



Norrænt verkefnasafn í náttúrfræði fyrir leikskóla

Merete Økland Sortland, Haukur Arason, Karen Bollingberg, Birgitte Damgaard, Thorleif Frøkjær, Jóna Rún Gísladóttir, Laila Gustavsson, Astrid Wallem Hagen, Heidi Harju-Luukkainen, Kari Holter, Jacob Jensen, Sigve Ladstein, Guri Langholm, Kristín Norðdahl, Gunlög Persson, Christoffer Salmen, Eva Staffans, Susanne Thulin, Tarja Irene Tikkanen og Pernille Hummelgaard Tonnesen.



HÁSKÓLI ÍSLANDS
MENNTAVÍSINDASVIÐ

Norrænt verkefnasafn í náttúrufræði fyrir leikskóla



Ljósmynd: Pernille Hummelgaard Tonnesen

Norrænt verkefnasafn í náttúrufræði fyrir leikskóla

© Merete Økland Sortland¹, Haukur Arason², Karen Bollingberg³, Birgitte Damgaard³, Thorleif Frøkjær³, Jóna Rún Gísladóttir⁴, Laila Gustavsson⁵, Astrid Wallem Hagen⁶, Heidi Harju-Luukkainen⁷, Kari Holter^{8,9}, Jacob Jensen¹⁰, Sigve Ladstein¹¹, Guri Langholm^{8,9}, Kristín Norðdahl², Gunlög Persson¹², Christoffer Salmen¹², Eva Staffans¹³, Susanne Thulin⁵, Tarja Irene Tikkanen¹⁴ og Pernille Hummelgaard Tonnesen¹⁵ 2017

Norrænt verkefnasafn í náttúrufræði fyrir leikskóla.

Menntavísingastofnun, Menntavísindasvið, Háskóli Íslands

ISBN: 978-9935-468-13-0

¹Høgskolen Stord/Haugesund, Norway, ²University of Iceland, Island, ³University College Capital UCC, Denmark, ⁴Leikskólinn Hulduberg, Island, ⁵Högskolan Kristianstad, Svíþjóð, ⁶Bråtveit natur og kulturbarnehage, Norway, ⁷University of Helsinki, Finland, ⁸Høgskolen i Oslo og Akershus, Norway, ⁹Naturfagsenteret, Norway, ¹⁰Tårnby Naturskole, Denmark, ¹¹NLA Høgskolen, Norway, ¹²Önnegårdens förskola, Svíþjóð, ¹³Åbo Akademi, Finland, ¹⁴Universitetet i Stavanger, Norway og ¹⁵Børnehuset Gartneriet, Denmark

Yfirllestur texta og umbrot: Guðmundur Sæmundsson.

Norræna verkefnasafnið er fjármagnað af Nordplus (50%) og vinnuveitendum þátttakenda (50%). Íslenska útgáfan hlaut styrk frá Aldarafmælisjóði - átaki til styrkingar náttúrufræðikennslu á vegum Háskóla Íslands.

EFNISYFIRLIT

Inngangur	7
Dauðu hirtirnir	9
Inngangur	9
Náttúrufræðilegt innihald	10
Rafmagn	16
Inngangur	16
Náttúrufræðilegur bakgrunnur	17
Fuglar	22
Inngangur	22
Náttúrufræðilegt innihald	22
Hreyfing og núningsmótstaða	27
Inngangur	27
Náttúrufræðilegt innihald	27
Skordýr	32
Inngangur	32

Náttúrufræðilegt innihald.....	32
Kuldablanda.....	37
Inngangur.....	37
Náttúrufræðilegar upplýsingar	38
Ljós.....	43
Inngangur.....	43
Náttúrufræðilegar upplýsingar	43
Skuggaleikur.....	44
Litaleikur með myndvarpa.....	46
Lífið í fjörunni	49
Inngangur.....	49
Náttúrufræðilegur bakgrunnur.....	49
Að sökkva og fljóta	55
Inngangur.....	55
Náttúrufræðilegur bakgrunnur.....	55
Vatnsrennsli.....	59
Inngangur.....	59
Náttúrufræðilegur bakgrunnur.....	59

Hreyfingar vatns	61
Kennslufræðilegar hugleiðingar	63
Heimildir	66
Myndaskrá	67

INNGANGUR

Markmiðið með þessum verkefnum er að hvetja til og styðja við náttúrufræðinám í leikskólum. Efnið er byggt á sameiginlegu norrænu þróunarverkefni um náttúrufræðimenntun leikskólakennara sem hófst árið 2011 (*Læring av naturfagbegreper hos barnehagebarn: Nordisk studiemodul for førskolelærerutdanningen (NATGREP)*).

Verkefnið var fjármagnað af Norrænu ráðherranefndinni (Nordplus) og vinnuveitendum þátttakenda og tilgangurinn var að efla þverfaglegt vísindasamstarf um náttúrufræði. Einnig var stefnt að því að auka gæði leikskólastarfs og styrkja menntun leikskólakennara á Norðurlöndum.

Bæði háskólakennarar og starfsfólk ýmissa leikskóla hafa verið fulltrúar Dana, Finna, Íslendinga, Norðmanna og Svía í samstarfinu um námsefnið. Leikskólakennaranemar tóku einnig þátt í því að prófa það. Á grundvelli samræðna um rannsóknir og prófanir á verkefnunum sem gerðar höfðu verið í hinum ýmsu leikskólum varð til fræðilegur grunnur að því hvernig væri best að styðja náttúrufræðistarf í leikskólum (sjá nánar í Sortland et al., 2017). Á grunni þessa efnis unnu leikskólakennaranemar í vettvangsnámi sínu að ýmiss konar náttúrufræðiverkefnum. Þau verkefni voru síðan greind og rökrædd í samstarfshópnum.

Umfjöllunin um fræðilega grunninn gat af sér sex uppeldisfræðilegar meginreglur sem nánar er lýst í töflunni hér að neðan.

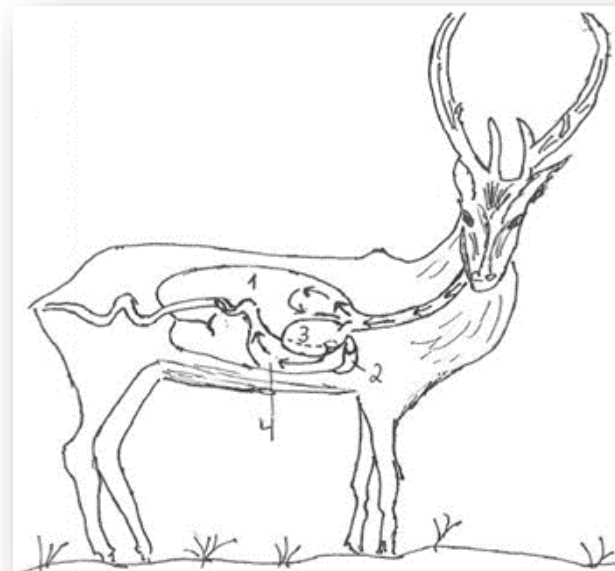
Meginreglur	Lýsing
1. Sjónarhóll barna.	Leikskólakennarar þurfa að búa yfir forvitni og kunna að viðhalda forvitni barna.
2. Þátttaka barna.	Börn eiga lýðræðislegan rétt á að eiga aðild að ákvörðunum um eigið nám.
3. Hlutverk leikskólakennara.	Leikskólakennarar þurfa að hafa þekkingu og hæfni til þess að leika af fingrum fram.
4. Nám barna.	Börn læra af gagnkvæmum samskiptum við fullorðna (með áherslu á forvitni barna).
5. Daglegt samtal.	Börn þurfa að fá tækifæri til tjáskipta og íhugunar.
6. Efnislegt umhverfi.	Efnislegt umhverfi mótar leik og nám barna.

Verkefninu *Natgrip 1* lauk árið 2013 og á grundvelli þess var sótt um nýjar fjárveitingar til *Natgrip 2*. Markmiðið með því var að þróa sameiginlegt norrænt stuðningsefni til að auka hæfni innan leikskóla á sviði náttúrufræði. Vinnustaðurinn sé mikilvægur vettvangur til að auka hæfni sína. Efninu var því ætlað að skýra sig sjálft. Grunnurinn var mótaður af fólki úr fimm mismunandi hópum. Sumir höfðu æðri skólamenntun, aðrir unnu hjá leikskólum sveitarfélaga, enn aðrir voru leikskólastjórar einkarekinna leikskóla, þá var þarna starfsfólk Náttúrufræðimiðstöðvarinnar í Noregi og náttúruskóla í Danmörku. Þarna er að finna náttúrufræðiverkefni frá öllum norrænu löndunum. Þessi verkefni eru kynnt þannig að fyrst er inngangur með lýsingu á viðkomandi verkefni og síðan er einnig fjallað um það náttúrufræðilega viðfangsefni sem tekið er fyrir hverju sinni. Farið er í gegnum verkefnin í ljósi meginreglnanna sex sem kynntar voru hér að ofan og þróuð voru í verkefninu *Natgrip 1*. Líta má á efnið sem stuðning við umræður starfsfólks um hvernig má vinna að náttúrufræðilegum viðfangsefnum í leikskólum.

DAUÐU HIRTIRNIR

Inngangur

Þetta dæmi um vinnu í dönskum leikskóla er fyrri hluti verkefnis þar sem hjartardýr voru í brennidepli. Tuttugu og tvö leikskólabörn á aldrinum 5-6 ára unnu að því ásamt starfsfólki leikskólans í sex mánuði. Verkefnið byggðist á ósk barnanna um að komast í návígi við hirti en þróaðist með tímanum í að verða einnig rannsókn á því hvernig hjartardýr sem og önnur dýr og mannskepnan líta út að innan, hvernig stofnstærð villtra dýra er stýrt, hvað fæðukeðja er og loks hvað gerist bæði líkamlega og andlega þegar maður eða dýr deyja. Verkefnið var unnið út frá áhuga og spurningum barnanna, þannig að ekki var fyrirfram ákveðið hvernig verkefnið yrði framkvæmt heldur þróaðist það út frá því sem börnin vildu vita og gera. Í verkefninu hafa börnin tekið þátt í því að fjarlægja innflyi úr hirti, farið með hjarta, lunga og lifur heim á leikskólann til þess að rannsaka nánar, eldað hjartarlæri og snætt það og sett saman stóra bók um hirti þar sem börnin hafa teiknað og málað, valið ljósmyndir úr ferðum hópsins og einnig samið myndatexta í sameiningu.



Mynd 1. Hirtir hafa samskonar maga og kýr. 1 er vömb, 2 er keppur, 3 er laki og 4 er vinstur.

Náttúrufræðilegt innihald

Hjörtur er grasæta, jórturdýr af ættbálki klaufdýra. Í Danmörku er að finna fjórar hjartartegundir: krónhirti, rádýr, dádýr og síkahirti. Rádýrið er minnsta hjartartegundin í Danmörku (allt að 70 sm í axlarhæð) og krónhjörturinn sú stærsta (allt að 150 sm í axlarhæð og allt að 150 kg). Hirtir eru grasbítar. Oft er hægt að sjá hirti á beit á engjum við dönsk sveitabýli þar sem þeir éta spírur og gras. Þegar fæða er af skornum skammti að vetri til lifa þeir á berki, kvistum, rótum og endasprotum jurta. Hjartardýr hafa aðeins tennur í neðri kjálka og verða að rífa jurtirnar í sundur. Þess vegna er auðvelt að sjá hvort hjartardýr hefur étið af tré, því að þá eru tannaförin trosnuð.

Hjörturinn er jórturdýr. Jórturdýr byrja á því að tyggja fæðu sína eins og menn gera en svo tekur við meltingarkerfi sem er mjög frábrugðið. Neðsti hluti vélinda og maga skiptist í fjögur líffæri (sjá mynd 1): vömb, kepp, laka og vinstur. Vömbin er stór sekkur til þess að geyma fæðuna og ásamt keppnum br niður beðmi (sellulósa) sem annars er mjög erfitt að eiga við. Kýr gætu ekki brotið niður beðmi án aðstoðar örvera sem eru í meltingarfærunum.

Jórturdýr melta fæðuna í tveimur þrepum. Fyrst tyggja dýrin fæðuna og svo fer hún ofan í vömbina. Hér byrjar umbreytingin með örverunum. Þegar dýrið hefur lagst fyrir ælir það fæðunni upp á ný um keppinn. Fæðan er svo tuggin á ný til þess að hún brotni enn betur niður og örverurnar ráði betur við hana. Að því búnu er fæðunni kyngt niður í maga á ný. Þegar hún er orðin hæfilega þétt berst hún áfram um keppinn í lakann þar sem vatni er bætt út í blönduna. Vinstrið er næsti áfangi en þar eru eggjahvítnefni fæðunnar brotin niður. Að lokum berst það sem eftir er út í þarmana og verður loks að hjartarspörðum (sjá mynd 2).



