnar hugmyndir um þessi viðfangsefni sem litast hafa af ýmsum þáttum. Þau gætu hafa heyrt um fyrirbærið úr umhverfi sínu, frá fullorðnum, í sjónvarpi eða bókum eða upplifað eitthvað sem hafði áhrif á hugmyndir þeirra um tiltekið fyrirbæri. Stundum eru þessar hugmyndir réttar eða byggðar á réttum skilningi, en oft eru þær rangar og geta leitt af sér örðugleika við nám þegar þau læra um fyrirbærið og þegar námsefnið þyngist. Þessar fyrirfram gefnu hugmyndir sem nemendur hafa eru kallaðar forhugmyndir og hafa þær mikil áhrif á nám í náttúrugreinum (Hafþór

Guðjónsson, 1991). Í Aðalnámskrá grunnskóla er undirstrikað að kennarar skuli komast að forhugmyndum nemenda um viðfangsefnin ásamt því að tengja kennsluna við reynsluheim nemenda og daglegt líf og byggja hana á áhuga þeirra (Aðalnámskrá grunnskóla, 2013).

Til þess að mæta þörfum nemenda og stuðla að námi þarf kennari að vinna með skilning þeirra á efninu. Það er ákveðin áskorun að vinna með forhugmyndir því nemendur leggja oft aðra merkingu í það sem er verið að kenna heldur en ætlast er til (Hafþór Guðjónsson, 1991). Þá túlka nemendur það sem kennarinn eða námsefnið segir út frá því sem þeir halda um efnið og læra því annað en það sem kennt er. Til þess að geta stigið inn í og leiðrétt rangar forhugmyndir nemenda sinna þarf kennari að komast að því hverjar hugmyndir þeirra eru. Það er einnig mikilvægt að dvelja ekki við ranghugmyndir og fjalla um þær, heldur leiðrétta þær og fjalla frekar um það rétta. Ef það er gert eru meiri líkur á því að nemandinn aðlagi hugmyndir sínar og það rétta sitji eftir í huga hans (Hafþór Guðjónsson, 1991).

Þegar unnið er með forhugmyndir nemenda eru ákveðin atriði sem ber að hafa í huga. Það er ekki alltaf auðvelt að komast að því hverju nemendur trúu vegna þess að börn eiga það til að vilja þóknast fullorðnum og gera það sem til er ætlast af þeim (Bell, Osborne og Tasker, 1997). Kennarar stuðla á ákveðinn hátt að þessari hegðun með því að spyrja leiðandi spurninga um viðfangsefni og hika eða umorða spurninguna þegar nemendur svara röngu, en fagna því þegar þau koma með rétt svar. Í slíkum aðstæðum gætu nemendur orðið feimnir við að láta raunverulegar hugmyndir sínar í ljós því þeir eru smeykir um að bregðast kennaranum. Að spyrja spurninga yfir bekkinn eða stóran hóp er því ef til vill ekki góð leið til að komast að forhugmyndum nemenda, heldur er betra að ræða við nemendur einstaklingslega eða í litlum umræðuhópum (Bell, Osborne og Tasker, 1997). Annað atriði sem er mikilvægt að hafa í huga eru hvers konar spurningar kennari notar til að komast að forhugmyndum. Markmiðið með spurningum er ekki að yfirheyra nemendur og krefja þá um rétt svör. Spurningarnar eiga að vera þess eðlis að þær hvetji nemendur til að láta hugmyndir sínar í ljós og tala opinskátt. Þá skiptir einnig raddblær kennara máli, tjáning hans og áherslur þegar hann spyr nemendur því þeir þurfa að upplifa hvatningu en ekki kvöð (Bell, Osborne og Tasker, 1997).

Út frá þessum atriðum er hægt að komast að forhugmyndum nemenda áður en kennt er í yndisskógi og vinna út frá þeim. Í yndisskógi eru ótal fyrirbæri sem nemendur gætu haft ákveðnar hugmyndir um. Áður en haldið er í skógarferðir er gott nemendur séu meðvitaðir um það til hvers er ætlast af þeim í skóginum eða um hvaða viðfangsefni þeir muni læra. Sem dæmi má nefna að ef viðfangsefnið eru mismunandi gerðir steina í skóginum eru nemendur kynntir fyrir viðfangsefninu áður en haldið er út og spurningum varpað fram líkt og: „Hvernig mynduð þið útskýra hvað steinn er?“ og: „Hvernig eru steinar ólíkir hver öðrum? Hvers vegna haldið þið að það sé?“ o.s.frv. Með þessu fær kennari aukna innsýn í

skilning nemenda á efninu og getur skipulagt áherslur í kennslunni í skóginum út frá hugmyndum þeirra (Bell, Osborne og Tasker, 1997). Þá er mikilvægt að spyrja síður spurninga eins og „Hvernig fær plantan orku?“ og spyrja frekar: „Getur þú útskýrt fyrir mér hvernig þú heldur að plantan fái orku?“ og þar með opna greiðari leið fyrir nemandann til að tjá þá hugmynd sem hann hefur. Kennsla í yndisskógi gefur jafnframt leið til að leiðrétta hugmyndir nemenda og stuðla að réttum skilningi með því að fara á náttúrulegan vettvang viðfangsefnisins og skoða, snerta og upplifa sem hjálpar þeim að skilja og tengja við efnið.

Nemendur þurfa að vera vísindalæsir og í því felst að geta skilið og notfært sér hugtök úr náttúrugreinum í daglegu lífi og skilið náttúruleg fyrirbæri (Aðalnámskrá grunnskóla, 2013) Algeng líffræðileg hugtök sem nemendur þurfa að kljást við í náttúrugreinum eru t.a.m. frumuöndun, ljóstillífun, frumskiptingar, litningar og erfðir (Lazarowitz og Lieb, 2006) Forhugmyndir barna tengdar líffræði plantna eru oft byggðar á ranghugmyndum og þar má nefna hugmyndir þeirra um næringarnám plantna. Rannsóknir sýna að stór hluti nemenda telur að plöntur sogi næringu úr jarðveginum í gegnum rætur sínar og þær séu í raun meltingarkerfi plöntunnar (Driver, Squires, Rushworth og Wood-Robinson, 1994), og að plöntur taki inn lífræna næringu, s.s. sterkju, sykur eða prótein, úr jarðveginum í gegnum marga fæðugjafa (Leach og Scott, 2000). Þegar kemur að ljóstillífun halda þau oft að um sé að ræða ákveðið efni fremur en ferli (Driver, Squires, Rushworth og Wood-Robinson, 1994). Kennsla í skógi er vel í stakk búin til að leiðrétta þessar hugmyndir nemendanna því þar eru viðfangsefnin raunveruleg og því líklegra að þau læri það sem er rétt og muni það seinna meir.

3.3 Áhugahvöt

Áhugahvöt (e. engagement) er skilgreind sem viljinn til að læra (Finn og Zimmer, 2012). Eitt vinsælasta viðfangsefni menntarannsókna undanfarið hefur verið áhugahvöt og hafa niðurstöður þeirra sýnt fram á margvíslegan ávinning í námi barna þegar þau hafa áhuga á því sem þau læra (Sinatra, Heddy og Lombardi, 2015). Nemendur þróa með sér áhuga á náttúrugreinum út frá því með hvaða leiðum viðfangsefnin eru kynnt fyrir þeim. Þær kennsluaðferðir sem kennari beitir hafa áhrif á getu nemenda til að öðlast þekkingu og jákvæð fylgni er á milli viðhorfs nemenda til náms og gagnlegra kennsluaðferða sem er beitt (Potvin og Hasni, 2014). Að sama skapi eru mun meiri líkur á jákvæðum áhrifum á vitsmunabroska barna og auknum námsárangri ef þau hafa áhuga á því sem þau læra (Potvin og Hasni, 2014).

Fjölmargar rannsóknir hafa verið framkvæmdar á áhugahvöt nemenda í náttúrugreinum. Nýlegar rannsóknir hafa sýnt fram á að nemendum þykja vísindi áhugaverð en þó ekki áhugaverðari en önnur fög (Jidesjö, Oscarsson, Karlsson, og Strömdahl, 2012). Þeim þykir

vísindi stundum gagnleg í daglegu lífi en telja vísindi ekki opna augu þeirra fyrir spennandi atvinnumöguleikum. Þessar rannsóknir sýna einnig fram á að áhugi nemenda á náttúrugreinum fer dvínandi eftir aldri og það er vissulega áskorun fyrir kennara að skoða hvernig hægt er að sporna við því. Niðurstöður umfangsmikillar sænskrar rannsóknar Jidesjö o.fl. (2012) sýndu að stóru greinarnar líffræði, eðlisfræði og efnafræði vöktu ekki endilega áhuga nemenda sem slíkar heldur frekar undirgreinar þeirra líkt og mannlíkaminn, næringarfræði eða stjörnufræði, en síst höfðu nemendur áhuga á plöntum og landslagi. Það veldur ákveðnum áhyggjum að plöntur vekji ekki áhuga nemenda og það er mat rannsækenda að leita þurfi allra leiða til að breyta því viðhorfi sem börn hafa til náttúrunnar.

