



TALNALKILL 2010

Niðurstöður úr stærðfræðiskimun í 3. bekk
Í grunnskólum Reykjavíkur haustið 2010



ÁSGEIR BJÖRGVINSSON
GUÐRÚN EDDA BENTSDÓTTIR
HILDUR B. SVAVARSDÓTTIR
MARS 2011

Stærðfræðiskimun

-3. bekkur nóvember 2010-

Ásgeir Björgvinsson
Guðrún Edda Bentsdóttir
Hildur Björk Svavarsdóttir

Menntasvið Reykjavíkur
Mars 2011

Efnisyfirlit

INNGANGUR	5
AÐFERÐ	6
ÚRTAK OG SVÖRUN	6
TÆKI	6
FRAMKVÆMD	6
ÚRVINNSLA	7
NIÐURSTÖÐUR	8
ÞREP I: REIKNINGUR OG AÐGERÐIR	13
ÞREP II: TÖLUR	16
ÞREP III: MÆLINGAR, STÆRÐFRÆÐIHEITI, TÖLFRÆÐI, RÚM- OG FLATARMÁL, ALGEBRA OG JÖFNUR	19
NEMENDUR SEM ÞURFA SÉRSTAKAN STUÐNING	24
SAMANTEKT OG NÝTING NIÐURSTAÐNA	27
HEIMILDASKRÁ	29

Tölur og myndir

Tafla 1. Prófpættir, tegund fyrirlagnar og nemendahópur sem fer í hvert þrep	7
Tafla 2. Fjöldi nemenda eftir skólum og hlutfall nemenda sem fór í gegnum hvert þrep.	8
Mynd 1. Hlutfall nemenda eftir hversu mörg þrep þeir þurftu að fara í árin 2005-2010.	9
Mynd 2. Meðaltöl í þrepi I og þrepi II árin 2005-2010 ¹⁾	9
Mynd 3. Meðaltöl í þrepi I og þrepi II eftir því hvaða prófhluta nemendur luku árið 2010.....	10
Mynd 4. Meðaltöl hópa 1 og 2 árin 2008-2010.	11
Mynd 5. Meðaltöl hóps 3 árin 2005-2010.....	12
Mynd 6. Fjöldi nemenda eftir mælitölu í prófpættinum <i>reikningur og aðgerðir</i>	13
Mynd 7. Meðaltal skóla í prófpættinum <i>reikningur og aðgerðir</i>	14
Mynd 8. Meðaltal skóla í prófpættinum <i>reikningur og aðgerðir</i> eftir kyni.	15
Mynd 9. Fjöldi nemenda eftir mælitölu í prófpættinum <i>tölur</i>	16
Mynd 10. Meðaltal skóla í prófpættinum <i>tölur</i>	17
Mynd 11. Meðaltal einstakra skóla í prófpættinum <i>tölur</i> eftir kyni	18
Mynd 12. Fjöldi nemenda eftir mælitölu í prófpættinum <i>mælingar</i>	19
Mynd 13. Fjöldi nemenda eftir mælitölu í prófpættinum <i>stærðfræðiheiti</i>	20
Mynd 14. Fjöldi nemenda eftir mælitölu í prófpættinum <i>tölfræði</i>	21
Mynd 15. Fjöldi nemenda eftir mælitölu í prófpættinum <i>rúm- og flatarmál</i>	22
Mynd 16. Fjöldi nemenda eftir mælitölu á prófpættinum <i>algebra og jöfnur</i>	23
Mynd 17. Hlutfall nemenda sem fór í gegnum öll þrjú þrep skimunarinnar eftir heildartölu.	24
Mynd 18. Hlutf. nemenda eftir skólum og þrepum, auk hlutf nemenda sem þurfa á stuðningi að halda.	26

Inngangur

Læsi á tölulegar upplýsingar og stærðfræði eru mikilvægir þættir í daglegu lífi fólks. Margar námsgreinar á síðari hluta skólagöngunnar byggja á einn eða annan hátt á stærðfræði og það er því mjög mikilvægt að nemendur nái strax tókum á grunnhugtökum stærðfræðinnar. Í inngangi Aðalnámskrár grunnskóla, stærðfræði frá 2007 segir: „Stærðfræði er svo samofin menningu og þjóðfélagsháttum að lágmarkskunnátta í henni er hverjum manni nauðsynleg til að takast á við daglegt líf og störf og skilja umheim sinn“ (bls. 5).

