



HÍ

DEILD FAGGREINAKENNSLU,
MENNTAVÍSINDASVIÐ, HÍ

Frá PISA til kennslustofunnar: Hvað segja rannsóknir um stöðu náttúruvísindamenntunar á Íslandi?

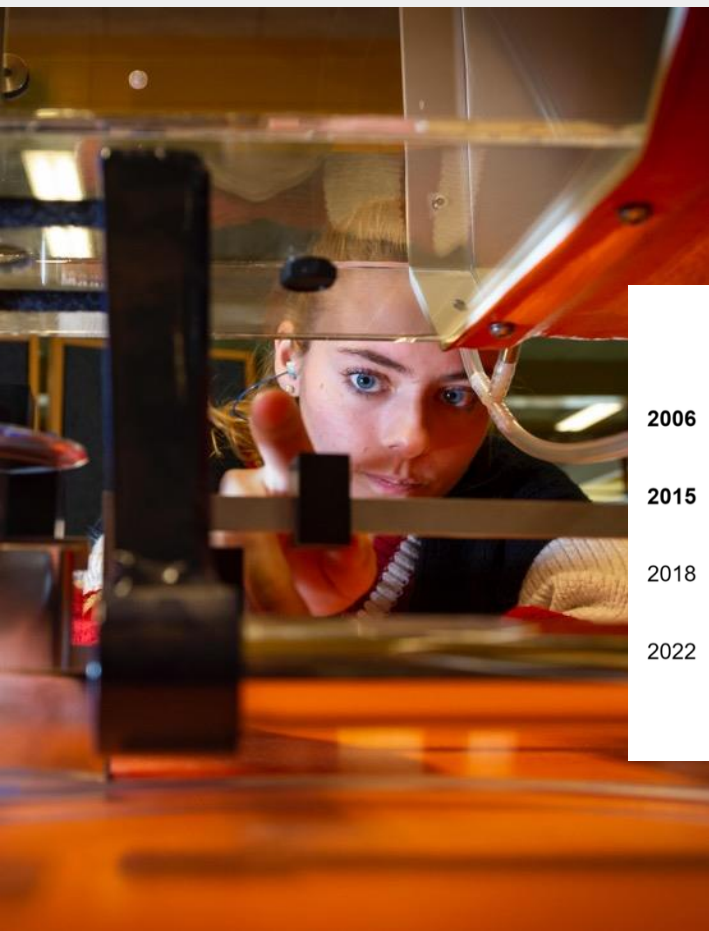
EDDA ELÍSABET MAGNÚSDÓTTIR
HAUKUR ARASON

Mikilvægi vísindalæsis

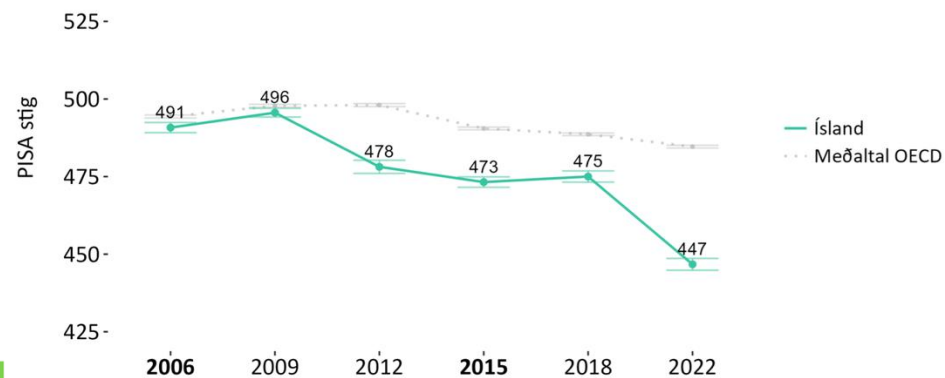
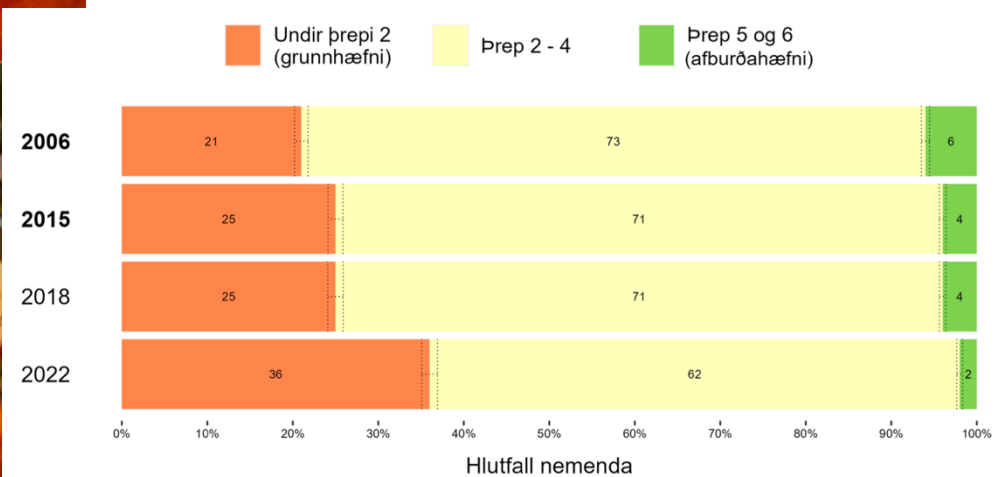


Komandi kynslóðir standa frammi fyrir fjölbreytum áskorunum sem krefjast vísindalæsis