Rannsókn Lindemann-Matthies (2005) sem ber heitið „Loveable‘ mammals and „lifeless“ plants“: How children’s interest in common local organisms can be enhanced through observation of nature“ lét í ljós að börn hafa mestan áhuga á þeim lífverum sem þau þekkja vel. Það er líklegra að börn kunni að meta plöntur og dýr sem þau hafa oft séð, algengar garðplöntur eða gæludýr, en þó gáfu niðurstöður til kynna að þeim mun sjaldgæfari og villtari lífvera er sem nemendur bera kennsl á í náttúrunni því betur kunna þau að meta hana. Enn ein rannsókn á náttúrugreinakennslu og áhuga barna undirstrikaði gildi þess að samhengi væri á milli þess sem kennt er og daglegs lífs barna (Stuckey, Hofstein, Mamlok-Naaman og Eilks, 2013). Því nær raunverulegum vandamálum sem viðfangsefni náttúrugreinakennslu eru þeim mun betur tengja nemendur við þau og öðlast áhuga á að læra um þau. Það er því óhætt að segja að það sé möguleiki á að vekja áhuga nemenda fyrir plöntunum í nærumhverfi þeirra með vel skipulagðri kennslu, helst úti í náttúrulegu umhverfi plantnanna, og með því að tengja fræðsluna við reynsluheim þeirra.

Með ræktun og kennslu í yndisskógi er markmiðið að vekja nemendur til vitundarvakningar um umhverfismál og raunveruleg vandamál sem tengjast daglegu lífi okkar. Út frá fyrrgreindum rannsóknum ætti slíkt verkefni því að vera til þess fallið að auka áhuga nemenda fyrir náttúrugreinanámi og viðfangsefnum þess beyti kennarar viðeigandi kennsluaðferðum.

4 Kennsla með áherslu á reynslu

Reynsla er fengin úr öllum mögulegum aðstæðum í daglegu lífi og sífellt upplifum við atburði eða aðstæður sem við drögum reynslu af. Börn öðlast ákveðna reynslu í lífi sínu áður en þau hefja nám í grunnskóla og byggja síðan ofan á hana í skólastarfi. Kennsla með áherslu á reynslu nemenda miðar að því að nemendur fáist við viðfangsefni sín sjálf, upplifi raunverulegar aðstæður þeirra, sjái með berum augum, finni og prófi eða vinni á einhvern hátt með viðfangsefnin þannig þau öðlist ákveðna reynslu af þeim. Þegar kennsla náttúrugreina er skipulögð er gjarnan beytt kennsluaðferðum sem einblína á reynslu nemenda.

Misjafnt er hvaða kennsluaðferðum kennari beitir til að ná tilsettum markmiðum kennslu sinnar. Í *Litrófi kennsluaðferðanna* eftir Ingvar Sigurgeirsson (2013) eru kennsluaðferðir skilgreindar sem það skipulag sem kennari hefur á kennslunni, hvernig hann háttar samskiptum við nemendur sína og hvernig hann nálgast viðfangsefnin og námsefnið. Rannsóknir hafa leitt í ljós að þau atriði sem helst hafi áhrif á árangur náttúrugreinakennslu séu kennsluaðferðirnar yfirfærslunám og uppgötvunarnám ásamt hugsmíðahyggju og hugmyndum um áhrif vitsmunaproska barna á nám (Bennett, 2003). Sú kennsluaðferð sem lengi hefur verið ríkjandi í kennslu almennt er yfirfærslunám eða útlistunarkennsla þar sem mikil áhersla er á yfirferð námsefnis (Ingvar Sigurgeirsson, 2013). Kennslan er þá gjarnan skipulögð sem yfirfærsla á þekkingu frá ýmist námsefni eða kennara til nemandans. Líkt og fyrr hefur komið fram er talið að börn byggi frekar upp þekkingu og aukinn skilning með upplifunum og athugunum í umhverfinu. Náttúran er því kjörinn vettvangur fyrir kennslu með áherslu á reynslu.

Franski heimspekingurinn Jean-Jacques Rousseau taldi að manneskjur væru hamingjusamar í sínu náttúrulega umhverfi en því væri spillt af samfélaginu (Darling, 1994). Hann sagði náttúruna besta kennarann fyrir börn og að í kennslu eigi að einblína á umhverfið. Í náttúrunni eru framkvæmdar athuganir á jarðvegi, gróðri, ýmsum smáum lífverum og fuglum og þar með er skapað tækifæri fyrir hvers konar líf- og vistfræðilegar athuganir og umræður (Ingvar Sigurgeirsson, 2013). Fylgjast má með atferli dýra, safna smádýrum í gildirur, taka ýmis sýni til frekari athugana, greina og skrá plöntur og telja lífverur. Markmið slíkra kennsluhátta er fyrst og fremst að gera nemendur virka, vekja þá til umhugsunar og þjálf þá í rökhugsun og fræðilegum vinnubrögðum (Ingvar Sigurgeirsson, 2013). Með verklegri kennslu og útikennslu í bland má mæta helstu áherslum náttúrugreinánáms og leggja ríka áherslu á sem mesta virkni nemandans. Útikennsla og verkleg kennsla geta þó verið marklausar sem kennsluaðferðir ef undirbúningi eða utanumhaldi er ábótavant. Rannsóknir staðfesta að markviss notkun árangursríkrar kennsluaðferðar leiðir til aukins skilnings nemenda og auðveldar þeim að læra

grundvallarhugtök vísinda (Donovan og Brassford, 2005). Hér verða teknar fyrir hentugar kennsluaðferðir með tilliti til kennslu í yndisskógi þar sem reynsla nemenda er í forgrunni.

4.1 Verkleg kennsla

Ræktun og kennsla í yndisskógi byggist að miklu leyti á verklegri kennslu. Hvort sem er verið að gróðursetja, greina lífverur, framkvæma mælingar eða grisja reynir það á verkvit og útsjónarsemi nemenda. Verkleg kennsla er mikilvæg til að gera náttúrufræðileg viðfangsefni raunveruleg, öðlast þekkingu og auka skilning á hugtökum eða hugmyndum. Til þess að verkleg kennsla leiði til þekkingar þarf að nota fjölbreyttar aðferðir og haga úrvinnslunni þannig að nemendur yfirfæri og tileinki sér efnið. Gildi verklegra æfinga í kennslu er mikið og sérstaklega þegar kemur að náttúruvísindum sem eru viðamikil fræðasvið með mikið af flóknum hugtökum (Bennett, 2003). Það er ekki vænlegt til árangurs að innbyrða einungis orð úr bókum eða hlusta á fyrirlestra kennara þegar svo mikið er um ný fyrirbæri heldur þarf að leita leiða til að virkja nemendur sem mest. Með því að sjá með eigin augum, koma við, prófa og upplifa tengja nemendur betur við viðfangsefnið og hafa rannsóknir sýnt fram á að með verklegum æfingum er líklegra að nemendur muni það sem þeir lærðu og geti nýtt sér það seinna meir (House of commons science and technology committee, 2002, efnisgr. 40; SCORE, 2013).

Markmið verklegrar kennslu er að nemendur þjálfí vinnubrögð og efli leikni á tilteknu sviði. Í verklegum æfingum er hlutverk nemenda að fylgjast með af athygli og leggja sig fram við að framkvæma þau verkefni sem liggja fyrir með því að sýna frumkvæði og vinnusemi (Ingvar Sigurgeirsson, 2013). Það er í höndum kennarans að velja verkefni sem nemendur læra af, jafnvel í samráði við nemendur sína. Skapa þarf þægilegt andrúmsloft, góðan vinnuanda og vinnuumhverfi og til þess að verkleg kennsla skili árangri þarf námsumhverfið að vera hvetjandi og sem líkast raunverulegum aðstæðum.

Verkleg kennsla tekur tíma og krefst fyrirhafnar, undirbúnings og þekkingar og því þarf að huga vel að mögulegum árangri í samræmi við fyrirhöfnina. Rannsóknir hafa sýnt fram á að áhugi nemenda á verklegum æfingum sé vissulega til staðar, en þó er óljóst hvað það er nákvæmlega sem þeim þykir áhugavert (Bennett, 2003). Verklegt nám er ákveðið uppbrot frá hefðbundnu bókanámi og því gæti áhuginn tengst því að þurfa ekki að vinna í bókum og að það sé hægt að vinna með og spjalla við bekkjarfélagana. Fyrirnefndar rannsóknir sýndu fram á að nemendum hættir til að sýna vinnunni sjálfri í verklegu æfingunum lítinn áhuga, flýti sér að klára og að verkefnin krefji þau ekki um að kafa nógu djúpt í efnið (Bennett, 2003). Þá sé oft ætlast til mikils af nemendum í verklegum æfingum, eins og að lesa leiðbeiningar eða skrifa skýrslu, sem dregur athyglina frá því sem þau ættu raunverulega að læra af æfingunni. Þær gagnist í þeim tilvikum ekki til að auka þekkingu eða færni nemenda því þau spyrja

frekar um niðurstöðuna heldur en að reyna á eigið innsæi og leita lausna sjálf. Þó eru fleiri rannsóknir sem hafa sýnt fram á að nemendunum finnast verklegar æfingar mikilvægar vegna þess að þær auka áhuga og virkni þeirra ásamt því að ýta undir nám því þau muna betur það sem þau læra ef þau vinna í raunverulegum aðstæðum (Toplis, 2012).