Í Starfsáætlun fræðslumála í Reykjavík fyrir árið 2004 var það markmið sett að staða nemenda í stærðfræði í 3. bekk yrði metin með skimun og hefur það verið gert árlega frá þeim tíma. Skimunarpróf eru notuð í því skyni að afmarka þann hóp nemenda sem þarfnast aðstoðar á tilteknu námssviði eða námsgrein. Almenn er talið árangursríkast að finna nemendur sem eiga í vandræðum í stærðfræði snemma á námsferlinum, til að unnt sé að bregðast við með sérkennslu eða stuðningi áður en vandinn verður meiri. Niðurstöður skimunarinnar móta viðmið sem notaðar eru við ákvörðun um að veita nemanda sérkennslu í stærðfræði og nýta þannig mannafla og fjármagn til sérkennslu sem best.

Skimunarprófið *Talnalykill* er staðlað og töluverð reynsla komin á notkun þess og er það líklega eina tækið hérlandis þar sem skimunaraðferð hefur verið þróuð sérstaklega og eiginleikar hennar og árangur rannsakaðir. Talnalykill tekur ekki mið af ákveðnu námsefni í stærðfræði. Fjögur aðalmarkmið prófsins eru að gefa kost á: a) samanburði við aðra nemendur, b) samanburði á kunnáttusviðum fyrir einstaka nemendur, c) greiningu á þeirri sérstöku færni sem einstakir nemendur hafa eða skortir og birtist í frammistöðu á einstökum verkefnum og d) leit að slökum nemendum.

Skimunarprófið var fyrst lagt fyrir í grunnskólum í Reykjavík í nóvember 2003 og var upplýsingum safnað saman á Fræðslumiðstöð Reykjavíkur og gefin út skýrsla. Skimunin nú er sú áttunda í röðinni og er þátttaka í henni valfrjáls. Menntaráð hefur hvatt alla skóla í Reykjavík með 3. bekk til þátttöku í skimuninni.

Það er von okkar að kennarar geti nýtt sér niðurstöður skimunarinnar til að móta sér stefnu fram í tímann fyrir þá nemendur sem slakast gengur í stærðfræði.

Úrtak og svörun

Öllum grunnskólum í Reykjavík var boðin þátttaka í stærðfræðiskimuninni í nóvember 2010. Alls tóku 30 skólar þátt í skimuninni, sem er einum skóla færra en var árið 2009. Þá tók 31 skóli þátt sem er það mesta í sögu Talnalykilsins í Reykjavík. Allir skólarnir 30 sem þátt tóku haustið 2010 eru almennir grunnskólar, en í borginni eru samtals 34 slíkir skólar með 3. bekk. Auk þessa eru fimm sjálfstætt reknir skólar sem hafa þriðja bekk, samtals 39 skólar. Engir þeirra voru með að þessu sinni.

Um 83% nemenda í 3. bekk í grunnskólum Reykjavíkur tóku þátt í skimuninni árið 2010, sem er einu prósentustigi hærra hlutfall en árið 2009 og mun hærra hlutfall en árin þar á undan. Hefur hlutfallið því aldrei verið hærra en nú. Samanlagður fjöldi nemenda er þátt tók árið 2010 var 1112 sem er fimm nemendum fleira en árið 2009 en sex nemendum færra en árið 2008. Fjöldinn það ár var 1118, sem er sá mesti í sögu skimunarinnar í Reykjavík.

Í skýrslunni eru skólarnir ekki með númer líkt og þeir hefðu fengið númer samkvæmt stafrófsröð, heldur hafa skólarnir haft sín föstu númer í gegnum öll árin sem prófið hefur verið lagt fyrir.

