



# HÁSKÓLI ÍSLANDS

## Í hvernig jarðveg ræktum við skilning nemenda

Forhugmyndir barna gagnvart pöddum og plöntum og hvernig þær hugmyndir hafa áhrif á nám þeirra

Davíð Agnar D Hraunfjörð

Lokaverkefni til B.Ed.-prófs

Október 2024

**DEILD KENNSLU- OG MENNTUNARFRÆÐI**



**Í hvernig jarðveg ræktum við skilning nemenda  
Forhugmyndir barna gagnvart pöddum og plöntum og hvernig þær  
hugmyndir hafa áhrif á nám þeirra**

Davíð Agnar D Hraunfjörð

Lokaverkefni til B.Ed.-prófs í Menntunarfræði

Leiðbeinandi: Kristín Norðdahl, dósent

Deild Kennslu- og Menntunarfræði

Menntavísindasvið Háskóla Íslands

Október 2024



Í hvernig jarðveg ræktum við skilning nemenda – Forhugmyndir barna gagnvart pöddum og plöntum og hvernig þær hugmyndir hafa áhrif á nám þeirra

Ritgerð þessi er 10 eininga lokaverkefni til B.Ed.-prófs í Menntunarfræði við Deild Kennslu- og Menntunarfræði á Menntavísindasviði Háskóla Íslands

© 2024 Davíð Agnar D Hraunfjörð

Ritgerðina má ekki afrita nema með leyfi höfundar.



## Ágrip

Markmið þessarar ritgerðar er að fjalla um forhugmyndir barna á pöddum og plöntum og hvernig þær forhugmyndir hafa áhrif á skilning barna á náttúrunni. Hugmyndir barna gagnvart pöddum og plöntum verða teknar fyrir í þessari ritgerð þar sem að þessi náttúrufríbærni eru mjög algeng í náumhverfi okkar en skilningur almennings á þeim er yfirhöfuð lítil.

Skoðað var fyrri rannsóknir og rit þar sem fjallað er um forhugmyndir barna og sérstaklega þá í sambandi við hugsmíðahyggjuna sem felur í sér þá hugmynd að fyrri hugmyndir barna á viðfangsefni móta framtíðar nám barnanna um það viðfangsefni. Því er mikilvægt fyrir kennara að vera meðvitaðir um forhugmyndir og áhrif þeirra til þess að tryggja það að skilning og lærdómur skili sér sem best til nemenda.

Litið var á niðurstöður úr ýmsum rannsóknum á þekkingu barna á pöddum og plöntum og þær sýndu að börn hafa ýmsar hugmyndir um þessi fríbærni sem standast ekki vísindaleg rök. Rannsóknir á kennaranemum og háskólanemum sýna hins vegar að skilningur þeirra er þó ekki marktækt meiri en barnanna og því sést að kennsla barna á náttúru er annað hvort óskilvirk eða ónægileg.

## Efnisyfirlit

Ágrip .....	3
Formáli .....	5
<b>1 Inngangur .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Myndun forhugmynda barna .....</b>	<b>7</b>
2.1 Hvar fá börn hugmyndir sínar um náttúruna .....	8
<b>3 Hugsmíðahyggjan og áhrif forhugmynda á nám .....</b>	<b>11</b>
3.1 Hugsmíðahyggjan .....	11
3.2 Hvernig forhugmyndir hafa þá áhrif á lærdóm .....	13
<b>4 Forhugmyndir barna.....</b>	<b>15</b>
4.1 Forhugmyndir um plöntur .....	15
4.2 Forhugmyndir um pöddur .....	17
<b>5 Hvernig vinna má með forhugmyndir til að tryggja rétta upptöku skilnings .....</b>	<b>19</b>
5.1.1 Dæmi af vettvangi um kennara sem kynna sér hugmyndir nemenda .....	22
<b>6 Ágóði þess að börni læri rétt um náttúruheim .....</b>	<b>23</b>
<b>7 Lokaorð.....</b>	<b>25</b>
Heimildaskrá .....	26



## Formáli

Áhugi minn á þessu viðfangsefni vaknaði þegar ég stundaði áfanga sem fjallaði um pöddur og plöntur. Sá áfangi var rekin af Kristínu Norðdahl og ég er því mjög þakklátur að hún gat verið leiðbeinandi minn í þessu verkefni. Í gegnum þann áfanga áttaði ég mig á því hversu lítið ég vissi í raun um þessi viðfangsefni, pöddur og plöntur, en var þó með þeim fróðari í áfanganum. Ég vildi því kynna mér meira um þessi viðfangsefni og rannsaka hvernig hugmyndir börn hafa um þau og hvernig kennslu börn á grunnskólaaldri fá varðandi viðfangsefnið, þar sem að ég mun vera að kenna börnum á þeim aldri. Ég hafði sérstakan áhuga á þessum flokkum, pöddum og plöntum, þar sem þessar lífverur eru mjög algengar í nærumhverfi okkar en almennur skilningur á þeim virðist vera nokkuð lítill.

Þetta lokaverkefni er samið af mér undirrituðum. Ég hef kynnt mér [Vísindasiðareglur Háskóla Íslands](http://www.hi.is/haskolinn/log_og_reglur) (sjá [www.hi.is/haskolinn/log\\_og\\_reglur](http://www.hi.is/haskolinn/log_og_reglur), undir Sameiginlegar reglur) Ég hef gætt viðmiða um siðferði í rannsóknum og fyllstu ráðvendni í öflun og miðlun upplýsinga, og túlkun niðurstaðna. Notkun mín á heimildum er í samræmi við 4. mgr. 54. gr. Reglna fyrir Háskóla Íslands nr. 569/2009. 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 sjálfur ábyrgð á því sem missagt kann að vera. Þetta staðfesti ég með undirskrift minni.

Reykjavík, 8. október 2024

David Þraunfjörð

## 1 Inngangur

Börn, sem og fullorðnir, sýna yfirhöfuð lítinn skilning á og litla þekkingu á pöddum og plöntum (Barman o.fl., 2006. Golick o.fl., 2021. Uno, 2009. Yangin, Sidelki og Gökbulut, 2014). Þau geta illa gert grein fyrir lífsferlum þessara lífvera og sýna einnig að þau hafi litla þekkingu á eiginleikum padda og plantna. Hins vegar sýna eldri börn, háskólanemar og kennaranemar sýna þessum lífverum einnig slakan skilning svo við getum líklega sagt að einhvers staðar í menntunarkerfinu erum við ekki að ná að kenna nemendum rétt um þessi fyrirbæri (Haukur Arason og Kristín Norðdahl, 2006. Yangin, Sidelki og Gökbulut, 2014).

Í þessari ritgerð verður skoðað forhugmyndir barna og hvernig áhrif forhugmyndir barna hafa á nám þeirra, sérstaklega út frá hugsmíðahyggjunni. Sú kenning segir að nám barna fari fram á þann hátt að þau byggja á fyrri reynslu og hugmyndum sínum þegar þau vinna með nýjar upplýsingar. Forhugmyndir þeirra séu þá áhrifamiklar í framtíðar námi barna og því sé mikilvægt fyrir kennara að gera sér vel grein fyrir forhugmyndum nemenda og skipuleggja nám nemendanna út frá forhugmyndum þeirra. Séu forhugmyndir nemenda ekki dregnar fram og nemendur fengnir til að ígrunda og skora á forhugmyndir sínar á eigin spýtur þá munu þessar forhugmyndir vera ríkjandi í seinna námi, hvort sem þær standist vísindaleg rök eða ekki.

Kannað verður svo hvaða forhugmyndir börn hafa gagnvart pöddum og plöntum. Skoðað verður ýmsar rannsóknir úr öllum hornum heimsins og kannað hvernig hugmyndir börn hafa um pöddum og plöntum, lífsferla þeirra, líffræðileg atriði og samspili við mannlegt samfélag. Að lokum verður skoðað hvernig hægt sé að vinna betur með forhugmyndir í huga til þess að gæta þess að kennslufni skili sér rétt til barna og auk þess hver sé ágóði þess að börn læri rétt um pöddur og plöntur.

Þrátt fyrir að óvísindalegar forhugmyndir séu einnig að finna í fullorðnum þá mun þessi ritgerð einbeita sér að börnum og forhugmyndum þeirra og þar af leiðandi verður tekið mið af börnum þegar lýst er forhugmyndum og hugsmíðahyggju. Þessi hugtök gilda þó ekki eingöngu um börn.