Mynd 2. Hjartarspörð.



Mynd 3. Ummerki eftir hirti.

Það getur verið mjög spennandi að fara og gá að hjartardýrum í skóginum en þau bæði sjá og heyra afar vel og hafa gott lyktarskyn, eru að jafnaði mest á ferðinni í rökkrinu og eru auk þess afar stýgg svo erfitt getur reynst að koma auga á þau. Hins vegar er auðvelt að finna ummerki um þau á engjum og úti í skógi. Sjá má hvar dýrin hafa nagað af börk, greinar og endasprota (sjá mynd 3) en líka hvaða leiðir þau fara því þau troða mjóa stíga í grasinu. Einnig finnast ummerki eftir horn karldýranna á trjámum sem þau hreinsa, bæði til þess að helga sér svæði en líka til að fjarlægja bastið sem þá klæjar undan.

Uppeldisfræðilegar meginreglur	Lýsing á framkvæmdinni	Skráning
Efnislegt umhverfi mótar leik og nám barna.	Með því að fara í Dýragarðinn, þar sem við getum séð hirti, gefum við börnunum tækifæri til að fá nýja reynslu og að læra. Að finna dauðan hjört gaf tækifæri til samræðna um ný hugtök eins og villibráð, hlutverk líffæra og fæðukeðju. Þegar komið var tilbaka í leikskólann var gott að nýta margvíslegt efni svo sem líkan af manni, teikningar og stafræna miðla til að vinna með reynsluna úr ferðinni. Ferðin ýtti undir nýja leiki heima á leikvellingum þar sem börnin léku hirti og greinar voru notaðar sem hreindýrahorn.	Mynd 4. 

Hlutverk leikskólakennara - Leikskólakennarar þurfa að hafa þekkingu og hæfni til þess að leika af fingrum fram.	Þeir fullorðnu skipuleggja ferðina – að gefa börnunum tækifæri til að sjá hirti – en skipulagið er ekki of mikið. Þess vegna grípa þeir tækifærið sem náttúrufrýrbærin veita sem þeir rekast á og velja að nota mikinn tíma í það sem börnin hafa áhuga á: Dauðu hirtina. Þeir fullorðnu sýna náttúrufræðilegan áhuga og þekkingu sem hjálpar þeim að halda sig við spurningar barnanna og koma nýrri þekkingu að í „frásögninni“.	Mynd 5.  Áhuginn á líffærunum er mikill. Kennarinn fer í hanska og saman skoða þau ólíka hluta þeirra. Kennarinn segir stuttlega frá hlutverki líffæranna. Heima í skólanum er internetið notað og saman finna þau út að hirtirnir eru með fjóra maga.
--	--	--

Nám barna – Börn læra af gagnkvæmum samskiptum við fullorðna.	Í ferðinni mætast börn og fullorðnir í sameiginlegu verkefni: Rannsókninni á dauðu hjörtunum. Umræðan milli fullorðinna og barna ýtir undir nám barnanna. Mörg dæmi mátti sjá þar sem sá fullorðni hlustar vel á börnin og hjálpar samtímis barninu áfram með sameiginlegum rannsóknum og ígrundun.	Hópurinn kemur auga á palljeppa og tvo menn. Á pallinum liggja þrír dauðir hirtir. Fyrst standa börnin þögl og horfa á. Barn 1: <i>Eru þeir dánir?</i> Barn 2: <i>Já, sjáðu, það er stórt gat á maganum.</i> Leikskólakennari: <i>Hvað gerðist?</i> Barn 3: <i>Ég held að þeir hafi verið skotnir, þarna eru tveir veiðimenn með byssu. Annar skotveiðimannanna staðfestir það.</i> Barn 4: <i>Hvers vegna voru þeir skotnir?</i> Leikskólakennari: <i>Eigum við að spyrja veiðimanninn?</i> Hann skýrir frá því að það eigi að selja þá svo hægt sé að kaupa hjartarkjöt í búðunum. Ef engir hirtir eru skotnir er ekki nóg fæða handa þeim öllum og þá deyja margir í staðinn úr hungri. Hann nefnir einnig að þetta sé kallað að stýra stofnstærð villtra dýra. Þessa útskýringu notuðu börnin oft þegar þau ræddu seinna um hvort það væri rétt að skjóta hirti.
---	--	--

Daglegt samtal – Börn þurfa að fá tækifæri til tjáskipta og íhugunar.	Í verkefninu eru mörg dæmi um samræður milli barna og fullorðinna sem gefur nýja þekkingu inn í hópinn eða að börnin geta leiðrétt eitthvað sem þau „skildu ekki rétt“. Dæmi um slíkt er að barn telur að refurinn verði veikur af að éta þarma hjartarins og fær að vita að það er ekki tilfellið.	Barn: <i>Ég veit að refurinn er ekki sérlega klókur ef hann hefur borðað magann.</i> Leikskólakennari: <i>Hvað áttu við?</i> Barn: <i>Því hann er svo ógeðslegur og vondur.</i> Leikskólakennari: <i>Áttu við að refurinn verði veikur?</i> Barn: <i>Já, hann fær magapínu kastar upp og getur dáíð.</i> Undirrituð segi frá því að dýrin séu með miklu sterkari maga en mennirnir og að dýramagi þoli vel kjöt sem farið er að skemmast. Það finnst honum ógeðslegt!
Þátttaka barna - Börn eiga lýðræðislegan rétt á að eiga aðild að ákvörðunum um eigið nám.	Sú leið sem valin var þegar börn og fullorðnir rannsökuðu spor eftir hesta býður börnum sem hafa „veikar“ hugmyndir um hjört upp á að hugmyndir þeirra séu viðurkenndar. Börnin halda því fram að hestaspor geti verið hjartaspor, þau eru ekki leiðrétt en saman er skoðað hvernig þetta er. Eitt barnið sem safnar grasi til að fóðra hjörtinn á leiðinni í Dýragarðinn fær ekki strax að vita að það sé ekki hægt – en með rannsókn og ígrundun leiðréttist hugmyndin.	Við sjáum spor eftir hesta og sumir halda að um geti verið að ræða hjartaspor. Sá fullorðni spyr hvernig hægt sé að komast að því hvort um hjört sé að ræða. Barn: <i>Ég veit bara að hirtir hafa ekki svona breiða fætur.</i> Leikskólakennari: <i>Já, það er rétt. Hirtir hafa mjórri fætur en hestar en hvernig getum við áttað okkur á því hvort um hest eða hjört er að ræða?</i> Undirrituð leggur til að farið verði út á stíginn þar sem hestar eru nýlega farnir fram hjá. Þar eru fjölmörg spor eins og þau sem sáust inni í skóginum og allir eru sammála um að það hljóti að hafa verið hestaspor.

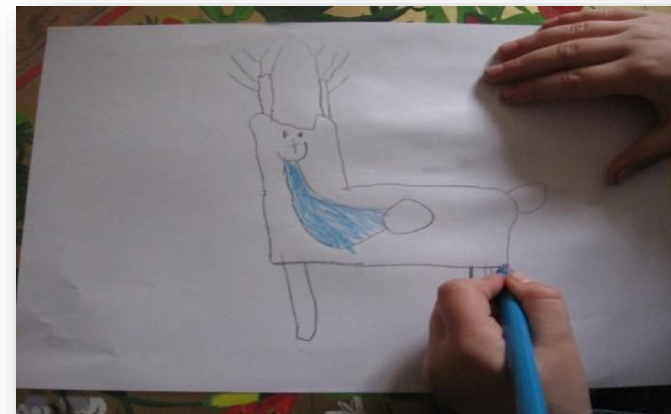
Leikskólakennarar verða að búa yfir forvitni og getu til að viðhalda forvitni barna.

Með því að skipuleggja ferðina í Dýragarðinn koma kennararnir til móts við áhuga og forvitni barnanna um hirti.

Í ferðinni fylgja kennararnir eftir spurningum barna, annað hvort með því að svara sjálfir, láta önnur börn svara eða hjálpa barninu að til að komast sjálf að svarinu. Með því að gefa spurningum barna rými og að hlusta á hvað vekur áhuga þeirra verður til þroskandi og áhugavert ferli þar sem börnin sjálf vinna úr ferðinni þegar heim er komið, til dæmis í leik og teikningu.

Þegar börnin báðu um að fá að sjá innnyflin í dauðu hjörunum fóru þau aftur í Dýragarðinn – þar sem skapaðist möguleiki á að ræða aftur um fæðukeðjur.

Mynd 6.



RAFMAGN

Inngangur

Hér verður lýst tveimur verkefnum sem ætlað er að efla skilning fjögurra til sex ára barna á stöðurafmagn. Viðfangsefni fyrra verkefnisins eru rafmagnaðir hlutir en viðfangsefni þess síðara eru rafkraftar.

Forsaga: Verkefnið var unnið í íslenskum leikskóla með fjögurra til sex ára börnum.

Efniviður: Litlar frauðplastkúlur í geisladiskahylki, litlir pappírssneplar, blöðrur, áldósir, greiður, plata úr plexíglari, þunnir (rassa)svampar, ullarefni, flísefni, bómullarefni, silki, leður eða nælon, reglustika, greiða, pennar, trékubbar o.fl. til að hlaða stöðurafmagn.

Lýsing á vinnu með börnunum: Í upphafi ætti að byrja á því að kanna hugmyndir barnanna varðandi rafmagn. Það mætti gera með spurningum á borð við: Hvað er rafmagn? Er rafmagn hér inni? Hvað gerir rafmagn? Er rafmagn hættulegt? Getum við búið til rafmagn? Hvernig getum við búið til rafmagn? Hvað myndi breytast ef ekkert rafmagn væri til? Hefur einhver verið með hárið út í loftið eftir að það var greitt? Hefur flíspeysa verið skrýtin eftir að hafa lent í þurrkara? Mikilvægt er að ítreka í upphafi og í lok hverrar stundar sem unnið er með börnunum að rafmagn geti verið hættulegt. „Mikið“ rafmagn er mjög hættulegt. Við getum sjálf búið til „lítið“ rafmagn. Það rafmagn sem við búum til sjálf er ekki hættulegt.

Mynd 7



Börnin prófi að gera hluti rafmagnaða með því að nudda hlutum eða efnum saman eða við eigið hár. Festast hlutirnir við vegg eftir að hafa verið nuddað saman? Draga þeir aðra hluti að sér? Hvaða efni er best til að hlaða aðra hluti rafmagni.

Börnin rannsaki krafta sem virka milli hluta sem hafa verið hlaðnir rafmagni. Er það samdráttarkraftur eða er það fráhrindikraftur sem er til staðar? Athugið hvort kraftarnir virki úr fjarlægð eða aðeins við snertingu.

Náttúrufræðilegur bakgrunnur

Hlutir innihalda rafhleðslur sem geta verið tvennskonar, annars vegar plúshleðslur (+) og hins vegar mínushleðslur (-). Flestir hlutir sem verða á vegi fólks í daglegu lífi hafa jafn mikið af þessum tegundum hleðslna og er því óhlaðnir. Hlutur sem hefur meira af plúshleðslum er plúshlaðinn en hlutur sem hefur meira af mínushleðslum er mínushlaðinn. Ef tveimur óhlöðnum hlutum úr ákveðnum mismunandi efnum (til dæmis ull og gúmmí) er nuddað saman geta hleðslur farið á milli hlutanna þannig að þeir séu báðir hlaðnir; þá verður annar hluturinn plúshlaðinn og hinn mínushlaðinn. Athugið að tilraunir af þessum toga virka best í þurru lofti, til dæmis þegar er þurrt úti og frost. Hlutir halda hleðslum um tíma mismunandi eftir aðstæðum. Rafhlaðnir hlutir geta haft áhrif á aðra rafhlaðna hluti og einnig á óhlaðna hluti úr ákveðnum efnum.

Rafmagn sem myndast við að nudda saman hlutum eins og til dæmis gúmmíblöðru og ullarsokk er ekki hættulegt. Aftur á móti er rafmagn í til dæmis rafkerfum húsa og innstungum mjög hættulegt. Það er afar mikilvægt að börnin átti sig á hættum sem fylgja rafmagni og því að sumt rafmagn getur verið mjög hættulegt en annað ekki.

Milli rafhlaðinna hluta verka kraftar. Aðdráttarkraftar verka á milli tveggja hluta þar sem annar er plúshlaðinn og hinn mínushlaðinn. Fráhrindikraftar verka milli tveggja hluta sem báðir eru mínushlaðnir eða báðir plúshlaðnir. Þegar aðdráttarkraftar verka á milli hluta dragast hlutirnir hvor að öðrum. Þegar fráhrindikraftar verka á milli hluta ýtast hlutirnir hvor frá öðrum. Rafkraftar geta verkað á milli hluta án þess að hlutirnir snertist.