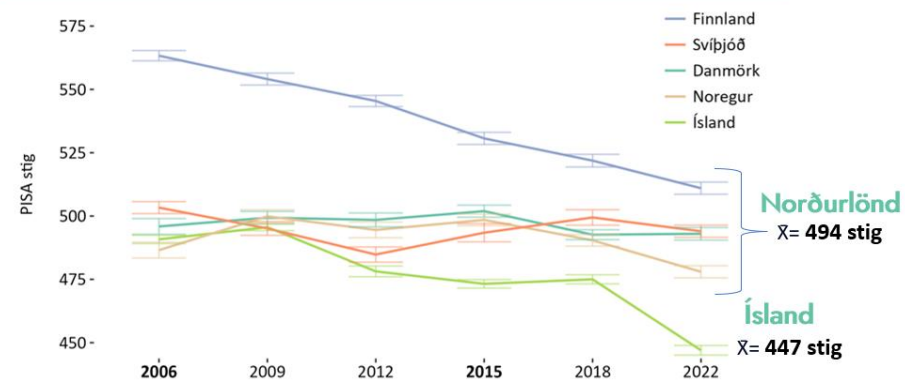
- Sjálfbær tæknivæddum samfélög
- Tryggja heilsu og velferð
- Loftslagsbreytingar
- Upplýsingaóreiðu
- Lýðræði og jafnrétti



Hver er staðan á Íslandi samkvæmt PISA?



Meðalstig nemenda á Norðurlöndum í læsi á náttúruvísindi í PISA 2006 – 2022



Hvaða mælir PISA í tengslum við vísindalæsi?

- Jarð- og geimvísindi
- Lífvísindi
- Eðlisvísindi

Færni

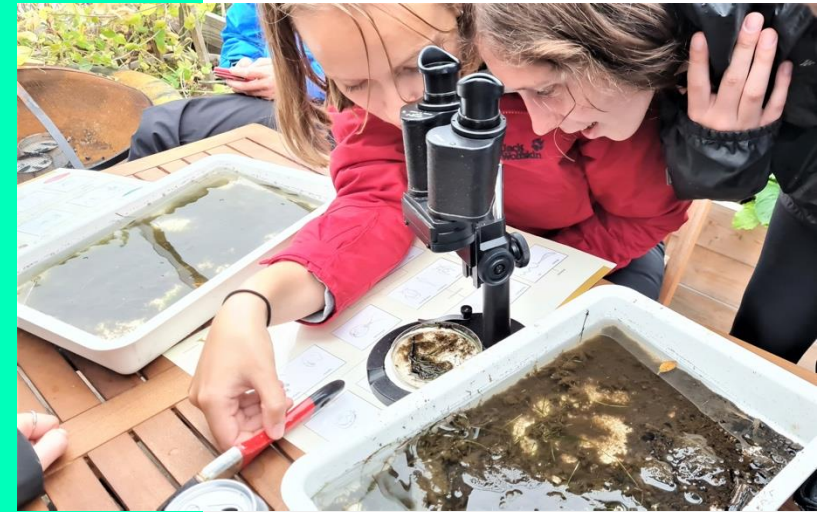
- **Útskýra fyrirbæri á vísindalegan hátt**
 - þekkja, meta og veita útskýringar á náttúrulegum og tæknitengdum fyrirbrigðum
- **Meta og hanna vísindalegar athuganir**
 - finna aðferðir til að nálgast spurningar á vísindalegan hátt.
- **Túlka gögn á vísindalegan hátt**
 - greina og meta gögn, staðhæfingar og röksemdafærslur

Þekking

- **Inntak náttúruvísinda**
 - þekking á kenningum, rannsóknum, tilraunum og staðreyndum
- **Vísindalegar aðferðir**
 - þekking á verklagi vísinda sem nauðsynlegt er að búa yfir til þess að skilja vísindalegar rannsóknir
- **Eðli vísindalegrar þekkingar**
 - skilningur á því hvernig vísindaleg þekking verður til, eðli hennar og uppruna

Dæmi um áhrifaþættir á vísindalæsi

- Gæði kennslu og aðstæður í skólum eru mikilvægir áhrifaþættir eins og þekking og menntun kennara
- Gæði kennsluefnis
- Virk þátttaka nemenda í náttúruvísindanámi sínu
- Lausnaleitarnám með kennaraleiðsögn



Gagnreyndar kennsluaðferðir í náttúruvísindum

Verkleg kennsla og
vettvangsathuganir

Eflir skilning,
hugmyndaflug,
innsæi og leikni í
krefjandi
viðfangsefnum
styður við
sjálfstæð
vinnubrögð og
þroska skapandi
hugsun

Tækifæri til að
dýpka skilning á
eðli vísinda og
öðlast þá færni
sem nauðsynleg
er til framfara á
þessu sviði

Útinám og
náttúrutenging

Útinám getur
eftt annað
nám, leik,
heilsu og
vellíðan og
styrkt tengsl
við náttúrulegt
umhverfi

Getur aukið
sjálfspekkingu
og áhuga á að
hafa áhrif á
umhverfi sitt
og sýna því
umhyggju.

Skapandi nálgun í
náttúruvísindum

Í skapandi
kennslu er
markmiðið að
virkja forvitni og
sköpunarkraft
nemenda með
sjálfstæðum
vinnubrögðum

Sköpun eflir
lausnamiðaða
hugsun
getur undirbúið
nemendur fyrir
flókin
viðfangsefni
framtíðarinnar

Markmið

- Taka saman stöðu þekkingar með tveimur nýjum rannsóknum á stöðu vísindalæsis íslenskra ungmenna og kennsluháttum í náttúruvísindum á unglingastigi:
 - Rýna í þróun á árangri íslenskra ungmenna í náttúruvísindaverkefnum PISA 2009-2022
 - Greina að hvaða leiti kjarnanámsefni á unglingastigi styður við hæfnipætti PISA
 - Skoða helstu kennsluhætti í náttúruvísindum á unglingastigi
 - Kanna tíðni verklegrar kennslu, útináms og skapandi náms og viðhorf kennara til slíkra kennsluaðferða
 - Greina helstu áskoranir og tækifæri kennara á að beita þeim aðferðum

