

PISA

2018



Helstu niðurstöður á Íslandi

Efnisyfirlit

Töfluskrá	4
Myndaskrá	5
Ávarp	6
Inngangur: Um PISA	7
Hvað mælir PISA?	7
PISA 2018	8
Fyrirlögn og þátttaka á Íslandi	9
PISA stig og þýðing þeirra	10
Um útreikninga	10
Kaflí 1: Samantekt á helstu niðurstöðum	11
Kaflí 2: Lesskilningur	14
Lesskilningur – inngangur	14
Skilgreining	14
Breyttar áherslur í lesskilningi í PISA 2018	15
Verkefni í lesskilningi	15
Matsþættir lesskilnings	16
Hæfniprep í lesskilningi	18
Nánar um grunnhæfni í lesskilningi	18
Lesskilningur – niðurstöður	23
Meðalstig	23
Meðalstig – þróun á Norðurlöndum	25
Hæfni í lesskilningi	25
Matsþættir lesskilnings	28
Lesskilningur – staða kynjanna	29
Lesskilningur – staða innflytjenda	31
Lesskilningur – staða landshluta	33
Lestrarvenjur og viðhorf til lesturs	34
Lesskilningur – umfjöllun	38
Rýnt í niðurstöður lesskilningshluta PISA 2018 og tækifæri til framfara	38
1. Stefna og aðgerðir íslenskra stjórnvalda til að efla læsi frá 2006	39
2. Kennsluhættir og skólastarf	46
3. Verkefni framundan í íslensku skólastarfi	52
Heimildir	56
Kaflí 3: Læsi á stærðfræði	62
Læsi á stærðfræði – inngangur	62
Skilgreining	62
Hæfniprep í læsi á stærðfræði	62
Læsi á stærðfræði – niðurstöður	64
Meðalstig	64
Meðalstig – þróun á Norðurlöndum	66
Hæfni í læsi á stærðfræði	66
Læsi á stærðfræði – staða kynjanna	69

Læsi á stærðfræði – staða innflytjenda	70
Læsi á stærðfræði – staða landshluta	72
Læsi á stærðfræði – umfjöllun.	73
Rýnt í niðurstöður PISA um stærðfræðilæsi á Íslandi	73
Árangur Íslands og nokkrar hugsanlegar ástæður fyrir versnandi gengi frá árinu 2003.	73
Samanburður við önnur Norðurlönd	74
Rýnt í kenningaramma PISA og skilgreiningu á stærðfræðilæsi	75
Nokkrar áhugaverðar niðurstöður frá árinu 2012	77
Nýr kenningarammi fyrir PISA 2021.	80
Aðgerðir í Svíþjóð til að bæta stærðfræðináms og kennslu	81
Starfsþróun stærðfræðikennara á Íslandi frá síðustu fyrirlögn PISA	81
Tillögur og lokaorð	82
Heimildir.	84
Kaflí 4: Læsi á náttúruvísindi.	85
Læsi á náttúruvísindi – inngangur	85
Skilgreining	85
Hæfniprep í læsi á náttúruvísindi	85
Læsi á náttúruvísindi – niðurstöður	87
Meðalstig	87
Meðalstig – þróun á Norðurlöndum	89
Hæfni í læsi á náttúruvísindi	89
Læsi á náttúruvísindi – staða kynjanna	92
Læsi á náttúruvísindi – staða innflytjenda	93
Læsi á náttúruvísindi – staða landshluta	95
Læsi á náttúruvísindi – umfjöllun	96
Rýnt í niðurstöður PISA 2018 og samhengi þeirra á Íslandi	96
Læsi á náttúruvísindi í PISA	96
Hvað er mælt í náttúruvísindahluta PISA?	96
Staðan er slök á Íslandi.	97
PISA og aðalnámskrá grunnskóla	98
Viljinn í námskrá – veruleikinn í skólum.	101
Endurgjöf um framfarir í námi.	102
Hver er þá staðan?	105
Hvað er til ráða?	107
Heimildir	109

Töfluskra

Tafla 1.1. Þróun frammistöðu íslenskra nemenda á matssviðum PISA	13
Tafla 2.1. Matsþættir lesskilnings í PISA 2018	17
Tafla 2.2. Upplýsingar um hæfniprep lesskilnings í PISA 2018	19
Tafla 2.3. Sýniverkefni lesskilnings og hæfniprep þeirra	22
Tafla 3.1. Upplýsingar um hæfniprep læsis á stærðfræði í PISA 2018	63
Tafla 3.2. Meðalstig eftir færnisviðum læsis á stærðfræði í PISA 2012 – Norðurlönd	77
Tafla 3.3. Hlutfall nemenda á hæfniprepum færnisviðsins <i>að setja fram</i> í PISA 2012 – Norðurlönd. . .	78
Tafla 3.4. Hlutfall nemenda á hæfniprepum færnisviðsins <i>að beita</i> í PISA 2012 – Norðurlönd.	78
Tafla 3.5. Hlutfall nemenda á hæfniprepum færnisviðsins <i>að túlka</i> í PISA 2012 – Norðurlönd.	79
Tafla 3.6. Meðalstig í færnisviðum læsis á stærðfræði í PISA 2012, eftir kyni	79
Tafla 4.1. Upplýsingar um hæfniprep læsis á náttúruvísindi í PISA 2018	86
Tafla 4.2. Efnisflokkar viðfangsefna verkefna í náttúruvísindum í PISA 2018.	98
Tafla 4.3. Efnisflokkar aðalnámskrár grunnskóla í náttúrugreinum 2013.	98
Tafla 4.4. Fjöldi verkefna í læsi á náttúruvísindi í PISA 2018 eftir þyngdarþrepum	99
Tafla 4.5. Dreifing náttúrufræðiverkefna PISA 2018 eftir flokkum hæfniviðmiða aðalnámskrár grunnskóla 2013 (við lok 10. og 7. bekkar) og þyngdarþrepum PISA-verkefna	100
Tafla 4.6. Ráðlagður kennslutími í náttúrugreinum miðað við 10 ára grunnskólagöngu	106

Myndaskrá

Mynd 1.1. Meðalstig íslenskra nemenda á matssviðum PISA	11
Mynd 1.2. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum matssviða PISA	12
Mynd 2.1. Meðalstig íslenskra nemenda í lesskilningi í PISA 2000–2018	23
Mynd 2.2. Meðalstig nemenda í lesskilningi í 36 löndum OECD í PISA 2018	24
Mynd 2.3. Meðalstig nemenda á Norðurlöndunum í lesskilningi í PISA 2000–2018	25
Mynd 2.4. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum lesskilnings í PISA	26
Mynd 2.5. Hlutfall nemenda í löndum OECD á hæfniprepum lesskilnings í PISA 2018	27
Mynd 2.6. Meðalstig íslenskra nemenda í matsþáttum lesskilnings	28
Mynd 2.7. Meðalstig íslenskra nemenda í lesskilningi í PISA 2000–2018, eftir kyni	29
Mynd 2.8. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum í lesskilningi, eftir kyni	32
Mynd 2.9. Meðalstig íslenskra nemenda í lesskilningi í PISA 2009–2018, eftir bakgrunni	32
Mynd 2.10. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum í lesskilningi, eftir bakgrunni	33
Mynd 2.11. Meðalstig íslenskra nemenda í lesskilningi í PISA, eftir landshlutum	34
Mynd 2.12. Svör íslenskra nemenda um ánægju þeirra af lestri í PISA 2009 og 2018	34
Mynd 2.13. Ánægja nemenda á Norðurlöndunum af lestri í PISA 2018	35
Mynd 2.14. Mat íslenskra nemenda í PISA 2018 á eigin lestrargetu	35
Mynd 2.15. Mat nemenda á Norðurlöndunum á eigin lestrargetu í PISA 2018	36
Mynd 2.16. Mat íslenskra nemenda á þyngd lesskilningsverkefna í PISA 2018	36
Mynd 2.17. Mat nemenda á Norðurlöndunum á þyngd lesskilningsverkefna í PISA 2018	36
Mynd 2.18. Svör íslenskra nemenda í PISA 2009 og 2018 um lestrarvenjur	37
Mynd 3.1. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á stærðfræði í PISA 2003–2018	64
Mynd 3.2. Meðalstig nemenda í læsi á stærðfræði í 37 löndum OECD í PISA 2018	65
Mynd 3.3. Meðalstig nemenda á Norðurlöndunum í læsi á stærðfræði í PISA 2003–2018	66
Mynd 3.4. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum læsis á stærðfræði í PISA	67
Mynd 3.5. Hlutfall nemenda í löndum OECD á hæfniprepum læsis á stærðfræði í PISA 2018	68
Mynd 3.6. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á stærðfræði í PISA 2003–2018, eftir kyni	69
Mynd 3.7. Hlutfall nemenda á Íslandi á hæfniprepum í læsi á stærðfræði, eftir kyni	70
Mynd 3.8. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á stærðfræði í PISA 2012–2018, eftir bakgrunni	71
Mynd 3.9. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum í læsi á stærðfræði, eftir bakgrunni	71
Mynd 3.10. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á stærðfræði í PISA, eftir landshlutum	72
Mynd 3.11. Hlutfall nemenda á hæfniprepum læsis á stærðfræði í PISA 2018 – Norðurlönd	75
Mynd 3.12. Líkan af stærðfræðilæsi í PISA 2012	76
Mynd 3.13. Líkan af stærðfræðilæsi 2021	80
Mynd 4.1. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á náttúruvísindi í PISA 2006–2018	87
Mynd 4.2. Meðalstig nemenda í læsi á náttúruvísindi í 37 löndum OECD í PISA 2018	88
Mynd 4.3. Meðalstig nemenda á Norðurlöndunum í læsi á náttúruvísindi í PISA 2006–2018	89
Mynd 4.4. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum læsis á náttúruvísindi í PISA	90
Mynd 4.5. Hlutfall nemenda í löndum OECD á hæfniprepum læsis á náttúruvísindi í PISA 2018	91
Mynd 4.6. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á náttúruvísindi í PISA 2006–2018, eftir kyni	92
Mynd 4.7. Hlutfall nemenda á Íslandi á hæfniprepum í læsi á náttúruvísindi, eftir kyni	93
Mynd 4.8. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á læsi á náttúruvísindi í PISA 2012–2018	94
Mynd 4.9. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum í læsi á náttúruvísindi, eftir bakgrunni	94
Mynd 4.10. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á náttúruvísindi í PISA, eftir landshlutum	95

Ávarp

PISA könnunin gefur mikilvægar vísbendingar um stöðu menntakerfa, hverjir eru styrkleikar landa í menntun og hvað megi betur fara. Könnunin gefur einnig upplýsingar sem nýta má til að bæta menntastefnu og árangur. Með því að veita bakgrunnsupplýsingar um m.a. félagslega stöðu nemenda og uppruna og aðstöðu kennara og skóla gera niðurstöður PISA mögulegt að greina fjölbreytt samspil þátta sem hafa áhrif á nám nemenda og hvernig skólar koma til móts við ólíkar þarfir þeirra. Samanburður við önnur lönd veitir innsýn í hvað hefur gefist vel í stefnumótun og aðgerðum. Það er mikilvægt að nýta vel möguleika PISA í því skyni að bæta menntun nemenda á Íslandi.

Samkvæmt niðurstöðum PISA 2018 hafa íslenskir nemendur bætt sig marktækt í læsi á stærðfræði frá árinu 2015 og er Ísland nú rétt yfir meðaltali OECD í þeirri grein. Læsi nemenda á Íslandi á náttúruvísindi er nánast óbreytt frá því 2012. Nemendur standa sig hins vegar marktækt verr í lesskilningi í samanburði við árið 2009 þegar lesskilningur var síðast aðalsvið PISA en ekki er marktæk breyting nú miðað við niðurstöður 2012 og 2015. Ísland er undir meðaltali OECD í lesskilningi og læsi á náttúruvísindi.

Þegar niðurstöður svo umfangsmikillar rannsóknar liggja fyrir er mikilvægt að draga réttan lærdóm af þeim gögnum um íslenskt menntakerfi sem þar birtast. Að því miðar þessi skýrsla þar sem ítarlega er fjallað um helstu niðurstöður PISA rannsóknarinnar og fræðimenn frá Menntavísindasviði Háskóla Íslands leitast við að varpa ljósi á þrjú meginsvið rannsóknarinnar sem eru lesskilningur og læsi á náttúrufræði og stærðfræði.

Eftir því sem fleiri mælingar liggja fyrir skýrist sú mynd sem PISA gefur af stöðu íslensks menntakerfis. Íslendingar bera sig gjarnan saman við hin Norðurlöndin og ljóst er að staða Íslands er slökust í þeim samanburði og hefur dalað frá árinu 2000 þegar við tókum fyrst þátt í PISA. Ýmislegt bendir til að sérstaða Íslands sem lítils málsamfélags hafi í för með sér sérstakar áskoranir gagnvart áhrifum alþjóðlegs efnis á ensku. Hins vegar eru líka í íslensku samfélagi styrkleikar sem koma m.a. fram í jöfnuði og stuðningi við fjölbreyttan hóp nemenda. Niðurstöður PISA gefa tilefni til að gefa verulega í þegar kemur að stuðningi við kennara og skóla, huga að jafnrétti vegna búsetu og auka væntingar okkar um frammi-stöðu nemenda.

Menntaumbætur taka tíma. Á undanförunum árum hefur verið ráðist í metnaðarfullar aðgerðir til að efla íslenskt menntakerfi. Niðurstöður PISA benda til að í engu megi slaka á í þeim aðgerðum sem nú standa yfir til að efla læsi og auka vitund í samfélaginu um mikilvægi þess. Enn fremur að gera þurfi mun betur á næstu árum. Full ástæða er til að nýta niðurstöður nú til að endurmeta stöðuna og skoða á gagnrýnninn hátt hvað þarf meira til svo Ísland standi jafnfætis þeim löndum sem við viljum bera okkur saman við. Í þessari skýrslu koma fram ýmsar ábendingar um hvað betur megi fara og er það von okkar að hún verði gagnlegt innlegg í umræðu um menntamál hér á landi.

Fyrir hönd Menntamálastofnunar vil ég þakka nemendum sem þreyttu prófið, tengiliðum og öðrum starfsmönnum skóla sem aðstoðuðu við fyrirlögnina fyrir gott samstarf. Þá vil ég þakka fræðimönnum á Menntavísindasviði fyrir gjöfult samstarf og þeim starfsmönnum stofnunarinnar sem hafa haft veg og vanda að framkvæmd og úrvinnslu PISA rannsóknarinnar. Mennta- og menningarmálaráðuneytinu kann ég þakkir fyrir góðan stuðning á öllum stigum rannsóknarinnar.

Arnór Guðmundsson, forstjóri Menntamálastofnunar

Inngangur: Um PISA

PISA (Programme for International Student Assessment) er alþjóðlegt könnunarpróf á vegum Efnahags- og framfarastofnunarinnar (OECD) sem mælir lesskilning 15 ára nemenda og læsi þeirra á stærðfræði og náttúruvísindi. Tilgangur PISA er að mæla hvort nemendur sem eru við það að ljúka skólaskyldu námi hafi öðlast þá þekkingu og færni sem gerir þeim kleift að taka fullan þátt í samfélaginu. PISA leggur sérstaka áherslu á að meta hvort nemendur geti yfirfært það sem þeir læra í skóla yfir á ný verkefni og nýjar aðstæður.

Í PISA er enska orðið „literacy“ notað yfir þá færni sem könnunin leggur mat á. Á íslensku hefur þetta verið þýtt ýmist sem læsi, þegar um er að ræða stærðfræði og náttúruvísindi, eða lesskilningur, þegar um er að ræða verkefni sem reyna á skilning, nýtingu og túlkun á rituðum texta. Nemendur sem eru læsir á þessi svið geta beitt þeirri þekkingu og færni sem þeir búa yfir og geta notað rökhugsun og greiningu til að bera kennsl á, túlka og leysa ýmis úrlausnarefni með góðum árangri. Læsi eins og það er skilgreint í PISA er töl sem getur hjálpað nemendum að víkka út skilning sinn á heiminum, hugsa á gagnrýninn hátt og afla góðra og gildra upplýsinga.

Hvert matssvið í PISA metur marga ólíka þætti læsis eða lesskilnings og verkefnum er ætlað að endurspeglar breiddina bæði í hæfni nemenda og í viðfangsefnum þeirra innan og utan skóla. Í PISA verja nemendur mestum tíma í að leysa verkefni en svara líka ýmsum spurningum sem tengjast meðal annars bakgrunni þeirra og heimilisaðstæðum, líðan, námsvenjum, viðhorfi og upplifun af námi og kennslu, ásamt öðrum áhuga- og viðhorfsspurningum. Gögn úr niðurstöðum allra PISA kannana eru aðgengileg á heimasíðu OECD og þar er að finna tölur um frammistöðu á sviðum PISA, svör nemenda við spurningalistum, ásamt svörum skólastjórnenda um ýmsa þætti skólastarfs. Því er hægt að nýta niðurstöður PISA til að skoða almenna hæfni íslenskra nemenda á lykilsviðum náms í samanburði við önnur lönd, fá mynd af upplifun nemenda og viðhorfi til námstengdra þátta og skoða hvernig skólasterfi er háttað í íslenskum skólum. Þá er einnig hægt að nýta gögn PISA til að athuga hvaða eiginleikar nemenda eða skóla sýna tengsl við frammistöðu á prófhluta PISA.

Í þessari skýrslu verður greint frá helstu niðurstöðum um frammistöðu íslenskra nemenda í prófhluta PISA 2018 ásamt svörum þeirra um lestrarvenjur og upplifun þeirra af lestri. Hvert matssvið PISA er tekið fyrir í einum kafla en sérstök áhersla var lögð á lesskilning í PISA 2018 og því er umfjöllun um svið lesskilnings ítarlegri. Í hverjum kafla er greint er frá þróun frammistöðu á Íslandi eftir kyni, bakgrunni, og landshlutum, stöðu Íslands meðal landa OECD og þróun frammistöðu á Norðurlöndunum til samanburðar.

Hvað mælir PISA?

PISA metur þekkingu og færni nemenda á þremur matssviðum: lesskilningi, læsi á stærðfræði og læsi á náttúruvísindi. Könnunin er byggð á kenningaramma um hvert svið sem hópur sérfræðinga um allan heim tekur þátt í að smíða fyrir OECD. Hægt er að kynna sér kenningarammana þrjá í riti OECD, *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework* (OECD, 2019a).

Í PISA er **lesskilningur** skilgreindur sem hæfni til að skilja, meta, nýta sér, ígrunda og ástunda lestur á rituðum texta í þeim tilgangi að ná markmiðum sínum, þróa þekkingu sína og hæfni og taka virkan þátt í samfélaginu. Þannig meta lesskilningsverkefni PISA ekki eingöngu skilning nemenda á efni texta heldur hvernig þeir túlka, leggja mat á og nýta sér texta.

Læsi á stærðfræði í PISA er skilgreint sem geta einstaklings til að setja fram, beita og túlka stærðfræði í margs konar samhengi. Í því felst að geta beitt stærðfræðilegri röksemdafærslu, að geta notað stærðfræðileg hugtök, aðferðir, staðreyndir og hjálpartæki til að lýsa, skýra og spá fyrir um fyrirbæri. Stærðfræðilæsi nýtist einstaklingi við að skilja hlutverk stærðfræðinnar í umhverfinu og er hluti þeirrar dómgreindar sem þarf til að taka ígrundaðar ákvarðanir sem ábyrgur og upplýstur þjóðfélagsþegn.

Mat PISA á **læsi á náttúruvísindi** miðar að því að mæla það hversu færir nemendur eru um að takast á við vísindalegar hugmyndir og málefni sem tengjast vísindum á ígrundaðan hátt. Sá eða sú sem er læs á náttúruvísindi er bæði fús og fær um að taka þátt í rökræðum um tækni og vísindi, en samkvæmt skilgreiningu PISA liggur þrenns konar færni þar að baki. Í fyrsta lagi færni til að útskýra á vísindalegan hátt, sem felst í því að þekkja, meta og veita útskýringar á náttúrulegum og tæknitengdum fyrirbærum af ýmsu tagi. Í öðru lagi færni til að meta og beita vísindalegri nálgun (*e. scientific inquiry*) sem felst í því að lýsa og meta vísindalegar rannsóknir og leggja til leiðir til að nálgast spurningar með aðferðum eða hugmyndum vísindanna. Í þriðja lagi færni til að túlka gögn á vísindalegan hátt sem felst í því að greina og meta gögn, staðhæfingar og röksemdafærslur í margvíslegri mynd og draga viðeigandi vísindalegar ályktanir.

Í hverri könnun PISA er einnig boðið upp á að meta frammistöðu nemenda á fjórða sviði sem er breytilegt milli kannana og löndum er valfrjálst að taka þátt í.

PISA 2018

PISA 2018 könnunin var lögð fyrir í 79 ríkjum og samtals tóku um 600.000 nemendur þátt. Þátttakendur í PISA 2018 voru á aldrinum 15 ára og þriggja mánaða til 16 ára og tveggja mánaða þegar könnunin fór fram en eins mánaðar frávík frá þessu aldursbili leyfðist. Á Íslandi og í flestum öðrum þátttökuríkjum svöruðu nemendur könnuninni í tölvu.

Ísland hefur tekið þátt í PISA frá fyrstu könnun árið 2000 þegar 43 ríki tóku þátt. Könnunin er lögð fyrir á þriggja ára fresti og í hverri könnun leysa nemendur verkefni í lesskilningi, læsi á stærðfræði og læsi á náttúruvísindi. Í hverri könnun er lögð sérstök áhersla á eitt sviðanna þriggja og megnið af verkefnum og spurningum eru af því sviði. Þannig er hvert svið aðalsvið PISA á níu ára fresti. Árið 2018 var lesskilningur aðalsvið PISA en var það einnig árin 2000 og 2009. Þetta þýðir að í PISA 2018 vörðu allir íslenskir nemendur um helmingi próftímans í lesskilningsverkefni og svöruðu spurningum um lesvenjur og viðhorf til lesturs. Nemendur leystu einnig verkefni sem reyndu á læsi þeirra á stærðfræði, sem var síðast aðalsvið 2012, og á læsi á náttúruvísindi sem síðast var aðalsvið 2015. Í hluta þátttökuríkja PISA 2018 leystu nemendur einnig verkefni sem snéru að alþjóðahæfni (*e. global competence*) og fjármálalæsi en Ísland var ekki á meðal þeirra.

Í PISA svara nemendur spurningalistum sem snúa að megninu til að bakgrunni þeirra og venjum og viðhorfum sem tengjast skóla og námi. Í PISA 2018 svöruðu nemendur á Íslandi auk þess spurningum um notkun á stafrænum tækjum og stafrænu efni, framtíðaráform í menntun og starfi og viðhorf þeirra til alþjóðlegra málefna. Í PISA 2018, líkt og í fyrri könnunum PISA, var einnig leitað eftir upplýsingum um

skóla og kennslu frá skólastjórnendum. Frumtexta spurningalista sem lagðir voru fyrir í PISA 2018 má finna á heimasíðu PISA hjá OECD.

Uppbygging og skipulag PISA árið 2018 var að mestu leyti eins og í könnuninni sem lögð var fyrir 2015. Helstu breytingar tengjast því að lesskilningur er aðalsvið PISA 2018 og því voru áherslur á því sviði endurskoðaðar. Lesskilningsverkefni eru fleiri og fjölbreyttari en fjallað er um þær breytingar á bls. 15 í kafla 2 um lesskilning. Einnig var nýjung í virkni prófhlutans innleidd í lesskilningi en þar stjórnaðist erfiðleikastig spurninga upp að vissu marki af frammistöðu nemenda í spurningum sem á undan fóru. Þetta fyrirkomulag hefur þann kost að hægt er að mæla nákvæmar hæfni bæði þeirra nemenda sem hafa takmarkaða hæfni á sviðinu og þeirra nemenda sem standa sig hvað best.

Ítarlegar upplýsingar um uppbyggingu og skipulag PISA 2018 könnunarinnar, tæknilega staðla, úrtaksnið, skölun og tölfraðilegar aðferðir er að finna í riti OECD, *PISA 2018 Technical Report* (OECD, væntanlegt).

Fyrirlögn og þátttaka á Íslandi

PISA könnunin var lögð fyrir 15 ára nemendur í mars og apríl 2018 og heildarfjöldi þátttakenda var 3296. Langflestir þátttakendur á Íslandi voru nemendur í 10. bekkjum grunnskóla en líkt og í öðrum þáttökulöndum tóku 15 ára nemendur sem voru á undan eða á eftir jafnöldrum sínum í námi einnig þátt í PISA. Þannig tóku 29 íslenskir nemendur úr 14 framhaldsskólum þátt í PISA. Svarhlutfall nemenda á Íslandi í PISA var 87% og hlutfall nemenda sem fengu undanþágu frá PISA var 6%. Viðmið OECD um ásættanlegt undanþáguhlutfall í PISA er 5% en nánari skoðun sýndi að undanþágur á Íslandi væru innan eðlilegra marka. Undanþágur í PISA eru gefnar vegna sérparfa í námi, þ.e. líkamlegrar fötlunar, andlegrar fötlunar, eða ónógrar íslenskukunnáttu – og þá aðeins fyrir nemendur sem hafa verið styttra en eitt ár í íslenskukennslu. Nokkuð fleiri nemendur á Íslandi voru undanþegnir vegna andlegrar fötlunar PISA 2018 en í PISA 2015 sem skýrir líklega hækkun heildarhlutfalls undanþeginna umfram viðmiðunarmörk.

Vegna smæðar landsins er fyrirkomulag PISA á Íslandi ólíkt flestum þáttökulöndum PISA að því leyti að hér er stefnt að því að allir 15 ára einstaklingar á landinu taki þátt. Í flestum löndum er um stórt lagskipt slembiúrtak að ræða þar sem bæði skólar og nemendur eru valdir að handahófi til að endurspegla þýðið.

PISA stig og þýðing þeirra

Frammistaða nemenda á hverju matssviði PISA prófsins er mæld í PISA stigum, sem er staðlaður mælikvarði þar sem meðaltal OECD landa er um 500 stig og staðalfrávik um 100 stig¹. Heildarfjöldi PISA stiga í hverju landi er áætlað meðaltal sem segir til um frammistöðu landsins í heild.

Frammistöðu landa er einnig hægt að skoða út frá því hversu hátt hlutfall nemenda hlýtur PISA stig á ákveðnu stigabili. PISA flokkar stigafjölda á hverju matssviði niður á hæfniprep sem spanna á bilinu 60–80 stig. Hverju hæfniprepi fylgir lýsing sem tilgreinir þá hæfni sem nemendur á því prepi búa yfir og lýsir verkefnum sem samsvara þrepinu. Hlutfallslega skipting nemenda á hæfniprep gefur því til kynna hversu hátt hlutfall býr yfir ákveðinni hæfni á viðkomandi sviði. OECD skilgreinir prep 2 á öllum sviðum sem grunnhæfni, sem þýðir að einungis nemendur sem hljóta að lágmarki stig á prepi 2 teljast búa yfir grunn- eða lágmarkshæfni í viðkomandi sviði. Þá þykja þeir nemendur sem skora á prepi 5 eða hærra sýna afburðahæfni á því sviði.

Í þessari skýrslu eru marktæknipróf notuð til að ákvarða hvort munur á heildarstigum milli ára eða landa getur með vissu talist skýrast af raunverulegum mun á frammistöðu. Hins vegar er erfitt að ákvarða hvaða þýðingu stærð stigamunar hefur. Nokkur lönd hafa gert langtímarannsóknir á frammistöðu nemenda í PISA eftir aldri, í því skyni að komast að því hversu mikið þeim fer fram í PISA á einu skólaári. Niðurstöður benda til þess að í þeim löndum sé ígildi skólaárs breytilegt eftir sviðum og liggi á bilinu 20–40 PISA stig (Keskpaik og Salles, 2013; OECD, 2012; Prenzel et al., 2006). Það er hins vegar óvíst hvort þessar tölur sé hægt að yfirfæra yfir á skólakerfi annarra landa og því er stigamunur ekki túlkaður með þessu móti í skýrslunni.

Um útreikninga

Skipulag PISA kallar á sérhæfðar tölfræðiaðferðir við útreikninga á frammistöðu og allir slíkir útreikningar eru byggðir á líklegum gildum (*e. plausible values*). Í öllum útreikningum sem mæla þróun frammistöðu í PISA yfir tíma er fólgin ákveðin óvissa, meðal annars vegna þess að ný verkefni geta bæst við milli kannana og önnur dottið út. OECD áætla þvi og birtir tengiskekkjur (*e. link errors*) sem áætla þessa óvissu fyrir hvert matssvið og hvern samanburð á milli 2018 og annara kannana. Tekið er tillit til tengiskekkju, auk staðalskekkju, í öllum útreikningum á þróun frammistöðu í skýrslunni. Marktækni í skýrslunni miðast alltaf við 95% öryggisbil, eða $p = 0.05$.

Í skýrslunni eru meðaltöl landa OECD sýnd til samanburðar. Þegar um er að ræða samanburð á niðurstöðum ólíkra landa í PISA 2018 er meðaltalið yfirleitt byggt á 37 núverandi og tilvonandi ríkjum OECD (Kólumbía er talin með). Undantekning er gerð á sviði lesskilnings en vegna óútskýrðra frávikna í svörum nemenda frá Spáni í lesskilningi ákvað OECD að fresta birtingu niðurstaðna Spánar í lesskilningi og því eru þau ekki birt hér.

Þegar um að ræða samanburð á þróun frammistöðu á Íslandi og meðaltals OECD þarf hins vegar að nota meðaltal þeirra OECD landa sem tóku þátt og skiluðu áreiðanlegum gögnum í öllum könnunum sem samanburður hvers matssviðs nær yfir og til þess þarf að nota nokkur ólík meðaltöl. Meðaltalið OECD-36 byggir þannig á öllum löndum OECD nema Austurríki, og meðaltalið OECD-35 á öllum löndum nema Austurríki og Spáni. OECD-29 byggir á öllum OECD löndum nema Austurríki, Síle, Eistlandi, Ísrael, Slóveníu, Bretlandi, Litháen og Kólumbíu. Þá undanskilur meðaltalið OECD-23 sömu lönd og OECD-29 en auk þess Holland, Slóvakíu, Tyrkland og Bandaríkin og Spán.

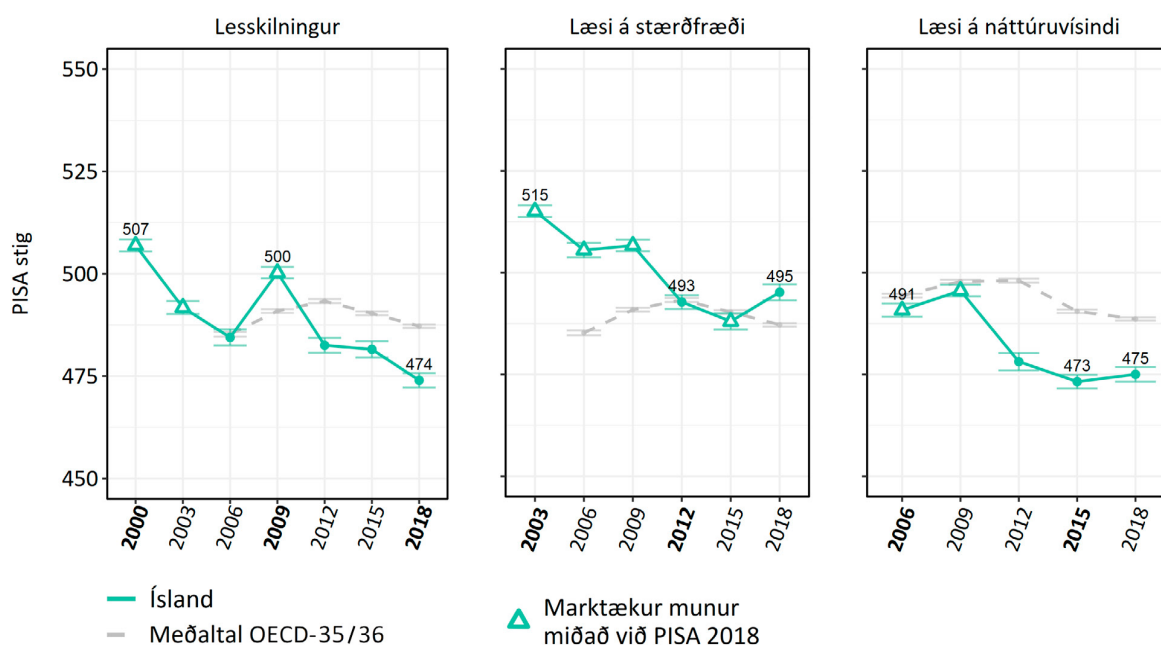
1 Meðaltal mælikvarðans fyrir hvert svið var sett 500 stig með staðalfrávik 100 stig þegar viðkomandi svið var fyrst aðalsvið PISA. Þannig miðar t.d. mælikvarðinn á lesskilning í PISA 2018 við meðaltal þeirra OECD landa sem tóku þátt í PISA 2000 þegar lesskilningur var fyrst aðalsvið.

Kafli 1: Samantekt á helstu niðurstöðum

Hér verða helstu niðurstöður íslenskra nemenda í PISA 2018 teknar saman ásamt þróun frammistöðu á Íslandi en nánari umfjöllun og niðurstöður fyrir hvert matssvið er að finna í köflum 2–4. Í töflu 1.1. á bls. 13 og myndum 1.1 og 1.2 (bls. 11 og 12) má sjá samantekt á helstu tölum sem sýna þróun frammistöðu á Íslandi.

Þróun á Íslandi í PISA fyrir könnunina 2018 einkenndist almennt af nokkurri afturför í frammistöðu nemenda, sérstaklega eftir PISA 2009 (mynd 1.1). Í PISA 2009 var frammistaða á Íslandi á öllum matssviðum um eða yfir meðaltali OECD landa og áþekk frammistöðu Norðurlandanna, að Finnlandi undanskildu. Í næstu könnun árið 2012 stóðu íslenskir nemendur sig marktækt verr á öllum matssviðum. Staðan breyttist lítið í PISA 2015 og bæði í PISA 2012 og 2015 var frammistaða íslenskra nemenda í lesskilningi og læsi á náttúruvísindi lakari en meðal jafnaldra þeirra á Norðurlöndunum og í löndum OECD að meðaltali. Þannig var hlutfall nemenda í PISA 2015 sem náðu ekki grunnhæfni í lesskilningi nokkuð hátt (22%) og sérstaklega hlutfall drengja (29%). Nemendur á Íslandi hafa hins vegar yfirleitt verið sterkari í læsi á stærðfræði en á öðrum sviðum PISA og frammistaða í PISA 2015 var þannig áþekk meðalframmistöðu í löndum OECD, þrátt fyrir að hún hafi versnað frá því í fyrri könnunum.

Mynd 1.1. Meðalstig íslenskra nemenda á matssviðum PISA – þróun



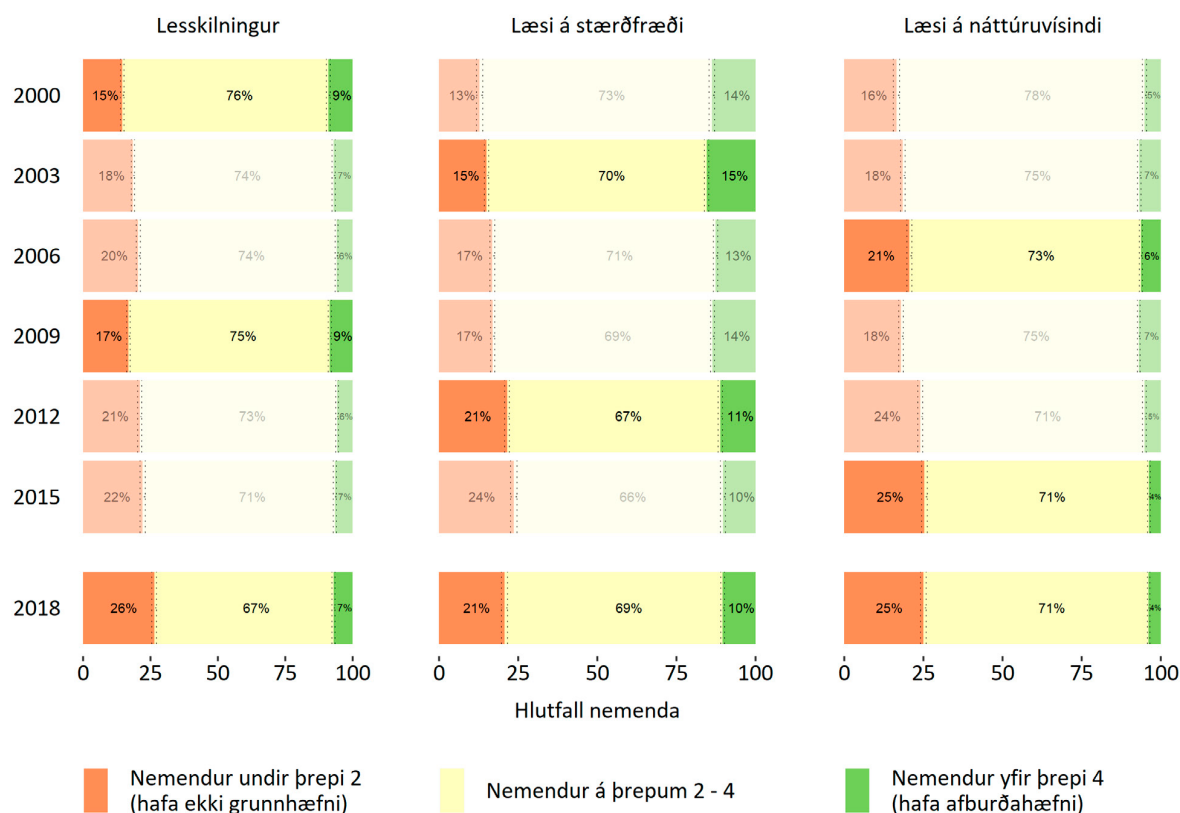
Mynd 1.1. Meðalstig íslenskra nemenda á matssviðum PISA. Þríhyrningar tákna að stig í viðkomandi könnun eru marktækt frábrugðin stigum í PISA 2018 fyrir viðkomandi matssvið. Feitletruð ártöl tákna að viðkomandi svið var aðalsvið PISA og skekkjumörk sýna staðalskekkju. Fyrir lesskilning byggir meðaltal á OECD-35 en fyrir önnur svið á OECD-36 (sjá bls. 10).

Niðurstöður úr PISA 2018 sýna að íslenskir nemendur standa sig enn undir væntingum í lesskilningi og læsi á náttúruvísindi en bæta sig hins vegar í læsi á stærðfræði.

Í heild hlutu nemendur í PISA 2018 7,6 færri stig fyrir **lesskilning** en í PISA 2015 en sá stigamunur er þó ekki marktækur. Ef frammistaðan er borin saman við könnunina 2009 þegar lesskilningur var síðast aðalsvið PISA er munurinn hins vegar talsverður eða 26 stig. Þá hefur nemendum sem ná ekki grunnhæfni í lesskilningi fjölgað marktækt síðan í PISA 2015 og eru nú 26% af heildarfjölda nemenda (mynd 1.2). Hlutfall drengja sem tilheyra þessum hópi er nú 34%, sem þýðir að þriðji hver 15 ára karlkyns nemandi á Íslandi býr ekki yfir þeirri grunnhæfni sem OECD telur nauðsynlega til þess að þeir geti lesið sér til gagns og fróðleiks og tekið fullan þátt í samfélaginu.

Frammistaða nemenda í læsi á **stærðfræði** var hins vegar marktækt betri í PISA 2018 en í PISA 2015 og nemendur sem búa yfir grunnhæfni eru hlutfallslega fleiri. Ef frammistaða eftir kyni er skoðuð kemur í ljós að stúlkur bæta sig marktækt frá því í síðustu könnun og stúlkum sem ná hæfniprepi 2 eða hærra fjölgar hlutfallslega. Frammistaðan á Íslandi í heild er rétt yfir meðaltalinu í löndum OECD og er svipuð og hún var 2012 þegar sviðið var síðast aðalsvið PISA en hafði þá versnað töluvert síðan í könnuninni þar á undan.

Mynd 1.2. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum á matssviðum PISA – þróun



Mynd 1.2. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum matssviða PISA. Eldri kannanir þar sem viðkomandi matssvið var aðalsvið PISA eru í sterkari litum. Hlutföll eru námunduð og punktalínur tákna staðalskekkju hlutfalla.

Læsi nemenda á Íslandi á **náttúruvísindi** er nánast óbreytt frá því 2015 þegar sviðið var aðalsvið PISA og enn eru 25% nemenda í heild undir hæfniprepi 2 og aðeins 3,8% nemenda teljast vera með afburðahæfni. Ísland er enn neðst Norðurlandanna, undir meðaltali OECD og í PISA 2018 var frammistaða nemenda í læsi á náttúruvísindi marktækt betri en á Íslandi í 27 af 37 löndum OECD.

Tafla 1.1. Þróun frammistöðu íslenskra nemenda á matssviðum PISA.

Meðalstig	Lesskilningur	Læsi á stærðfræði	Læsi á náttúruvísindi
PISA 2000	507*	–	–
PISA 2003	492*	515*	–
PISA 2006	484	506*	491*
PISA 2009	500*	507*	496*
PISA 2012	483	493	478
PISA 2015	482	488*	473
PISA 2018	474	495	475
Meðalbreyting á þriggja ára tímabili (leitni)	-4,4*	-4,7*	-5,4*
Breyting frá síðustu könnun (2015)	-7,6	+7,2*	+1,8
Þróun frammistöðu í heild	stöðugt neikvæð	neikvæð, en að rétta sig af	stöðugt neikvæð
Hæfniprep	Lesskilningur (2009–2018)	Læsi á stærðfræði (2012–2018)	Læsi á náttúruvísindi (2006–2018)
Breyting í prósentustigum á hlutfalli nemenda sem búa yfir afburðahæfni (þrep 5 eða 6)	-1,4	-0,8	-2,5*
Breyting í prósentustigum á hlutfalli nemenda sem búa ekki yfir grunnhæfni (undir þrepi 2)	+9,5*	-0,8	+4,4*

Tafla 1.1. Þróun frammistöðu íslenskra nemenda á matssviðum PISA. Stjarna (*) táknar ýmist marktækar breytingar eða leitni eða stigafjölda sem er marktækt hærri eða lægri en í PISA 2018

Kafli 2: Lesskilningur

Lesskilningur – inngangur

Í PISA 2018 var sérstök áhersla lögð á að meta lesskilning nemenda. Í þessum kafla verður skýrt frá skilgreiningu PISA á lesskilningi og fjallað um verkefni á sviði lesskilnings í PISA 2018 og þá hæfni sem verkefnin reyna á hjá nemendum. Í kaflanum koma einnig fram ítarlegar upplýsingar um hvað liggur að baki hæfniprepum lesskilnings í PISA 2018.

Skilgreining

Í PISA er lesskilningur (*e. reading literacy*) skilgreindur sem hæfni til að skilja, nota, meta, ígrunda og ástunda lestur á texta í þeim tilgangi að ná markmiðum sínum, þroska þekkingu sína og hæfileika, og að taka þátt í samfélaginu.² Þannig meta lesskilningsverkefni PISA ekki eingöngu skilning nemenda á efni texta heldur hvernig þeir túlka, leggja mat á og nýta sér hann. Hér fylgir nánari lýsing á hverjum lið skilgreiningar PISA á lesskilningi sem byggir á útgefnum lýsingum OECD (OECD, 2019a).

Lesskilningur felst í því..

... að skilja, nota, meta og ígrunda ...

Lestur byggir alltaf á *skilningi* því lesandi þarf að byggja á eigin þekkingu, bæði sem byrjandi til að þekkja bókstafi og stækka orðaforða, og sem þroskaður lesandi til að draga ályktanir um efni og eðli texta. Lesandi les gjarnan texta í ákveðnum tilgangi og geta nemenda til að *nota* það sem þeir lesa er einnig hluti af lesskilningsmati PISA. Til að ná markmiðum sínum með lestrinum getur lesandi auk þess þurft að vega og *meta* sjónarhól höfundar, rökin sem sett eru fram og hvort textinn henti þeim markmiðum sem lagt er upp með. Að *ígrunda* textann vísar til þess að lestur er gagnkvæmt ferli: Lesandi tengir það sem hann les við hugsanir sínar og reynslu. Um leið og þekking og reynsla eykst mátar lesandinn stöðugt það sem hann les við mynd sína af heiminum og er því stöðugt að endurmeta og endurnýja skilning sinn og tilfinningu fyrir textanum. Þannig þroskast einstaklingurinn, skynjun hans og hugsun.

... að ástunda lestur ...

Góðir lesendur hafa nauðsynlega þekkingu og hæfni en hafa líka lært að meta gildi þess að lesa og lesa texta í ýmsum tilgangi. Hlutverk skólasamfélagsins er að fá nemendur til að ástunda lestur (*e. engage in reading*). Í því felst að auka hvata þeirra til lesturs, áhuga þeirra og ánægju af því að lesa. Til að ná því markmiði er mikilvægt að nemendur ákveði sjálfir hvað þeir lesa, taki þátt í samvinnu og umræðum sem tengjast lestri og að þeir lesi sem oftast sér til gagns og ánægju.

... á rituðum texta ...

Samkvæmt skilgreiningu PISA eru textar allt það samfellda mál sem sett er fram í handskrifuðum eða prentuðum texta, á pappír eða á tölvuskjá. Myndir, kort, töflur og teiknimyndir teljast til texta ef þau innihalda ritað mál (t.d. myndatexta fyrir neðan mynd). Í PISA-prófunum er kappkostað að ritaðir textar endurspegli þær textategundir sem búast má við að verði á vegi nemenda í lífi, starfi eða námi. Meðal

² Þetta svið PISA heitir „reading literacy“ á ensku og hefur verið þýtt sem lesskilningur í íslenskum PISA skýrslum. Lesskilningur er einnig notað á íslensku sem þýðing á enska hugtakinu „reading comprehension“. PISA metur lesskilning í skilningi „reading comprehension“ en metur margt fleira og eins og bent hefur verið á væri einnig hægt að nota orðið „textalæsi“ til að ná yfir fjölbreytta matsþætti sviðsins (Sigríður Ólafsdóttir og Baldur Sigurðsson, 2017).

annars er gerður greinamunur á föstum textum (*e. fixed texts*), sem einkenna það ritaða mál sem er að finna í prentuðu efni, og sveigjanlegum textum (*e. dynamic texts*) sem vísa hvor á annan, til dæmis í gegnum tengla og leitarniðurstöður. Munur á þessum textagerðum er margþættur en lesendur nálgast virka texta gjarnan á annan hátt og þurfa í meira mæli að finna eigin leið í gegnum lesturinn.

... í þeim tilgangi að ná markmiðum sínum, þróa þekkingu sína og getu og taka virkan þátt í samfélaginu.

Lesskilningur eins og hann er skilgreindur í PISA kemur að gagni í mörgum ólíkum sviðum í lífinu: Í formlegu námi, vinnu, ævimenntun og í virkri borgaralegri þátttöku. Hann stuðlar að aukinni farsæld bæði í námi og vinnu og í persónulegum þroska. Hann gerir nemendum kleift að lesa sér til sívaxandi þekkingar og færni út lífið og getur stuðlað að virkri þátttöku í öllum sviðum samfélagsins.

Breyttar áherslur í lesskilningi í PISA 2018

Í könnunum PISA er sem fyrr segir til skiptis lögð sérstök áhersla á eitt þriggja kjarnasviða. Þannig er hvert svið aðalsvið í PISA á níu ára fresti og fyrir þau tímamót eru verkefni og matsþættir sviðsins endurskoðaðir bæði út frá nýjum kenningum á greinasviðinu og til að könnunin endurspegli betur breytt samfélag og breytt umhverfi nemenda. Í PISA 2018 var lesskilningur aðalsvið PISA í þriðja sinn en var það áður 2000 og 2009. Helstu áherslubreytingar í lesskilningi í PISA 2018 felast í fjölgun verkefna sem hafa að geyma fleiri en einn texta af ólíkum uppruna eða sem eru samdir af mismunandi höfundum. Í þessum verkefnum getur nemandinn þurft að flakka fram og aftur innan eða á milli texta, til dæmis með því að nota flipa (*e. tabs*) eða tengla. Þetta fyrirkomulag endurspeglar eðli þeirra texta og upplýsinga sem nemendur lesa og nýta sér á netinu. Verkefnin geta krafist þess að nemandinn sækir sér upplýsingar í fleiri en einn texta og samþætti þær til að draga ályktanir um textann. Nemendur geta einnig þurft að beina athygli að uppruna textans, meta gæði hans og trúverðugleika og takast á við ólík sjónarmið höfunda í ólíkum textum. Önnur viðbót við lesskilningshluta PISA er stutt mat á lesfimi nemenda (*e. reading fluency*). Matið felst í því að nemandinn les setningu, metur það hvort vit sé í henni með því að smella á já eða nei, og metur svo eins margar setningar og mögulegt er innan þriggja mínútna. Þessari viðbót er ætlað að mæla nákvæmar hæfni þeirra nemenda sem skora mjög lágt í lesskilningi og helst í hendur við viðbót hæfnipreps 1c neðan við hæfniprepaskala lesskilnings í PISA 2018.

Verkefni í lesskilningi

Hvert verkefni á sviði lesskilnings í PISA sýnir einn eða fleiri texta og nemendur svara röð spurninga sem tengjast textanum og þyngjast gjarnan þegar líður á verkefnið. Þannig getur sama verkefnið til dæmis reynt bæði á einfalda hæfni nemandans til að skima texta og finna lykilupplýsingar í textanum og á hæfni hans til að leggja mat á hlutleysi höfundar eða áreiðanleika upplýsinganna sem settar eru fram. Flestar spurningar eru fjölvalsspurningar eða rétt/rangt spurningar eða hafa sambærilega virkni, en ein af hverjum þremur spurningum biður nemendur um stutt ritað svar. Sýniverkefni af sviði lesskilnings (sem ekki voru tekin inn í niðurstöður PISA) verða birt á heimasíðu Menntamálastofnunar.

Verkefnin nota ólíkar tegundir texta, umfjöllunarefna og samhengis, til að endurspeglar fjölbreytni þeirra texta sem nemendur lesa innan og utan skóla og ólíkan tilgang þeirra með lestrinum. Textar geta verið samfelldir eða ósamfelldir (t.d. í formi lista) eða blanda af þessu tvennu og þeir eru ýmist settir fram einir og sér eða meðal nokkurra texta sem eru ólíkir hver öðrum að uppruna, t.d. hvað varðar höfunda.

Textagerðin getur verið af ýmsu tagi, t.d. frásögn, lýsing, leiðbeiningar eða rökfærsla. Sumir textar eru settir fram á línulegan hátt líkt og texti í bók (fastir textar) en aðrir gera kröfur um að lesandinn flakki fram og aftur, t.d. með því að nota tengla (sveigjanlegir textar).