John Dewey var bandarískur menntaheimspekingur og leiðandi frumkvöðull í kennslufræðum en hugmyndir hans höfðu, og hafa enn í dag, víðtæk áhrif á menntamál. Megináhersla Dewey í menntamáli var að nám væri verklegt og er víða í menntaheiminum vísað í fræg orð hans „learning by doing“ sem þýðist „að læra með því að framkvæma“ (Jóhanna Einarsdóttir, Ólafur Páll Jónsson og Gunnar Ragnarsson, 2010). Hann hóf starfsferill sinn sem náttúrugreinakennari og tengjast kenningar hans um tengsl hugsunar, reynslu og menntunar tvímælalaust vísindalegum aðferðum (Bybee o.fl., 2006). Dewey var helst talsmaður verkhyggju (e. pragmatism) en hann taldi að öll þekkingarleit verði að byggja á reynslu eða skynjun (Dewey, 1938/2000). Í riti sínu *Reynsla og menntun* fjallar Dewey um hugtakið reynslu og segir hana grundvallaratriði þegar kemur að inntaki, eðli og markmiðum menntunar (Dewey, 1938/2000). Misjafnt sé þó hvernig og hvaða reynsla sé menntandi. Reynsla og menntun séu ekki lagðar að jöfnu því sum reynsla er neikvæð í menntunarlegu tilliti og önnur jákvæð. Reynsla sem hefur þær afleiðingar að stöðva eða afskræma frekari þroska hafi neikvætt menntunargildi. Reynsla hefur áhrif á hugarfar einstaklingsins og kemur til með að hafa áhrif á frekari reynslu. Dewey sagði muninn á jákvæðri og neikvæðri reynslu ráðast af áhrifum tiltekinnar reynslu á komandi reynslu – eða að það hvernig nemandinn mun takast á við nýjar aðstæður sé byggt á fyrri reynslu (Dewey, 1938/2000). Til að nám nemandans sé merkingarbært þurfi það að tengjast fyrri reynslu hans og þess vegna hafi verklegt ferli áhrif því þar byggir nemandi upp þekkingu út frá reynslu.

Dewey sagði nemendur þurfa að vera virka í eigin þekkingarleit og að verklegar æfingar byggji upp eigin þekkingu (Dewey, 1938/2000). Rökin fyrir verklegri kennslu eiga samt ekki að draga úr vægi bóklegrar kennslu, heldur þarf að samtvinnna þetta tvennt þannig að sem mest nám eigi sér stað hjá nemandanum. Þekking byggir á reynslu og felur í sér áherslu á að tengja hugsun við gjörðir ef hugsunin á að verða að þekkingu. Eftir að nemendur hafa lært fræði úr bók þarf að tengja þau við nýja reynslu með verklegu námi sem síðan er bætt ofan á með frekari reynslu. Þannig eru nemendur að framkvæma og nýta síðan athuganir sínar við að styrkja það sem þeir læra í fræðunum. Kenningar Dewey um verklegt nám tengjast hugmyndum Jean Piaget sem var einn mikilvirkasti og áhrifamesti fræðimaður í uppeldisvísindum. Rannsóknir Piaget leiddu margt í ljós hvað varðar vitsmunapróska barna á hinum ýmsu þroskastigum (Charles, 1982).

Piaget lagði fyrst og fremst áherslu á að nám barna færi fram í gegnum reynslu og skynjun (Charles, 1982). Hann tengdi vitsmunapróska barna við ákveðin þrep og taldi

skynfærin gegna lykilhlutverki við nám. Barnið væri virkt í eigin þroska og að það smíði þekkingu sína sjálf í gegnum örvun skilningarvita og reynslu úr umhverfinu (Meece og Daniels, 2008). Vitsmunaproski barna setur ákveðnar skorður þegar kemur að námi því þekking byggir á hlutrænni reynslu. Það að handfjatla áþreifanlega hluti, velta þeim fyrir sér í huganum og gera sér grein fyrir því hvað á sér stað um þá hefur bein áhrif á vitsmunaproskann (Charles, 1982). Í því ljósi lýsti Piaget að börn verða sífellt að aðhafast eitthvað því það væri í eðli þeirra (Charles, 1982). Þeim sé eðlilegt að vera sífellt að kanna heiminn í kringum sig og reyna að skilja hann. Hugsanaform þeirra séu að endurmótast með hverri reynslunni og þessi reynsla sé undirstaða þess að takast á við flóknari og fjölbættari vitneskju.

Þessi endurmótun hugsanaformanna verður til þess að raunverulegt nám getur átt sér stað; börnin öðlast nýtilega og varanlega þekkingu. Ef þau hugsanaform, sem á þarf að halda, eru ekki fyrir hendi verður námið yfirborðskennt; þekkingin hvorki nýtist né endist. (Charles, 1982)

Piaget undirstrikar einnig að hugsun spretti af athöfnum, ekki af orðum, og að utanaðkomandi aðilar geti ekki fært börnum þekkingu því þau öðlist hana sjálf í gegnum eigin uppgötvanir (Charles, 1982). Þekkingin byggist á því sem börnin uppgötva sjálf þegar þau fást við viðfangsefni sín. Það væri því varla forsvaranlegt að einblína á kennsluáðferðir sem þvinga þau til að sitja stillt og hljóð í skólanum. Það væri börnum ekki eðlilegt og hlyti að hafa í för með sér togstreitu þegar vilji kennarans og þarfir nemenda stangast á.

Hugmyndir Piaget og Dewey um nám barna eru einnig grunnur að svokallaðri hugsmíðahyggju (e.constructivism), hugmyndafræði sem hefur litað námskrárgerð náttúrugreina um þó nokkurt skeið (Sjöberg, 2007). Hugmyndir hugsmíðahyggju byggja á virkri þátttöku nemandans í eigin námi þar sem tekið er mið af forhugmyndum hans og byggt upp merkingarbæran skilning á grundvelli þeirra hugmynda sem hann hefur (Snowman, McCown og Biehler, 2009). Það þarf að huga sérstaklega að forhugmyndum nemenda við verklega vinnu því þær geta afvegaleitt þau í að sjá rétta niðurstöðu því þau sjá það sem þau halda en ekki það sem þau ættu að sjá (Bennett, 2003). Einstaklingur leitast eftir að tengja þá reynslu sem hann verður fyrir við fyrri reynslu til að skapa merkingu. Þessar grunnhugmyndir hugsmíðahyggjunnar tengjast verklegri kennslu í náttúrugreinum þar sem nemendur eru að vinna með raunveruleg og oft framandi fyrirbæri eða hugtök og hafa ákveðnar hugmyndir sem þarf annað hvort að byggja ofan á eða leiðrétta svo merkingarbær þekking standi eftir.

Þó kenningar Piaget og Dewey séu orðnar talsvert gamlar eiga þær enn vel við og hafa mótað eða haft áhrif á nýrri kenningar um nám barna. Auðvelt er að greina ákveðinn samhljóða undirtón í kenningum þeirra þar sem rík áhersla er á virka þátttöku nemandans í

eigin þekkingarleit og reynsla skiptir höfuðmáli. Hugmyndir þeirra renna því stoðum undir gagnsemi verklegar kennslu því hún hefur bein áhrif á vitsmunapróska og nám barna.

4.2 Útikennsla

Útikennsla hefur vaxið í áliti kennslufræðinga undanfarin ár þegar skilin milli barna og náttúru eru sífellt að aukast. Með útikennslu er átt við að nám fari fram undir berum himni og þá oft í náttúrulegu umhverfi þar sem hægt er að stuðla að fjölbreyttum kennsluháttum og mæta hæfniviðmiðum Aðalnámskrár grunnskóla (2013). Útikennsla býður ekki einungis upp á margþætt og skapandi kennsluverkefni, heldur stuðlar að bættri heilsu með hreyfingu og útiveru og eykur þekkingu nemenda með því að efla náttúrulæsi þeirra. Rökstuddur stuðningur er fyrir því að vönduð útikennsla stuðli að alhliða þroska nemenda og hafi áhrif á daglegt líf þeirra, búi þá undir framtíðina, þátttöku í samfélagi og atvinnulífi og frekara nám (Inga Lovísa Andreassen og Auður Pálsdóttir, 2014). Með útikennslu í náttúrugreinum er margvíslegur ávinningur og ekki síst hvað varðar námsárangur nemendanna. Að verja tíma í náttúrunni vekur áhuga hjá nemendum fyrir umhverfi sínu, eflir náttúrulæsi og hafa rannsóknir sýnt fram á að þeir nemendur sem fara í vel skipulagðar vettvangsferðir út í náttúruna ná betri námsárangri en þeir sem fá ekki slík tækifæri (Hrefna Sigurjónsdóttir, 2014).

Með útikennslu er hægt að höfða til fleiri nemenda, auka virkni þeirra, nýta kosti náttúrunnar og kynnast nærumhverfinu (Inga Lovísa Andreassen og Auður Pálsdóttir, 2014). Það er mat kennslusérfræðinga að vettvangsferðir og útikennsla eigi að vera fastur liður í stundatöflu í hverri viku (Sobel, 2004). Að útikennsla sé regluleg er þó ekki næg forsenda þess að hún sé árangursrík, heldur þarf að tengja hana við aðra kennslu og samþætta hana við námsgreinar. Útinám veitir nemendum tækifæri til að sjá náttúruna með eigin augum, upplifa, rannsaka, prófa og finna. Niðurstöður 150 alþjóðlegra rannsókna á árunum 1993-2003 sýndu að útikennsla hefur jákvæð áhrif á viðhorf, hegðun og sjálfsmyndir nemenda, þeir verða sjálfstæðari og einbeittari ásamt því að leikni þeirra í félagsfærni og tjáningu eykst (Rickinson o.fl., 2004). Það er því kjörið að nýta hvert tækifæri sem gefst til að færa kennsluna út, og kenna börnum að njóta, virða og læra um náttúruna.