Aðferðir

Greining á árangri í vísindalæsi

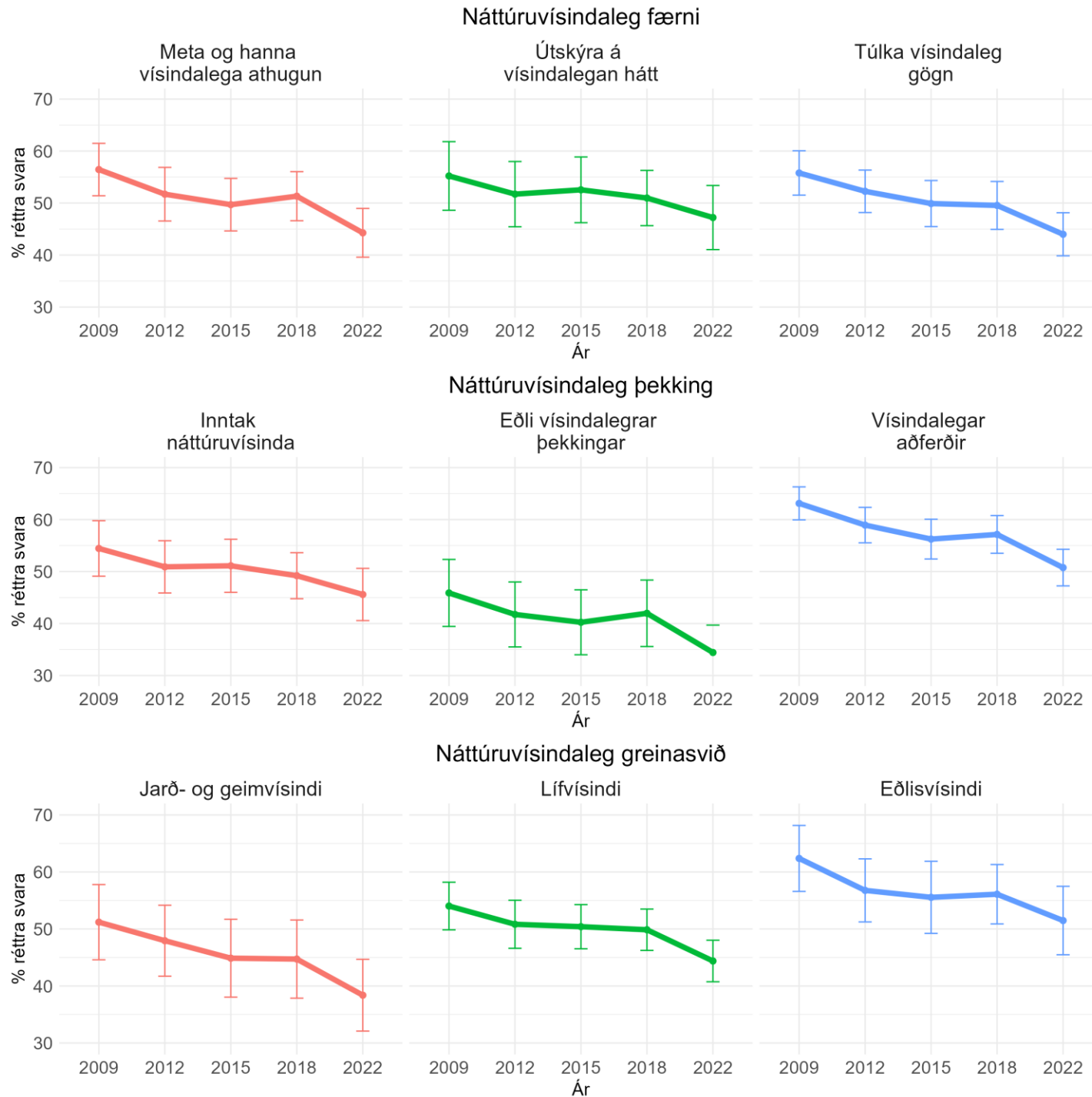
- Gögnin fengin frá Mennta- og barnamálaráðuneytinu.
- Meginleg greining á árangri í PISA-verkefnum (39 verkefni sem voru óbreytt 2009–2022).
 - Einhliða fervikagreining (e. one-sided ANOVA) var notuð til að bera saman árangur íslenskra nemenda milli færniflokka, þekkingarflokka og greinasviða.
 - Leitni í svarárangri eða árangursferill hvers verkefnis á tímabilinu metinn með línulegu aðhvarfsprófi (e. linear regression)
- Innihaldsgreining á kjarnanámsefni (lesbækur og verkefnabækur)
 - Stýrð eigindleg innihaldsgreining (e. directed qualitative content analysis) (Hsieh og Shannon, 2005) var framkvæmd á verkefnum kjarnaefnis í náttúruvísindum fyrir unglingastig