Matsþættir lesskilnings

Lesskilningsverkefni PISA meta marga ólíka þætti lesskilnings hjá nemendum og matsþáttum er hægt að skipta gróflega í þrjá flokka eftir því hvers konar færni og undirliggjandi hugræn ferli verkefnin reyna á hjá nemendum. Tafla 2.1 birtir lýsingar á þeirri færni sem hver matsþáttur reynir á ásamt undirflokkum hvers þáttar og í lýsingu á sýniverkefnum lesskilnings koma fram upplýsingar um hvaða undirflokk hver spurning reynir á hjá nemendum.

Í stuttu máli tilheyra u.þ.b. 25% spurninga þættinum *upplýsingaleit* og reyna á hæfni nemenda til að sækja ákveðnar afmarkaðar upplýsingar í texta. Um 45% spurninga flokkast undir *skilning* og reyna á skilning lesandans á efni og inntak textans og geta krafist þess að lesandinn tengi saman ólíkar upplýsingar innan eða á milli texta. Þyngsti þátturinn er svo *mat og ígrundun* sem einkennir u.þ.b. 30% spurninga en í þeim geta lesendur þurft að leggja mat á gæði og áreiðanleika textans, ígrunda bæði efni og form textans, eða meta og bera saman upplýsingar þvert á ólíka texta, til dæmis út frá trúverðugleika eða rökvísi. Auk þessara matsþátta leggur PISA mat á lesfimi nemenda en þar er um að ræða eitt stutt verkefni. Ítarlega umfjöllun um kenningaramma lesskilnings og matsþætti sviðsins er að finna í riti OECD, *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework* (OECD, 2019a).

Tafla 2.1. Matsþættir lesskilnings í PISA 2018

Matsþáttur	Undirflokkur
Upplýsingaleit (u.þ.b. 25% verkefna)	Skimun eftir upplýsingum Lesendur lesa einn texta í leit að nokkrum orðum, setningum eða tölum. Verkefnið krefst ekki skilnings á textanum í heild sinni því upplýsingarnar sem leita þarf að birtast nánast orðréttar í textanum. Leit og val á viðeigandi texta Lesendur þurfa að eiga við nokkra texta í einu. Þetta einkennir gjarnan lestur stafrænna texta þar sem textamagnið er mun meira en lesendur geta unnið úr eða þurfa á að halda. Erfiðleikastigið er hærra því lesendur þurfa að byrja á því að finna þann texta sem skiptir máli til að finna lykilupplýsingarnar. Til að velja viðeigandi texta geta þeir þurft að skoða haus textans, upplýsingar um uppruna hans (t.d. höfund, miðil eða dagsetningu) eða tengla í textanum (t.d. í formi leitarniðurstaðna).
Skilningur (u.þ.b. 45% verkefna)	Bókstaflegur skilningur Lesendur þurfa að sýna skilning á efni textans með því að umorða setningar eða stutta textakafli. Sambætting og ályktun Lesendur þurfa að eiga við lengri textakafli og skilja aðalinntak þeirra. Verkefni geta falist í því að draga saman efni kaflanna eða að finna upp á titlum við hæfi og geta einnig kallað á hæfni til að leysa úr ósamræmi milli ólíkra texta. Lesendur geta þurft að tengja saman upplýsingar þvert á ólíka kafla eða texta og draga ályktanir t.d. um orsakasamband þeirra á milli. Ályktanir þvert á texta reyna gjarnan mikið á hæfni nemenda, líklega vegna þess að þær byggja á krefjandi hugrænum ferlum af ýmsu tagi.
Mat og ígrundun (u.þ.b. 30% verkefna)	Mat á gæðum og trúverðugleika Lesendur þurfa að meta hvort efni texta sé gott og gilt, nákvæmt og/eða óhlutdrægt. Í sumum verkefnum þurfa lesendur að beina athyglinni að uppruna textans og ætlun höfundar og leggja mat á það hvort höfundur sé hæfur og vel upplýstur. Mat á gæðum og trúverðugleika felst þannig í því að huga bæði að sjálfu efninu í textanum og hver skrifaði hann, hvenær og til hvers. Ígrundun á efni og formi texta Lesendur þurfa að ígrunda og leggja mat á form textans – t.d. uppbyggingu eða ritstíl - og meta það hvernig form og innihald tengjast því hvað höfundur gengur til. Lesendur geta einnig þurft að nýta eigin þekkingu eða reynslu til bera saman ólík sjónarmið. Ágreiningur (e. <i>corroborating and handling conflict</i>) Lesendur þurfa að bera saman upplýsingar þvert á texta, koma auga ósamræmi eða ósamhljóð milli textahluta og finna leið til að takast á við slíkt. Til þess þurfa þeir að leggja mat á trúverðugleika höfunda eða miðla og meta rök að baki fullyrðinga í textanum. Á þetta reynir gjarnan í verkefnum sem innihalda fleiri en einn texta.

Hæfniprep í lesskilningi

Lesskilningsverkefni PISA eru flokkuð á ólík hæfniprep eftir þyngd og þeirri hæfni sem verkefnin reyna á. Hæfniprepin eru einnig notuð til að flokka nemendur eftir frammistöðu og veita þannig upplýsingar um það hversu hátt hlutfall nemenda á Íslandi og í öðrum löndum býr yfir ákveðinni hæfni í lesskilningi. Hvert hæfniprep samsvarar ákveðnu stigabili og þannig eru t.d. nemendur á hæfniprepi tvö í lesskilningi þeir sem hljóta á bilinu 407 til 480 stig. Grunnhæfni í lesskilningi miðast við þrep 2, sem þýðir að nemendur sem flokkast undir þessu þrepi teljast ekki búa yfir grunnhæfni. Afburðahæfni í lesskilningi miðast við fimmta og sjötta þrep. Lýsingar á þeirri hæfni sem býr að baki hverju hæfniprepi hafa verið endurskoðaðar í PISA 2018 til að ná yfir ný verkefni og nýjar áherslur. Í töflu 2.2 má sjá lýsingar á þeim verkefnum sem tilheyra hverju hæfniprepi í lesskilningi, þeirri hæfni sem nemendur þurfa að búa yfir til að leysa þau og neðri mörk stigabilsins sem þrepið liggur á. Þegar lesskilningur var síðast aðalsvið í PISA árið 2009 voru þessi hæfniprep sjö talsins og voru það áfram fram til 2015 en sú breyting varð í PISA 2018 að þrepi 1c var bætt við neðan við skalann. Hæfniprep í lesskilningi í PISA 2018 eru því átta (þrep 1c, 1b, 1a, 2, 3, 4, 5 og 6) en flokkarnir níu, því hlutfall nemenda sem eru undir þrepi 1c er einnig tiltekið. Þessari viðbót var aðallega ætlað að meta betur hæfni nemenda í löndum þar sem hátt hlutfall nemenda var áður undir lægsta þrepinu og litlar upplýsingar voru því til um.

Nánar um grunnhæfni í lesskilningi

Í PISA skýrslum OECD hefur frammistöðu í lesskilningi sem samsvarar hæfniprepi 2 eða ofar verið lýst þannig að hún sé til marks um að nemendur búi yfir lágmarkshæfni, eða grunnhæfni, í lesskilningi. Nemendur á hæfniprepi 2 eru farnir að geta nýtt lestrarhæfileika sína til að afla sér þekkingar og til þess að leysa praktísk vandamál af ýmsu tagi. Eftir því sem frammistaða nemenda hækkar í hæfniprepum umfram þrep 2, á þeim mun traustari grunni byggja þessir hæfileikar og í þeim mun fleiri ólíkum aðstæðum geta nemendur beitt þeim. Nemendum sem ná ekki hæfniprepi 2 í lesskilningi búa hins vegar ekki yfir þessari grunnhæfni og eiga þannig til dæmis gjarnan í erfiðleikum með texta sem eru þó hvorki sérlega langir né flóknir og sérstaklega ef efnið er þeim ókunnugt. Þessir nemendur þurfa oftast að fá bein fyrirmæli eða ábendingar um það sem skiptir máli í textanum (OECD, 2019c).

Í heimsmarkmiðum Sameinuðu þjóðanna um sjálfbæra þróun er lesskilningur á hæfniprepi 2 skilgreindur sem sú lágmarkshæfni sem öll börn eigi að búa yfir við lok skólaskyldu. OECD (2019c) bendir þó á að engin ein ákveðin hæfni tryggi alltaf fulla og farsæla þátttöku í samfélaginu þegar atvinnu- og námsumhverfi er í stöðugri þróun og hæfnikröfur breytast með. Velgengni í starfi í náinni framtíð getur kallað á sífellt dýpri og yfirgripsmeiri lesskilning. Þannig benda rannsóknir til þess að tölvur geti leyst meirihluta þeirra lesskilnings- eða lestrarverkefna sem tilheyra lægstu hæfniprepum PISA (Elliot, 2017). Áhrif vitvéla og vitvélatækni á efnahagslíf og á hæfnikröfur hafa enn ekki komið að fullu fram og búast má við að það taki einhverja áratugi. Föst viðmið duga því aldrei til að skera endanlega úr um gæði menntunar heldur þurfa viðmið að þróast með breyttu samfélagi.

Tafla 2.2. Upplýsingar um hæfniþrep lesskilnings í PISA 2018

Hæfni- þrep	Neðri mörk þreps	Lýsing á hæfni og verkefnum
Þrep 6 (1,3% nemenda í OECD)	698	Lesendur sem eru á þrepi 6 skilja lengri texta um óhlutbundið efni, þar sem lykil-upplýsingar er að finna djúpt í textanum og tengjast fyrirmælum verkefnisins á óbeinan hátt. Þeir geta sambætt og borið saman hliðstæðar og andstæðar upplýsingar í texta sem fela í sér ólík sjónarmið og stundum ágreining. Til að nýta upplýsingarnar þurfa lesendur að taka tillit til margra viðmiða og geta tengt saman og dregið ályktanir út frá upplýsingum á ólíkum stöðum, bæði innan sama texta og á milli texta. Lesendur geta ígrundað ítarlega hvernig inntak texta tengist uppruna hans, út frá viðmiðum sem liggja utan textans. Þeir geta borið saman hliðstæður og andstæður í upplýsingum úr ólíkum textum og komið auga á og leyst ósamræmi eða andstæð sjónarmið. Þetta krefst þess að lesendur geti dregið ályktanir út frá uppruna eða heimildum upplýsinga, leyndum eða ljósum hagsmunum höfunda, eða öðrum vísbendingum um réttmæti upplýsinganna. Til að leysa verkefni á þrepi 6 þurfa lesendur að nota skipulagðar aðferðir og þurfa að draga ályktanir og taka tillit til margra viðmiða til að setja textann eða textana í samhengi við fyrirmælin. Verkefni á þessu þrepi hafa að geyma einn eða fleiri flókna texta um óhlutbundið efni, þar sem margvísleg og jafnvel ósamhljóða sjónarmið koma fram. Lykilupplýsingarnar geta falist í atriðum sem er að finna djúpt í einum eða fleiri textum og jafnvel innan um aðrar upplýsingar sem keppa um athygli lesandans.
Þrep 5 (8,6% nemenda í OECD)	626	Lesendur á þrepi 5 skilja langa texta og geta ályktað um það hvaða upplýsingar í textanum skipta máli, þrátt fyrir að auðvelt geti verið að yfirsjást lykilupplýsingarnar. Þeir sýna ítarlegan skilning á lengri textabrotum og geta þannig ályktað um orsakasambönd og beitt rökleiðslum. Þeir geta líka svarað óbeinum spurningum með því að draga ályktanir um samband spurningarinnar við einn eða fleiri textabúta sem er að finna á ólíkum stöðum innan sama texta eða í ólíkum textum. Ígrundunarverkefni reyna á að lesendur setji fram eða meti á gagnrýnninn hátt tilgátur með því að nýta sér tiltekna upplýsingar. Lesendur geta gert greinarmun á inntaki og tilgangi texta og á milli staðreynda og skoðana sem falist geta í flóknum eða óhlutbundnum staðhæfingum. Þeir geta metið hlutlægni og hlutdrægni út frá beinum og óbeinum vísbendingum sem geta snúið að efni textans eða uppruna upplýsinganna. Þeir geta líka ályktað um áreiðanleika fullyrðinga eða ályktunar/níðurstöðu sem sett er fram í texta. Í verkefnum á þrepi 5 þurfa lesendur oft að eiga við hugtök sem eru óhlutbundin eða öðruvísi en við mætti búast og þurfa að fara í gegnum nokkur skref til að ná markmiðum verkefnisins. Auk þess geta lesendur þurft að kljást við fleiri en einn langan texta og fara fram og til baka á milli texta til að bera saman hliðstæðar og andstæðar upplýsingar.

(framhald)

Þrep 4 (24,7% nemenda í OECD)	553	Á þrepi 4 geta lesendur skilið lengri textakafla, einan sér eða í fleiri textum. Þeir geta túlkað blæbrigði tungumáls í hluta textans með því að taka mið af heildar-samhenginu. Í öðrum túlkunarverkefnum sýna lesendur skilning á flokkun efnis og geta einnig flokkað sjálfir á viðeigandi hátt. Þeir geta borið saman sjónarhorn og dregið ályktanir út frá margvíslegum heimildum. Lesendur geta fundið og samþætt nokkra ólíka upplýsingabúta sem eru fólgnir djúpt í textanum og eru settir fram meðal annara villandi upplýsinga. Þeir geta dregið ályktanir út frá fyrirmælum í verkefninu til að meta hvaða upplýsingar í textanum skipta máli. Þeir ráða einnig við verkefni sem krefjast þess að samhengi verkefnisins sé lagt á minnið. Lesendur á þessu þrepi geta þar að auki greint og metið tengsl á milli einstakra staðhæfinga og almennrar afstöðu eða niðurstöðu um ákveðið efni. Þeir geta ígrundað aðferðir höfunda til að koma skoðunum sínum eða röksemdum til skila, með hliðsjón af titlum og myndum í textanum eða öðrum áberandi einkennum. Þeir geta borið saman hliðstæðar og andstæðar fullyrðingar sem eru skýrt fram settar í fleiri en einum texta. Þeir geta einnig metið áreiðanleika heimildar með því að taka tillit til áberandi viðmiða. Textar á þrepi 4 eru gjarnan langir eða flóknir og geta verið óhefðbundnir að inntaki eða formi. Til að leysa verkefni þarf iðulega að fást við margs konar texta. Textarnir og verkefnin fela í sér vísbendingar sem eru óbeinar eða eru aðeins gefnar í skyn.
Þrep 3 (54,5% nemenda í OECD)	480	Lesendur á þrepi 3 geta dregið fram bókstaflega merkingu úr einum eða fleiri textum þrátt fyrir að þar sé ekki að finna beinar og augljósar upplýsingar eða vísbendingar. Þeir geta samþætt efni textans og dregið bæði einfaldar og flóknari ályktanir. Lesendur geta einnig samþætt efni úr nokkrum ólíkum hlutum textans til að geta dregið fram meginhugsun, skilið tengsl, eða skilið merkingu orða eða setninga þegar upplýsingarnar eru settar fram á einu og sömu blaðsíðunni. Þeir geta fylgt óbeinum tilmælum til að finna lykilupplýsingar, þrátt fyrir að þær séu lítt áberandi í textanum og/eða eru settar fram í bland við aðrar óviðkomandi upplýsingar. Í einhverjum tilvikum reynir á getu lesenda til að koma auga á tengsl á milli nokkurra ólíkra upplýsinga í textanum með því að taka tillit til margþættra viðmiða. Lesendur á þrepi 3 geta ígrundað stakan texta eða lítið textasafn og notað skýrt framsettar upplýsingar til að bera saman hliðstæður eða andstæður í skoðunum nokkurra höfunda. Ígrundunarverkefni geta falist í því að lesandinn beri saman og útskýri efnið eða að hann meti ákveðin einkenni textans. Sum ígrundunarverkefni krefjast þess að lesandinn sýni nákvæman skilning á textahlutum sem fjalla um kunnuglegt efni. Önnur verkefni gera kröfur um almennan eða einfaldan skilning á efni sem er ólíklegur að lesendum sé kunnugt. Verkefni á þrepi 3 gera kröfur um að lesandi taki tillit til fjölda atriða þegar bornar eru saman líkar og ólíkar upplýsingar eða þær flokkaðar. Upplýsingar sem spurt er um geta verið duldar eða töluvert um aukaupplýsingar sem lesandi þarf að hunsa. Í textum á þessu þrepi eru oft aðrar hindranir, t.d. hugmyndir sem ekki eru í samræmi við það sem búast má við, eða eru orðaðar með neitun.

(framhald)

Þrep 2 (77,3% nemenda í OECD)	407	Lesendur á þrepi 2 geta komið auga á meginhugmynd í textahluta sem er í meðallagi langur. Þeir geta skilið og tengt saman upplýsingar í afmörkuðum hluta textans þegar upplýsingar eru lítt áberandi og/eða þegar upplýsingar eru settar fram í bland við aðrar óviðkomandi upplýsingar, með því að draga einfaldar ályktanir. Verkefni á þrepi 2 geta falist í því að bera saman hliðstæður eða andstæður í einhverju einu atriði textans. Í dæmigerðu ígrundunarverkefni á þessu þrepi ber lesandinn eitt eða fleiri atriði í textanum saman við aðra þekkingu utan textans og nýtir í því skyni persónulega reynslu sína og viðhorf. Þeir geta valið og opnað eina síðu meðal nokkurra valmöguleika með því að fylgja beinum tilmælum, sem geta þó verið flókin. Þeir geta fundið eitt eða fleiri efnisatriði í texta, út frá fleiri en einu viðmiði, sem þurfa ekki að vera sett fram með berum orðum. Lesendur á þrepi 2 geta ígrundað augljósan megintilgang eða tilgang ákveðinna atriða í texta sem er í meðallagi langur. Þeir geta einnig ígrundað einfalda myndræna framsetningu eða leturgerð texta. Þeir geta borið saman fullyrðingar í textum og lagt mat á rök sem styðja þær, þegar þær felast í einföldum og berorðum staðhæfingum.
Þrep 1a (92,3% nemenda í OECD)	335	Lesendur sem eru á þrepi 1a skilja bókstaflega merkingu setninga eða stuttra textabrota. Þeir geta greint meginefni frásagnar eða tilgang höfundar í texta um kunnuglegt efni. Þeir geta einnig greint einföld tengsl á milli margra samliggjandi efnisatriða í texta eða tengt efnisatriði við eigin þekkingu. Þeir geta valið rétta síðu meðal fárra valmöguleika, með því að fara eftir einföldum tilmælum. Þeir geta líka leitað að og fundið eitt eða fleiri ótengd efnisatriði í stuttum textum. Lesendur á þrepi 1a geta ígrundað megintilgang og aðal- og aukaatriði í einföldum textum sem eru skýrt fram sett. Flest verkefni á þrepi 1a benda lesandanum á þau atriði sem skipta máli í textanum.
Þrep 1b (98,6% nemenda í OECD)	262	Lesendur á þrepi 1b geta metið bókstaflega merkingu einfaldra setninga. Þeir geta líka skilið bókstaflega merkingu texta með því að koma auga á einföld tengsl á milli samliggjandi efnisatriði í spurningunni eða og í textanum. Lesendur á þessu þrepi geta leitað að og fundið eitt skýrt framsett efnisatriði á áberandi stað í einni setningu, stuttum texta eða einföldum lista. Þeir geta fylgt einföldum tilmælum um að opna rétta síðu meðal fárra valmöguleika, þegar augljósar vísbendingar eru til staðar. Verkefni sem falla undir þetta þrep beina lesandanum á skýran hátt að þeim atriðum sem skipta máli í verkefninu og í textanum. Textar á þessu þrepi eru stuttir og styðja yfirleitt við lesandann, t.d. með endurtekningu upplýsinga, myndum eða kunnuglegum táknum.
Þrep 1c (99,9% nemenda í OECD)	189	Lesendur á þrepi 1c geta skilið og skýrt bókstaflega merkingu setninga sem eru stuttar og setningafræðilega einfaldar. Þeir geta lesið með skýru og einföldu markmiði innan stuttra tímamarka. Verkefni á þessu þrepi byggja á einföldum orðaforða og einfaldri setningaskipan.

(framhald)

Tafla 2.3. Sýniverkefni lesskilnings og hæfniprep þeirra

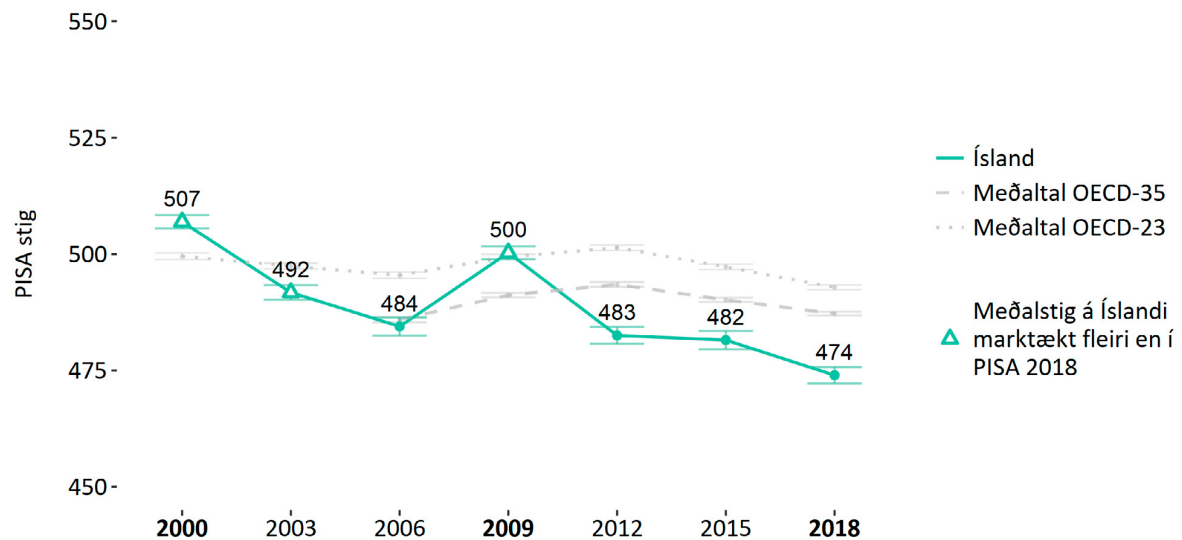
Hæfni- þrep	Neðri stigamörk	Verkefni	Þyngd spurningar (PISA-stig)
6	698	Sýniverkefni á þessu þrepi eru ekki tiltæk	–
5	626	Rapa Nui – sýniverkefni 6 (CR551Q10)	665
		Kúamjólk – sýniverkefni 5 (CR557Q12)	662
		Rapa Nui – sýniverkefni 3 (CR551Q06)	654
		Rapa Nui – sýniverkefni 4 (CR551Q08)	634
4	553	Rapa Nui – sýniverkefni 5 (CR551Q09)	597
		Rapa Nui – sýniverkefni 7 (CR551Q11)	588
		Rapa Nui – sýniverkefni 1 (CR551Q01)	559
3	480	Kúamjólk – sýniverkefni 3 (CR557Q07)	539
		Rapa Nui – sýniverkefni 2 (CR551Q05)	513
		Kúamjólk – sýniverkefni 7 (CCR557Q14)	506
		Kúamjólk – sýniverkefni 4 (CR557Q10)	498
2	407	Spjallsíða um kjúklinga – sýniverkefni 7 (CR548Q09)	466
		Spjallsíða um kjúklinga – sýniverkefni 3 (CR548Q01)	458
		Kúamjólk – sýniverkefni 2 (CR557Q04)	452
		Spjallsíða um kjúklinga – sýniverkefni 6 (CR548Q07)	409
1a	335	Kúamjólk – sýniverkefni 6 (CR557Q13)	406
		Spjallsíða um kjúklinga – sýniverkefni 2 (CR548Q03)	357
		Spjallsíða um kjúklinga – sýniverkefni 5 (CR548Q05)	347
1b	262	Spjallsíða um kjúklinga – sýniverkefni 1 (CR548Q02)	328
		Spjallsíða um kjúklinga – sýniverkefni 4 (CR548Q04)	328
		Kúamjólk – sýniverkefni 1 (CR557Q03)	323
		Flestar lesfimisurningar þar sem rétt svar er „nei” (setningar sem ekki er vit í, á borð við „Flugvélar eru gerðar úr hundum”)	–
1c	189	Flestar lesfimisurningar þar sem rétt svar er „já” (setningar sem vit er í, á borð við „Rauði bíllinn var með sprungið dekk”)	–

Lesskilningur – niðurstöður

Meðalstig

Frammistaða íslenskra nemenda á sviði lesskilnings í PISA 2018 var slakari en í fyrri könnunum þegar lesskilningur var aðalsvið PISA.

Mynd 2.1. Meðalstig íslenskra nemenda í lesskilningi í PISA, 2000–2018

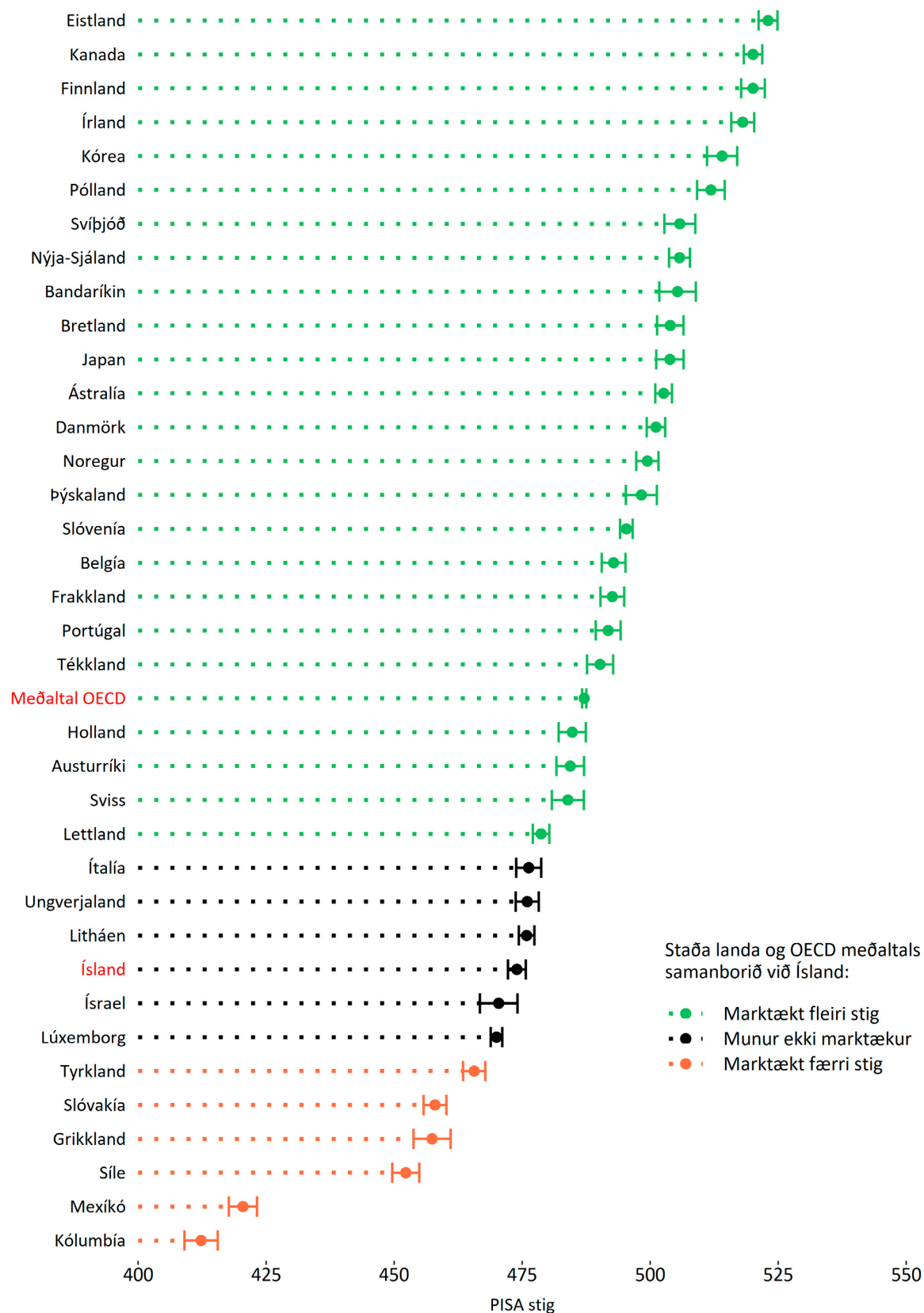


Mynd 2.1. Meðalstig íslenskra nemenda í lesskilningi í PISA 2000–2018 ásamt meðaltölum í löndum OECD. Feitletruð ártöl tákna að viðkomandi svið var aðalsvið PISA og skekkjumörk sýna staðalskekkju. Upplýsingar um hvaða lönd liggja að baki meðaltölum OECD er að finna í inngangi (bls. 10).

Meðalstig fyrir lesskilning árið 2018 eru 7,6 stigum færri en í síðustu PISA-könnun árið 2015 en sá munur er ekki tölfræðilega marktækur. Þau eru hins vegar marktækt færri en í þeim könnunum PISA þar sem lesskilningur var aðalsvið, árin 2000 og 2009 og á þessum tíma hefur frammistöðunni hrakað um að meðaltali 4,4 stig á þriggja ára tímabili sem er marktæk afturför. Mynd 2.1 sýnir þessa þróun.

Myndin sýnir einnig að frammistaða íslenskra nemenda í lesskilningshluta PISA 2018 er undir meðaltali OECD landa. Ísland var um eða yfir meðaltali OECD þegar lesskilningur var síðast aðalsvið en hefur síðan verið undir meðaltalinu.

Mynd 2.2. Meðalstig nemenda í lesskilningi í PISA 2018 – lönd OECD



Mynd 2.2. Meðalstig nemenda í lesskilningi í 36 löndum OECD í PISA 2018 (Spánn er undanskilinn, sjá inngang bls. 10). Löndum er raðað eftir stigafjölda og litir gefa til kynna stöðu lands eða meðaltals miðað við Ísland. Skekkjumörk sýna staðalskekkju meðaltala.

Mynd 2.2 (bls. 24) sýnir meðalstig OECD landa í lesskilningi PISA 2018 ásamt meðaltali í OECD. Á myndinni kemur fram að meðalstig á Íslandi voru marktækt færri en að meðaltali í OECD. Innan OECD voru aðeins sex lönd sem hlutu marktækt færri stig en Ísland, fimm lönd fengu álíka mörg stig en 24 lönd skoruðu marktækt hærri.

Meðalstig – þróun á Norðurlöndum

Mynd 2.3. sýnir þróun lesskilnings á Norðurlöndunum til samanburðar. Almennt eru litlar breytingar á frammistöðu síðan í síðustu könnun en frammistöðu í Noregi hrakaði marktækt.

Mynd 2.3. Meðalstig nemenda á Norðurlöndunum í lesskilningi í PISA, 2000–2018



Mynd 2.3. Meðalstig nemenda á Norðurlöndunum í lesskilningi í PISA 2000–2018. Þríhyrningar tákna að meðalstig í PISA 2018 fyrir viðkomandi land eru marktækt frábrugðin stigum þess í viðkomandi könnun. Feitletruð ártöl tákna að lesskilningur var aðalsvið PISA og skekkjumörk sýna staðalskekkju.

Ef langtímaþróun er skoðuð má sjá að árið 2009 þegar lesskilningur var síðast aðalsvið PISA var frammistaða á Norðurlöndunum, að Finnlandi undanskildu, nokkuð svipuð. Í kjölfarið hrakaði frammistöðu nokkuð bæði í Svíþjóð og Íslandi, en ólíkt Íslandi hefur Svíþjóð bætt sig töluvert síðan.

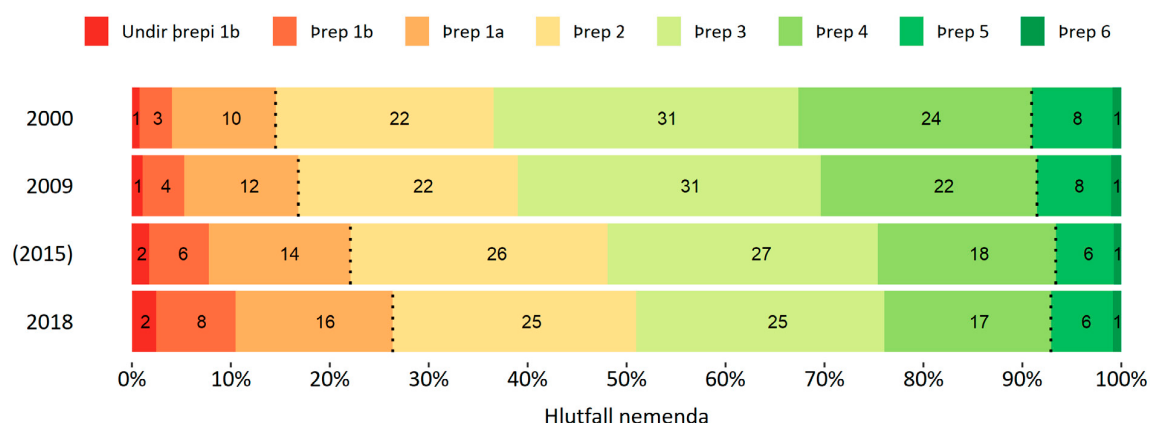
Hæfni í lesskilningi

Lesskilningsverkefni PISA eru flokkuð á ólík hæfniprep eftir því hversu mikið þau reyna á margvíslega þætti lesskilnings. Þessi hæfniprep er líka hægt að nota til að flokka nemendur eftir frammistöðu og veita þannig upplýsingar um það hversu hátt hlutfall nemenda á Íslandi og í öðrum löndum býr yfir ákveðnum hæfniviðmiðum í lesskilningi. Grunnhæfni miðar PISA við hæfniprep 2 og teljast því nemendur á lægri hæfniprepum ekki búa yfir grunnhæfni í lesskilningi. Nemendur sem falla á hæfniprep 5 eða hærri (skora 625 stig eða hærri) teljast afburðagóðir í lesskilningi. Lýsingar á hæfni sem ætla má að nemendur á hverju hæfniprepi búi yfir má sjá í töflu 2.1 á bls. 17.

Á myndinni hér að neðan má sjá dreifingu nemenda á Íslandi á ólík hæfniprep í lesskilningi.³

Í PISA 2018 voru 26,4% nemenda á Íslandi, eða rétt rúmlega fjórði hver nemandi, undir hæfniprepi 2, og telst því ekki búa yfir grunnhæfni í lesskilningi. Hlutfallið er 9,5 prósentustigum hærra en það var síðast þegar lesskilningur var aðalsvið í PISA árið 2009, sem er marktækur munur. Hækkunin nemur fjórum prósentustigum síðan í síðustu könnun sem er einnig marktækt. Hlutfall afburðanemenda í lesskilningi, eða þeirra sem eru yfir prepi 4 (7,1%), er 1,5 prósentustigi lægra en 2009 en er nánast óbreytt frá því í síðustu könnun.

Mynd 2.4. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum lesskilnings í PISA – þróun

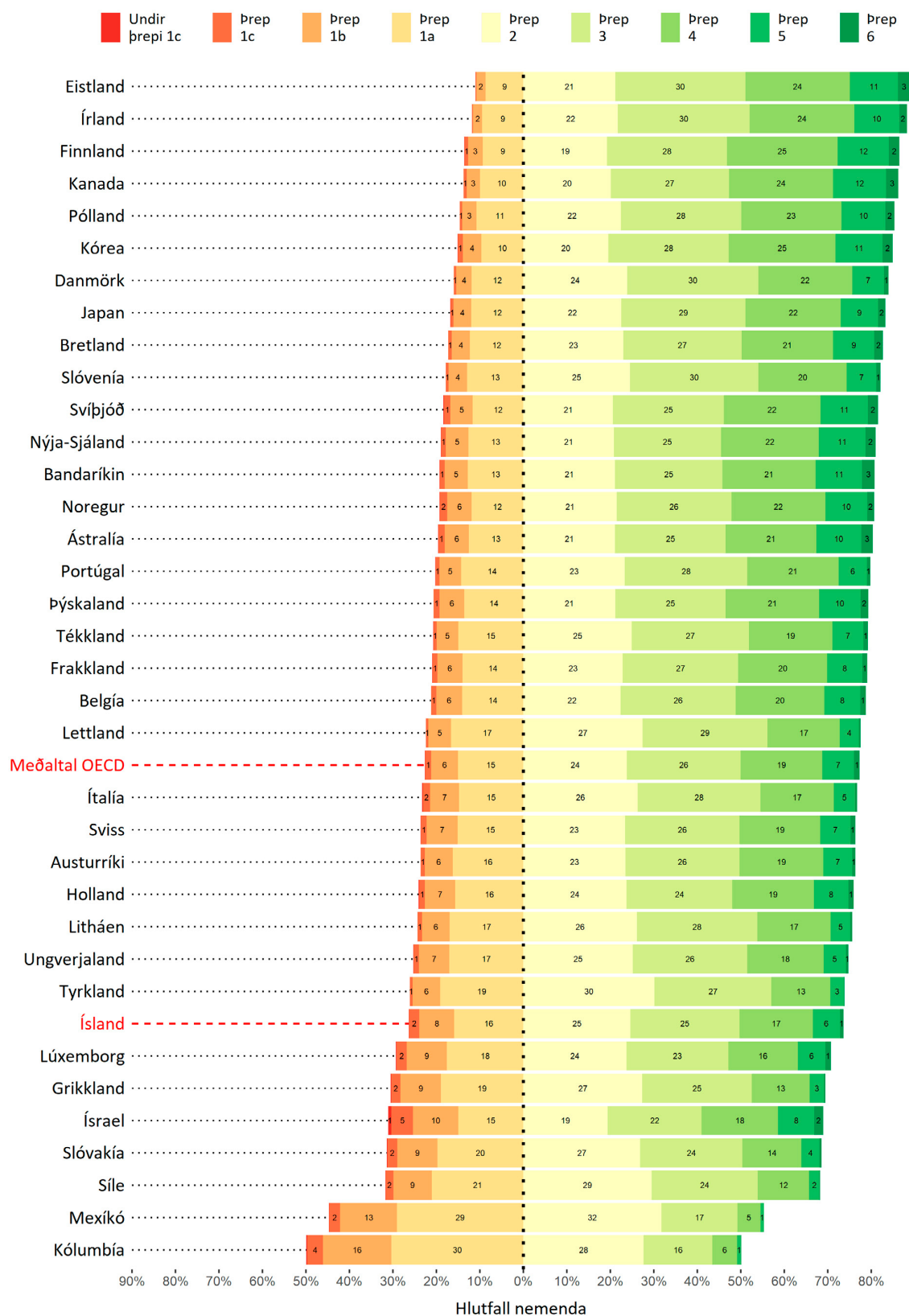


Mynd 2.4. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum lesskilnings í PISA. Punktalínur afmarka annars vegar nemendur sem eru undir hæfniprepi 2 (grunnhæfni) og hins vegar þá sem eru yfir hæfniprepi 4 (afburðahæfni). Hér eru þrep 1b til 6 sýnd en þrep 1c sem bættist við 2018 er ekki afmarkað sérstaklega. Hlutföll í myndinni eru námunduð og hlutföll undir 0,5% eru ekki sýnd með tölum.

Á mynd 2.5 (bls. 27) má sjá hvernig nemendur í löndum OECD dreifast á hæfniprep í lesskilningi. Hlutfall nemenda á Íslandi undir hæfniprepi 2 í PISA 2018 er hærra en meðaltalið í löndum OECD.

³ Til að auðvelda samanburð á hæfniprepum milli kannana er þrep 1c, sem bættist við í lesskilningshluta PISA 2018, ekki sýnt hér eða í öðrum myndritum sem sýna þróun hæfniprepa í lesskilningi. Þetta breytir litlu um túlkun dreifingu á þrep í PISA 2018, því mjög fáir nemendur á Íslandi voru undir þrepi 1c (0,12%) og flokkurinn „undir þrepi 1b“ samsvarar því nánast algerlega þrepi 1c.

Mynd 2.5. Hlutfall nemenda á hæfniprepum PISA 2018 í lesskilningi – lönd OECD



Mynd 2.5. Hlutfall nemenda í löndum OECD á hæfniprepum lesskilnings í PISA 2018. Löndum er raðað eftir hlutfalli nemenda sem eru á hæfniþrepi 2 eða ofar. Hlutföll eru námunduð og hlutföll undir 0,5% eru ekki sýnd með tölum.

Matsþættir lesskilnings

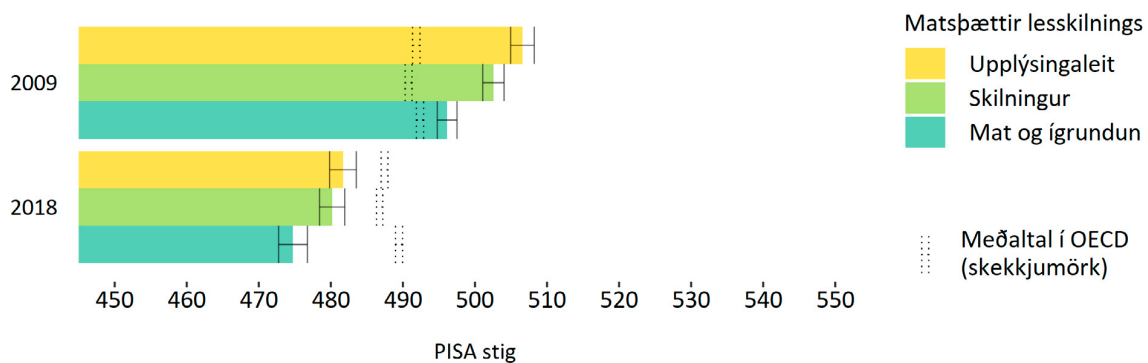
Verkefni á sviði lesskilnings í PISA eru flokkuð í þrjá matsþætti eftir því hvers konar færni þau reyna á hjá nemendum. Auk heildarmeðalstiga fyrir lesskilning reiknar PISA meðalstig nemenda fyrir hvert þessara þriggja þátta og þau gefa vísbendingar um hvar styrkleikar eða veikleikar í lesskilningi nemenda liggja.

Í stuttu máli reyna verkefni í matsþættinum **upplýsingaleit** á hæfni nemenda annars vegar til að sækja sér ákveðnar afmarkaðar upplýsingar í texta eða velja einn texta umfram aðra. Þátturinn sem snýr að **skilningi** reynir á hæfni nemenda til að skilja merkingu texta eða einstaka setninga, draga ályktanir og tengja saman texta við fyrri þekkingu eða annað efni í texta. **Mat og ígrundun** reynir á hæfni nemenda til að túlka og skilja texta í víðara samhengi. Verkefni sem tilheyra þessum matsþætti biðja nemendur t.d. um að meta gæði texta eða trúverðugleika höfundar eða fjalla um sjónarhól eða skoðun höfundar á gagnrýninn hátt. Lesa má ítarlegar lýsingar á matsþáttum lesskilnings í töflu 2.1 á bls. 17.

Mynd 2.6 hér að neðan sýnir meðalstig eftir matsþáttum lesskilnings. Meðalstig í matsþáttum eru stöðluð út frá meðaltali og staðalfráviki í öllum þátttökulöndum og ekki er hægt að bera beint saman meðalstig í ólíkum matsþáttum innan hvers lands. Marktækt hærri meðalstig í einum matsþætti en öðrum gefa hins vegar til kynna að munurinn á milli þeirra sé meiri en í öðrum þátttökulöndum.

Frammistaða íslenskra nemenda í þættinum sem reynir á mat og ígrundun er marktækt verri en á hinum þáttunum tveimur sem bendir til þess að verkefni af því tagi hafi reynst íslenskum nemendum erfiðari en verkefni sem reyna á aðra matsþætti, miðað við meðaltal fyrir nemendur í PISA almennt.

Mynd 2.6. Meðalstig íslenskra nemenda í matsþáttum lesskilnings



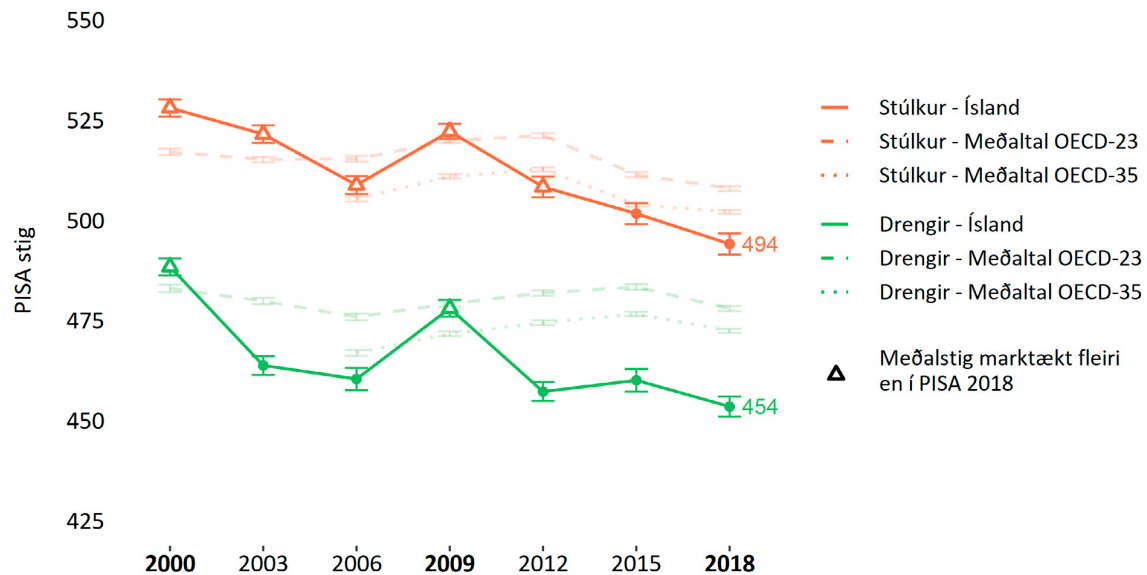
Mynd 2.6. Meðalstig íslenskra nemenda í matsþáttum lesskilnings. Skekkjumörk sýna staðalskekku meðaltala og gráar punktalínur sýna staðalskekku meðaltals 35 landa OECD (Spánn er undanskilinn).

Frammistaða nemenda árið 2018 líkist frammistöðunni 2009 að því leyti að lægstu meðalstig fengust fyrir þáttinn **mat og ígrundun**. Í grunninn reyna flokkar þessara þriggja matsþátta í PISA 2009 og 2018 á sömu færni en ný verkefni og nýjar áherslur í lesskilningi í PISA 2018 gera það að verkum að ólík verkefni geta legið að baki í hverjum þætti.

Lesskilningur – staða kynjanna

Stúlkur stóðu sig töluvert betur en drengir í lesskilningshluta PISA 2018 á Íslandi. Þetta er óbreytt staða frá fyrri könnunum því kynjamunur í lesskilningi á Íslandi (og að meðaltali í löndum OECD) hefur verið stúlkum í hag síðan í fyrstu könnun PISA.

Mynd 2.7. Meðalstig íslenskra nemenda í lesskilningi í PISA, 2000–2018, eftir kyni

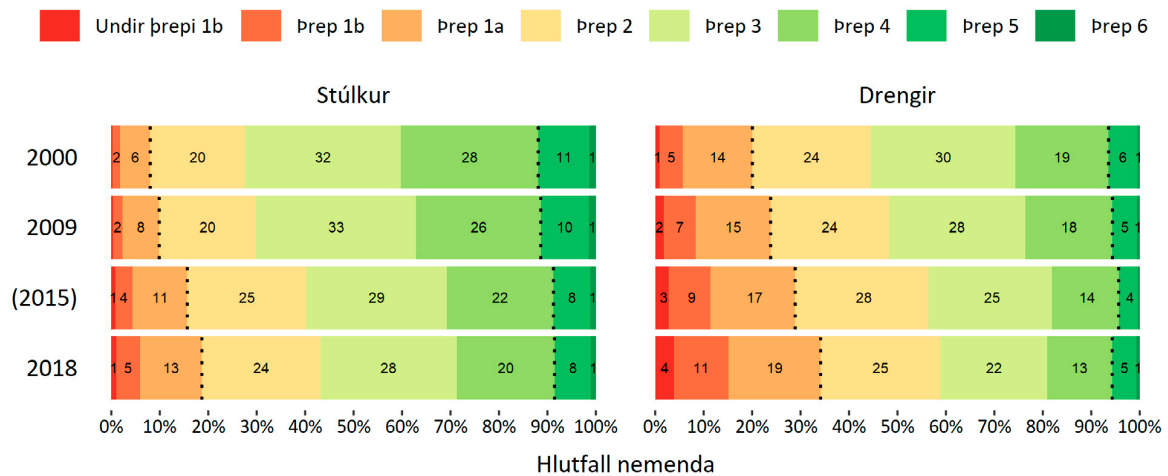


Mynd 2.7. Meðalstig íslenskra nemenda í lesskilningi í PISA 2000–2018, eftir kyni. Feitletruð ártöl tákna að viðkomandi svið var aðalsvið PISA og skekkjumörk sýna staðalskekkju. Upplýsingar um hvaða lönd liggja að baki meðaltölum OECD er að finna í inngangi (bls. 10).

Sjá má á mynd 2.7 hér að ofan að frammistöðu hefur hrakað hjá báðum kynjum á Íslandi og er marktækt lægri í PISA 2018 en í PISA 2000 og 2009 þegar lesskilningur var aðalsvið. Meðalstigafjöldi hjá báðum kynjum hefur einnig lækkað síðan í síðustu könnun en munurinn er ekki marktækur

Bæði kynin á Íslandi eru undir meðaltali OECD en munurinn er talsvert meiri hjá drengjum.

Mynd 2.8. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum í lesskilningi, eftir kyni



Mynd 2.8. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum í lesskilningi, eftir kyni. Punktalínur afmarka annars vegar nemendur sem eru undir hæfniprepi 2 (grunnhæfni) og hins vegar þá sem eru yfir hæfniprepi 4 (afburðahæfni). Hlutföll eru námunduð og hlutföll undir 0,5% eru ekki sýnd með tölum.

Mynd 2.8 hér að ofan sýnir dreifingu íslenskra stúlkna og drengja á hæfniprep í lesskilningi í PISA 2018 og í fyrri könnunum PISA þegar lesskilningur var aðalsvið. Frammistaða í PISA 2015 er einnig með á myndinni til að sýna breytingar frá síðustu könnun.

Samtals voru 18,7% prósent stúlkna og 34,4% drengja undir hæfniprepi 2 í PISA 2018 og teljast því ekki búa yfir grunnhæfni í lesskilningi. Hlutfall drengja hefur hækkað marktækt um fimm prósentustig frá því í síðustu könnun árið 2015 og samtals um rúmlega tíu prósentustig frá 2009 þegar lesskilningur var síðast aðalsvið. Hlutfall stúlkna undir hæfniprepi 2 hefur hækkað minna en hlutfall drengja frá því í síðustu könnun, eða um þrjú prósentustig, en hækkunin frá því 2009 er svipuð og hjá drengjum eða tæp níu prósentustig.