Uppeldisfræðilegar meginreglur	Lýsing	Skráning
Hugmyndir barna – Leikskólakennarar þurfa að vera forvitnir og kunna að ýta undir forvitni barna.	Almennt má búast við að börn hafi óljósar hugmyndir um rafmagn sem tengjast fyrst og fremst notkun rafmagns á heimilum. Mikilvægt er að kennarinn sé vakandi fyrir hugmyndum barnanna sem hann vinnur með og hvetji þau til að tjá hugmyndir sínar um rafmagn og um reynslu sína á meðan á verkefninu stendur. Í upphafi hvers verkefnis eru hugmyndir barnanna kannaðar með samræðum. Kennarinn hvetur börnin til að vinna með efniviðinn með spurningum sem vekja forvitni þeirra og með því að beina athygli þeirra að mikilvægum atriðum sem koma fram í vinnu með efniviðinn.	Mynd 8. 
Þátttaka barna - Lýðræðislegur réttur barna til að hafa áhrif á ákvarðanir um eigið nám.	Börnin eiga að hafa mikið svigrúm til að vinna frjálst með efniviðinn eftir eigin höfði. Ekki á að gefa börnunum fyrirmæli heldur hvetja þau áfram með spurningum eða að kennari framkvæmi sjálfur því að börnin hafa tilhneigingu til að herma eftir. Það er lykilatriði að börnin upplifi ekki að þeim sé stjórnað.	Mynd 9. 

Þekking leikskólakennara og færni til að bregðast við og laga sig að óvæntum aðstæðum.	Unnið er með áþreifanleg fyrirbæri og athygli barnanna og fáar afmarkaðar náttúrufræðilegar hugmyndir um rafmagn. Reynslan af verkefninu er sú að leikskólakennararnir áttu ekki í erfiðleikum með að bregðast við þeim aðstæðum sem upp komu.	Mynd 10. 
Börn læra í samskiptum við önnur börn og fullorðna.	Kennarar eru virkir þátttakendur með börnunum í að vinna með efniviðinn og í samræðum með þeim. Mjög mikilvægur hluti af verkefnunum er að hvetja börnin til fjölbreyttrar tjáningar með því að segja frá, tala saman, teikna og nota leikræna tjáningu til að tjá hugmyndir sínar og upplifun af verkefnunum í upphafi hvers verkefnis, á meðan verið er að fást við efniviðinn og í lok hvers verkefnis.	Mynd 11. 

Dagleg samskipti – þurfa að gefa möguleika á samtölum og ígrundun barna.	Í þróunarstarfinu kom í ljós að verkefni af þessum toga hafa áhrif á athygli barnanna og þær aðstæður koma upp að þau ræða hugmyndir tengd verkefnunum. Þá er mikilvægt að leikskólakennararnir og önnur börn hafi sameignilega reynslu til að ræða og ígrunda. Í sumum tilfellum hafa börnin haft áhuga á að segja foreldrum sínum frá verkefninu og sýna þeim verklegu athuganirnar.	Mynd 12. 
Efnislegt umhverfi hefur áhrif á leik og nám barna.	Æskilegt er að efniviðurinn sé aðgengilegur börnunum í daglegu starfi eftir því sem hægt er þannig að þau geti gert sínar eigin athuganir þegar þau hafa áhuga á því. Í þróunarstarfinu hefur komið í ljós að börnin hafa áhuga á að endurtaka verklegu athuganirnar aftur og aftur. Einnig geta komið upp tækifæri fyrir kennara til að vísa til reynslunnar af verkefnunum.	Mynd 13. 

Mat leikskóla- kennaranna sem tóku þátt í verkefninu.	Verkefnið hefur verið mjög lærdómsríkt og skemmtilegt, það hentar vel börnum á aldrinum 4-6 ára. Börn og kennarar eru virk og áhugasöm í verkefnunum. Foreldrar hafa sýnt verkefninu mikinn áhuga og taka þátt í tilraunum barnanna heima. Börnin eru mjög hæfir rannsakendur og koma okkur stöðugt á óvart. Í daglegu starfi koma þau oft með skemmtilegar athugasemdir sem tengjast verkefninu. Verkefnin ásamt öðrum tengdum verkefnum hafa kennt starfsfólki og börnum að nálgast ýmis verkefni með öðru hugarfari og hefur áhrif á könnun barnanna á umhverfi sínu, það gerir þau næmari fyrir því og tilbúnari til þess að gera ýmsar athuganir. Þau auka orðaforða og reynsluheim barnanna. Börnin hafa sýnt rafmagni mikinn áhuga. Í fyrstu voru höfundar huginn yfir því hvort rafmagn væri of hættulegt viðfangsefni og hætta á að þau færu að fíkta í því. Í upphafi stunda var því ákveðið að tala um hvað rafmagn væri hættulegt og að við værum að vinna með stöðurafmagn sem ekki er hættulegt. Það hefur virkað mjög vel. Þessir leikir höfðu mjög vel til barnanna og þau hafa gaman af því að vinna með þann efnivið sem fylgir þeim.	
--	--	--

FUGLAR

Inngangur

Markmið/tilgangur: Börnin eiga að afla sér þekkingar um það sem greinir fugla frá öðrum dýrum.

Forsaga: Verkefnið var unnið í sænskum leikskóla í barnahóp þar sem voru tólf börn á aldrinum 2-4 ára. Helmingur barnanna var tvítyngdur eða meira. Börnin sýndu fuglum áhuga en margar tegundir þeirra er að finna í nánasta umhverfi. Í nágrenninu var að finna hana og hænur sem starfsfólkið hafði hingað til aldrei kallað fugla heldur hafði það látið sér nægja að nota orðin *hani* og *hæna*. Aðrir fleygir fuglar höfðu verið kallaðir *fuglar* en orðið var þá notað sem almennt heiti á allar fuglategundir.

Leikskólakennararnir söfnuðu börnunum saman og sýndu þeim mynd af ákveðinni fuglategund frá ýmsum sjónarhornum (aftan frá, framan frá o.s.frv.). Þetta er gert til þess að kanna hvernig fyrri reynsla barnanna af fuglum væri. Að því búnu fóru bæði leikskólakennarar og börn mörgum sinnum út fyrir leikskólasvæðið til þess að skoða fugla. Hópurinn skoðaði ófleyga fugla, hana, hænur og endur til þess að sjá fugla í návígi.

Náttúrufræðilegt innihald

Fuglar eru tvífættir með heitt blóð og verpa eggjum, hryggdýr með gogg, vængi og fjaðrir. Flestir fuglar eru fleygir, þó ekki allir. Til eru á bilinu 9.000 til 10.000 mismunandi fuglategundir í heiminum, allt eftir því hvernig þeir eru taldir, svo þeir eru fjölbreyttastir hryggdýra á landi. Fuglar eru af öllum stærðum, allt frá 5 sm löngum kólibrífuglum til 2,7 metra hárra strúta. Það sem einkennir fugla frá öllum öðrum dýrum er

fjaðrahamurinn. Algeng einkenni fugla eru auk þess tannlaus goggur í stað munns, að þeir verpa eggjum með harðri skurn, hafa hröð efnaskipti, hjarta með fjórum hjartahólfum, straumlínulaga líkama og léttu en sterka beinagrind. Allir fuglar hafa framlimi sem hafa ummyndast í vængi og flestir geta þeir flogið, þó með nokkrum undantekningum, þar með taldir strútar, mörgæsir og ýmsar landlægar tegundir á eyjum. Mikill meirihluti fuglategunda á einn maka, yfirleitt fyrir eitt varptímabil í senn, stundum árum saman en sjaldan alla ævi. Aðrar tegundir eru fjölkvænisfuglar („margar hænur“) eða það sem þó er sjaldgæft, fjölverisfuglar („margir hanar“). Eggjunum er að jafnaði verpt í hreiður og þeim ungað út af foreldrunum. Flestir fuglar gefa sér langan tíma til þess að sinna ungum sínum eftir að þeim hefur verið ungað út.

Uppeldisfræðilegar meginreglur	Áformað	Framkvæmt	Mat	
Sjónarhóll barna - Leikskólakennarar þurfa að búa yfir forvitni og kunna að viðhalda forvitni barna.	Að átta sig á því sem börnin vita nú þegar um fugla. Leikskólakennararnir byrjuðu á samræðum um fugla. Þeir nýttu sér það sem ólíkt er til þess að auka möguleika barnanna á því að gera þekkt þá í sundur og greint frá öðrum dýrum.	Öll börnin höfðu áður kynnst hugtakinu fuglar. Leikskólakennararnir spurðu hvernig börnin vissu það? Langar samræður þar sem rætt var um það sem einkennir fugla, til dæmis goggur, fjaðrir, vængir og að þeir geta flogið. Það sem ólíkt er með þeim og öðrum dýrum – til dæmis fjöldi fóta á kind og svíni.	Þegar hópurinn hafði lokið starfi sínu kunnu öll börnin einhver hugtakanna en aðeins sum þeirra kunnu þau öll.	Mynd 14. 

Þátttaka barna - Lýðræðislegur réttur barna til þess að eiga aðild að ákvörðunum um eigið nám.	Það gefur kost á samræðum - býður upp á samtal.	Börnin vissu ekki að hani, hæna og endur væru fuglar.	Mikilvægt er að skoða hugtökin samhliða. Almennt = Fugl. Sértækt = Þröstur, önd.	Mynd 15. 
Þekking leikskóla- kennara og hæfni til þess að leika af fingrum fram.	Leikskólakennararnir lásu sér til um fugla og öfluðu sér meðal annars upplýsinga á netinu.	Leitað er réttra hugtaka til þess að lýsa einkennum fugla. Klær eru til dæmis ekki algildar en fjaðrir eru það.	Leikskólakennararnir drógu þá ályktun af verkefninu að nauðsynlegt væri að nota bæði almenn og sértæk hugtök samtímis við allar aðstæður.	Mynd 16. 

Börnin læra af gagnkvæmum samskiptum við fullorðna (með áherslu á forvitni barna).	Áformað var að byrja verkefnið með öllum hópnum til þess að allir fengju tækifæri til þess að hlusta á hina.	Eldri börnin hvetja hvert annað í samræðunum og yngri börnin fá tækifæri til þess að heyra ýmis hugtök. „Það er smitandi“ - óframfærin börn eru hvött til þess að tala í gagnkvæmum samskiptum sínum við þau sem meira tala. Kennararnir leggja mikla áherslu á opnar spurningar sem svo er fylgt eftir með nánari spurningum til þess að hvetja börnin til áframhaldandi umhugsunar.	Börnin bættu smám saman við hugmyndir hvert annars. Stöðugt fleiri börn tóku til máls og nýttu hugtök af ýmsu tagi.	Mynd 17. 
Daglegt samtal - gefur börnunum tækifæri til tjáskipta og íhugunar.	Áformað var að nýta sér aðstæður í daglegu lífi og tala stöðugt um fugla.	Alls konar daglegar aðstæður voru notaðar til þess að tala um fugla og lýsa þeim með ýmiss konar hugtökum.	Börnin tóku eftir fuglum í alls konar aðstæðum og vöktu athygli fullorðna fólksins á þeim. Börnin sýndu fuglshreiðrum mikla athygli og leiddi það til þess að bætt var við þemað þannig að það næði líka til búsvæðis fugla. Þetta þema hefur líka reynst vera „smitandi“ í daglegu lífi heima fyrir.	Mynd 18. 

Efnislegt umhverfi mótar leik og nám barna.	Plastaðar fuglamyndir sem gott er að leika sér með liggja alltaf frammi.	Börnin skoðuðu myndirnar oft. Hópurinn nýtti sér möguleikann á því að heimsækja landbúnaðarháskóla en þar voru bæði endur og hænsn sem stóðu kyrr svo að börnin gátu skoðað fuglana.	Kannski hefði uppstoppaður fugl vakið meiri áhuga barnanna í upphafi en myndirnar gerðu. Það auðveldaði starfið að í nágrenni leikskólans voru til staðar bæði hanar, hænur og endur.	Mynd 19.  Mynd 20. 
---	---	--	--	--

HREYFING OG NÚNINGSMÓTSTAÐA

Inngangur

Markmið/tilgangur: Börnin áttu að fá reynslu af og skilja tengsl milli halla og hraða.

Forsaga: Verkefnið var unnið í sænskum leikskóla með barnahóp sem í voru tólf börn á aldrinum 2-4 ára. Helmingur barnanna er tvítyngdur. Börnin vildu að kennararnir settu bekki sem voru í leikfimisal upp í rimla á einum veggnum svo þau gætu rennt sér niður á þeim. Bekkjunum var raðað upp í mismunandi hæð eftir óskum barnanna og sumir voru látnir standa á gólfinu. Börnin byrjuðu á því að renna sér og kennarinn spurði börnin hvernig gengi að renna sér niður hina ýmsu bekki. Kennararnir bentu börnunum á hvernig þau hefðu ómeðvitað valið sér stellingu eftir halla og hraða (þ.e. að börnin liggja þegar þau renna sér á bekkjum með meiri halla en sitja þegar þau renna sér á bekkjum með minni halla).