Greining á kennsluháttum

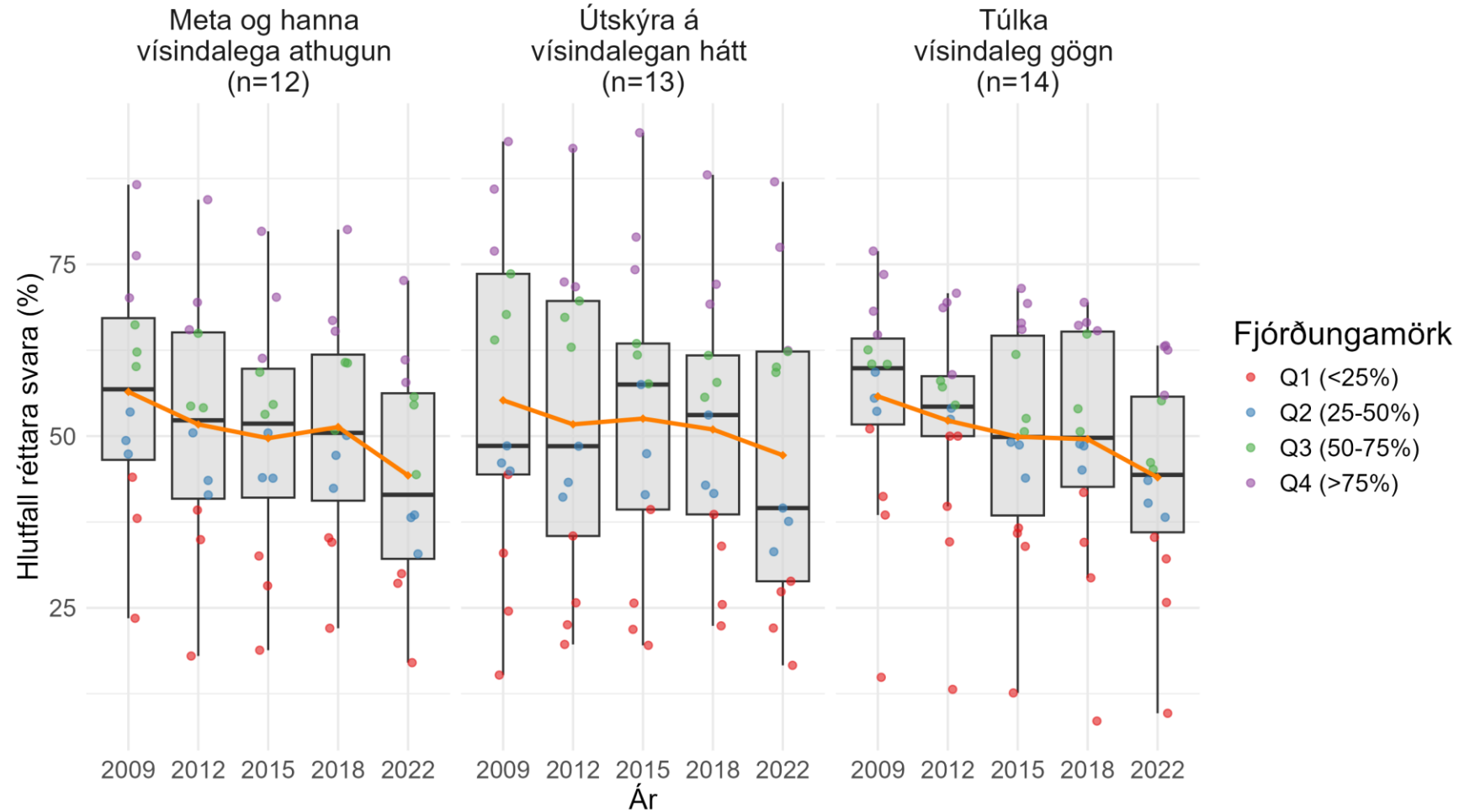
- Rafrænn spurningalisti með lokuðum, hálfopnum og opnum spurningum sendur á alla grunnskóla höfuðborgarsvæðisins með unglingastigi
- 40 kennarar
- Röðuð lógistísk aðhvarfsgreining (ordinal logistic regression) nýtt til að meta tengsl starfsaldurs og menntunar við beitingu verklegrar kennslu, útináms og skapandi nálgunar
- Opnar spurningar voru greindar með meginlegri þemagreiningu skv. Braun og Clarke, 2022

Niðurstöður

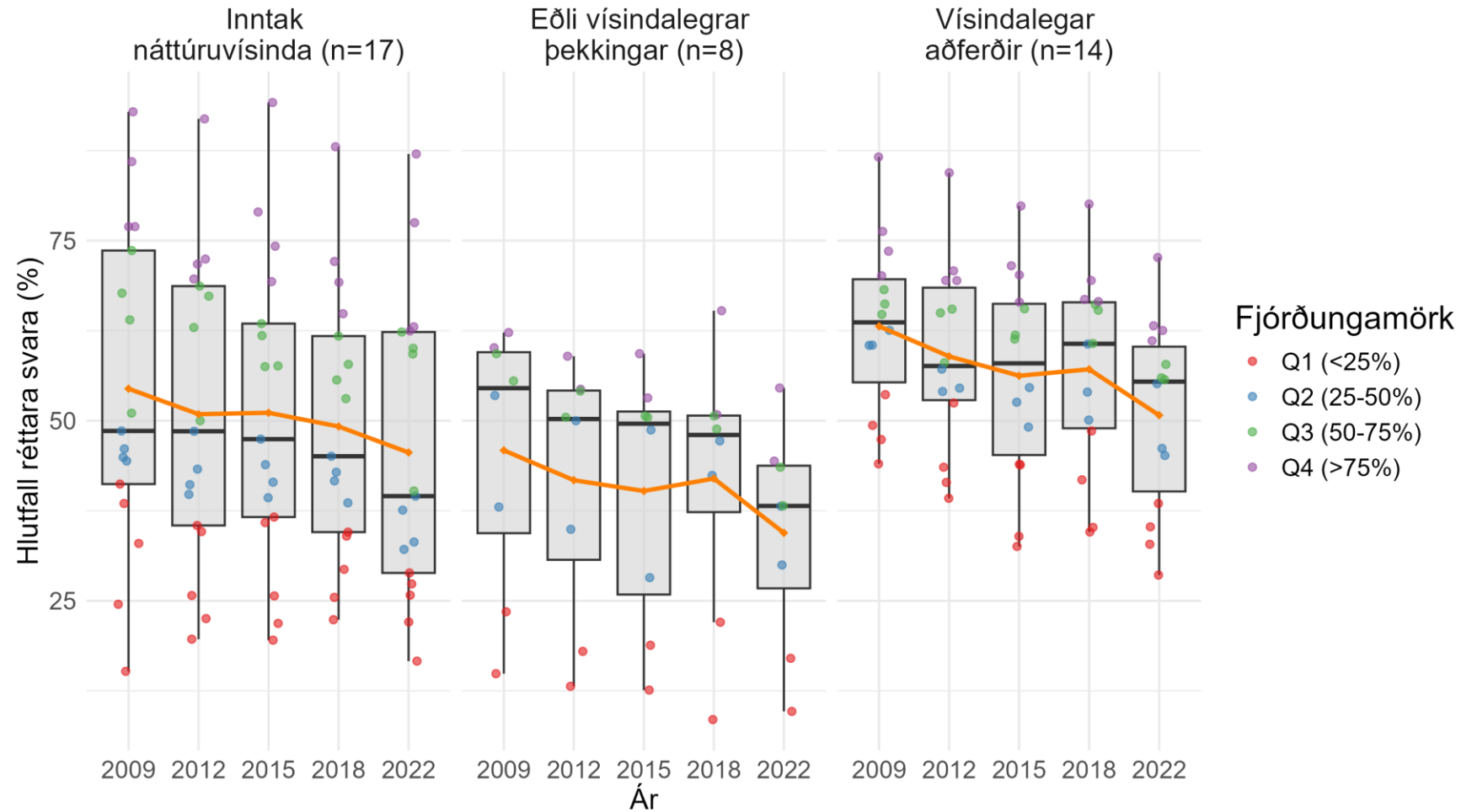
Þróun allra matspáttanna í náttúruvísindahluta PISA 2009-2022