Lesskilningur – staða innflytjenda

Rétt er að hafa í huga að fjöldi innflytjenda meðal þátttakenda í PISA er lítill á Íslandi og í mörgum öðrum þátttökulöndum. Skipulag og tölfræðilegur grunnur PISA miðar að því að veita nákvæmt og áreiðanlegt mat á stöðu skólakerfa í heild sinni í hverju landi og könnunin er síður til þess fallin að mæla smærri nemendahópa af nákvæmni. PISA er því ekki besta tækið til að mæla námslega stöðu innflytjenda á Íslandi en getur engu að síður veitt ákveðnar vísbendingar.

Í PISA svara nemendur spurningum um hvort þeir og foreldrar þeirra séu fædd á Íslandi eða í öðru landi, hversu gömul þeir voru þegar þau fluttu til landsins ef þeir fæddust annarsstaðar og hvort þau tali oftast íslensku eða annað mál á heimili sínu.

Samkvæmt skilgreiningu OECD eru innflytjendur í PISA þeir nemendur sem eiga foreldra sem báðir eru fæddir utan landsins sem prófað er í. Þeir eru flokkaðir í annarrar kynslóðar innflytjendur en það eru þeir sem fæddust í landinu sem prófað er í (og eiga foreldra sem báðir fæddust erlendis) og fyrstu kynslóðar innflytjendur, sem eru þeir sem fæddust erlendis (og eiga foreldra sem báðir fæddust erlendis). Aðrir nemendur eru þeir sem fæddust í landinu sem prófað er í og eiga að minnsta kosti eitt foreldri sem einnig fæddist þar. Hér er þessum hópi lýst sem nemendum án erlends bakgrunns þrátt fyrir að það sé í vissum skilningi ónákvæmt.

97% íslenskra nemenda í PISA svöruðu þessum spurningum og samtals flokkast 179 þeirra, eða 5,6% af heildarfjölda þeirra sem svöruðu, sem innflytjendur. Þar af eru 99 af fyrstu kynslóð og 80 af annarri kynslóð en fjöldi annarrar kynslóðar innflytjenda er tæplega tvöfalt hærri í PISA 2018 en í síðustu könnun þegar 39 nemendur úr þessum hópi tóku þátt. Meðalaldur fyrstu kynslóðar innflytjenda við komuna til landsins var 6 ár og 8 mánuðir. 231 nemandi í PISA 2018, eða 7,2% þátttakenda, sagðist oftast tala annað mál en íslensku heima hjá sér.

Á mynd 2.9 (bls. 32) má sjá að munur á frammistöðu innflytjenda og annarra þátttakanda í lesskilningi í PISA 2018 er töluverður og liggur á bilinu 69-79 stig (74 stig fyrir innflytjendur í heild). Svipaður munur, eða 68 stig, er á milli þeirra nemenda sem tala aðallega íslensku heima hjá sér og þeirra sem tala aðallega annað mál (ekki sýnt á mynd).

Mynd 2.9. Meðalstig íslenskra nemenda í lesskilningi í PISA 2009–2018, eftir bakgrunni

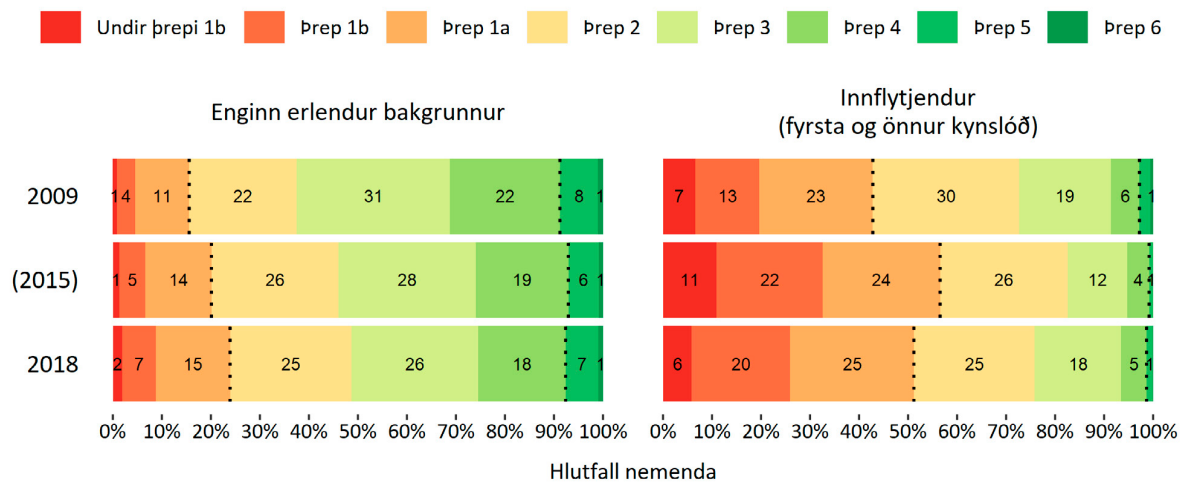


Mynd 2.9. Meðalstig íslenskra nemenda í lesskilningi í PISA 2009–2018, eftir bakgrunni. Meðalstig annarrar kynslóðar innflytjenda eru aðeins sýnd fyrir PISA 2018 vegna þess hve fáir þátttakendur tilheyrðu þessum hópi í fyrri könnunum.

Á myndinni kemur einnig fram þróun frammistöðu í þessum nemendahópum. Meðalstig annarrar kynslóðar innflytjenda eru aðeins sýnd fyrir árið 2018 vegna smæðar þessa hóps í fyrri könnunum. Jákvæð þróun hefur átt sér stað meðal þátttakenda af fyrstu kynslóð innflytjenda síðan í síðustu könnun því sá hópur skorar 31 stigi hærra 2018, sem er marktækur munur. Stigafjöldinn er þó ekki marktækt frábrugðinn stigafjöldanum 2009 þegar lesskilningur var síðast aðalsvið PISA. Hafa þarf í huga að þessi hópur nemenda getur verið ólíkur milli kannana. Aldur þessara nemenda þegar þeir fluttu til Íslands er þó ekki marktækt lægri að meðaltali í PISA 2018 en í PISA 2015.

Ef frammistaða nemenda sem hafa engan erlendan bakgrunn er borin saman við frammistöðu allra þátttakenda í PISA 2018 (grænar línur á mynd 2.9) má sjá að hnignun í frammistöðu í lesskilningi síðan 2009 er svipuð í þessum hópum (23 og 26 stig) og er marktæk í þeim báðum. Því er ljóst að hnignun frammistöðu í lesskilningi í heild á Íslandi á þessu tímabili er ekki afleiðing fjölgunar innflytjenda meðal þátttakenda í PISA.

Mynd 2.10. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum í lesskilningi, eftir bakgrunni



Mynd 2.10. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum í lesskilningi, eftir bakgrunni. Punktalínu afmarka annars vegar nemendur sem eru undir hæfniprepi 2 (grunnhæfni) og hins vegar þá sem eru yfir hæfniprepi 4 (afburðahæfni). Hlutföll eru námunduð og hlutföll undir 0,5% eru ekki sýnd með tölum..

Mynd 2.10 hér að ofan sýnir dreifingu íslenskra þátttakenda á hæfniprep í lesskilningi, eftir bakgrunni þeirra. Hér eru innflytjendur skoðaðir sem heild, vegna þess hversu lítill hópur þátttakenda var úr hópi annarrar kynslóðar innflytjenda fram að PISA 2018. Rúmlega helmingur, eða 51,2% innflytjenda í heild, er undir hæfniprepi 2 og telst því ekki búa yfir lágmarkshæfni í lesskilningi. Hlutfallið er rúmlega tvöfalt hærra en hlutfall nemenda sem hafa engan erlendan bakgrunn (23,9%). Hlutfallið hefur lækkað um fimm prósentustig síðan í síðustu könnun PISA en breytingin er ekki marktæk.

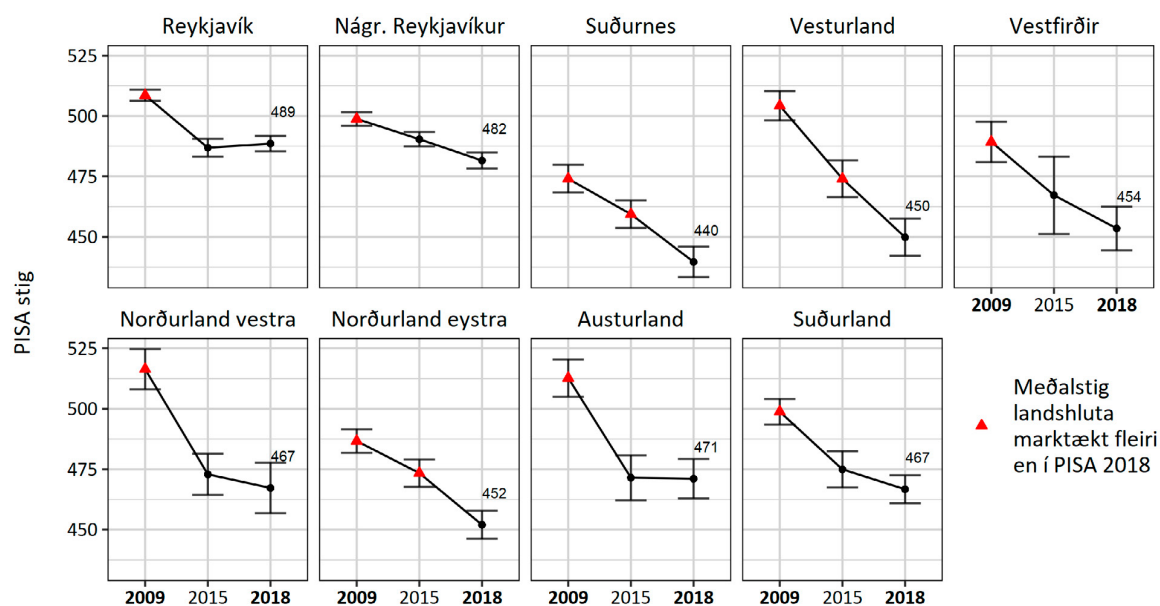
Til að auðvelda samanburð við hæfniprep í fyrri könnunum sýnir myndin dreifingu á þrepum 1b til 6. Í PISA 2018 voru einnig verkefni á þrepi 1c og á því þrepi lentu 5,7% innflytjenda en einungis 0,06% undir þrepi 1c.

Lesskilningur – staða landshluta

Líkt og í fyrri könnunum PISA er talsverður munur á frammistöðu í lesskilningi í PISA 2018 eftir landshlutum og nemendur í Reykjavík og nágrenni standa sterkast að vigi (Mynd 2.11, bls. 34). Munur á frammistöðu á höfuðborgarsvæðinu (2036 nemendur, 485 stig) og frammistöðu í öðrum landshlutum (1260 nemendur, 455 stig) er 30 PISA stig.

Ef frammistaða í PISA 2018 er borin saman við PISA 2009, þegar lesskilningur var síðast aðalsvið, má sjá að henni hefur hrakað marktækt á öllum landshlutum (mynd 2.11). Hins vegar hefur ekki orðið marktæk breyting á frammistöðu frá í PISA 2015 í flestum landshlutum. Nemendur á Suðurnesjum, Vesturlandi og Norðurlandi eystra standa sig þó marktækt verr í lesskilningi í PISA 2018 en í PISA 2015. Rétt er að hafa í huga að vegna skipulags og tölfræðilegra eiginleika PISA-könnunarinnar er meiri óvissa í mælingum á frammistöðu í fámennustu landshlutunum (Vestfjörðum, Norðurlandi vestra og Austurlandi).

Mynd 2.11. Meðalstig íslenskra nemenda í lesskilningi í PISA, eftir landshlutum

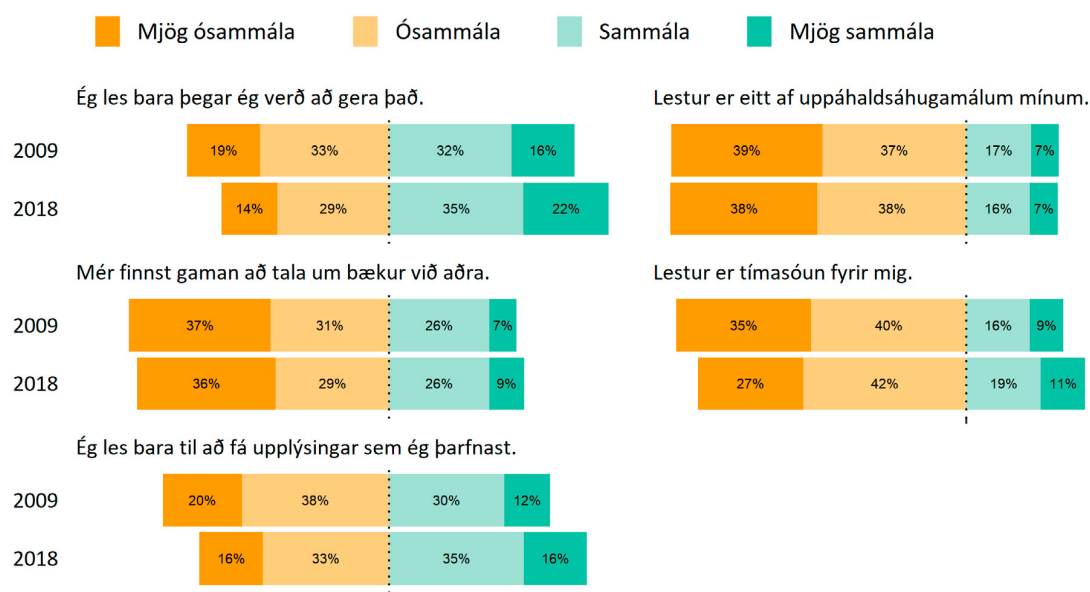


Mynd 2.11. Meðalstig íslenskra nemenda í lesskilningi í PISA, eftir landshlutum. Þríhyrningar tákna að meðalstig í PISA 2018 í viðkomandi landshluta eru marktækt frábrugðin stigum þess í viðkomandi könnun. Feitletruð ártöl tákna að lesskilningur var aðalsvið PISA og skekkjumörk sýna staðalskekkju.

Lesturvenjur og viðhorf til lesturs

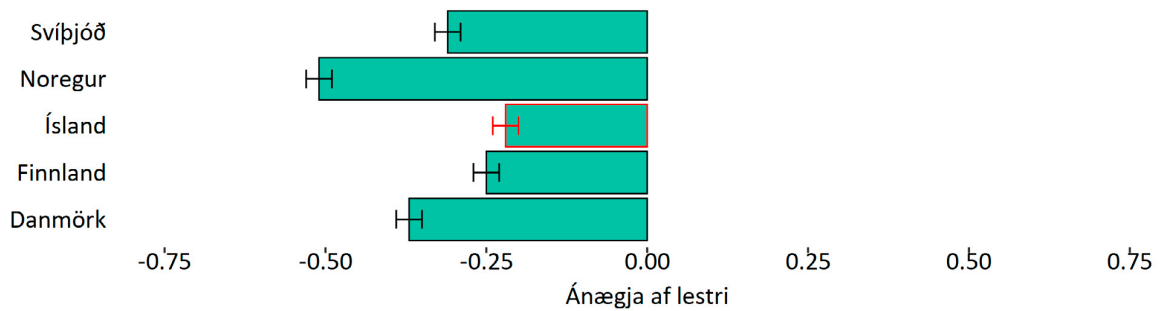
Lesskilningur er aðalsvið í PISA 2018 og nemendur voru meðal annars spurðir um lestrarvenjur, viðhorf þeirra til lesturs, mat þeirra á eigin lestrarhæfni og mat þeirra á erfiðleikastigi PISA lesskilningsverkefnanna.

Mynd 2.12. Svör íslenskra nemenda um ánægju þeirra af lestri í PISA 2009 og 2018.



Mynd 2.12. Svör íslenskra nemenda um ánægju þeirra af lestri í PISA 2009 og 2018. Hlutföll eru námunduð.

Mynd 2.13. Ánægja nemenda á Norðurlöndunum af lestri í PISA 2018

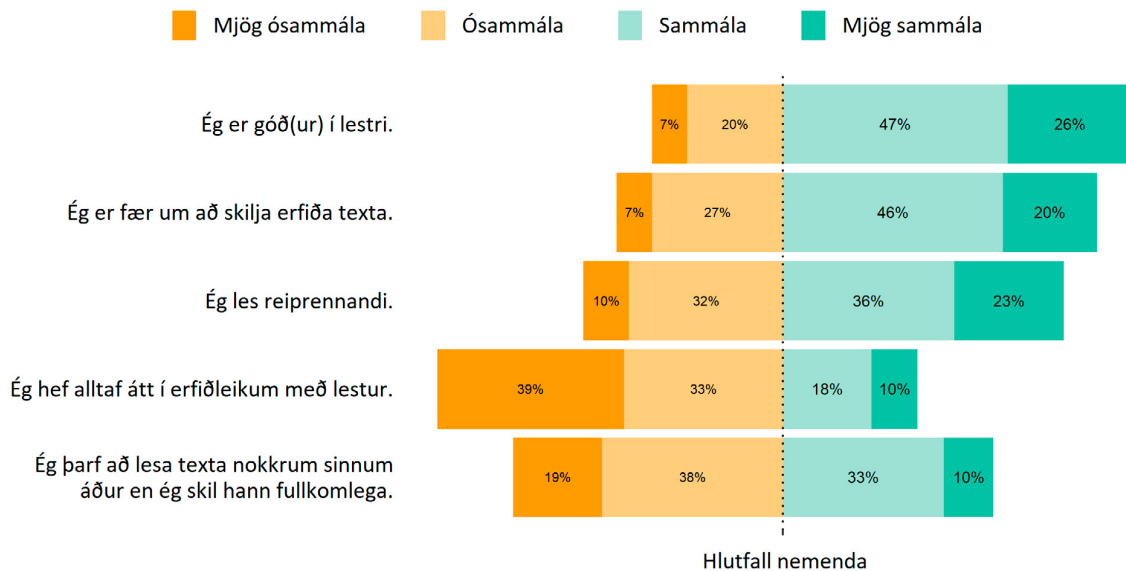


Mynd 2.13. Ánægja nemenda á Norðurlöndunum af lestri í PISA 2018, miðað við meðaltal í löndum OECD. Meðaltalið er 0 og staðalfrávik 1 og skekkjumörk sýna staðalskekkju.

Mynd 2.12 (bls. 34) sýnir svör íslenskra nemenda við einstökum spurningum um ánægju þeirra af lestri, bæði í PISA 2009 og í PISA 2018. Hlutfallslega fleiri íslenskir nemendur voru sammála því í PISA 2018 að þeir lesi bara þegar þeir verði að gera það, lesi bara til að fá upplýsingar sem þeir þarfnast og að lestur sé tímasóun fyrir þá. Mynd 2.13 hér að ofan sýnir stöðluð heildarstig nemenda á þessum spurningalista fyrir PISA 2018 ásamt stigum nemenda á hinum Norðurlöndunum. Ánægja af lestri er mest á Finnlandi og á Íslandi en þó eru öll Norðurlöndin nokkuð undir meðaltali OECD.

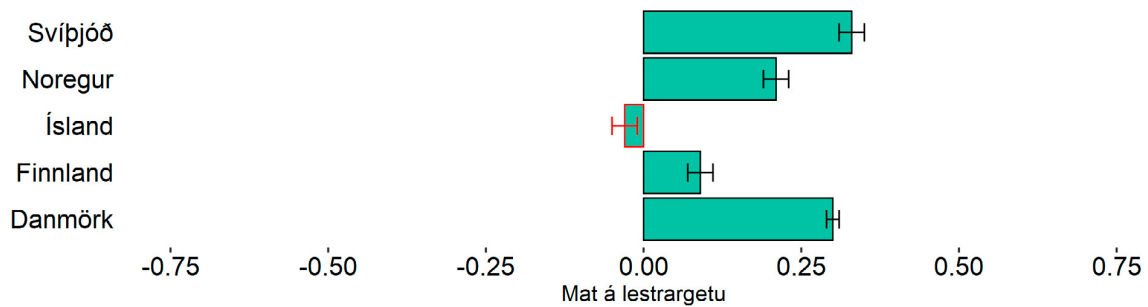
Flestir íslenskir nemendur telja sig góða í lestri en hlutfall nemenda sem er ósammála því og telja sig alltaf hafa átt í erfiðleikum með lestur er á bilinu 27–28% (mynd 2.14).

Mynd 2.14. Mat íslenskra nemenda í PISA 2018 á eigin lestrargetu



Mynd 2.14. Mat íslenskra nemenda í PISA 2018 á eigin lestrargetu (e. *reading competence*). Hlutföll eru námunduð.

Mynd 2.15. Mat nemenda á Norðurlöndunum á eigin lestrargetu

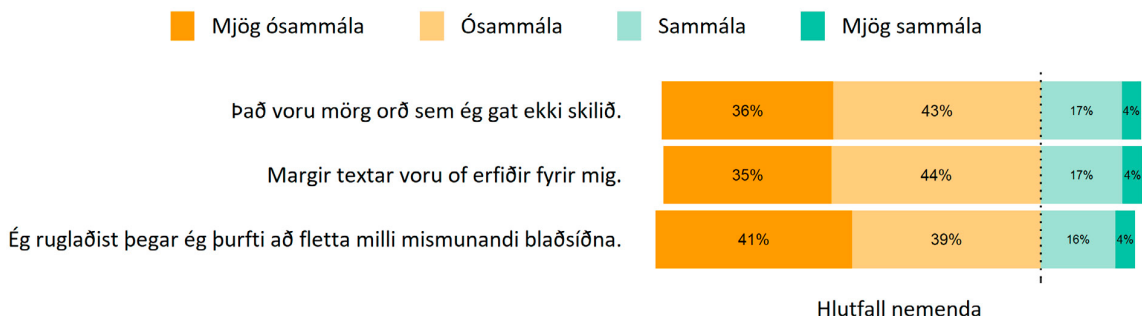


Mynd 2.15. Mat nemenda á Norðurlöndunum á eigin lestrargetu (*e. reading competence*) í PISA 2018, miðað við meðaltal í löndum OECD. Meðaltalið er 0 og staðalfrávik 1 og skekkjumörk sýna staðalskekkju.

Svör nemenda á Norðurlöndum við þessum spurningalista í heild benda til þess að íslenskir nemendur séu líklegri en jafnaldrar þeirra á Norðurlöndunum til að líta svo á að lestrargeta sín sé lítil (mynd 2.15).

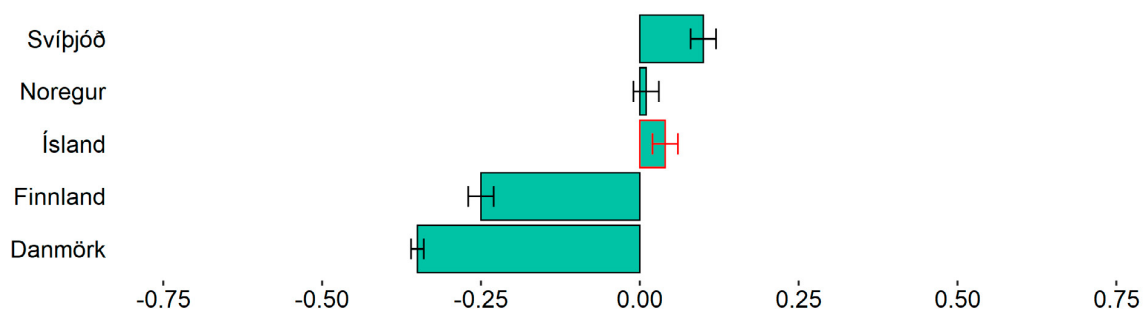
Flestir íslenskir nemendur eru ósammála því að lesskilningsverkefnin hafi verið erfið eða að þar hafi verið mörg orð sem þeir gátu ekki skilið en um það bil einn af hverjum fimm íslenskum nemendum var sammála því (mynd 2.16). Ef mat íslenskra nemenda er borið saman við mat nemenda á Norðurlöndunum má sjá að Ísland er á svipuðum slóðum og Noregur en nemendum í Finnlandi og Danmörku þóttu verkefnin ekki eins þung (mynd 2.17).

Mynd 2.16. Mat íslenskra nemenda á þyngd lesskilningsverkefna í PISA 2018



Mynd 2.16. Mat íslenskra nemenda á þyngd lesskilningsverkefna í PISA 2018. Hlutföll eru námunduð.

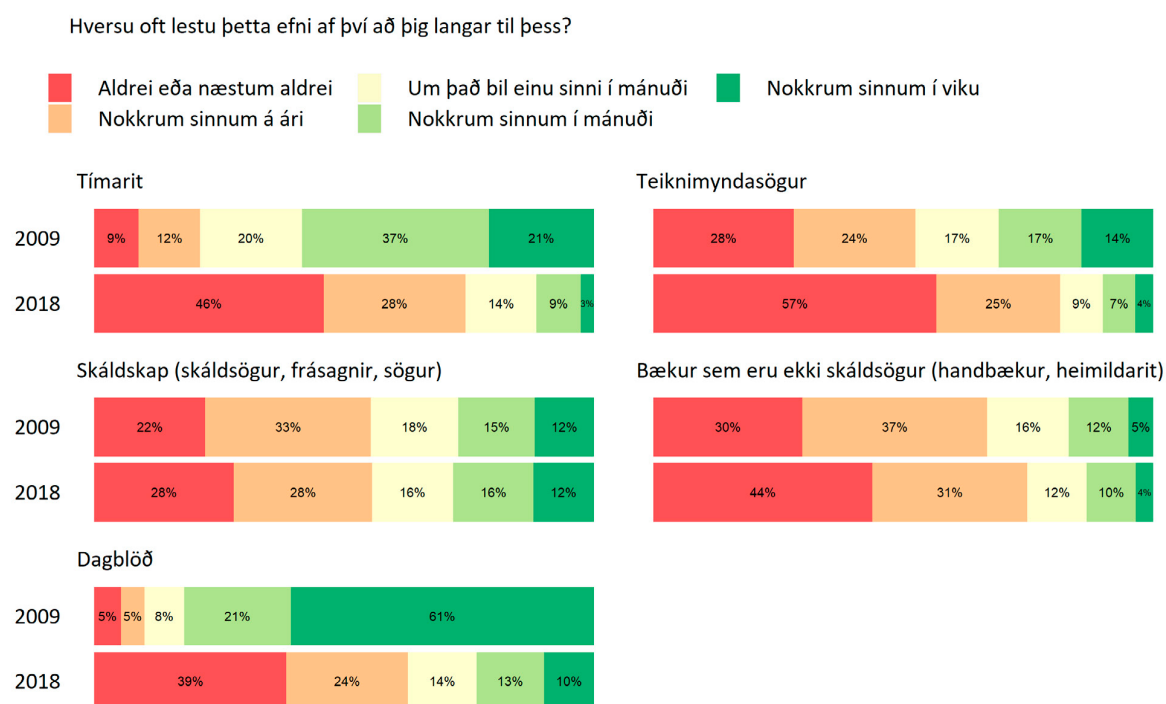
Mynd 2.17. Mat nemenda á Norðurlöndunum á þyngd lesskilningsverkefna í PISA 2018



Mynd 2.17. Mat nemenda á Norðurlöndunum á þyngd lesskilningsverkefna í PISA 2018, miðað við meðaltal í löndum OECD. Meðaltalið er 1 og staðalfrávik 1. Skekkjumörk sýna staðalskekkju.

Mynd 2.18 sýnir svör íslenskra nemenda í PISA 2009 og PISA 2018 við því hvers konar efni þeir lesa helst og hversu oft. Nemendur í PISA 2018 lesa mun sjaldnar dagblöð, tímarit og teiknimyndasögur en mögulegt er að sú þróun tengist auknum lestri á stafrænu efni. Nemendur lesa einnig sjaldnar bækur sem flokkast ekki undir skáldskap. Þeim sem lesa aldrei eða næstum aldrei skáldskap hefur fjölgað hlutfallslega en þó er sú breyting minni og þannig segist enn tæplega helmingur nemenda lesa skáldskap af einhverju tagi að minnsta kosti einu sinni í mánuði.

Mynd 2.18. Svör íslenskra nemenda í PISA 2009 og PISA 2018 um lestrarvenjur



Mynd 2.18. Svör íslenskra nemenda í PISA 2009 og 2018 um lestrarvenjur. Hlutföll eru námunduð.

Í PISA gagnagrunni OECD er hægt að kynna sér svör nemenda við fleiri spurningum úr PISA 2018 sem tengjast meðal annars lestri í heimanámi, lestraraðferðum og reynslu nemenda af íslenskukennslu í skólanum þeirra.

Lesskilningur – umfjöllun

Rýnt í niðurstöður lesskilningshluta PISA 2018 og tækifæri til framfara

Dr. Sigríður Ólafsdóttir, lektor við Menntavísindasvið Háskóla Íslands
og Baldur Sigurðsson, dósent við Menntavísindasvið Háskóla Íslands.

Meðalframmistaða íslenskra 15 ára unglinga í lesskilningshluta PISA-rannsóknarinnar dalaði um 25 stig frá árinu 2000 til ársins 2015 og áfram um 8 stig frá árinu 2015 til ársins 2018. Hlutfall nemenda á lægstu þrepum lesskilnings hefur hækkað og jafnframt lækkað á hæstu þrepum. Árið 2018 ná 34% drengja og 19% stúlkna ekki lágmarkshæfni á PISA og hefur hlutfallið hækkað um fimm prósentustig frá árinu 2015 hjá drengjum og þrjú prósentustig hjá stúlkum. Annar hver innflytjandi hér á landi er undir lágmarkshæfni.

Árið 2006 voru Íslendingar meðal þeirra þjóða innan OECD þar sem kynjamunur var einna mestur, stúlkum í hag. Bilið á milli kynjanna minnkaði á milli áranna 2012 og 2015 en hefur síðan haldist óbreytt til ársins 2018. Það er áhyggjuefni að árið 2018 hefur hlutfall drengja sem nær ekki 2. hæfniprepi hækkað um fimm prósentustig, fer úr 29% í 34%. Hlutfallið meðal stúlkna er 19% árið 2018 og hefur hækkað um þrjú prósentustig frá árinu 2015.

Árið 2015 var munur á nemendum með íslenskan og erlendan bakgrunn í lesskilningi einn sá allra mesti á meðal þátttökuríkja OECD, eða 102 stig. Árið 2018 hefur munurinn lækkað í 74 stig en þá er munurinn í OECD löndunum að meðaltali um 43 stig. Hlutfall fyrstu og annarrar kynslóðar innflytjenda undir 2. hæfniprepi hefur að sama skapi lækkað úr 57% í 51% á milli áranna 2015 og 2018. Þar sem þessi hópur nemenda er mjög lítill getur breytingin verið tilviljun ein. Hér ber að taka til hliðsjónar að ekki mælist marktækur munur á aldri þátttakenda við komuna til Íslands í þessum hópi árið 2015 og 2018. Þó jákvætt sé að sjá framfarir á þessu sviði hér á landi er samt verk að vinna þar sem annar hver íslenskur nemandi af erlendum uppruna sýnir ekki lágmarksfærni í lesskilningi samkvæmt niðurstöðum PISA og enn höfum við ekki náð meðaltali OECD ríkjanna. Sérstaklega alvarlegt er að við skulum ekki ná að koma til móts við námslegar þarfir nemenda, af erlendum uppruna, þótt þeir hafi búið hér á landi alla ævi en þeir ná litlu meiri árangri en fyrsta kynslóð innflytjenda.

Niðurstöðunum ber að taka alvarlega. PISA-prófin mæla læsi á breiðum grundvelli, hæfni sem sannarlega er mikilvæg öllum í nútímasamfélagi, ekki aðeins fyrir einstaklingana heldur fyrir samfélagið í heild. Hægt og sígandi eru fjölmörg störf leyst af hólmi af tækninni og sérstaklega þau sem krefjast lítillar þekkingar. Því er spáð að velsæld þjóða og samfélaga muni ekki lengur ráðast af náttúrugæðum eða auðæfum, heldur af hugviti og vitsmunalegri færni borgaranna og þar er læsi lykilatriði (Schleicher, 2018, bls. 24). Nú á tímum þarf fólk að geta nýtt sér mikið magn upplýsinga á neti sem gerir kröfur um meiri og tíðari lestur í ákveðnum tilgangi og ekki síður gagnrýnninn lestur. Lykilfærni til að geta tekið fullan þátt í þjóðfélagi á 21. öldinni er að geta skilið, nýtt sér, metið og ígrundað lesinn texta, mátað það sem lesið er við fyrri reynslu og þekkingu og tekið mið af ólíkum sjónarhornum (OECD, 2019, bls. 25–28). Slík færni krefst djúps lesskilnings (LaRusso o.fl., 2016; Uccelli o.fl., 2015).

Í þessum kafla verður leitast við að varpa ljósi á áskoranir og um leið tækifæri til framfara hér á landi. Í því skyni verða eftirfarandi atriði tekin til umfjöllunar:

1. Stefna og aðgerðir stjórnvalda menntamála til að efla læsi íslenskra nemenda: endurskoðun kennaramenntunar, Aðalnámskrá, Hvítbók og framkvæmd hennar.
2. Kennsluhættir og skólastarf á Íslandi og í þeim löndum sem náð hafa árangri.
3. Verkefni framundan í íslensku skólastarfi og tillögur um aðgerðir á næstu árum.

1. Stefna og aðgerðir íslenskra stjórnvalda til að efla læsi frá 2006

Árið 2006 var PISA-prófið lagt fyrir íslenska unglunga í þriðja sinn. Þjóðinni var nokkuð brugðið þegar í ljós kom að frammistaða okkar í læsi hafði lækkað jafnt og þétt frá aldamótum og fólk fór að hugleiða í alvöru að færni í læsi kæmi ekki af sjálfu sér hjá bókabjóðinni, heldur þyrfti að efla læsi markvisst með því að hlúa að skólastarfi, bæta menntun kennara, efla kennsluhætti, fylgjast betur með framförum og vekja samfélagið til vitundar um mikilvægi þess að auka lestraráhuga og ástundun. Í kjölfarið hefur verið ráðist í breytingar og aðgerðir, sem ætlað hefur verið að styrkja íslenskt menntakerfi. Sumt af þessum aðgerðum lá í loftinu hvort eð var en annað hefur mótast af þátttöku Íslands í PISA-prófunum, í þeirri viðleitni að við náum árangri sem stenst alþjóðlegan samanburð. Hér verða rakin nokkur veigamikil atriði í þróun skólastarfs frá árinu 2006, með sérstakri áherslu á það sem talið er skipta máli fyrir árangur okkar í læsi.

1.1. Endurskoðun á kennaramenntun: Lög um menntun og ráðningu kennara og skólastjórnaðra árið 2008

Árið 2008 voru samþykkt lög á Alþingi um fimm ára nám til kennsluréttinda. Markmiðið með lengingu námsins var að móta rannsóknagrundað starfsnám með þremur megináherslum: 1) rannsóknir, 2) vettvangsnám í samvinnu við skólana og 3) sköpun og samskipti (Ragnhildur Bjarnadóttir, 2012; Sigurðardóttir, 2014). Við þessa lengingu var horft mjög til kennaranáms í Finnlandi og þess vænst að lenging námsins gæti orðið grundvöllur að bættum árangri íslenskra nemenda í alþjóðlegum samanburði. Síðast var brautskráð úr þriggja ára námi vorið 2011. Þegar námið var lengt hafði leiðbeinendum í störfum kennara fækkað svo mikið að kennaraskortur var nánast úr sögunni (Undanþágunefnd grunnskóla, 2011; Þuríður Jóhannsdóttir og Amalía Björnsdóttir, 2018). Eftir tveggja ára hlé á brautskráningu kennara 2012 til 2013 hafa brautskráðst 50 til 60 kennarar á ári í landinu, sem er allt of lítið. Áætla má að um 120 til 170 kennarar hætti störfum árlega vegna aldurs miðað við stærð þeirra árganga kennara sem fara á eftirlaun um þessar mundir, og leiðbeinendur eru ráðnir í þeirra stað (Baldur Sigurðsson, Þuríður Jóhannsdóttir, Halla Jónsdóttir og Amalía Björnsdóttir, í prentun; Helgi Eiríkur Eyjólfsson og Stefán Hrafn Jónsson, 2017).

Ef fjöldi fagmenntaðra kennara í skólum og lengd menntunar þeirra skiptir máli fyrir árangur nemenda á PISA-prófunum er ekki við því að búast að áhrif af lengingu kennaranáms séu komin fram. Þvert á móti ætti árangri Íslendinga að hraka á næstu árum eftir því sem leiðbeinendum fjölga og ekki von á að sú þróun breytist nema aðgerðir stjórnvalda til að fjölga kennurum með fimm ára réttindanám beri árangur. Lengingin ein og sér er þó engin trygging fyrir bættu læsi íslenskra ungmenna. Mestu máli skiptir að áhersla í kennaranámi beinist að kennsluháttum sem reynst hafa árangursríkir í að efla djúpan lesskilning, þannig að allir kennarar öðlist þekkingu og færni til að vinna á faglegan hátt til að efla læsi nemenda þvert á faggreinar (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2019, mars).

1.2. Aðalnámskrá 2011 og 2013

Ný aðalnámskrá grunnskóla kom út á árunum 2011 og 2013, fyrst almenni hlutinn með sex grunnþáttum menntunar og svo bættust greinasviðin við ásamt skilgreiningu á lykilhæfni í menntun. Aðalnámskrá var endurskoðuð lítillega og endurútgefin 2016 (Aðalnámskrá grunnskóla: Almennur hluti 2011, greinasvið 2013, 2013/[2016]). Í Aðalnámskrá grunnskóla 2011 eru skilgreindir sex grunnþættir menntunar og er læsi einn þeirra (Aðalnámskrá grunnskóla: Almennur hluti 2011, greinasvið 2013, 2013/[2016]). Þar segir (bls. 18):

Læsi snýst um samkomulag manna um málnotkun og merkingu orða í málsamfélagi og er því félagslegt í eðli sínu. Það er háð hefð og er því ekki færni sem einstaklingar geta öðlast og beitt óháð stað og stund, menningu og gildum.

Þessi skilgreining er allfjarri þeirri skilgreiningu sem OECD miðar við en til grundvallar PISA-prófunum snýst skilgreiningin um hæfni einstaklinga (OECD, 2019, bls. 28):

Lesskilningur (e. reading literacy) er að skilja, nota, meta, ígrunda og ástunda lestur í þeim tilgangi að ná markmiðum sínum, þroska þekkingu sína og hæfileika, og að taka þátt í samfélagi.

Textahugtakið í aðalnámskrá (bls. 98) er gagnlegt því lögð er áhersla á fjölbreytni texta í rafrænu umhverfi, sem samræmist vel þeirri áherslu í PISA-prófunum að verkefnin endurspegli það textaumhverfi sem ungt fólk býr við og þekkir.

Skilgreiningar aðalnámskrár á lykilhæfni í 18. kafla tengjast mun betur þeirri hæfni sem PISA-prófunum er ætlað að mæla (bls. 86): „Lykilhæfni er sú hæfni sem snýr að nemandanum sjálfum og er ætlað að stuðla að alhliða þroska hans. Lykilhæfni tengist öllum námssviðum.“ Lykilhæfni er sundurliðuð í fimm svið: (1) Tjáning og miðlun, (2) Skapandi og gagnrýnin hugsun, (3) Sjálfstæði og samvinna, og (4) Nýting miðla og upplýsinga og (5) Ábyrgð og mat á eigin námi. Hæfniviðmið við lok 10. bekkjar samræmast í grófum dráttum hæfniprepum lesskilningshluta PISA. Í PISA er hins vegar gefin nákvæmari lýsing á þeirri færni sem kallað er eftir. Til dæmis er lýst eiginleikum sem gera viðfangsefnin stöðugt erfiðari á hækkanði þrepum, textinn verður lengri og flóknari og erfiðara að koma auga á lykilupplýsingar. Textinn getur verið hlutbundinn eða óhlutbundinn og taka þarf tillit til upplýsinga utan hans.

Í íslenskukafla aðalnámskrár eru hæfniviðmið sett fram í fjórum flokkum: (1) Talað mál, hlustun og áhorf, (2) Lestur og bókmenntir, (3) Ritun, og (4) Málfræði. Þar er lýst viðmiðum um lestur og lesskilning en ekki kveðið fastar að orði en svo að orðalagið líkist yfirleitt því sem finna má á 2. hæfniprepi PISA, því lágmarksprepi sem miðað er við þegar talað er um að nemendur geti lesið sér til gagns, og í fáeinum tilvikum er orðalag sem tengja má við hæfni á 3. eða 4. þrepi PISA.

Því má greina tækifæri í að tengja aðalnámskrá betur stigvaxandi færni í lesskilningi, sem tekur mið af þeim áskorunum sem nemendur standa frammi fyrir á 21. öld, í lífi, námi og starfi.

1.3. Hvítbók um umbætur í menntun 2014

Frammistaða íslenskra nemenda hækkaði á PISA-prófinu árið 2009 upp í OECD-meðaltalið og því var niðurstaða á prófinu 2012 töluvert áfall. Illugi Gunnarsson, þáverandi menntamálaráðherra, brást við með því að fá hóp sérfræðinga til að taka saman *Hvítbók um umbætur í menntun* (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2014). Sett var fram það meginmarkmið (bls. 3) að 90% grunnskólanema næðu lágmarksviðmiðum í lesskilningi árið 2018 – úr 79% sem það var skv. PISA árið 2012.

Í Hvítbókinni var sett fram aðgerðaáætlun í átta liðum (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2014, bls. 31).

1. Hlutur móðurmálskennslu [íslenskukennslu] í viðmiðunarstundaskrá aðalnámskrár grunnskóla verði aukinn.
2. Sett verði viðmið um lágmarkshæfni í lestri á tilteknum stigum grunnskólans, þ.m.t. lestrarhraða, lesskilning, orðaforða og ritfærni í samræmi við aðalnámskrá.
3. Reglubundnar mælingar á lesskilningi verði samhæfðar með greinandi prófum, allt frá leikskólastigi til loka grunnskóla og niðurstöðurnar nýttar á markvissan hátt. Lögbundin samræmd könnunarpróf verði nýtt í sama skyni, svo og læsispróf í framhaldsskólum.
4. Nemendur af erlendum uppruna njóti sérstaks stuðnings með það fyrir augum að þeir nái sömu færni í lesskilningi og aðrir nemendur.
5. Hver leikskóli og grunnskóli geti brugðist jafnóðum við vísbendingum um lestrarvanda einstakra nemenda. Kennarar fái þjálfun og stuðning til þess að bregðast við.
6. Allir leik og grunnskólar setji sér læsisstefnu í samræmi við aðalnámskrár og skólastefnu sveitarfélaga.
7. Ýtt verði undir jákvæð viðhorf til lesturs í þjóðfélaginu og nemendur hvattir til að lesa sér til ánægju utan skóla.
8. Foreldrar verði virkjaðir til að vekja áhuga á lestri og styðja við lestrarnám barna sinna.

Hvítbókinni var enn fremur ætlað að vera grundvöllur fyrir frekari umræður og samráð við alla þá sem hag hafa af menntun.

1.4. Menntamálastofnun

Mikilvægur liður í aðgerðaáætlun Hvítbókar var að fela framkvæmd stefnunnar nýrri stofnun: Námsmatsstofnun og Námsgagnastofnun, voru sameinaðar í *Menntamálastofnun*, sem tók að fullu til starfa 1. október 2015. Samkvæmt lögum um stofnunina (Lög um Menntamálastofnun nr. 91, 2015) skal hún stuðla að auknum gæðum skólastarfs og framförum í þágu menntunar í samræmi við lög og stefnu stjórnvalda, bestu þekkingu og alþjóðleg viðmið, „að nemendur fái notið bestu mögulegrar menntunar“ (Menntamálastofnun, e.d.-c). Menntamálastofnun réði teymi sérfræðinga í læsi til að vinna að framgangi læsisverkefnisins og vera skólum til ráðgjafar. Teymið starfar samkvæmt aðgerðaáætlun frá starfshópi á vegum Mennta- og menningarmálaráðuneytis.

Menntamálastofnun hefur sett fram á heimasíðu sinni lista yfir matstæki til að geta fylgst með framförum í lestri. Þetta safn matstækja er kallað *Lesferill* og felur í sér skimanir og stöðupróf til afnota fyrir alla grunnskóla (Menntamálastofnun, e.d.-a):

- Lesfimiþróf fyrir 1. til 10. bekk sem mælir lesfimi, hraða, nákvæmni og lestrarlag
- Stuðningspróf: a) sjónrænn orðaforði, b) orðleysulestur
- Hljóðkerfis- og málvitund barna – *Hljóm-2* fyrir 5 ára börn (Amalía Björnsdóttir, Ingibjörg Símonardóttir og Jóhanna Einarsdóttir, 2003)
- Lesskimun fyrir 1. bekk (hljóðkerfisvitund, bókstafir/hljóð, málskilningur)
- Lesskilningspróf – *Orðarún*—fyrir 3. til 8. bekk (Dagný Elfa, Rósa og Amalía, 2011)
- Orðaforðapróf – *Orðalykill* – fyrir 1. til 10. bekk (Eyrún Kristína Gunnarsdóttir, Daníel Þór Ólason og Jörgen L. Pind, 2004)
- Mat á lestri og réttritun – *Lesmál* – fyrir 2. bekk (Rósa Eggertsdóttir og Sigurgrímur Skúlason, 2011)
- Stafsetningarpróf (ekki komið)
- Ritunarpróf (ekki komið)

Verið er að þróa lesskilningspróf sem ná upp í 10. bekk grunnskóla en þau eru ekki tilbúin.

Frá árinu 2010 hefur verið til skimunarprófið *Leið til læsis*, fjölþætt stuðningskerfi í lestrarkennslu sem hannað hefur verið af þverfaglegum hópi sérfræðinga (Steinunn Torfadóttir, Helga Sigurmundsdóttir, Bjartey Sigurðardóttir og Ásthildur Bj. Snorradóttir, 2010). Það er ætlað börnum á yngsta stigi grunnskóla. Markmið stuðningskerfisins er að gefa kennurum kost á að fylgjast með lestrarþróun hvers nemanda frá upphafi lestrarnáms. Í kjölfarið eru settar fram leiðbeiningar um hvort þörf sé á að endurskoða markmið og leiðir og laga kennsluna betur að þörfum hvers og eins.

1.5. Þjóðarsáttmáli um læsi

1.5.1. Skuldbindingar mennta- og menningarmálaráðuneytisins og sveitarfélaganna

„Haustið 2015, eða í kjölfar útgáfu Hvítbókar um menntun, gerðu mennta- og menningarmálaráðuneytið og þau sveitarfélög landsins sem ráku skóla, með sér *þjóðarsáttmála um læsi*. Menntamálastofnun var falið að hafa umsjón með framkvæmd á ákveðnum þáttum sáttmálans fyrir hönd ráðuneytisins.“ Með sáttmálanum staðfestu aðilar sameiginlegan skilning á nauðsyn læsis fyrir virka þátttöku í samfélaginu og vilja sinn til að fylgja eftir því markmiði Hvítbókar að 90% nema úr grunnskóla gætu lesið sér til gagns við útskrift úr grunnskóla. Ákvæði sáttmálans voru byggð á tillögum Hvítbókar og aðgerðaáætlunar sem gerð var í kjölfar hennar. Með sáttmálanum skuldbundu sveitarfélögin sig m. a. til að setja sér læsisstefnu, lágmarksviðmið í grunnþáttum læsis, gera reglulegar mælingar sem leiddu til markvissra inngripa, að hafa snemmtæka íhlutun að leiðarljósi, veita nemendum af erlendum uppruna nægan stuðning til að ná markmiðum í læsi og að efla samstarf við foreldra. Hlutverk Menntamálastofnunar var og er að styðja sveitarfélögin til að ná markmiðum sínum og fá þeim nauðsynleg matstæki og bjargir til að uppfylla ákvæðin.

Ráðuneytið fékk foreldrasamtökin *Heimili og skóla* að borðinu með það í huga að foreldrar tækju höndum saman við skólana um að efla læsi barnanna (Heimili og skóli, 2016). Bæklingur var gefinn út með fræðslu og ráðleggingum til foreldra og aðstandenda um hvernig best væri að efla læsi barna og hvetja þau til að ástunda lestur. Lykilhugmynd verkefnisins var að gefa barninu 15 mínútur á dag til að lesa með því eða fyrir það og leiðbeiningar snerust um að foreldrar veittu börnum sínum athygli, hlustuðu á þau og töluðu við þau, læsu góðar bækur á hverjum degi, ræddu efnið, hugsuðu um að auka orðaforðann og kenndu barninu vísur, þulur, gátur og rím. Bókasöfnin hafa lagt hönd á plóg, meðal annars með átakinu *Lestur er bestur* (Upplýsing, 2019).

1.5.2. Læsisstefnur

Gerð læsisstefnu á skóla- eða sveitarfélagsvísu er talið mikilvægt skref til að gera læsiskennslu markvissari og hafa vonir verið bundnar við að sú vinna leiði til aukins árangurs í læsi. Lögð hefur verið áhersla á að allir haghafar komi að gerð læsisstefnu skóla til að tryggja eignarhald og ábyrgð á læsi nemenda eins og fram kemur í bæklingnum *Læsisstefnurammi: Leiðarljós við gerð læsisstefnu* (Menntamálastofnun, e.d.-b).

Á síðari hluta ársins 2018 var ráðist í að kanna hversu vel sveitarfélögum og leik- og grunnskólum þeirra hefði gengið að setja sér læsisstefnu í samræmi við ákvæði þjóðarsáttmálans (Læsissteymi Menntamálastofnunar, 2019). Niðurstöður úttektarinnar sýna töluverðan mun á stöðu lítilla og stórra sveitarfélaga. Þegar úttektin var gerð höfðu 6% lítilla sveitarfélaga (<200 nemendur) lokið við gerð læsisstefnu en 54% stórra sveitarfélaga (>200 nemendur). Heildarhlutfall sveitarfélaga með stefnu var 36% en athygli vekur að 93% nemenda landsins stunda nám í skólum þar sem læsisstefna hefur verið mótuð af sveitarfélagi eða skóla. Stóru sveitarfélögin reka flest fræðsluskrifstofur þar sem vinna sérfræðingar með þekkingu á stefnumótun. Hjá smærri sveitarfélögum er þekkingin aðeins til staðar í leik- og grunnskólum. Í ljósi aðstæðna varð niðurstaðan sú að ekki væri hægt að gera kröfu um að lítil sveitarfélög settu sér sérstaka stefnu heldur ættu þau að birta stefnu leik- og grunnskóla á heimasíðu sinni og styðja við framkvæmd hennar eftir fremsta megni.

Í úttektinni kemur fram að 20% leikskólastjóra og 11% skólastjóra grunnskóla töldu að framkvæmd læsisstefnu skólans væri ábótavant. Mikill munur var á mati skólastjóra leik- og grunnskóla hvort læsi skuli mælt reglubundið. Um 95% fræðslustjóra og 97% skólastjóra grunnskóla töldu það mikilvægt en aðeins 59% leikskólastjóra sögðu læsisstefnu leikskólans innihalda ákvæði um slíkar mælingar. Þá kom í ljós að 94% skólastjóra grunnskóla sögðu kennara skólans búa yfir nægri þekkingu til að kenna lestur og efla læsi nemenda en einungis 70% leikskólastjóra. Skýrsluhöfundar taka fram að aðstöðumunur lítilla og stórra sveitarfélaga sé mikill og ekki er óvarlegt að áætla að þetta komi niður á árangri nemenda og jöfnum rétti þeirra til náms. Dregin er sú ályktun að lítil sveitarfélög þurfi markvissa aðstoð við gerð læsisstefnu og einnig stuðning við að fylgja henni eftir.