Tæki

Skimunarprófið *Talnalykill* er notað til að meta kunnáttu nemenda í stærðfræði (Einar Guðmundsson og Guðmundur B. Arnkelsson, 1998a). Skimunin fer fram í þremur þrepum. Í þrepi I er prófþátturinn *reikningur og aðgerðir* lagður fyrir, í þrepi II er prófþátturinn *tölur* lagður fyrir, í þrepi III eru fimm prófþættir lagðir fyrir eða *mælingar*, *stærðfræðiheiti*, *tölfræði*, *rúm- og flatarmál*, og *algebra og jöfnur* (tafla 1). Fyrirlögnin er mismunandi eftir prófþáttum. Þrír prófþættir eru lagðir fyrir í hópprófi, *reikningur og aðgerðir*, *rúm- og flatarmál* og *algebra og jöfnur*, en hinir fimm þættirnir eru lagðir fyrir í einstaklingsprófi. Hópprófin má leggja fyrir heila bekk í einu, lítinn hóp nemenda eða jafnvel einstaka nemendur þar sem þeir sitja einir við borð og vinna sjálfstætt. Einstaklingsprófin eru lögð fyrir einn nemanda í einu þar sem prófandi situr gegnt nemandanum og leggur fyrir hann verkefni. Nemandi skráir svör sín í þar til gert verkefnahefti (Einar Guðmundsson og Guðmundur B. Arnkelsson, 1998b).

Með hverjum prófþætti er metin tiltekin kunnátta og til samans mynda prófþættirnir sjö eina heildartölu sem er mælikvarði á almenna kunnáttu í stærðfræði. Hér er beitt þriggja þrepa skimun til að finna þá nemendur sem eiga við stærðfræðierfiðleika að stríða.

Framkvæmd

Prófunin fer þannig fram að prófþátturinn *reikningur og aðgerðir* er lagður fyrir alla nemendur í hópprófi. Þeir nemendur sem fá mælitöluna 9 eða lægri taka næsta prófþátt, *tölur* sem er einstaklingspróf. Þeir nemendur sem þar fá mælitöluna 9 eða lægri taka hina fimm prófþætti Talnalykils. Í töflu 1 má sjá prófþættina, hvernig fyrirlögn er í hverjum þeirra og hver nemendahópurinn er.

Tafla 1. Prófbættir, tegund fyrirlagningar og nemendahópur sem fer í hvert þrep

Þrep	Prófbáttur	Fyrirlögn	Nemendahópur
I	Reikningur og aðgerðir	Hóppróf	Allir nemendur
II	Tölur	Einstaklingspróf	Nemendur með mælitöluna ¹ 9 eða lægri í þrepi I
III	Mælingar	Einstaklingspróf	Nemendur með mælitöluna 9 eða lægri í þrepi II
III	Stærðfræðiheiti	Einstaklingspróf	
III	Tölfræði	Einstaklingspróf	
III	Rúm- og flatarmál	Hóppróf	
III	Algebra og jöfnur	Hóppróf	

Prófbátturinn *reikningur og aðgerðir* er lagður fyrir í kennslustund undir stjórn bekkjarkennara og deildarstjóra sérkennslu. Einstaklingspróf eru í flestum skólum lögð fyrir af sérkennara í samstarfi við bekkjarkennara. Niðurstöður prófbátta fyrir hvern nemanda eru sendar til Menntasviðs Reykjavíkurborgar án nafns nemanda.

Úrvinnsla

Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir niðurstöðum skólanna sem tóku þátt í stærðfræðiskimuninni haustið 2010 og samanburður gerður við skimanirnar árin 2005-2009. Unnið er úr niðurstöðum hvers skóla í einstökum prófbáttum. Stig hvers nemanda eru lögð saman í hverjum prófbætti fyrir sig, þeim breytt í mælitölur og meðaltöl skóla birt.