Breytileiki í árangri innan og milli færniflokka

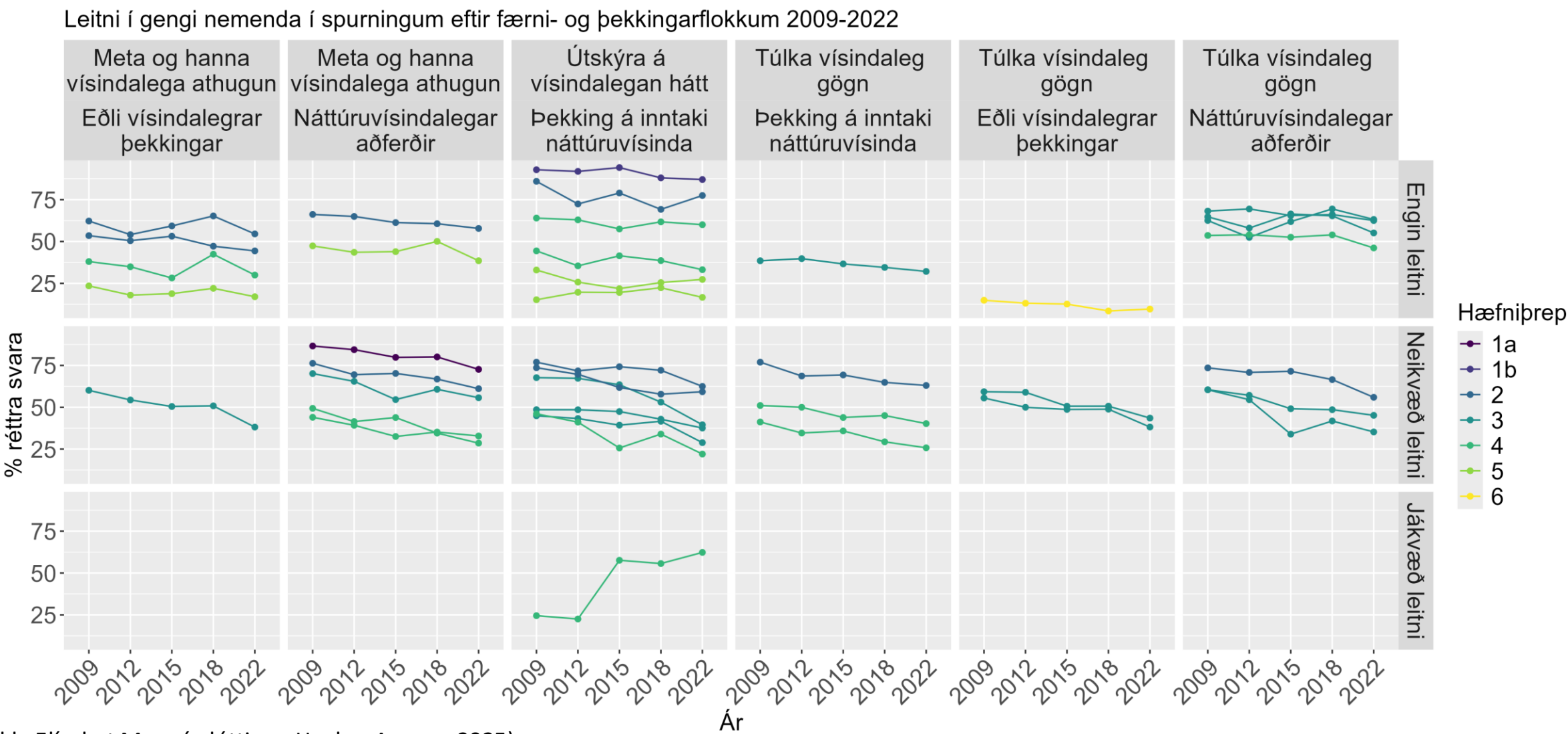


Breytileiki í árangri innan og milli þekkingarflokka



Niðurstöður

Þróun á gengi í einstaka spurningum



Þáttur kjarnanámsefnis í styrkingu vísindalæsis

- Litróf náttúrunnar:
 - Lífheimurinn, 2010 – Leseefni og verkefnabók
 - Mannslíkaminn, 2011 – Leseefni og verkefnabók
 - Maður og náttúra, 2011 – Leseefni og verkefnabók
 - Eðlisfræði 1-3, 2014-2016 – Leseefni
- Efnisheimurinn, 2005 – Leseefni