Vert er að hafa í huga þegar kemur að útikennslu að ekki hafa allir skólar greiðan aðgang að náttúrunni og stundum er það aðeins skólalóðin sem stendur til boða. Það er þó sjaldan sem enginn gróður finnst í nálægð skólanna og þess vegna er mikilvægt að kenna nemendum að sjá þann gróður sem er til staðar, skilja hvernig hann þrífst, skilja gagnsemi hans, kanna hvaða líf þrífst í kringum þennan gróður og hvers vegna. Þetta geta allir kennarar framkvæmt með nemendum sínum miðað við þær aðstæður sem eru fyrir hendi í nágrenni skólans. Sumir skólar eru í göngufjarlægð frá görðum, fjöru, vatni eða útivistarsvæðum og það er í

höndum kennaranna að finna náttúruna í sínu umhverfi, hversu lítil sem hún megi virðast. Að rækta yndisskóg í nágrenni skólans gæti verið liður í því að auka fjölbreytni náttúrunnar í kring. Sé það ekki möguleiki gæti skólinn haft aðgang að svæði annars staðar þar sem nemendur hefðu aðkomu að skógrækt með því að setja niður tré, hirða um svæðið og lærðu um svæðið með úrvinnslu heima í kennslustofunni. Tækifærin til útikennslu eru alltaf til staðar sé þeirra leitað.

4.3 5E kennsluaðferðin

Rannsóknir Rickinson o.fl. (2004) á útikennslu gáfu til kynna að ekki er sjálfgefið að reynslan í náttúrunni ein og sér leiði af sér aukna ábyrgð nemenda gagnvart henni eða að þeir átti sig betur á gildi hennar. Kennsla í náttúrunni þarf því markvisst að miða að því að móta þessa reynslu í átt að vitundarvakningu nemenda, bættri umhverfisvitund og getu til aðgerða til að samræmast markmiðum Aðalnámskrár um merkingarbært nám. Sú kennsluaðferð sem sameinar bæði áherslur verklegar kennslu og útikennslu ásamt því að auka getu nemenda til aðgerða er 5E kennsluaðferðin. Aðferðin er rannsóknarstudd og þróuð af Biological Sciences Curriculum Study (BSCS) í Bandaríkjunum, en BSCS vinna rannsóknir á námskrárgerð náttúrugreina og einblína á þætti sem einkenna hágæða raungreinakennslu (Bybee o.fl., 2006) það er mat þeirra að allir nemendur hafi rétt á hágæða náttúrugreinánámi og kennarar séu í raun leiðtogar í kennslustofunni sem skilji að kennsla þarf að taka mið af forhugmyndum nemenda (Bybee o.fl., 2006). BSCS teymið þróuðu 5E kennslulíkanið árið 1987 og hafa stuðst við það síðustu 30 ár í símenntun náttúrufræðikennara og sem viðmið í námsgagnagerð (Bybee o.fl., 2006) Aðferðin er nokkuð útbreidd í dag og mæla raungreinakennarar eindregið með henni.

5E aðferðin samanstendur af fimm þrepum sem eru; *engage, explore, explain, elaborate* og *evaluate*, en skrefin hafa verið þýdd á íslensku sem *kveikja, könnunarleiðangur, koma í skilning um, kafað dýpra og kunnátta metin* (Björg Haraldsdóttir, 2010). Á íslensku mætti því kalla aðferðina 5K. Hvert af þrepunum fimm hefur ákveðinn tilgang en saman hafa þau það meginmarkmið að auka vísindalegan skilning, hugtakaskilning, almenna þekkingu og hæfni og bæta um leið viðhorf nemenda til náttúrugreina (Bybee o.fl., 2006). Segja mætti að aðferðin tengi saman mismunandi kennsluaðferðir á skilvirkari hátt þannig að niðurstaðan verði aukinn námsárangur nemandans. Aðferðin er einkum gagnleg að því leyti að hún reynir á virkni nemenda og kennari kemst jafnframt að því hverjar forhugmyndir nemenda eru um viðfangsefnið áður en byggt er ofan á þær með reynslu og að lokum þekkingu. Ætlast er til að nemendur takist á við ögrandi viðfangsefni þar sem koma fram hugmyndir sem stangast á við þeirra eigin. Athuganir, íhuganir og samræður nemenda hjálpa þeim að komast að endanlegri niðurstöðu sem er síðan metin.

Aðferðin á rætur sínar að rekja til kenninga John Dewey (1997) sem hann setti fram um fullgerða hugsun (e. complete act of thought) og nýrri líkön aðferðarinnar byggja á námskenningum Piaget um vitræna hugsun og forhugmyndir (Sjöberg, 2007). Dewey lýsti hvaða eiginleikum gagnrýnin hugsun þarf að vera gædd í fimm liðum (Dewey, 1910/1997). Fyrst þarf að skilgreina vandamálið sem 5E aðferðin kallar *engage*. Næst þarf að sjá tengsl við aðra þætti eða *explore*. Þá þarf að setja fram tilgátu til útskýringar – *explain* og svo hafa augun opin fyrir mismunandi lausnum – *elaborate*. Að lokum þarf að bera saman hugmyndir til að koma fram með bestu lausnina sem 5E aðferðin kallar *evaluate*. Líkanið þróaðist einnig út frá kenningum Piaget því með aðferðinni er gengið út frá því að nám sé kerfisbundið og gagnvirkt. Skilningur breytist með samskiptum við aðra og/eða umhverfið með því að sjá hlutina í öðru ljósi og víkka sjóneldarhring sinn (Bybee o.fl., 2006).

Fyrsta þrep aðferðarinnar, *engage*, er ætlað að virka sem kveikja fyrir nemendur og kennara, nemendur kynnast nýjum hugtökum sem ýta undir forvitni og kennari kemst um leið að forhugmyndum þeirra. Verkefnavinna á þessu þrepi dregur fram fyrri þekkingu nemendans og tengir saman fyrra nám við núverandi nám, kallar fram þann hugtakaskilning sem nemandi hefur áður öðlast og kemur lagi á hugsanir hans varðandi núverandi verkefni (Bybee o.fl., 2006). Spurningar og stýrðar umræður geta virkað vel sem kveikjur þar sem nemendur eru leiddir inn í viðfangsefnið og hugmyndir þeirra kannaðar. Álitamálum eða siðferðislegum vandamálum getur verið velt upp sem fær nemendur til að hugsa um viðfangsefnið út frá ólíkum sjónarhornum. Myndbönd, sögur og sýnitilraunir geta einnig hentað sem kveikjur og í raun hvað sem er sem veitir innsýn í viðfangsefnið og nær til nemenda þannig þeir séu reiðubúnir fyrir annað þrep.

Annað þrep 5E líkansins er *explore* sem gengur út á könnun, leiðangur, leik, vettvangsferð, að rannsaka eða einfaldlega eiga einhverja upplifun af viðfangsefninu þar sem það er raunverulegt. Eftir að þeir hafa öðlast áhuga á efninu með þeirri kveikju sem er notuð þarf að gefa þeim næst færi á að öðlast reynslu af því. Nemendur geta kannað efnið með öðrum einstaklingum og áður en það hefst getur verið gott að setja fram ákveðnar tilgátur eða lausnir. Þá fara nemendur inn í könnunina með ákveðið hugarfar sem ætti að ýta þeim áfram í þekkingarferlinu. Kveikjan gæti hafa kveikt á misjöfnum hugmyndum hjá nemendum og skilningur þeirra ekki sá sami en með könnunarþrepinu er ætlast til að skilningur allra færast nær jafnvægi. Á þessum tímamarki er mikilvægt að viðhafa umræður ýmist milli nemenda eða með kennara til að komast nær hugsanlegri lausn en á sama tíma þurfa nemendur að átta sig á eigin niðurstöðum sjálfir. Ef nemendur ljúka við vinnu á þessu þrepi úti og í raunverulegum aðstæðum hjálpar það þeim að nota fyrri þekkingu til að setja fram nýjar hugmyndir og finna svör við spurningum (Bybee o.fl., 2006).

Þriðja þepið er að kryfja, *explain*, þar sem nemendur einblína á aðalatriðin úr könnuninni og hvað þeir lærðu á þepi tvö. Á þessu þepi fá þeir jafnframt tækifæri til að sýna fram á skilning sinn, hæfni eða færni. Hér getur kennari kynnt ný hugtök, nýja verkferla og færniþætti og að bregðast við þeim hugmyndum sem nemendur hafa eða þeim skilningi sem þeir hafa dregið af fyrstu þepunum. Á þessu þepi er meginmarkmiðið að nemendur öðlist réttan skilning á hugtökunum sem snerta viðfangsefnið (Bybee o.fl., 2006). Kennarinn velur þær leiðir í kennslu sem henta til að koma nemendum í skilning um hina réttu niðurstöðu hvort sem það er með umræðum, sýnikennslu eða með því að deila eigin upplifun.