Fyrir þá nemendur sem tóku alla prófhlutana er reiknuð heildartala² og meðaltöl þeirra borin saman á milli skóla. Eftir því sem heildartala er lægri og frammistaða nemanda þar með lakari, eru meiri líkur á því að nemandi þurfi sérstaka aðstoð umfram aðra nemendur. Miðað er við að nemandi með heildartöluna 70 eða lægri, þurfi mjög líklega mikla aðstoð. Nemandi sem er með heildartölu á milli 70 og 85 er líklegur til að þurfa aðstoð. Nemandi sem er með yfir 85 í heildartölu ætti ekki að þurfa sérstaka aðstoð, þótt alltaf séu einhver tilvik þar sem slíkt er nauðsynlegt.

Tölfræðileg greining í þessari stærðfræðiskimun byggist fyrst og fremst á samanburði meðaltala milli skóla og hvers skóla við heildarmeðaltal³. Vikmörk eru reiknuð til að hægt sé að segja með 95% vissu á hvaða bili mælitölur nemenda eru í hverjum skóla eða prófbætti. Vikmörk eru sett með meðaltölum á þær myndir sem við á og táknuð með grárri lóðréttri línu. Dreifing mælitalna er skoðuð í hverjum prófbætti fyrir sig og sett upp í mynd og sést þá normaldreifing mælitalna vel.

Lögð skal áhersla á að *reikningur og aðgerðir* er eini prófbátturinn sem allur nemendahópurinn tekur. Árangur í *tölum* verður að skoða með hliðsjón af því að þar er miðað við hópinn sem ekki nær viðmiðum í *reikningi og aðgerðum*. Þá verður að skoða árangur í öllum prófbáttum þriðja þreps með hliðsjón af því að þar er miðað við hópinn sem hvorki nær viðmiði í *reikningi og aðgerðum* né í *tölum*.

Hægt er að fræðast nánar um Talnalykilinn á heimasíðu Námsmatsstofnunar www.namsmat.is.

¹ Prófstigum er breytt í mælitölur eftir stöðluðum töflum. Mælitölur prófbátta eru normaldreifðar og eru á bilinu 1-19 þar sem 10 er meðaltal og staðalfrávik er 3. Þetta þýðir að fyrir hvern prófbátt fá um 2/3 hlutar nemenda mælitölu á bilinu 7 til 13 (Einar Guðmundsson og Guðmundur B. Arnkelsson, 1998b).

² Til að finna heildartölu eru mælitölur allra prófbátta lagðar saman og summunni breytt í heildartölu samkvæmt stöðlun höfunda. Heildartalan er normaldreifð þar sem meðaltal er 100 og staðalfrávik er 15. Þetta þýðir að um 2/3 nemenda eru með heildartölu á bilinu 85 til 115 (Einar Guðmundsson og Guðmundur B. Arnkelsson, 1998b).

³ Munur á milli meðaltala skóla er skoðaður með dreifigreiningu (analysis of variance) til að athuga hvort marktækur munur sé á meðaltölum hópa.

Niðurstöður

Alls eru 1.112⁴ nemendur með gildar niðurstöður í stærðfræðiskimuninni. Í töflu 2 kemur fram fjöldi nemenda eftir skólum, sem þátt tóku. Sá skóli sem hefur flesta þátttakendur er skóli 32 en 77 nemendur í skólanum tóku prófið. Fæstir þátttakendur koma úr skóla 20, tólf talsins.