	LÍF	EÐL	LÍF
Matsþættir	Lesbækur % (SF)	Lesbækur % (SF)	Verkefnabækur % (SF)
Færni í að:			
meta og hanna vísindalegar athuganir	0,4 (0,03)	2 (1,8)	54 (4,5)
túlka gögn á vísindalegan hátt	1,2 (1,4)	0,1 (0,3)	28 (10,5)
útskýra fyrirbæri á vísindalegan hátt	52 (10,3)	31 (8,4)	55,7 (13,2)
Þekking á:			
eðli vísindalegrar þekkingar	0 (0)	1,1 (1,4)	3 (1,5)
inntaki náttúruvísinda	95 (2,5)	98 (2,1)	80 (14,8)
vísindalegum aðferðum	0,5 (0,8)	1,2 (0,8)	12 (9,6)

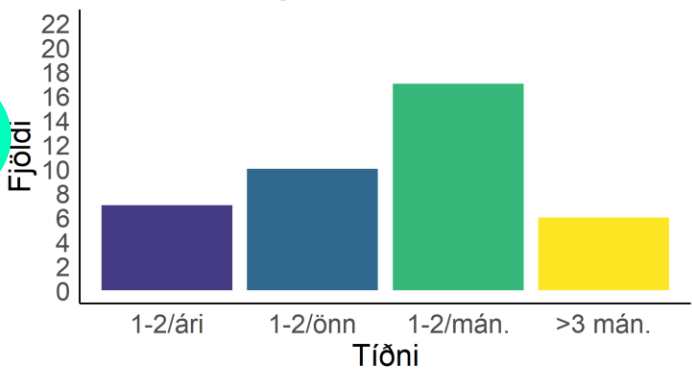
Kennsluhættir í náttúruvísindum á unglingastigi



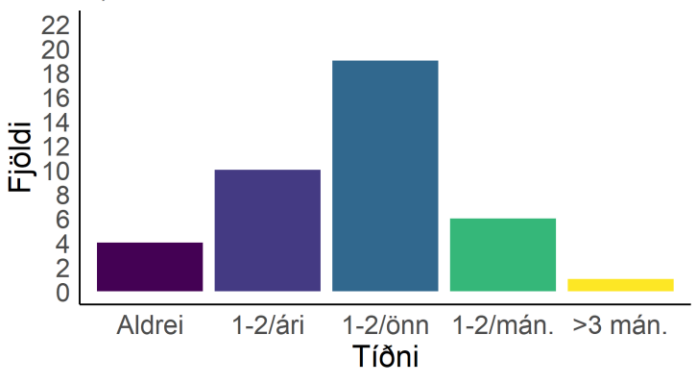
Þegar spurt var um tíðni tiltekinna aðferða kom skýrari mynd í ljós