Hugtök sem verið gætu í brennidepli: Halli, hraði, hátt, lágt, hratt, hægt, upp og niður.

Náttúrufræðilegt innihald

Lögmál Newtons skýrir áhrif krafta á hluti. Þegar kraftur hefur áhrif á hlut sem hreyfist óhindrað, hreyfir hann sig í samræmi við þrjú lögmál Newtons um hreyfingu.

Reynsla barns af því að renna sér niður bekk sem er festur við rimla er háð mörgum þáttum. Þeir kraftar sem verka á barnið eru:

- Núningsmótstaða sem verkar á barnið frá bekknum.

- Þyngdarkraftur.
- Þverkraftur sem verkar frá bekknum á barnið.

Þegar bekkurinn stendur á gólfinu er þyngdarkrafturinn hornréttur á núningsmótstöðuna. Þessir tveir kraftar hafa þá engin áhrif á lárétta hreyfingu barnsins. Barnið þarf til dæmis að nota fæturnar til að vinna á móti núningsmótstöðunni og færa sig til á bekknum. Sama gildir um þverkraftinn. Hann hefur alltaf áhrif hornrétt upp frá undirlaginu (bekknum) að barninu. Þverkrafturinn er til staðar í öllum aðstæðum þegar börnin renna sér á bekkjunum en hann skiptir ekki máli í tengslum við hreyfingu barnanna eftir bekknum.

Núningsmótstaðan fer eftir yfirboði bekkjarins, klæðnaði barnsins og halla bekkjarins. Þeim mun hálli sem bekkurinn er og þeim mun hálli sem fötin eru þeim mun minni verður núningsmótstaðan. Þegar bekknum er lyft öðru megin og festur á rimla myndar hann ákveðið horn við gólfið. Því meir sem hallinn er því meiri verða áhrif þyngdarkrafts og því minni verður núningsmótstaðan og því hraðar rennur barnið niður bekkinn.

Við ákveðinn halla rennur barn í ákveðnum fötum niður ákveðinn bekk með jöfnum hraða. Ef halli bekkjarins er meiri mun hraði barnsins aukast þegar það rennur niður. Ef halli bekkjarins er minni mun hraði barnsins minnka og það jafnvel stöðvast. Ef barnið væri í stamari fötum hægir á ferðinni og barnið stoppar. Ef hallinn er ekki nægjanlega mikill eða barnið í stömum fötum þarf barnið að ýta sér af stað til að geta runnið niður.

Uppeldisfræðilegar meginreglur	Áformað	Framkvæmt	Mat	
Sjónarhóll barna - Leikskólakennarar þurfa að búa yfir forvitni og getu til að viðhalda forvitni barna.	Börnin hafa áður prófað þetta verkefni og biðja um að fá að endurtaka það.	Börnin spyrja eftir verkefninu og kennarinn raðar upp bekkjum eftir óskum barnanna.	Börnin sýna verkefninu mikinn áhuga sem kennarar álíta að eigi rót sína að rekja til þess að þau komu sjálf með tillöguna.	Mynd 21. 
Þátttaka barna - Lýðræðislegur réttur barna til þess að eiga aðild að ákvörðunum um eigið nám.	Börnin velja verkefnið og leikskólakennararnir skýra reynslu barnanna með náttúrufræðilegum hugtökum.	Börnin velja hallann á bekkjunum, bekkirnir hafa mismunandi halla og hægt er að renna sér á þeim á ýmsa vegu.	Þegar bekkirnir halla mikið, renna börnin sér liggjandi. Við minni halla sitja þau og renna sér. Börnin renna sér á mismunandi vegu óháð hinum og þau tala heldur ekki um það.	Mynd 22. 
Þekking leikskólakennara og hæfni til þess að leika af fingrum fram.	Börnin biðja um ákveðna athöfn og kennarinn leiðir þau í framhaldi af því inn í náttúrufræðilegt verkefni um hraða og halla.	Kennarinn stillir upp á gólfinu bekk sem ekki hallar til þess að sýna muninn á honum og bekkjum með halla.	Kennarinn kynnir hraða og halla fyrir börnunum því bekkirnir henta vel til þess sem börnin langar til að gera.	Mynd 23. 

Börnin læra af gagnkvæmum samskiptum við fullorðna (með áherslu á forvitni barna).	Kennararnir áforma að vinna verkefnið með öllum barnahópnum til þess að þau deili þessari reynslu.	Verkefnið er unnið með öllum hópnum á bekkjum sem halla mismunandi mikið. Kennararnir spyrja krefjandi spurninga um hraða og halla og börnin ræða málið við bæði kennarana og vini sína. Börnin fengu eitt sinn það verkefni að búa til halla með miklum hraða. Þau völdu að setja bekkinn hátt upp í rimlana.	Kennararnir spurðu snúinna spurninga og í framhaldi af því fóru börnin að nota rétt náttúrufræðileg hugtök. Opnar spurningar kennaranna leiða til gagnkvæmra samskipta. Það leiðir til þess að börnin átta sig á því að þau leggjast niður við meiri halla þegar hraðinn er meiri og halda sér í brúnina á bekknum. Sé hallinn og þar af leiðandi hraðinn minni sitja þau hins vegar. Þetta gerist með því að börnin íhuga hvernig bæði þau sjálf og félagarnir renna sér. Börnin segjast átta sig á tengslunum á milli halla bekkjarins og hraða.	Mynd 24.  Mynd 25. 
--	---	--	--	---

Daglegt samtal - gefur börnum færi á tjáskiptum og íhugun.	Kennararnir áforma að spyrja krefjandi náttúrufræðilegra spurninga sem tengjast verkefninu.	Krefjandi spurningar kennaranna vekja athygli barnanna á tengslunum á milli halla bekkjarins og hraða.	Kennurum þykir það tengjast virkni þegar lítil börn tileinka sér nýja þekkingu. Þau þarfnast stuðnings í formi mynda eða virkni til þess að geta íhugað þær aðstæður að tileinka sér nýja þekkingu.	Mynd 26. 
Efnislegt umhverfi mótar leik og nám barna.	Kennararnir áforma að framkvæma verkefnið í leikfimisalnum.	Í leikfimisalnum er að finna rétta búnaðinn fyrir verkefnið.	Það er jákvætt fyrir nám barna að hafa aðgang að búnaði sem má færa til og nota á þann hátt sem gert var í verkefninu.	Mynd 27. 

SKORDÝR

Inngangur

Markmið: Að börnin kynnist því hvað verður um skordýr þegar haustar.

Forsaga: Verkefnið var unnið í finnskum leikskóla með barnahópi þar sem voru 8 börn á aldrinum fjögurra til fimm ára. Börnin höfðu áður unnið með dýr af ýmsu tagi en þarna var sjónum beint að skordýrum og því sem verður um þau á haustin og veturna. Börnin höfðu nefnilega tekið eftir því að þá sjást engin skordýr.

Gott er að nota ílát til að safna efniviðnum í (til dæmis mosa, berki og því sem börnin telja að skordýr geti verið í) og bæði lítil og stór stækkunargler.

Hugtök sem verið gætu í brennidepli: Skordýr (ólíkar tegundir), lifa af veturinn og fleira.

Náttúrufræðilegt innihald

Skordýr eru flokkur liðdýra og eru fjölbreyttasti flokkur landdýra jarðar. Skordýr skiptast í 29 stærri hópa, svonefnda ættbálka, sem síðan eru flokkaðir frekar. Skordýrin hafa góða aðlögunarhæfni og lifa nær alls staðar á jörðinni. Stærð þeirra og útlit er afar fjölbreytilegt. Skordýr geta verið frá nokkrum millimetrum og upp í 33 sm lengd, vænghafið frá nokkrum millimetrum til rúmlega 30 sm á stærstu fiðrildunum og líkaminn vegur allt frá nokkrum milligrömmum til 55 gramma. Maur getur borið 50 sinnum sína eigin líkamsþyngd. Mörg þeirra eru jurtaætur, önnur rándýr

eða sníkjudýr og sum jafnvel alætur. Latneska orðið fyrir skordýr er **insectum** sem vísar til skoranna á liðskiptum líkamanum og þess vegna heita skordýr **insect/insekt** í tungumálum grannþjóða okkar. Líkami skordýra skiptist í þrjá hluta, höfuð, frambol og afturbol.

Höfuð skordýra er á frambol. Á höfðinu eru tveir fálmarar sem geta verið mjög fjölbreyttir að útliti. Tvö samsett augu eru hvort sínu megin á höfðinu. Fremst og neðst á líkama skordýra eru svo öflugir bitkjálkar. Sum skordýr hafa nokkur (oftast þrjú) depilaugu í enninu. Frambolurinn einkennist af þremur meira eða minna samvöxnum hlutum. Fremsta fótapar og framvængir vængjaðra skordýra sitja næst höfðinu. Miðfótaparið og afturvængir vængjaðra skordýra sitja á frambolnum eða kólfarnir (kylfulaga skynfæri) á tvívængjum (flugum og mýflugum). Aftast á frambolnum er svo aftasta fótaparið, auk þess sem afturbolurinn er festur við hann. Afturbolurinn er myndaður úr 11 hlutum sem geta verið samvaxnir á ýmsa vegu. Á afturbolnum getur verið að finna endaparmsop og svo leggöng á kvendýrum.

Skordýrin hafa ólíkar leiðir til að lifa af veturinn en mörg þeirra deyja þegar hitastigið fer niður fyrir frostmark. Mýflugur lifa af veturinn sem egg eða fullproska skordýr eins og Anopheles-ættkvíslin sem lifir af í sprungum í bergi og trjáberki og geta lifað af frost niður að -40°C. Fiðrildi lifa af veturinn annað hvort sem egg, lirfa, púpa eða fullproska skordýr en önnur skordýr leysa þetta með því að flytja sig á hlýrri staði. Engisprettur lifa af sem egg á veturnar. Skordýr sem lifa af veturinn í sprungum á trjáberki eins og maríuhænur gera eru saman í hópum, einnig frjóar hunangsflugudrottningar og geitungadrottningar. Bæði drottningar býflugna og þernur lifa af veturinn. Býflugnaræktendur setja þess vegna út sykur fyrir býflugurnar því hunangið hefur verið tekið og nýtt í fæðuframléiðslu. Á grönnum greinum barrtrjáa lifa af bæði maurar og kóngulær. Drottning mauranna og vinnumaurarnir leggjast í vetrardvala í einni hrúgu niðri í þeim hluta maurabúfunnar sem gefur mesta einangrun. Drottningin er alltaf í miðri hrúgunni. Margar bjöllur eru einnig í vetrardvala í maurabúfum.

Uppeldisfræðilegar meginreglur	Lýsing á framkvæmdinni	Skráning
Sjónarhóll barna - Leikskólakennarar þurfa að búa yfir forvitni og getu til að viðhalda forvitni barna.	Forsenda verkefnisins var að börnin í hópnum höfðu sýnt skordýrum mikinn áhuga. Flest börnin þekktu ýmis skordýr en í þeirri upptalningu nefndu þau einnig mörg önnur dýr.	Litið var til þess sem börnin þekktu og vissu og unnið á grundvelli þess.
Þátttaka barna - Lýðræðislegur réttur barna til þess að eiga aðild að ákvörðunum um eigið nám.	Mynd 28. Börnin höfðu áhuga á skordýrum og mörgum öðrum dýrum en þau vörðu mestum tíma í að velta því fyrir sér hvar skordýrin væru á haustin og veturna því þá sést ekkert til þeirra.	Sjónarhóllinn breyttist því úr almennri umfjöllun um skordýr í rannsókn á því hvar skordýrin héldu sig á haustin og veturna.

Þekking leikskóla-kennara og hæfni til þess að leika af fingrum fram.	Kennarinn las sér töluvert til um skordýr: - Hvað einkennir skordýr? - Lífsskilyrði - Fæða o.s.frv. Mikilvægt er að vera vakandi fyrir vangaveltum og rökfærslu barnanna og átta sig á því sem höfðar til þeirra. Mynd 29.  Mynd 30. 	„Maurinn hefur bara þrjá fætur,“ segir eitt barnið sem er að skoða teikningu í bók. Og það er reyndar rétt þegar maður horfir á dýrið frá hlið en mikilvægt er að kennarinn taki eftir athugasemdinni og reyni að útskýra og leiðrétta misskilning sem gæti verið til staðar.
Börn læra af gagnkvæmum samskiptum við fullorðna.	Kennarinn hrindir verkefninu af stað og fer svo í hlutverk rannsakandans með börnunum. Kennarinn hefur stundum frumkvæði að því að halda áfram en stundum fylgist hann með því sem gerist og grípur inn í til stuðnings eftir þörfum. Kennarinn þarf að vera vakandi fyrir því að börnin geti velt fyrirbærum fyrir sér og komið með tillögur.	„Það eru engin skordýr í mosanum, bara í trénu (berkinum).“ „Sko, þarna er eitt grænt!“ „Ég held að þetta sé Fýlu-Gréta!“ og svo flissaði hópurinn.