1.5.3. Reykjavík

Í Reykjavík var kallað saman fagráð um eflingu málþroska, lestrarfærni og lesskilnings í leik- og grunnskólum (Freyja Birgisdóttir, Fríða B. Jónsdóttir, Dröfn Rafnsdóttir og Guðrún Edda Bentsdóttir, 2015, febrúar). Ráðinu voru falin þrjú verkefni (bls. 2):

1. Benda á árangursríkar aðferðir til eflingar málþroska og læsis sem studdar eru fræðilegum rökum.
2. Endurskoða fyrirkomulag varðandi málþroska- og lesskimanir í skólum borgarinnar og leggja fram tillögur til úrbóta.
3. Leggja áherslu á aðgerðir til að styðja við bakið á þeim nemendum sem þurfa á sérstakri aðstoð að halda í málþroska og lestrarnámi.

Í þeirri stefnu sem fagráðið tók saman er skýr áhersla á tvennt: (1) Námi í lestri lýkur ekki á byrjendastigi, þegar flest börn eru orðin tæknilega læs, heldur þarf að hlúa að lestri og læsi alveg upp í 10. bekk og (2) Lestur og læsi er viðfangsefni kennara í öllum námsgreinum, ekki bara í íslensku. Fagráðið lagði til að stofnað yrði þekkingarteymi ráðgjafa sem færu á vettvang og veittu kennurum og starfsfólki í skóla- og frístundastarfi stuðning, ráðgjöf og fræðslu. Strax árið 2015 hóf *Miðja máls og læsis* starfsemi (Miðja máls og læsis, e.d.). Markmið teymisins er að tryggja aðgengi alls starfsfólks og kennara í skóla- og frístundastarfi að ráðgjöf, símenntun og stuðningi við fagleg, markviss vinnubrögð með mál og læsi. Í teyminu starfa nú sjö sérfræðingar, þeirra á meðal eru svokallaðir brúarsmiðir sem veita ráðgjöf og fræðslu til foreldra og kennara vegna barna af erlendum uppruna. Á heimasíðu teymisins er að finna góðar ábendingar um gagnlegar lesskilningsaðferðir og kennsluhætti til að efla orðaforða, að verulegu leyti fyrir leikskólann og yngstu bekk grunnskóla en einnig hugmyndir að lesskilningsverkefnum fyrir alla aldurshópa og alveg upp í 10. bekk. Verkefnin eru lítið tengd við hæfniprep PISA.

1.5.4. Miðstöð skólaþróunar við Háskólann á Akureyri

Miðstöð skólaþróunar við Háskólann á Akureyri hefur starfað síðan 2001. Þar starfa nú sex sérfræðingar sem eru í sambandi við kennara og skóla víða um land og veita ráðgjöf og stuðning (Miðstöð skólaþróunar, e.d.-c). Miðstöðin hefur kynnt og stutt nokkur verkefni á sviði læsis og lesskilnings. Eitt helsta verkefnið er *Byrjendalæsi*, sérstök hugmyndafræði um læsiskennslu, sem verið hefur í þróun frá árinu 2004, ætluð fyrstu tveimur bekkjum grunnskóla og tekin upp í meira en helmingi allra skóla á landinu (Miðstöð skólaþróunar, e.d.-a). Fyrir eldri nemendur hefur verkefnið *Orð-af-orði*, safn kennsluáðferða og hugmynda til að efla orðaforða fyrir alla aldursflokka lengi verið í boði (Guðmundur Engilbertsson, 2013). Miðstöðin hefur kynnt starfsþróunarverkefnið *Læsi til náms*, og *Læsi á mið- og unglingastigi*, sem ætluð eru kennurum sem vilja auka hæfni sína og styrkja nám nemenda í öllum þáttum læsis (Miðstöð skólaþróunar, e.d.-b).

Læsisstefnan *Læsi er lykillinn* er afrakstur þróunarvinnu Miðstöðvar skólaþróunar HA, skóla á Eyja-fjarðarsvæðinu og fræðsluviðs Akureyrarbæjar. Undir merkjum stefnunnar er umfjöllun og fræðslu-efni í fjórum liðum: (1) Samræða, tjáning og hlustun, (2) Lestur og lesskilningur, (3) Ritun og miðlun og (4) Lesfímiprep. Undir hverjum lið eru ítarlega skilgreindir færniþættir í sex þrepum ætluðum 1. til 10. bekk og gefnar ábendingar um áherslur í kennslu á hverju þrepi (*Læsi er lykillinn*, 2017). Viðmiðin og viðfangsefnin eru í nokkuð góðu samræmi við hæfniprep PISA.

1.6. Hvaða árangur hefur náðst?

Frammistaða íslenskra unglunga á PISA-prófinu er misjöfn eftir landshlutum.

Athygli vekur að í Reykjavík hefur meðalframmistaða hækkað örlítið. Samt sem áður, og þrátt fyrir mikla áherslu á grundvallarfærniþætti læsis, hefur hlutfall þeirra sem ná aðeins 1. hæfniprepi hækkað um eitt prósentustig frá árinu 2015. Aftur á móti hefur hlutfallið á tveim efstu hæfniprepunum hækkað um þrjú prósentustig, ólíkt því sem gerðist á landsvísu.

Þrátt fyrir ítarleg viðmið og tillögur að kennsluháttum fyrir hvern aldurshóp í stefnunni *Læsi er lykillinn*, sem margir skólar á Norðurlandi eystra styðjast við, hefur frammistaða unglunga á Norðurlandi eystra í lesskilningshluta PISA lækkað frá árinu 2009 þegar lesskilningur var síðast í forgrunni. Hlutfall nemenda á lægstu stigum hefur hækkað en lækkað á þeim efstu. Í skólum á Austurlandi er meðalstigafjöldi áranna 2015 og 2018 aftur á móti nokkurn veginn sá sami. Grunnskólar Fjarðarbyggðar (Fjarðabyggð, e.d.) eru með sömu læsisstefnu. Grunnskóli Borgarfjarðar eystra (2014) og Grunnskóli Hornafjarðar (2018) eru hvor um sig með sérstaka og ítarlega stefnu um markvissar aðgerðir sem samræmast markmiðum Hvítbókarinnar. Grunnskólinn á Egilsstöðum hefur einnig sérstaka læsisstefnu (Harpa S. Höskuldsdóttir, Ruth Magnúsdóttir, Sigurbjörg Hvönn Kristjánsdóttir og Dagbjört Kristinsdóttir, 2018), og styðst m.a. við Byrjendalæsi og Orð af orði.

Við sjáum að Reykjavík hefur náð betri árangri en önnur sveitarfélög en erfitt er að fullyrða hver ástæðan er. Af þessum dæmum má þó álykta sem svo að opinber læsisstefna og viðmið skýri ekki árangur nemenda í lesskilningshluta PISA árið 2018, heldur sé hér um mun flóknara samhengi að ræða. Könnun læsisteymis Menntamálastofnunar gefur mynd af gerð og notkun læsisstefna hjá sveitarfélögum (*Læsisteymi Menntamálastofnunar*, 2019). Þær niðurstöður geta orðið grunnur að frekari stuðningi við sveitarfélög og skóla til að efla læsi en fyrst og fremst þarf að rannsaka betur hvernig opinber stefna og háleit markmið geta orðið að veruleika í skólasterfi.

1.7. Hvað hefur ekki náðst af aðgerðaáætlunum Hvítbókar um úrbætur í menntun?

Af því sem fjallað hefur verið um hér á undan hefur stór hluti af aðgerðaáætlun Hvítbókar gengið eftir. Þó er ljóst að það meginmarkmið Hvítbókarinnar að 90% grunnskólanema næðu lágmarksviðmiðum, þ.e. 2. þrepi á PISA, er fjær en nokkru sinni. Árið 2000 náðu 84% markinu, árið 2015 náðu 78%, og árið 2018 ná einungis 74% markinu. Fjöldi nemenda á þremur hæstu þrepunum hefur að sama skapi lækkað úr 33% í 24% frá árinu 2000.

Þrennt af aðgerðaáætlun Hvítbókar hefur náð of skammt eða ekkert breyst:

- Fjöldi kennslustunda í íslensku í stundaskrá grunnskóla er óbreyttur. Samkvæmt aðalnámskrá (2015, bls. 53) er hlutfall kennslustunda í íslensku hæst í 1.–4. bekk (23,3%), þegar öll lestrarkennslan er innan íslenskunnar, og fer síðan lækkandi, er 16,2% á miðstigi og 14,2% á unglingastigi. Skv. Hvítbók

(2014) var hlutfall kennslustunda í íslensku í 1. til 7. bekk 18% af námstíma hér á landi en kringum 25% af námstíma á Norðurlöndum og í löndum OECD. Í Svíþjóð er þetta hlutfall núna 29,20% skv. viðmiðunarstundaskrá (Skolverket, 2019c). Til að ná því marki þarf að fjölga íslenskutímum um meira en 50%.

- Stuðningur við nemendur af erlendum uppruna hefur ekki verið aukinn með formlegum hætti á heildstæðan hátt. Ekki er vitað hvernig fjármagni sem ætlað er málaflöknum er ráðstafað til kennslu með nemendunum (Hulda Karen Daníelsdóttir og Hulda Skogland, 2018).
- Skimunarpróf Menntamálastofnunar ná enn fyrst og fremst til grunnþátta læsis. Lesskilningsprófið Orðarún nær einungis til nemenda í 3.–8. bekk. Færnin sem þar er mæld er skilgreind á 3. hæfniprepi í lesskilningshluta PISA. Skimunarpróf í lesskilningi fyrir nemendur í 9. og 10. bekk er í vinnslu en samræmd könnunarpróf fara fram eins og áður í 4., 7. og 9. bekk. Ritunarpróf fyrir alla aldurshópa hefur ekki verið þróað.

1.8. Samantekt

Fjallað hefur verið um aðalnámskrá, Hvítbók, skimunarpróf Menntamálastofnunar, fagrað Skóla- og frístundasviðs Reykjavíkur, Miðju máls og læsis og læsisstefnuna Læsi er lykillinn. Þau markmið eða viðmið sem finna má í þessum gögnum virðast helst ná til grunnhæfni í lestri eða vera í samræmi við lægri hæfniprep lesskilnings á þeim kvarða sem notaður er á PISA-prófinu. Læsisstefnan Læsi er lykillinn nær þó einna best upp í 10. bekk grunnskóla og gefnar eru leiðbeiningar um æskilegar áherslur í kennslu fyrir hvern aldurshóp.

Margt hefur áunnist sem telja má að gæti skilað árangri og tekist hefur að fá flesta þá hagaðila sem máli skipta til að leggja sitt af mörkum. Það vantar ekki viljann, læsisstefnur og fræðslu, spurningin er hvort þessi vinna hafi skilað sér í markvissara skólastarfi almennt og betra máluppeldi á heimilunum. Um það er ekki gott að segja en við vitum hins vegar að hlutur kennslustunda í íslensku í viðmiðunarstundaskrá er óbreyttur, nemendur með íslensku sem annað mál fá ekki meiri formlegan stuðning en áður og ekki hafa verið þróað samræmd lesskilningspróf sem ná upp í 10. bekk.

Kennaranám hefur verið lengt og aðgerðum hrint af stað til að auka aðsókn í kennaranám en hlutur læsisfræða í náminu er of lítill. Núverandi fimm ára kennaranám tryggir ekki að brautskráðir kennarar viti mikið um lestur og læsi.

2. Kennsluhættir og skólastarf

PISA-prófin hafa orðið hvati fyrir þjóðir til að hjálpa nemendum að læra betur og til að bæta skólakerfin í heild. Í stóra samhenginu er lykilatriði í öllum umbótum að efla hæfni kennara því þannig öðlast þeir aukið frjálsræði og stjórn á eigin starfsháttum. Mikilvægt er að þeir hafi sameiginlegan skilning á markmiðunum og hvernig beri að nálgast þau (Fullan og Hargreaves, 2012).

2.1. Grunnþættir læsis, forsendur árangurs

Í læsisstefnum skóla og sveitarfélaga víða um land er lögð áhersla á að nemendur fái stuðning til að ná grunnþáttum lestrar, hljóðkerfisvitund, umskráningu, lesfimi, orðaforða og lesskilningi. Börn þurfa að hafa náð góðri lesfimi um níu ára aldur þegar þau byrja að nota lestur í náminu og þau þurfa að glíma

við fagtexta í ólíkum námsgreinum. Þó virðist hluti íslenskra nemenda enn eiga í basli með grunnhæfni, umskráningu, í 10. bekk, en sú færni skýrði að hluta til hvort nemendur lentu undir 2. hæfniprepi í lesskilningshluta PISA árið 2012 (Freyja Birgisdóttir, 2016).

Lestarfærni hefur verið skipt í tvo meginþætti, annars vegar umskráningu og orðakennsl, og hins vegar málskilning (Hoover og Gough, 1990). Saman eru þessir tveir þættir undirstaða lesskilnings eða textalæsis sem mældur er í læsisprófum PISA. Lesfimi, sem byggist á góðri umskráningu og orðakennslum, er tiltölulega afmörkuð færni (*e. constrained skills*) sem flestir ná á fáeinum mánuðum en málskilningur, orðaforði og bakgrunnspækking er víðtæk færni (*e. unconstrained skills*) og ævilangt verkefni sem byggist á gervallri lífsreynslu einstaklinga (Snow og Matthews, 2016).

2.1.1. Lesfimi

Lesfimi og mæling hennar, miðaðist lengi vel eingöngu við hraða og nákvæmni í óundirbúnum upplestri en á síðari árum hefur lestrarlagið verið skilgreint sem órjúfanlegur hluti lesfimi og áhrifapáttur í lesskilningi (Kuhn, Schwanenflugel og Meisinger, 2010, bls. 240). Hingað til hefur hljómfall í upplestri fyrst og fremst verið talið *mælikvarði* á skilning en lykilatriði í þessari skilgreiningu hjá Kuhn o.fl. (2010) er að draga fram að hljómfallið, leshraði, hendingar og tónfall, er *áhrifapáttur* í lesskilningi.

Í viðmiðum lestrarstefnunnar Læsi er lykillinn eru viðmið fyrir upplestur eingöngu miðuð við óundirbúinn lestur. Ekki er tekið sérstaklega fram hvað átt er við með „eðlilegt mál“ en í ábendingum um áherslur í kennslu er einvörðungu talað um að miða lestur við punkta, kommur og önnur greinarmerki. Ekki er talað um að móta hendingar og tónfall eða hvernig á að gera það. Árið 2017 gaf Menntamálastofnun út matsramma fyrir lestrarlag þar sem skilgreindir eru fjórir þættir sem máli skipta: *tjáning og raddstýrkur, hendingar, flæði og hraði*. Í leiðbeiningum fyrir kennara, nemendur og foreldra kemur fram mikilvægi þess að börn fái að æfa sig og undirbúa áður en þau eru metin (Menntamálastofnun, 2017). Með æfingu geta börn lært og þróað eðlilegt lestrarlag í samræmi við merkingu og virkjað þau áhrif sem hljómfall hefur á lesskilning.

2.1.2. Orðaforði

Um íslenskuna gildir eins og um aðrar tungur að ritað og talað mál er samsett af fáum orðum sem eru mjög oft endurtekin, hátíðniorðum og fjölmörgum orðum sem eru sjaldan endurtekin en þau kallast lágtíðniorð (Ársæll Sigurðsson, 1940, bls. 19–20; Friðrik Magnússon, 1988, bls. 5). Þekking á lágtíðniorðum og orðasamböndum er forsenda þess að nemendur geti unnið með lesinn texta á vitsmunalegan hátt. Uccelli og félagar (2015) kalla þessa hæfni *grundvallarfærni í námstengdu tungumáli* (*e. core academic language skills, CALS*). Hugtakið felur einnig í sér að þekkja setningagerðir og textategundir sem nemendur fást við í hinum ýmsu námsgreinum (Sigríður Ólafsdóttir og Baldur Sigurðsson, 2017). Námstengdur orðaforði er einnig kallaður *hærra stigs orðaforði* (*e. higher order eða academic vocabulary*) (Roessingh, Elgie og Kover, 2015) en það vísar til þess að hann er umfram algengasta orðaforða talmáls. Uccelli o.fl. (2015) komust að því að þekking á hærra stigs tungumáli hafði sterkustu áhrif á lesskilning nemenda í 4.-6. bekk. Þá hafa rannsóknir á Íslandi, í Bandaríkjunum og Danmörku leitt í ljós að stærð orðaforða nemenda hefur ein sterkustu áhrif á djúpan lesskilning þeirra eins og mældur er í lesskilningshluta PISA (Arnbak, 2010; Freyja Birgisdóttir, 2016; LaRusso o.fl., 2016).

Nemendur sem nota annað mál en skólamálið með fjölskyldu sinni en skólamálið aðeins í leik- eða grunnskóla, eiga á hættu að þróa orðaforða skólamálsins of hægt miðað við jafnaldra sína (Aneta Figlarska, Rannveig Oddsdóttir, Hrafnhildur Ragnarsdóttir og Samúel C. Lefever, 2017; Sigríður Ólafsdóttir, Freyja Birgisdóttir, Hrafnhildur Ragnarsdóttir og Sigurgrímur Skúlason, 2016; Sigríður Ólafsdóttir og Hrafnhildur Ragnarsdóttir, 2010). Rannsóknir hafa leitt í ljós að lítil þekking á orðaforða skólamálsins, hærra stigs orðaforða, er ein veigamesta ástæða þess að þeim hættir til að dragast aftur úr í lesskilningi (Lervåg og Aukrust, 2010; Lesaux, Crosson, Kieffer og Pierce, 2010; Sigríður Ólafsdóttir o.fl., 2016).

Svo virðist sem íslenska sé ekki eina tungumálið í málumhverfi íslenskra barna. Nýleg rannsókn með stórum hópi íslenskra barna og fullorðinna bendir til mjög mikillar enskunotkunar í daglegu lífi (Birna Arnbjörnsdóttir, 2017; Birna Arnbjörnsdóttir og Hafdís Ingvarsdóttir, 2018; Lanvers, 2016). Því yngri sem þátttakendur í rannsókninni voru þeim mun líklegri voru þeir til að nota ensku í nokkrar klukkustundir á dag. Hugsanlega nær orðaforði íslenskra ungmenna bæði yfir íslensku og ensku, þau kunna sum orð á báðum málum en önnur aðeins á öðru málinu, sem getur leitt til þess að aukning íslensks orðaforða þeirra verður hæg (Oller, Pearson og Cobo-Lewis, 2007). Orðaforði eykst í viðkomandi málumhverfi og með lestri, hjá íslenskum ungmennum í íslensku og ensku. Samkvæmt niðurstöðum spurningakönnunar til íslenskra þátttakenda í PISA 2018 les um helmingur aldrei eða sjaldan sér til skemmtunar, mun stærra hlutfall en árið 2009. Þessar breytingar í íslensku samfélagi er nauðsynlegt að hafa í huga þegar leitast er við að túlka neikvæða þróun í frammistöðu íslenskra unglinga á lesskilningshluta PISA frá árinu 2000 og allt til ársins 2018.

2.2. Sýn á menntun

Eftir að lesskilningur var síðast í forgrunni, árið 2009, tók OECD saman skýrslu um einkenni og áherslur í skólastarfi þátttökuþjóða sem höfðu náð góðum árangri (OECD, 2010, bls. 3–5). Sú greining leiddi í ljós að þær þjóðir eiga margt sameiginlegt þrátt fyrir ólíka sögu, menningu og efnahag. OECD telur þrjú atriði skipta mestu máli: Sýn á mikilvægi menntunar, skýr viðmið um árangur og áhersla á góða kennslu-hætti. Mikilvægt er að rýna í þessi atriði og bera saman við niðurstöður rannsókna hér á landi sem getur varpað ljósi á hvort þar leynast tækifæri til framfara.

Í fyrsta lagi hefur þjóðum sem sýnt hafa bestan árangur tekist að ná sameiginlegri sýn á mikilvægi menntunar og sett menntamál í forgang innan samfélagsins. Grundvallaratriði er að kennarar, foreldrar og aðrir séu sammála um að hver og einn nemandi geti náð framúrskarandi námsárangri, ekki bara lágmarksfærni.

Í öðru lagi þurfa viðmið í hverjum aldurshópi að vera skýr og metnaðarfull og það þarf að ríkja samstaða um þau í öllu samfélaginu. Áherslan þarf að vera á að nemendur nái hæfni til að ráða við flókin verkefni sem reyna á hugvitið og að nemendur sjálfir séu meðvitaðir um hvaða færni þeir þurfa að öðlast til að láta drauma sína rætast, í námi, starfi og lífinu öllu.

Um fjöllum Aðalnámskrár grunnskóla /2011 (2013) um lykilhæfni og íslensku er í grófum dráttum í samræmi við þann skilning sem OECD leggur í lesskilningshugtakið og mælingar á því. Í námskrána vantar hins vegar nánari skilgreiningu á mikilvægum vörðum á leið til framúrskarandi færni og þá færni þarf að skilgreina nákvæmar. Hér á landi hefur nemendum hlutfallslega fjölgað sem ná ekki 2. hæfniprepi og jafnframt hefur þeim sem ná 5. og 6. prepi fækkað. Því er ljóst að hvorki tekst að gefa nemendum sem eiga í erfiðleikum með lestur (grunnlestrarfærni eða málskilning) árangursríkan stuðning né að koma til móts við nemendur sem standa betur að vígi, að þeir fái tækifæri til að þjálfra þá færniþætti sem efstu þrepin mæla.

Í úttekt Mennta- og menningarmálaráðuneytisins á framkvæmd stefnunnar um skóla án aðgreiningar á Íslandi (Evrópumiðstöð um nám án aðgreiningar og sérþarfir, 2017, bls. 14) kemur fram samstaða á meðal þeirra sem sinna menntamálum um það markmið að tryggja öllum nemendum jöfn tækifæri. Á hinn bóginn er ekki sameiginlegur skilningur á hugtakinu menntun án aðgreiningar og þar með ríkir óöryggi um framkvæmd stefnunnar. Kallað er eftir skýrari leiðsögn um hvernig standa beri að því að fella þessi viðmið inn í námsáætlanir og framkvæma þær í skólunum og skýrari fyrirmæli um hvernig beri að haga eftirliti með árangri.

Því má ætla að skýrari sýn þurfi að nást hér á landi um hvaða færni þarf að hafa öðlast á hverju stigi sem leið til framúrskarandi færni, hvernig á að ná henni í skólastarfi með fjölbreytilegum hópi nemenda og meta árangur.

2.3. Kennsluhættir í íslenskum skólum

Í þriðja lagi er tekið fram í skýrslu OECD (2010, bls. 3–5) að gæði menntakerfis geta aldrei orðið meiri en gæði kennsluhátta einstakra kennara, því afrakstur kennslunnar, nám nemenda á sér stað í kennslustofunni og í starfi á vegum skólans. Mikilvægt er að rýna í niðurstöður rannsókna á hæfni, viðhorfi og starfsháttum kennara hér á landi, bera saman við nágranna okkar á Norðurlöndum og í OECD löndunum, í því skyni að leita að áskorunum og þá um leið tækifærum til framfara í kennsluháttum.

Ítarlegasta rannsóknin sem gerð hefur verið á kennsluháttum í læsi, lestri, lesskilningi og ritun birtist í skýrslu frá 2009 sem unnin var fyrir Mennta- og menningarmálaráðuneytið (Auður Magnús Leiknisdóttir, Hrefna Guðmundsdóttir, Ágústa Edda Björnsdóttir, Heiður Hrund Jónsdóttir og Friðrik H. Jónsson, 2009). Skýrslan var tekin saman í ljósi niðurstaðna í alþjóðlegum rannsóknum sem þá höfðu birst (PIRLS og PISA). Athygli var beint að kennslu í 4. og 10. bekk í tíu grunnskólum, rætt við skólastjóra, kennara, foreldra og sérfræðinga í kennaradeildum háskólanna.

Í niðurstöðum kom í ljós að kennarar tala almennt ekki um eiginlega kennslu í læsi, lestri, lesskilningi og ritun nema í fyrstu þremur til fjórum bekkjum grunnskólans. Kennarar yngstu barnanna fylgdu fastmótuðum kennsluaðferðum, námsgögn voru yfirleitt fjölbreytt, kennslustofurnar voru fullar af bókum, öðrum námsgögnum og verkefni nemenda prýddu vegg. Vel var fylgst með árangri og gripið til úrræða eftir föngum ef þörf var á. Foreldrar fylgdust vel með og samstarf við heimilin var í föstum skorðum með heimalestri sem kvittað var fyrir.

Á mið- og unglingastigi var yfirleitt ekki lengur um eiginlega lestrarkennslu að ræða og meðvituð stefna skólans um að efla lestur og lesskilning virtist oft gufa upp. Í stað þess að lestri og lesskilningi væri sinnt í öllum námsgreinum, eins og aðalnámskrá kveður á um, varð lestur, lesskilningur og ritun iðulega að einkamáli íslenskukennarans. Um leið fækkaði íslenskutímum úr 23,3% kennslustunda í 16,2% á miðstigi og í 14,2% á unglingastigi en málfræði og stafsetning, með tilheyrandi vinnubókarverkefnum, tóku æ stærri hlut þess tíma á kostnað þess tíma sem notaður var í lestur, lesskilning og ritun. Niðurstöður sýndu að heimalestur var ekki lengur í föstum skorðum og samvinna við heimilin varð stopull (Auður Magnús Leiknisdóttir o.fl., 2009).

Niðurstöður rannsóknarinnar *Íslenska í grunnskólum og framhaldsskólum* níu árum síðar (Brynhildur Þórarinsdóttir og Kristján Jóhann Jónsson, 2018) eru í meginatriðum í samhljómi við það sem fram kemur í ofanefndri skýrslu, sem bendir til að lítið hafi breyst í kennsluháttum almennt. Fyrirmæli úr aðalnámskrá virðast ekki gefa kennurum skýra mynd af merkingu hugtaksins lesskilningur og að

merkingin sé á floti í íslenskri umræðu. „Ef ekki er til einhlít skilgreining á lesskilningi getur hann ekki þjónað hlutverki sínu sem markmið í námi og kennslu“ (Brynhildur Þórarinsdóttir og Kristján Jóhann Jónsson, 2018, bls. 78). Vettvangsheimsóknir í skóla gáfu ástæðu til að ætla að skólar séu mjög misjafnir og árangur kennslunnar sömuleiðis. Íslenskir nemendur virðast fá almennt litla þjálfun í tjáningu, bæði í tali og í ritun. Þar að auki kvarta margir kennarar yfir því að þeir eigi í mesta basli með að fá nemendur til að lesa. Kennarar stytta því lesefnið, sleppa því að lesa bækur í heild en nota þess í stað einstaka bókakafla eða blaðagreinar, þeir glósa fyrir nemendur og lesa fyrir þá.

Rannsókn Gerðar G. Óskarsdóttur (2012) staðfestir að kennsluhættir á efri stigum grunnskólans hafa verið frekar einhæfir og hefðbundnir. Bein kennsla var algengust sem fylgt var eftir með einstaklingsverkefnum og algengasta verklagið í kennslustundum var að vinna í vinnubækur eða verkefnabækur eða að kennari flutti fyrirlestur eða útskýringar frá töflu.

Eitt af því sem skilur aðstæður kennara á byrjendastigi grunnskóla frá þeim sem starfa á eldri stigum er þátttaka í þróunarstarfi með öðrum kennurum. Í skýrslu Auðar Magndísar o.fl. (2009) kemur fram óánægja kennara með framboð á símenntun á sviði lestrarkennslu og læsis, sérstaklega eru íslenskukennarar óánægðir með þá breytingu sem varð þegar ábyrgð á símenntun fluttist frá ríki til sveitarfélaga og minna varð um námskeið á þeirra fagsviði (bls. 12). Kennarar sem ekki höfðu tekið þátt í samstarfsverkefnum um lestrarkennslu nefndu að einangrun þeirra í starfi hamlaði faglegri þróun innan skólans (bls. 10). Sem dæmi um tækifæri til að vera í nánú faglegu samstarfi við kennara í öðrum skólum nefndu sumir innleiðingu Byrjendalæsis (bls. 40). Það felur í sér tveggja ára starfsþróun kennara undir stjórn Miðstöðvar skólaþróunar á Akureyri (Rúnar Sigþórsson, Sigríður Margrét Sigurðardóttir, Gretar L. Marinósson og Kjartan Ólafsson, 2017). Kennarar sækja reglulega fundi með kennurum annarra skóla, fá fræðslu og skiptast á reynslu og þekkingu en í hverjum skóla er leiðtogi sem hefur forystu um samstarf innan skólans. Í rannsókn á innleiðingu Byrjendalæsis kom í ljós að kennararnir sjálfir, menntun þeirra og helgun í starfi skiptu sköpum fyrir gæði kennslunnar (Rúnar Sigþórsson o.fl., 2017, bls. 272). Rannsakendur gera grein fyrir að kennarar beita fjölbreyttum kennsluaðferðum innan ramma Byrjendalæsis til að efla lesskilning en jafnframt leiðir rannsóknin í ljós að kennarar eru misfærir að beita þessum aðferðum (Halldóra Haraldsdóttir, Baldur Sigurðsson og Rannveig Oddsdóttir, 2017, bls. 147–148).

2.4. Íslenskir kennarar í alþjóðlegum samanburði

Í alþjóðlegum menntarannsóknum má fá nokkrar vísbendingar um styrkleika og veikleika í aðstæðum íslenskra kennara í alþjóðlegum samanburði. Í TALIS rannsókninni (*Teaching and Learning International Survey*) er m.a. leitað svara við því hversu vel kennarar telja sig í stakk búna til þess að takast á við áskoranir skólakerfisins. Einkum er áhugavert að bera saman aðstæður hér á landi og annars staðar á Norðurlöndum.

Í niðurstöðum TALIS (Ragnar F. Ólafsson, 2019) kemur fram að færri íslenskir kennarar á unglingastigi telja sig hafa fengið undirbúning í námi sínu til að kenna innihald, kennslufræði og kennsluhætti allra eða sumra þeirra faggreina sem þeir kenna í samanburði við kennara annars staðar á Norðurlöndum.

Athygli vekur að einungis 26% íslenskra unglingastigskennara telja sig vel undirbúna til að mæta þörfum nemenda með ólíka námsgetu en 61% sænskra kennara. Ríflega helmingur íslensku kennaranna (55%) viðurkennir samt að þeir hafi fengið þennan undirbúning í grunnnámi sínu en 73% sænsku kennaranna (OECD, 2019b). Þessar tölur eru ekki bara vísbending um að íslenskir kennarar hafi ónógt faglegt öryggi að þessu leyti, heldur líka um að undirbúningur í grunnnámi kennara skili sér ekki í hæfni þeirra

á vettvangi. Þennan samanburð er mikilvægt að hafa til hliðsjónar þegar rýnt er í hrakandi frammistöðu íslenskra nemenda í lesskilningshluta PISA – og í samanburði við sænska nemendur sem hafa sýnt stöðugar framfarir frá árinu 2009.

Íslenskir kennarar eru duglegir við að sækja sér símenntun miðað við hin Norðurlöndin og eru ánægðir með þá þekkingu sem þeir hafa bætt við sig, svipað og kennarar á Norðurlöndum en í nokkru meira mæli en almennt á meðal OECD ríkjanna (Ragnar F. Ólafsson, 2019). Íslenskir kennarar eru iðnir við að sækja símenntun sem felur í sér samstarf kennara og sem sérstaklega er skipulögð með starfsþróun í huga, í samanburði við kennara annars staðar. Einnig fara þeir mun oftari í vettvangsferðir í aðra skóla. Þá sækja íslenskir kennarar oftari ráðstefnur um menntamál þar sem kennarar, skólastjórar og/eða rannsakendur kynna rannsóknir sínar eða ræða menntamál.

Þörfin fyrir símenntun að mati íslenskra kennara er hvað mest á þremur sviðum: kennslu í fjölmenn- ingarlegu umhverfi eða fjöltyngdum nemendahópi, á sviði námsmatsaðferða og einnig á sviði hegðunar nemenda.

Hlutfallslega færri íslenskir kennarar telja sig hafa fengið undirbúning í náminu fyrir bekkjarstjórnun en á öðrum Norðurlöndum. Að mati kennara hér á landi fer meiri tími í agastjórnun borið saman við önnur Norðurlönd og minni tími í eiginlega kennslu. Um 40% íslenskra kennara eru sammála þeim full- yrðingum að í upphafi kennslustundar þurfi að bíða áður en nemendur gefa hljóð miðað við 26,9% á öðrum Norðurlöndum.

2.5. Svíþjóð: Dæmi um land á uppleið

Svíþjóð er norrænt ríki með líkt skólakerfi og líkt gildismat og hér er. Svíar byrjuðu þátttöku sína í PISA vel árið 2000 með 516 stig, aðeins ofan við Íslendinga. Frammistaða þeirra dalaði næstu árin og árið 2012 var stigafjöldinn kominn í 483 stig, sem er sami stigafjöldi og íslenskir nemendur hlutu þá. Þá var ráðist í aðgerðir til að efla skólastarf og menntun kennara. Árangurinn varð sá að á næsta PISA-prófi 2015 snerist þróunin við og Svíar hafa hækkað jafnt og þétt síðan. Hvað hafa Svíar gert til að ná þessum árangri?

Svíar hafa lagt megináherslu á að skýr námskrá og öflug innleiðing hennar sé lykilatriði til að auka gæði í skólastarfi (Taguma, Litjens og Makowiecki, 2013). Námskrá skilgreinir skýra framvindu og árangur í námi en nær ekki aðeins til einstakra námsgreina heldur leggur áherslu á skipulag skólastarfs í heild með hagsmunum allra barna að leiðarljósi. Tryggja þarf að kennarar þekki námskrána og hafi faglegan og fjárhagslegan stuðning til að fylgja henni eftir í skólastarfinu. Mikilvægt er einnig að foreldrar þekki námskrána, því það hvetur þá til að búa barninu gott námsumhverfi heima og getur greitt fyrir sam- starfi heimila og skóla.

Það sem líklega hefur skipt mestu um betri árangur í lesskilningi á PISA var að Svíar réðust í markvissa símenntun kennara til að bæta árangur í læsi (*språk-, läs- och skrivutveckling*) með verkefninu *Läs- lyftet*. Verkefnið fór af stað veturinn 2014 til 2015 og náði til allra námsstiga skólakerfisins, frá leikskóla til framhaldsskóla og lagt var til grundvallar að bætt læsi barna væri ekki einkamál sænskukennarans, heldur sameiginlegt verkefni allra kennara og því lögð áhersla á að ná til kennara í öllum námsgreinum (Skolverket, 2016, e.d.).

Í Svíþjóð starfar Skolverket, sem er miðlæg ríkisstofnun á vegum menntamálaráðuneytisins (Skolverket, 2019b). Skolverket svipar til Menntamálastofnunar en eru með umfangsmeiri verkefni er snúa að skólum, svo sem starfsþjálfun, skólaþróun, innleiðingu verkefna og fleira. Leitað var samstarfs við háskóla um alla Svíþjóð sem mennta kennara og þeir virkjaðir til að gera áætlun um eflingu einstakra þátta mál-færninnar fyrir einstök skólastig með því að búa til heildstæðar námseiningar (s. *moduler*) fyrir starfandi kennara sem hver háskóli tekur ábyrgð á og fylgist með (Skolverket, 2019a). Á vef verkefnisins eru 43 einingar merktar viðfangsefni og skólastigi. Hér eru talin nokkur dæmi um viðfangsefni (Skolverket, 2019a) sem sýna breidd verkefnisins, allt undir formerkjum læsis: *Greining og gagnrýnin skoðun, mörg tungumál í barnahópnum, efling náms í náttúrufræðigreinum, efling náms í samfélagsgreinum, frá hversdagsmáli til fagmáls, gagnrýninn textalestur, lesið og sagt frá, að lesa og skrifa í öllum greinum, lestraraðferðir fyrir fagtexta, lestraraðferðir fyrir bókmenntir, frásagnarskrif, munnleg samskipti, málþróun innflytjenda, mál í stærðfræði*.

Hverri einingu er skipt upp í nokkra hluta (s. *del*) sem kennarar taka í ákveðinni röð. Kennarar fara í gegnum hvern hluta í fjórum skrefum (s. *moment*): (A) kynna sér efnið, (B) koma saman, ræða efnið og gera áætlanir um kennslu, (C) kenna samkvæmt áætlunum í eigin bekk, (D) koma saman og meta árangur. Hverri einingu fylgir lesefni, myndefni, upptökur og ítarlegar leiðbeiningar.

Símenntun og framkvæmd í hverjum skóla er stýrt af leiðtoga (s. *handledare*) sem sækir sérstakt námskeið í níu daga á tveimur árum og getur leitað til Skolverket eða til fræðimanna sem bera ábyrgð á efninu. Skólarnir geta fengið framlag frá ríkinu til að greiða ákveðið stöðuhlutfall leiðtoga og eru þá skuldbundnir til að taka ákveðinn fjölda eininga. Verkefninu hefur verið vel tekið í skólum landsins allt frá upphafi og færri komist að en vilja (Skolverket, 2016).

3. Verkefni framundan í íslensku skólastarfi

3.1. Samantekt um kennsluhætti og skólastarf

Einkenni þjóða sem skara fram úr í alþjóðlegum samanburði er að sameiginleg sýn hefur náðst um að allir nemendur geti náð afburðararangri og hvernig beri að veita viðunandi stuðning (OECD, 2010). Óeining ríkir á Íslandi um það hvað skólastarf án aðgreiningar merkir og hvernig það skuli útfært þannig að allir nemendur fái gæðakennslu sem stuðlar að bestu framförum. Þörfin fyrir símenntun að mati íslenskra kennara er mest á þremur sviðum: kennslu í fjölmennningarlegu umhverfi eða fjöltyngdum nemendahópi, á sviði hegðunar nemenda og á sviði námsmatsaðferða.

Kennarar á byrjendastigi grunnskóla njóta þess að skólarnir hafa yfirleitt skýra lestrarstefnu og fylgja ákveðnum kennsluaðferðum til að efla læsi. Hins vegar liggja ekki fyrir rannsóknir á þessum aðferðum og árangri þeirra, hvorki í bráð né lengd. Til dæmis vitum við ekki hvaða áhrif Byrjendalæsi, sem breiðst hefur út um allt land í fyrsta og öðrum bekk, hefur til lengri tíma lítið á lesfimi, læsi, námsgengi, áhuga og viðhorf nemenda, í samanburði við aðrar aðferðir.

Kennarar á mið- og unglingastigi telja að kennsla í lestri og lesskilningi fjari út á miðstigi og sé lítil sem engin á unglingastigi. Undantekning er ef kennarar í öðrum námsgreinum en íslensku sinna eflingu lesturs og lesskilnings. Kennarar telja að vanti bæði stefnu og markvissar kennsluaðferðir til að efla læsi á eldri stigum grunnskólans og einkum er þeim tíðrætt um mikilvægi þess að kveikja áhuga unglinga á að lesa en þar standa kennarar næsta ráðalausir.

Kennarar telja sig þurfa að fá betri undirbúning hvað varðar innihald og kennslufræði en ekki síður um árangursríka kennsluhætti til að koma til móts við ólíkar þarfir nemenda, námslegar, tungumálaugar og menningarlegar. Bent er á að efla megi hlut námsmats í kennaramenntun og jákvæðri agastjórnun.

Kennsluhættir eru þó aðeins hluti af málumhverfi nemenda og þeim tækifærum sem þeir hafa til að efla íslenskufærni sína. Breytingar í samfélaginu sem við upplifum hvert og eitt og samræmast niðurstöðum rannsókna benda eindregið til að íslenskan eigi undir högg að sækja (Birna Arnbjörnsdóttir, 2017; Birna Arnbjörnsdóttir og Hafdís Ingvarsdóttir, 2018). Enskan er allt um lykjandi og ensk orð í sívaxandi mæli notuð á öllum sviðum, hvort sem er á óformlegum eða formlegum vettvangi. Það tungumál sem íslensk börn heyra í umhverfi sínu eða nota í samskiptum og leikjum, er ekki alltaf íslenska, heldur mjög oft enska.

Minnkandi lestur og notkun íslensku í daglegu lífi hefur mjög eðlilega þær afleiðingar að íslenskur orðaforði barna vex hægar, málskilningur verður minni. Við getum með öðrum orðum ekki gert ráð fyrir því að nemendur læri íslensku af sjálfu sér, bara af því að búa á Íslandi. Því skiptir miklu máli að í skólastarfi sé markvisst unnið að því að efla orðaforða og málskilning. Gagnlegt er að líta til rannsókna sem sýnt hafa að markviss áhersla á hærra stigs tungumál í skólastarfi er árangursrík fyrir alla nemendur og sérstaklega þá sem standa höllum fæti og þá sem nota tvö eða fleiri tungumál (Lawrence, Francis, Paré-Blagoev og Snow, 2016; Proctor, Silverman, Haring, Jones og Hartranft, 2019). Árangursríkt er að nemendur fái tækifæri til að vinna með mikilvæg orð á meðvitaðan hátt, orðhluta, ýmsar myndir orða, andheiti og samheiti. Mestu skiptir að nemendur fái tækifæri til að nota orðin í innihaldsríkum umræðum og í ritun um áhugaverð mállefni, þar sem takast á ólík sjónarmið (Lawrence o.fl., 2016).

Í nýrri ítarlegri skýrslu *UNESCO* um innflytjendur (Unesco, 2018) eru dregin fram þrjú megináhersluatriði í menntun þessa nemendahóps sem gegna lykilhnutverki til að greiða þeim leið í námi:

- Í fyrsta lagi að börnin gangi í leikskóla.
- Í öðru lagi að þau fái sérstakan stuðning í skólamálinu og öðrum þáttum námsins eins og þörf er á.
- Í þriðja lagi að nemendurnir séu ekki að staðaldri aðskildir frá jafnöldrum á sérstakri námsleið eða í sérstökum skólum (Unesco, 2018, bls. 46).

Hér á landi fara flest börn í leikskóla, eða u.þ.b. 90% allra barna (Hagstofa Íslands, 2018). Rannsóknir sýna því miður að börn með íslensku sem annað mál taka litlum framförum í íslensku á leikskólaárum sínum og öll grunnskólaárin eru framfarir þeirra hægar (Aneta Figlarska o.fl., 2017; Kriselle Lou Suson Jónsdóttir, Sigríður Ólafsdóttir og Jóhanna Thelma Einarsdóttir, 2018; Sigríður Ólafsdóttir o.fl., 2016; Sigríður Ólafsdóttir og Hrafnhildur Ragnarsdóttir, 2010; Elín Þöll Þórðardóttir og Anna Guðrún Júlíusdóttir, 2012). Því þarf að bæta stuðning á öllum skólastigum við þennan barnahóp og leggja sérstaka áherslu á að þau fái tækifæri og þjálfun til að efla íslenskan orðaforða sinn.

Ljóst er að metnaðarfullum aðgerðum hefur verið hrint af stað síðustu ár. Nýlegar rannsóknir á kennsluháttum í íslenskum skólum (Auður Magnús Leiknisdóttir o.fl., 2009; Brynhildur Þórarinsdóttir og Kristján Jóhann Jónsson, 2018; Halldóra Haraldsdóttir o.fl., 2017) gefa þó ástæðu til að ætla að þessi vinna eigi nokkuð í land með að ná almennt inn í skólastarfið til að hafa áhrif á starfshætti með nemendunum sjálfum. Svíþjóð er gott dæmi um samfélag sem lagði áherslu á skýra námskrá og veitti faglegan og fjárhagslegan stuðning til að fylgja henni eftir með því að sinna starfsþróun kennara. Ef aðgerðir íslenskra stjórnvalda eru bornar saman við aðgerðir Svía kemur í ljós að Svíar hafa einmitt lagt áherslu á þetta

síðasta skref sem þarf til að ná árangri. Þeir hafa lagt áherslu á að læsisátakið (Läslyftet) er hluti af starfsþróun allra kennara hvers skóla og þeir hafa gert kennaramenntunarstofnanir um land allt ábyrgar fyrir framboði á námsefni og leiðsögn í einstökum hlutum starfsþróunarinnar.

Spurning er hvort það hafi verið rétt aðgerð í áætlun Hvítbókar að einstakir skólar og bæjarfélög semdu sína eigin læsisstefnu í stað þess að sameinast um eina stefnu. Spyrja má hvort tímanum hefði verið betur varið í að einbeita sér að framkvæmd stefnunnar, að styðja starfsþróun kennara á sviði læsis í öllum aldursflokkum grunnskóla, í öllum námsgreinum og bæta stuðning við einstaka nemendur.

3.2. Tækifæri til framfara

Í því sem hér hefur verið rakið má greina margar áskoranir sem fela jafnframt í sér tækifæri til framfara. Í framhaldi af niðurstöðum PISA-2015 settu skýrsluhöfundar fram tillögur um aðgerðir í menntamálum í hinu stóra samhengi (Sigríður Ólafsdóttir og Baldur Sigurðsson, 2017). Sumt af því var þegar á dagskrá eða hefur komist á dagskrá síðan en annað er enn ógert. Hér verða þær tillögur ekki endurteknar heldur lögð áhersla á að benda á verkefni sem þarf að vinna að í skólastarfi.

Tillögur okkar má draga saman í eftirfarandi liðum

1. Stefna, markmið, námskrá

- a. Allir sem sinna menntamálum þurfa að hafa sameiginlegan skilning á stefnunni menntun án aðgreiningar. Grundvallaratriði er að hvert einasta barn fái gæðakennslu og stuðning, hverja kennslustund og hvern skóladag, sem dugar til að ná framúrskarandi námsárangri.
- b. Sett verði í námskrá viðmið um lágmarkshæfni í undirþáttum læsis á tilteknum stigum grunnskólans, fyrir hvern aldurshóp, í lesfimi, orðaforða, lesskilningi og ritun sem taki mið af hæfniprepum PISA.
- c. Mikilvægt er að staðnæmast ekki með nemendur á lægstu hæfniprepum lesskilnings heldur skilgreina verkefni á efri hæfniprepunum sem reyna á vitsmuni þeirra og efla læsi þeirra í viðum skilningi.
- d. Í aðalnámskrá, læsisstefnu, námsefni og í kennsluháttum verði aukið áhersla lögð á hærra stigs tungumál og þjálfun tjáningarfærni í tali og riti, í samræmi við ákvæði aðalnámskrár um lykilhæfni.
- e. Læsi, efling þess og þjálfun, er samofið öllu skólastarfi þvert á námsgreinar.

2. Útgáfa og miðlun

- a. Útgáfa námsefnis í öllum faggreinum verði endurskoðuð með það í huga að fjölga verkefnum sem efla hærra stigs orðaforða, dýpri lesskilning og tjáningu í ræðu og riti og því fylgt eftir með vönduðum kennsluleiðbeiningum og námskeiðum fyrir kennara.
- b. Efla þarf framleiðslu og útgáfu á íslensku efni og þýddu fyrir alla aldurshópa, yndislestrarbókum, kvikmyndum, efni á veraldarvef og fleiru.
- c. Gefa þarf út lestexta og þjálfunarefni í íslenskri málnotkun sem hentar nemendum með íslensku sem annað mál.
- d. Styrkja þarf þróun tungutækni á íslensku svo íslenska verði gjaldgeng í samskiptum við hvers kyns snjalltæki og hugbúnað (Eiríkur Rögnvaldsson, Kristín M. Jóhannsdóttir, Sigrún Helgadóttir og Steinþór Steingrímsson, 2012).

3. Kennsluhættir og skólastarf

- a. Gefa þarf kennurum góðan faglegan undirbúning og sterkan stuðning á vettvangi og um leið svigrúm til að útfæra árangursríka kennsluhætti og stuðla að stöðugri framþróun.
- b. Hærra stigs tungumál og djúpur lesskilningur þurfa að vera hluti af kennsluháttum í öllum bóklegum námsgreinum allra aldurshópa og alveg upp í 10. bekk.
- c. Fjölga þarf verulega kennslustundum í íslensku í viðmiðunarstundaskrá í 1. til 7. bekk.
- d. Breyta þarf áherslum í íslenskukennslu á mið- og unglingastigi þannig að læsi, lestur, lesskilningur og ritun verði í öndvegi en kappkostað að viðhalda og efla lestraránægju og áhuga nemenda á lestri.
- e. Efla þarf stuðning og þjálfun í íslensku fyrir nemendur með íslensku sem annað mál. Heppilegast er að veita þennan stuðning í daglegu námsumhverfi en ekki að þeir séu aðskildir frá jafnöldrum, á sérstakri námsleið eða í sérstökum skólum (Unesco, 2019, bls. 46).

4. Menntun og starfsþróun kennara

- a. Kennarar eigi kost á að læra og þróa árangursríkar leiðir til að koma til móts við ólíkar námslegar þarfir nemenda í skólastarfi án aðgreiningar, til að hver og einn fái tækifæri til námsárangurs.
- b. Kennarar eigi kost á að læra og þróa árangursríkar aðferðir til að stuðla að jákvæðri hegðun nemenda (Snæfríður Dröfn og Anna-Lind, 2014).
- c. Kennarar eigi kost á að læra og þróa árangursríkar aðferðir til að efla læsi, þvert á námsgreinar, auka orðaforða og lesskilning, áhuga á og ánægju af lestri.
- d. Kennaramenntunarfyrirgæfingarnir taki fullan þátt í starfsþróun kennara og leitist við að styrkja tengsl fræða og framkvæmdar.

5. Menntarannsóknir.

- a. Efla þarf rannsóknir á íslenskum orðaforða, greina þau orð sem liggja til grundvallar námsárangri á hverju aldurstigi.
- b. Auka þarf rannsóknir á kennsluaðferðum og árangri þeirra til að tryggja að íslenskir nemendur fái á hverjum tíma bestu kennslu sem völ er á.
- c. Auka þarf framlag til menntarannsókna.

Mikilvægt er að við nýtum okkur allt það sem til er í íslenskum og erlendum rannsóknum á læsi, lestri, ritun, kennslu og skólastarfi, til að efla börnin okkar, þekkingu þeirra og færni. Við gerum margt vel en við getum líka gert margt betur.