Fjórdá og fimmta þepið eru *elaborate* og *evaluate*. *Elaborate* snýr að því að dýpka skilning nemenda og færni með því að færa þeim nýja reynslu sem skýrir nánar hugtökin eða viðfangsefnið (Bybee o.fl., 2006). Nemendur beita þá þekkingu sinni og hugtakaskilningi með því að skipuleggja ný verkefni til að vinna að, eða nýrri reynslu sem víkkar sjóndeildarhringinn. *Evaluate* gengur út á að nemendur meti skilning sinn og færni og einnig fær kennari möguleika á að meta framfarir nemenda við gefin námsmarkmið. Lokaþepið hentar einnig til að fá nemendur til að meta viðfangsefnið út frá þeirri nýju þekkingu sem þeir hafa öðlast og til að sjá aðrar lausnir eða koma með tillögur að úrbótum (Bybee o.fl., 2006).

Gagnsemi 5E aðferðinnar við skipulag og kennslu náttúrugreina er mikil og má segja að hún sé svarið við því sem hefur upp á vantað í vísindalegum kennsluaðferðum áður fyrr. Aðferðin hentar sérstaklega við skógarmiðaða útikennslu, hvort sem um ræðir ferlið við ræktunina, kennslu í yndisskógi eða úrvinnslu úr verkefnum tengdum útináminu. Í yndisskógi eru fjölmörg viðfangsefni til staðar sem eru tilvalin í vinnu með 5E aðferðinni og sem dæmi má nefna fuglaskoðun, greiningar á smádýrum, kannanir á líffjölbreytileika, aðlögun plantna og lengi mætti áfram telja.

5 Kennsla í yndisskógi

Að rækta yndisskóg frá grunni og tengja það við kennslu er lifandi ferli sem mun standa yfir í fjölda ára. Mikilvægt er að umsjónaraðilar geri sér grein fyrir því að slíkt verkefni tekur tíma og mun þróast áfram með nemendum og starfsfólki skólans. Skógurinn hentar vel til kennslu því þar sameinast ótal náttúrufræðileg fyrirbæri og það veitir tækifæri til að tengja við námsefni námskráa á einum stað. Um leið öðlast nemendur samfélagslega og siðferðislega ábyrgð fyrir umhverfinu og læra að gjörðir þeirra hafa áhrif á náttúruna. Þeir nemendur sem eru að hefja skólagöngu við upphaf verkefnisins fá það hlutverk að vera þátttakendur í ferlinu allan sinn námstíma og tekur kennslan að hverju sinni mið af því hvar í ferlinu skógræktin er. Þegar skógurinn er kominn upp mun hann nýtast þáverandi nemendum sem námsumhverfi sem stöðugt er hægt að læra af.

Óhætt er að segja að skógurinn nýtist öllum aldri nemenda í kennslu og við kennslu ótal viðfangsefna náttúrugreina. Náttúrufræði er þess eðlis að auðvelt er að samþætta hana við aðrar greinar líkt og stærðfræði, íslensku, samfélagsfræði og flest annað má fjalla um með náttúrufræðiívafi. Í yndisskógi er samþætting faggreina vel möguleg, hægt er að flytja almenna bekkjarkennslu út og einnig tengja við list- og verkgreinar. Að sama skapi er hægt að útfæra sama verkefnið þannig að það gagnist bæði eldri og yngri nemendum. Sem dæmi má nefna að ef verkefnið væri að skoða lífsskilyrði plöntu í skóginum gætu yngri nemendur skoðað byggingu plöntunnar og lært um ljóstillífun út frá umhverfinu en eldri nemendur gætu lært um lífeðlisfræði plöntunnar, hvernig frumur hennar starfa, hvernig mismunandi frumuskiptingar verða o.s.frv. Þannig er alltaf hægt að nýta sér náttúrulegan efnivið sem er til staðar í skóginum til kennslu hverju sinni en sjálfsagt er að hafa í farteskinu ákveðin verkefni sem gætu hentað því aldurstigi sem unnið er með. Markmiðið með þessum kafla er að einblína á hentugar leiðir fyrir kennslu í yndisskógi.

5.1 Hlutverk kennara

Sé ætlunin að rækta yndisskóg sem mun nýtast í náttúrugreinakennslu liggur í augum uppi að kennarar þurfi að hafa þekkingu og bjargir í sínu horni til að geta kennt í skógi. Æskilegt er að kennarar séu sérhæfðir í náttúrufræðikennslu, þekki vel til kennslufræði útikennslu eða fái fræðslu í formi símenntunar um útikennslu í skóglendi. Það er ekki nóg að hafa yndisskóg ætlaðan til kennslu ef hann nýtist ekki vegna þess að aðföng eða þekkingu vantar. Samstarf kennara eða teymisvinna innan skóla er nauðsynleg og einnig væri samstarf við aðra starfandi kennara sem fást við svipuð verkefni æskilegt. Líkt og rannsóknir hafa leitt í ljós skilar það mestum árangri ef verkleg vinna í náttúrugreinum er vel skipulögð og því er hlutverk kennarans að útfæra kennsluna þannig að hún sé fjölbreytt og margþætt, viðfangsefnin afmörkuð og markmiðin ljós (Bennett, 2003).

Hönnun námsefnis eða verkefnabanka fyrir yndisskógin er mikilvæg til að verða kennurum úti um verkfæri. Kennarar sem eru vanir útikennslu hafa helst kallað eftir aðgangi að skipulögðum gagnabanka með safni af verkefnum (Auður Lovísa Andreassen og Auður Pálsdóttir, 2014). Námsfni á íslensku tengt útikennslu í skógi er af skorum skammti en benda má á verkefnabanka Skógræktarinnar fyrir skógarnám á vefsíðu verkefnisins *Lesið í skóginn*. Þá má einnig benda á erlent efni, en aðferðir Cornell (1998) um flæðinám útikennslu í skógi ásamt útileikjum sem birtast í bók hans *Sharing Nature with Children: the classic parents' and teachers' nature awareness guidebook*. Flæðinám (e. flow learning) útikennslu byggir á virkri þátttöku nemenda með áherslu á sköpun og upplifun hvort sem um ræðir einstaklingsverkefni eða hópavinnu (Cornell, 1998). Efni um útikennslu almennt er algengara og þar má benda á bókina *Útikennsla og útinám í skólum* (Inga Lovísa Andreassen og Auður Pálsdóttir, 2014) og henni tengist Útikennsluvefurinn þar sem má finna hugmyndir að verkefnum og leikjum auk fræðilegs efnis (Útikennsla.is, 2014). Einnig er til nokkuð af erlendu efni um útikennslu og þar ber helst að nefna handbókina *Learning through outdoor experience: A guide for schools and youth groups*, sem heldur utan um allt ferli útináms, hvernig á að undirbúa það, á meðan því stendur og afrakstur (Rogers og Smith, 2012), og einnig má nefna „Outdoor learning pack for primary school teachers“, verkefnabanka Skógræktarsambans Skotlands fyrir grunnskólakennara (Woodland Trust Scotland, e.d.).

Að skipuleggja kennslu í yndisskógi er í stórum dráttum gert með sama sniði og í kennslustofunni. Viðfangsefnið er kynnt með kveikju sem vekur áhuga þeirra og gefur til kynna hvað þeir muni læra um. Reynslan úti litast svo af einföldum verklegum æfingum, oft út frá eigin uppgötvunum eða reynslu nemenda, sem vekja um leið athygli þeirra á umhverfinu og viðfangsefni kennslunnar. Megininntak kennslunnar er tímasett í henni miðri þar sem nemendur hafa ákveðið hlutverk eða verkefni sem þeir sinna og koma svo til kennara með niðurstöður sínar að því loknu, líkt og þekktist vissulega í hefðbundinni kennslu innandyra. Upp frá því hefst samantekt eða umræður um viðfangsefnið og niðurstöður nemenda og þar sem afraksturinn er metinn áður en haldið er heim. Sé kennslan skipulögð með þessum hætti fylgir hún aðferðum Cornell (1998) um flæðinám og einnig þreppunum fimm í 5E kennsluaðferðinni (Bybee o.fl., 2006).

Þegar kennarar hafa aflað sér gagna og eru reiðubúnir í kennslu í yndisskógi þurfa þeir að huga að nálgun sinni á kennslunni. Kennarar skulu hafa það hugfast við kennslu í yndisskógi að leyfa upplifunum og reynslu að vera ráðandi. Að útlista minna og deila meiru, eða með öðrum orðum að þylja ekki einungis upp staðreyndir um náttúruna heldur deila upplifun sinni og vera lifandi í frásögn. Það er ekki nóg að sýna nemendum trjátegund og kenna þeim heiti hennar heldur er æskilegt ef kennari deilir upplifun sinni af trénu og hversu mikilfenglegt honum finnst það vegna þess að það geti t.d. staðið af sér vetrarhörkur og

hversu magnað það sé að rætur þess finni næga næringu í jarðveginum til að lifa af. Nemendur bregðast mun frekar við þessum frásögnum kennarans og tengja betur við viðfangsefnið heldur en texta úr lesbók (Cornell, 1998). Að sama skapi er mikilvægt fyrir fullorðna að deila sínu innra barni með nemendum því þegar við látum í ljós okkar hugmyndir og tilfinningar hvetur það börnin til að kanna eigin skynjun, upplifun, tilfinningar eða hvað það er sem þeirra reynsla af skóginum byggir á.