## 2 Myndun forhugmynda barna

Þær hugmyndir sem börn búa sér til í þeim tilgangi að reyna að útskýra fyrir sér hvernig heimurinn virkar ganga undir ýmsum nöfnum. Talað hefur verið um forhugmyndir (e. *preconceptions*), ranghugmyndir (e. *misconceptions*), aðrar hugmyndir (e. *alternative conceptions*) og barnvísindi eða barnahugmyndir (e. *children's science*) (Kristín Norðdahl, 2002. Yangin, Sidelki og Gökbulut, 2014). Forhugmyndir breiðast oft hratt og vítt og börn deila þeim sín á milli. Forhugmyndir sitja þá þétt í huga barna þar sem að félagslegt net barnanna hefur orðið sammála um gildi þeirra. Sumir vísindamenn halda því fram að forhugmyndir og ranghugmyndir séu í raun ekki að lýsa sama fyrirbærinu, þó að hugtökin séu tengd. Þá setja þeir vísindamenn fram að orðið forhugmynd gildi yfir allar hugmyndir sem börn mynda á eigin spýtur en orðið ranghugmynd gildi aðeins yfir þær forhugmyndir sem ganga beint gegn vísindalegum skilningi (Krátká og Srbená, 2021).

Coley og Tanner (2012) lýstu þremur hugsunarmynstrum sem rannsakendurnir töldu að væru stór þáttur í því hvernig börn mynda forhugmyndir sem standast ekki vísindaleg rök. Hið fyrsta er *teleological thinking* eða markboðin hugsun. Þar er átt við hugsun sem ímyndar sér að allt gerist til að ná ásettu markmiði. Til dæmis má nefna hugmyndina að fuglar hafi þróað með sér vængi með það að markmiði að geta flogið, að þróunin hafi þá verið markmiðsbundin frekar en tilviljunakennd. Önnur hugsun, sem á vel við viðfangsefni þessarar ritgerðar, er hugsunin að plöntur gefi frá sér súrefni vegna þess að dýr þurfi á því að halda.

Annað hugmyndamynstrið sem Coley og Tanner nefna er *essentialist thinking* eða eðlishyggjuhugsun. Sú hugsun felur í sér að gera ráð fyrir því að einhver sannleikur eða sönn náttúru liggi í hlutum og að sá sannleikur sé algerlega yfirfæranleg á aðra meðlimi flokksins. Coley og Tanner taka dæmi um að leikskólabörn séu sannfærð um að börn muni ekki aðeins líkjast foreldrum þeirra í útliti heldur muni börnin einnig líkjast þeim í geði. Einnig má nefna þá hugmynd að vistkerfi muni aldrei breytast ef það verði ekki fyrir utanaðkomandi áhrifum (Coley og Tanner, 2012).

Þriðja hugsunarmynstrið er *anthropological thinking* eða manngervingahugsun. Þessi hugsun felur í sér að börn taka mið af mannverum og mannlegu samfélagi þegar þau mynda sér hugmyndir um hvernig hlutir í náttúru virka. Þá ímynda börn sér að dauði og rask geti ekki haft jákvæð áhrif á vistkerfi, vegna þess að dauði eða rask á lífi manna eru álitin vera neikvæð áhrif á líf manna. Börnin gera einnig ráð fyrir því að aðrar lífverur virki eins og mannverur virka, t.d. að karlkynið sér alltaf stærra og sterkara. Náteingt þessari ritgerð er hugmyndin að kynæxlun feli alltaf í sér tvær verur að makast og þar af leiðandi geti plöntur ekki fjölgað sér með

kynæxlun, eða hugmyndin að plöntur éti mold með rótum sínum (Coley og Tanner, 2012. Kristín Norðdahl, 2002).

Vágnerová (2012, í Krátká og Srbená, 2021) lýsti túlkun barna á heiminum á þrennan hátt. Sú fyrsta er *absolutism* eða algildishyggja, þar sem barnið er sannfært um gildi hvernar staðhæfingar, Vágnerová telur þetta endurspegla þörf barnsins fyrir vissu. Sú seinni er *anthropomorphism* eða manngervingahugsun þar sem börn manngera dauða hluti, dýr eða ímyndaðar verur. Varðandi þessa ritgerð er þá helst horft til tilhneigingu barna til þess að ímynda sér að dýr framkvæmi hluti af sömu ástæðu og mannvera myndi gera það. Sú seinasta er *artificialism* eða tilbúningshugsun, sú hugsun felur í sér að telja að allt í umhverfi barnsins sér þar af ásetningi. Sú hugsun leiðir til þess að barnið ímynda sér að einhver hafi plantað blómunum úti á túninu eða fyllt tjörnina af vatni. Samkvæmt Vágnerová eru það þessir hugsunarhættir sem fá börn til að mynda forhugmyndir sem standast ekki vísindaleg rök.

Við sjáum þá að börn þrá einhvers konar skilning á umheimi sínum og þeim fyrirbærum sem finna er í honum. Þau hafa þó ekki þann vísindalega grunn sem flest eldra fólk hefur og mynda því hugmyndir sínar á umheiminum út frá ágiskunum, alhæfingum eða samlíkingu við mannfólk eða mannlegt samfélag. Ung börn hafa byrði til þess að læra um náttúruna en fá ekki stuðning til þess frá fullorðnum í kringum sig og þurfa þá að reiða sig á eigin hugmyndir og reynslu, t.d. að hafa séð að plöntur vaxa ef þær eru vökvaðar og þá tengja þau vöxt plantna við vatn frekar en sólskin (Haukur Arason og Kristín Norðdahl, 2006. Metz, 1995).

## **2.1 Hvar fá börn hugmyndir sínar um náttúruna**

Við sjáum að börn mynda margar af hugmyndum sínum á eigin spýtur, en auk þessara hugmynda þá fá þau upplýsingar um náttúruna frá öðrum heimildum og þær heimildir byggja þekkingu sína ekki endilega á vísindalegum grunni.

Í rannsókn Krátká & Srbená (2021) á tékkneskum leikskólum þá sögðu 40% barnanna að uppspretta fyrstu hugmynda þeirra um hvernig náttúruleg fyrirbæri virkuðu væru þau sjálf. Hin 60% barnanna sögðust fá hugmyndir sínar frá foreldrum sínum eða leikskólakennurum. Öll börnin sögðu að næsta hugmynd þeirra um hvernig ákveðið fyrirbæri virkaði kæmi frá leikskólakennara eða foreldri, í þeim tilvikum að fyrri hugmynd þeirra stóð ekki óbreytt í stað. Grunnskólabörn á ýmsum aldurstigum sem voru í skoðunarferð í grasagarði töldu eigin athuganir á plöntum í nærumhverfi sínu vera veigamesta liðinn í að móta hugsanir þeirra og hugmyndir um plöntur. Skólar voru ekki taldir vera veigamiklir og börnin sögðust læra meira um náttúruna frá fjölskyldu sinni, eigin upplifunum og skemmtanaefni frekar en frá menntunarkerfinu (Tunncliffe, 2001). Við sjáum þá að uppspretta þekkingar hjá ungun

börnum er ekki fjölbreytt og því eru þau berskjölduð fyrir upptöku forhugmynda sem standast ekki vísindaleg rök. Á sama tíma telja grunnskólabörn sig ekki hafa lært mikið um náttúruna í skólanum og því er menntunarkerfið lítið að skora á þær forhugmyndir sem börn hafa.

Hærri menntun foreldra hefur einnig verið sýnd fram á að leiða til betri þekkingar barna á náttúrunni, sama hvort að foreldri ólst upp í sveit eða borg (Bebbington, 2005). Slíkt sýnir okkur að börn fá mikið af upplýsingum sínum í gegnum fullorðna í kringum þau og þegar þeir fullorðnir hafa betri skilning á náttúrulegum fyrirbærum þá leiðir það til þess að börnin fá betri skilning á þessum fyrirbærum.

Í rannsókn Tunncliffe (2001) nefndu börn skemmtanaefni sem helstu uppsprettu náttúruþekkingar þeirra og rannsókn O'Brien (2008) á börnum og fullorðnum í Sonora eyðimörkinni í Ameríku tekur undir þetta, en þar sögðu flest börn í rannsókninni að þau læri mest um dýr í gegnum sjónvarp og myndbönd. Önnur áhrif þessa eru þau að börnin læra þá meira um framandi dýr á við blettatígur og gíraffa heldur en dýr sem búa í staðbundnum vistkerfum í nærumhverfi þeirra eða landi þeirra. Í rannsókninni sást einnig greinilegur kynslóðamunur þar sem að foreldrar barnanna nefndu aðallega staðbundnar lífverur en börnin nefndu aðallega framandi dýr. Foreldrarnir nefndu 9 dýr og 17 plöntur sem voru töldust framandi en börn þeirra nefndu 45 dýr og 48 plöntur. Þetta gæti lítið út fyrir að brjóta gegn því sem rannsókn Krátká & Srbená sýndi en O'Brien tók einnig fram að mikið af þessari óformlegu kennslu milli foreldra og barna tapast þegar foreldrar eru mjög uppteknir við vinnu, eða annars ekki til staðar. Jafnvel tenging við afa og ömmu, sem hefur yfirleitt sýnt sterk tengsl við miðlun þekkingar, virðist gilda mun minna þegar afi og/eða amma eru í uppeldishlutverki. Börn sem búa hjá afa sínum eða ömmu sýndu ekki betri þekkingu á náttúrunni í kringum sig en börn sem bjuggu hjá foreldrum sínum (O'Brien, 2008).