Heimildir

- Aðalnámskrá grunnskóla: Almennur hluti 2011, greinasvið 2013 /2013/[2016].
- Amalía Björnsdóttir, Ingibjörg Símonardóttir og Jóhanna Einarsdóttir. (2003). Þróun HLJÓM-2 og tengsl þess við lestrarfærni og ýmsa félagslega þætti. *Uppeldi og menntun.*, 12, 9–13.
- Aneta Figlarska, Rannveig Oddsdóttir, Hrafnhildur Ragnarsdóttir og Samúel C. Lefever. (2017). Pólskur og íslenskur orðaforði tvítyngdra leikskólabarna: málumhverfi heima og í leikskóla. *Netla – Veftímarit um uppeldi og menntun, Sérít 2017 – Menntakvika 2017*. Sótt af http://netla.hi.is/serrit/2017/menntakvika_2017/005.pdf
- Anna Kristín Sigurðardóttir. (2014). *Development of teacher education at the University of Iceland School of Education*. Report on working P-procedures and main issues in the shaping of teacher studies since 2008. Reykjavík: University of Iceland School of Education.
- Arnbak, A. (2010). To what extent do basic skills predict students' PISA reading score? Í N. Egelund (ritstj.), *Northern Lights on PISA 2009 – focus on reading* (bls. 23–43). Kaupmannahöfn: Nordic Council of Ministers.
- Auður Magnús Leiknisdóttir, Hrefna Guðmundsdóttir, Ágústa Edda Björnsdóttir, Heiður Hrund Jónsdóttir og Friðrik H. Jónsson. (2009). *Staða lestrarkennslu í íslenskum grunnskólum* (nr. 4977). Reykjavík: menntamálaráðuneytið. Sótt af <http://www.menntamalaraduneyti.is/nyrit/nr/4977>
- Ársæll Sigurðsson. (1940). Algengustu orðmyndir málsins og stafsetningarkennslan. *Menntamál*, 13, 8–42.
- Baldur Sigurðsson, Púriður Jóhannsdóttir, Halla Jónsdóttir og Amalía Björnsdóttir. (í prentun). *Lärarytildningin i Island*. Í E. Elstad (ritstj.), *Lärarytildning i Norden*. Osló: Universitetsforlaget.
- Birna Arnbjörnsdóttir. (2017). English exposure, proficiency and use in Iceland. Í *Language Development Across the Life Span : The Impact of English on Education and Work in Iceland*. Cham: Springer. Sótt af <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1636699&site=ehost-live>
- Birna Arnbjörnsdóttir og Hafdís Ingvarsdóttir. (2018). Language development across the life span. English in Iceland: From input to output. Í Birna Arnbjörnsdóttir og Hafdís Ingvarsdóttir (ritstj.), *Language Development across the Life Span: The impact of English on Education and Work in Iceland*. Cham: Springer.
- Brynhildur Þórarinsdóttir og Kristján Jóhann Jónsson. (2018). Lestur og læsi. Í Kristján Jóhann Jónsson og Ásgrímur Angantýsson (ritstj.), *Íslenska í grunnskólum og framhaldsskólum* (bls. 41–82). Reykjavík: Háskólaútgáfan.
- Dagný Elfa, B., Rósa, E. og Amalía, B. (2011). Orðarún : mat á lesskilningi. In B. Dagný Elfa, E. Rósa og B. Amalía (Eds.): *Akureyri : Miðstöð Skólapróunar*, 2011.
- Eiríkur Rögnvaldsson, Kristín M. Jóhannsdóttir, Sigrún Helgadóttir og Steinþór Steingrímsson. (2012). Íslensk tunga á stafrænni öld. Í H. Springer (ritstj.), *Hvítbókaröð*.
- Elliott, S. (2017), *Computers and the Future of Skill Demand*, Educational Research and Innovation, OECD Publishing, París. doi: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264284395-en>.
- Elín Þöll Þórðardóttir og Anna Guðrún Júlíusdóttir, 2012. Icelandic as a second language: a longitudinal study of language knowledge and processing by school-age children. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 16(4), 411–435. doi: 10.1080/13670050.2012.693062

- Evrópumiðstöð um nám án aðgreiningar og sérþarfir. (2017). *Menntun fyrir alla á Íslandi – Úttekt á framkvæmd stefnu um menntun án aðgreiningar á Íslandi*. Óðinsvéum, Danmörku: European Agency for Special Needs and Inclusive Education. Sótt af <https://www.stjornarradid.is/lisalib/get-file.aspx?itemid=cca962f5-be4f-11e7-9420-005056bc530c>
- Eyrún Kristína Gunnarsdóttir, Daníel Þór Ólason og Jörgen L. Pind. (2004). Orðalykill: Staðlað orðaforðapróffyrir börn á grunnskólaaldri. *Sálfræðiritið*, 9, 141–149. Sótt af <http://hdl.handle.net/2336/79453>
- Fjarðabyggð. (e.d.). Læsisstefna Fjarðabyggðar – Læsi er lykillinn. Sótt af <https://www.fjardabyggd.is/thjonusta/menntun-og-born/laesisstefna-laesi-er-lykillinn>
- Freyja Birgisdóttir. (2016). Orðaforði og lestrarfærni: Tengsl við gengi nemenda á lesskilningshluta PISA. *Netla – Vef tímarit um uppeldi og menntun: Sér rit um læsi*. Menntavísindasvið Háskóla Íslands.
- Freyja Birgisdóttir, Fríða B. Jónsdóttir, Dröfn Rafnsdóttir og Guðrún Edda Bentsdóttir. (2015, febrúar). *Fagráð um eflingu málþroska, lestrarfærni og lesskilnings í leik- og grunnskólum – áfanga-skýrsla*: Skóla- og frístundasvið Reykjavíkurborgar. Sótt af http://mml.reykjavik.is/wp-content/uploads/2019/03/fagrad_laesi_skyrsla_loka.pdf
- Fríðrik Magnússon. (1988). Hvað er títt? *Orð og tunga*, 1, 1–49.
- Fullan, M. og Hargreaves, A. (2012). *Professional capital : transforming teaching in every school*: New York : Routledge, 2012.
- Gerður G. Óskarsdóttir. (2012). *Skil skólastiga: Frá leikskóla til grunnskóla og grunnskóla til framhaldsskóla*. Reykjavík: Háskólaútgáfan.
- Grunnskóli Borgarfjarðar eystra. (2014). Áætlun um læsisstefnu 2014–2019. Sótt af <https://www.borgarfjordureystri.is/static/files/gogn-grunnskola/laesisstefnagrskborgarfjardar.pdf>
- Grunnskóli Hornafjarðar. (2018). *Læsisstefna Grunnskóla Hornafjarðar*. Sótt af <https://gs.hornafjordur.is/media/annad/Laesisstefna-GH-september-2018.pdf>
- Guðmundur Engilbertsson. (2013). *Orð af orði*. Sótt af <https://hagurbal.weebly.com/>
- Hagstofa Íslands. (2018). Börn og leikskólar í desember 1998–2018. Reykjavík: Hagstofa Íslands.
- Halldóra Haraldsdóttir, Baldur Sigurðsson og Rannveig Oddsdóttir. (2017). Lesskilningur í Byrjendalæsi. Í Rúnar Sigþórsson og Gretar L. Marinósson (ritstj.), *Byrjendalæsi: Rannsókn á innleiðingu og aðferð* (bls. 123–152). Reykjavík: Háskólinn á Akureyri og Háskólaútgáfan.
- Harpa S. Höskuldsdóttir, Ruth Magnúsdóttir, Sigurbjörg Hvönn Kristjánsdóttir og Dagbjört Kristinsdóttir. (2018). *Lestrarstefna Egilsstaðaskóla*. Sótt af <https://www.egilsstadaskoli.is/static/files/skolinn/laesisstefna2018h.pdf>
- Heimili og skóli. (2016). Læsisáttmáli Heimilis og skóla. Sótt af <http://www.heimiliogskoli.is/laesisattmali/>
- Helgi Eiríkur Eyjólfsson og Stefán Hrafn Jónsson. (2017). *Skýrsla til starfshóps um nýliðun og bætt starfsumhverfi grunnskólakennara í Reykjavík: Könnun á meðal útskriftarárganga úr kennaranámi HÍ/KHÍ og HA árin 2000–2012*. Reykjavík. Sótt af https://reykjavik.is/sites/default/files/skyrsla_til_starfshops_um_nylidun_og_baett_starfsumhverfi_grunnskolakennara_i_reykjavik_v2_med_cover.pdf
- Hoover, V. A. og Gough, P. B. (1990). The simple view of reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 2, 127–160.

- Hulda Karen Daníelsdóttir og Hulda Skogland. (2018). *Staða grunnskólanemenda með íslensku sem annað tungumál: Greining á stöðu og tillögur um aðgerðir*. Reykjavík. Sótt af https://mms.is/sites/mms.is/files/isat-nemendur-greining_feb_2018_-_15.02.2018.pdf
- Keskaik, S. og F. Salles (2013). Les élèves de 15 ans en France selon PISA 2012 en culture mathématique: baisse des performances et augmentation des inégalités depuis 2003, *Note d'information*, Vol. 13/31. Sótt af https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Europe_et_international/27/2/Noteinformation_DEPP_PISA2012_culturemathematique_615272.pdf
- Kriselle Lou Suson Jónsdóttir, Sigríður Ólafsdóttir og Jóhanna Thelma Einarsdóttir. (2018). Linguistically diverse children in Iceland: Their family language policy and Icelandic phonological awareness. Í Hanna Ragnarsdóttir og Samuel Lefever (ritstj.), *Icelandic Studies on Diversity and Social Justice in Education* (bls. 7–38). Cambridge: Cambridge Scholars Publishing.
- Kuhn, M. R., Schwanenflugel, P. J. og Meisinger, E. B. (2010). Aligning theory and assessment of reading fluency: Automaticity, prosody and definitions of fluency. *Reading Research Quarterly*, 45(2), 230–251. doi: [dx.doi.org/10.1598/RRQ.45.2.4](https://doi.org/10.1598/RRQ.45.2.4)
- Lanvers, U. (2016). On the predicaments of the English L1 language learner: A conceptual article. *International Journal of Applied Linguistics*, 26(2), 147–167. doi: [10.1111/ijal.12082](https://doi.org/10.1111/ijal.12082)
- LaRusso, M., Kim, H. Y., Selman, R., Uccelli, P., Dawson, T., Jones, S., . . . Snow, C. (2016). Contributions of academic language, perspective taking, and complex reasoning to deep reading comprehension. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 9(2), 201–222. doi: [10.1080/19345747.2015.1116035](https://doi.org/10.1080/19345747.2015.1116035)
- Lawrence, J. F., Francis, D., Paré-Blagoev, J. og Snow, C. E. (2016). The poor get richer: Heterogeneity in the efficacy of school-level intervention for academic language. *Journal of Cognitive Neuroscience* (September).
- Lervåg, A. og Aukrust, V. G. (2010). Vocabulary knowledge is a critical determinant of the difference in reading comprehension growth between first and second language learners. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(5), 612–620. doi: [10.1111/j.1469-7610.2009.02185.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2009.02185.x)
- Lesaux, N. K., Crosson, A. C., Kieffer, M. J. og Pierce, M. (2010). Uneven profiles: Language minority learners' word reading, vocabulary, and reading comprehension skills. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 31(6), 475–483. doi: <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2010.09.004>
- Læsi er lykillinn. (2017). Sótt af <https://lykillinn.akmennt.is/>
- Læsissteymi Menntamálastofnunar. (2019). *Úttekt á gerð og notkun læsisstefnu*. Sótt af https://mms.is/sites/mms.is/files/uttekta_laesisstefna_loka_14_3_2019.pdf
- Lög um menntamálastofnun nr. 91 /2015.
- Mennta- og menningarmálaráðuneytið. (2014). *Hvítbók um umbætur í menntun*: Mennta- og menningarmálaráðuneytið. Sótt af https://www.stjornarradid.is/media/menntamalaraduneyti-media/media/frettir/Hvitbik_Umbaetur_i_menntun.pdf
- Mennta- og menningarmálaráðuneytið. (2019, mars). *Aðgerðir í menntamálum: Nýliðun kennara*: Mennta- og menningarmálaráðuneytið. Sótt af <https://www.stjornarradid.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=2d8cee62-3f5b-11e9-9436-005056bc530c>
- Menntamálastofnun. (2017). *Matsrammi fyrir lestrarlag*. Sótt af https://mms.is/sites/mms.is/files/matsrammi_leidbeiningar_07.02.18.pdf

- Menntamálastofnun. (e.d.-a). *Lesferill*. Sótt af <https://mms.is/um-lesferil>
- Menntamálastofnun. (e.d.-b). Læisstefnurammi sveitarfélaga og leik- og grunnskóla: Leiðarljós við gerð læisstefnu. Sótt af https://mms.is/sites/mms.is/files/laeissstefnurammi_-_loka_.pdf
- Menntamálastofnun. (e.d.-c). Um Menntamálastofnun. Sótt af <https://mms.is/um-menntamalastofnun>
- Miðja máls og læsis. (e.d.). Miðja máls og læsis. Sótt af <https://mml.reykjavik.is/um-mml/>
- Miðstöð skólaþróunar. (e.d.-a). Byrjendalæsi: Valkostur í kennslu læsis við upphaf grunnskóla. Sótt af <https://www.msha.is/is/byrjendalaesi-moodle>
- Miðstöð skólaþróunar. (e.d.-b). Læsi til náms. Sótt af <https://www.msha.is/is/moya/page/laesi-til-nams>
- Miðstöð skólaþróunar. (e.d.-c). Miðstöð skólaþróunar. Sótt af <https://www.msha.is>
- OECD. (2010). *PISA 2009 results: What makes a school successful? – Resources, policies and practices* (Volume IV). doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091559-en>
- OECD (2012). *Learning beyond Fifteen: Ten Years after PISA*. doi: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264172104-en>
- OECD. (2019a). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. París: PISA, OECD Publishing. doi: <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD. (2019b). *TALIS 2018 results: Teachers and school leaders as lifelong learners*. doi: <https://doi.org/10.1787/23129638>
- OECD. (2019c). *PISA 2018 Results Volume I: What Students Know and Can Do*. París: PISA, OECD Publishing.
- OECD. (væntalegt). *PISA 2018 Technical Report*. París: PISA, OECD Publishing.
- Oller, D. K., Pearson, B. Z. og Cobo-Lewis, A. B. (2007). Profile effects in early bilingual language and literacy. *Applied Psycholinguistics*, 28(2), 191-230. doi: <https://doi.org/10.1017/S0142716407070117>
- Proctor, C. P., Silverman, R. D., Harring, J. R., Jones, R. L. og Hartranft, A. M. (2019). Teaching bilingual learners: Effects of a language-based reading intervention on academic language and reading comprehension in fourth and fifth grade. *Reading Research Quarterly*, 0(0), 1-28. doi: <https://doi.org/10.1002/rrq.258>
- Prenzel, M., Baumert, J., Blum, W., Lehmann, R., Leutner, D., Neubrand, M., ... og Deutschland, P. K. (2006). *PISA 2003: Untersuchungen zur Kompetenzentwicklung im Verlauf eines Schuljahres*. Münster: Waxmann.
- Ragnar F. Ólafsson. (2019). *TALIS 2018: Starfshættir og viðhorf kennara og skólastjóra á unglingastigi grunnskóla*: OECD. Sótt af https://mms.is/sites/mms.is/files/vefutgafa_-_talis_2019.pdf
- Ragnhildur Bjarnadóttir. (2012). Stefnumótun í kennaranámi: Áhersla á rannsóknir -- áhersla á vettvang. *Netla – Veftímarit um uppeldi og menntun*. Sótt af <http://netla.hi.is/greinar/rvn/002.pdf>
- Roessingh, H., Elgie, S. og Kover, P. (2015). Using Lexical Profiling Tools to Investigate Children's Written Vocabulary in Grade 3: An Exploratory Study. *Language Assessment Quarterly*, 12(1), 67–86. doi: 10.1080/15434303.2014.936603
- Rúnar Sigbórsson, Sigríður Margrét Sigurðardóttir, Gretar L. Marinósson og Kjartan Ólafsson. (2017). Innleiðing Byrjendalæsis. Í Rúnar Sigbórsson og Gretar L. Marinósson (ritstj.), *Byrjendalæsi: Rannsókn á innleiðingu og aðferð* (bls. 249–274). Reykjavík: Háskólinn á Akureyri, Háskólaútgáfan.

- Schleicher, A. (2018). *Valuing our Teachers and Raising their Status How Communities Can Help*. París: OECD Publishing, 2018.
- Sigríður Ólafsdóttir og Baldur Sigurðsson. (2017). Hnignandi frammistaða íslenskra nemenda í lesskilningshluta PISA frá 2000 til 2015: Leiðir til að snúa þróuninni við. *Netla – Veftímarit um uppeldi og menntun*. Sótt af <http://netla.hi.is/greinar/2017/ryn/16.pdf>
- Sigríður Ólafsdóttir, Freyja Birgisdóttir, Hrafnhildur Ragnarsdóttir og Sigurgrímur Skúlason. (2016). Orðaforði og lesskilningur hjá börnum með íslensku sem annað mál: Áhrif aldurs við komuna til Íslands. *Netla – Veftímarit um uppeldi og menntun: Sérrit um læsi*. Menntavísindasvið Háskóla Íslands, 1–25. Sótt af http://netla.hi.is/serrit/2016/um_laesi/003.pdf
- Sigríður Ólafsdóttir og Hrafnhildur Ragnarsdóttir. (2010). Íslenskur orðaforði íslenskra grunnskólana nema sem eiga annað móðurmál en íslensku. *Ráðstefnurit Netlu*. Sótt af <http://skemman.is/handle/1946/7850>
- Skolverket. (2016). *Delredovisning av uppdrag om fortbildning i läs- och skrivutveckling – Läslyftet*. Stockholm. Sótt af <https://www.skolverket.se/publikationer?id=3608>
- Skolverket. (2019a). *Modulerna för skolan*. Sótt af https://larportalen.skolverket.se/#/1_arbeta/1_sa_fungerar_modulerna-skolan/
- Skolverket. (2019b). *Om oss*. Sótt af <https://www.skolverket.se/om-oss>
- Skolverket. (2019c). *Timplan för grundskolan*. Sótt af <https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/laroplan-och-kursplaner-for-grundskolan/timplan-for-grundskolan>
- Skolverket. (e.d.). *Arbeta med modulerna*. Sótt af https://larportalen.skolverket.se/#/1_arbeta
- Snow, C. E. og Matthews, T. J. (2016). Reading and language in the early grades. *Future of children*, 26(2), 57–74. Sótt af <https://eric.ed.gov/?id=EJ1118540>
- Snæfríður Dröfn, B. og Anna-Lind, G. P. (2014). Erfið hegðun nemenda. *Uppeldi og menntun*, 23(2), 65–86. Sótt af http://timarit.is/view_page_init.jsp?gegnirId=001369602
- Steinunn Torfadóttir, Helga Sigurmundsdóttir, Bjartey Sigurðardóttir og Ásthildur Bj. Snorrardóttir. (2010). Leið til læsis: Stuðningskerfi í lestrarkennslu. *Ráðstefnurit Netlu – Menntakvika 2010*. Sótt af <http://hdl.handle.net/1946/7855>
- Taguma, M., Litjens, I. og Makowiecki, K. (2013). *Quality matters in early childhood education and care: Sweden 2013*. Sótt af <http://www.oecd.org/education/school/SWEDEN%20policy%20profile%20-%20published%2005-02-2013.pdf>
- Uccelli, P., Barr, C. D., Dobbs, C. L., Galloway, E. P., Meneses, A. og Sanchez, E. (2015). Core academic language skills: An expanded operational construct and a novel instrument to chart school-relevant language proficiency in preadolescent and adolescent learners. *Applied Psycholinguistics*, 36(5), 1077–1109. Sótt af <https://search.proquest.com/docview/1735640913?accountid=177961>
- Undanþágunefnd grunnskóla. (2011). *Ársskýrsla undanþágunefndar grunnskóla 2010–2011 og 2009–2010*. Sótt af <https://www.stjornarradid.is/media/menntamalaraduneyti-media/media/mrn-pdf/arsskyrsla-undanthagunefndar-2009-2011.pdf>
- Unesco. (2018). *Global education monitoring report, 2019: Migration, displacement and education: building bridges, not walls*. Sótt af <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265866>

- Unesco. (2019). *Global education monitoring report, 2019: Migration, displacement and education: building bridges, not walls*. Sótt af <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265866>
- Upplýsing. (2019). *Lestur er bestur*: Bókasafnsdagurinn 9. september 2019. Sótt af <https://www.upplýsing.is/bokasafnsdagurinn/>
- Puríður Jóhannsdóttir og Amalía Björnsdóttir. (2018). Staðnemar og fjarnemar í grunnskólakennaranámi við Menntavísindasvið: Bakgrunnur, viðhorf og áhugi á að starfa við kennslu. *Netla – Vef tímarit um uppeldi og menntun*. doi: <https://doi.org/10.24270/netla.2018.1>

Kafli 3: Læsi á stærðfræði

Læsi á stærðfræði – inngangur

Skilgreining

Læsi á stærðfræði í PISA er skilgreint sem geta einstaklings til að setja fram, beita og túlka stærðfræði í margs konar samhengi. Í því felst að geta beitt stærðfræðilegri röksemdafærslu, að geta notað stærðfræðileg hugtök, aðferðir, staðreyndir og hjálpartæki til að lýsa, skýra og spá fyrir um fyrirbæri. Stærðfræðilæsi nýtist einstaklingi við að skilja hlutverk stærðfræðinnar í umhverfinu og er hluti þeirrar dómgreindar sem þarf til að taka ígrundaðar ákvarðanir sem ábyrgur og upplýstur þjóðfélagsþegn.

Þannig felst mat PISA á læsi í stærðfræði í fleiru en að krefja nemendur um að sýna fram á skilning á stærðfræðilegum hugtökum eða aðferðum sem þeir læra í skólanum. Áherslan er fremur á það að meta hversu góðir nemendur eru í að yfirfæra hæfni sína og skilning yfir á ný verkefni og nýjar aðstæður. Verkefnin í stærðfræðilæsi eru þannig flest sett fram í samhengi sem á sér hliðstæðu í daglegu lífi og þar sem úrlausnarefnið kallar á stærðfræðilega nálgun. Á sama hátt er stefnt að því að aðstæður nemenda í prófinu séu í takt við aðstæður daglegs lífs og þeir fá því að nota tæki á borð við reiknivél, reglustiku eða töflureikni til þess að leysa verkefnin.

Samhengi verkefnanna spanna breitt svið. Í sumum verkefnum eru úrlausnarefnin sett fram innan kunnuglegs samhengis, t.d. eldamennsku, íþróttaiðkunar eða vörukaupa, en í öðrum er samhengið stærra og flóknara og getur t.d. tengst atvinnustarfsemi eða félags- og náttúruvísindum.

Efni verkefna í læsi á stærðfræði má skipta í fjóra meginflokka: *Magn, rými og lögun, breytingar og tengsl og óvissa og gögn*. Hægt er að skoða sýniverkefni af sviðinu í viðauka 1 úr skýrslu Menntamálastofnunar um helstu niðurstöður í PISA 2015 þar sem fram kemur hvaða flokki hvert verkefni tilheyrir (Menntamálastofnun, 2017). Þá má kynna sér nánar fræðilegan grunn stærðfræðilæsis í PISA í riti OECD, *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework* (OECD, 2019), sem fjallar ítarlega um þá þekkingu og hæfni sem verkefnunum er ætlað að meta.

Hæfniprep í læsi á stærðfræði

Verkefni í stærðfræðilæsi eru flokkuð á ólík hæfniprep eftir þyngd og þeirri hæfni sem verkefnin reyna á. Hæfniprepin eru einnig notuð til að flokka nemendur eftir frammistöðu og veita þannig upplýsingar um það hversu hátt hlutfall nemenda á Íslandi og í öðrum löndum býr yfir ákveðinni hæfni í læsi á stærðfræði. Hvert hæfniprep samsvarar ákveðnu stigabili og þannig eru t.d. nemendur á hæfniprepi tvö í læsi á stærðfræði þeir sem hljóta á bilinu 420 og 482 stig. Í töflu 3.1 má sjá lýsingar á þeim verkefnum sem tilheyra hverju hæfniprepi, þeirri hæfni sem nemendur þurfa að búa yfir til að leysa þau og neðri mörk stigabilsins sem þrepið liggur á. Í töflunni koma einnig fram upplýsingar um það hversu hátt hlutfall nemenda að meðaltali í löndum OECD í PISA 2018 voru á hverju þrepi.

Tafla 3.1. Upplýsingar um hæfniprep læsis á stærðfræði í PISA 2018

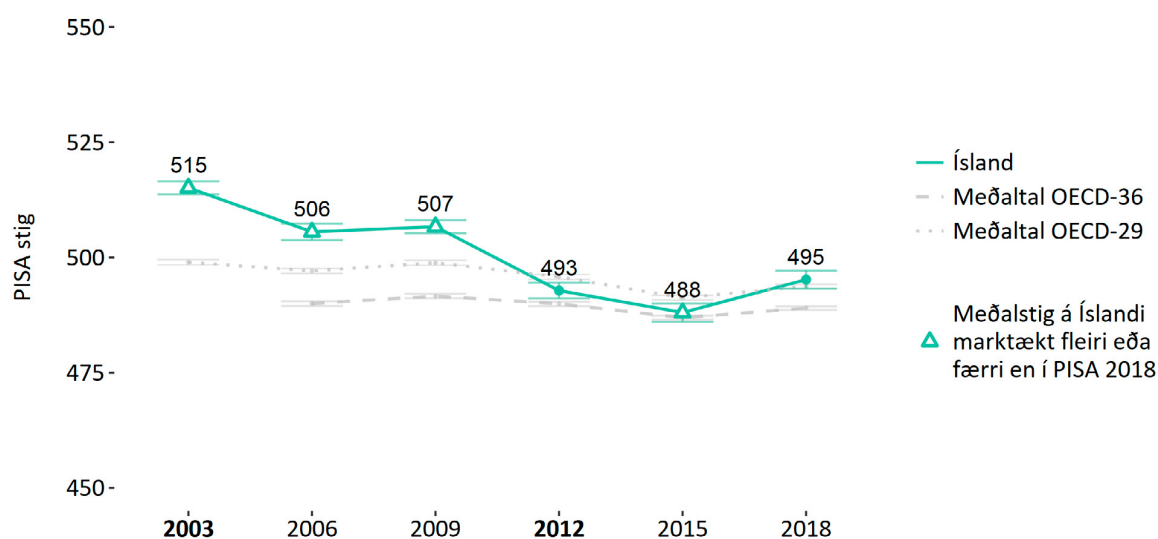
Hæfni- þrep	Neðri mörk þreps	Lýsing á hæfni og verkefnum
Þrep 6 (2,4% nemenda í OECD)	669	Nemendur á 6. þrepi í geta lokið erfiðustu verkefnunum með góðum árangri. Nemendur á þessu þrepi hafa stærðfræðihugsun og ályktunarhæfni á háu stigi. Þeir geta dregið ályktanir og notað upplýsingar byggðar á rannsóknum sínum og líkönum til að leysa flókin vandamál og sett þekkingu sína í tiltölulega nýtt samhengi. Þeir geta tengt saman upplýsingar með ólíka framsetningu og lagað að fjölbreyttum aðstæðum. Þessir nemendur geta beitt innsæi og skilningi ásamt því að búa yfir afburðaleikni í táknrænum og formlegum (e. symbolic and formal) stærðfræðilegum aðgerðum og tengslum til að þróa nýja nálgun og aðferðir við að takast á við nýstárlegar aðstæður. Nemendur á þessu þrepi geta miðlað svörum sínum nákvæmlega ásamt vangaveltum um uppgötvanir sínar, túlkanir og rök og geta útskýrt hvers vegna ákveðnum aðgerðum var beitt við að færa stærðfræðilegar þrautir úr daglegu máli yfir á stærðfræðilegt form.
Þrep 5 (10,9% nemenda í OECD)	607	Á 5. þrepi geta nemendur mótað og unnið með líkön af flóknum aðstæðum, komið auga á takmarkanir og metið forsendur. Þeir geta valið, borið saman og metið viðeigandi aðferðir til að takast á við flókin úrlausnarefni sem tengjast þessum líkönum. Nemendur á þessu þrepi geta unnið á skipulegan hátt með táknræn og formleg sérkenni með því að nota þroskaða rökfærni, innsæi og viðeigandi framsetningu. Nemendur á þessu þrepi eru farnir að geta ígrundað vinnu sína og sett skýrt fram og tjáð túlkun sína á stærðfræðilegum vandamálum og rökfærslu.
Þrep 4 (29,4% nemenda í OECD)	545	Á 4. þrepi geta nemendur unnið á árangursríkan hátt með skýr líkön af flóknum, raunverulegum aðstæðum sem geta falið í sér hindranir eða krafist þess að nemandinn dragi óbeinar ályktanir. Þeir geta valið og samþætt mismunandi framsetningar, þar á meðal táknrænar framsetningar og tengt þær beint við raunverulegar aðstæður. Nemendur á þessu þrepi geta rökstutt aðgerðir með nokkru innsæi í einföldu samhengi. Þeir geta byggt upp og sett fram útskýringar og rök byggð á túlkun og rökfærslu.
Þrep 3 (53,8% nemenda í OECD)	482	Á 3. þrepi geta nemendur framfylgt aðgerðum sem er lýst á skýran hátt, þar á meðal þeim sem krefjast raðbundinna ákvarðana. Túlkun þeirra dugir sem grunnur að einföldu líkani eða til að velja og beita einföldum aðferðum við að finna lausn á stærðfræðilegum verkefnum. Nemendur á þessu þrepi geta túlkað og notað tölu-lega framsetningu sem byggist á upplýsingum úr ólíkum áttum. Þeir sýna venju-lega getu til að fást við prósentur, brot og tugabrot og til að vinna með samband hlutfalla. Lausnir þeirra sýna að þeir hafi notað grundvallartúlkun og rökfærslu.
Þrep 2 (76% nemenda í OECD)	420	Á 2. þrepi geta nemendur túlkað og þekkt aðstæður í samhengi sem krefst aðeins beinnar ályktunar. Þeir geta unnið viðeigandi upplýsingar úr einni heimild og nýtt sér eina tegund framsetningar. Nemendur á þessu þrepi geta beitt grundvallar-reikniritum (algrímum), formúlum, aðferðum eða viðteknum reglum til að leysa vandamál með heilum tölum. Þeir geta túlkað niðurstöður dæma á bókstaflegan hátt.
Þrep 1 (90,9% nemenda í OECD)	358	Á 1. þrepi geta nemendur svarað spurningum sem fela í sér talnasamband sem er vel þekkt þar sem allar viðeigandi upplýsingar eru til staðar og spurningarnar eru skýrar. Þeir geta komið auga á upplýsingar og framkvæmt rútinuadgerðir samkvæmt beinum fyrirmælum í skýrum aðstæðum. Þeir geta framkvæmt aðgerðir sem eru næstum alltaf augljósar og eru í beinu framhaldi af upplýsingum sem koma fram í texta verkefnisins.

Læsi á stærðfræði – niðurstöður

Meðalstig

Íslenskir nemendur hlutu 495 stig í læsi á stærðfræði sem er rétt yfir meðaltalinu í löndum OECD. Sjá má á mynd 3.1 að frammistaða íslenskra nemenda var marktækt betri í PISA 2018 en í síðustu könnun en svipuð frammistöðunni 2012. Ef frammistaða kynjanna er skoðuð má sjá að bætt frammistaða síðan 2015 á einkum við um stúlkur (sjá niðurstöður á bls. 69 um stöðu kynjanna í læsi á stærðfræði).

Mynd 3.1. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á stærðfræði í PISA 2003–2018

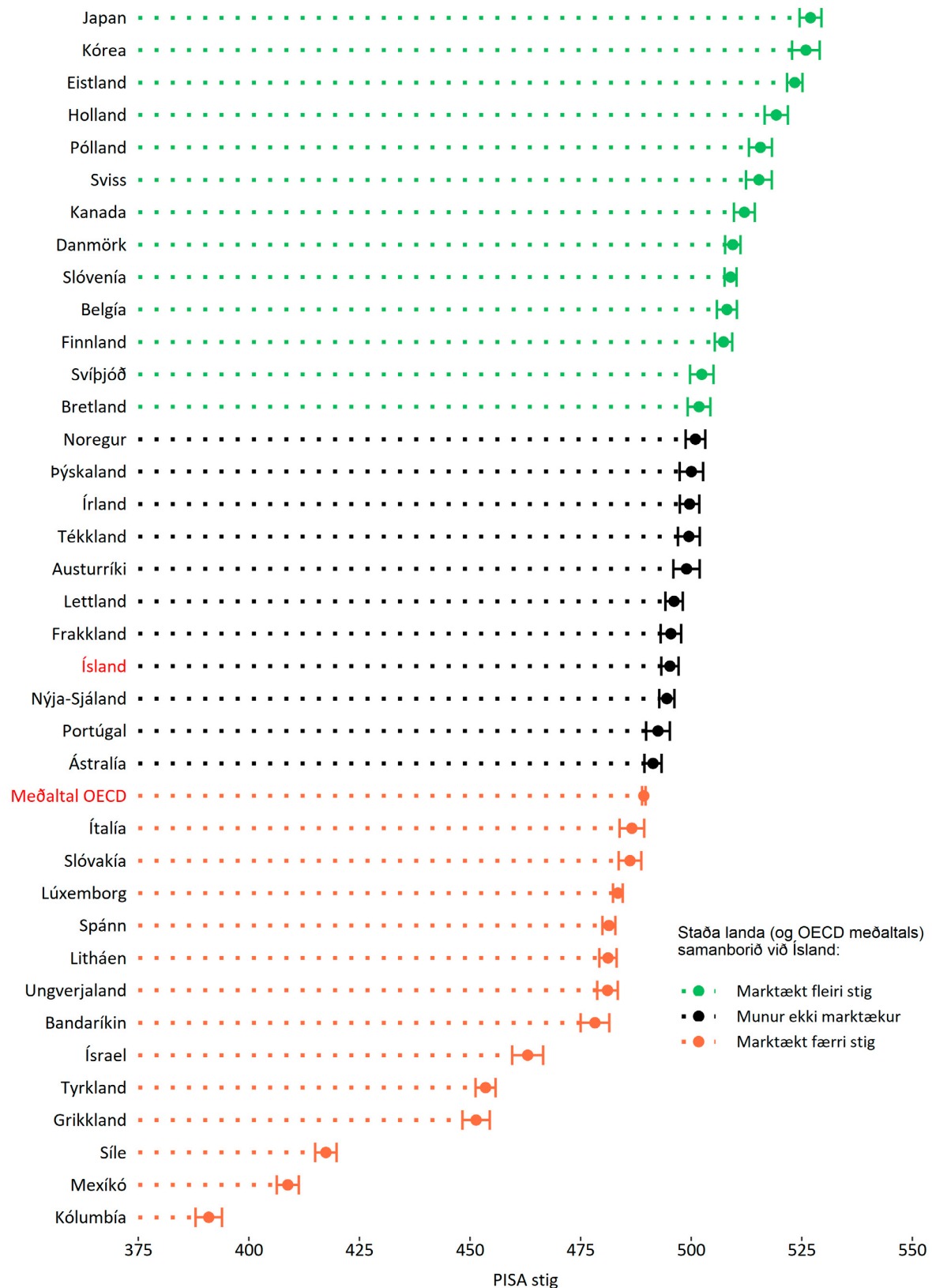


Mynd 3.1. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á stærðfræði í PISA 2003–2018 ásamt meðaltölum í löndum OECD. Feitletruð ártöl tákna að viðkomandi svið var aðalsvið PISA og skekkjumörk sýna staðalskekkju. Upplýsingar um hvaða lönd liggja að baki meðaltölum OECD er að finna í inngangi (bls. 10).

Ef litið er lengra til baka má þó sjá að frammistaða nemenda í stærðfræðilæsi dalar á heildina litið og munur á frammistöðu nemenda 2018 og þegar stærðfræði var fyrst aðalsvið árið 2003 er 20 stig, eða 4,7 stiga hnignun að meðaltali milli kannana, sem er marktækt. Í næstu könnun PISA árið 2021 verður stærðfræðilæsi aftur aðalsvið og niðurstöður úr þeirri könnun munu gefa áreiðanlega mynd af þróun á læsi nemenda á stærðfræði.

Á mynd 3.2 (bls. 65) má sjá frammistöðu nemenda í löndum OECD ásamt meðaltali. Sjá má að Ísland er yfir meðaltalinu í löndum OECD. Læsi nemenda á stærðfræði í PISA 2018 var marktækt verra en á Íslandi í 13 löndum, svipað í 10 löndum og marktækt betra en á Íslandi í 13 löndum.

Mynd 3.2. Meðalstig nemenda í læsi á stærðfræði í PISA 2018 – lönd OECD

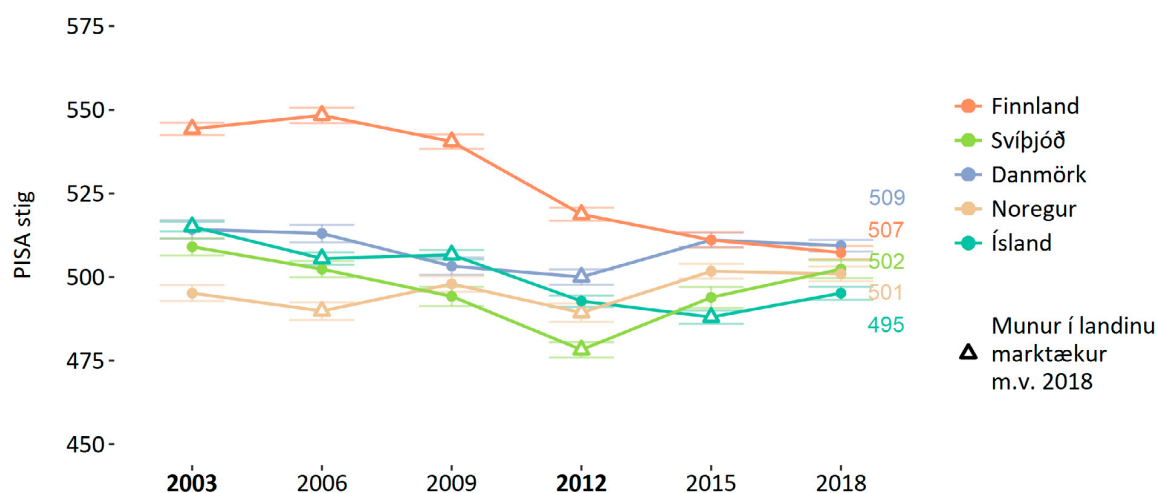


Mynd 3.2. Meðalstig nemenda í læsi á stærðfræði í 37 löndum OECD í PISA 2018. Löndum er raðað eftir stigafjölda og litir gefa til kynna stöðu lands eða meðaltals miðað við Ísland. Skekkjumörk sýna staðalskekkju meðaltala.

Meðalstig – þróun á Norðurlöndum

Mynd 3.3 sýnir þróun læsis á stærðfræði á Norðurlöndunum til samanburðar. Ísland var lægst Norðurlanda í PISA 2018 í stigum talið en stig Íslands voru ekki marktækt frábrugðin stigum Noregs. Danmörk, Svíþjóð og Noregur bæta sig öll síðan stærðfræði var síðast aðalsvið PISA (2012), frammistöðu í Finnlandi og á Íslandi hrakar á sama tímabili en aðeins Ísland bætir sig marktækt miðað við 2015.

Mynd 3.3. Meðalstig nemenda á Norðurlöndunum í læsi á stærðfræði í PISA, 2003–2018



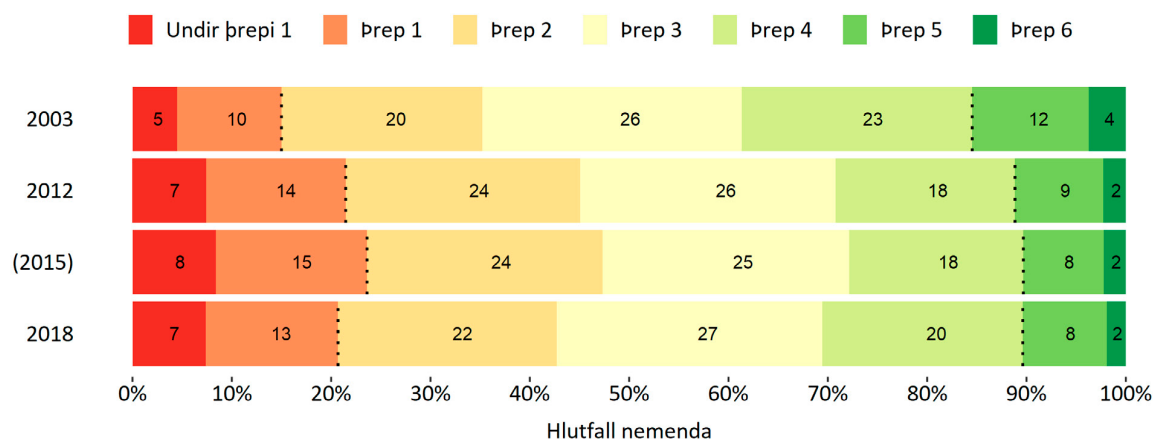
Mynd 3.3. Meðalstig nemenda á Norðurlöndunum í læsi á stærðfræði í PISA 2003–2018. Þríhyrningar tákna að meðalstig í PISA 2018 fyrir viðkomandi land eru marktækt frábrugðin stigum þess í viðkomandi könnun. Feitletruð ártöl tákna að læsi á stærðfræði var aðalsvið PISA og skekkjumörk sýna staðalskekkju.

Hæfni í læsi á stærðfræði

Líkt og á öðrum sviðum í PISA eru verkefni í læsi á stærðfræði flokkuð á ólík hæfniprep eftir erfiðleikastigi. Hæfniprepin eru líka notuð til að flokka nemendur eftir frammistöðu og veita þannig upplýsingar um það hversu hátt hlutfall nemenda á Íslandi og í öðrum löndum býr yfir tiltekinni hæfni í læsi á stærðfræði. Þannig eru nemendur á hæfniprepi 2 í stærðfræði þeir sem skora á milli 420,07 og 482,38 stig. Grunnhæfni miðar PISA við hæfniprep 2 og teljast því nemendur á lægri hæfniprepum ekki búa yfir grunnhæfni í stærðfræði. Nemendur sem falla á hæfniprep 5 eða herra (skora 606,99 stig eða herra) búa yfir afburðahæfni í læsi á stærðfræði. Lýsingar á þeirri hæfni sem ætla má að nemendur á hverju hæfniprepi í læsi á stærðfræði búi yfir má sjá á töflu 3.1 á bls. 63.

Á mynd 3.4 hér að neðan má sjá dreifingu nemenda á Íslandi á ólík hæfniprep í læsi á stærðfræði í PISA 2018, í þeim könnunum sem mældu stærðfræði sem aðalsvið (2003 og 2012) og í síðustu könnun árið 2015. Í PISA 2018 voru 20,7% nemenda á Íslandi, eða fimmti hver nemandi, undir hæfniprepi 2 og telst því ekki búa yfir grunnhæfni í stærðfræði. Þetta er svipað hlutfall og þegar stærðfræðilæsi var síðast aðalsvið (21,5%) en hlutfallið var lægra 2003 (15%). Jákvæð þróun hefur átt sér stað síðan í síðustu könnun því hlutfallið hefur lækkað um 2,9 prósentustig, sem er marktækur munur.

Mynd 3.4. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum læsis á stærðfræði í PISA



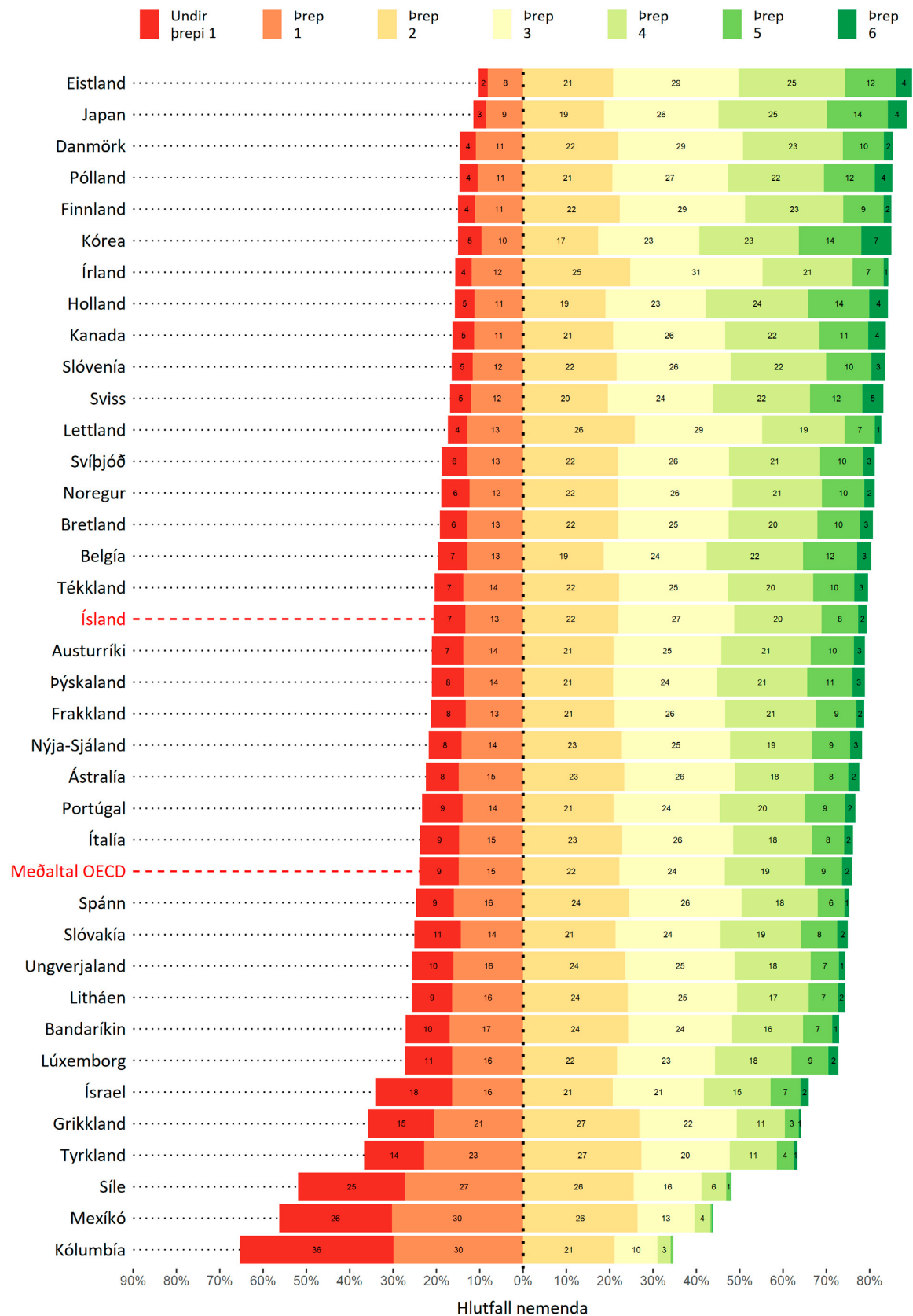
Mynd 3.4. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum læsis á stærðfræði í PISA. Punktalínur afmarka annars vegar nemendur sem eru undir hæfniprepi 2 (grunnhæfni) og hins vegar þá sem eru yfir hæfniprepi 4 (afburðahæfni). Hlutföll í myndinni eru námunduð og hlutföll undir 0,5% eru ekki sýnd með tölum.

Hlutfall afburðanemenda í læsi á stærðfræði í PISA 2018 var 10,4% og er svipað og það var 2012 (11,7%) og 2015 (10,3%). Hlutfall afburðanemenda var hins vegar nokkru hærri þegar stærðfræðilæsi var fyrst aðalsvið (15,5%).

Hlutfall nemenda á Íslandi undir hæfniprepi 2 í stærðfræði í PISA 2018 er lægra en meðaltalið í löndum OECD (sjá mynd 3.5 á bls. 68). Með öðrum orðum búa hlutfallslega fleiri nemendur yfir grunnhæfni í læsi á stærðfræði á Íslandi en að meðaltali í löndum OECD. Á mynd 3.5 má einnig sjá að Ísland er við miðju þegar löndum OECD er raðað eftir þessu hlutfalli.

Þá sýnir mynd 3.5 einnig að hlutfall afburðanemenda í stærðfræði í PISA 2018 – 10,4% – var svipað og að meðaltali í löndum OECD, þar sem 11% prósent nemenda voru yfir hæfniprepi 4 að meðaltali.

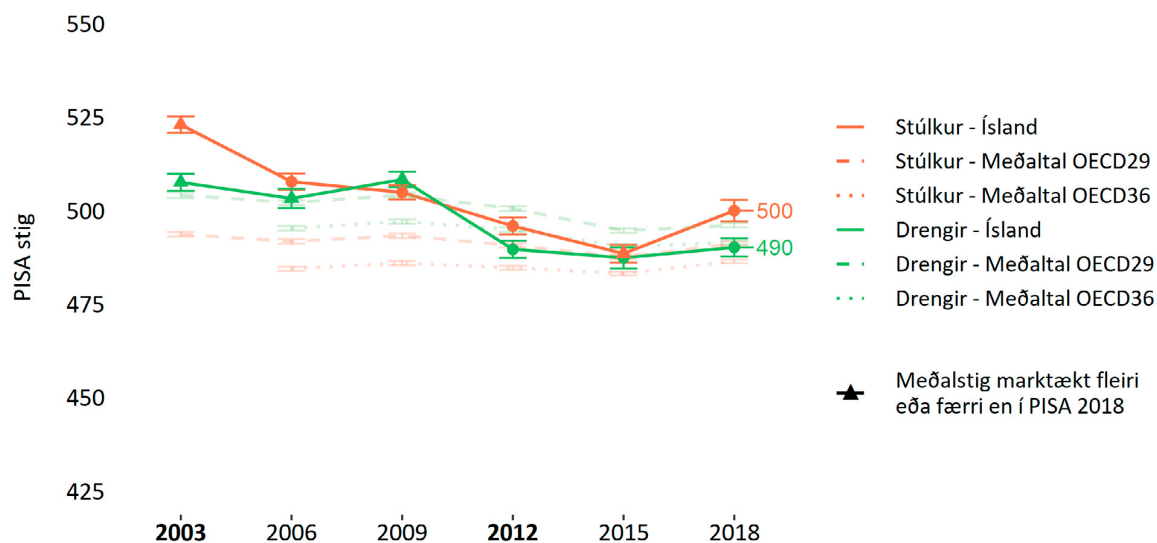
Mynd 3.5. Hlutfall nemenda á hæfniprepum læsis á stærðfræði í PISA 2018 – lönd OECD



Mynd 3.5. Hlutfall nemenda í löndum OECD á hæfniprepum læsis á stærðfræði í PISA 2018. Löndum er raðað eftir hlutfalli nemenda sem eru á þrepi 2 eða ofar. Hlutföll eru námunduð og hlutföll undir 0,5% eru ekki sýnd með tölum.

Læsi á stærðfræði – staða kynjanna

Mynd 3.6. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á stærðfræði í PISA, 2003–2018, eftir kyni



Mynd 3.6. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á stærðfræði í PISA 2003–2018, eftir kyni. Feitletruð ártöl tákna að viðkomandi svið var aðalsvið PISA og skekkjumörk sýna staðalskekkju. Upplýsingar um hvaða lönd liggja að baki meðaltölum OECD er að finna í inngangi (bls. 10).