Daglegt samtal - gefur börnum færi á tjáskiptum og íhugun.	Mikilvægt er að kennarinn geri kröfur til barnanna í skipulögðum samræðum en það er líka mikils virði að grípa orð og umræður á lofti. Börnin sitja og skoða í fötuna til þess að sjá hvað gerist og þau rökræða og útskýra hvert fyrir öðru. Stundum þarf kennarinn að bæta við upplýsingum eða leiðrétta það sem sagt er. Mynd 31.  Mynd 32. 	„Sko, sko, hvað ég fann!“ Barnið fær að vita að þeir fullorðnu fylgjast með og þeir spyrja spurninga um það sem barnið fann. „Þetta er bjalla og ... fluga?“ Gott er að ræða um þessi tvö dýr og benda á það sem augsýnilega skilur á milli þeirra svo börnin beini athyglinni að því sem ólíkt er.
Efnislegt umhverfi mótar leik og nám barna.	„Umhverfið“ í verkefninu, börkur og annað efni úr skóginum, var tekið inn í hús í plastfötu og því reyndist börnunum auðvelt að rannsaka fyrirbrigðin að vild. Börnin höfðu áhuga á öllu sem hreyfðist í fötunni, ekki eingöngu skordýrum. Þau settu líka kóngulær sem þau fundu inni í fötuna.	„Útiumhverfið“ var flutt inn svo að auðveldara reyndist að rannsaka efnið, auk þess sem skordýrin (og önnur dýr) vöknudu af vetrardvala. „Þau eru horfin!“ Nokkur skordýr gátu flúið fötuna með því að smeygja sér út um loftræstiopið. Sum skordýranna náðust aftur (og nýjar tegundir bættust í hópinn) ...

KULDABLANDA

Inngangur

Markmið: Að börnin fái reynslu af kuldablöndu eða hvaða áhrif salt hefur á frosið vatn.

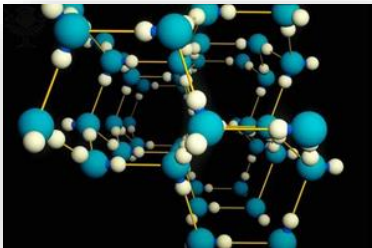
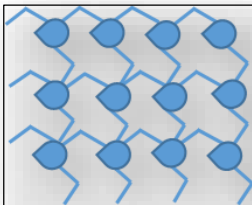
Forsaga: Verkefnið var unnið í norskum leikskóla. Leikskólakennarinn byrjaði tímann með fjögurrá til fimm ára börnum með því að sýna þeim klakabox til þess að búa til ísmola. Börnunum var sagt að nú ættu þau að búa til ís og þau ræddu um hvað ís væri og hvað þyrfti til þess að búa hann til. Börnin komu með tillögur á borð við: Við þurfum að hafa vatn, það þarf að vera kalt, við notum frystikistu og svo framvegis. Börnin höfðu áður unnið með þessi þemu og þau lögðu fram hugmyndir sínar um það hvað ís væri, eða vatn sem hefur frosið og orðið að ís vegna þess að það var í miklum kulda.

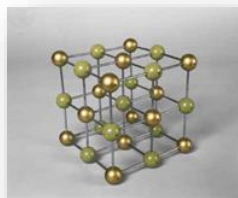
Hvaða efnivið þarf: Búnað til að búa til ísmola, tómar niðursuðudósir án merkimiða, ísmola, gróft salt og hitamæli.

Hvaða hugtök gætu verið í umræðunni: frysta/þiðna/bráðna, hrím, ís, vatn, hitastig, kaldara/heitara en, hitamælir.

Lýsing á tilrauninni: Ísinn er settur í málmdós. Hitastigið er mælt. Saltið er tekið fram. Salt er sett í dósina með ísnum. Hitastigið er mælt á ný (rauða strikið hefur lækkað meira). Staðfest er að eitthvað „sérstakt“ sé á seyði (sjá hér að neðan). Athugið að hægt er að „brenna sig“ á kuldablöndu og því vert að fara varlega.

Náttúrufræðilegar upplýsingar

Hvernig bráðnar ís?	Lýsing á kennslu með aðferðum leiklistar um hvernig ís bráðnar
Allt efni er byggt upp af eindum sem titra stöðugt. Þessar eindir eru tengdar saman í byggingu eða módel. Ískristall er slíkt módel. Mynd 33. 	Hvert barn táknað eina eind. Hvert tár er táknað með höfði barnsins og strikin tákna handleggi þess. Hægri hönd er á öxl barns fyrir framan og vinstri hönd er á barni sem er vinstra megin við. Börnin hreyfa sig rólega með því að vagga sér frá einni hlið til annarrar þar sem þau standa í röð. Mynd 34. 
Þegar hitastig hækka, titra agnirnar meira. Við 0°C er titringurinn svo mikill að eindirnar losna úr byggingunni og ísinn bráðnar.	Þegar hraði vaggandi hreyfingar barnanna eykst geta börnin ekki haldið lengur hvort í annað. Því má líkja við það sem gerist þegar ís bráðnar.
Ís bráðnar þegar hitastig hækkar. Varminn gæti komið úr varmauppsprettu eins og hitaplötu eða frá umhverfinu (salt í ís). Viðbætta orkan lætur eindirnar hreyfast hraðar.	Orku má bera saman við fæðu (fæða er efnaorka). Við þurfum fæðu til að hreyfa okkur í lengri tíma.
Vatnseindirnar dragast hver að annarri og það sama gera salteindirnar en þær dragast saman af meiri krafti. Saltkristallar eru ólíkir vatnskristöllum, þeir passa ekki saman.	Börn í vesti má líkja við salt og þau nota aðeins annann handlegginn til að tengjast öðrum, þau eru sterkari en börnin í kristallnum sem nota báða handleggina. Ísinn og saltið passa ekki saman og ísinn bráðnar.
Mynd 35.	



Þegar ís og salti er blandað saman í lokuðu íláti eins og málmdós má sjá að hitastigið lækkar en ísinn bráðnar. Þetta þýðir að eindirnar sem losna frá ískristallnum þurfa að ná í meiri orku til að geta hreyft sig hraðar. Þessa orku ná eindirnar í úr umhverfinu sem í þessu tilfelli er úr bráðnandi vatninu í dósinni. Þegar vatnið tapar orku verður það kaldara og hitastigið lækkar. Lausn með natriumklóríði og vatni getur náð um það bil -21°C meðan saltið, kalsíumklóríð blandað með ís, getur náð um það bil -55°C . Það sama gerist þegar vegir eru saltaðir en þar er um opið kerfi salts, vatns og íss að ræða. Hitastigið lækkar tímabundið en loftið umhverfis streymir að og jafnar hitastigið. Hitastigið er því stöðugt meðan ísinn bráðnar.

Uppeldisfræðilegar meginreglur	Lýsing/frásögn	Skráning
Sjónarhóll barna - Leikskólakennarar þurfa að vera forvitnir og kunna að viðhalda forvitni barna. Efnislegt umhverfi mótar leik og þekkingaröflun barna.	Vatn var tekið fram. Ekki var nógu kalt úti svo börnin lögðu til að vatnið yrði látið frjóska í frystinum og var það samþykkt. Þegar ísinn var tilbúinn var allur annar búnaður sóttur. Ákveðið var að gera tilraunina utanhúss. Á meðan tilraunin var í gangi var unnið með hugtök á borð við frysta/þiðna/bráðna, hrím, ís, vatn, hitastig, frostgráður, hitagráður (upp og niður), kaldara/heitara en o.s.frv.	Mynd 36. 
Sjónarhóll barna - Leikskólakennarar þurfa að vera forvitnir og viðhalda forvitni barna. Þátttaka barna.	Tilraunin var skipulögð sem ákveðið ferli en mikilvægast var þó að hún yrði skemmtileg og áhugi barnanna héldi henni gangandi. Þess vegna var lögð áhersla á að gefa sér góðan tíma. Börnin notfærðu sér öll skilningarvitin: Þau snertu, skoðuðu, smökkuðu á salti og ís, þefuðu af og mældu, báru saman, rannsökuðu „rauða strikið“ sem færðist upp og niður, drógu ályktanir, útskýrðu hvert fyrir öðru, fóru að mæla hita á fleiri stöðum, til dæmis í lófanum, til þess að bera hitastigið þar saman við hitastig íssins o.s.frv. Það heillaði kennarana hverju börnin tóku eftir (sjá nánar lið um daglegt spjall hér að neðan).	Mynd 37. 

Þátttaka barna - Lýðræðislegur réttur barna til þess að taka þátt í ákvörðunum um eigið nám.	Þeir fullorðnu stóðu að tilrauninni sem var skipulögð sem ákveðið ferli en engu að síður var tekið tillit til þátttöku barnanna, til dæmis með því að: - Þau fengu sjálf að vera <i>virki</i> í stað þess að vera bara áhorfendur (þau fengu að snerta/finna/skoða o.s.frv.) - Í rannsókninni var lögð áhersla á það hvernig börn tileinka sér þekkingu: Með því að rannsaka, vera sjálf virki og nota öll skilningarvit. Frumkvæði barnanna réði ferðinni. Þeir fullorðnu mældu annað en ákveðið hafði verið fyrir fram og voru vel vakandi fyrir því sem vakti áhuga barnanna á meðan á verkefninu stóð.	Mynd 38. 
Daglegt spjall - verður að gefa börnum tækifæri til samskipta og íhugunar. Börn læra af gagnkvæmum samskiptum við fullorðna.	Á meðan á verkefninu stóð ræddu bæði börn og fullorðnir og börnin innbyrðis saman, börnin veltu hlutunum mikið fyrir sér og fundu góðar skýringar á þeim: - „Saltið er ekki kalt!“ - „Ísinn verður samt kaldari þegar hann fær í sig salt.“ - „Dósin hrímar að utan vegna þess að það sem í henni er er svo kalt.“ - „Það verður svo kalt að mig SVÍÐUR í hendurnar þegar ég held á dósinni með ís og salti.“ - „Ísinn <i>bráðnar</i> meira að segja þótt saltið geri hann ennþá <i>kaldari</i> í dósinni ... MERKILEGT!“ - „Saltið gerir að ísinn verður aftur að vatni.“ - „Strikið á hitamælinum hækkar aftur ef ég held utan um endann - þá eru hendurnar heitari en ísinn!“ - „Hrímið utan á dósinni bráðnar ef ég snerti það vegna þess að höndin er heitari en hrímið!“	Mynd 39. 

Færni og geta leikskólakennara til þess að leika af fingrum fram.	Tilrauninni er í eðli sínu stýrt af fullorðnum: Kennararnir voru hvattir til þess að gera þessa tilraun með börnum og þótti spennandi að sjá hvort hún myndi „kveikja í“ börnum á aldrinum 4-6 ára. Þeir höfðu svo oft séð það gerast áður: Þegar fullorðna fólkið skoðar með börnunum og er forvitið bregðast börnin strax við. Fullorðna fólkinu þótti tilraunin líka athyglisverð og það er auðvelt að heillast af öllu því „undarlega“ sem þar gerist. Það er svo best að spara ekki saltið.	
Færni og geta leikskólakennara til þess að leika af fingrum fram. Þátttaka barna.	Á öðrum leikskóla lauk tilrauninni með því að búinn var til jógurtís. „Ljúffengur heimagerður ís með smávegis saltbragði (vegna gats á pokanum sem rekja má til þess að ákafar barnshendur urðu í sífellu að snerta og koma við)“.	Mynd 40. 

LJÓS

Inngangur

Markmið: Að börnin kynnist eðliseiginleikum ljóss.

Forsaga: Verkefnið var unnið í norskum leikskóla með börnum á aldrinum tveggja til fimm ára.

Efniviður sem þarf að nota: Myndvarpi, glasskál, vatn með uppþvottalegi.

Hugtök sem koma við sögu: Ljós, skuggi, litir.