Börn innflytjenda sýna einnig slaka þekkingu á náttúru í nærumhverfi sínu og líklega má rekja þetta til þess að það eru færri í tengslaneti þeirra sem búa yfir þessari þekkingu og þar af leiðandi hafa foreldrarnir ekki tók á því að kenna börnunum sínum um þessi fyrirbæri (Bebbington, 2005).

Allt þetta leiðir til þess að börn í vestrænu samfélagi eru að missa tenginguna við náttúruna í kringum sig. Rannsóknir á þekkingu barna á þessum viðfangsefnum hafa meðal annars verið framkvæmdar í Bretlandi, Bandaríkjunum, Þýskalandi og Sviss. Í öllum löndunum sýndu börn litla þekkingu á plöntum í nærumhverfi sínu (Bebbington, 2005). Í Bretlandi voru 41% menntaskólanema á því stigi að geta nefnt aðeins eina eða enga villta plöntu í staðbundnu umhverfi þeirra. Plönturnar sem þau þekktu helst voru þær sem birtust í barnabókum eða

voru algengt notaðar í skreytingar, t.d. rósir. Slíkt gefur til kynna að blóma- og plöntukunnátta barna kemur aðallega frá umhverfi þeirra og lítið sem ekkert frá menntunarkerfinu.

Það sést þá að menntunarkerfið kemur lítið inn á þekkingu barna á nærumhverfi sínu, sérstaklega þegar kemur að plöntum. Þær forhugmyndir sem börn mynda sér fá þá fáar sem engar áskoranir í skólakerfinu og verða ríkjandi í hugsun barna gagnvart plantna, og þar af leiðandi afvegaleiða þær barnið þegar kemur að réttum skilningi á plöntulífi (Pine, Messer og St. John, 2001). Svipað er hugsanlega hægt að segja um þekkingu barna á pöddum en minna hefur verið rannsakað það viðfangsefni.

### 3 Hugsmíðahyggjan og áhrif forhugmynda á nám

Í þessum kafla verður fjallað um kenningar hugsmíðahyggjunnar og í tengingu við hugsmíðahyggjuna hvernig forhugmyndir hafa áhrif á lærdóm barna, skilning þeirra á nýju efni og hvernig börn þróa áfram þekkingu sína.

#### 3.1 Hugsmíðahyggjan

Hugsmíðahyggjan er menntunarfræðikenning sem byggir á hugmyndinni að nemendur séu ekki *tabula rasa*, óskrifað blað, sem kennarar geta yfirfært þekkingu yfir á. Samkvæmt hugsmíðahyggjunni er þá ekki hægt að miðla einfaldlega þekkingu til nemenda og búast við því að nemendurnir öðlist þá skilning á viðfangsefninu, vegna þess að núverandi þekking og skilningur nemandans á viðfangsefninu mun hafa áhrif á upptöku nýrra upplýsinga (Bada og Olusegun, 2015).

Reynsla okkar sem mannverur myndar ákveðna bakgrunnsþekkingu sem hjálpar okkur að gera ráð fyrir framtíðaratbuðum og myndar auk þess grunn sem við vísum í þegar nýjar upplýsingar tengdar viðfangsefninu koma fram. Þessi bakgrunnsþekking, eða forhugmyndir, er þá grunnur sem nemendur leita til þegar þeir vinna með nýjar upplýsingar tengdar ákveðnu viðfangsefni. Þar af leiðandi hafa forhugmyndir leiðandi áhrif á nám barna og svo lengi sem að forhugmynd barnsins hjálpar barninu að skilja heiminn þá mun sú forhugmynd vera ríkjandi í öllu námi barnsins á því viðfangsefni (Akerson, Flick og Lederman, 2000).

Þessar forhugmyndir sem börn hafa um hvernig hlutir virka þurfa ekki að standast vísindaleg rök. Svo lengi sem að forhugmyndin er fær um að veita barninu þá tilfinningu að það skilji af hverju eitthvað er eins og það er, þá mun forhugmyndin vera ríkjandi. Þegar forhugmyndin hættir að geta útskýrt eitthvað, t.d. þegar hún skarast á við nýjar upplýsingar, þá bregðast börn við á nokkra hætti. Til að byrja með gætu börnin aðlagað og þróað forhugmynd sína svo hún þjóni aftur þeim tilgangi að aðstoða við skilning á efninu. Börn geta einnig losað sig algerlega við forhugmyndina og taka þess í stað upp nýja hugmynd sem getur útskýrt viðfangsefnið með nýju upplýsingunum í huga. Hins vegar er einnig algengt að börn hafni einfaldlega nýju upplýsingunum eða hagræði þeim til þess að upplýsingarnar passi saman við forhugmynd þeirra (Bada og Olusegun, 2015. Pine og Messer, 2000. Pringle, 2006).

Hvernig kennslustíl kennarar nota virðist ekki skipta máli varðandi upptöku nemenda á nýjum upplýsingum. Ef nýju upplýsingarnar skarast á við forhugmyndir nemenda þá eru nemendurnir líklegir til þess að hafna nýju upplýsingunum eða aðlaga þeim svo að þær samræmist forhugmyndum þeirra. Nemendur þurfa því kennslu sem neyðir þá til að skora á og endurskoða forhugmyndir sínar á eigin forsendum. Sterkast er að vinna með ápreifanlega

kennslu sem byggir á forhugmyndum nemenda svo að nemendurnir finni að það séu ekki einungis orð sem skora á forhugmynd þeirra heldur sé áþreifanleg og raunveruleg áskorun á forhugmynd þeirra sem þau sjálf upplifa og því sé erfitt fyrir nemendur að neita henni (Akerson, Flick og Lederman, 2000).

Þessi tilhneiging nemenda til að líta á heiminn út frá forhugmyndum sínum sést vel í rannsókn Pine og Messer (2000) þar sem grunnskólabörn á aldrinum 5-9 ára, sem hafa myndað með sér hugmyndir um hvernig heimurinn virkar, sýndu slakari getu í jafnvægispraut en leikskólabörn gerðu. Þrautin fól í sér að láta trébita halda jafnvægi ofan á staur, en litlu lóði hafði verið bætt við einn enda bitans til að gera hann misþungan í báða enda. Grunnskólabörnin höfðu flest myndað sér þá hugmynd að allir hlutir jafnast um miðju og þegar trébitinn datt af staurnum þegar börnin settu hann að miðju þá sögðu mörg börnin að það væri einfaldlega ekki hægt að jafna trébitann. Leikskólabörnin, sem höfðu ekki myndað sér hugmyndir um hvernig jafnvægi virkar, náðu að jafna trébitann betur en grunnskólabörnin þar sem að þau nálgðuðust vandamálið af opnum huga og tilraunasemi.

Í rannsókn Schauble (1996) með 10-12 ára bandarískum börnum auk fullorðnum þá breyttu bæði fullorðnir og börnin oft hugmyndum sínum í gegnum tilraunastarfsemi rannsóknarinnar. Börnin voru hins vegar mun líklegri en fullorðnir þátttakendur til þess að framkvæma rannsóknir með það markmið að staðfesta eigin hugmyndir sem þau töldu vera sannar til að byrja með, meðan fullorðnir virtust ekki telja sig þurfa þess. Klaczynski og Narashiman (í Pine, Messer og St. John, 2001) halda því fram að þessi tilhneyging til að halda í forhugmyndir stafi af því að gögn sem staðfesta forhugmyndir krefjast minni hugsunar heldur en gögn sem skora á forhugmyndir og núverandi skilning á heiminum, sem myndi þá krefjast þess að einstaklingurinn endurskoði forhugmyndir og heimssýn sínar. Af þeim ástæðum sé því ekki hægt að neyða einstaklinga til að breyta eigin hugmyndum, þess í stað þurfa kennara að skapa vettvang sem fær nemendur til að skora á eigin hugmyndir (Singhal, 2021).