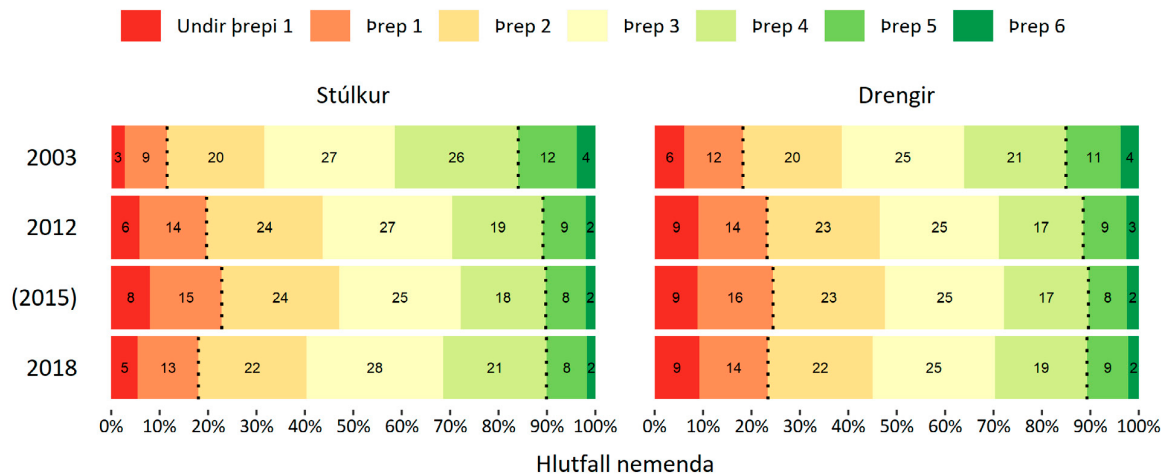
Frammistaða íslenskra stúlkna í læsi á stærðfræði í PISA 2018 er marktækt betri en í síðustu könnun PISA og munurinn er tæplega 12 stig. Drengir bættu sig um tæplega 3 stig en sá munur er ekki marktækur.

Mynd 3.6 hér að ofan sýnir meðalstigafjölda í læsi á stærðfræði eftir kyni, frá 2000 fram til 2018, bæði á Íslandi og að meðaltali í löndum OECD.

Sjá má að íslenskar stúlkur eru yfir meðaltali OECD og að bætt frammistaða þeirra í PISA 2018 er viðsnúningur frá þróuninni allt frá 2003. Frammistaða íslenskra drengja 2018 er hins vegar svipuð meðaltali OECD og hefur lítið breyst frá 2012. Ef kynin eru borin saman kemur í ljós að stúlkur á Íslandi stóðu sig marktækt betur en drengir í PISA 2018.

Athugið að stærðfræði var aðalsvið PISA árin 2003 og 2012 og verður aftur aðalsvið 2021. Niðurstöður úr þeirri könnun munu gefa áreiðanlegri mynd af þróuninni í læsi nemenda á stærðfræði.

Mynd 3.7. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum PISA í læsi á stærðfræði, eftir kyni



Mynd 3.7. Hlutfall nemenda á Íslandi á hæfniprepum í læsi á stærðfræði, eftir kyni. Punktalínur afmarka annars vegar nemendur sem eru undir hæfniprepi 2 (grunnhæfni) og hins vegar þá sem eru yfir hæfniprepi 4 (afburðahæfni). Hlutföll eru námunduð og hlutföll undir 0,5% eru ekki sýnd með tölum.

Myndin hér að ofan sýnir dreifingu íslenskra stúlkna og drengja á hæfniprep í læsi á stærðfræði í PISA 2018, á þeim árum þegar stærðfræði var aðalsvið í PISA (2003 og 2012) og í síðustu könnun árið 2015.

Samtals voru 18% prósent stúlkna og 23,4% drengja undir hæfniprepi 2 í PISA 2018 og teljast því ekki búa yfir grunnhæfni í læsi á stærðfræði. Jákvæð þróun hefur átt sér stað meðal stúlkna, því sjá má að hlutfallslega eru fleiri stúlkur á hæfniprepi 2 eða ofar í PISA 2018 en í bæði PISA 2012 og 2015 og hefur þeim fjölgað sem nemur fimm prósentustigum frá því 2015. Þá er hlutfall drengja sem eru á hæfniprepi 2 eða ofar einnig lítið eitt hærra en í síðustu könnun.

Hlutfall afburðanemenda í læsi á stærðfræði, eða þeirra sem eru yfir hæfniprepi 4, hefur verið nokkuð stöðugt hjá báðum kynjum frá 2012 en árið 2003 voru þeir hlutfallslega nokkuð fleiri.

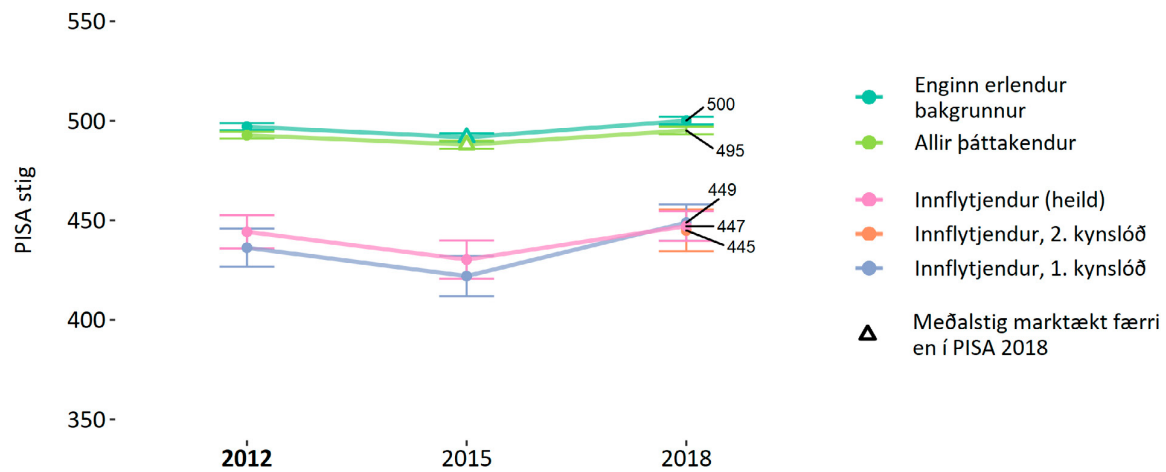
Læsi á stærðfræði – staða innflytjenda

Upplýsingar um fjölda þátttakenda eftir bakgrunni í PISA 2018 er að finna í kafla 2, bls. 31.

Á mynd 3.8 (bls. 71) koma fram meðalstig íslenskra þátttakenda í læsi á stærðfræði í PISA, eftir bakgrunni þeirra. Meðalstig annarrar kynslóðar innflytjenda eru aðeins sýnd fyrir árið 2018 vegna þess hve fámennur þessi nemendahópur var í fyrri könnunum.

Munur á frammistöðu innflytjenda og annara nemenda í stærðfræði í PISA 2018 liggur á bilinu 51–55 PISA stig (53 stig fyrir innflytjendur í heild), sem er minni munur en í lesskilningi (sjá bls. 32). Munur á þeim nemendum sem tala aðallega íslensku heima hjá sér og þeim sem aðallega tala annað mál er 44 stig (ekki sýnt á mynd).

Mynd 3.8. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á stærðfræði í PISA 2012–2018, eftir bakgrunni



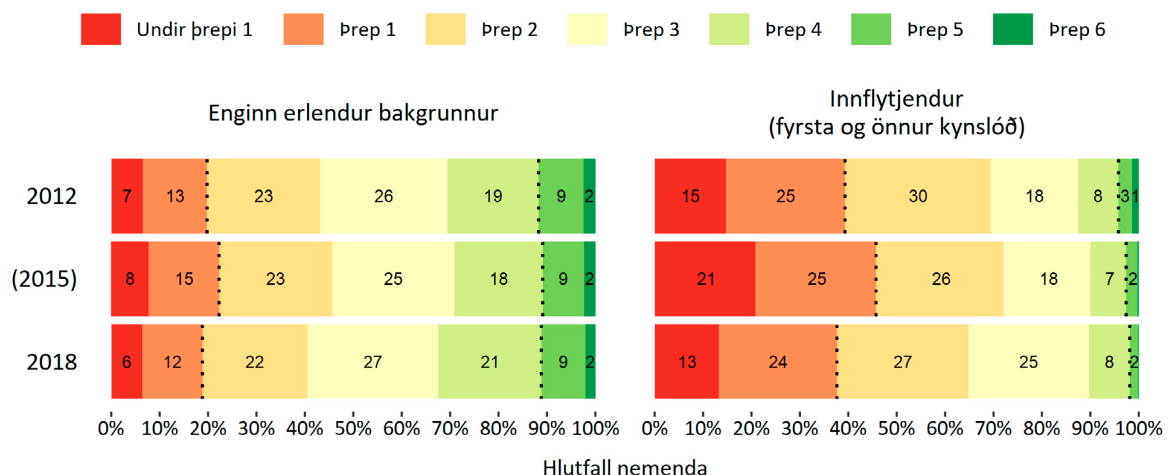
Mynd 3.8. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á stærðfræði í PISA 2012–2018, eftir bakgrunni. Meðalstig annarrar kynslóðar innflytjenda eru aðeins sýnd fyrir PISA 2018 vegna þess hve fáir þátttakendur tilheyrðu þessum hópi í fyrri könnunum.

Þátttakendur af fyrstu kynslóð innflytjenda skora hærra nú en í síðustu könnun PISA en munurinn er þó ekki marktækur. Hafa ber í huga í samanburði á milli kannana að hópur þátttakenda sem telst til fyrstu kynslóðar nemenda er lítill og samsetning hans getur verið breytileg milli kannana. Í næstu PISA könnun sem lögð verður fyrir 2021 verður stærðfræði aftur aðalsvið og niðurstöður úr þeirri könnun munu gefa áreiðanlegri upplýsingar um þróun frammistöðu í þessum hópum.

Mynd 3.9 hér að neðan sýnir dreifingu íslenskra þátttakenda á hæfniprep í læsi á stærðfræði, eftir bakgrunni þeirra. Hér eru innflytjendur skoðaðir sem heild.

37,7% innflytjenda í heild eru undir hæfniprepi 2 í stærðfræði og teljast því ekki búa yfir lágmarkshæfni. Hlutfallið er tvöfalt hærra en hlutfall nemenda sem teljast ekki hafa erlendan bakgrunn (18,8%) en hefur lækkað um sjö prósentustig síðan í síðustu könnun PISA.

Mynd 3.9. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum í læsi á stærðfræði, eftir bakgrunni



Mynd 3.9. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum í læsi á stærðfræði, eftir bakgrunni. Punktalínu afmarka annars vegar nemendur sem eru undir hæfniprepi 2 (grunnhæfni) og hins vegar þá sem eru yfir hæfniprepi 4 (afburðahæfni). Hlutföll eru námunduð og hlutföll undir 0,5% eru ekki sýnd með tölum.

Læsi á stærðfræði – staða landshluta

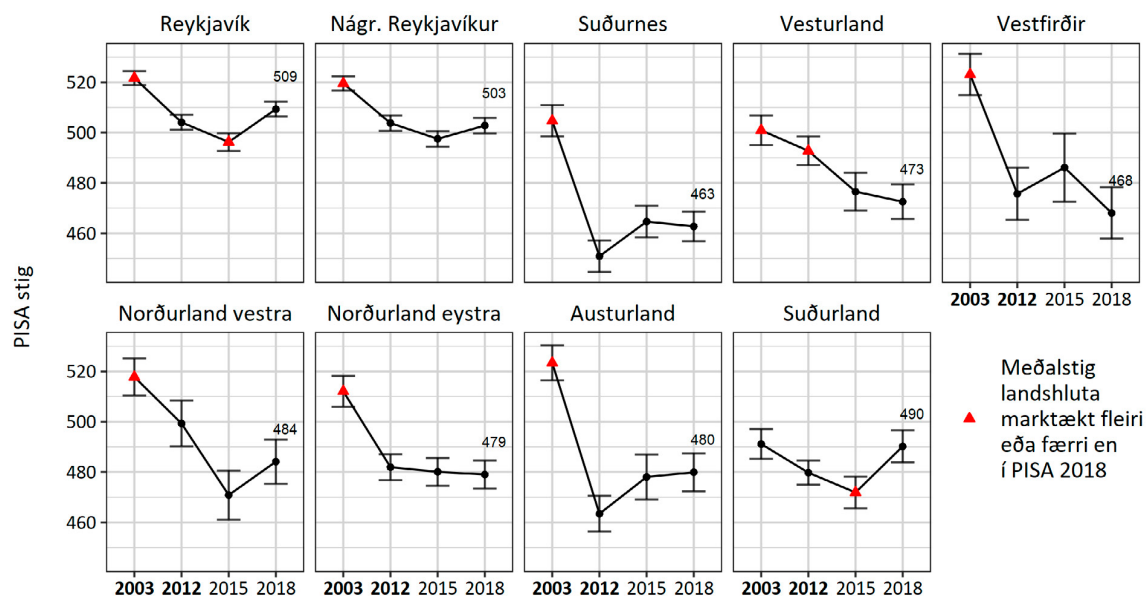
Talsverður munur er á frammistöðu í læsi á stærðfræði í PISA 2018 eftir landshlutum og nemendur í Reykjavík og nágrenni standa sterkast að vigi. Munur á frammistöðu á höfuðborgarsvæðinu (2036 nemendur, 506 stig) og frammistöðu í öðrum landshlutum (1260 nemendur, 477 stig) er 29 stig, sem er svipaður munur og er á frammistöðu í lesskilningi.

Ef frammistaða í PISA 2018 er borin saman við PISA 2012, þegar læsi á stærðfræði var síðast aðalsvið PISA, má sjá að frammistöðu hrakaði marktækt í einum landshluta: Vesturlandi (mynd 3.10).

Nemendur úr tveimur landshlutum, Reykjavík og Suðurlandi, stóðu sig marktækt betur í læsi á stærðfræði en í síðustu könnun PISA.

Hafa þarf í huga að vegna skipulags og tölfræðilegra eiginleika PISA-könnunarinnar er meiri óvissa í mælingum á frammistöðu í fámennustu landshlutunum (Vestfjörðum, Norðurlandi vestra og Austurlandi).

Mynd. 3.10. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á stærðfræði í PISA, eftir landshlutum



Mynd 3.10. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á stærðfræði í PISA, eftir landshlutum. Þríhyrningar tákna að meðalstig í PISA 2018 í viðkomandi landshluta eru marktækt frábrugðin stigum þess í viðkomandi könnun. Feitletruð ártöl tákna að læsi á stærðfræði var aðalsvið PISA og skekkjumörk sýna staðalskekkju.

Læsi á stærðfræði – umfjöllun

Rýnt í niðurstöður PISA um stærðfræðilæsi á Íslandi

Dr. Freyja Hreinsdóttir, dósent í stærðfræði og stærðfræðimenntun við Menntavísindasvið Háskóla Íslands.

Eins og fram kemur í kaflanum hér á undan er árangur í stærðfræðilæsi PISA árið 2018 marktækt betri en árangur árið 2015 og munar þar 7 stigum. Árangurinn er svipaður og árið 2012 en þá var stærðfræði aðalsvið og því hægt að rýna í ýmsa undirþætti niðurstaðna þar sem þær eru gefnar með meiri nákvæmni.

Í þessum kafla er fjallað um árangur Íslands og nokkrar hugsanlegar ástæður fyrir versnandi gengi frá árinu 2003. Einnig um stærðfræðilæsi og þann kenningaramma sem liggur að baki verkefnum PISA. Rýnt er í nákvæmari greiningu frá 2012 á þeim þáttum sem heildarstig eru samsett úr og fjallað um þær breytingar sem gerðar verða á kenningarammanum í PISA 2021.

Fjallað er um dreifingu á hæfniprep og gerður samanburður við árangur á öðrum Norðurlöndum. Enn fremur er greint frá umbótum á stærðfræðikennslu sem gerðar hafa verið í Svíþjóð en árangur þar hefur batnað mikið á undanförunum árum.

Árangur Íslands og nokkrar hugsanlegar ástæður fyrir versnandi gengi frá árinu 2003

Árið 2018 fengu íslenskir unglingar 495 stig í stærðfræðilæsi, árið 2015 488 stig og árið 2012 493 stig. Þótt það sé vissulega gleðiefni að árangur íslenskra unglinga árið 2018 sé betri en árið 2015 og liggi nú yfir OECD meðaltalinu þá er ennþá nokkuð langt í land að við náum sama góða árangri og árið 2003 en þá var stigafjöldinn 515 stig (sjá mynd 3.1, bls. 64).

Ef skoðuð er dreifing á árangri íslenskra unglinga á hæfniprep (mynd 3.4, bls. 67), kemur fram að fjöldi á neðstu hæfniprepum (fyrir neðan hæfniprep 2) hefur minnkað um 3 prósentustig frá árinu 2015 en fjöldi á hæfniprepum 5 og 6 stendur í stað frá því ári. Til lengri tíma litið hefur fækkað töluvert á efri hæfniprepum því árið 2003 voru 16% unglinga á hæfniprepum 5 og 6 en árið 2018 10%. Fyrir neðan hæfniprep 2 voru árið 2003 15% íslenskra unglinga en samsvarandi hlutfall árið 2018 er 20%.

Um ástæður þessa er ekki einfalt að fullyrða. Kenningarammi PISA hefur verið borinn saman við Aðalnámskrá grunnskóla og ekki komið í ljós mikill munur þar á (Guðrún Hallsteinsdóttir, 2016). Einnig hefur algengasta námsefni í stærðfræði á unglingastigi verið borið saman við verkefni í PISA og ekki komið fram afgerandi munur (Rósa Ingvarsdóttir, 2016). Raunar er það svo að PISA-verkefnin eru líkari því námsefni sem var í notkun á árin 2012 og 2015 en því námsefni sem algengast var að notað væri árið 2003. Það er því ekki þannig að PISA sé að prófa þætti sem eru að einhverju leyti framandi fyrir íslenska unglinga eða að þeir hafi ekki fengist áður við svipuð verkefni. Þar sem stór hluti stærðfræðiverkefna í PISA er lagður fyrir aftur og aftur þýða niðurstöðurnar einfaldlega að íslenskum unglingum gengur verr og verr að leysa sömu verkefni.

Þegar árangur áráanna 2003 og 2012 er skoðaður eftir stærð skóla kemur í ljós að skólar með flesta þátttakendur í PISA koma marktækt betur út en þeir sem hafa færri nemendur. Með öðrum orðum þá er árangur skóla með yfir 40 þátttakendur í PISA betri en árangur skóla með færri þátttakendur (Freyja Hreinsdóttir og Kristín Bjarnadóttir, 2016).

Árið 2015 var gerð tilraun til að grafast fyrir um ástæður þessa munar með rannsókn sem gerð var á ýmsum þáttum sem varða stærðfræðikennara á unglingastigi í um 30 skólum úr þremur mismunandi stærðarflokkum. Kannað var hversu mikla menntun og reynslu þessir kennarar hefðu og leiddi rannsóknin í ljós að ekki var munur á menntun kennaranna eftir stærð skóla. Það sem helst var öðruvísi í skólum með meira en 40 þátttakendur í PISA var að þar höfðu kennarar meiri möguleika á faglegu samstarfi við aðra stærðfræðikennara, þeir kenndu í ríkara mæli mörgum bekkjum sama námsefnið og voru í meira mæli í fullu starfi við stærðfræðikennslu (Freyja Hreinsdóttir og Kristín Bjarnadóttir, 2016).

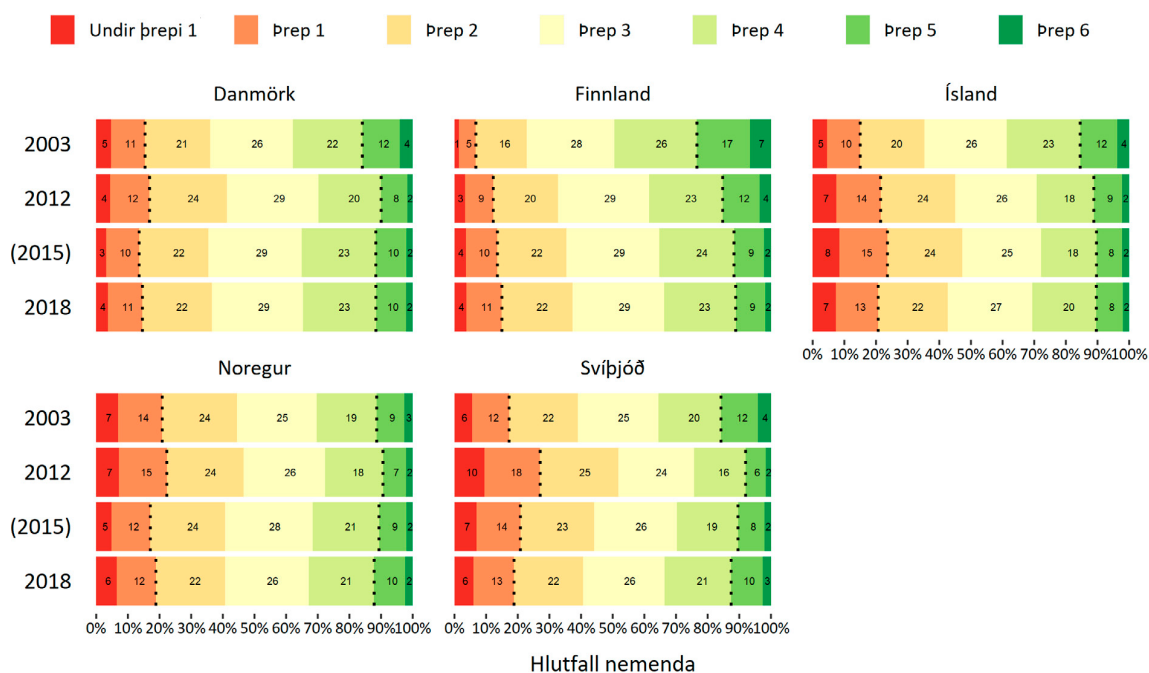
Niðurstöður úr TALIS könnuninni frá árinu 2018 benda til að um tveir af hverjum þremur sem kenndu stærðfræði í 10. bekk árið 2018 hafi formlega menntun á því sviði (Ragnar F. Ólafsson, munnleg heimild 14. nóvember 2019).

Árið 2012 var stærðfræði aðalsvið og því meirihluti spurninga á því sviði. Þá fékkst mun ítarlegri sundurgreining á stigum, ekki bara í hæfniprep heldur bæði í efnislega undirþætti og svokölluð *færnisvið*. Í undirkafla hér á eftir verður þessu lýst nánar.

Samanburður við önnur Norðurlönd

Eins og sést á mynd 3.3 (bls. 66) í kaflanum hér á undan hafa sænskir unglingar tekið miklum framförum á undanförunum sex árum eða frá 478 stigum árið 2012 upp í 502 stig árið 2018. Það gæti því verið gagnlegt að skoða niðurstöður þess lands sérstaklega og hvað hefur breyst í stærðfræðikennslu þar.

Mynd 3.11. Hlutfall nemenda á hæfniprepum læsis á stærðfræði í PISA 2018 – Norðurlönd



Mynd 3.11. Hlutfall nemenda á hæfniprepum læsis á stærðfræði í PISA — Norðurlönd. Hlutföll eru námunduð og hlutföll undir 0,5% eru ekki sýnd með tölum.

Þegar skoðuð er dreifing nemenda á hæfniprep í stærðfræðilæsi á Norðurlöndum kemur fram að stærsta breytingin hefur átt sér stað í Svíþjóð. Árið 2012 voru 28% sænskra unglinga undir hæfniprepi 2 en árið 2018 er samsvarandi tala komin niður í 19%. Einnig sést að það hefur fjölgað á efstu hæfniprepunum, árið 2012 voru 8% sænskra unglinga á hæfniprepum 5 og 6 en árið 2018 hefur það hlutfall vaxið í 13%.

Þessi batnandi árangur er líklega ekki tilviljun heldur afleiðing af víðtækum umbótaverkefnum í stærðfræðikennslu sem Svíar hafa farið í á undanförunum árum. Þeim verður lýst síðar í undirkafla.

Rýnt í kenningaramma PISA og skilgreiningu á stærðfræðilæsi

Hér verður fjallað um skilgreiningu á stærðfræðilæsi og þá undirþætti sem mældir eru í PISA. Með því að skoða niðurstöður um árangur þessara undirþátta fæst fyllri mynd af árangri Íslands og þar með verður auðveldara að benda á mögulegar úrbætur.

Verkefnin í PISA byggjast á kenningaramma sem er nokkurs konar námskrá fyrir PISA. Ramminn fyrir stærðfræðilæsi hefur verið í stöðugri þróun frá árinu 2000 þar sem helstu breytingar voru gerðar fyrir árin 2003 og 2012 þegar stærðfræði var aðalsvið. Fyrir árið 2021 verða gerðar nokkrar breytingar sem nánar verður lýst hér á eftir.

Á árunum 2000–2009 tók kenningaramminn að miklu leyti mið af því sem kallast *Realistic Mathematics Education (RME)* og hefur einkum verið kennt við Hans Freudenthal. En með breytingum sem gerðar voru árið 2012 var meðal annars leitast við að lýsa betur þeim hugmyndum sem búa að baki stærðfræðilæsi (Stacey og Turner, 2015).

Skilgreining PISA á stærðfræðilæsi, sem er óbreytt frá PISA 2012, er eftirfarandi:

Stærðfræðilæsi er geta einstaklings til að setja fram, beita og túlka stærðfræði í margs konar samhengi. Í því felst að geta beitt stærðfræðilegri röksemdafærslu, að geta notað stærðfræðileg hugtök, aðferðir, staðreyndir og hjálpartæki til að lýsa, skýra og spá fyrir um fyrirbæri. Stærðfræðilæsi nýtist einstaklingi við að skilja hlutverk stærðfræðinnar í umhverfinu og er hluti þeirrar dómgreindar sem þarf til að taka ígrundaðar ákvarðanir sem ábyrgur og upplýstur þjóðfélagsþegn (OECD, 2019, bls. 75. Þýðing höfundar).

Með þessari skilgreiningu er stærðfræðilæsi tengt við stærðfræðilega líkanagerð eða það ferli sem á sér stað þegar stærðfræði er notuð til að leysa verkefni úr raunveruleikanum. Þetta má setja fram á myndrænan hátt eins og sýnt er hér fyrir neðan.

Mynd. 3.12. Líkan af stærðfræðilæsi í PISA 2012

Viðfangsefni í raunverulegum aðstæðum

Stærðfræðilegir flokkar: Magn (quantity), óvissa og gögn (uncertainty and data), breytingar og tengsl (change and relationship), rými og lögun (space and shape)

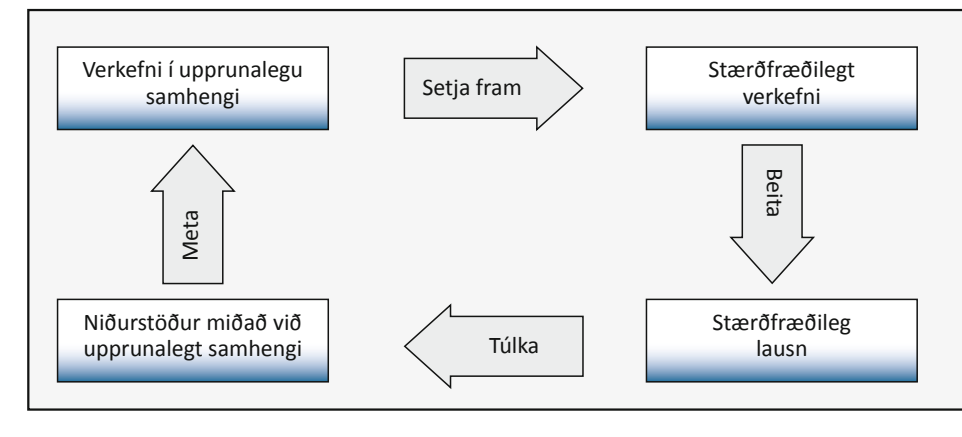
Flokkar raunverulegra aðstæðna: Persónulegar, félagslegar, atvinnutengdar og vísindalegar

Stærðfræðileg hugsun og framkvæmd

Stærðfræðileg hugtök (concepts), þekking (knowledge) og færni (skills)

Grundvallarfærni í stærðfræði: Samskipti, framsetning, aðferðir, útreikningar, rökstuðningur og röksemdarfærsla, notkun tákna, formlegt og tæknilegt tungumál, aðgerðir og notkun á verkfærum stærðfræðinnar

Ferli: Setja fram (formulate), beita (employ), túlka (interpret), meta (evaluate)



Mynd 3.12. Líkan af stærðfræðilæsi í PISA 2012 (OECD, 2013, Þýðing Guðrún Hallsteinsdóttir, 2016)

Efnislega skiptast PISA-verkefnin í fjóra flokka sem allir hafa sama vægi í fyrirlögn PISA. Þeir eru *magn, óvissa og gögn, breytingar og tengsl* og *rými og lögun*.

Ferli lausnar PISA-verkefna er skipt niður á þrjú færnisvið:

- Með „*að setja fram*“ er átt við það ferli þegar nemandi tekur þær upplýsingar sem gefnar eru í verkefni og setur fram einhvers konar stærðfræðilegt líkan og þýðir þannig verkefnið yfir í stærðfræðiverkefni.

- Með „*að beita*“ er átt við að nemandinn beiti ýmiss konar stærðfræðiþekkingu til að fá stærðfræðilega lausn á stærðfræðilegu verkefni.
- Með „*að túlka*“ er átt við að túlka stærðfræðilega lausn yfir á raunverulegar aðstæður.

Með því að leggja fyrir verkefni sem reyna mismikið á þessi svið er hægt að reikna út stig fyrir hvert sviðanna. Heildarvægi færnisviðsins að *setja fram* var um 25%, *að beita* um 50% og *að túlka* um 25% við fyrirlögn PISA árið 2012 (OECD, 2013).

Ef skoðuð eru birt sýnidæmi PISA sést að það að beita felur í sér notkun á frekar einfaldri stærðfræði sem að mestu leyti er kennd á miðstigi í íslensku skólakerfi. Hér er með öðrum orðum ekki farið fram á viðamikla þekkingu til dæmis á algebru.

Nokkrar áhugaverðar niðurstöður frá árinu 2012

Árið 2018 var stærðfræði ekki aðalsvið sem þýðir að fjöldi stærðfræðiverkefna var ekki mikill og því ekki hægt að fá sundurliðun á árangri á færnisvið það árið. En þar sem frammistaða Íslands hefur ekki breyst mikið frá árinu 2012 getur verið gagnlegt að skoða sundurliðunina það árið.

Þegar frammistaða íslenskra unglinga árið 2012 er skoðuð eftir færnisviðum kemur fram að hún er ör-lítið öðruvísi en á öðrum Norðurlöndum og í OECD almennt.

Tafla 3.2. Meðalstig eftir færnisviðum læsis á stærðfræði í PISA 2012 – Norðurlönd

	Að setja fram (<i>e. formulate</i>)	Að beita (<i>e. employ</i>)	Að túlka (<i>e. interpret</i>)	Heildarstig
OECD	492	493	497	494
Ísland	500	490	492	493
Danmörk	502	495	508	500
Finnland	519	516	528	519
Noregur	489	486	499	489
Svíþjóð	479	474	485	478

Það er athyglisvert að í OECD almennt eru stig fyrir *að setja fram* færri en fyrir önnur færnisvið hjá flestum löndum nema þeim löndum sem eru með flest stig eins og t.d. Shanghai-Kína, Sviss og Holland (OECD, 2014). Hér er árangur íslenskra unglinga 8 stigum yfir meðaltalinu en hins vegar er árangurinn fyrir *að túlka* 5 stigum undir meðaltalinu. Hvort tveggja er marktækur munur. Aftur á móti er stigafjöldi fyrir *að beita* ekki marktækt frábrugðinn meðaltali OECD.

Fyrir hvert færnisvið eru skilgreind sex hæfniprep og fyrir hvert land er reiknað hlutfall nemenda á hverju hæfniprepi og undir hæfniprepi 1 (OECD 2014a, bls. 81, 85 og 88).

Tafla 3.3. Hlutfall nemenda á hæfniprepum færnisviðsins að setja fram í PISA 2012 – Norðurlönd

	< þrep 1 %	þrep 1 %	þrep 2 %	þrep 3 %	þrep 4 %	þrep 5 %	þrep 6 %
OECD meðaltal	10,3	15,6	21,3	21,6	16,6	9,5	5,0
Ísland	6,7	13,3	22,1	25,8	18,7	9,9	3,4
Danmörk	5,3	13,1	22,8	26,3	20,2	9,6	2,8
Finnland	4,9	10,7	19,8	25,1	21,1	12,5	6,1
Noregur	9,2	15,6	22,8	23,3	16,9	8,6	3,7
Svíþjóð	11,8	17,3	22,3	21,9	15,9	8,0	3,0

Í færnisviðinu *að setja fram* eru um 6,7% íslenskra unglinga undir hæfniprepi 1 sem er marktækt minna en OECD meðaltalið 10,3%. Einnig er hlutfall á hæfniprepi 1 (13,3%) marktækt lægra en OECD meðaltalið.

Með öðrum orðum þá eiga hlutfallslega færri íslenskir unglingar, mjög erfitt með að lesa texta og draga út þá stærðfræði sem skiptir máli, heldur en gengur og gerist í OECD.

Tafla 3.4. Hlutfall nemenda á hæfniprepum færnisviðsins að beita í PISA 2012 – Norðurlönd

	< þrep 1 %	þrep 1 %	þrep 2 %	þrep 3 %	þrep 4 %	þrep 5 %	þrep 6 %
OECD meðaltal	8,1	14,6	22,4	24,1	18,6	9,3	2,8
Ísland	7,4	14,7	23,5	26,4	18,5	7,8	1,6
Danmörk	4,7	13,7	25,4	28,6	19,4	7,1	1,2
Finnland	2,8	9,1	21,4	30,5	23,1	10,7	2,4
Noregur	7,3	15,5	25,3	25,4	17,5	7,0	1,9
Svíþjóð	10,1	17,6	25,8	24,2	15,4	5,9	1,1

Í færnisviðinu *að beita* eru 7,8% íslenskra unglinga á hæfniprepi 5 sem er marktækt undir OECD meðaltalinu (9,3%) og aðeins 1,6% eru á hæfniprepi 6 sem er einnig marktækt undir OECD meðaltalinu (2,8%).

Með öðrum orðum þá eru færri íslenskir unglingar sem standa sig vel í þessu færnisviði heldur en meðaltal OECD. Þetta þýðir að þeir nemendur sem best standa hér á landi og ætla mætti að lentu á hæfniprepum 5 og 6, kunna ekki nógu vel að reikna. Þarna er því verulegt sóknarfæri. Þar sem um einfalda reikninga er að ræða má hugsanlega rekja ástæður þessa til stærðfræðináms og kennslu á yngsta og miðstigi í íslensku skólakerfi.

Tafla 3.5. Hlutfall nemenda á hæfniprepum færnisviðsins *að túlka* í PISA 2012 – Norðurlönd

Að túlka	< Prep 1 %	Prep 1 %	Prep 2 %	Prep 3 %	Prep 4 %	Prep 5 %	Prep 6 %
OECD meðaltal	8,8	14,3	21,1	22,9	18,5	10,2	4,2
Ísland	9,7	14,1	20,7	24,2	18,6	9,3	3,4
Danmörk	4,8	11,9	22,1	26,7	20,4	10,8	3,3
Finnland	3,2	7,7	18,2	27,8	24,5	13,6	5,0
Noregur	7,6	13,3	21,7	24,8	19,2	9,3	3,9
Svíþjóð	10,1	15,7	22,7	23,6	17,0	8,2	2,8

Ef skoðuð er sundurgreining á færnisviðinu *að túlka* eftir hæfniprepum kemur í ljós að hér er nokkuð stór hópur undir hæfniprepi 1 eða 9,7% sem er marktækt hærra hlutfall en á Norðurlöndum fyrir utan Svíþjóð. Hæfniprep 1 fyrir færnisviðið *að túlka* er skilgreint á eftirfarandi hátt:

Á þrepi 1 geta nemendur túlkað gögn eða upplýsingar sem sett eru fram á beinan hátt til að svara spurningum um samhengið sem er lýst. Þeir geta túlkað gefin gögn til að svara spurningum um einföld tengsl (svo sem „stærri“, „styttri tíma“, „þar á milli“) í kunnuglegu samhengi, til dæmis með því að bera saman meðalferðatíma fyrir tvær mismunandi leiðir, eða með því að bera saman tiltekin einkenni nokkurra svipaðra hluta. Þeir eru færir um einfaldar túlkanir á gögnum í tímatöflu eða atburðaáætlun (OECD, 2014a, bls. 88. Þýtt og stytt af höfundu).

Það er erfitt að segja hvað það nákvæmlega er sem leiðir til þeirrar niðurstöðu að næstum 10% íslenskra unglinga sýni ekki þessa hæfni. Eins og sést hér að ofan er um frekar einfalda hæfni að ræða. Hugsanlega er það einfaldlega skortur á nákvæmni og vandvirkni sem veldur því að svona mörgum nemendum gengur illa á þessu færnisviði. Ef nemendur temja sér ekki að klára verkefni eða skrifa loka-niðurstöðu niður í smáatriðum gæti það haft áhrif.

Þar sem kynjamunur í PISA hefur nokkuð verið til umræðu er áhugavert að skoða hann eftir færnisviðum.

Tafla 3.6. Meðalstig í færnisviðum læsis á stærðfræði í PISA 2012, eftir kyni

	Að setja fram (e. <i>formulate</i>)	Að beita (e. <i>employ</i>)	Að túlka (e. <i>interpret</i>)
Ísland	500	490	492
Drengir	499,4	486,6	486,7
Stúlkur	501	493	498
Mismunur	1,6	6,4	11,3

Í töflunni sést að það er nánast enginn munur í því *að setja fram* en marktækur munur á því *að beita* (6,4 stig) og í því *að túlka* (11,3 stig). Það er með öðrum orðum þannig að drengir virðast hafa átt erfiðara með færnisviðið *að beita* og mun erfiðara með færnisviðið *að túlka*.

Ef kynjamunur er skoðaður út frá innihaldsflokkum kemur fram marktækur munur stúlkum í hag fyrir flokkana *óvissa og gögn* (11 stig) og *rými og lögun* (8 stig). Fyrir flokkana *magn og breytingar* og *tengsl* kemur ekki fram marktækur munur.

Mælt er með að niðurstöður um sundurliðun á færnisvið verði kynntar og ræddar við kennara og þannig reynt að grafast fyrir um ástæður þess að íslenskum unglingum (sérstaklega drengjum) gengur tiltölulega verr að leysa verkefni þar sem túlkunin er aðalatriðið.

Þá væri æskilegt að Ísland tæki þátt í TIMSS rannsókninni þar sem venjuleg reiknifærni er skoðuð í ríkara mæli en í PISA og þar sem alþjóðlegur samanburður fengist fyrir mun yngri nemendur.

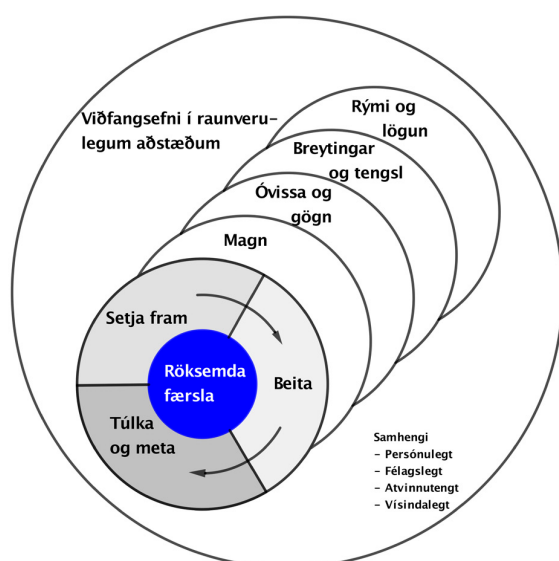
Nýr kenningarammi fyrir PISA 2021

Árið 2021, þegar stærðfræðilæsi verður aðalsvið verður notast við mjög svipaða skilgreiningu á stærðfræðilæsi en með mun meiri áherslu á *stærðfræðilega röksemdafærslu* (e. *mathematical reasoning*) sem kjarna þess að vera stærðfræðilega læs. Kenningaramminn tekur mið af ýmsum hugtökum sem eru áberandi í umræðu um stærðfræðimenntun núna og sem verið er að bæta inn í námskrár t.d. á Norðurlöndum, svo sem reiknihugsun (e. *computational thinking*) og 21. aldar hæfni.

Í kenningarammanum virðist einnig vera meiri áhersla lögð á stærðfræðina sjálfa en verið hefur í fyrri kenningarömmum. Þannig stendur:

Til að nemendur séu stærðfræðilæsir verða þeir að geta, fyrst notað þekkingu sína á stærðfræði til að þekkja stærðfræðilegt eðli aðstæðna (verkefnis), þar með talið þær aðstæður sem upp koma í raunveruleikanum, og síðan til að setja verkefnið fram á stærðfræðilegan hátt. Þetta ferli – frá tvíræðum og óreiðukenndum raunverulegum aðstæðum yfir í vel skilgreint stærðfræðiverkefni – krefst stærðfræðilegrar rökhusunar og er ef til vill mikilvægasti þátturinn í því að vera stærðfræðilega læs (OECD, 2018, bls. 8. Þýðing höfundar).

Mynd 3.13. Líkan af stærðfræðilæsi 2021



Mynd 3.13. Líkan af stærðfræðilæsi 2021 með útskýringum á því hvað felst í stærðfræðilegri röksemdafærslu (Peggy G. Carr, 2018).

Á myndinni sést að færnisviðin þrjú, *að setja fram, að beita og að túlka* hverfast um miðjuna þar sem *stærðfræðilega röksemdafærslu* er að finna. Vægi hvers færnisviðs verður í PISA 2021 um 25% og vægi stærðfræðilegrar röksemdafærslu um 25% en áður hafði færnisviðið að beita um 50% vægi.

Mælt er með að ef farið verður í aðgerðir til að bæta árangur íslenskra unglinga í PISA verði þess gætt að einblína ekki á eldri kenningaramma þar sem gerðar hafa verið töluverðar breytingar á honum.

Á vefsvæðinu <https://pisa.e-wd.org> má finna útskýringar á nýjum kenningaramma fyrir PISA 2021 ásamt sýnidæmum.

Aðgerðir í Svíþjóð til að bæta stærðfræðináms- og kennslu

Í ljósi framfara í Svíþjóð frá árinu 2012 er áhugavert að skoða þær aðgerðir sem farið var í þar í landi. Eftir að niðurstöður alþjóðlegra kannana (Skolverket, 2013) höfðu sýnt mikla afturför í stærðfræði hjá sænskum unglingum var farið í markvissar aðgerðir undir nafninu *Matematiklyftet* en það var starfs- þróunarverkefni fyrir alla stærðfræðikennara í Svíþjóð á árunum 2012–2016. Meginhugmyndin að baki verkefninu var að með samvinnu gætu kennarar aukið kunnáttu sína í stærðfræði og stærðfræðimenntun. Þeir gætu þróað kennsluhætti sína og þannig lært hver af öðrum. Búið var til efni á vef fyrir kennara á öllum skólastigum, sem gert er ráð fyrir að unnið sé með í eigin kennslu undir forystu leiðbeinenda (Skolverket, e.d.). Boðið var upp á sérstaka menntun fyrir leiðbeinendur við nokkra háskóla. Vonast var til að með þessum hætti tækist að setja af stað þróun sem myndi halda áfram eftir að tímabilinu lyki (Magnus Österholm o.fl. 2016).

Almenn ánægja var meðal stærðfræðikennara með þetta átak og tóku um 75% af öllum stærðfræðikennurum í Svíþjóð þátt í því (Skolverket, 2016).

Annað umbótaverkefni nefndist *Karriärstegsreformen med utvecklingssteg för yrkesskickliga lärare (i. Starfsferilsambætur með þróunarmöguleika fyrir hæfa kennara)* sem sett var af stað árið 2013. Það fól meðal annars í sér að búinir voru til nýir framgangsmöguleikar fyrir kennara í skólum. Staða sem kallaðist *förstelärare* var búin til fyrir kennara sem höfðu kennt í meira en fjögur ár og gátu sýnt fram á sérstaka hæfni til kennslu. Störf þessara kennara fela m.a. í sér að þróa stærðfræðikennslu við skólann, hafa frumkvæði að umræðu um stærðfræðikennslu og leiðbeina öðrum kennurum. Þessir kennarar fengu tímabundna launahækkun (5000 SEK á mánuði). Margir þessara kennara tóku þátt í *Matematiklyftet* sem leiðbeinendur annarra kennara (Eriksson og Player-Koro, 2019).

Gerðar hafa verið úttektir á þessum umbótaverkefnum og virðist ánægja með þau hafa verið frekar mikil þótt einhverjir hnökrar hafi líka verið (Eriksson og Player-Koro 2019; Österholm o.fl. 2016).

Mælt er með að menntamálayfirvöld taki sænsku umbótaverkefnin sér til fyrirmyndar og aðlagi að íslenskum aðstæðum. Þegar hafa verið gerðar tilraunir með slíkt hér á landi og er þeim lýst í næsta kafla.

Starfsþróun stærðfræðikennara á Íslandi frá síðustu fyrirlögn PISA

Á undanförunum árum hafa ýmis námskeið á sviði stærðfræði og stærðfræðimenntunar verið í boði á Menntavísindasviði og hafa mörg þeirra verið opin fyrir starfandi kennara.

Á árunum 2015–2017 var gert sérstakt átak í stærðfræðimenntun starfandi kennara í grunn- og framhaldsskólum. Átakið var styrkt af Aldarafmælistjóði Háskóla Íslands. Skólaárið 2016–2017 var boðið

upp á eins vetrar nám á meistarastigi fyrir kennara með leyfisbréf til kennslu í grunnskóla. Í náminu var megináhersla lögð á stærðfræðimenntun þannig að fléttað var saman stærðfræðinámskeiðum og námskeiðum um stærðfræðinámskeiðum og kennslu.

Sérstök námskeið fyrir hvert stig grunnskólans (yngsta stig, miðstig og unglingastig) voru í boði og gátu þátttakendur valið um að taka 15 eða 30 einingar. Innihald námsins tók mið af niðurstöðum úr könnun sem send hafði verið á alla stærðfræðikennara í grunnskólum. Í náminu voru þátttakendur í einu námskeiði í einu og leitast var við að skapa námssamfélag með kennslu í skólastofu og með því að nota fjarfundabúnað fyrir kennara úti á landi. Inn í námið voru teknir rúmlega 50 kennarar og luku 48 fyrsta námskeiðinu og 37 því síðasta. Lauslega áætlað gefa tölur til kynna að um 4% unglingastigskennara í stærðfræði hafi tekið þátt í náminu en að hlutfall kennara á yngsta stigi og miðstigi hafi verið töluvert lægra.

Með sænska *Matematiklyftet* sem fyrirmynd hófst skólaárið 2017–2018 fyrsta tilraun með leiðtoganám fyrir stærðfræðikennara á yngsta og miðstigi. Það var styrkt af Endurmenntunarsjóði grunnskóla fyrsta árið. Verkefnið er samstarfsverkefni 5 kennara, þeirra Guðbjargar Pálsdóttur, Guðnýjar Helgu Gunnarsdóttur og Jónínu Völu Kristinsdóttur við Menntavísindasvið Háskóla Íslands og Þóru Rósu Geirsdóttur og Sólveigar Zophaníasdóttur við Miðstöð skólaþróunar Háskólans á Akureyri.

Í náminu er notast við þýtt efni sem búið var til fyrir *Matematiklyftet* í Svíþjóð og skipulagið felst í því að heilir skólar taka þátt. Á núvarandi skólaári taka átta skólar þátt í leiðtoganámi fyrir stærðfræðikennara á yngsta stigi og sex skólar taka þátt í leiðtoganámi fyrir stærðfræðikennara á miðstigi. Líkt og gert er í Svíþjóð miðast skipulagið við að þeir kennarar (leiðtogarnir) sem taka þátt og mæta á fundi deili áfram til annarra kennara við sína skóla og þannig nær verkefnið til mun fleiri kennara en þeirra sem taka beinan þátt. Lauslega áætlað nær verkefnið á þessu ári til um 60 kennara á yngsta og miðstigi grunnskólans. (Guðbjörg Pálsdóttir, munnleg heimild 25. október 2019).

Tillögur og lokaorð

Eins og áður segir gefur heildarstigafjöldi í PISA einungis grófa mynd af árangri íslenskra unglinga og ekki hægt að fullyrða nákvæmlega út frá því hvað þurfi helst að laga í stærðfræðikennslu. Það er þó ljóst að árangurinn hefur í heildina versnað frá fyrstu þátttöku og því ástæða til að velta fyrir sér mögulegum úrbótum. Sundurliðun á færnisvið gefur meiri upplýsingar um það hvar skórinn kreppir helst og mögulega hægt að nýta þær upplýsingar í frekari vinnu.

Í Svíþjóð hefur árangur batnað verulega og því eðlilegt að skoða mögulegar ástæður þess. *Matematiklyftet* var mjög stór aðgerð með mikilli þátttöku stærðfræðikennara og virðast niðurstöður um árangur sænskra unglinga benda til þess að það hafi borið árangur. Veigamikill þáttur í *Matematiklyftet* er samtal og samstarf kennara að starfsþróun en íslensk rannsókn frá árinu 2015 benti til þess að helsti munur á starfi kennara í stórum skólum (sem komu marktækt betur út í PISA) og minni skólum væri möguleikar kennara til slíks samstarfs.

Mælt er með:

- Að sérstaklega verði skoðað hvernig stærðfræðikennslu á yngsta stigi og miðstigi er háttað; hvaða menntun kennarar þar hafa og hver árangur nemenda er í alþjóðlegum samanburði (t.d. með þátttöku í TIMSS rannsókninni).

- Í samstarfi við stærðfræðikennara á unglingastigi verði rannsakaður sá munur sem kemur fram á mismunandi færnisviðum og leitast við að greina hvers vegna íslenskum unglingum (sérstaklega drengjum) gengur tiltölulega verr með færnisviðið *að túlka*.
- Að yfirvöld styðji almennt við betra stærðfræðináms í skólum með því að setja af stað umbótaverkefni eins og *Matematiklyftet* þar sem séð verði til þess að stærðfræðikennarar á öllum skólastigum hafi tækifæri og tíma til að taka þátt. Hér er mikilvægt að hafa í huga að gögn úr Talis rannsókn benda til að um 1/3 af þeim kennurum sem kenna stærðfræði á unglingastigi hafi ekki formlega menntun á því sviði og þurfi því sérstakan stuðning og tækifæri til að afla sér þeirrar menntunar. Auk þess er mikilvægt að huga að því að kennarar í fámennum skólum, þar sem oft er bara einn stærðfræðikennari, fái aukin tækifæri til faglegs samstarfs.