Kennari má einnig hafa það í huga að nemendur eru færir um að finna, sjá og uppgötva sjálf og muni skilja betur af eigin upplifun heldur en með orðræðu. Börn gleyma sjaldan beinni reynslu og þess vegna er það þungamiðja útikennslu – reynsla og upplifun (Cornell, 1998). Það er hægt að læra margt með skynjuninni einni, því þó tegund plöntunnar sé ekki vituð er hægt að finna lykt og áferð laufanna, formin sem plantan hefur, líffjölbreytileikann í kring og lífsskilyrði hennar sem birtast umhverfis hana. Að rannsaka, spyrja spurninga, giska og hafa gaman er upplifunin og úrvinnslan fer fram seinna þar sem kafað er dýpra í efnið.

Virgni kennarans er mjög mikilvæg en hann þarf þó að gæta þess að tala ekki of mikið heldur virkja nemendur sem mest. Kennarinn má ekki festast í hlutverki leiðsögumanns heldur grípa frekar tækifæri til að auka við skilning nemendurna eftir því sem þeir uppgötva og benda á. Útinám á ekki að vera eins og skoðunarferð með fararstjóra heldur þarf að virkja nemendurna í eigin athugunum og upplifun með því að hvetja þau til leikja, talninga, könnunar, rannsákana eða hvers kyns verkefna sem þau gætu dregið lærdóm af. Sé kennarinn með fyrirframgefin markmið með útiverunni eða vonast eftir ákveðinni niðurstöðu er mikilvægt að skipuleggja það og undirbúa nemendur áður en farið er út. Ef nemendur átta sig ekki á því sem þeir eiga að gera, hverju þau eru að leita að eða til hvers er ætlast af þeim er alls óvíst að hópurinn virkjist eins og kennarinn hafði gert ráð fyrir.

Þá er einnig mikilvægt að kennarinn sé móttækilegur, að hann hlusti á nemendur sína, greini skilning þeirra og sé meðvitaður um þarfir þeirra. Útivera sem slík vekur upp gleði, hvatvísi, forvitni og áhuga hjá börnum fyrir umhverfi sínu og það er því brýnt að kennarinn grípi slík tækifæri og beini þeim í átt að því sem þau eiga að læra (Cornell, 1998). Allar spurningar og athugasemdir nemenda þarf að grípa á lofti því það er tækifæri til umræðna. Það þarf að virkja alla nemendur með spurningum eða umræðum til að benda þeim á áhugaverð fyrirbæri í náttúrunni. Misjafnt er hversu vanir nemendur eru útiveru og því þarf að finna hluti sem vekja áhuga þeirra og koma þeim í hlutverk rannsákandans. Að sama skapi finnst nemendum þeir oft ekki vera að læra ef þeir eru úti því þeir eru ekki innan veggja, en hvergi fer meira nám fram hjá nemendum í náttúrugreinum en úti í náttúrunni því þar tengja þeir við raunverulegar aðstæður (Woodland trust Scotland, e.d.) Ef sjálfsprottinn áhugi vaknar hjá nemendum fyrir fyrirbærum í skóginum þarf kennari að bregðast við þeim svo þeir finni einnig áhuga kennarans. Þessi þáttur kennarans í námi barnanna þar sem hann

viðheldur umræðum ásamt því að deila sinni reynslu getur virkað sem fyrsta þrep 5E aðferðarinnar, *engage*, þar sem kveikja er notuð um viðfangsefnið og áhugi nemenda vakinn (Bybee o.fl., 2006). Það er nánast alltaf eitthvað spennandi og áhugavert að gerast í náttúrunni í kringum okkur og ef við leyfum skynjuninni og upplifuninni að fá sitt vægi þarf oft ekki meira skipulag fyrir útikennslu (Sigbrúður Stella Jóhannsdóttir, 2011).

Cornell undirstrikar að gleði sé það sem eigi að einkenna upplifunina af útikennslu, hvort sem það birtist sem hressleiki eða yfirveguð áhugasemi (Cornell, 1998). Börn séu í eðli sínu betur í stakk búin til að læra ef andrúmsloftið er glaðlegt og hvetjandi. Þá megi kennarinn ekki gleyma að hans eigin áhugi sé smitandi og það sé jafnvel sterkasta vopn kennarans. Að vera stöðugt vakandi fyrir uppsprettum fróðleiks, að nefna tegundir fuglana sem sjást, benda þeim á merkilegar plöntur á leiðinni eða minnst á algeng heiti á landslagi s.s. lautir, holt og hæðir, eru leiðir til að ýta undir náttúruorðaforða þeirra og hjálpa þeim að þekkja sjálf þessi fyrirbrigði í náttúrunni. Viðhorf nemenda til náttúrunnar mótast vissulega af þeirri fræðslu sem þeir fá og skiptir áhugasemi kennarans því lykilmáli. „Kennarinn er ekki aðeins fyrirmynd um vinnubrögð, aðferðir og umgengi, heldur ekkert síður um viðhorf til viðfangsefnanna og greinarinnar (Ingvar Sigurgeirsson, 2013). Framkoma kennarans er tvímælalaust mikilvæg þegar kemur að virðingu fyrir náttúrunni og það mun endurspeglast hjá nemendum (Cornell, 1998). Það er undir náttúrufræðikennurum komið að vekja áhuga og kenna með það að markmiði að skapa jákvæða upplifun nemenda svo þeir öðlist virðingu fyrir náttúrunni og lífríki hennar um leið og þeir draga lærdóm af henni.

5.2 Kennsla yngri nemenda

Yndisskógur er hentugur vettvangur til að efla skilning og tilfinningu nemenda fyrir náttúrunni og þar með leggja mikilvægan grunn sem þau taka með sér áfram út lífið. Hér eru yngri nemendur skilgreindir sem börn á leikskólaaldri og yngsta stig grunnskóla. Til að vekja áhuga yngri nemenda fyrir viðfangsefni hentar einstaklega vel að nota leiki. Í Aðalnámskrá leikskóla (2011) er leikur sagður ein helsta námsleið barna og að í gegnum leik geti þau lært og skilið umhverfi sitt, tjáð hugmyndir sínar, reynslu og tilfinningar ásamt því að þróa félagsleg tengsl við önnur börn. Að notast við leiki í útikennslu samræmist öðru þrepi 5E aðferðarinnar, *explore*, þar sem nemendur eru að kanna viðfangsefni með upplifun af því. Þannig væri leikurinn upplifun sem þau ættu í náttúrunni og hægt er að tengja leikina við ákveðin viðfangsefni hverju sinni. Leikir þroska getu barnanna til að greina, taka ákvarðanir, mynda eigin skoðanir og sjá orsakasamhengi (Pellegrini og Smith, 1998). Hlutverk námsleikja er misjafnt eftir því í hvaða tilgangi þeir eru notaðir eða hvaða færni þeir þjálfá. Auðvelt er að útfæra þekkta og vinsæla leiki þannig að þeir gagnist við kennslu í yndisskógi og þjóni

tilteknum markmiðum. Til dæmis henta ratleikir einstaklega vel í útikennslu í skógi þar sem ákveðnum stöðvum er komið upp í skóginum sem nemendur fara á milli og leysa ýmsar þrautir eða verkefni. Á stöðvunum gætu nemendur verið að leysa verkefni eða svara spurningum tengdum hvaða viðfangsefni sem er. Auðvelt er að nýta sér aðstöðuna og spara sér undirbúning með því að láta þau leysa þrautir tengdar skóginum, t.d. telja plöntur í gróðurþekju eða smádýr undir steini.

Til eru margir leikir fyrir börn eftir Cornell sem þjálfar mismunandi færni og eru sérstaklega hannaðir fyrir útiveru í skógi (Cornell, 1998). Hjartsláttur trés er leikur sem þjálfar skynjun, samkennd og fræðir um lífeðlisfræði trés. Hann gengur út á það að hlusta á hjartslátt trésins með hlustunarpípu. Algeng forhugmynd barna um plöntur er að þær hafi ekki lífeðlisfræðilega starfsemi eins og mannfólk og því hentar verkefnið til að vekja þau til umhugsunar um plöntulíffræði (Cornell, 1998). Það er einnig mikilvægt að rækta virðingu og væntumþykju barna gagnvart náttúrunni og stuðla leikir sem þessi að því. Fáir nemendur að hlusta á tréið með hlustunarpípu og átta sig á því hvaðan hljóðin sem þau heyra eru að koma og hvað tréið þarf til að lifa, og hlusta svo á eigin hjartslátt, tengja þau frekar við tréð. Cornell fjallar um fleiri leiki í svipuðum dúr þar sem nemendur kynnast tré með bundið fyrir augu, eiga tré að vin sem þeir heimsækja reglulega, skynjunarleiki tengda hljóðum og litum í skóginum og alltaf einblínir hann á reynslu nemendanna af viðfangsefnum skógarins (Cornell, 1998).

Náttúrutúlkun (e.environmental interpretation) er einnig hentug aðferð fyrir yngri nemendur í yndisskógi en kjarninn í náttúrutúlkun er að skapa merkingu og mynda tengsl með upplifun fremur en beinni miðlun staðreynda (Sigbrúður Stella Jóhannsdóttir, 2011). Hún á að vekja nemendur til umhugsunar og skilnings og verður að tengjast persónulegri reynslu eða þekkingu nemendanna. Fuglaskoðun í skóginum gæti verið hentugt verkefni í náttúrutúlkun þar sem atferli þeirra er skoðað sem upplifun. Nemendur gætu spreytt sig á að greina í sundur tegundir, fylgst með fuglum í hreiðurgerð, ungauppeldi eða fæðuöflun og hlustað á hljóðin þeirra og reynt að greina hvað þau tákna. Með eigin upplifun af slíkum fyrirbrigðum leiðir náttúrutúlkun til skilnings, skilningur leiðir til virðingar og virðing til verndunar (Sigbrúður Stella Jóhannsdóttir, 2011).