Til þess að börn skori á eigin forhugmyndir þarf að mynda aðstæður þar sem þau verða óánægð með forhugmynd sína um ákveðið viðfangsefni. Það er fyrst þá sem börn byrja að leita að nýjum hugmyndum, eða breytingum á fyrri hugmyndum, sem gefa þeim þá möguleika á því að leysa vandamálið sem stendur fyrir framan þau sem fyrri hugmynd þeirra var ófær um að leysa. Nýja hugmyndin þarf að fela í sér ákveðin atriði til þess að börn séu meðtækileg fyrir henni. Innihald hugmyndarinnar og hvernig hún gæti gagnast börnunum þarf að vera skiljanlegt svo að börnin átti sig á nýju hugmyndinni og hvernig hún gæti leyst vanda þeirra. Auk þess þarf nýja hugmyndin að vera skiljanleg í fljótu bragði svo að nemendur loki ekki á hana áður en þeir gera sér grein fyrir möguleikum hugmyndarinnar. Að lokum þarf nýja hugmyndin að opna möguleika að framtíðarrannsóknum, hún þarf þá að virka sem grunnur



sem börnin telja að þau geti leitað til næst þegar vandamál kemur upp hjá þeim (Kristín Norðdahl, 2002. Posner o.fl., 1982). Vel valin líking getur t.d. hjálpað nemendum að ná tökum á kennsluefni með því að tengja forhugmynd nemandans við efnið. Þannig er byggð brú milli fyrri hugmynda nemandans og efnisins sem verið er að læra (Akerson, Flick og Lederman, 2000).

Forhugmyndir eru þá lausnir og svör barna um ákveðna hluti sem þau hafa myndað sér í gegnum eigin reynslu og oft án stuðnings frá fullorðnum. Forhugmyndir aðstoða barnið við að gera sér grein fyrir því hvernig heimurinn virkar og eru grunnur lærdóms barnanna. Grunnur sem börnin leita til þegar þau glíma við ný vandamál, nýjar upplýsingar eða nýjar vangaveltur um hvernig eitthvað virkar. Svo lengi sem forhugmynd barnanna nýtist þeim vel þá munu þau halda í hana sama hversu rökréttar aðrar hugmyndir sem þau kynnast eru. Til þess að fá börn til að breyta eða hafna forhugmynd sinni þarf að fá þau til að verða óánægð með forhugmyndina á eigin forsendum, fyrst þá er hægt að greiða veginn fyrir vísindalega réttum skilning á fyrirbæri.

### **3.2 Hvernig forhugmyndir hafa þá áhrif á lærdóm**

Eins og áður kom fram þá eru forhugmyndir barna ekki einangruð þekking heldur tengjast þær sýn barnanna á heiminum og eru hugmyndir þeirra um hvernig heimurinn virkar. Þegar þau læra þá tengja þau nýja lærdóminn inn í þennan grunn, hvort sem hann sé réttur eða rangur (Akerson, Flick og Lederman, 2000. Bada og Olusegun, 2015. Pringle, 2006).

Erfiðleikar þess að meðtaka nýjar upplýsingar og innleiða þær inn í þennan grunn forhugmynda eru vel þekktar. Þegar nemendur eru beðnir um að sanna staðhæfingu sem þeir hafa haldið fram þá eiga þeir nemendur sem bera fram eigin hugmyndir, frekar en sönnunargögn eða rök, erfiðara með að greina hvaðan upplýsingar þeirra komu. Þegar afsannandi gögn söfnuðust upp á móti þessum nemendum þá töldu þeir ekki að sönnungargögnin unnu á móti sér heldur tóku nemendurnir frekar einstaka parta úr sönnunargögnunum og töldu þá vinna með sér. Nemendurnir vitnuðu þá í afsannandi gögn sem stuðning við eigin hugmyndir, jafnvel þegar þeir höfðu unnið með gögnin á sjálfstæðan hátt í margar vikur (Kuhn, 1997). Sjálfstæð vinna nemenda er því ekki nægileg til að þau öðlist réttan skilning á því hvort forhugmyndir þeirra standist vísindaleg rök.

Oft er því haldið fram að slakur vísindalegur skilningur barna sé tengdur þroskastigi þeirra en staðreyndin er sú að margar þessara forhugmynda er einnig hægt að finna hjá fullorðnu fólki. Hugsunarháttur byggður á yfirborðskennendum og áþreifanlegum einkennum er algengur í fullorðnu fólki, sem og vanhæfni einstaklinga til að skilja milli tilgátna og sannana (Metz, 1997).

Rannsakendur hafa komist að því að á meðan sérfræðingar nálgast eðlisfræði á hugrænan og ígrundaðan hátt þá sýna fullorðnir, sem hafa litla þjálfun í eðlisfræði, yfirborðskennan hugsunarhátt gagnvar eðlisfræðinni. Geta einstaklinga til að hugsa vísindalega er þá ekki sjálfgefin með auknum aldri (Metz, 1997).

Ef forhugmyndir barna eru ekki leiðréttar, í þeim tilvikum að þær stangist á við réttan vísindalegan skilning, þá munu börn þróa skilning sinn á viðfangsefni með vísindalega rangar forhugmyndir að grunni. Því er mikilvægt fyrir kennara að rannsaka og kynnast hugmyndum nemenda, bæði til leiðsagnar fyrir skipulag námsefnis en einnig til þess að bæta nám nemenda á fyrstu árum og koma í veg fyrir að vísindalega rangar forhugmyndir taki sér rót og verði ekki fyrir áskorun. Slíkar forhugmyndir gefa einstaklingum ranga og óstöðuga túlkun á umheimi sínum en einnig verða þær mjög þrautseygar og erfiðar að uppræta (Kambouri, 2016).

## 4 Forhugmyndir barna

Í þessum kafla verður fjallað um þær forhugmyndir sem börn bera gagnvart pöddum og plöntum.

### 4.1 Forhugmyndir barna um plöntur

Börn búa yfir ýmsum forhugmyndum um plöntur og margar þessara forhugmynda er að finna víðs vegar um heim. Auk þessara útbreiddu forhugmynda er þó einnig að finna staðbundnar forhugmyndir sem eiga sér rætur í menningarlegu og náttúrulegu umhverfi barnsins (Singhal, 2021).

Ein algengasta forhugmynd barna um plöntur felur í sér hvernig plöntur afli sér næringar. Rannsókn Singhal (2021) á 4. bekkjar nemendum á Indlandi fann að mörg börn trúa því að plöntur fái næringu sína með því að éta mold. Íslensk leikskólabörn hafa einnig lýst fæðuöflun plantna á sama hátt, að plönturnar éti mold (Kristín Norðdahl, 2002).

Börn eru oft ómeðvituð um mikilvægi sólarljóss fyrir plöntur, þ.e.a.s börnin vita ekki að það sé úr sólarljósi sem plöntur fá næringu sína en ekki úr mold eða vatni. Singhal (2021) fann að indversk börn telja oft að plöntur þurfi einungis vatn en ekki sólarljós til þess að vaxa. Í rannsókn Barman o.fl. (2006) sögðu bandarískir grunnskólanemendur í 1.-8. bekk að sólarljós væri hollt fyrir plöntur en ekki nauðsynlegt. Nemendurnir gerðu sér þá ekki grein fyrir því hversu mikilvægt sólarljós er fyrir líf, vöxt og næringarmyndun plantna. Nemendur í sömu rannsókn sýndu litla vissu um það hvernig plöntur nærast og sumir giskuðu á það að plöntur þyrftu að borða „plöntumat“ til þess að nærast. Aðrir nemendur manngerðu einnig plöntur og töldu að þær þurfi að anda lofti, drekka vatn og éta mat svipað og mannverur og dýr gera. Könnun þeirra Pine, Messer og St. John (2001) sýndi að nemendur um allt England töldu að plöntur gæti oxið svo lengi sem þær höfðu vatn til staðar. Tunnicliffe (2001) fann að sú forhugmynd að plöntur fái næringu sína í gegnum ræturnar er enn algeng hjá börnum en einnig kennurum og öðrum fullorðnum sem fylgdu börnunum í grasagarð þar sem athuganir Tunnicliffe fóru fram. Þegar íslensk leikskólabörn voru spurð að því hvernig plöntur vaxa töldu flest þeirra að mold og vatn væru undirstaða plöntuvaxtar en varðandi sólarljós voru hugmyndir barnanna óljósar þó að þau töldu birtu góða fyrir plöntur (Kristín Norðdahl, 2002).