Náttúrufræðilegar upplýsingar

Vísindamenn vinna að því að skilja hvað ljós er, það felur í sér mikla orku en heildstæða útskýringu á hvað ljós er hafa menn ekki getað sett saman ennþá. Ljós er meðal annars ljóseindir (fótónur), orka, bylgjur af mismunandi lengdum og litir. Í leikskólum getum við lagt grunn að dýpri skilningi með vinnu og leik með ýmsar hliðar ljóss. Liggur það í augum uppi að ekki sé ljós nema að til staðar sé ljósgjafi? Hvað er myrkur? Það er einfaldlega fjarvera ljóss. Leikur með ljós og skugga getur sýnt fram á að ljós komi frá ljósgjafa. Gamall myndvarpi er fyrirtaks ljósgjafi.

Ljós ferðast í beinum línum og það getur breytt um stefnu. Þegar fólk speglar sig, sér það ljósið endurspeglast sem berst frá því. Þegar ljósgeisli lendir á spegli endurspeglast geislinn þannig að innfallshornið verður jafnstórt og útfallshornið.

Isaac Newton framkvæmdi nokkrar einfaldar tilraunir sem leiddu til aukins skilnings á tengslunum á milli hvíts ljóss og lita. Newton setti þrístrending úr glæru efni svo kallað prisma fyrir sólargeisla og myndaði þannig regnboga, litróf. Honum tókst einnig að safna öllum litum litrófsins saman á ný í hvítt ljós. Þannig áttaði hann sig á því að litirnir voru ekki inni í prismunni heldur í hvíta sólarljósinu.

Regnbogi birtist á himninum þegar sólargeislar lýsa í gegnum regndropa í loftinu. Hvítt sólarljósið klofnar í alla liti regnbogans í regndropunum. Marglitir ljósgeislarnir lenda á augum manna og þeir sjá litrófið. Nauðsynlegt er að hafa sólina að baki sér og regndropana fyrir framan sig til þess að sjá regnboga.

Skuggaleikur

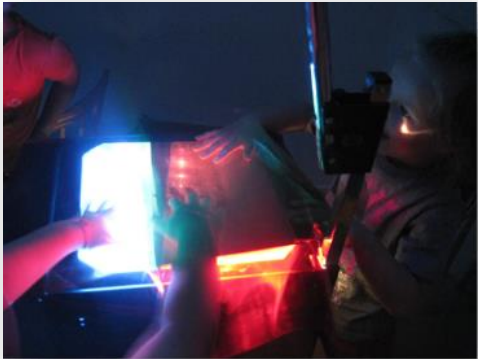
Sjónarhóll barna - Leikskólakennarar þurfa að vera forvitnir og kunna að viðhalda forvitni barna. Daglegt spjall - verður að gefa börnum tækifæri til samskipta og íhugunar.	Ýmsir hlutir voru lagðir ofan á myndvarpann. Börnin horfðu svo á skuggann af hverjum hlut á stórum hvítum vegg og giskuðu á um hvað væri að ræða. Fyrst urðu börnin hissa en fylltust síðan ákefð að búa til sína eigin skugga. Þau gátu rannsakað að vild hvernig bæði þau sjálf og hinir ýmsu hlutir mynduðu skugga. Börnin fengu öll eftir röð að velja sér hluti sem þau lögðu á myndvarpann. Þau völdu hluti á borð við gaffal, plastdýr, skæri og kubba. Hin börnin sátu og sneru baki í myndvarpann og áttu að giska á af hverju hver skuggi væri. Börnin báru kennsl á skuggana af fíl, gaupu, froski, flóðhesti, hesti og asna. Umræðan um hlutina varð ýtarlegri en leikskólakennararnir höfðu átt von á.	Mynd 41. 
--	--	---

Þátttaka barna. Efnislegt umhverfi mótar leik og þekk- ingaröflun barna.	Eitt barnanna stakk upp á því að leggja bók á myndvarpann svo hún sæist á veggnum. Bókin varð bara dökkur ferhyrningur. Þegar eitt barnanna færði bókina úr stað þróaðist það í leik þar sem börnin urðu að „fela sig“ fyrir bókarshugganum, maður mátti bara vera þar sem ljós var. Leikurinn með ljósið breyttist úr því að giska á hluti í hreyfileik. Börnin bjuggu til sína eigin leiki með því að gera tilraunir með myndvarpann. Seinna hafa börnin farið í stopp- og frelsisleiki þar sem þau reyna að komast hjá því að sá sem heldur á vasaljósinu lýsi á sig. Þetta eru auðlærðir leikir og margir geta verið í þeim samtímis.	Mynd 42. 
Börn læra af gagn- kvæmum samskiptum barna og fullorðinna og barna innbyrðis.	Þegar leikskólakennarinn setti skál með vatni á myndvarpann, byrjaði vatnið að hreyfast. Börnin helltu smávegis vatni á myndvarpann og skrifuðu bókstafi í það. Börnin heilluðust af því að „ná“ vatninu sem dreifðist á myndvarpann. Drengur, 3 ára: „Passaðu þig að blotna ekki af vatninu!“ Stúlka, 3 ára: „Ég blotna ekki, veggurinn blotnar ekki en þetta eru skuggar af öllum öldunum.“	Mynd 43. 

--	--	--

Litaleikur með myndvarpa

Sjónarhóll barna - Leikskólakennarar þurfa að vera forvitnir og kunna að viðhalda forvitni barna. Þátttaka barna.	Það er spennandi að setja á myndvarpann efni sem hleypir ljósi í gegnum sig, til dæmis gegnsætt litað plast (litaglærur). Börnin sáu að litaglærur gáfu stofunni nýja liti. Þriggja ára drengur bað þá fullorðnu um að loka augunum á meðan hann setti nýjan lit á myndvarpann. „Lokið þið öll augunum, ekki opna fyrr en ég segi til. Hvaða litur haldið þið að komi? Það má ekki kíkja, það er svindl!“	Mynd 44. 
---	---	---

Daglegt spjall - verður að gefa börnum tækifæri til samskipta og íhugunar.	Það varð rauður! Drengur 4 ára: „Sko, það verður allt rautt!“ Drengur 4 ára: „En sjáið þið! Skugginn minn er þarna ennþá og hann er enn jafn stór og ég!“	Mynd 45. 
Daglegt spjall - verður að gefa börnum tækifæri til samskipta og íhugunar.	Stúlka 3 ára: „Við getum blandað litunum saman!“ Börnin gerðu tilraunir með að setja bæði rauða, bláa og græna litaglæru á myndvarpann til þess að sjá hvaða litir yrðu þá til. Börnin sögðu að þá hefði komið dökkbrúnn litur. Drengur 4 ára: „Alveg eins og þegar við hrærum saman öllum litunum.“	Mynd 46. 

**Efnislegt umhverfi
mótar leik og
þekkingaröflun barna.**

Börnin sýndu skugga sínum mikla athygli, ekki síst stærð hans en einnig því hvernig bæði föt og hár breyttu um lit eftir því sem birtan í stofunni breyttist. Börnin fóru að hreyfa sig meira eftir að ljósið fór að breyta um lit og þau bæði dönsuðu og hoppuðu um. Þetta gæti sýnt hvernig litir breyta andrúmslofti í stofu og hvetja börnin til þess að hreyfa sig.

Mynd 47.



LÍFIÐ Í FJÖRUNNI

Inngangur

Markmið/tilgangur: Að börnin kynnist fjölbreytileika lífvera í fjörunni.

Verkefnið var unnið með hópi fjögurra og fimm ára gamalla barna í leikskóla á Íslandi. Börnin áttu ekki hugmyndina að viðfangsefninu en voru mjög áhugasöm um að fá að kynnast lífverum í fjörunni. Barnahópurinn fór tvisvar í fjöruna. Í fyrri ferðinni var lítið líf að finna í fjörunni en börnin fengu þess í stað að njóta þess að vera úti í náttúrunni og skoða sig um. Áhugi barnanna beindist aðallega að ruslinu sem þau fundu í fjörunni og tómum skeljum. Í seinni fjöruferðinni var farið á annan stað þar sem meira var um grjót og meira af lífverum.

Náttúrufræðilegur bakgrunnur

Fjörur eru staðir þar sem mjög fjölbreytt lífríki þrífst. Þar má sjá margvíslegar plöntur, þörungar og dýr. Í fjörunni er sérstakt lífríki sem hefur aðlagast því að vera ýmist á kafi í sjó eða á þurru.

Lífræðilegur fjölbreytileiki segir til um breytileika meðal lífvera af öllum toga. Ekki er aðeins átt við fjölbreytileika milli tegunda heldur er hugtakið einnig notað yfir fjölbreytileika innan tegundar svo og um breytileika vistkerfa og búsvæða. Fjölbreytileiki er gjarnan notaður sem

mælikvarði á heilbrigði vistkerfa og stöðugleika. Þannig er mikill fjölbreytileiki vísbending um heilbrigt og stöðugt vistkerfi. Fjölbreytileiki innan tegunda er einnig mikilvægur fyrir þróun tegunda.

Ólíkir hópar lífvera finnast í fjöru. Helsti munurinn á þessum lífveruhópum er að plöntur og þörungar eru þeim eiginleika gædd að geta framleitt eigin fæðu og þurfa ekki að nærast á öðrum lífverum eins og dýrin þurfa að gera. Plöntum má svo skipta í nokkrar hópa (fylkingar) mosa og þörungna (misjafnt er hvort þeir eru taldir til plantna) og síðan æðplöntur (háplöntur) sem eru elftingar, jafnar, burknar, berfrævingar og blómplöntur (dulfrævingar). Þær plöntur sem gjarnan vekja mesta athygli eru blómplöntur og skiptist líkami þeirra gjarnan í rót, stöngul, blöð og blóm. Í fjörum eru blómplöntur efst í fjörunni, í raun gjarnan fyrir ofan fjörumörk, en í fjörunni sjálfri eru það þörungarnir sem eru mest áberandi af þeim lífverum sem mynda fæðu sína sjálfar. Þörungar skiptast eftir lit í grænþörungna, brúnþörungna og rauðþörungna. Oft er einnig talað um þang og þara og sjá má mun á þeim eftir því hvernig þörungurinn festir sig við undirlagið. Þangið festir sig með flögu sem líkist sogblöðku en þarar sem gjarnan eru mun stórvaxnari festa sig með líffæri sem kallast þöngulhaus og líkist rót blómplantna. Hvorki flaga né þöngulhaus gegnir því hlutverki rótar að draga vatn inn í plöntuna.

Dýrum hefur verið skipt í rúmar 30 fylkingar og í fjöru má finna til dæmis mosadýr, svampa, holdýr (svo sem kóraldýr, marglyttur og sæfífla), liðorma (svo sem burstaorma), lindýr (svo sem snigla og samlokur), skrápdýr (svo sem krossfiska, sæbjúgu, ígulker og slöngustjörnur) og liðdýr (svo sem krabbadýr, skordýr og áttfætlur) og að sjálfsgöðu hryggdýr (svo sem fugla, spendýr og fiska).

Uppeldisfræðilegar meginreglur	Lýsing	Skráning
Hvað var gert?	Í verkefninu var farið í fjöruferð, lífverur voru skoðaðar og þeim safnað. Í framhaldinu voru lífverurnar skoðaðar og ræddar heima í leikskólanum.	
Hugmyndir barna – Leikskólakennarar þurfa að vera forvitnir og kunna að ýta undir forvitni barna.	Áður en farið var í ferðina voru börnin spurð að því hvað mætti finna í fjörunni. Börnin voru sammála um að í fjörunni væru skeljar, steinar, sandur og sjór og að fiskar ættu heima í sjónum. Eins voru þau spurð að því hvort eitthvað lifandi væri í fjörunni og þau sögðu að krabbar og litlar pöddur væru lifandi. Greinilegt var að þau álitu skeljar ekki vera lífverur.	
Þátttaka barna - Lýðræðislegur réttur barna til að hafa áhrif á ákvarðanir um eigið nám.	Þótt verkefnið væri unnið að frumkvæði kennarans var hugað að því að börnin hefðu val um viðfangsefni og að áhugi þeirra réði ferðinni. Dæmi um það er að þau réðu því hvað þau gerðu í fjörunni og var boðið að safna því sem þau vildu til að taka með heim. Eins ákváðu börnin að gera sögu um krabba sem þau fundu í fjörunni og átti sagan að fjalla um hvers vegna hann dó.	Mynd 48. 