Þær kennsluaðferðir sem kennarar mátu algengastar í sinni kennslu

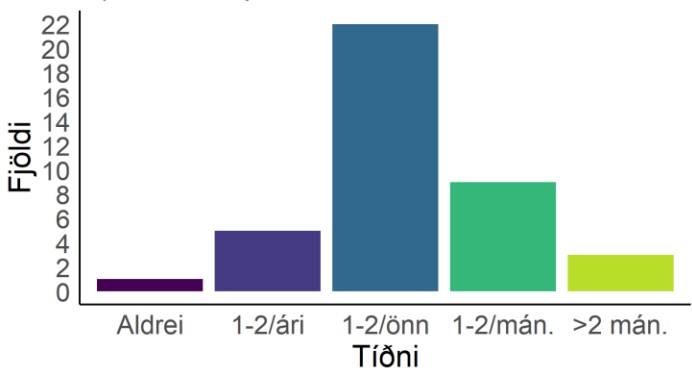
A) Tíðni verklegrar kennslu



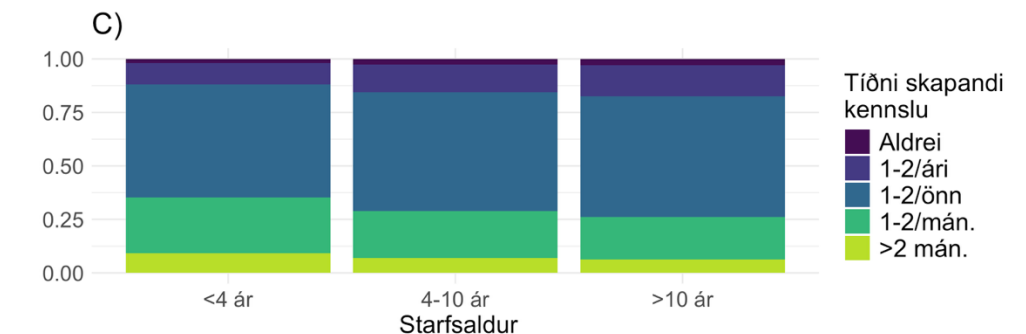
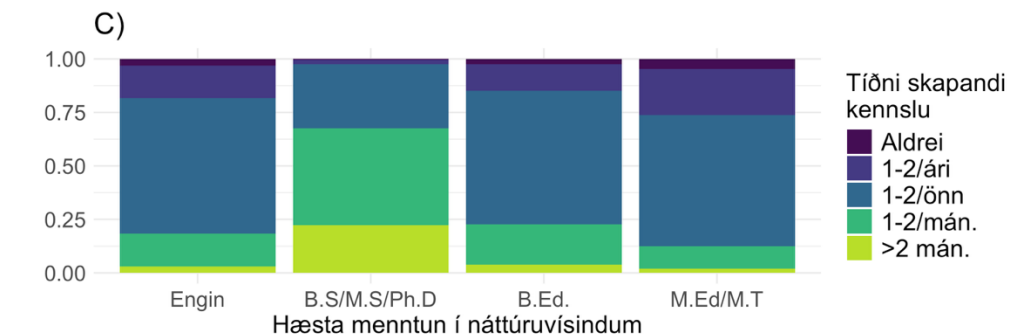
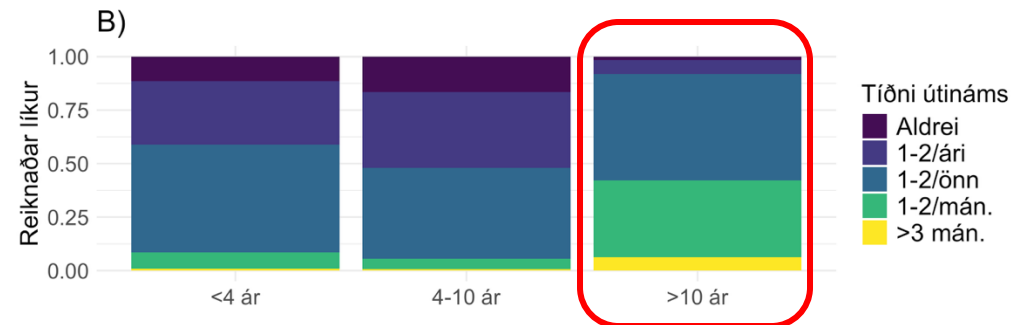
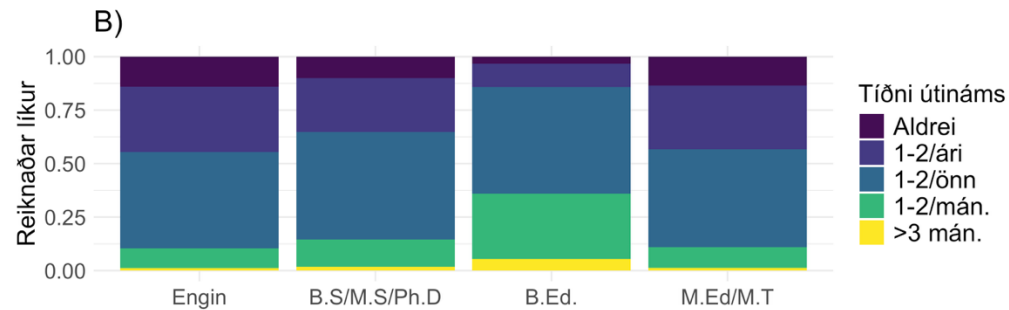
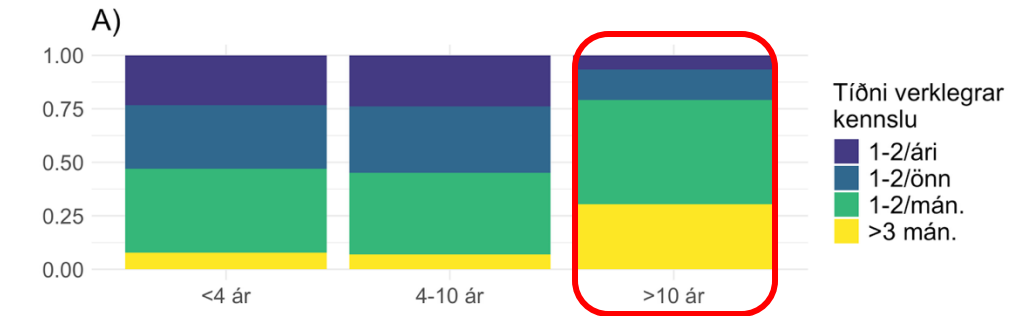
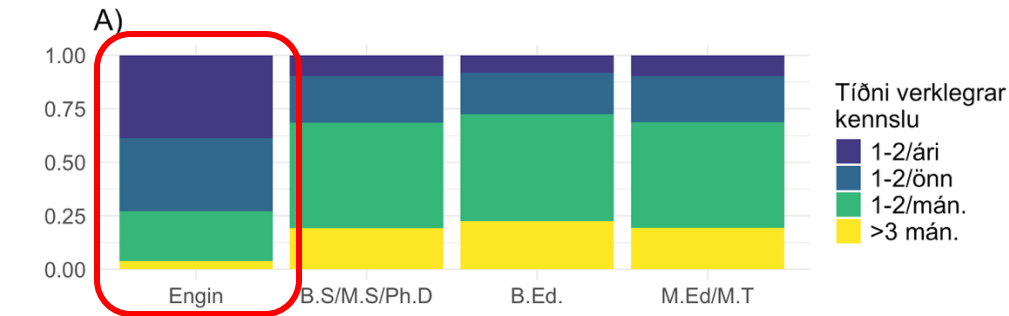
B) Tíðni útináms



C) Tíðni skapandi kennslu



Áhrif menntunar og starfsaldurs kennara á tíðni verklegrar kennslu, útináms og skapandi kennsluhátta



Hugmyndir kennara um mikilvægar kennsluaðferðir í náttúruvísindum og áskoranir þeim tengdum

Þema	Fjöldi kennara (%)	Helstu áskoranir í svörum kennara
Tilraunir og verkleg kennsla	17 (55)	Skortur á aðstöðu, stórir hópar, tímaleysi
Textavinna og hugtakaskilningur	12 (39)	Tími hamlandi og lestrargeta nemenda, misjafnt áhugasvið nemenda
Skapandi og áhugasviðsverkefni	10 (32)	Orkufrekur undirbúningur, ekki allir nemendur sem taka þeim alvarlega og ójöfn geta til að vinna sjálfstætt
Útlistunarkennsla	8 (26)	Einhæfni ef of mikið notað
Fjölbreyttar kennsluaðferðir	7 (23)	Stundatafla, undirbúningur og aðstaða eru takmarkandi þættir
Útinám	5 (16)	Veður, tímalengd, og krefjandi skipulag hindra.