Rannsóknir hafa einnig sýnt að börn sýna slakan skilning á því hvernig plöntur fjölga sér og hver tilgangur blóma sé fyrir plöntur. Allir nemendur í rannsókn Morcillo o.fl (2017) á spænskum börnum í 3. bekk svöruðu því að plöntur framleiði frjó fyrir skordýr og að frjóin séu matur fyrir skordýr og plönturnar sjálfar græði ekkert á því að skordýrin komi til þeirra að éta frjó. Flestir nemendur í rannsókninni töldu einnig að fræ komi úr ávöxtum og að ávextir krefjist

ekki æxlunar. Indverskir 4. bekkingar í rannsókn Singhal (2021) sögðu að fræ komi í pökkum úr búðinni, sem lýsir mjög mannmiðaðri sýn á heiminum. Slík hugsun fellur undir tilbúningshugsun þar sem börn telja að náttúrulegt fyrirbæri sé komið til staðar af mannverum, hér að plöntur séu til staðar af því að einhver hafi plantað þeim þar (Krátká og Srbená, 2021). Íslensk leikskólabörn sýndu einnig tilbúningshugsun gagnvart plöntum og sögðu að þær væru til staðar til þess að fegra umhverfið og að mismunandi litir krónublaða plantnanna væru til þess að mannverur gætu betur aðgreint þær (Kristín Norðdahl, 2002).

Sýn barna á hvað telst vera planta er einnig mun þrengri en raunveruleikinn er. Mörg börn telja að tré séu ekki plöntur (Bell, 1981). Oft stafar þetta vegna af algengri hugmynd barna að nauðsynlegt sé fyrir plöntur að hafa ákveðin einkenni til þess að þær geti talist vera planta, en slíkt fellur undir eðlishyggjuhugsun (Krátká og Srbená, 2021). Börn horfa sérstaklega til blóma en einnig má nefna að börn telja tilvist stönguls vera mikilvægan þátt í því að eitthvað teljist vera planta (Bell, 1981). Í rannsókn Akerson, Weiland og Fouad (2015) þá sögðu 75% bandarískra nemenda í 2. bekk að gras væri planta og 59% sögðu að fræ væri planta en aðeins 40% nemenda sögðu að eikartré væri planta. Rannsókn Barman o.fl. (2006) sýndi einnig að börn leggja mikla áherslu á blóm og stöngul þegar þau áttu að meta hvort eitthvað væri planta og að blóm voru sérstaklega veigamikil í hugmyndum þeirra um plöntur.

Þessi hugmynd að orðið planta gildi helst um blómstrandi plöntur finnst ekki einungis hjá börnum heldur er sú hugmynd einnig algeng meðal fullorðins fólks (Tunncliffe, 2001). Eldri nemendur í grunnskólum voru ekki líklegri en nemendur á yngsta stigi til þess að nefna tré eða grös sem plöntur (Barman o.fl., 2006). Tré, illgresi og fræ eru reglulega talin tilheyra ekki plöntum en sveppir eru hins vegar reglulega taldir vera plöntur þrátt fyrir að vera það ekki. Næstum allir háskólanemendur á kennarabraut í rannsókn Yangin, Sidelki og Gökbulut (2014) töldu að sveppir væru plöntur.

Helstu forhugmyndir sem börn hafa þá varðandi plöntur eru hugmyndir þeirra um næringu plantna, mikilvægi sólarljóss fyrir plöntur og hlutverk vatns og moldar fyrir plöntur. Börn eru einnig óviss um hvernig plöntur dreifa sér og hvert hlutverk blóma er. Að lokum er skilgreining þeirra á plöntum mjög þröng og börn telja að margar lífverur sem eru í raun plöntur séu það ekki.

## 4.2 Forhugmyndir barna um pöddur

Pöddur eru alls staðar í kringum okkur. Innandyra, úti í garði og úti í náttúrunni eru pöddur á hverju strái (Barrow, 2002). Þrátt fyrir þennan fjölda padda sem býr í náveru við mannfolk sýnir jafnvel háskólamenntað fólk lítin skilning á lífsferli padda, eiginleikum þeirra og hlutverki þeirra í vistkerfinu (Yangin, Sidelki og Gökbulut, 2014). Golick o.fl. (2021) fundu að 24% háskólanema töldu pöddur einungis vera hættulegar pestir og 21% nemanna töldu að pöddur væru óþarfi í vistkerfi, slíkt bendir til þess að jafnvel meðal háskólanema eru margir sem hafa ekki mikla þekkingu á pöddum og mikilvægi þeirra í vistkerfum.

Þessi sýn á pöddum sem einungis meindýr með áherslu á skaðlega eða ógnvekjandi eiginleika þeirra virðist einnig ríkjandi meðal barna. Barrow (2002) fann að bandarískir nemendur í 1.-6. bekk voru meðvitaðri um skaðlega eiginleika padda heldur en jákvæða eiginleika þeirra. Nemendurnir hugsuðu helst til þess að pöddur stingi, bíti eða að þær séu ógnvekjandi. Helsti jákvæði eiginleiki padda sem nemendurnir nefndu var sá að þau ætu aðrar pöddur. Singhal (2021) komst að svipuðum niðurstöðum í rannsókn sinni með indverskum börnum í 4. bekk, börnin höfðu neikvæða sýn á pöddum sem byggðist á samskiptum þeirra við pöddur í daglegu lífi. Shepardson (2002) fann að skilningur bandarískra leik- og grunnskólabarna á pöddum byggðist mikið á sýnilegum einkennum þeirra og samskipti við mannverur. Rannsókn O'Brien (2008) á amerískum börnum í Sonoran eyðimörkinni sýndi einnig að pöddurnar sem börnin nefndu voru aðallega þær pöddur sem eru líklegar til að hafa áhrif á daglegt líf þeirra; pöddur sem stinga, lykta illa, fljúga um eða trufla börnin á einhvern hátt. Börn eru þá mun líklegri til þess að vera meðvituð um neikvæða eða hættulega eiginlega padda heldur en jákvæða.

Börn sýna auk þess litla þekkingu á líkamlegum eiginleikum padda og eru sjaldan meðvituð um staðreyndina að skordýr hafa þrískiptan bók og sex fætur. Í rannsókn Barrow (2002) gátu einungis 5 af 56 grunnskólanemendum sem voru spurðir, rúmlega 10%, gert grein fyrir því að skordýr hafi þrískiptan bók og sex fætur. Nemendurnir voru einnig ómeðvitaðir um að pöddur hafa aldrei innri beinagrind þar sem að margir nemendanna teiknuðu beinagrindur inn í pöddur. Oftast nefndu einkenni padda voru þau sem eru mest áberandi; fálmarar og vængir. Yen, Yao og Chiu (2004) fundu einnig að Taívanskir nemendur í 4. og 6. bekk voru yfirhöfuð ómeðvitaðir um að skordýr hafi þrjá bókhluta og sex fætur.

Lífsferill skordýra er einnig atriði sem börn sýna ekki mikin skilning á, þ.e.a.s. að lífsferill skordýra feli yfirleitt í sér egg, lirfu, púpu og fullorðins form. Barrow (2002) fann að færri en 25% nemenda í bandarískum grunnskóla gátu gert grein fyrir lífsferli skordýra. Í rannsókn Akerson, Weiland og Fouad (2015) trúðu flestir, en þó ekki allir, 1. bekkingar í bandarískum grunnskóla að skordýr hefðu bara eitt lífsstig, þ.e.a.s. að skordýr myndu einfaldlega vaxa í stærð með aldri. Slíkt má telja vera manggervingahugsun, þar sem börn telja að pöddur virki eins og

mannfólk gerir og vaxi þá einfaldlega með aldrinum (Krátká og Srbená, 2021). Sumir nemendur rannsóknarinnar sögðu að skordýr hefðu tvö lífsstig, þar sem þau fara frá lirfu í fullorðið dýr. Slíkt bendir til hugsanlegrar reynslu barnanna við skordýr í umhverfi sínu, þar sem þau hafa séð lirfur og orðin vör við það að lirfur breytast seinna í skordýr. Börn í rannsókn Yen, Yao og Chiu (2004) sögðu að púpur gætu fært sig um og borðað. Hugsanlega hafa þessi börn ekki gert sér grein fyrir muninum á lirfu og púpu.