Í skógarferðir með yngri nemendum er tilvalið að hafa meðferðis verkefnapoka sem hefur að geyma efni tengt skóginum. Í slíka poka má setja fróðleiksmola sem tengjast lífverum á svæðinu og stutt verkefni eða þrautir til að leysa. Þrautirnar gætu verið að greina tegundir, finna laufblöð, telja tegundir í gróðurþekju, hæðarmæla tiltekið tré, plöntubingó eða sértæk rannsóknarverkefni sem hægt er að leysa í skóginum og eru sniðin að aldri hópsins sem unnið er með. Skógurinn er í raun ótæmandi uppspretta til náms séu kennarar

undirbúnir og um leið reiðubúnir að bregðast við nemendahópnum og eðli þeirra til að skynja og upplifa á eigin skinni.

5.3 Kennsla eldri nemenda

Í yndisskógi fá eldri nemendur tækifæri til að tengja betur við fræði náttúrugreinanáms ásamt því að þroska náttúrugreind sína og verða ábyrgari gagnvart umhverfi sínu. Eldri nemendur eru hér skilgreindir sem börn á mið- og unglingastigi grunnskóla. Ótalmargar leiðir eru til að virkja eldri nemendur í yndisskógi. Þeir geta tekið þátt í eða stýrt samfélagslegum umræðum um gildi skógarins, hvað þeir leggja sjálfir af mörkum í umhverfismálum og hvað þeir geti gert betur. Það tengist áherslum Aðalnámskrár, en þar segir að allir eigi að geta tekið virkan þátt í samfélagi þar sem umræður og ákvarðanir hversdagsins byggja á upplýstum og gagnrýnum viðhorfum (Aðalnámskrá grunnskóla, 2013). Það tengist einnig fimmta þrepi 5E líkansins, *evaluate*, þar sem nemendur meta eigin skilning á viðfangsefninu, sjá aðrar lausnir eða koma með tillögur að úrbótum við vandamálum. Nemendur geta út frá því framkvæmt mælingar á líffjölbreytileika með reglulegu millibili til að sjá árangur með ræktun sinni. Það gera þeir með því að greina eftir bestu getu og telja tegundir lífvera sem finnast á svæðinu hverju sinni og kynna niðurstöður sínar fyrir öðrum. Slík verkefni tengjast þriðja þrepi 5E líkansins sem er *explain* því nemendur fá tækifæri til að sýna fram á skilning sinn, hæfni eða færni.

Eldri nemendur geta eflt þekkingu sína á ýmsum viðfangsefnum í yndisskógi og geta unnið á sjálfstæðan hátt. Þeir geta framkvæmt flóknari eða margslungnari rannsóknir heldur en yngri nemendur og auðvelt að útfæra og dýpka öll verkefni skógarins þannig að þau henti eldri nemendum. Í fuglaskoðun með eldri nemendum gæti verkefnið verið að kanna tegundafjölbreytni í skóginum, atferli fuglanna, aðlögun þeirra, búsvæðanotkun eða hreiður. Nemendur gætu einnig kannað hringrásir efna, fæðunet lífveranna í skóginum, greint dýralíf með því að útbúa safngildirur og fleira. Skógurinn veitir jafnframt tækifæri til að flétta öðrum námsgreinum saman við náttúrugreinar, s.s. stærðfræði þar sem nemendur gætu mælt vaxtarhraða trjáa eða list- og verkgreinar þar sem sköpun þeirra fær að njóta sín með leikritum, túlkun á náttúrunni með því mála þar eða hekla skreytingar í trén.

Ein leið með eldri nemendum til að samþætta námsgreinar er að flétta upplýsingatækni saman við útikennslu í skóginum. Kennsluleiðbeiningar *Vidubiology*, verkefnis Evrópusambandsins til að efla og hvetja áhuga nemenda til náms í vísindum, bjóða upp á ýmsar leiðir til að samþætta upplýsingatækni og líffræðikennslu fyrir eldri nemendur (*Vidubiology*, e.d.) Nemendur geta rannsakað plöntur eða dýr í skóginum með því að taka ljósmyndir, deila þeim með öðrum og greina þau viðfangsefni náttúrunnar sem þau hafa myndað. Þau viðfangsefni sem þau geta rannsakað eru mörg, til dæmis hvernig plöntur í

dvala vaxa af brumum á greinum eða hverjar mismunandi leiðir plantna til að lifa af vetur séu (Vidubiology, e.d.). Verkefni sem þessi tengjast fjórða þrepi 5E aðferðarinnar, *elaborate*, þar sem nemendur byggja ofan á hugtök sem þau hafa lært með nýjum verkefnum sem þau vinna að, eða nýrri reynslu sem vikkar sjóndeildarhringinn (Bybee o.fl., 2006).

Það sama á við hvort sem um ræðir eldri eða yngri nemendur þegar kemur að tækifærum til kennslu í yndisskógi. Mögulegt er að útfæra hvers kyns verkefni eða viðfangsefni náttúrugreina og fleiri námsgreina þannig að það nýtist í skóginum. Um leið býður skógurinn alltaf upp á efnivið fyrir eigin upplifanir nemenda séu kennarar móttækilegir fyrir þeim og gefi skynjuninni vægi.

Samantekt og lokaorð

Með þessari ritgerð var ætlunin að greina frá þeim kennslufræðilega ávinningi sem fælist í ræktun yndisskógar fyrir náttúrugreinakennslu grunnskóla. Jafnframt var gerð grein fyrir helstu áherslum náttúrugreinakennslu og reifaðar hugmyndir um hentugar kennsluaðferðir sem einblína á reynslu og upplifanir nemenda.

Yndisskógur er skógrækt þar sem hugað hefur verið að hlutfalli ólíkra trjátegunda og fjölbreytileika lífvera þar sem mannfólk getur haft ánægju af útiveru í náttúrunni. Að rækta yndisskóg í grunnskólastarfi felur í sér að umsjónaraðilar verkefnisins undirbúi ferlið með tilliti til svæðis, skipulags innviða og ræktunar, fræðslu starfsfólks og flétti það markvisst inn í nám nemenda. Ræktun og kennsla í yndisskógi miðar að því að virkja nemendur úti í náttúrunni og efla umhverfisvitund þeirra. Þá fá þeir einnig tækifæri til taka þátt í aðgerðum til úrbóta tengdum umhverfismálum. Skógar eru mikilvægt svar við umhverfisvandamálum samtímans og því kjörið að nýta skógrækt í náttúrugreinakennslu sem verður á endanum svæði til kennslu og yndisauka nemenda.

Margvíslegur ávinningur er af ræktun yndisskógar fyrir náttúrugreinakennslu sé litið til þeirra kennslufræðilegu áhersla sem slíkt verkefni tengist. Áherslur náttúrugreinakennslu þurfa að byggja á umhverfismennt þar sem tekið er mið af forhugmyndum nemenda og áhugahvöt þeirra eflað. Ákjósanlegt er að nemendur fái næg tækifæri til að vinna í raunverulegum aðstæðum þar sem reynsla þeirra og upplifun af viðfangsefninu er í forgrunni því þá er líklegra að nám fari fram og varanleg þekking standi eftir. Það er einnig líklegra að nemendur öðlist áhuga og virðingu gagnvart náttúrunni þegar þau tengja við fræðin með beinni reynslu af þeim. Rannsóknir og ýmsar námskenningar eru á einu máli um gagnsemi og jákvæð áhrif reynslumiðaðs náms í náttúrunni fyrir nemendur. Það veitir nemendum upplifanir af náttúrulegu umhverfi sem þau gætu ekki öðlast í kennslustofunni. Kennsluaðferðir með áherslu á reynslu nemenda sem eru vel til fallnar kennslu í yndisskógi eru útikennsla, verkleg kennsla og 5E kennsluaferðin.

Að rækta yndisskóg er verkefni sem allir grunnskólar gætu unnið að séu aðstæður fyrir hendi og ákveðnum skrefum fylgt. Séu aðstæður ekki til staðar og ómögulegt að komast yfir svæði til skógræktar er þó möguleiki að beita sömu aðferðum og hér hefur verið fjallað um í hvers kyns skógrækt sem skólar heimsækja. Það er mat höfundar að grunnskólar þurfi að leggja sitt af mörkum til að færa nemendur nær sínu náttúrulega umhverfi og væri ræktun yndisskógar stór liður í því. Þessi ritgerð er rökstuðningur höfundar fyrir að fara af stað í slíkt verkefni. Það verður áhugavert að fylgjast með framvindu verkefnisins Yndisskógur á Borg í eigin starfi og styðjast við þær hugmyndir sem hér hafa verið settar fram.