„tilraunir finnast mér mjög mikilvægar í náttúrufræði til að tengja fræðin við eitthvað raunverulegt“

„[verklegt] getur oft verið erfitt og tímafrekt... aðstaðan er ekki frábær og stundum skortur á áhöldum eða tækjum“

„krefjast þess að nemendur geti aflað sér upplýsinga á sjálfstæðan hátt og komið þeim upplýsingum á framfæri á eigin hátt,

„getur stundum verið flókið þar sem ég er alltaf með einhvern hluta sem þarf gríðarlega mikla aðstoð við að koma sér af stað“

„...þar sem nemendur geta séð hvernig náttúran virkar í raun og veru. Þar sem þeir geta sett þekkingu í samband við daglegt líf“

„...ég er mjög bundin af stundatöflu við erum varla komin út þegar við þurfum að fara inn aftur“

Hvað hafa þessar rannsóknir sýnt okkur?

- Breytileiki mikill í árangri milli einstakra hæfnipátta vísindalæsis
- Gætir líklega áhrifa hnignandi lesskilnings en jafnframt áhrif af umgjörð náttúruvísindanáms í skólum landsins
- Námsefni er áfátt varðandi mikilvæga hæfnipætti sem styðja við vísindalæsi, þá einna helst um eðli og aðferðir vísinda.
- Um 67% kennara í náttúruvísindum á höfuðborgarsvæðinu höfðu menntun í náttúruvísindum eða kennslufræði þeirra en 33% enga háskólamenntun á sviði náttúruvísinda
- Kennarar með meiri kennslureynslu og menntun í náttúruvísindum og/eða kennslufræði þeirra voru líklegri til að beita verklegri kennslu og útinámi oftar
- Kennurum þóttu tilraunir og verkleg kennsla hvað mikilvægastar, einkum til að tengja fræði við raunveruleikann. Útlistunarkennsla reyndist þó einna algengasta kennsluformið
- Hindranir í tengslum við verklega kennslu og útinám voru tímaskortur, stórir hópar og ófullnægjandi aðstaða. Minna reyndir kennarar sáu oftar hindranir og lýstu meiri þörf fyrir stuðningi eða samstarfi



Niðurstöður gefa tilefni til alvarlegrar umræðu um stöðu náttúruvísindamenntunar á Íslandi og námsefnisgerðar á greinasviðinu

Tillögur að úrbótum

- Lengri kennslutími í náttúruvísindum
- Útgáfa náms- og kennsluefnis ásamt ítarlegu stuðningsefni fyrir kennara á öllum stigum grunnskólans
 - Námsefni sem eflir markvisst vísindalæsi
- Bætt aðstaða og stuðningur við kennara til að kenna náttúruvísindi
 - Stuðningur við fjölbreyttari kennsluhætti, s.s. verkleg og útikennsla
 - Stofuumsjón - Fámennari hópar í verklegri kennslu
- Samræming á námsmati
- Aukin endurmenntun og grunnmenntun kennara í náttúruvísindum og í kennslufræðum náttúruvísinda
- Átak í nýliðun náttúruvísindakennara
- Auknar rannsóknir á náttúruvísindamenntun í íslenskum grunnskólum



Helstu heimildir

- Edda Elísabet Magnúsdóttir og Haukur Arason. (2025). Vísindalæsi íslenskra unglunga: Þróun árangurs í PISA skoðuð í ljósi áherslna núverandi kjarnanámsefnis. *Tímarit um uppeldi og menntun*, 34(1), 117–146. <https://doi.org/10.24270/tuum.2025.34.6>
- Edda Elísabet Magnúsdóttir, Aðalheiður Jóna Magnúsdóttir og Magdalena Ósk Bjarnþórsdóttir. (2025). *Kennsluhættir í náttúruvísindum á unglingastigi: Tengsl menntunar og starfsaldurs*. *Tímarit um uppeldi og menntun*. (in press)
- DeHaan, R. L. (2009). Teaching creativity and inventive problem solving in science. *CBE—Life Sciences Education*, 8(3), 172–181. <https://doi.org/10.1187/cbe.08-12-0081>
- Erla Lind Þórisdóttir. (2017). Orðapröskuldur íslenskra grunnskólanemenda á miðstigi. *Hlutfall þekktra orða í náttúrufræðitexta og lesskilningur* [Meistararitgerð, Háskóli Íslands]. <http://hdl.handle.net/1946/28485>
- Forbes, C. T., Neumann, K. og Schiepe-Tiska, A. (2020). Patterns of inquiry-based science instruction and student science achievement in PISA 2015. *International Journal of Science Education*, 42(5), 783–806. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1730017>
- Goodrum, D. (2020). Principles of Effective Science Teaching and Learning. Í *The Art of Teaching Science* (bls. 105–121). Routledge.
- Hadzigeorgiou, Y., Fokialis, P. og Kabouropoulou, M. (2012). Thinking about creativity in science education. *Creative Education*, 3(5), 603–611. <https://doi.org/10.4236/ce.2012.35089>
- Hafþór Guðjónsson. (2011). Að verða læs á náttúrufræðitexta. *Netla - Vef tímarit um uppeldi og menntun*, 1–22. <https://netla.hi.is/greinar/2011/ryn/004.pdf>
- Kristín Norðdahl og Ingólfur Ásgeir Jóhannesson. (2016). 'Let's go outside': Icelandic teachers' views of using the outdoors. *Education 3-13*, 4(44), 391–406. <https://doi.org/10.1080/03004279.2014.961946>
- Millar, R., Osborne, J. og Dillon, J. (2010). Good practice in science teaching: What research has to say. Í *Practical work* (bls. 108–134). McGraw-Hill Education (UK).
- Svava Pétursdóttir og Gunnhildur Óskarsdóttir. (2022). Kennsluhættir náttúrufræða í skyldunámi. *Tímarit um Uppeldi og Menntun*, 31(2). <https://doi.org/10.24270/tuum.2022.31.7>



Takk fyrir áheyrnina



Hér getur þú sótt greinina
„Vísindalæsi íslenskra unglinga“
Edda E. Magnúsdóttir og Haukur
Arason 2025