Börn eru auk þess ólíkleg til þess að gera sér grein fyrir því að pöddur séu dýr. Stór ástæða fyrir þessu virðist vera ríkjandi hugmynd barna að dýr séu aðallega þær lífverur sem eru loðnar og hafa fjóra fætur (Golick o.fl., 2021. Tunnicliffe o.fl., 2008). Í rannsókn Yen, Yao og Chiu (2004) töldu sum börn að pöddur væru dýr en töldur pöddur tilheyra flokki skriðdýra. Einnig er áhugavert að börn nefna sjaldan flugur, fyrir utan vespur og býflugur, sem pöddur (Bartoszeck, Rocha da Silva og Tunnicliffe, 2011). Í rannsókn Patrick og Tunnicliffe (2011) fannst einnig að börn áttu erfitt með að nefna fljúgandi hryggleysingja. Hugsanlega þýðir þetta að börn flokki flugur í sinn eigin hóp dýra fráskildan pöddum. Það þyrfti þó að rannsaka það betur til að segja með vissu.

Helstu forhugmyndir barna gagnvart pöddum eru þá ríkjandi hugsun barna að pöddur séu yfirleitt vera hættulegar eða skaðsamar, börn eru auk þess ómeðvituð um mikilvægi padda í vistkerfum. Þar að auki vita börn lítið um lífsferil skordýra og yfirfæra oft skilning þeirra á vexti spendýra yfir á skordýr, auk þess gera börn sér ekki grein fyrir líkamlegum einkennum skordýra þar sem skordýr hafa þrístkiptan búk og sex fætur. Að lokum eru mörg börn ekki meðvituð um að pöddur séu dýr. Varðandi seinasta punktin er hugsanlegt að íslensk börn myndu sýna betri skilning á flokkun padda vegna tengingar padda við orðið *skordýr*, sem inniheldur orðið *dýr*. Ólíklegt er að íslensk börn myndu t.d. telja skordýr vera skriðdýr eins og þau gerðu í rannsókn Yen, Yao og Chiu, en slíkt þyrfti frekari rannsókn til að segja til um.

## 5 Hvernig vinna má með forhugmyndir til að tryggja rétta upptöku skilnings

Forhugmyndir eru þekktar fyrir að vera þrautseygar og oft er erfitt að leiðrétta þær með fyrirlestrum, lestri eða jafnvel einfaldri tilraunavinnu eða uppgötvunarvinnu (Haukur Arason og Kristín Norðdahl, 2006. Yangin, Sidelki og Gökbulut, 2014.). Í þessum kennsluaðferðum vinna nemendur of sjálfstætt og forhugmyndir þeirra leiða vinnu þeirra án þess að myndað sé ramma eða aðstæður þar sem skorað er á forhugmyndir barnanna. Þetta sést vel í rannsókn Kuhn (1997) þar sem nemendur unnu sjálfstætt í margar vikur með rannsóknargögn, sem samræmdust réttum vísindalegum skilningi, og vitnuðu í þessi gögn til stuðnings forhugmynda sinna þrátt fyrir að forhugmyndir þeirra fari á skjön við rannsóknargögnin.

Yangin, Sidelki og Gökbulut (2014) fundu að kennsluhættir sem voru óáhrifaríkir við að vinna gegn forhugmyndum voru af ýmsum toga. Nefna má þar kennslu sem byggir mikið á utanbókarlærdómi, sérstaklega þá kennslu sem leggur mikla áherslu á vinnu í vinnubókum. Slík kennsla byggir ekki upp hæfileikann til rökhugsunar þar sem að ekki er sóst eftir því að nemendur geti rökstutt mál sitt eða niðurstöðu, einungis er leitast að því að nemendurnir geti skilað réttu svari. Auk þess felur slík kennsla oft í sér notkun tæknilegra orða án útskýringa um hvað þau þýða og slíka kennsla myndar ekki nægilega tengingu milli orða og hugtakanna sem orðin fjalla um.

Kennarar eiga einnig til með að hoppa yfir kennslu á þeim þáttum sem þeir telja vera of einfalda og hugsa að það sé sjálfsagt að börnin hafi skilning á þeim þáttum. Staðreyndin er hins vegar sú að oft hafa börn ekki lært almennilega um þessa þætti og þá viðhelst forhugmynd barnanna þar sem að ekki er skorað á hana. Dæmi um slíkt sést jafnvel hjá háskólanemum þar sem þeir endurtaka margar af þeim forhugmyndum sem börn hafa, t.d. að pöddur séu gagnslausar pestir, eða þá að háskólanemarnir gera sér ekki grein fyrir því að langfætlur skiptast í köngulær og áttfætlur og að þessar pöddur séu ekki þær sömu (Golick o.fl, 2021).

Kennarar eiga einnig til með að halda sig við kennsluaðferðir sem hafa lengi verið taldar einfaldar og hentugar fyrir börn, sérstaklega þær kennsluaðferðir sem fela aðallega í sér flokkun og greiningu (Metz, 1997). Kathleen Metz gagnrýnir algenga hugmynd kennara að börn hugsi hlutbundið; sú hugsun leiði til þess að kennt verði einungis með áþreifanlegum aðferðum og hugræn kennsla verði geymd þangað til að börn verði eldri. Hún gagnrýnir þessa hugmynd að börn geti ekki gert sér grein fyrir stjórnun í tilraunum og þar af leiðandi eigi að bíða með slíka kennslu þangað til börn séu eldri (Metz, 1995; 1997). Metz telur að börn séu fullfær um að framkvæma tilraunir sem krefjast þess að þau myndi ágiskanir út frá athugun. Hún telur að töfin á því að kenna vísindalegar aðferðir, þar sem unnið er með markmið í huga og samkvæmt vísindalegu aðferðinni, valdi því að börn fara þá að framkvæma slíkar rannsóknir

á eigin spýtur. Börn framkvæma þá þessar rannsóknir án þess að hafa réttan ramma eða þjálfun til þess að framkvæma þær á þann hátt að þau öðlist réttan vísindalegan skilning. Þess í stað vinna börnin út frá forhugmyndum sínum og styrkja þessar forhugmyndir með athugunum sem byggja á þeim.

Þetta þýðir þó ekki að áþreifanlegar aðferðir séu slæmar. Börn læra betur og njóta lærdóms einnig betur þegar þau eru virkir þátttakendur frekar en hlustendur (Bada og Olusegun, 2015). Hins vegar þurfa kennarar að vera meðvitaðir um forhugmyndir nemenda sinna og hanna kennsluna á þann hátt að hún komi inn á forhugmyndir nemendanna og skori á þær.

Fellows (1994, í Akerson, Flick og Lederman, 2000) komst að þeirri niðurstöðu að kennarar sem þekktu forhugmyndir nemenda sinna, byggðu vinnupalla með þeim forhugmyndum að stofni og ýttu undir félagslegan þátt sem hvatti nemendur til þess að deila hugmyndum sínum í tímanum, þeim kennurum tókst mjög vel að hafa áhrif á forhugmyndir nemenda sinna. Einnig fannst að það virkaði vel að láta nemendur skrifa hugmyndir sínar niður á blað og réttlæta þær með því að einbeita sér að því hver tilgangur æfinganna og athugananna sé. Það er einnig öflugt verkfæri fyrir kennara að spyrja nemendur út í hugmyndir þeirra um hvernig aðrir nemendur náðu að framkvæma tilraunir rétt (Pine og Messer, 2000).

Slíkar aðferðir samræmast kenningum Vygotsky um félagslegt nám eða þátttökunám (Hafþór Guðjónsson, 2016). Þátttökunám felur í sér hugmyndina að við lærum best þegar félagslegt samhengi er í farabroddi. Að best sé að læra að starfa með því að starfa með öðrum og að við lærum að hugsa með því að hugsa með öðrum. Félagslegt nám gerir börn færari til verka, samskipta og í að hugsa þar sem að þegar börn deila hugmyndum sín á milli þá deila þau einnig eigin orðaforða og talshætti milli hvors annars. Að auki deila börnin eigin sjónarhorni sem þau hafa á verkefninu. Slíkt samræmist einnig hugmyndum hugsmíðahyggjunnar um að taka eigi tillit til hugmynda barnanna og að börnin ræði þessar hugmyndir sín á milli (Hafþór Guðjónsson, 2016. Haukur Arason og Kristín Norðdahl, 2006).

Útskýringar sem börn mynda sjálf eru skilvirkari í að breyta og bæta skilning þeirra á viðfangsefni en utanaðkomandi hugmyndir eru og börn sem geta útskýrt eigin hugmyndir gagnvart tilraunum græða meira af umræðu en börn sem geta það ekki (Pine & Messer, 2000). Kennarar hafa auk þess mikil áhrif á hvað börn segja um viðfangsefni og því er mikilvægt fyrir kennara að þeir séu virkir í að kynna sér forhugmyndir nemenda og vinna með þær (Haukur Arason og Kristín Norðdahl, 2006). Sem dæmi um skilvirkni þess að flétta vísindalega umræðu inn í vinnu má líta til rannsóknar Akerson, Flick & Lederman (2000). Þar sýndu 50% barna í viðmiðunarhópi framfarir í vísindalegum skilningi á fyrribæri eftir kennslu en í hópi barna sem



voru fengin til að bera fram eigin útskýringar og lýsa eigin hugmyndum á efninu meðan tilraunin stóð yfir þá sýndu 70% þeirra framfarir.