Heimildir

- Anita Eriksson og Catarina Player-Koro. (2019). *Förstelarare i matematik, En studie av konsekvenser för undervisning och utveckling av matematikundervisning*. Rapport 2019:10. Skýrsla unnin fyrir IFAU, Institutet för arbetsmarknads- och utbildningspolitisk utvärdering. Sótt af <https://www.ifau.se/globalassets/pdf/se/2019/r-2019-10-forstelarare-i-matematik.pdf>
- Freyja Hreinsdóttir og Kristín Bjarnadóttir. (2016). Mismunandi gengi nemenda í PISA 2012 í stærðfræði eftir stærð skóla: Hefur menntun og starfsreynsla kennara áhrif? *Tímarit um uppeldi og menntun* 25(1), 85–107.
- Guðrún Hallsteinsdóttir. (2016). *Er samhljómur með PISA og aðalnámskrá grunnskóla?* (Meistararitgerð, Háskóli Íslands). Sótt af http://skemman.is/stream/get/1946/26016/57594/1/M.Ed_ritger%C3%B0_Gu%C3%B0ru%0301n_Hallsteinsdo%0301ttir.pdf
- Kennsluskra Háskóla Íslands. (e.d.). Sótt af <https://ugla.hi.is/kennsluskra/index.php?tab=skoli&chapter=content&id=35047>
- Magnus Österholm, Tomas Bergqvist, Yvonne Liljekvist, og Jorryt van Bommel. (2016). *Utvärdering av Matematiklyftets resultat: slutrapport*. Sótt af <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1074483/FULLTEXT02>
- OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework. Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. París: OECD Publishing. doi:10.1787/9789264190511-en
- OECD. (2014a). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science* (Volume I, Revised edition, February 2014), PISA, OECD Publishing.
- OECD. (2014b). Proficiency Scale Construction. Í OECD (2014), *PISA 2012 Technical Report*. París: PISA, OECD Publishing.
- OECD. (2018). *PISA 2021 Mathematics Framework* (Draft). Sótt af <https://pisa.e-wd.org/files/PISA%202021%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. París: PISA, OECD Publishing. doi: <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Peggy G. Carr. (2018). *Implementing the Proposed Mathematics Framework: Recommendations for PISA 2021*. Sótt af https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/Mathematics-in-the-21st-C_Geneva-Presentation_animated_v15.pdf
- Rósa Ingvarsdóttir. (2016). *Íslenskt námsefni í stærðfræði borið saman við spurningar í PISA prófum* (Meistararitgerð, Háskóli Íslands). Sótt af http://skemman.is/stream/get/1946/26049/57679/1/Sni%C3%B0m%C3%A1t_meistaraverkefna_%002830.5.16%0029.pdf
- Skolverket. (2013). *PISA 2012 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap*. Stokkhólmur: Fritzes.
- Skolverket.(e.d). *Lärportalen*. Sótt af <https://larportalen.skolverket.se/#/moduler/1-matematik/alla>
- Skolverket. (2016). Pressmeddelanden. Sótt af <https://www.skolverket.se/om-oss/press/pressmeddelanden/pressmeddelanden/2016-11-25-larare-nojda-med-matematiklyftet>
- Stacey, K., og Turner, R. (2015). *The evolution and key concepts of the PISA mathematics frameworks*. Í *Assessing mathematical literacy* (bls. 5–33). Cham: Springer.

Kafli 4: Læsi á náttúruvísindi

Læsi á náttúruvísindi – inngangur

Skilgreining

Mat PISA á læsi nemenda á náttúruvísindi miðar að því að mæla það hversu færir nemendur eru í að takast á við vísindalegar hugmyndir og málefni sem tengjast vísindum á ígrundaðan hátt. Sá eða sú sem er læs á náttúruvísindi er bæði fús og fær um að taka þátt í rökræðum um tækni og vísindi, en samkvæmt skilgreiningu PISA liggur þrenns konar færni þar að baki:

- Færni til að *útskýra á vísindalegan hátt* sem felst í því að þekkja, meta, og veita útskýringar á náttúrulegum og tæknitengdum fyrirbrigðum af ýmsu tagi.
- Færni til að *meta og beita vísindalegri nálgun (e. scientific inquiry)* sem felst í því að lýsa og meta að verðleikum vísindalegar rannsóknir og leggja til leiðir til að nálgast spurningar með aðferðum eða hugmyndum vísindanna.
- Færni til að *túlka gögn á vísindalegan hátt* sem felst í því að greina og meta gögn, staðhæfingar og röksemdafærslur í margvíslegri mynd og draga viðeigandi vísindalegar ályktanir.

Færni kröfurnar þrjár krefjast nokkurrar þekkingar á kenningum, rannsóknum, tilraunum og staðreyndum (*þekking á náttúruvísindum*) en einnig skilnings á því hvernig slík þekking er til komin (*þekking á vísindalegri aðferð*) og hvert eðli hennar er (*þekking á eðli vísindaþekkingar*). Dæmi um þekkingu á náttúruvísindum sem ætlast er til að nemendur búi yfir eru skilningur á uppbyggingu frumeinda (eðlis- og efnafræði), skilningur á þróunarkenningunni (líffræði) og skilningur á sögu og stærð alheimsins (jarð- og geimvísindi). Þekking á vísindalegri aðferð vísar til þekkingar á þeim hugtökum og verklagi sem eru undirstaða söfnunar, greiningar og túlkunar vísindalegra gagna og nauðsynlegt er að búa yfir til þess að skilja vísindalegar rannsóknir. Þekking á eðli vísindaþekkingar er skilningur á eðli og uppruna vísindaþekkingar og er undirstaða þess að nemendur geti hugsað og tekið þátt í rökstuddum samræðum. Þörf er á þekkingu á eðli vísindaþekkingar til þess að geta gert greinarmun á athugunum, staðreyndum, tilgátum, líkönum og kenningum en líka til þess að skilja hvers vegna sumar aðferðir, eins og til að mynda tilraunir, eru forsenda þess að hægt sé að afla þekkingar í vísindum.

Hægt er að skoða sýniverkefni af sviðinu í viðauka 1 úr skýrslu Menntamálastofnunar um helstu niðurstöður í PISA 2015 þar sem fram kemur hvaða flokki hvert verkefni tilheyrir (Menntamálastofnun, 2017). Þá má kynna sér nánar fræðilegan grunn læsis á náttúruvísindi í PISA í riti OECD, *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework* (OECD, 2019), sem fjallar ítarlega um þá þekkingu og hæfni sem verkefnunum er ætlað að meta.

Hæfniprep í læsi á náttúruvísindi

Verkefni í læsi á náttúruvísindi eru flokkuð á ólík hæfniprep eftir þyngd og þeirri hæfni sem verkefnin reyna á. Hæfniprepin eru einnig notuð til að flokka nemendur eftir frammistöðu og veita þannig upplýsingar um það hversu hátt hlutfall nemenda á Íslandi og í öðrum löndum býr yfir ákveðinni hæfni í læsi á náttúruvísindi. Hvert hæfniprep samsvarar ákveðnu stigabili og þannig eru t.d. nemendur á hæfniprepi tvö í læsi á náttúruvísindi þeir sem hljóta á bilinu 410 og 484 stig. Í töflu 4.1 má sjá lýsingar á þeim

verkefnum sem tilheyra hverju hæfniprepi, þeirri hæfni sem nemendur þurfa að búa yfir til að leysa þau og neðri mörk stigabilsins sem þrepið liggur á. Í töflunni koma einnig fram upplýsingar um það hversu hátt hlutfall nemenda að meðaltali í löndum OECD í PISA 2018 voru á hverju þrepi.

Tafla 4.1. Upplýsingar um hæfniprep læsis á náttúruvísindi í PISA 2018

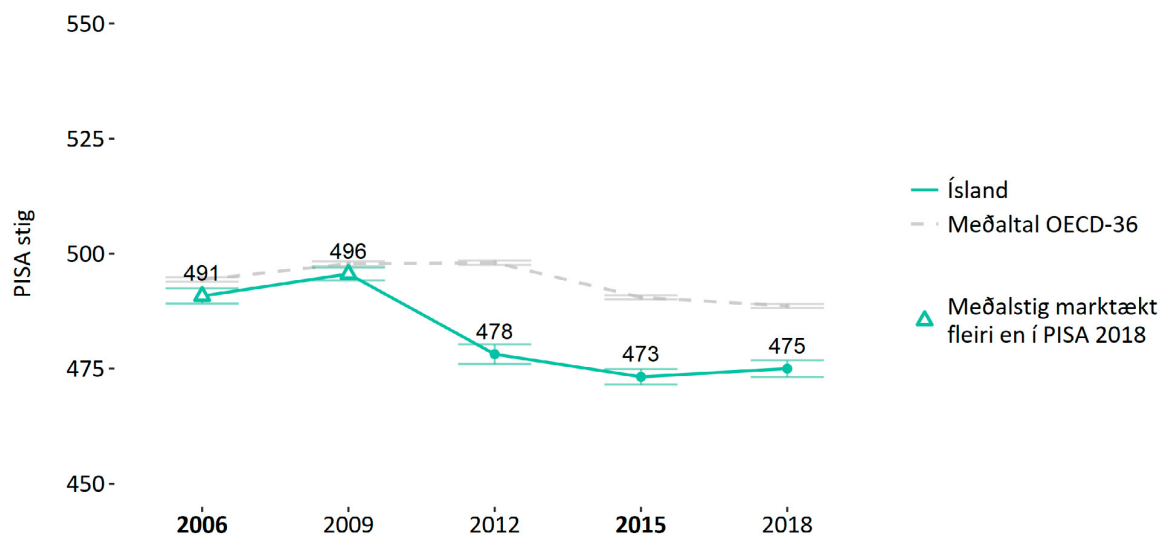
Hæfni- þrep	Neðri mörk þreps	Lýsing á hæfni og verkefnum
þrep 6	708 (0,8% nemenda í OECD)	Á þrepi 6 eru nemendur sem þekkja, geta skýrt og nýtt sér þekkingu um vísindin við flóknar og mismunandi aðstæður á áreiðanlegan hátt. Þeir geta tengt saman upplýsingar úr ólíkum áttum og notað þær til þess að færa rök fyrir svörum sínum. Þeir nota vísindalega röksemdafærslu og skilning til þess að skýra og skilja ókunnar vísindalegar og tæknilegar aðstæður. Nemendur á þessu þrepi geta notað vísindalega þekkingu og byggt upp röksemdafærslu sem styður niðurstöður og ákvarðanir um persónulegar, félags- og efnahagslegar eða hnattrænar aðstæður.
þrep 5	633 (6,8% nemenda í OECD)	Á þrepi 5 eru nemendur sem þekkja vísindalegar hliðar á margvíslegum flóknum aðstæðum. Þeir geta notað bæði vísindaleg hugtök og þekkingu um vísindin við þessar aðstæður og geta borið saman, valið og metið viðeigandi vísindaleg gögn til notkunar við raunverulegar aðstæður. Nemendur á þessu þrepi geta notað þróaðar matsaðferðir, geta tengt saman ólíka þekkingu á viðeigandi hátt og beitt gagnrýninni hugsun á vandamálin. Þeir geta búið til skýringar byggðar á vísbendingum og fært rök fyrir svörum sínum byggt á gagnrýninni greiningu.
þrep 4	559 (24,9% nemenda í OECD)	Nemendur á þrepi 4 geta unnið á skilvirkan hátt með aðstæður og málefni sem innihalda auðsæ fyrirbæri og krefja þá um að draga ályktanir um hlutverk vísinda og tækni. Þeir geta valið og samþætt skýringar úr mismunandi greinum vísinda og tækni og tengt við raunverulegar aðstæður. Nemendur á þessu þrepi geta dregið ályktanir byggðar á eigin gjörðum og tjáð ákvarðanir með því að nota vísindalega þekkingu og vísbendingar.
þrep 3	484 (52,4% nemenda í OECD)	Nemendur á þrepi 3 þekkja vísindaleg málefni á ýmsum sviðum ef þau eru skýr og þeim vel lýst. Þeir geta beitt einföldum líkönum og skýrt vísindaleg fyrirbæri með vísun í fyrirbyggjandi staðreyndir og þekkingu. Nemendur á þessu þrepi geta túlkað og notað vísindaleg hugtök úr mismunandi greinum. Þeir geta sett fram stuttar fullyrðingar og stuðst við staðreyndir og tekið ákvarðanir byggðar á vísindalegri þekkingu.
þrep 2	410 (78% nemenda í OECD)	Nemendur á þrepi 2 hafa nægilega vísindalega þekkingu til þess að setja fram hugsanlegar skýringar ef aðstæður eru kunnuglegar eða þeir geta dregið ályktanir byggðar á mjög einföldum athugunum. Þeir geta fært einföld rök og geta túlkað bókstaflega niðurstöður vísindalegra athugana eða tæknilegra lausna.
þrep 1a	335 (94,1% nemenda í OECD)	Nemendur á þrepi 1a geta nýtt einfaldar vísindalegar upplýsingar til setja fram skýringar á einföldum vísindalegum fyrirbærum. Þeir geta, með stuðningi, gert skipulagðar vísindalegar athuganir með einni eða tveimur breytum. Þeir þekkja einföld orsakatengsl eða fylgni og geta túlkað myndrit sem krefjast lítillar ígrundunar. Þeir geta valið úr skýringum á niðurstöðum og beitt við þekktar aðstæður.
þrep 1b	261 (99,3% nemenda í OECD)	Nemendur sem ekki ná þrepi 1a geta nýtt einfaldar vísindalegar upplýsingar til að þekkja kunnugleg og einföld fyrirbæri. Þeir geta dregið einfaldar ályktanir af gögnum, þekkja einföld hugtök og geta fylgt skýrum fyrirmælum við að framkvæma athuganir.

Læsi á náttúruvísindi – niðurstöður

Meðalstig

Læsi íslenskra nemenda á náttúruvísindi í PISA 2018 mælist svipað og í síðustu tveimur könnunum og er undir meðaltalinu í löndum OECD.

Mynd 4.1. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á náttúruvísindi í PISA 2006–2018

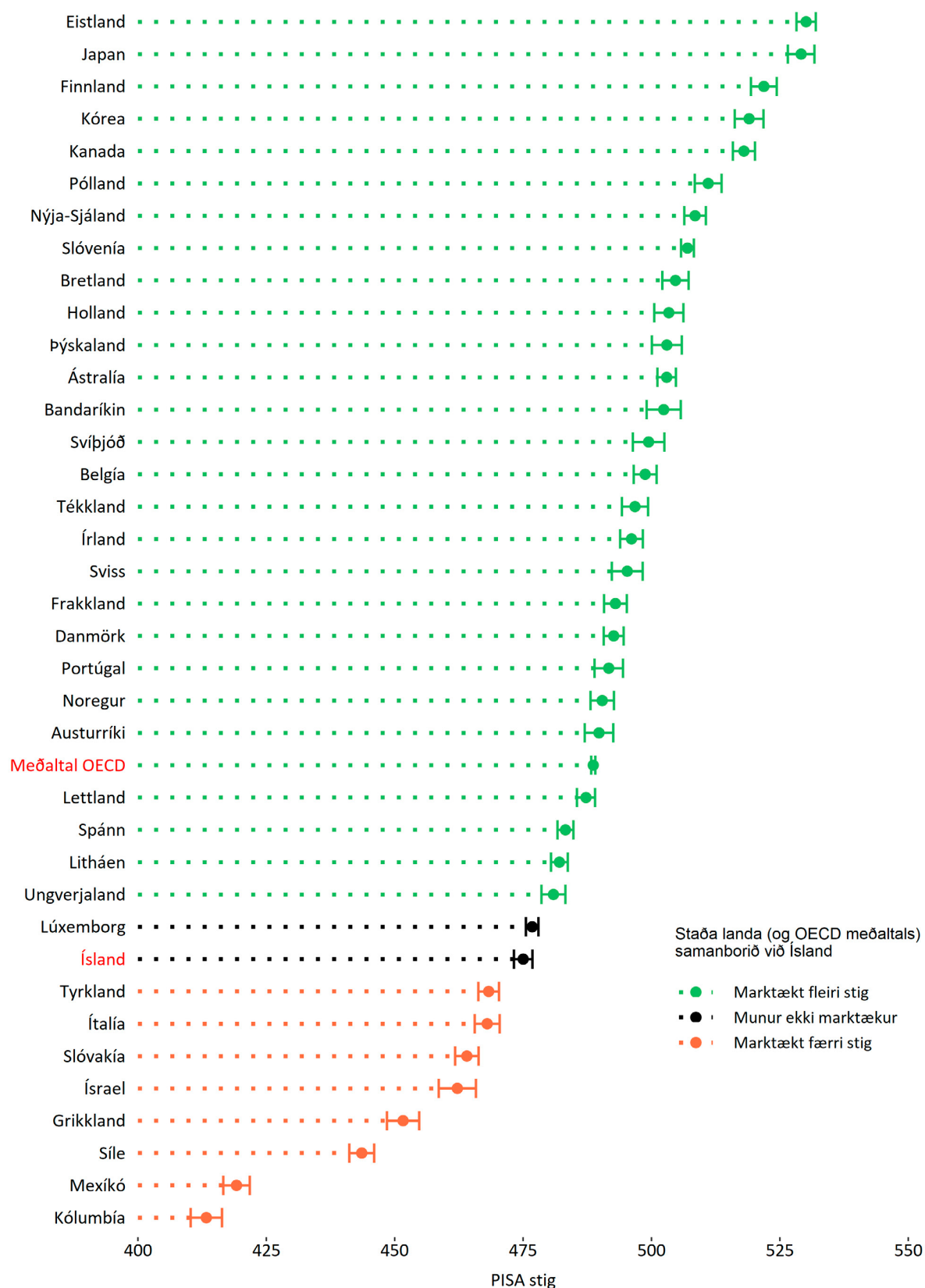


Mynd 4.1. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á náttúruvísindi í PISA 2006–2018 ásamt meðaltölum í löndum OECD. Feitletruð ártöl tákna að viðkomandi svið var aðalsvið PISA og skekkjumörk sýna staðalskekkju. Upplýsingar um hvaða lönd liggja að baki meðaltölum OECD eru í inngangi (bls. 10).

Mynd 4.1 hér að ofan sýnir þróun frammistöðu nemenda á Íslandi og meðaltal stiga í löndum OECD til samanburðar. Í PISA-könnuninni árið 2015 var læsi á náttúruvísindi aðalsvið og frammistaðan á Íslandi 2018 er nánast óbreytt. Ef horft er lengra aftur má hins vegar sjá að meðalstig íslenskra nemenda hafa lækkað um samtals 18 stig síðan læsi á náttúruvísindi var fyrst aðalsvið PISA árið 2006. Þetta samsvarar 5,4 stiga lækkun að meðaltali milli kannana sem er marktæk afturför. Læsi íslenskra nemenda á náttúruvísindi hefur verið undir meðaltalinu í OECD-löndunum síðan 2012.

Mynd 4.2 (bls. 88) sýnir stig OECD landa í læsi á náttúruvísindi í PISA 2018 ásamt meðaltali í OECD. Á myndinni kemur fram að meðalstig á Íslandi voru marktækt færri en að meðaltali í OECD. Innan OECD landa voru aðeins átta lönd sem hlutu marktækt færri stig en Ísland, eitt land – Lúxemborg – fékk álíka mörg stig en 27 lönd skoruðu marktækt hærra.

Mynd 4.2. Meðalstig nemenda í læsi á náttúruvísindi í PISA 2018 – lönd OECD

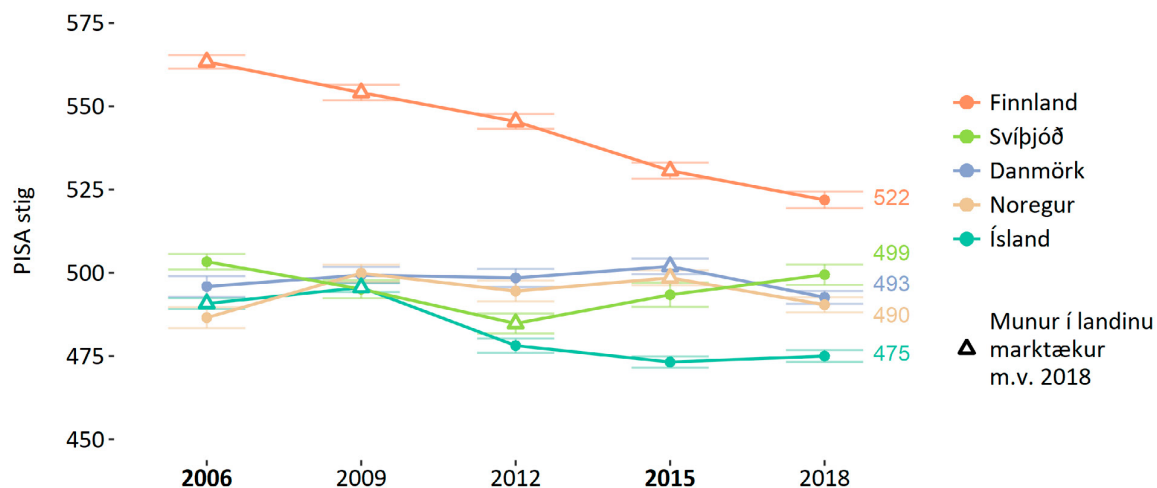


Mynd 4.2. Meðalstig nemenda í læsi á náttúruvísindi í 37 löndum OECD í PISA 2018. Löndum er raðað eftir stigafjölda og litir gefa til kynna stöðu lands eða meðaltals miðað við Ísland. Skekkjumörk sýna staðalskekkju meðaltala.

Meðalstig – þróun á Norðurlöndum

Mynd 4.3 sýnir þróun læsis á náttúruvísindi á Norðurlöndunum. Sjá má að Norðurlöndin, að Finnlandi undanskildu, voru á svipuðum stað fyrir um áratug en svo fer frammistaða Íslands og Svíþjóðar að dala. Síðan þá hefur frammistaða á Íslandi haldist nokkurn veginn óbreytt en Svíþjóð hefur á sama tíma bætt sig um tæplega 15 stig. Finnland sker sig úr þessum hópi með mun betri frammistöðu en hún hefur verið á stöðugri niðurleið á þessu tímabili.

Mynd 4.3. Meðalstig nemenda á Norðurlöndunum í læsi á náttúruvísindi í PISA, 2006–2018



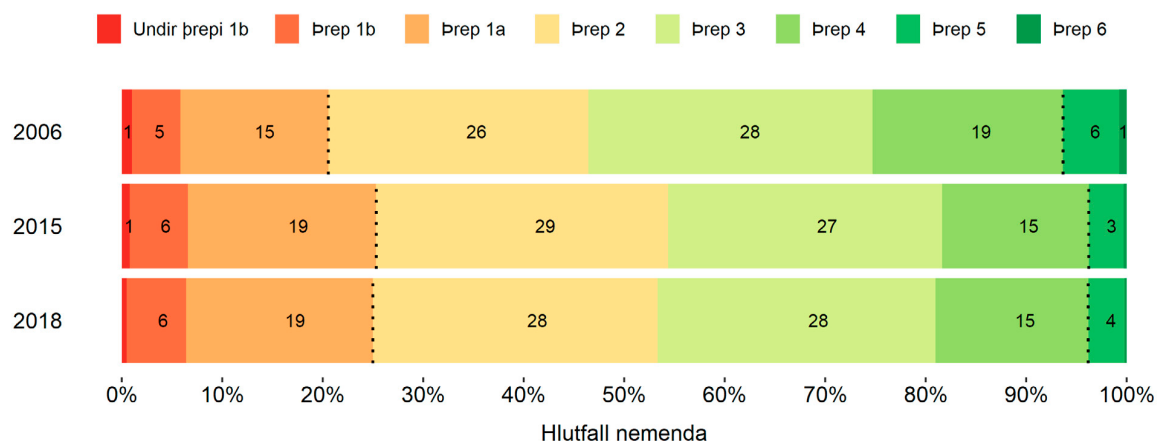
Mynd 4.3. Meðalstig nemenda á Norðurlöndunum í læsi á náttúruvísindi í PISA 2006–2018. Þríhyrningar tákna að meðalstig í PISA 2018 fyrir viðkomandi land eru marktækt frábrugðin stigum þess í viðkomandi könnun. Feitletruð ártöl tákna að læsi á náttúruvísindi var aðalsvið PISA og skekkjumörk sýna staðalskekkju.

Hæfni í læsi á náttúruvísindi

Líkt og á öðrum sviðum í PISA eru verkefni í læsi á náttúruvísindi flokkuð á ólík hæfniprep eftir erfiðleikastigi. Hæfniprepin eru líka notuð til að flokka nemendur eftir frammistöðu og veita þannig upplýsingar um það hversu hátt hlutfall nemenda á Íslandi og í öðrum löndum býr yfir tiltekinni hæfni í læsi á náttúruvísindi. Þannig eru t.d. nemendur á hæfniprep 2 í læsi á náttúruvísindi þeir sem skora á milli 410 og 484 stig. Grunnhæfni miðar PISA við hæfniprep 2 og teljast því nemendur á lægri hæfniprepum ekki búa yfir grunnhæfni í læsi á náttúruvísindi. Nemendur sem falla á hæfniprep 5 eða hærra (skora 633 stig eða hærra) búa yfir afburðahæfni í læsi á náttúruvísindi. Lýsingar á þeirri hæfni sem ætla má að nemendur á hverju hæfniprep í læsi á náttúruvísindi búi yfir má sjá á töflu 4.1 á bls. 86.

Á mynd 4.4 (bls. 90) má sjá dreifingu nemenda á Íslandi á ólík hæfniprep í læsi á náttúruvísindi í PISA 2018 og í könnunum frá 2006 og 2015, þegar læsi á náttúruvísindi var aðalsvið PISA.

Mynd 4.4. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum læsis á náttúruvísindi í PISA



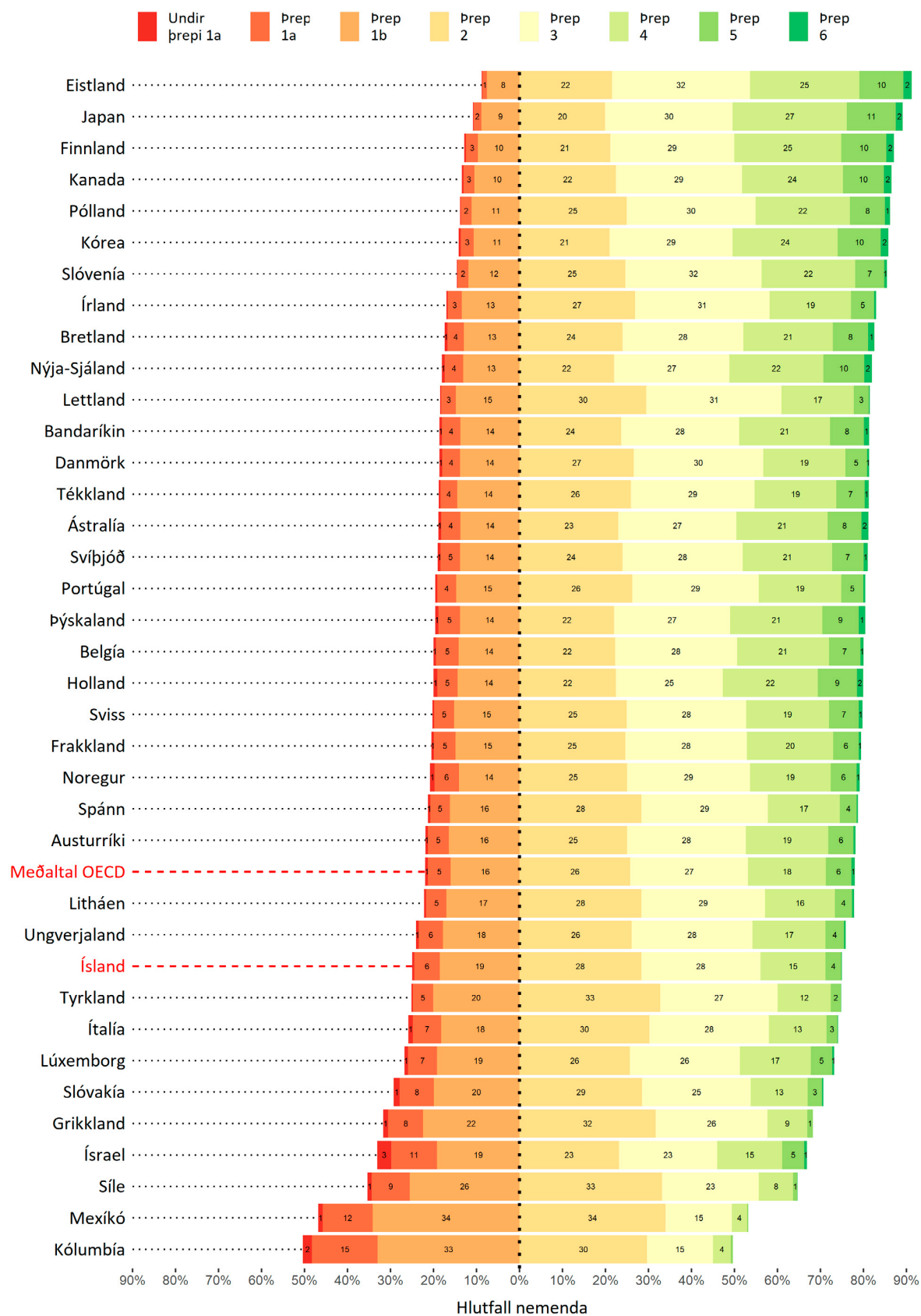
Mynd 4.4. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum læsis á náttúruvísindi í PISA. Punktalínur afmarka annars vegar nemendur sem eru undir hæfniprepi 2 (grunnhæfni) og hins vegar þá sem eru yfir hæfniprepi 4 (afburðahæfni). Hlutföll í myndinni eru námunduð og hlutföll undir 0,5% eru ekki sýnd með tölum.

Í PISA 2018 voru 25% nemenda á Íslandi, eða fjórði hver nemandi, undir hæfniprepi 2, og teljast því ekki búa yfir grunnhæfni í læsi á náttúruvísindi. Hlutfallið er nánast óbreytt frá því í síðustu könnun (25,3%). Hlutfall afburðanemenda, eða þeirra sem eru yfir þrepi 4, er einnig óbreytt (3,8%) og er lágt í samanburði við sama hlutfall í lesskilningi (7,1%) og læsi á stærðfræði (10,4%).

Ef litið er aftur til 2006 má sjá að færri nemendur voru undir hæfniprepi 2 í læsi á náttúruvísindi þegar sviðið var fyrst aðalsvið (20,5%) og fleiri yfir þrepi 4 (6,3%) .

Á mynd 4.5 (bls. 91) má sjá hvernig nemendur í löndum OECD dreifast á hæfniprep í læsi á náttúruvísindi. Hlutfall nemenda á Íslandi undir hæfniprepi 2 í PISA 2018 er yfir meðaltalinu í löndum OECD og sjá má að hlutfall nemenda sem teljast hafa afburðahæfni á sviðinu er einnig lágt í samanburði við önnur OECD lönd.

Mynd 4.5. Hlutfall nemenda á hæfniprepum læsis á náttúruvísindi í PISA 2018 – lönd OECD

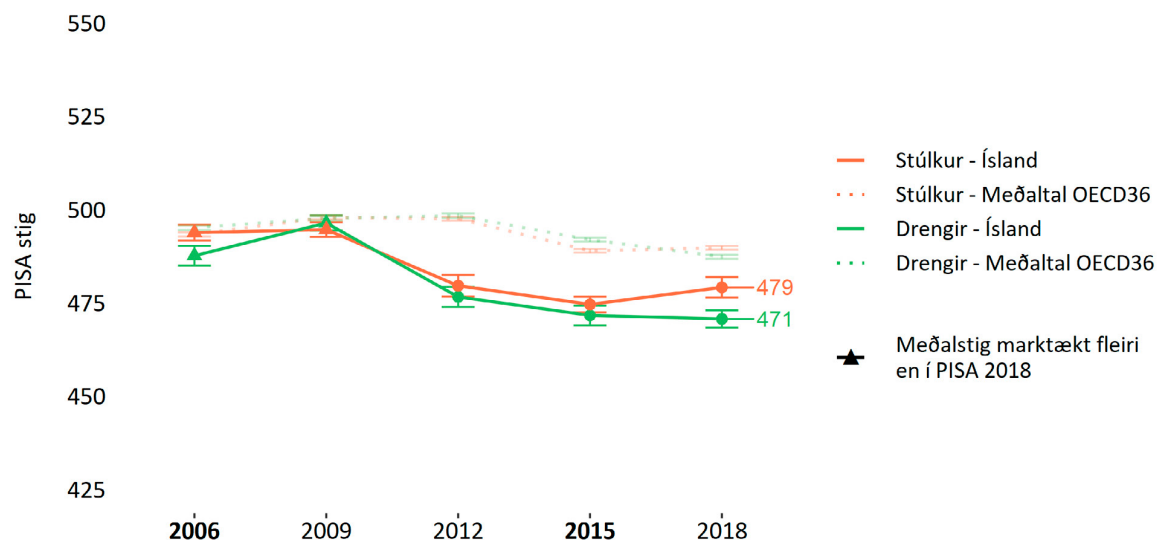


Mynd 4.5. Hlutfall nemenda í löndum OECD á hæfniprepum læsis á náttúruvísindi í PISA 2018. Löndum er raðað eftir hlutfalli nemenda sem eru á hæfniprepi 2 eða ofar. Hlutföll eru námuðuð og hlutföll undir 0,5% eru ekki sýnd með tölum.

Læsi á náttúruvísindi – staða kynjanna

Frammistaða beggja kynja á Íslandi í læsi á náttúruvísindi er undir meðaltali OECD landa. Stúlkur skora þó tæplega fimm stigum hærra en í síðustu könnun en frammistaða drengja er nánast óbreytt.

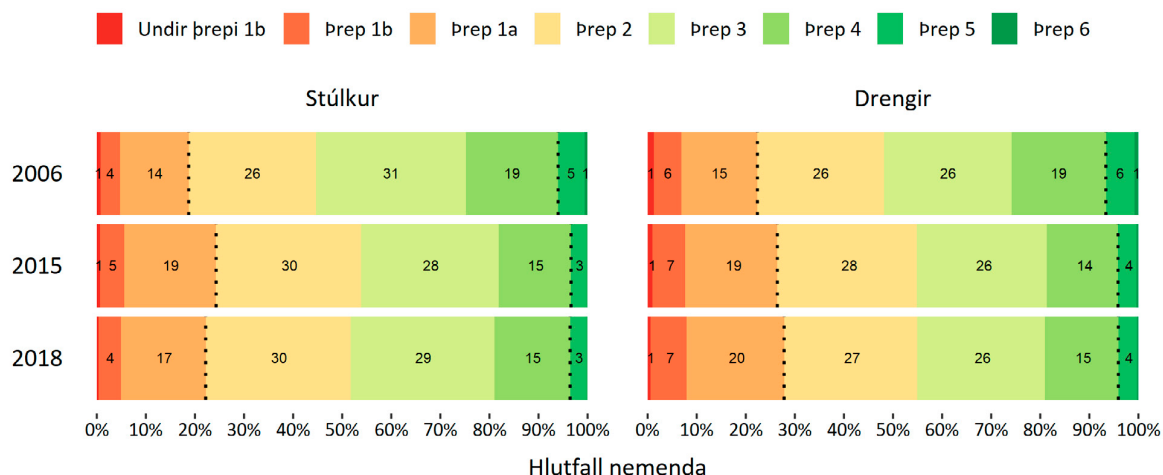
Mynd 4.6. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á náttúruvísindi í PISA, 2006–2018, eftir kyni



Mynd 4.6. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á náttúruvísindi í PISA 2006–2018, eftir kyni. Feitletruð ártöl tákna að viðkomandi svið var aðalsvið PISA og skekkjumörk sýna staðalskekkju. Upplýsingar um hvaða lönd liggja að baki meðaltölum OECD er að finna í inngangi (bls. 10).

Mynd 4.6 hér að ofan sýnir meðalstigafjölda í læsi á náttúruvísindi eftir kyni, frá 2006 til 2018, bæði á Íslandi og að meðaltali í löndum OECD. Bæði stúlkur og drengir á Íslandi hafa verið talsvert undir meðaltali OECD frá könnun PISA 2012. Stigafjöldi hjá stúlkum er hærri í PISA 2018 en í síðustu könnun, sem er þó ekki marktæk breyting. Ef litið er til þeirra ára þegar læsi á náttúruvísindi var aðalsvið PISA – 2006 og 2015 – má sjá að frammistöðu beggja kynja hrakaði nokkuð milli kannana.

Mynd 4.7. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum PISA í læsi á náttúruvísindi, eftir kyni



Mynd 4.7. Hlutfall nemenda á Íslandi á hæfniprepum í læsi á náttúruvísindi, eftir kyni. Punktalínur afmarka annars vegar nemendur sem eru undir hæfniprepi 2 (grunnhæfni) og hins vegar þá sem eru yfir hæfniprepi 4 (afburðahæfni). Hlutföll eru námunduð og hlutföll undir 0,5% eru ekki sýnd með tölum.

Myndin að ofan sýnir dreifingu íslenskra stúlkna og drengja á hæfniprep í læsi á náttúruvísindi í PISA 2018 og í fyrri könnunum PISA þegar læsi á náttúruvísindi var aðalsvið.

Samtals voru 22,2% stúlkna og 27,8% drengja undir hæfniprepi 2 í PISA 2018 og teljast því ekki búa yfir grunnhæfni í læsi á náttúruvísindi. Hlutfall hvors kyns undir hæfniprepi 2 hefur lítið breyst frá því í síðustu könnun: hlutfall stúlkna hefur lækkað um tvö prósentustig en hlutfall drengja aukist um u.þ.b. eitt prósentustig.

Læsi á náttúruvísindi – staða innflytjenda

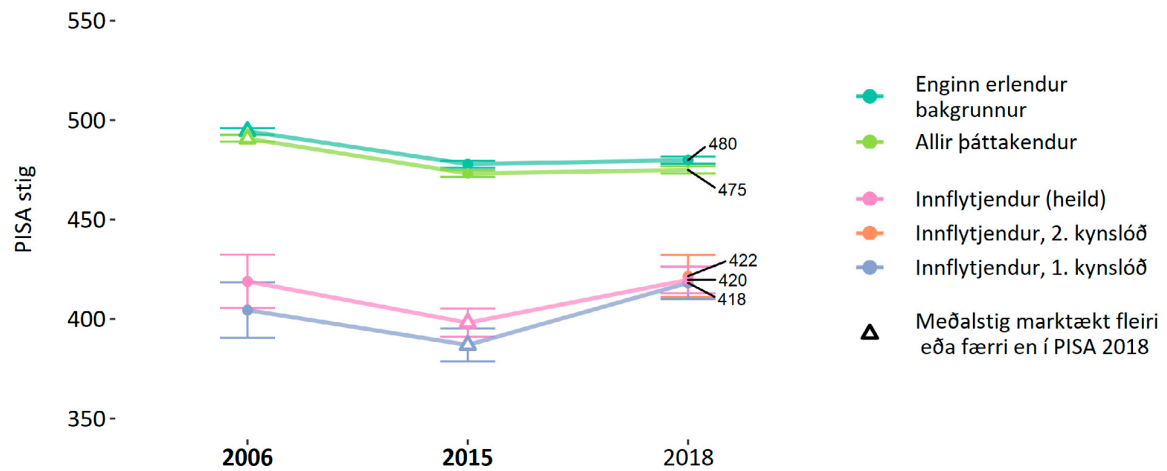
Á mynd 4.8 (bls. 94) má sjá meðalstig íslenskra þátttakenda í læsi á náttúruvísindi í PISA, eftir bakgrunni þeirra.

Munur á frammistöðu innflytjenda og annara nemenda í læsi á náttúruvísindi í PISA 2018 liggur á bilinu 58–62 PISA-stig (60 stig fyrir innflytjendur í heild). Munur á þeim nemendum sem tala aðallega íslensku heima hjá sér og þeim sem aðallega tala annað mál er 50 stig (ekki sýnt á mynd). Lítil munur er á frammistöðu innflytjenda af fyrstu og annarri kynslóð í læsi á náttúruvísindi í PISA 2018 en það á einnig við um hin sviðin.

Upplýsingar um fjölda þátttakenda eftir bakgrunni í PISA 2018 er að finna í kafla. 2, bls. 31.

Þátttakendur af fyrstu kynslóð innflytjenda skora marktækt hærra nú í læsi á náttúruvísindi 2018 en í síðustu könnun PISA, þegar læsi á náttúruvísindi var síðast aðalsvið, en skora svipað og 2006. Hafa ber í huga í samanburði á milli kannana að hópur þátttakenda sem telst til fyrstu kynslóðar nemenda er lítil og samsetning hans getur verið breytileg milli kannana.

Mynd 4.8. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á náttúruvísindi í PISA 2012–2018

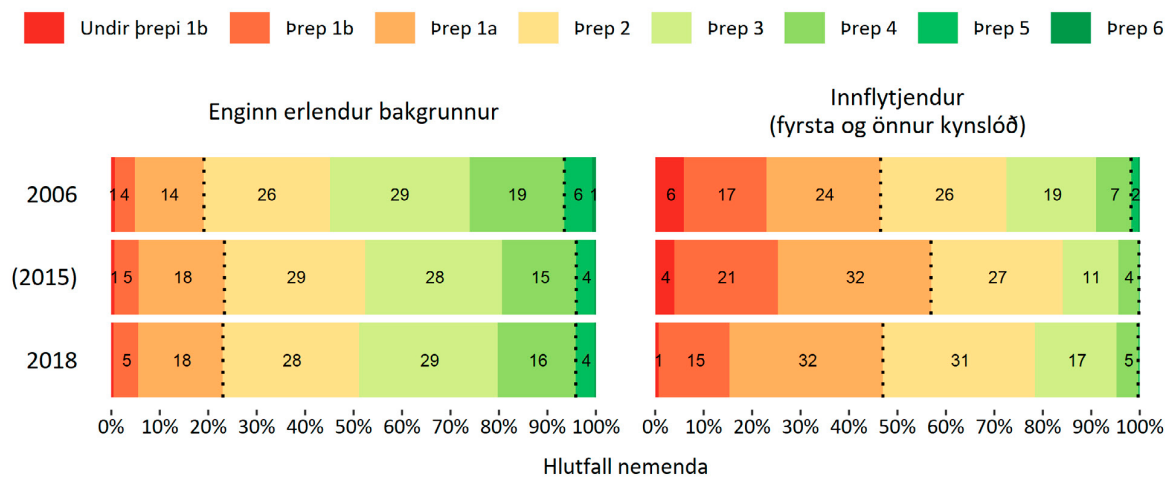


Mynd 4.8. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á náttúruvísindi í PISA 2006–2018, eftir bakgrunni. Meðalstig annarrar kynslóðar innflytjenda eru aðeins sýnd fyrir PISA 2018 vegna þess hve fáir þátttakendur tilheyrðu þessum hópi í fyrri könnunum.

Mynd 4.9 hér að neðan sýnir dreifingu íslenskra þátttakenda á hæfniprep í læsi á náttúruvísindi, eftir bakgrunni þeirra. Hér eru innflytjendur skoðaðir sem heild.

Um 48% innflytjenda í heild eru undir hæfniprepi 2, og teljast því ekki búa yfir lágmarkshæfni. Hlutfallið er rúmlega tvöfalt hærra en hlutfall innfæddra (23%) en hefur lækkað um rétt tæplega 10 prósentustig frá því í síðustu könnun PISA, þegar læsi á náttúruvísindi var aðalsvið.

Mynd 4.9. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum í læsi á náttúruvísindi, eftir bakgrunni



Mynd 4.9. Hlutfall íslenskra nemenda á hæfniprepum í læsi á náttúruvísindi, eftir bakgrunni. Punktalínu afmarka annars vegar nemendur sem eru undir hæfniprepi 2 (grunnhæfni) og hins vegar þá sem eru yfir hæfniprepi 4 (afburðahæfni). Hlutföll eru námunduð og hlutföll undir 0,5% eru ekki sýnd með tölum.

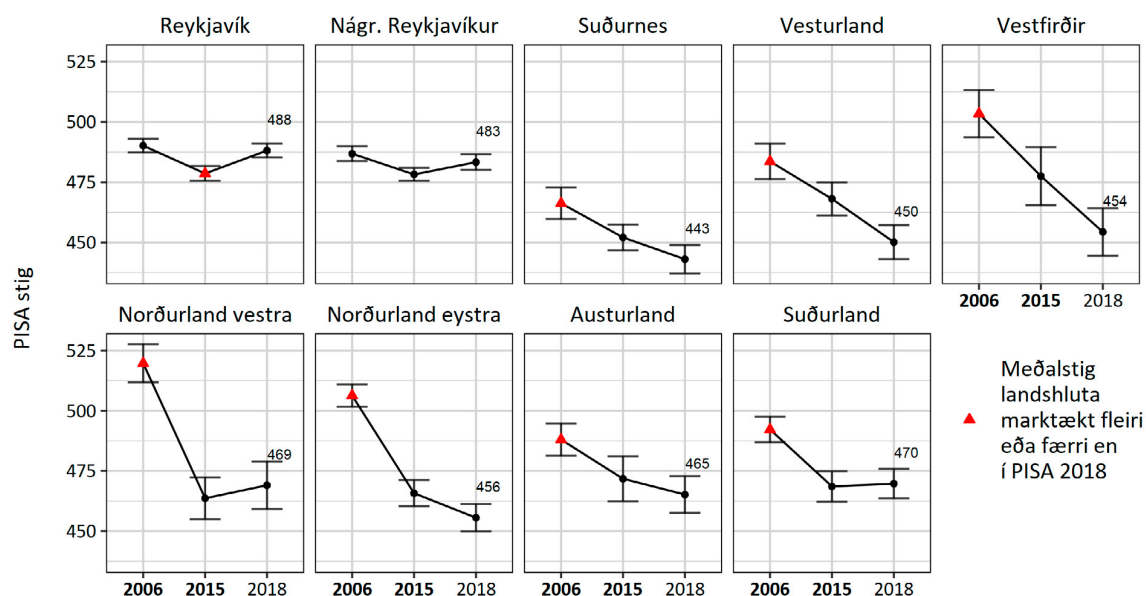
Læsi á náttúruvísindi – staða landshluta

Talsverður munur er á frammistöðu í læsi á náttúruvísindi í PISA 2018 eftir landshlutum og nemendur í Reykjavík og nágrenni standa sterkast að vigi. Munur á frammistöðu á höfuðborgarsvæðinu (2036 nemendur, 486 stig) og frammistöðu í öðrum landshlutum (1260 nemendur, 457 stig) er 29 stig, sem er álíka munur og er á frammistöðu í öðrum matssviðum PISA.

Ef frammistaða í PISA 2018 er borin saman við PISA 2015, þegar læsi á náttúruvísindi var síðast aðalsvið PISA, má sjá að frammistaða nemenda í Reykjavík er marktækt betri (mynd 4.10) og breyting varð í sömu átt meðal nemenda í nágrenni Reykjavíkur. Ef horft er lengra aftur má sjá að frammistaða í þessum tveimur landshlutum er óbreytt frá því 2006 þegar sviðið var fyrst aðalsvið PISA en henni hefur hrakað í öðrum landshlutum.

Hafa þarf í huga að vegna skipulags og tölfræðilegra eiginleika PISA er meiri óvissa í mælingum á frammistöðu í fámennustu landshlutunum (Vestfirðum, Norðurlandi vestra og Austurlandi).

Mynd. 4.10. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á náttúruvísindi í PISA, eftir landshlutum



Mynd 4.10. Meðalstig íslenskra nemenda í læsi á náttúruvísindi í PISA, eftir landshlutum. Þríhyrningar tákna að meðalstig í PISA 2018 í viðkomandi landshluta eru marktækt frábrugðin stigum þess í viðkomandi könnun. Feitletruð ártöl tákna að læsi á náttúruvísindi var aðalsvið PISA og skekkjumörk sýna staðalskekkju.

Læsi á náttúruvísindi – umfjöllun

Rýnt í niðurstöður PISA 2018 og samhengi þeirra á Íslandi

Dr. Auður Pálsdóttir, Menntavísindasviði Háskóla Íslands

Læsi á náttúruvísindi í PISA

Niðurstöður mælinga í PISA birtast nú í fjórða sinn fyrir læsi 15 ára íslenskra nemenda á náttúruvísindi. Með fleiri mælingum fæst skýrari mynd af stöðu mála, en þróunin hér á landi veldur áhyggjum þar sem árangur íslenskra nemenda hefur dalað mikið.

Í PISA-rannsóknunum felst mat á hæfni sem þykir eftirsóknarverð á sviði lesskilnings, stærðfræði og náttúruvísinda. Við flokkun og mótun viðfangsefna nemenda er notað efni úr námskrám um allan heim sem lýtur að getu nemenda til að beita þekkingu og færni en líka til að greina, rökstyðja og miðla upplýsingum á skilvirkan hátt á meðan þeir skoða, túlka og leysa verkefni (Menntamálastofnun, 2017).

Í þessum kafla er rífað upp hvað er mælt í náttúruvísindahluta PISA, fjallað um hver staðan sé á Íslandi og kynntur samanburður á verkefnunum í PISA við hæfniviðmið aðalnámskrár grunnskóla. Þá er viljinn sem birtist í aðalnámskrá borinn saman við veruleikann sem rannsóknir gefa til kynna að sé í skólum. Næst er fjallað um hvernig endurgjöf til nemenda um framfarir virðist háttað og svo hver sé staðan þegar horft er til kennslutíma hérlandis og á Norðurlöndunum í náttúrugreinum. Síðast er dregið saman hvað sé til ráða, þ.e. hver forgangsverkefni þurfa að vera til að bæta stöðu íslenskra nemenda í náttúruvísindalæsi.

Hvað er mælt í náttúruvísindahluta PISA?

Til að átta sig á hvaða upplýsingar niðurstöður náttúruvísindahluta PISA gefa þarf að hafa í huga að þar er verið að meta bæði þekkingu nemenda á sviði náttúruvísinda og hvernig þeir geti beitt henni í daglegu lífi.

Eins og fyrr kom fram er færni einstaklinga í náttúruvísindum metin á þrjá vegu í PISA. Í fyrsta lagi færnin til að **útskýra fyrirbrigði á vísindalegan hátt** (*e. explain phenomena scientifically*), þ.e. að þekkja, veita og meta útskýringar á margs konar náttúrulegum og tæknilegum fyrirbrigðum. Í öðru lagi færnin við að **meta og beita vísindalegri nálgun** (*e. evaluate and design scientific inquiry*), þ.e. að lýsa og meta vísindalegar rannsóknir og leggja til aðferðir við að nálgast spurningar á vísindalegan hátt. Í þriðja lagi færnin í að **túlka gögn á vísindalegan hátt** (*e. interpret data and evidence scientifically*), þ.e. að greina og meta gögn, staðhæfingar og röksemdafærslur í margvíslegri mynd og draga viðeigandi vísindalegar ályktanir.