Þekking leikskóla-kennara og færni til að bregðast við og laga sig að óvæntum aðstæðum.	Kennarinn vakti áhuga barnanna á lífinu í fjörunni. Lífverur fjörunnar blasa ekki alltaf við og kennarinn hjálpaði börnunum að leita að lífverum sem leynast í fjörunni eins og undir steinum og þangi. Bæði í fjörunni og eins þegar heim var komið voru börnin hvött til að skoða lífverurnar og velta fyrir sér hverjar væru líkar í útliti og hverjar ólíkar. Börnin áttuðu sig á því að mismunandi tegundir voru til af þörungum. Með því að bera þá saman mátti sjá að litirnir voru öðruvísi og bólur voru á sumum þörungum. Undirbúningur kennarans er mikilvægur og getur tekið langan tíma og því oftast sem kennarinn fer í fjöruferð með börnum því öruggari verður hann.	Mynd 49. 
Börn læra í samskiptum við önnur börn og fullorðna.	Athugað var hvað börnunum þótti merkilegt af því sem var í fjörunni og voru útbúnir pappírsrenningar þar sem heiti þess sem börnin höfðu tekið eftir var skrifað. Síðan var tekin mynd af því ásamt textanum eins og sjá má hér á myndinni til hliðar þegar börnin sáu sel úti í sjónum. Börnin könnuðu það sem fannst í fjörunni, ýmist hvert í sínu hvoru lagi eða saman. Um leið og einhver fann eitthvað spennandi kallaði hann á hin börnin og kennarann til sýna hvað hann hafði fundið.	Mynd 50. 

Dagleg samskipti – þurfa að gefa möguleika á samtölum og ígrundun barna.	Börnin fundu lífveru í fjörunni sem erfitt var að greina hvort væri lifandi. Í leikskólanum grandskoðuðu börnin lífveruna, þau settu hana á blað, teiknuðu ramma í kringum hana og síðan var fylgst með því hvort hún hreyfði sig út fyrir rammann. Börnin skiptust á að skoða lífveruna, þau tóku eftir því að hún teygði sig út fyrir rammann en skrapp saman aftur þegar þau komu við hana, þannig að hún hlaut að vera lifandi. Einnig tóku þau eftir því að lífveran var mjúk og slímug og fannst sumum barnanna mjög skrítið að koma við hana. Gaman var að sjá börnin rannsaka lífveruna, þau vildu vita hvað þetta væri og varð kennarinn að viðurkenna að hann vissi það ekki. Niðurstaða barnanna var sú að þetta væri lifandi en eftir er að komast að því hvað þetta er.	Mynd 51. 
Efnislegt umhverfi hefur áhrif á leik og nám barna.	Í fjörum má finna fjölbreytt lífríki og því er hún góður staður að heimsækja til að læra um það. Þegar börnin voru að tína skeljar tóku þau eftir að sumar þeirra voru með hrúðurkörlum og við nánari skoðun tóku þau eftir því að fleira var fast á henni. Börnin þekktu hrúðurkarlana frá fyrri reynslu úr fjörunni en með því að fletta upp í Greiningarlyklinum um smádýr sáu þau að þetta var þangdoppa sem er sæsnigill. Börnin komust að því að fleira er lifandi í fjörunni en þau höfðu áður nefnt, svo sem hrúðurkarlar, marflær, þari, sniglar, selir og krabbar.	Mynd 52. 

Mat á verkefninu.	Bæði börn og starfsfólk hafði ánægju af verkefninu. Börnunum þótti verkefnið áhugavert og eftir fyrstu fjöruferðina spurðu þau ítrekað hvenær þau færu aftur. Annað merki um áhuga þeirra var að í nokkra daga eftir að verkefninu lauk voru börnin enn að koma með hugmyndir fyrir söguna um hvernig krabbinn dó. Börnin voru forvitin um lífið í fjörunni og áhugavert hefði verið að finna aðeins meira líf í fjörunni. Hægt er að þróa áfram þá vinnu sem byrjað var á, eins og að nota renningana til að flokka dýrin eftir fylkingum. Einnig mætti fara aftur í fjöruna og fá lífverur „lánaðar“ úr fjörunni og fylgjast með þeim í einhvern tíma í fiskabúri. Eins er hægt er að prenta út myndir með upplýsingum um lífverurnar sem leynast í fjörunni.	Mynd 53. 
---------------------------------	--	--

AÐ SÖKKVA OG FLJÓTA

Inngangur

Markmið: Að auka skilning barna á því sem ræður úrslitum um það hvort málmur flýtur eða sekkur.

Forsaga: Verkefnið var unnið í finnskum leikskóla með barnahóp sem í voru átta börn á aldrinum fjögurra til fimm ára. Börnin höfðu áður kynnst hugtökunum að fljóta og sökkva og hugmyndin var að vinna áfram með þau hugtök.

Hvaða efnivið þarf: Vatn til þess að prófa flotgetu, leir, málma, kubba og annað efni sem ýmist flýtur eða sekkur.

Hugtök sem verið gætu í brennidepli: Fljóta, sökkva, þéttleiki, burðarpol, efni, form.

Náttúrufræðilegur bakgrunnur

Viðmið um það hvort eitthvað flýtur eða sekkur byggist á þéttleika þess. Þéttleiki eða eðlismassi er mæling á því hve þétt eitthvað er, það er á massa rúmmálseiningar. Því þéttara sem efnið er, því meiri er massi á rúmmálseiningu, það er að þéttleikinn hefur þannig bein áhrif á þyngd efnisins. Hafi hluturinn minni eðlismassa en vatn, verður flotkrafturinn það mikill að hluturinn flýtur. Járn er með hærri eðlismassa en vatn og það þýðir að járn sekkur í vatni. Vegna þess að járn er með hærri eðlismassa en vatn er aðeins hægt að láta það fljóta sé það mótað þannig að hluturinn innihaldi til dæmis loft undir vatnsyfirborðinu umhverfis.

Við þannig aðstæður verður þéttleikinn meðaltal af eðlismassa járns og lofts en það leiðir til þess að meðaleðlismassi hlutarins verður minni en eðlismassi vatnsins og að skip úr járn geta flotið.

Uppeldisfræðilegar meginreglur	Lýsing á framkvæmdinni	Skráning
Sjónarhóll barna - Leikskólakennarar verða að búa yfir forvitni og kunna að viðhalda forvitni barna.	Byrjað var á að vekja áhuga barnanna á því að komast að því hvaða hlutir fljóta eða sökkva. Börnin höfðu áður fengist við samskonar viðfangsefni svo þetta er þeim ekkert nýmæli en verkefnið var engu að síður enn áhugavert og fól í sér ýmsar áskoranir.	Litið var til þess sem börnin þekktu og vissu og unnið á grundvelli þess.
Þátttaka barna - Lýðræðislegur réttur barna til þess að eiga aðild að ákvörðunum um eigið nám.	Börnin höfðu áhuga á því að vinna með hluti sem fljóta eða sökkva. Við höfðum áður kynnt okkur þetta og börnin vissu fyrir víst að málmur sekkur. Áframhaldandi verkefni var skipulagt í framhaldi af samræðum barnanna.	„En hvers vegna sekkur ekki stórt skip úr járni?“ - „Þú hlýtur að vita að það er ekki úr járni, það er úr timbri“. Mynd 54. 

Þekking leikskóla-kennara og hæfni til þess að leika af fingrum fram.	Kennarinn hafði undirbúið sig með því að lesa sér töluvert til um fyrirbærið að fljóta eða sökkva en velti fyrir sér hvaða breytingar þurfa að eiga sér stað til þess að forsendurnar fyrir eiginleikum efnisins breytist. Mikilvægt er að vera vakandi fyrir vangaveltum og rökfærslu barnanna og átta sig á því sem höfðar til þeirra. Það er erfitt að sýna fram á þetta í verki með málmi svo annar kostur er að nota leir. Leirklumpurinn sekkur en sé hann mótaður á ákveðinn hátt getur hann flotið.	„Það sem ég veit um málið hefur styrkt mig í því að vinna með verkefnið. Hefði ég ekki aflað mér svo mikilla upplýsinga fyrir fram, hefði ég verið mjög óörugg í því.“ Mynd 55. 
Börn læra af gagnkvæmum samskiptum við fullorðna.	Kennarinn setti verkefnið af stað og fór síðan í hlutverk rannsakandans með börnunum. Kennarinn hafði stundum frumkvæði að því að halda áfram en stundum fylgist hann með því sem gerðist og greip inn í til stuðnings eftir þörfum. Kennarinn þurfti að vera vakandi fyrir því að börnin gætu velt fyrirbærum fyrir sér og komið með tillögur.	„Við fórum í sumar með skipi sem við keyrðum bílinn inn í“ „Báturinn okkar er stærri en þinn bátur ...“

Daglegt samtal - gefur börnum færi á tjáskiptum og íhugun.	Mikilvægt er að kennarinn geri kröfur til barnanna í skipulögðum samræðum en það er líka mikils virði að grípa orð og umræður á lofti. Stundum þarf kennarinn að bæta við upplýsingum eða leiðrétta það sem sagt er. Mynd 56. 	„Hvað er hægt að setja mikið í bát áður en hann drukknar?“ „Hvað er hægt að setja mikið í bát áður en hann sekkur? Við getum kynnt okkur það.“
Efnislegt umhverfi mótar leik og nám barna.	Greitt aðgengi var að efninu sem við völdum að nýta okkur í verkefninu. Mynd 57. 	Börnin léku sér af áhuga með leirinn og könnuðu eiginleika hans við ýmsar aðstæður. Börnin fengu líka mikinn áhuga á flotkrafti leirsins og bjuggu til líkön sem borið gátu umtalsverða þyngd. „Sko, ég bjó til ferju!“

VATNSRENNSLI

Inngangur

Markmið: Að auka skilning barna á hvernig vatn rennur einnig að börn kynnist vísindalegum aðferðum með áherslu á að ýta undir áhuga og rannsóknir þeirra.

Forsaga: Verkefnið var unnið í dönskum leikskóla í hópi þar sem voru átta börn á aldrinum fjögurra til fimm ára. Leikskólakennararnir höfðu tekið eftir því að mörg börn eru upptekin af að grafa og móta vatnsbrautir á leikvellinum.

Hvaða efnivið þarf: Þakrennur, festingar, skóflur og vatn.

Hugtök sem gætu verið í brennidepli: Halli, lárétt, lóðrétt, hratt, hægt, stífla, magn.

Náttúrufræðilegur bakgrunnur

Halli rennunnar hefur áhrif á hve hratt vatnið rennur. Magnið af vatni sem er hellt í rennuna hefur einnig áhrif á hve hratt vatnið rennur. Til að stöðva eða hægja á rennsli vatnsins má búa til stíflu.

Uppeldisfræðilegar meginreglur	Lýsing/frásögn
Almennt.	Samið var við Jacob (sem fæst barnanna þekkja) að koma í heimsókn í leikskólann með margar þakrennur sem til stóð að nota í sameiningu til þess að rannsaka hvernig vatn rennur.

Sjónarhóll barna.	Leikskólakennararnir skipulögðu verkefnið með því að koma með þakrennur á leikskólann svo hægt væri að gera rannsóknir á vatni og tilraunir með það út frá áhuga og spurningum barnanna. Markmið leikskólakennaranna var alltaf að styðja við forvitni barnanna og að gera sér grein fyrir því sem vekur löngun þeirra til þess að prófa.
Þátttaka barna.	Leikskólakennararnir miðuðu verkefnið við áhuga og námsleiðir ungra barna. Leikskólakennararnir studdu við frumkvæði barnanna til að læra, vinna með viðfangsefnið og sökkva sér ofan í það. Það voru engar takmarkanir og engin fyrirmæli.
Þekking leikskólakennara og hæfni til þess að leika af fingrum fram.	Leikskólakennararnir eru ekki með neinar tilbúinar leiðir til að prófa. Hlutverk leikskólakennaranna var að styðja börnin í tilraunum þeirra og vinnu að því að setja upp vatnsbrautirnar.
Börn læra af gagnkvæmum samskiptum við fullorðna.	Verkefnin voru skipulögð fyrir átta börn þar sem fullorðna fólkinu var ætlað að halda sig fremur til hlés. Leikskólakennararnir mátu það jafnóðum hvenær og hvernig samskiptin styðja við forvitni barnanna.
Dagleg samtal.	Þegar tækifæri gefst til er reynsla barnanna ígrunduð og orðuð í samræðum á grundvelli áhuga barnanna og athygli þeirra. Þar er minnst á fyrri verkefni tengd vatni og á þakrennurnar á húsunum í kring.
Efnislegt umhverfi mótar leik og þekkingaröflun barna.	Lagður er fram efniviður sem börnin geta sjálf unnið með án beinna afskipta fullorðinna. Þar er um að ræða þakrennur, festingar, fötur og vatn.

Mynd 58.



Mynd 59.



Mynd 60.



Mynd 61.



Verkefni: Börnin ná í búnað, sækja vatn í krana og smíða vatnsbrautir.

Hreyfingar vatns

**Sjónarhóll barna –
Leikskólakennarar
verða að búa yfir
forvitni og kunna að
viðhalda forvitni barna.**

Börnin áttuðu sig sjálf á því að halli brautarinnar hefur áhrif á það hvernig vatn rennur.

Börnin áttuðu sig sjálf á því að vatnsmagnið sem leitt er um brautina hefur áhrif á það hvernig vatnið rennur.