Þegar nemendur setja tilgátur sínar í orð þá móta nemendurnir einnig grunn sem þeir vinna út frá í næstu tilraunum þeirra við viðfangsefnið (Pine og Messer, 2000). Morcillo o.fl (2017) í könnun þeirra á spænskum börnum í 4. bekk fundu einnig að kennsla sem byggir á spurningum er betri aðferð til þess að kenna vísindi heldur en sjálfstæð vinna með efni eða kennsla sem byggir á flokkun eða greiningu.

Viðvera í kringum lífverur, bæði í kennsluumhverfi sínu sem og náttúru hefur einnig góð áhrif á náttúrukennslu og skilning barna á náttúru. Aukinn tími sem börn eyða í náttúrulegu umhverfi eykur vistkerfis- og umhverfisvitund þeirra umfram það sem kennsla á vistkerfum og náttúru gerir (Pergams og Zaradic, 2006). Coley og Tanner (2012) lýstu rannsókn Inagaki (1990) þar sem kom í ljós að börn sem áttu gullfisk sem gæludýr tóku mið af gullfiskinum þegar þau mynduðu sér hugmyndur um hvernig svipuð lífvera virkar, í þessu tilviki froskur. Börn sem höfðu ekki reynt af vatnadýrum tóku mið af mannverum þegar þau gerðu sér hugmyndir um froska, en slík manngervingahugsun er algeng hjá börnum eins og kom fram áður (Krátka og Srbená, 2021). Börn sem eru þá kunnug mismunandi lífverum hafa þá betri grunn til þess að tengja við þegar þau uppgötva eða læra um nýjar lífverur.

Til þess að framkvæma kennslu á þann hátt að við náum að vinna gegn forhugmyndum nemenda þá þurfum við fyrst og fremst að læra um forhugmyndir nemenda. Kennsla með þessar forhugmyndir þarf svo að vera hönnuð á þann hátt að hún skori á forhugmyndina og að nemandinn geti ekki komist hjá því að ígrunda hana. Til að áorka þessu er þátttökunám þar sem nemendur vinna saman og deila hugmyndum sínum mjög öflugt verkfæri.

### 5.1.1 Dæmi af vettvangi um kennara sem kynna sér hugmyndir nemenda

Sem dæmi um hvernig kynna megi sér hugsanir nemenda er hægt að líta til rannsóknar Akerson, Flick og Lederman (2000) þar sem fylgst var með kennslu tveggja reynslumikilla kennara og eins kennaranema sem störfuðu í 2. bekk í skóla í Bandaríkjunum. Reynslumiklu kennararnir lögðu vinnu í að læra um hugmyndir nemenda sinna, en kennaraneminn var ólíklegur til þess að reyna að læra um forhugmyndir nemendanna og reyndi að bæla niður vísindalega rangar forhugmyndir sem nemendurnir báru fram í þeirri von að þær hugmyndir myndu ekki flækjast fyrir kennslunni.

Þegar reynslumiklu kennararnir ákváðu að hugmyndir nemenda væru ekki of abstrakt til að vinna með þá notuðu þeir eina af eftirfarandi aðferðum;

A, kennararnir þróðu eða hönnuðu kennslustund í kringum hugmynd nemandans.

B, kennararnir framkvæmdu sýnikennslu þar sem réttur skilningur á viðfangsefninu var sýndur með áþreifanlegum aðferðum.

C, héldu kennslustund þar sem viðfangsefnið var tengt við skáldsögu eða barnabók.

D, útskýrðu viðfangsefnið án áþreifanlegra eða sjónrænna gagna.

E, unnu með vinnupallaaðferð þar sem að eldri hugmynd nemandans var notuð og byggt var á henni (Akerson, Flick og Lederman, 2000).

Við sjáum þá að hægt er að bregðast við forhugmyndum nemenda með ýmsum aðferðum og þær aðferðir þurfa ekki að vera fyrirferðamiklar, en mikilvægt er að bregast við forhugmyndum nemenda á einhvern hátt. Þó svo að kennararnir töldu að það væri æskilegt að ná að leiðrétta allar óvísindalegar forhugmyndir nemendanna þá var það ekki markmið kennaranna við að grafa í þær. Kennararnir gerðu sér grein fyrir því að ekki væri alltaf hægt að láta nemendur ná réttum vísindalegum skilningi á efninu, frekar reyndu kennararnir að efla vísindalæsi nemendanna.

## 6 Ágóði þess að börni læri rétt um náttúruheim

Ástæðan fyrir því að kenna ætti börnum á þann hátt að þau fái réttan skilning á pöddum og plöntum er ekki eingöngu vegna þess að við sækjumst eftir því að þau hafi góðan fræðilegan skilning á þessum fyrirbærum. Í löndum þar sem náttúruþekking íbúa er yfirhöfuð lítil þá sýnir almenningur þessara landa litla meðvitund á umhverfisverndarmálum, hefur litla þekkingu á vistkerfum og hvernig lífverur samtengjast, og yfirhöfuð sýnir almenningur þá áhugaleysi og kæruleysi gagnvart umhverfinu (Patrick og Tunnicliffe, 2011). Sem dæmi má nefna hugmyndina að það sé hægt að útrýma pöddutegundum án þess að það hafi áhrif á umhverfið í heild sinni (Golick o.fl., 2021).

Tunnicliffe (2001) og Uno (2009) ræða um hugtak sem kallað er *plant blindness* eða plöntublinda. Rætt er um að plöntublinda sé algeng hjá almenningi og feli í sér að fólk taki ekki eftir plöntum, hvorki í nærumhverfi sínu né mikilvægi plantna fyrir mannverur. Plöntublinda felur í sér að fólk sér ekki grein fyrir gildi plantna og metur þær óæðri dýrum. Fólk fæðist þó ekki plöntublint þar sem að rannsókn Tunnicliffe (2001) sýndi að borgarbörn byrja áhugasöm um plöntur þegar þau eru yngri. Börn meta þá plöntur dýrmætar og kjósa að eyða tíma í umhverfi með plöntum frekar en öðrum umhverfum. Með tímanum, hins vegar, þá lækkar mat þeirra á plöntum og börnin byrja að telja gróður vera verðlausan og að gróður gegni aðeins hagnýtum hlutverkum; að plöntur og gróður þurfi að sinna einhverju hlutverki, hvort sem það sé mattarrækt eða fegrun umhverfis. Uno (2009) minnst einnig á að plöntublinda felur í sér skort á meðvitund þess að í garðarækt, matarrækt, ræktun lífoldsneytis o.fl. þá sé verið að vinna með plöntur sem eru lifandi verur en ekki einungis hagnýt fyrirbæri.

Að læra um pöddur og plöntur í nærumhverfi er einnig mikilvægur þáttur í að viðhalda menningarlegum háttum og auka náttúru- og umhverfisvernd. Dýr sem börn nefndu í rannsókn O'Brien (2008) voru aðallega framandi dýr sem þau lærðu um í gegnum erlent skemmtanaefni auk þeirra dýra sem þeim hafði verið sagt að vara sig á; snákar og fjallaljón, til dæmis. Mörg mexíkósk börn í rannsókn O'Brien þekktu dýr með ensku heiti þeirra frekar en spænska heitinu, sem er önnur vísbending sem gefur til kynna að börnin séu að læra um dýr í gegnum skemmtanaefni og aðra miðla. Þekking á nafni plöntu eða dýrs hefur sterka tengingu við þekkingu á pöddunni eða plöntunni sjálfri. Þegar nöfn á fyrirbærum gleymast þá gleymist líka þekking á því fyrirbæri og þar með menningarleg tengsl við fyrirbærið. Til þess að börn sýni nærumhverfi sínu alúð og skilning og láti sig kæra um verndun þess þá þurfa börn að þekkja til náttúrunnar í nærumhverfi sínu (O'Brien, 2008). Smáar plöntur sem hafa misst menningarlegt eða læknisfræðilegt mikilvægi sitt með aðkomu nútímavísinda höfðu gleymst frá kynslóð ömmu og afa barnanna. Auk þess var minnst nefnt þau dýr sem bjuggu í nærumhverfi barnanna en voru næturdýr eða dýr í útrýmingarhættu. Þegar staðbundnar

lífverur byrja að gleymast af íbúunum í nærumhverfi þeirra boðar það ekki vel varðandi varðveislu þeirra þar sem að það eru þeir íbúar sem kæra sig mest um varðveislu þeirra (O'Brien, 2008).