Þessar kröfur um þrenns konar færni krefjast efnisþekkingar sem er aðgreind í PISA í þrjú þekkingarsvið: Í fyrsta lagi er **þekking á náttúruvísindum** (*e. content knowledge*) sem er flokkuð í eðlis- og efnafræði, líf- og vistfræði og jarð- og geimvísindi. Í öðru lagi er **þekking á vísindalegri aðferð** (*e. procedural knowledge*) sem snýst um þekkingu á hugtökum og verklagi sem eru undirstaða söfnunar, greiningar og túlkunar vísindalegra gagna og nauðsynlegt er að búa yfir til þess að skilja vísindalegar rannsóknir. Í þriðja er **þekking á eðli vísindapekkingar** (*e. epistemic knowledge*) sem felur í sér skilning á eðli og uppruna vísindapekkingar og er undirstaða þess að nemendur geti hugsað og tekið þátt í rökstuddum

samræðum. Í þessu felst að geta gert greinarmun á athugunum, staðreyndum, tilgátum, líkönum og kenningum en líka að skilja hvers vegna sumar aðferðir, eins og tilraunir, eru forsenda þess að hægt sé að afla þekkingar í vísindum (OECD, 2019).

Staðan er slök á Íslandi

Niðurstöðurnar úr PISA 2018 fyrir læsi á náttúruvísindi benda ákveðið til að íslenskir 15 ára nemendur séu eftirbátar jafnaldra sinna á Norðurlöndum. Engar marktækar breytingar hafa orðið á frammistöðu íslenskra nemenda frá 2015 þegar náttúruvísindi voru meginrannsóknarsvið PISA. Ísland stendur veikast meðal Norðurlandanna og er vel fyrir neðan meðaltal OECD. Staðan er því jafn slök og áður. Hin Norðurlöndin eru öll fyrir ofan meðaltal OECD og er nokkuð í land að staða Íslands geti talist á svipuðu róli og Noregs sem er næstlægst Norðurlanda. Árið 2015 stóðu 27 OECD-ríki betur að vígi en Ísland í náttúruvísindum en í dag standa 28 OECD-ríki sig betur.

Í PISA 2018 eru á Íslandi marktækt fleiri 15 ára nemendur undir hæfniprepi 2 en í meðaltali OECD. Hæfniprep 2 vísar til lágmarksfærni í náttúruvísindum sem nemandi getur nýtt sér til gagns eftir að grunnskólagöngu lýkur. Líkt og 2015 er hlutfall nemenda sem eru á hæfniprepi 2 eða neðar rúm 50%. Úr niðurstöðum má einnig sjá að um 73% ríkja í OECD eru með marktækt færri nemendur undir hæfniprepi 2 en Ísland. Það þýðir að á Íslandi hafa óvenju fáir nemendur þá lágmarkshæfni í læsi á náttúruvísindi sem skilgreind er í PISA. Þegar horft er til árangurs drengja og stúlkna benda niðurstöður til að ekki sé marktækur munur á náttúruvísindalæsi kynjanna í PISA 2018. Hlutfall afburðanemenda, eða þeirra sem eru yfir prepi 4, er einnig óbreytt (3,8%) og er lágt í samanburði við sama hlutfall í lesskilningi (7,1%) og læsi á stærðfræði (10,4%).

Þótt niðurstöður fyrir læsi í náttúruvísindum hafi lítið breyst frá síðustu mælingu hefur jafnt og þétt hallað undan fæti hjá íslenskum 15 ára nemendum þegar litið er til lengri tíma. Meginmynstrið sýnir fjölgun nemenda í lægstu hæfniprepum og fækkun í efstu hæfniprepunum allt frá árinu 2006.

Þessar upplýsingar eru ekki uppörvandi og eðlilegt er að leita skýringa. Margir horfa til verkefnanna sem lögð eru fyrir nemendur í PISA og spyrja sig hvort þau rúmist innan áherslna í aðalnámskrá grunnskóla. Aðrir vilja beina sjónum að námsefninu sem notað er í skólum og kennsluháttum. Rannsóknir í íslenskum skólum benda með skýrum hætti til þess að námsbækur hafi stýrandi áhrif, þ.e. um hvers konar viðfangsefni nemendur takast á við, um hvað þau eru og hvernig sé unnið (Gerður G. Óskarsdóttir, 2014). En skoðum fyrst samanburð á verkefnunum í PISA við hæfniviðmið aðalnámskrár grunnskóla.

PISA og aðalnámskrá grunnskóla

Í PISA-prófunum eru verkefni sem meta læsi í náttúrufræði kynnt í fimm efnisflokkum og hver þessara flokka er í þremur stigum, persónulegu, heimasvæði/landið, hnattrænu (Menntamálastofnun, 2017). Lýsingu á inntaki þessara efnisflokka á hverju stigi má sjá í töflu 4.2.

Tafla 4.2. Efnisflokkar viðfangsefna verkefna í náttúruvísindum í PISA 2018

	Persónulegt	Heimasvæði/landið	Hnattrænt
Heilsa og sjúkdómar	Viðhald heilsu, slys, næring	Stjórnun útbreiðslu sjúkdóma, félagsleg útbreiðsla, fæðuval, heilsa samfélagsins	Farsóttir, dreifing smitsjúkdóma
Náttúruauðlindir	Persónuleg neysla og orka	Viðhald mannfjöldans, lífsgæði, öryggi, framleiðsla og dreifing fæðu, orkubirgðir	Endurnýjanlegir og óendurnýjanlegir ferlar náttúrunnar, fólksfjöldavöxtur, sjálfbær nýting tegunda
Gæði umhverfis	Umhverfisvænar aðgerðir, notkun og losun úrgangs (efni og tæki)	Dreifing fólksfjölda, förgun sorps, áhrif á umhverfið	Líffjölbreytileiki, vistvæn sjálfbærni, myndun og tap á jarðvegi/lífmassa
Hættur	Hættumat í tengslum við lífsstíl fólks	Hraðar breytingar (t.d. jarðskjálftar, hamfaraveður), hægar breytingar (t.d. strandrof, myndun setlaga), hættumat	Loftslagsbreytingar, áhrif nútíma samskipta
Nýjasta tækni og vísindi	Vísindalegar hliðar tómsunda, tækni til persónulegrar notkunar, tónlistar- og íþróttaiðkun	Ný efni, tæki og ferlar, genabreytingar, heilsutengd tækni, flutningar	Útdauði tegunda, geimrannsóknir, upphaf og uppbygging alheimsins

Íslenska aðalnámskráin í náttúrugreinum er byggð upp með öðrum hætti. Hún kynnir hæfniviðmið í tveimur meginflokkum fyrir lok 4., 7. og 10. bekkjar. Annars vegar eru hæfniviðmið um **verklag** sem skipt er í fimm undirflokka. Hins vegar eru hæfniviðmið um **viðfangsefni** sem skiptast einnig í fimm undirflokka (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2013). Þessa skiptingu má sjá í töflu 4.3 en einstök hæfniviðmið undirflokkanna má sjá í námskránni sjálfri.

Tafla 4.3. Efnisflokkar aðalnámskrár grunnskóla í náttúrugreinum 2013

Hæfniviðmið um verklag:	Hæfniviðmið um viðfangsefni:
Geta til aðgerða	Að búa á jörðinni
Nýsköpun og hagnýtingu þekkingar	Lífsskilyrði manna
Gildi og hlutverk vísinda og tækni	Náttúra Íslands
Vinnubrögð og færni í náttúrugreinum	Heilbrigði umhverfisins
Efling ábyrgðar á umhverfinu	Samspil vísinda, tækni og þróunar í samfélaginu

Heimild: Mennta- og menningarmálaráðuneyti. 2013.

Þegar hins vegar er horft á efnisþekkingu í náttúruvísindahluta PISA má sjá ákveðna samsvörun við aðalnámskrá grunnskóla í náttúrugreinum. Íslenski flokkurinn með hæfniviðmiðum um *viðfangsefni* rímar vel við flokkinn um *þekkingu á náttúruvísindum* í PISA og íslenski flokkurinn um hæfniviðmið um *verklag* rímar vel við flokkinn um *þekkingu á vísindalegri aðferð* í PISA. Í þessu ljósi er ekki óeðlilegt að spyrja að hvaða marki einstök náttúrufræðiverkefni PISA tengist þeirri hæfni sem lýst er í einstökum efnisflokkum í aðalnámskrá grunnskóla í náttúrugreinum.

Verkefnunum í læsi á náttúruvísindum sem nemendur mæta á PISA-prófunum er raðað í sjö hæfniprep. Í töflu 4.4 má sjá heildarfjölda verkefna í náttúruvísindahluta PISA-prófsins 2018 eftir hæfniprepum

Tafla 4.4. Fjöldi verkefna í læsi á náttúruvísindi í PISA 2018 eftir þyngdarþrepum

Hæfniprep verkefna	Fjöldi verkefna í PISA 2018
Þrep 1a/1b	9
Þrep 2	21
Þrep 3	37
Þrep 4	29
Þrep 5	16
Þrep 6	3
SAMTALS	115

Eins og fram hefur komið vísa verkefni á hæfniprepi 2 til lágmarksfærni í náttúruvísindum sem nemandi þarf að búa yfir til að geta tekist á við verkefni dagslegs lífs sem bíða þeirra eftir útskrift úr grunnskóla.

Til að átta sig á því að hvaða marki verkefnin PISA 2018 falla innan ramma hæfniviðmiða aðalnámskrár grunnskóla í náttúrugreinum var rýnt í hvert einasta verkefni PISA 2018 í náttúruvísindum og metið hvort og þá í hvaða undirflokk hæfniviðmiða aðalnámskrár grunnskóla PISA-verkefnin féllu. Horft var bæði á hæfniviðmið fyrir 10. bekk og 7. bekk. Niðurstöður leiddu í ljós að öll viðfangsefni PISA 2018 falla innan ramma íslensku aðalnámskrárinnar í náttúrugreinum. Flest verkefnin voru merkt einum undirflokki hæfniviðmiða aðalnámskrár en örfá voru merkt tveimur. Afgerandi langflest verkefnanna á PISA-prófunum 2018 tengdust hæfniviðmiðum sem tilheyra undirflokknum *vinnubrögð og færni* í aðalnámskrá náttúrugreina (samtals 108 verkefni) sem er hluti hæfniviðmiða um verklag náttúrugreina. Næstflest PISA-verkefna 2018 (en miklu færri en í algengasta flokkinn) féllu í tvo undirflokk *viðfangsefna* náttúrugreina aðalnámskrárinnar. Annars vegar rímuðu PISA-verkefnin við nokkur hæfniviðmið sem tilheyra undirflokknum *Náttúra Íslands* (15 PISA-verkefni) og hins vegar við nokkur hæfniviðmið sem tilheyra undirflokknum *Heilbrigði umhverfisins* (14 PISA-verkefni). Þetta má sjá í töflu 4.5.

Tafla 4.5. Dreifing náttúrufræðiverkefna PISA 2018 eftir flokkum hæfniviðmiða aðalnámskrár grunnskóla 2013 (við lok 10. og 7. bekkar) og þyngdarþrepum PISA-verkefna.

	GETA til aðgerða	Nýsköpun og hagnýting þekkingar	Gildi og hlutverk vísinda og tækni	Vinnubrögð og færni í náttúrugreinum	Ábyrgð á umhverfinu	Að búa á jörðinni	Lífsskilyrði manna	Náttúra Íslands	Heilbrigði umhverfisins	Samspil vísinda, tækni og þróunar í samfélaginu
Þyngdarþrep verkefna í PISA 2018	Verklag náttúrugreina 10. bekkur					Viðfangsefni náttúrugreina 10. bekkur				
Þrep 1a/1b	1		2	7			1	1	2	1
Þrep 2		1	2	20			2	3	2	1
Þrep 3			3	35		2	3	6	4	3
Þrep 4		2	2	27	1	2	2	4	5	1
Þrep 5				16	1			1	1	2
Þrep 6				3						
SAMTALS	1	3	9	108	2	4	8	15	14	8
Þyngdarþrep verkefna í PISA 2018	Verklag náttúrugreina 7. bekkur					Viðfangsefni náttúrugreina 7. bekkur				
Þrep 1a/1b	1		1	3					1	
Þrep 2			2	4		1				
Þrep 3			2					1		2
Þrep 4										
Þrep 5										
Þrep 6										
SAMTALS	1		5	7		1		1	1	2

Við greiningu PISA-verkefnanna 2018 kom í ljós að nokkur þeirra þóttu falla vel innan þeirrar hæfni sem lýst er fyrir 7. bekk grunnskólans. Eru þetta fyrst og fremst verkefni sem liggja á þrepum eitt og tvö en nokkur á þrepi þrjú (sjá töflu 4). Kemur það ekki á óvart ef haft er til hliðsjónar að verkefni á þrepi tvö (og þar með talið þrep eitt) þykja lágmarkshæfni sem nemandi þarf til að takast á við úrlausnir verkefna daglegs lífs eftir útskrift úr grunnskóla og að slíka hæfni öðlast nemendur jafnt og þétt í gegnum skólagöngu sína.

Hæfnin sem PISA-prófin mæla rúmast innan þess sem íslenska námskráin í náttúrugreinum fjallar um og mælir fyrir um að stefnt sé að. Á það sérstaklega við um hæfniviðmið er snúast um verklag í náttúrugreinum. Ef hins vegar er horft á áður nefnda fimm efnisflokk PISA-verkefnanna, sem eru í þremur

þrepum, eru þeir um sumt ólíkir því sem birtist í íslensku námskránni. Áður kom fram að efnisflokkar PISA-verkefnanna eru byggðir á námskrám um allan heim. Því gæti ítarlegur samanburður á efnisflokkum viðfangsefna PISA við íslensku námskrána gefið upplýsingar sem nota mætti til að skoða hvort og að hvaða leyti þyrfti að endurskoða íslensku námskrána í náttúrugreinum. Úr slíkum samanburði mætti líka fá svar við því hvort í íslenskri námskrá halli á einhver tiltekin viðfangsefni, t.d. á sviði eðlis- og efnafræði.

Á svipaðan hátt má nota efnisflokka viðfangsefna PISA í náttúruvísindum til að skoða það náttúrufræðinámsefni sem mest er notað, þ.e. að beina sjónum að námsefninu, gæðum þess og kennsluleiðbeiningum. En þessar spurningar draga líka athyglina að spurningunni með hvaða hætti viljinn sem fram kemur í aðalnámskrá um náttúrugreinar birtist í námi og kennslu í skólum.

Viljinn í námskrá – veruleikinn í skólum

Rannsóknir hérlandis hafa sýnt að eitt er námskrá og annað sá raunveruleiki sem blasir við í skólum. Rannsóknin *Vilji og veruleiki* (2007) um náttúrufræðimenntun á fimm stórum svæðum á Íslandi leiddi í ljós talsverða gjá milli þess sem aðalnámskrá mælti fyrir um og þess sem birtist í námi og kennslu. Í aðalnámskrá grunnskóla í náttúrugreinum frá 2013 kemur m.a. fram að nemendur eigi að fá þjálfun í vinnubrögðum sem fela í sér leit að skýringum og lausnum, við framkvæmd athugana og við mat á niðurstöðum (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2013). Niðurstöður rannsóknar um starfshætti í grunnskólum benda til að sjálfstæð vinna nemenda sem fól í sér lausnaleit eða þemaverkefni undir stjórn kennara sé ekki algeng en hún var skráð í 16% þeirra kennslustunda sem fylgst var með. Enn fáttíðari virtust kennslustundir þar sem slík vinna var skráð og nemendur voru taldir ráða meira ferðinni (í 7% kennslustunda) (Ingvar Sigurgeirsson o.fl., 2014).

Á sömu nótum voru svör kennara í TALIS-rannsókninni (*e. Teaching and Learning International Survey*) sem fór fram í þriðja sinn 2018 meðal ríkja innan og utan OECD. Þar svöruðu kennarar og stjórnendur skóla spurningum um eigið starf, námsumhverfi og starfsaðstæður. Niðurstöður TALIS 2018 sýndu að hlutfall verkefna sem unglingakennarar leggja fyrir nemendur og hafa enga augljósa lausn á er um helmingi lægra hérlandis í samanburði við meðaltalið á Norðurlöndunum, hjá OECD og meðal allra þátttökulanda TALIS (Ragnar F. Ólafsson, 2019). Ef marka má aðalnámskrá grunnskóla eru það einmitt slík verkefni sem eru til þess fallin að byggja upp hæfni sem þykir mikilvæg og eftirsóknarverð og fela í sér tækifæri til að kanna, hanna og framkvæma hugmyndir í þágu samfélagsins og prófa leiðir til upplýsingaöflunar og úrvinnslu (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2013).

Í niðurstöðum *Vilja og veruleika* (2007) kom í ljós að efni og uppbygging útgefna kennslubóka í náttúrugreinum stýrði kennslu kennara mikið og sýnu meira hjá þeim sem ekki hafa sérþekkingu í náttúrufræðum. Skýrar vísbendingar um að yfirferð námsefnis í náttúrugreinum ráði miklu komu líka fram í annarri rannsókn, auk þess sem sveigjanleiki og tími til verklegs náms virtist takmarkaður (Meyvant Þórólfsson, Allyson Macdonald og Eggert Lárusson, 2007). Niðurstöður rannsóknar um starfshætti í grunnskólum leiddu líka í ljós mikil áhrif kennslubóka á daglegt starf í skólum og að verkleg viðfangsefni fengu yfirleitt ekki mikið rými í skólastarfinu, þó einna helst í kennslu yngstu barnanna (Ingvar Sigurgeirsson o.fl., 2014). Fátt kom á óvart í starfsháttarannsókninni í grunnskólum um vægi og notkun kennslubóka og vinnubóka í daglegu skólastarfi. Í niðurstöðum sagði að námstilhögun einkenndist af því að kennarar miðluðu efni sem nemendur tækju á móti og glósuðu og æfðu síðan með því að vinna einir í verkefnabækur. Flestir nemendur voru með sama námsefni og höfðu lítið val um viðfangsefni og

aðferðir við nám eða skil. Í þessu birtist skipulag kennslu og náms sem á nokkuð langt í land með að uppfylla þá framtíðarsýn um framsækið skólastarf sem lýst er í þeim aðalnámskrám grunnskóla sem settar hafa verið í upphafi 21. aldar (Ingvar Sigurgeirsson o.fl., 2014).

Þessar vísbendingar, um vægi og vald sem kennslubækur virðast hafa í skipulagi í íslensku skólastarfi, leiða hugann að því hvort uppbygging kennslubókanna, efni þeirra og leiðbeiningar sem þeim fylgja, sem og notkun kennara á bókunum taki mið af því sem rannsóknir á læsi og sérstaklega læsi á náttúruvísindi hafa kennt okkur undanfarinn áratug eða svo.

Erla Lind Þórisdóttir (2017) greindi tengsl lesskilnings og orðaforða hjá miðstignemendum í náttúrugreinum og orðaþröskuld sem nemendur þurfa að komast yfir til að skilja texta námsefnisins. Niðurstöður hennar voru í skýrum samhljómi við erlendar rannsóknir. Hún komst annars vegar að því að sterk tengsl eru á milli lesskilnings og orðaforða í náttúrugreinum og að íslenskir miðstignemendur þyrftu að skilja 97,8% orða í texta til að svara a.m.k. 70% lesskilningsspurninga rétt. Erla Lind benti á, líkt og Sigríður Ólafsdóttir og Baldur Sigurðsson (2017), að í þessu ljósi þurfi kennsluhættir að snúast skipulega um að auka orðaforða nemenda, að hafa verði stígað í orðaforða námsefnisins og gefa þurfi orðaforðanámi aukinn tíma í kennslu.

Á Íslandi sér Menntamálastofnun um útgáfu námsbóka fyrir grunnskóla. Í lögum um Menntamálastofnun (nr. 91/2015) segir að verkefni stofnunarinnar sé að stuðla að umbótum og framþróun í skólastarfi, m.a. með því að sjá nemendum í skyldunámi fyrir vönduðum og fjölbreyttum námsgögnum. Á vef stofnunarinnar (mms.is) má sjá lista yfir öll kennslugögn sem standa til boða. Undir leitarorðinu náttúrufræði (fyrir allan grunnskólann) birtist listi með hátt á þriðja hundrað titla. Er þetta langur listi, margt á honum fellur í flokk fræðslumyndbanda og margt af efninu komið til ára sinna. Af þessum lista eru aðeins 30 titlar í flokknum kennaraefni. Sumt eru kennsluleiðbeiningar, sumt er ítarefni, nokkrir titlar kynna vefi og örfáir tilraunir. Því er ljóst að rannsaka þarf hvers konar námsefni það er sem nemendum mætir í náttúrugreinum í raun og kennarar leggja megintraust sitt á, og ekki síður hvernig það er notað. Einnig þarf að rýna í gæði þeirra kennsluleiðbeininga sem þessu námsefni fylgja og eiga að vera kennurum stuðningur í sínu starfi.

En líklega er mest áríðandi að spyrja hvernig námsmati er háttað í náttúrugreinum og beina sjónum að því hvort og hvernig nemendur fá upplýsingar eða endurgjöf um eigin framfarir í náttúrufræðináminu.

Endurgjöf um framfarir í námi

Í níunda kafla aðalnámskrár grunnskóla segir að leggja skuli áherslu á leiðsagnarmat og að það byggist á að nemendur velti reglulega fyrir sér náminu með kennurum sínum til að nálgast eigin markmið og ákveða hvert skuli stefna. Einnig segir að nemendum þurfi að vera ljóst hvaða viðmið eru lögð til grundvallar í matinu (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2013).

Í kafla aðalnámskrár um náttúrugreinar kemur fram að mikilvægt sé að námsmatið snúist um hæfni og leikni nemenda og áhersla eigi að vera á að meta framfarir þeirra (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2013). Í samantektum á rannsóknum um hvers konar endurgjöf bæti árangur nemenda kemur fram að leiði endurgjöfin ekki til þess að minnka bilið milli þess sem stefnt er að (hæfnin) og þess sem nemandinn getur (staða í námi) séu nemendur líklegir til að ofmeta eigin hæfni eða tileinka sér yfirborðskennda nálgun viðfangsefna (Hattie og Timperley, 2007).

Í yfirlitssmíkilli samantekt á rannsóknum á endurgjöf í skólastarfi draga Hattie og Clarke (2018) saman nýjustu þekkingu og reynslu af því hvers konar endurgjöf komi nemendum að mestu gagni í náminu. Þau aðgreina hugtakið endurgjöf frá því að veita upplýsingar um stöðu nemenda í náminu og leggja áherslu á að endurgjöf eigi að snúast um að brúa bilið milli núverandi stöðu og æskilegs árangurs eða hæfnina sem stefnt er að. Þau útskýra að til þess að endurgjöf teljist gagnleg verði hún að fela í sér skýrar upplýsingar um hvernig nemandinn getur bætt sig og vera regluleg og tíð (yfir vikuna), helst munnleg en umfram allt vera skipuleg.

Þá gera Hattie og Clarke (2018) grein fyrir því að skriflega endurgjöf ætti ekki að veita nema hún gefi upplýsingar um hvernig nemandinn getur bætt sig, hvar hann hefur náð árangri og/eða með stuttum leiðbeiningum um næstu skref. Þau benda á að rannsóknir sýni að endurgjöf augliti til auglits hafi meiri áhrif en yfirferð og/eða einkunnagjöf en líka að skriflegar athugasemdir í bækur eða á verkefni virðist þjóna litlum tilgangi og yfirleitt ekki fyrirhafnarinnar virði.

Í hnotskurn rökstyðja Hattie og Clarke (2018) að endurgjöf eigi að snúast um að gefa nemandanum bæði reglulega og skipulega upplýsingar um árangur hans, þ.e. hvar vel hefur tekist og hvaða hæfni hefur verið náð, en líka hver næstu skref þyrftu að vera og hvað nemandinn þurfi að gera til að bæta sig. Því þarf endurgjöfin að snúast um hvern einstakan nemanda, ekki samanburð við aðra nemendur. Í þessu samhengi benda þau á að hrós geti skapað traust og jákvæð tengsl milli einstaklinga en að endurgjöf eigi að snúast um nám og ætti ekki að rugla við hrós. Þau draga einnig fram að árangursríkasta endurgjöfin er sú sem nemendur skilja og sú endurgjöf sem þeir verða að bregðast við. Í því felist dýrmætur lærdómur sem leggur áherslu á að bæta sig. Leiðin að markinu sé að sýna nemendum dæmi um góða hæfni og/eða vel unnin dæmi en forðast eigi verkefni sem eru „meira af því sama“. Í þessu ljósi eigi fyrri þekking eða geta nemandans að vera forsenda endurgjafarinnar og að áhrifaríkasta leiðin til að meta fyrri þekkingu sé í samtali við nemendur. Hlutverk kennarans sé að gera þetta með skipulegum hætti, reglulega og byggja á gögnum um þekkingu og getu nemendanna.

Ef horft er á þessar áherslur Hattie og Clarke (2018) um hvað árangursrík endurgjöf felur í sér má rýna í niðurstöður rannsókna á Íslandi þar sem nemendur og kennarar veita upplýsingar um hvers konar endurgjöf þeir fá og/eða veita. Skoðum fyrst hvernig nemendur vita hvernig þeim gengur. Ef marka má vísbendingar úr starfsháttarannsókninni í grunnskólum og niðurstöðum PISA 2015 hafa íslenskir unglingar mikla trú á eigin getu, meta sjálfa sig sem góða eða mjög góða námsmenn (yfir 70%) og um 65% þeirra finnst þeir ráða vel við nám sitt. Hafa þessar niðurstöður vakið upp spurningar um á hvers konar upplýsingum nemendur byggja þetta mat sitt, hversu raunsætt það er og hver séu viðmið nemenda um eigin getu (Auður Pálsdóttir, 2017).

Í spurningakönnun starfsháttarannsóknarinnar í grunnskólum sagðist rúmlega helmingur nemenda oft meta eigin árangur eða frammistöðu í náminu. Hins vegar studdu hvorki viðtöl né vettvangsathuganir þá niðurstöðu. Í öðrum gögnum rannsóknarinnar fundust dæmi um að nemendur settu sér markmið í náminu en þessi markmið reyndust varða námshraða og yfirferð námsefnis fremur en kunnáttu eða námsárangur. Þá snerust þau um stærðfræði, ekki náttúrugreinar (Rúnar Sigþórsson, Anna-Lind Pétursdóttir og Þóra Björk Jónsdóttir, 2014).

Íslensk gögn sem gefa vísbendingar um upplifun nemenda af endurgjöf um stöðu sína í námi og næstu gagnlegu skref sýna að enn er nokkuð í land að slíkt verklag festist í sessi hérlandis.

Í svörum íslenskra nemenda í PISA 2015, þegar náttúruvísindi voru aðalrannsóknarsviðið, kom fram að íslenskir nemendur upplifðu stuðning kennara sinna í meiri mæli en nemendur á hinum Norðurlöndunum og eru í hópi þeirra sem hafa einna mesta trú á eigin getu í náttúruvísindum en sýna lang slakastan árangur í námi í norrænum samanburði. Í mælingum PISA 2015 felst *stuðningur* í að nemendur upplifa að námi þeirra sé sýndur áhugi, þeir fá aukaaðstoð ef þarf og fá að tjá skoðanir sínar. Hins vegar felur *endurgjöf* í sér, samkvæmt mælingum PISA, að kennari segir nemanda hvernig hann/hún stendur sig í námi, hvar styrkleikarnir liggi, á hvaða sviðum nemandinn geti bætt sig og hvernig hann geti farið að því. Í niðurstöðum PISA 2015 birtist því mótsögn sem felur í sér að nemendur upplifa mikinn stuðning frá náttúrufræðikennara, hafa mikla trú á eigin getu en upplifa litla endurgjöf um nám sitt og næstu skref (Auður Pálsdóttir, 2017). Svipaðar niðurstöður birtust í starfsháttarannsókninni í grunnskólum en rétt innan við helmingur nemenda taldi sig oft fá leiðbeiningar frá kennurum sínum um hvernig þeir gætu bætt sig í náminu en um fjórðungur þeirra taldi sig aldrei fá slíkar leiðbeiningar (Rúnar Sigbórsson, Anna-Lind Pétursdóttir og Þóra Björk Jónsdóttir, 2014).

Skólapúlsinn er fyrirtæki sem aflar mánaðarlega upplýsinga úr langflestum grunnskólum landsins um þætti sem tengjast virkni nemenda og líðan þeirra í skólanum og um skóla- og bekkjaranda. Í gögnum frá september 2019 er tvennt sem vekur athygli. Annars vegar að um 25% grunnskólanema (N=1433) í 6.–10. bekk héldu því fram að kennarar ræddu oft við þá um *það sem gengur vel og illa hjá þeim í náminu*. Sambærilegt hlutfall nemenda var á öndverðum meiði og hélt því fram að slíkt gerðist aldrei, eða næstum aldrei. Hins vegar vakti athygli í þessum gögnum að 17% nemenda í 6.–10. bekk sögðust aldrei eða næstum aldrei fá *upplýsingar frá kennara um hvað þeir þurfi að gera til að ganga betur í náminu* og 36% þeirra sögðu það stundum gerast (Skólapúslinn, 2019). Þessar niðurstöður benda til að markvissri endurgjöf til nemenda um stöðu þeirra í námi og mikilvæg næstu skref í átt til framfara sé talsvert ábótavant hér á landi.

Þá má spyrja hver sé upplifun og sýn kennara. Ef horft er til svara þeirra rúmlega 500 kennara sem tóku þátt í starfsháttarannsókninni í grunnskólum kom fram að 80% kennara töldu að námsmatsaðferðir sem þeir beittu væru í heild mjög góðar eða yfirleitt í lagi en einnig að samstarf kennara um námsmat virtist almennt takmarkað (Ingvar Sigurgeirsson o.fl., 2014). Ef marka má nýjar niðurstöður TALIS 2018 gæti þessi sýn kennaranna verið að breytast. Þar var meðal annars spurt um hvort mat og endurgjöf geti stuðlað að bættum kennsluháttum og þróun í starfi. Í niðurstöðum fyrir Ísland 2018 kom í ljós að íslenskir kennarar verja minnstum tíma í ráðgjöf til nemenda, hvort sem litið er til meðaltals Norðurlanda, þátttökuríkja í OECD eða allra þátttökuríkja í TALIS 2018. Einnig kom í ljós að íslenskir unglingakennarar telja sig þurfa mesta starfsþróun á sviði námsmatsaðferða af Norðurlöndunum sem og þátttökuríkjum OECD og TALIS að meðaltali (Ragnar F. Ólafsson, 2019).

Rannsóknir á skólaþróun og hvers konar stuðning kennarar telja árangursríkan benda til þess að kennarar vilji endurgjöf og leiðsögn við rýni í eigið starf. Þetta birtist skýrt í niðurstöðum TALIS 2013 sem benda til þess að kennarar á Íslandi fái endurgjöf um færri atriði og frá færri aðilum en tíðkast í þátttökulöndunum að meðaltali (Ragnar F. Ólafsson, 2014). Niðurstöður úr TALIS 2018 benda skýrt til að kennarar vilji stuðning við þróun námsmats (Ragnar F. Ólafsson, 2019).

Ekki hefur farið fram umfangsmikil rannsókn hérlendis á tíðni og inntaki ráðgjafar kennara við nemendur um nám þeirra og námsframvindu. Vísbendingar úr starfsháttarannsókninni í grunnskólum benda til að nemendasamtöl um nám og námsframvindu hafi ekki öðlast fastan sess í skólastarfinu hérlendis (Ingvar Sigurgeirsson o.fl., 2014). Hins vegar bentu gögnin til að regluleg nemendasamtöl um nám og

líðan hafi verið innleidd í einum af tuttugu þátttökuskólanna. Í þessu ljósi benda höfundar á að mikilvægt sé að afla upplýsinga um hvort og með hvaða hætti markvissri skráningu á framförum nemenda sé beitt og hvernig úrvinnslu slíkra gagna sé háttað (Ingvar Sigurgeirsson o.fl., 2014).

Í aðalnámskrá grunnskóla kemur fram að hlutverk kennara sé að hjálpa nemendum til raunhæfs sjálfs mats, gera þeim grein fyrir markmiðum náms og hvernig miðar í átt að þeim (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2013). Samkvæmt TALIS 2013 og 2018 var nánast sama hlutfall unglingakennara sem lætur nemendur sjálfa meta framfarir sínar (17,3% og 17,5%) sem er um helmingi lægra hlutfall en er á Norðurlöndunum og í ríkjum OECD og TALIS. Einnig er nánast sama hlutfall unglingakennara sem sagðist í TALIS 2013 og 2018 fylgjast með nemendum leysa verkefni og veita þeim endurgjöf þá þegar (63,4% og 63,1%). Þetta meðaltal er hærra á Norðurlöndunum (70,5%), enn hærra í ríkjum OECD (78,8%) og hæst er meðaltalið í þátttökuríkjum TALIS 2018 (80,4%) (Ragnar F. Ólafsson, 2019). Í TALIS 2018 kom fram að algengast sé hér á landi í samanburði við öll Norðurlöndin að kennarar leggi fyrir sitt eigið námsmat (Ragnar F. Ólafsson, 2019). Vekur þetta upp spurningar um hvort gerð kennara á eigin námsmati sé skynsamlegasta nýting á tíma þeirra. Þetta er brýnt að skoða og spyrja hvort ástæðurnar liggi í skorti á aðgengilegum námsmatsverkefnum í einstökum greinum fyrir ólík aldursstig og með hvaða hætti mætti styðja kennara í þeirri vegferð að meta og kortleggja framfarir nemenda og kynna þær fyrir þeim. En þessar niðurstöður vekja líka upp spurningar um hvað hafi áhrif á, eða virðist koma í veg fyrir, að kennarar verji meiri tíma í samtal við nemendur um framfarir þeirra í námi.

Ef marka má svör þátttakenda í rannsókninni á starfsháttum í grunnskólum beinist grunurinn að hluta til að vinnufriði og agavandamálum sem íslenskir kennarar virðast nota dagóðan tíma hverrar kennslulotu til að takast á við. Aðspurðir um ástæður fyrir erfiðri hegðun nemenda sögðu sömu þátttakendur það vera veika bekkjarstjórnun (Rúnar Sigþórsson, Anna-Lind Pétursdóttir og Þóra Björk Jónsdóttir, 2014). Í því samhengi þyrfti að beina sjónum skýrar að niðurstöðum gagnreyndra rannsókna á sviði bekkjarstjórnunar og brýnt að styðja kennara markvisst við að beita þeim.

Niðurstöður rannsókna um mat á framförum íslenskra nemenda kalla líka á að skoða þurfi útfærslur leiðsagnarmats og hvernig kennarar skilja það. Spyrja þarf hvort þeir fjölmörgu kennarar sem beita símati, og hafa til dæmis kannanir reglulega úr námsefninu, telji að í því felist nægilegt leiðsagnarmat til nemenda. Þá virðumst við verða að horfast í augu við að tíðni raunverulegs leiðsagnarmats á Íslandi virðist vera miklu lægri en margir telja (Ingvar Sigurgeirsson o.fl., 2014) og að meirihluti nemenda fái sjaldan eða nær aldrei upplýsingar um hvernig árangur þeirra hefur þróast (Auður Pálsdóttir, 2017; Ragnar F. Ólafsson, 2019; Skólapúlsinn, 2019).

Hver er þá staðan?

Niðurstöðurnar úr PISA 2018 fyrir læsi á náttúruvísindi benda með skýrum hætti til að íslenskir 15 ára nemendur séu eftirbátar jafnaldra þeirra á Norðurlöndum. Staðan er jafn slök og árið 2015 þegar náttúruvísindi voru meginrannsóknarsvið PISA og hefur farið jafnt og þétt hrakandi frá árinu 2006.

Í umræðum um niðurstöður PISA 2015 voru settar fram sex tillögur að næstu skrefum sem taka þyrfti til að efla náttúruvísindalæsi íslenskra grunnskólanemenda (Auður Pálsdóttir, 2017). Þær fólust í að efla orðaforða og lesskilning unglinga, styrkja endurgjöf til nemenda, styðja kennara í að veita nemendum endurgjöf um árangur þeirra, gefa út námsefni og kennsluleiðbeiningar með tillögum að endurgjöf til nemenda, og styrkja teymiskennslu og í því samhengi að styðja unglingakennara sérstaklega.

Ekki er til yfirlit yfir hvað hefur verið gert í framhaldi af þessum tillögum til að efla læsi nemenda í náttúruvísindum. Hins vegar er diplómunám á meistarastigi fyrir starfandi náttúrufræðikennara í grunnskólum dæmi um tilboð sem mótað var í kjölfar PISA 2015 á Menntavísindasviði Háskóla Íslands. Að öðru leyti eru því allar fyrri ábendingar í fullu gildi enn þá.

Í ljósi nýrra gagna og nánari rýni í fyrri gögn frá Íslandi má færa fyrir því rök að helstu áskoranirnar liggi ekki í því að í PISA sé verið að mæla eitthvað sem ekki þykir eftirsóknarverð færni. Þvert á móti. Verkefni á PISA-prófinu í náttúruvísindum falla vel innan ramma þeirrar hæfni sem lýst er í aðalnámskrá grunnskóla fyrir náttúrugreinar.

Hins vegar virðist enn vera gjá milli þess vilja sem fram kemur í aðalnámskrá og þess veruleika sem birtist í skólastarfi. Kennslubækur hafa afgerandi áhrif á nám og kennslu í daglegu skólastarfi og námstilhögun virðist mikið til einkennast af því að kennarar miðli efni sem nemendur taka á móti, glósa og æfa sig svo einir í verkefnabókum. Hér liggur beint við að skoða gæði námsefnisins og kennsluleiðbeininganna sem þeim fylgja sem og hvernig bækur og leiðbeiningar eru notaðar í raun. En mest áriðandi er líklega að beina sjónum að því hvort og hvernig nemendur fá upplýsingar eða endurgjöf um eigin framfarir í náttúrufræðináminu. Ný gögn styðja eldri rannsóknarniðurstöður og benda til að nemendur fái ekki allir nógu markvissar upplýsingar um eigin framfarir og hvernig þeir geti helst bætt sig í náminu. Hér dugar ekki að benda bara á kennarana. Kennarar í náttúrugreinum í grunnskólum á Íslandi eru fáir með háskólamenntun á sviði náttúrugreina og enn færri með sérhæfða kennslufræðipækkingu á sviði náttúrugreina (Vilji og veruleiki, 2007). Hér verða þeir sem setja stefnu og bera ábyrgð á að fylgja henni eftir að tryggja kennurum bæði gögn og svigrúm til þessara verkefna.

En alþjóðlegar rannsóknir mæla ekki eingöngu árangur nemenda heldur gefa okkur ýmiskonar vísbendingar um aðstæður til náms og kennslu. Í skýrslu frá Evrópuráðinu (2019) kemur fram að ríki Evrópusambandsins hafa frá 2009 í sameiginlegri stefnu sinni unnið markvisst að því að ná hlutfalli 15 ára nemenda með slakan árangur í stærðfræði, náttúrufræði og læsi undir 15%. Ef skoðuð er greining á ráðlögðum kennslutíma í náttúrugreinum (sem í raun er lágmarkskennslutími) kemur í ljós að þessi tími er í ágætu samræmi við nágrannalönd okkar fyrir yngsta stig en eins og kemur fram í töflu 5 er misræmið talsvert þegar kemur að kennslutíma fyrir unglinga.

Tafla 4.5. Ráðlagður kennslutími í náttúrugreinum miðað við 10 ára grunnskólagöngu

Land	Hlutfall náttúrugreina af heildarkennslu unglinga	Niðurstöður PISA 2015
Eistland	21,30%	534
Finnland	16,50%	531
Danmörk	13,30%	502
Svíþjóð*	10,60%	493
Noregur	9,50%	498
Ísland	8,10%	473

* í Svíþjóð eru tölur fyrir fyrsta ár framhaldsskólans inni í samtölunni

Í töflu 4.5 má sjá að fyrir 10 ára grunnskólagöngu er Ísland með langlægst hlutfall náttúrugreina af heildarkennslu unglunga og miðað við niðurstöður PISA 2015 með langslakastan árangur. Í skýrslu Evrópuráðsins (2019) kemur einnig fram að langflest ríki gefa skólum töluverðan sveigjanleika til að kenna umfram það sem ráðlegt er í kjarnagreinum. Þá er athyglisvert að skoða áberandi mun á fjölda tíma á Íslandi og meðaltali Evrópu í viðmiðunarstundarskrá fyrir valnámskeið. Gögnin benda til að hér á landi eigi a.m.k. helmingur vals að vera bundinn við list- og verkgreinanám. Ekki er auðvelt að greina hvernig hinn hluti valstunda er nýttur en ljóst er að skoða þarf hvernig þessi tími er nýttur í raun, að hvaða marki skólar hafa burði til að bjóða upp á náttúruvísindi í vali, hvers kyns það náttúruvísindaval er og svo hvort unglingarnir velja það.

Hvað er til ráða?

Ljóst er að áherslur sem PISA mælir í læsi á náttúruvísindi fela í sér getu sem eftirsóknarvert þykir að unglingar búi yfir í nútíma samfélagi. Staða íslenskra nemenda er hins vegar slök og er um helmingur 15 ára nemenda á Íslandi á hæfniprepi 2 eða neðar. Þá er hlutfall afburðanemenda sem búa yfir hæfni á hæstu hæfniprepum lægst á Íslandi af öllum Norðurlöndunum. Eru það mikil vonbrigði.

Gæði skólastarfs standa og falla með þeim náms- og kennsluskilyrðum sem nemendum og kennurum er boðið upp á. Ef marka má niðurstöður rannsókna hérlandis og alþjóðlegra rannsókna sem Íslendingar taka þátt í virðast forgangsverkefnið er snúa að námi nemenda í náttúrugreinum vera eftirfarandi:

1. Áríðandi er að endurskoða námsefni og kennsluleiðbeiningar í náttúrugreinum

Horfast verður í augu við þá staðreynd að námsefni það sem kennurum býðst, og er þeim akkeri í kennslunni, leikur mögulega stærra hlutverk en hjá mörgum þeim sem við berum okkur saman við. Í því ljósi er áríðandi að tryggja annars vegar að til sé vandað námsefni á sviði náttúrugreina sem taki mið af aðalnámskrá grunnskóla og nýjustu þekkingu á sviði náttúrugreina en líka hvernig megi efla orðaforða og lesskilning nemenda. Hins vegar verður að gera kennsluleiðbeiningar þannig úr garði að kennarar hafi af þeim stuðning við skipulag endurgjafar til nemenda um framfarir í náttúrufræðináminu. Þá þurfa kennsluleiðbeiningarnar að draga úr þörf á að kennarar verji tíma sínum í mótun námsmats. Brýnast er að sinna þessu fyrir unglingastig.

2. Gera þarf átak í starfsþróun náttúrufræðikennara

Náttúrufræðikennarar þurfa bæði tíma og svigrúm til starfsþróunar á sviði náttúrufræðikennslu. Starfsþróun þeirra þarf að beinast að þrennu:

Fagþekkingu á sviði náttúrugreina: Meirihluti kennara hefur ekki háskólamenntun á sviði náttúrugreina né kennslufræði náttúrugreina.

Kennsluháttum í náttúrugreinum: Auka þarf frumkvæði, þátttöku og áhrif nemenda í náminu en líka hlutfall verkefna sem fela í sér vitsmunalegar áskoranir og snúast um þrautalausnir og viðfangsefni sem hafa enga augljósa lausn. Þá þarf að beina sjónum að hæfniviðmiðum er snúast um verklag í náttúrugreinum þar sem nemendur fá tækifæri til að útskýra, meta og beita vísindalegri nálgun og túlka gögn á vísindalegan hátt.

Endurgjöf til nemenda um framfarir í náttúrugreinánáminu: Styrkja þarf kennara og leiðbeina um námsmat og skipulega endurgjöf til nemenda um námsframvindu þeirra, helst í nemendasamtölum. Í þessu samhengi þarf að rýna í og þróa útfærslur á leiðsagnarmati en líka aðgreina það frá símati.

3. Auka þarf hlutfall lágmarkskennslutíma sem helgaður er náttúrugreinum

Ef vilji er til að bæta stöðu íslenskra unglinga í náttúrugreinum þarf að auka hlutfall kennslutíma þeirra í náttúrugreinum að minnsta kosti svo hann standi á pari við það sem er að meðaltali á Norðurlöndunum.

4. Endurskoða þarf aðalnámskrá grunnskóla í náttúrugreinum

Námskráin gerir kröfur sem PISA-prófin í náttúruvísindum rúmast innan en hana þarf að endurskoða, t.d. með hliðsjón af námskrá í náttúrugreinum á Norðurlöndunum.

Auk ofantalinna atriða virðist áriðandi að beina sjónum að árangursríkum aðferðum sem þekktar eru á sviði bekkjarstjórnunar og styðja kennara markvisst í að beita þeim.

Ábyrgð á breytingum og endurgjöf um þróun þeirra og árangur liggur bæði hjá þeim sem setja skóla-
starfi ramma, hvort sem hann felst í aðalnámskrá eða stefnu sveitarfélaga, sem og þeim sem skipu-
leggja starfið með nemendum í hverjum skóla. Gagnlegt getur verið að rýna í aðgerðir sem gripið hefur
verið til á hinum Norðurlöndunum í ljósi slakrar stöðu á alþjóðlegum prófum og hvernig þær hafa
reynst. Ræða þarf með hvaða hætti megi leggja mat á stöðu íslenskra nemenda í náttúrugreinum hér
innanlands til að fá yfirlit yfir hvernig skólum gengur, hvað gengur vel og hverjir helst þurfi stuðning á
sviði náttúrugreinakennslu. Í því ljósi mætti ræða hvort taka ætti upp samræmd próf í náttúrugreinum
sem beindu sjónum að hæfni svipaðri þeirri sem mæld er í PISA og virðist eftirsóknarverð ef horft er á
hæfniviðmið aðalnámskrár grunnskóla.

En hvað sem stjórnvöld velja að gera þarf að hafa skýrt að leiðarljósi áherslu aðalnámskrár grunnskóla.
Þar segir að nám í náttúrugreinum eigi að stuðla að því að nemendur viti hvað þeir vita og hvað þeir
geta og viti hvernig best sé að beita vitneskju sinni, þekkingu og leikni til að hafa áhrif á umhverfi sitt og
bæta það (Mennta- og menningarmálaráðuneytið, 2013). Svo að þetta náist þarf að efla endurgjöf til
nemenda um framvindu árangurs þeirra í námi og styðja kennara í að veita nemendum slíka endurgjöf.

Heimildir

- Auður Pálsdóttir. (2017). Læsi á náttúruvísindi. Vísbendingar úr PISA 2015. Í Menntamálastofnun, *Helstu niðurstöður PISA 2015*, (bls. 36–42). Reykjavík: Menntamálastofnun. Sótt af https://mms.is/sites/mms.is/files/pisa_2015_island.pdf
- Erla Lind Þórisdóttir. (2017). *Orðaþröskuldur íslenskra grunnskólanemenda á miðstigi. Hlutfall þekktra orða í náttúrufræðitexta og lesskilningur*. (Óútgefin meistara-ritgerð). Reykjavík, Háskóli Íslands. Sótt af https://skemman.is/bitstream/1946/28485/4/Erla_Lind_or%3fb0a%3ber%3b6skuldur.pdf
- Evrópuráðið [European Commission/EACEA/Eurydice]. (2019). *Recommended Annual Instruction Time in Full-time Compulsory Education in Europe – 2018/19*. Eurydice – Facts and Figures. Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi:10.2797/714725
- Gerður G. Óskarsdóttir (ritstjóri). (2014). *Starfshættir í grunnskólum við upphaf 21. aldar*. Reykjavík: Háskólaútgáfan.
- Gerður G. Óskarsdóttir, Amalía Björnsdóttir, Anna Kristín Sigurðardóttir, Börkur Hansen, Ingvar Sigurgeirsson, Kristín Jónsdóttir, ... og Sólveig Jakobsdóttir. (2014). Starfshættir í grunnskólum – meginniðurstöður og umræða. Í Gerður G. Óskarsdóttir (ritstjóri), *Starfshættir í grunnskólum við upphaf 21. aldar*, (bls. 323–347). Reykjavík: Háskólaútgáfan.
- Hattie, J. og Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.
- Hattie, J. og Clarke, S. (2018). *Visible learning feedback*. London: Routledge.
- Ingvar Sigurgeirsson, Amalía Björnsdóttir, Gunnhildur Óskarsdóttir og Kristín Jónsdóttir. (2014). Kennsluhættir. Í Gerður G. Óskarsdóttir (ritstjóri), *Starfshættir í grunnskólum við upphaf 21. aldar*, (bls. 113–158). Reykjavík: Háskólaútgáfan.
- Lög um Menntamálastofnun nr. 91/2015.
- Menntamálastofnun. (2017). *Helstu niðurstöður PISA 2015*. Reykjavík: Menntamálastofnun.
- Mennta- og menningarmálaráðuneyti. (2013). *Aðalnámskrá grunnskóla: Almennur hluti 2011: Greina-svið 2013*. Reykjavík: Höfundur.
- Meyvant Þórólfsson, Allyson Macdonald og Eggert Lárusson. (2007). Sýn fimm grunnskólakennara á nám í náttúruvísindum. *Tímarit um menntarannsóknir*, 4, 83–99.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. París: OECD Publishing. doi: <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Ragnar F. Ólafsson. (2014). *TALIS 2013: Starfsaðstæður, viðhorf og kennsluhættir kennara og skólastjóra á Íslandi í alþjóðlegum samanburði*. Reykjavík: Námsmatsstofnun. Sótt af https://mms.is/sites/mms.is/files/talis_skyrsla_2014.pdf
- Ragnar F. Ólafsson. (2019). *TALIS 2018: Starfshættir og viðhorf kennara og skólastjóra á unglingastigi grunnskóla*. Reykjavík: Menntamálastofnun. Sótt af: <https://mms.is/talis-rannsokn>
- Rúnar Sigþórsson, Anna-Lind Pétursdóttir og Þóra Björk Jónsdóttir. (2014). *Nám, þátttaka og samskipti nemenda*. Í Gerður G. Óskarsdóttir (ritstjóri). *Starfshættir í grunnskólum við upphaf 21. aldar*, (bls. 161–196). Reykjavík: Háskólaútgáfan.

Sigríður Ólafsdóttir og Baldur Sigurðsson. (2017). Hnignandi frammistaða íslenskra nemenda í lesskilningshluta PISA frá 2000 til 2015. Leiðir til að snúa þróuninni við. *Netla – veftímarit um uppeldi og menntun*. Sótt af <http://netla.hi.is/greinar/2017/ryn/16.pdf>

Skólapúlsinn. (2019). Úr nemendakönnun 6.–10. bekkjar (september 2019). Sótt af <http://nidurstodur.skolapulsinn.is>

Vilji og veruleiki (2007). *Vilji og veruleiki, náttúrufræði- og tæknimenntun á Íslandi. Nokkrar niðurstöður desember 2007*. Sótt af <http://mennta.hi.is/starfsfolk/kristjan/vv/Short%20report%20for%20general%20distribution/VV-nokkrar-nidurstodur-des07.pdf>

PISA

Helstu niðurstöður á Íslandi

ISBN 978-9979-0-2428-6

© 2019 Menntamálastofnun

Málfarslestur: Ingólfur Steinsson

Öll réttindi áskilin

1. útgáfa 2019

Menntamálastofnun

Kópavogi

Hönnun og umbrot: Menntamálastofnun

Prentvinnsla: Litróf ehf. – Umhverfissvottuð prentsmiðja



MENNTAMÁLASTOFNUN

2133

ISBN-13: 978-9979-0-2439-2



9 789979 024392