Það kom leikskólakennaranum á óvart hve vel börnin unnu saman. Börnin héldu lengi áfram (þrátt fyrir kulda) og gerð vatnsbrautanna varð sífellt flóknari. Sem dæmi má nefna að brautir voru lagðar síkksakk. Eins kom fram að börn gátu unnið að verkefninu ein og þau gátu einnig unnið að því í hóp.

Mynd 62.



Þekking leikskólakennara og hæfni til þess að leika af fingrum fram.	Leikskólakennari: Getum við ákveðið hvert vatnið á að renna? Mynd: Hér fann barnið upp á því að búa til sandstíflu sem heldur aftur af vatnsrennslinu. Leikskólakennari: Getur sandurinn komið í veg fyrir að vatnið renni? Barn: Já, þegar ég set meiri sand í. Leikskólakennari: Viltu að vannið renni í aðra átt? Barn: Já, niður í balann, ekki niður á jörðina. Leikskólakennari: Gætirðu gert þetta öðruvísi? Barn: Nei. Annað barn í hópnum sá þó mögulega lausn og tók orðalaust skóflu og mokaði sandi undir rennuna þannig að hún fékk nauðsynlegan halla. Enn annað barn sá hver hugmyndin var og skóflaði sandinum úr þakrennunni þannig að vatnið rann óhindrað.	Mynd 63. 
Börn læra af gagnkvæmum samskiptum við fullorðna (með áherslu á forvitni barna). Efnislegt umhverfi mótar leik og þekkingaröflun barna.	Leikskólakennari: Hvert rennur vatnið þegar brautin er alveg flöt? Mynd: Hér datt barni í hug að leggja sand undir rennuna til þess að lyfta vatnsbrautinni eða gera hana láréttari. Það kom leikskólakennaranum mjög á óvart hve vel börnin unnu saman. Börnin voru upptekin af uppsetningu vatnsbrautanna. Eitt barnanna byrjaði að setja upp braut, hin fylgdust með og hófust sjálf handa. Verkefnið reyndi bæði á einstaklingsframtak og hópstarf. Börnin áttu auðvelt með að fást við efniviðinn og uppsetningu brautanna og þess vegna tóku þau sjálf virkan þátt í því að læra. Börnin áttu auðvelt með að prófa það (kenningar) sem þeim dettur í hug. Börnin réðu því sjálf hve flókið verkefnið varð.	Mynd 64. 

KENNSLUFRÆÐILEGAR HUGLEIÐINGAR

Markmiðið með verkefnasafninu er eins og áður hefur komið fram að þróa norrænt verkefnasafn í náttúrufræðimenntun fyrir leikskólakennara til að hvetja til og styðja við náttúrufræðimenntun í leikskólum. Í námskrám allra landanna eru ákvæði um að unnið sé að náttúrufræðilegum viðfangsefnum í leikskólastarfinu (Heikkilä, Välimäki, & Ihalainen, 2005; Kunnskapsdepartementet, 2011; Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2011; Skolverket, 2010; Socialministeriet, 2004). Gæði náttúrufræðimenntunar í leikskólum eru góð á mörgum stöðum (Haukur Arason og Kristín Norðdahl, 2006; Broström og Frøkjær, 2015; Elfström, Nilsson, Sterner, og Wehner-Godée, 2014; Siry, 2014). Engu að síður er sú skoðun ríkjandi á sumum leikskólum að það sé nóg að vera úti í náttúrunni til að læra náttúrufræði (Ejbye-Ernst, 2013).

Það getur hamlað starfsemi leikskólakennara að hafa ekki aðgang að efni þar sem fjallað er um náttúrufræði og uppeldisfræði í heild sem gerir þeim kleift að vinna að verkefnum með börnunum án þess að þurfa að verja allt of löngum tíma í undirbúning. Við höfum í ljósi þessa mótað 10 mismunandi verkefni sem þegar hafa verið prófuð í leikskólaumhverfi, fimm um eðlisfræði, eitt um eðlis- og efnafræði og fjögur um líffræði. Það hefur sýnt sig að uppeldisfræðilegu meginreglurnar sex sem áður höfðu verið mótaðar reyndust góð hjálpartæki við að skipuleggja og framkvæma náttúrufræðiverkefni í leikskólum (Sortland et al., 2017). Þær gefa góða yfirsýn yfir það hvernig hægt er að standa að málum þar sem öll gagnkvæm samskipti barna, barna og fullorðinna og barna og/eða fullorðinna og umhverfisins búa yfir tækifærum til að tileinka sér náttúrufræðipækkingu. Taflan hér að neðan sýnir hvernig nota má meginreglurnar til þess að spyrja um það sem börnin athuga eða íhuga, ýmist í tengslum við ofangreind verkefni eða önnur á sviði náttúrufræði í leikskólanum.

Uppeldisfræðilegar meginreglur	Dæmi um spurningar um það sem börnin sjá. Nauðsynlegt er að vera sérstaklega vakandi fyrir þessu.	Skráning: Myndir, myndbönd, athugun
Sjónarhóll barna - Leikskólakennarar þurfa að vera forvitnir og kunna að viðhalda forvitni barna.	Um hvað spyrja börn? Hvað vekur undrun þeirra og forvitni? Vekur skipulagt verkefni forvitni barnanna eða kannski eitthvað allt annað?	
Þátttaka barna - Lýðræðislegur réttur barna til þess að taka þátt í ákvörðunum um eigið nám.	Vinna börnin innan ramma verkefnisins? Af hverju eru börnin upptekin eða heilluð, hvað kynna þau sér ýtarlega? Eru þau virk í verkefninu? Er hægt að sjá á barni hvort það hefur lært eitthvað?	
Þekking leikskólakennara og hæfileiki til þess að leika af fingrum fram.	Hvernig beita leikskólakennarar þekkingu sinni á sviði náttúrufræði? Hvernig nota leikskólakennarar hugtök? Skilja börnin það sem leikskólakennarar vilja miðla? Svara leikskólakennarar spurningum barnanna? Fjalla leikskólakennarar um þá náttúrufræði sem kemur fram í hverju tilviki?	

Börn læra í gagnkvæmum samskiptum við önnur börn og fullorðna (með áherslu á forvitni barnanna).	Er mótað vísindalegt umhverfi þar sem börnin vinna saman? Hvað læra börn af öðrum börnum? Hvert er hlutverk leikskólakennara? Hvað læra börn þegar þau eru með fullorðnum?	
Daglegt spjall - verður að gefa börnum tæknifæri til samskipta og íhugunar.	Hvað tala börnin um sín á milli? Hvað tala fullorðnir og börn um sín á milli? Eru samtölin um vísindi / náttúrufræðileg hugtök? Íhuga börnin vísindaleg viðfangsefni og eigin reynslu?	
Efnislegt umhverfi mótar leik og nám barnsins.	Vekja hjálpargögnin athygli? Hvetja hjálpargögnin til nýrra leikja / verkefna? Hvetja náttúrufræðileg viðfangsefni til áframhaldandi áhuga og leikja? Að hvaða leyti mótar efnislegt náttúrufræðilegt umhverfi leik og nám barnanna?	

Enn fremur skapa meginreglurnar gagnlegan og námshvetjandi grunn til íhugunar fyrir samstarfsaðila leikskólakennara en þar má meðal annars nefna leikskólakennaranema og kennara menntastofnana. Það er von höfunda að meginreglurnar geti stuðlað að betri tengslum milli kennaramenntunar og starfs í leikskólum, milli starfs, fræða og rannsókna með sameiginlegum grunni að samstarfi (Sortland et al., 2017).

Í töflunni hér að ofan er lögð mikil áhersla á nám. Nám í þessu samhengi byggir ekki á fastmótuðum námsmarkmiðum og mati á árangri eins og í skólum. Höfundar vilja stuðla að því að börnin fái að læra á sínum eigin forsendum, þar sem þau taki þátt af fúsum og frjálsum vilja.

Námið/leikurinn á að fullnægja forvitni barnanna (Heikkilä et al., 2005; Kunnskapsdepartementet, 2011; Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2011; Skolverket, 2010; Socialministeriet, 2004). Leikskólakennararnir geta einnig tileinkað sér meiri þekkingu þegar börnin takast á við nýjar áskoranir. Börnin spyrja spurninga sem finna þarf svör við, þau sjá náttúrufyrirbrigði á annan hátt en fullorðið fólk og þau leggja oft fram óvænt sjónarmið um mál (Sortland et al., 2017). Séu meginreglurnar nýttar á virkan hátt geta þær komið því til leiðar að verkefni sem leikskólakennararnir eiga frumkvæði að verði í raun verkefni barnanna með því að sjónarhorn þeirra og þátttaka sé ætíð í brennidepli.

HEIMILDIR

Broström, S., og Frøkjær, T. (2015). *Science i dagtilbud: Børn og pedagoger undersøger naturens lovmessigheder*. Aarhus C.: Dansk pædagogisk forum.

Ejbye-Ernst, N. (2013). Pedagogers formidling af naturen til børnehavebørn. *Mona*, (3), 7-22.

Elfström, I., Nilsson, B., Sterner, L., og Wehner-Godée, C. (2014). *Barn och naturvetenskap : Upptäcka, utforska, lära i förskola och skola*. Stockholm: Liber.

Haukur Arason og Kristín Norðdahl. (2006). „Heimurinn er allur rauður“: Rannsókn á áhrifum eðlisfræðiverkefna á leikskólabörn. *Uppeldi og menntun*, 15(2), bls. 49-67.

Heikkilä, M., Välimäki, A., og Ihalainen, S. (Eds.). (2005). *Grunderna för planen för småbarnsfostran handböcker 61*. Helsingfors: Stakes.

Kunnskapsdepartementet. (2011a). Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring. Retrieved from

<https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/kompetanse/nkr2011mvedlegg.pdf>

- Kunnskapsdepartementet. (2011b). *Rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver* (Rev utg ed.). Oslo: Departementet.
- Mennta- og menningarmálaráðuneytið. (2011). *Aðalnámskrá leikskóla*. Reykjavík: Mennta- og menningarmálaráðuneytið.
- Siry, C. (2014). Towards multidimensional approaches to early childhood science education. *Cultural Studies of Science Education*, 9(2), 297-304.
- Skolverket. (2010). *Läroplan för förskolan*. Stockholm: Skolverket.
- Socialministeriet. (2004). *Lov om ændring af lov om social service: Pædagogiske læreplaner for børn i dagtilbud til børn*. København: Socialministeriet.
- Sortland, M. Ø, Tikkanen, T. I., Heggen, M. P., Holter, K., Langholm, G., Broström, S., . . . Thulin, S. (2017). Kvalitet i barnehagelærerutdanning i naturvitenskap: En fellesnordisk studiemodul. *Nordina*.
- Utbildningsstyrelsen. (2015). *Grunderna för förskoleundervisningens läroplan 2014*. Tampere: Föreskrifter och anvisningar 2014:94.

MYNDASKRÁ

Mynd á forsiðu. Pernille Hummelgaard Tonnesen, Børnehuset Gartneriet, Denmark.

Mynd 1. Nils-Jonny Sortland, Bremnes, Norway.

Mynd 2. Lindsey, J. (2005) *Cervus elaphus* droppings from Commanster (Photograph), Retrieved from <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cervus.elaphus.dung.jpg>.

Mynd 3. Elsner, G. (2006). Schaelschaden (Photograph), Retrieved from <https://de.wikipedia.org/wiki/Sch%C3%A4lung#/media/File:Schaelschaden.jpg>

Mynd 4-6: Pernille Hummelgaard Tonnesen, Børnehuset Gartneriet, Denmark.

Mynd 7-13: Haukur Arason, University of Iceland, Iceland

Mynd 14-27: Gunlög Persson og Christoffer Salmen, Önnegårdens förskola, Sverige .

Mynd 28- 32: Eva Staffans, Aabo Akademi, Finland

Mynd 33: *Ice crystal*. [Photography]. Retrieved from Encyclopædia Britannica ImageQuest.

http://quest.eb.com/search/139_1919263/1/139_1919263/cite.

Mynd 34: Merete Økland Sortland, Stord University College, Norway.

Mynd 35: *Sodium chloride, ball and spoke crystalline structure model, c 1965..* [Photograph]. Retrieved from Encyclopædia Britannica

ImageQuest. http://quest.eb.com/search/102_531212/1/102_531212/cite.

Mynd 36-40: Astrid Wallem Hagen, Bråtveit nature- and culture kindergarten, Norway.

Mynd 41-47: Grethe Kvarven, Maurtua kindergarten, Norway.

Mynd 48-53: Jóna Rún Gísladóttir, Leikskólinn Hulduberg, Island.

Mynd 54-57: Guri Langholm and Kari Holter, Oslo and Akershus University College and Norwegian Centre for Science Education, Norway.

Mynd 58-64: Pernille Hummelgaard Tonnesen, Børnehuset Gartneriet, Denmark.