Börn vilja læra nöfnin á öllum fyrirbærum sem þau komast í snertingu við. Að þekkja nafn fyrirbæris gefur börnum tak á fyrirbærinu og leyfir börnum að ræða um fyrirbærið og kynna sér það betur (Tunncliffe, 2001). Þekking á nafni plöntu eða pöddu felur því í sér sterkari tengingu við það fyrirbæri (O'Brien, 2008). Það er því mikilvægt fyrir kennara að þekkja nöfn og eiginleika plantna og padda í umhverfi sínu til þess að geta kennt börnunum um þessi fyrirbæri þegar spurningar vakna hjá börnunum. Vangeta til þess að geta nefnt fyrirbæri getur einnig gefið þau skilaboð að ekki sé verðugt að læra um það fyrirbæri.

Mikilvægi þess að börn læri rétt um pöddur og plöntur, og náttúruna yfirhöfuð, er þá ekki einungis upp á fræðilegan skilning þeirra heldur einnig þáttur í að ala upp manneskjur sem sýna náttúrunni alúð, skilning og umhyggju.

## 7 Lokaorð

Hugmyndir barna um pöddur og plöntur eru svipaðar í kringum heiminn og hafa lítið breyst í gegnum áratugina sem rannsóknir hafa verið gerðar á þessum viðfangsefnum. Auk þess sýna margir fullorðnir, jafnvel þeir sem eru í háskólanámi, fá merki um að þeir hafi þróað hugmyndir þeirra um pöddur og plöntur frá því að þeir voru börn. Hægt er þá að segja að menntunarkerfi séu ekki að ná að kenna börnum nægilega vel um pöddur og plöntur, þrátt fyrir fjölda þessara fyrirbæra í nærumhverfi okkar og mikilvægi þeirra í náttúru og vistkerfum.

Þar sem þessar forhugmyndir þróast við ungan aldur, þær sjást oft hjá leikskólabörnum, þá sýnir það í ljósi hugsmíðahyggjunnar að börnin eru að byggja allan sinn lærdóm á pöddum og plöntum með þessar forhugmyndir að grunni og að þessar forhugmyndir fái fáar sem engar áskoranir á sig í gegnum skólagöngu barnanna. Kennarar þurfa að vinna betur í því að kynna sér forhugmyndir nemenda sinna og þróa kennslu út frá þessum forhugmyndum til þess að leiða nám barnanna á þann hátt að þau þrói forhugmyndir sínar eða losi sig við þær forhugmyndir sem ganga gegn vísindalegum skilningi.

Góð þekking á og góður skilningur á pöddum og plöntum er ekki mikilvægur frá einfaldlega fræðilegu sjónarhorni heldur er aukin skilningur á náttúru beintengdur viðhorfi fólks til náttúru- og umhverfisverndar. Að hafa góðan skilning á pöddum og pöddum er þáttur í að gera sér grein fyrir starfsemi vistkerfis og að ekkert atriði í vistkerfi sé ómerkilegt. Þegar börn læra meira og betur um pöddur og plöntur þá munu þau kæra sig meira um náttúruna og vistkerfin í kringum sig.

## Heimildaskrá

- Akerson, V. L., Flick, L. B., & Lederman, N. G. (2000). The influence of primary children's ideas in science on teaching practice. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(4), 363-385.
- Akerson, V. L., Weiland, I., & Fouad, K. E. (2015). Children's ideas about life science concepts. *Research in early childhood science education*, 99-123.
- Bada, S. O., & Olusegun, S. (2015). Constructivism learning theory: A paradigm for teaching and learning. *Journal of Research & Method in Education*, 5(6), 66-70.
- Barman, C. R., Stein, M., McNair, S., & Barman, N. S. (2006). Students' ideas about plants & plant growth. *The American biology teacher*, 73-79.
- Barrow, L. H. (2002). What do elementary students know about insects?. *Journal of Elementary Science Education*, 14(2), 53-60.
- Bartoszeck, A. B., Rocha da Silva, B., & Tunnicliffe, S. D. (2011). Children's concept of insect by means of drawings in Brazil. *Journal of Emergent Science*, 2, 17-24.
- Bebbington, A. (2005). The ability of A-level students to name plants. *Journal of Biological Education*, 39(2), 63-67.
- Bell, B. F. (1981). What is a plant? Some children's ideas. *New Zealand Science Teacher*, 31(3), 10-14.
- Golick, D., Hoback, W. W., Shufran, A., & Knowlton, E. (2021). Debugging misconceptions about arthropods. *American Entomologist*, 67(4), 32-39.
- Hafþór Guðjónsson (2016). Nám sem þátttaka. *Skólapræðir-Tímarit samtaka áhugafólks um skólapróun*.
- Haukur Arason & Kristín Norðdahl. (2006). „Heimurinn er allur rauður“: Rannsókn á áhrifum eðlisfræðiverkefna á leikskólabörn.
- Inagaki, K. (1990). The effects of raising animals on children's biological knowledge. *British Journal of Developmental Psychology*, 8(2), 119-129.
- Kambouri, M. (2016). Investigating early years teachers' understanding and response to children's preconceptions. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(6), 907-927.
- Krátká, P., & Srbená, A. (2021). Preschool Children and their Preconceptions of Nature in a Nursery School Setting. *Magistra ladertina*, 16(1), 39-57.

- Kuhn, D. (1997). Constraints or guideposts? Developmental psychology and science education. *Review of Educational Research, 67*(1), 141-150.
- Metz, K. E. (1995). Reassessment of developmental constraints on children's science instruction. *Review of Educational Research, 65*(2), 93-127.
- Metz, K. E. (1997). On the complex relation between cognitive developmental research and children's science curricula. *Review of Educational research, 67*(1), 151-163.
- Morcillo, R. L., Castellano, C. N., Marcilla, A. M., Feliu-Pascual, I. L., Cintas, S. R., Cubero, A. R., & Romero, E. P. (2017). Science teaching in primary education: a preliminary analysis of alternative conceptions of children about reproduction in plants. In *EDULEARN17 Proceedings* (pp. 752-757). IATED.
- O'Brien, C. M. (2008). *Ethnobiological knowledge of the Sonoran Desert: identifying inter-generational learning and variation* (Doctoral dissertation, University of Georgia).
- Patrick, P., & Tunnicliffe, S. D. (2011). What plants and animals do early childhood and primary students' name? Where do they see them?. *Journal of Science Education and Technology, 20*, 630-642.
- Pergams, O. R., & Zaradic, P. A. (2006). Is love of nature in the US becoming love of electronic media? 16-year downtrend in national park visits explained by watching movies, playing video games, internet use, and oil prices. *Journal of environmental Management, 80*(4), 387-393.
- Pine, K. J., & Messer, D. J. (2000). The effect of explaining another's actions on children's implicit theories of balance. *Cognition and Instruction, 18*(1), 35-51.
- Pine, K., Messer, D., & St. John, K. (2001). Children's misconceptions in primary science: A survey of teachers' views. *Research in Science & Technological Education, 19*(1), 79-96.
- Pringle, R. M. (2006). Preservice teachers' exploration of children's alternative conceptions: Cornerstone for planning to teach science. *Journal of Science Teacher Education, 17*, 291-307.
- Schauble, L. (1996). The development of scientific reasoning in knowledge-rich contexts. *Developmental Psychology, 32*(1), 102.
- Shepardson, D. P. (2002). Bugs, butterflies, and spiders: children's understandings about insects. *International Journal of Science Education, 24*(6), 627-643.
- Singhal, M. (2021). Primary School Children's Ideas about 'Plants' and Use of Constructivist Approach. *Journal of Indian Education, 47*(3), 122.

- Tunncliffe, S. D., Gatt, S., Agius, C., & Pizzuto, S. A. (2008). Animals in the lives of young Maltese Children. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(3), 215-221.
- Tunncliffe, S. D. (2001). Talking about plants-comments of primary school groups looking at plant exhibits in a botanical garden. *Journal of Biological Education*, 36(1), 27-34.
- Uno, G. E. (2009). Botanical literacy: What and how should students learn about plants?. *American journal of botany*, 96(10), 1753-1759.
- Yangın, S., Sidekli, S., & Gökbulut, Y. (2014). Prospective teachers' misconceptions about classification of plants and changes in their misconceptions during pre-service education.
- Yen, C. F., Yao, T. W., & Chiu, Y. C. (2004). Alternative conceptions in animal classification focusing on amphibians and reptiles: A cross-age study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 159-174.