Heimildaskrá

- Aðalnámskrá grunnskóla: Almennur hluti 2011: Greinasvið 2013 /2013.
- Aðalnámskrá leikskóla 2011 /2011.
- Bell, B., Osborne, R. og Tasker, R. (1985). Finding out what children think. Í R. Osborne og P. Freyberg. (ritstjórar), *Learning in science: The implications of children's science* (bls. 151-65) Auckland: Heinemann.
- Bennett, J. (2003). *Teaching and learning science*. London: Continuum.
- Björg Haraldsdóttir. (2010). *Nánasta umhverfi sem uppspretta náms: Útikennsla í náttúrufræði með 5K kennsluaðferð* (meistararitgerð). Háskóli Íslands, Reykjavík.
- Bybee, W. R., Taylor, A. J., Gardner, A., Van Scotter, P., Carlson Powell, J., Westbrook, A. og Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness, and applications*. Colorado: BSCS.
- Charles, C. M. (1982). *Litla Piaget kverið*. Reykjavík: Námsgagnastofnun.
- Cheng, J. C.-H., og Monroe, M. C. (2012). Connection to nature: Children's affective attitude toward nature. *Environment and Behavior*, 44(1), 31–49.
<https://doi.org/10.1177/0013916510385082>
- Cornell, J. B. (1998). *Sharing nature with children: The classic parents' and teachers' nature awareness guidebook*. Nevada City: Dawn Publications.
- Darling, J. (1994). *Child-centred education and its critics*. London: Paul Chapman.
- Dewey, J. (1997). *How we think*. New York: Dover Publications (frumútgáfa 1910).
- Dewey, J. (2000). *Reynsla og menntun*. (Gunnar Ragnarsson þýddi). Reykjavík: Rannsóknarstofnun Kennaraháskóla Íslands (frumútgáfa 1938).
- Donovan, M.S. og Bransford, J.D. (2005). *How students learn: Science in the classroom*. Washington: The National Academies Press.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, R. og Wood-Robinson, V. (1994). *Making sense of secondary science: Research into children's ideas*. London: Routledge.
- Ellis, A. K. (2013). *Exemplars of curriculum theory*. New York: Routledge.
- Finn, J. D., og Zimmer, K. S. (2012). Student engagement: What is it? Why does it matter? Í S. L. Christenson, A. L. Reschly, og C. Wylie (ritstjórar), *Handbook of research on student engagement*. (bls. 97-131). New York: Springer Science & Business Media.

- Guðríður Baldvinsdóttir, Valgerður Jónsdóttir, Þór Hjaltalín, Bergsveinn Þórsson, Hallur Björgvinsson, ... Sæmundur Kr. Þorvaldsson. (e.d.) *Fræðsluefni um skógrækt*. Sótt af https://www.skogur.is/static/files/fraedsla/Nordurlandsskogar_FraedsluefniUmSkograekt_A4Baeklingur_HQ_004.pdf
- Hafþór Guðjónsson. (1991). Raungreinar – til hvers? *Ný menntamál* 9(2), 14-22.
- House of commons science and technology committee. (2002). *Science and technology – third report*. Sótt af <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200102/cmselect/cmsctech/508/50802.htm>
- Hrefna Sigurjónsdóttir. (2014). Fjaran, vettvangur náms til sjálfbærni. *Náttúrufræðingurinn*, 84(3-4), 141-149.
- Inga Lovísa Andreassen og Auður Pálsdóttir. (2014). *Útikennsla og útinám í grunnskólum*. Reykjavík: Mál og menning.
- Ingvar Sigurgeirsson, Ingveldur Eiríksdóttir, Hilmar Björgvinsson, Ragna Björnsdóttir, Alice Petersen, Anna Margrét Sigurðardóttir ... Þórunn Ingvadóttir. (2010). *Fjölbreyttir kennsluhættir í einstaklingsmiðaðri kennslu. Skýrsla um þróunarverkefni*. Reykjavík: SRR.
- Ingvar Sigurgeirsson. (2013). *Litróf kennsluáðferðanna*. Reykjavík: Iðnú.
- Jidesjö, A., Oscarsson, M., Karlsson, K.-G., og Strömdahl, H. (2012). Science for all or science for some: What Swedish students want to learn about in secondary science and technology and their opinions on science lessons. *Nordic Studies in Science Education*, 5(2), 213-229. doi: <http://dx.doi.org/10.5617/nordina.352>
- Jóhanna Einarsdóttir, Ólafur Páll Jónsson og Gunnar Ragnarsson. (2010). *John Dewey í hugsun og verki: menntun, reynsla og lýðræði*. Reykjavík: Háskólaútgáfan.
- Jónas Hallgrímsson. (1971). *Ritsafn – Jónas Hallgrímsson*. Reykjavík: Helgafell.
- Kaufman, K. J. (2013). 21 ways to 21st century skills: Why students need them and ideas for practical implementation. *Kappa Delta Pi Record*, 49(2), 78-83.
- Kerhólsskóli. (e.d.). Grænfáninn. Sótt af <https://www.kerholsskoli.is/graenfani>
- Landvernd. (e.d.). Grænfáninn. Sótt af <https://graenfaninn.landvernd.is/>
- Lazarowitz, R. og Lieb, C. (2006). Formative assessment pre-test to identify college students prior knowledge, misconceptions and learning difficulties in biology. *International Journal of Science and Mathematical Education*, 4(1), 741-762.

- Leach, J. og Scott, P. (2000). Children's thinking, learning, teaching and constructivism. Í M. Monk og J. Osborne (ritstjórar), *Good practice in science teaching: What research has to say*. Buckingham: Open University Press.
- Leikjavefurinn. (e.d.). Um leikjavefinn. Sótt af <https://leikjavefurinn.is/>
- Lög nr. 60/2013 um náttúruvernd.
- Marsh, C. J. (2009). *Key concepts for understanding curriculum*. New York: Routledge
- Náttúrufræðistofnun Íslands. (e.d.). Vistgerðakort: Vistgerðir og mikilvæg fuglasvæði á Íslandi. *Náttúrufræðistofnun Íslands*. Sótt af <http://vistgerdakort.ni.is/>
- Pellegrini, A. D. og Smith, P. K. (1998). Physical activity play: The nature and function of a neglected aspect of play. *Child Development*, 69(3), 577–598. Sótt af <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8624.1998.tb06226.x/epdf>
- Petra Lindemann-Matthies. (2005). Loveable' mammals and 'lifeless' plants: How children's interest in common local organisms can be enhanced through observation of nature. *International Journal of Science Education*, 27(6), 655-677.
- Pétur Halldórson. (2015). Skógar hafa hlutverk sem skiptir sköpun í loftlagsmálum. Sótt af <https://www.skogur.is/is/um-skograektina/frettir-og-vidburdir/frettir-og-pistlar/skogar-hafa-hlutverk-sem-skiptir-skopum-i-loftslagsmalunum>
- Potvin, P. og Hasni, A. (2014). Interest, motivation, and attitude towards science and technology at K-12 levels: A systematic review of 12 years of educational research. *Studies in Science Education*, 50(1), 85-129.
- Ragna Björnsdóttir. (2010). Til móts við náttúruna: Þróunarverkefni unnið við Kerhólsskóla. Sótt af https://docs.wixstatic.com/ugd/dabe48_8ba6f98825824c04a95e8cf5a8957e6d.pdf
- Ragna Björnsdóttir. (2018). Útinám í Kerhólsskóla. Sótt af <https://utinamkerholsskoli.wordpress.com/um-mig/>
- 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.
- Rogers, A. og Smith, M. K. (2012). *Learning through outdoor experience: A guide for schools and youth groups*. London: YMCA George Williams College.
- Sigbrúður Stella Jóhannsdóttir. (2011). *Náttúrutúlkun: Handbók*. Húsavík: Náttúrustofa Norðausturlands.

- Sinatra, G. M., Heddy, B. C. og Lombardi, D. (2015). The challenges of defining and measuring student engagement in science. *Educational Psychologist*, 50(1), 1-13.
- Sjöberg, S. (2007). Constructivism and learning. Í E. Baker, B. McGaw og P. Peterson (ritstjórar), *International encyclopedia of education* (bls. 485-490). Oxford: Elsevier.
- Skógræktin. (e.d.). Lesið í skóginn. Sótt af <https://www.skogur.is/is/nyskograekt/fraedsluefni/lesid-i-skoginn>
- Snowman, J. McCown, R. og Biehler, R. (2009). *Psychology applied to teaching*. New York: Houghton Milfin Company.
- Stefán Bergmann, Auður Pálsdóttir, Erla Kristjánsdóttir, Eygló Björnsdóttir, Gunnhildur Óskarsdóttir, Kristín Norðdahl ... Þórunn Reykdal. (2008). *Teikn um sjálfbærni – menntun byggð á reynslu skóla og samfélags*. Reykjavík: Kennaraháskóli Íslands.
- Stuckey, M. Hofstein, A, Mamlok-Naaman, R og Eilks, I. (2013). The meaning of relevance in science education and its implications for the science curriculum. *Studies in Science Education*, 49(1), 1-34.
- Toplis, R. (2012). Students' views about secondary school science lessons: The role of practical work. *Research in Science Education*, 42(3), 531.
- Útikennsla.is. (2014). Útikennsla og útinám í skólastarfi. Sótt af utikennsla.is/
- Vidubiology. (e.d.). Content. Sótt af <http://vidubiology.eu/content/>
- Woodland Trust Scotland (e.d.) Outdoor learning pack for primary school teachers. Sótt af <https://www.woodlandtrust.org.uk/mediafile/100146207/Getting-outside-the-classroom-learning-pack.pdf>
- Þorbergur Hjalti Jónsson. (2007). Um skógarins yndis-arð. *Skógræktarritið*, 79(2), 52-65.
- Þuríður Jóhannsdóttir. (2007). *Grenndarskógur - Ný tækifæri í skólaþróun: Skólaþróunarverkefnið Lesið í skóginn - með skólum*. Reykjavík: Símenntun Rannsóknir Ráðgjöf. Kennaraháskóli Íslands.