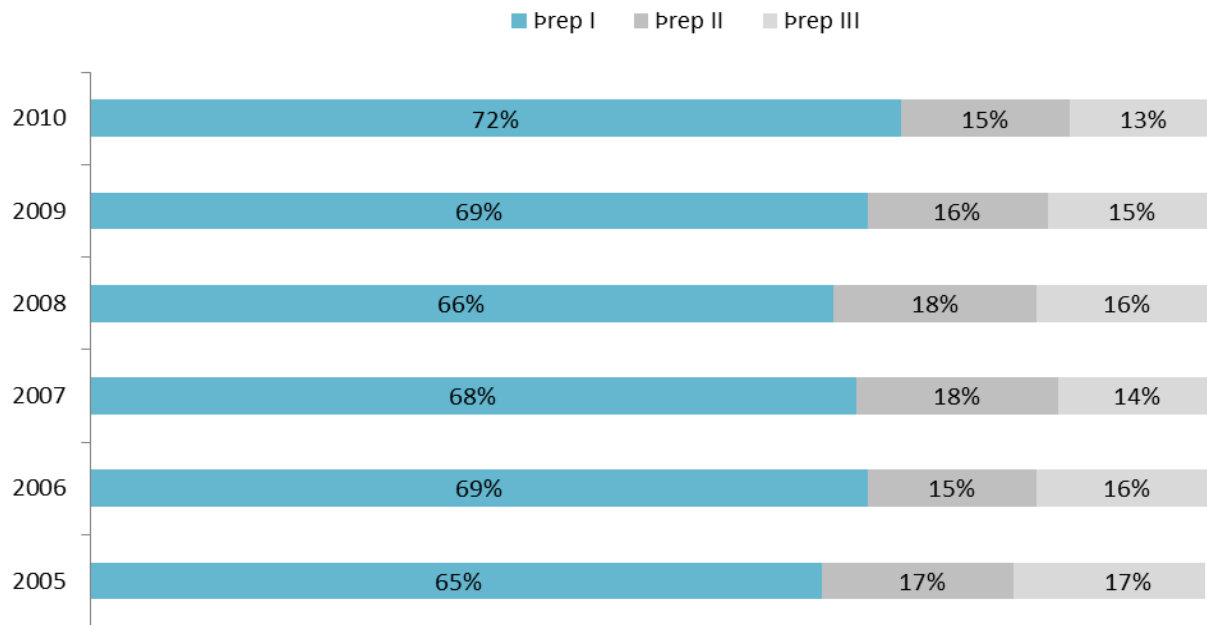
Tafla 2. Fjöldi nemenda eftir skólum og hlutfall nemenda sem fór í gegnum hvert þrep.

Skóli	Heildarfjöldi	Hlutfall nemenda sem fór í gegnum þrep I	Hlutfall nemenda sem fór í gegnum þrep I-II	Hlutfall nemenda sem fór í gegnum þrep I-III
Skóli 1	23	87%	4%	9%
Skóli 2	23	65%	17%	17%
Skóli 3	19	63%	11%	26%
Skóli 4	53	51%	42%	8%
Skóli 5	14	71%	14%	14%
Skóli 6	21	95%	0%	5%
Skóli 7	29	97%	0%	3%
Skóli 8	21	81%	14%	5%
Skóli 9	59	42%	34%	24%
Skóli 10	39	74%	8%	18%
Skóli 11	44	70%	20%	9%
Skóli 13	51	75%	10%	16%
Skóli 15	38	82%	3%	16%
Skóli 16	47	55%	21%	23%
Skóli 17	23	87%	13%	0%
Skóli 18	29	34%	38%	28%
Skóli 19	37	73%	11%	16%
Skóli 20	12	50%	33%	17%
Skóli 21	53	74%	13%	13%
Skóli 22	29	83%	7%	10%
Skóli 23	28	100%	0%	0%
Skóli 24	38	26%	29%	45%
Skóli 25	52	69%	17%	13%
Skóli 26	24	63%	38%	0%
Skóli 27	54	85%	7%	7%
Skóli 28	63	67%	27%	6%
Skóli 29	33	79%	9%	12%
Skóli 30	39	79%	8%	13%
Skóli 31	40	90%	3%	8%
Skóli 32	77	96%	4%	0%
Samtals	1.112	72%	15%	13%

Tafla 2 sýnir einnig hve hátt hlutfall nemenda fór í gegnum hvert þrep eftir skólum. Í heildina þurftu 72% nemenda eingöngu að fara í gegnum þrep I, 15% fóru í gegnum þrep I og II og 13% þurftu að fara í gegnum öll þrepin þrjú.

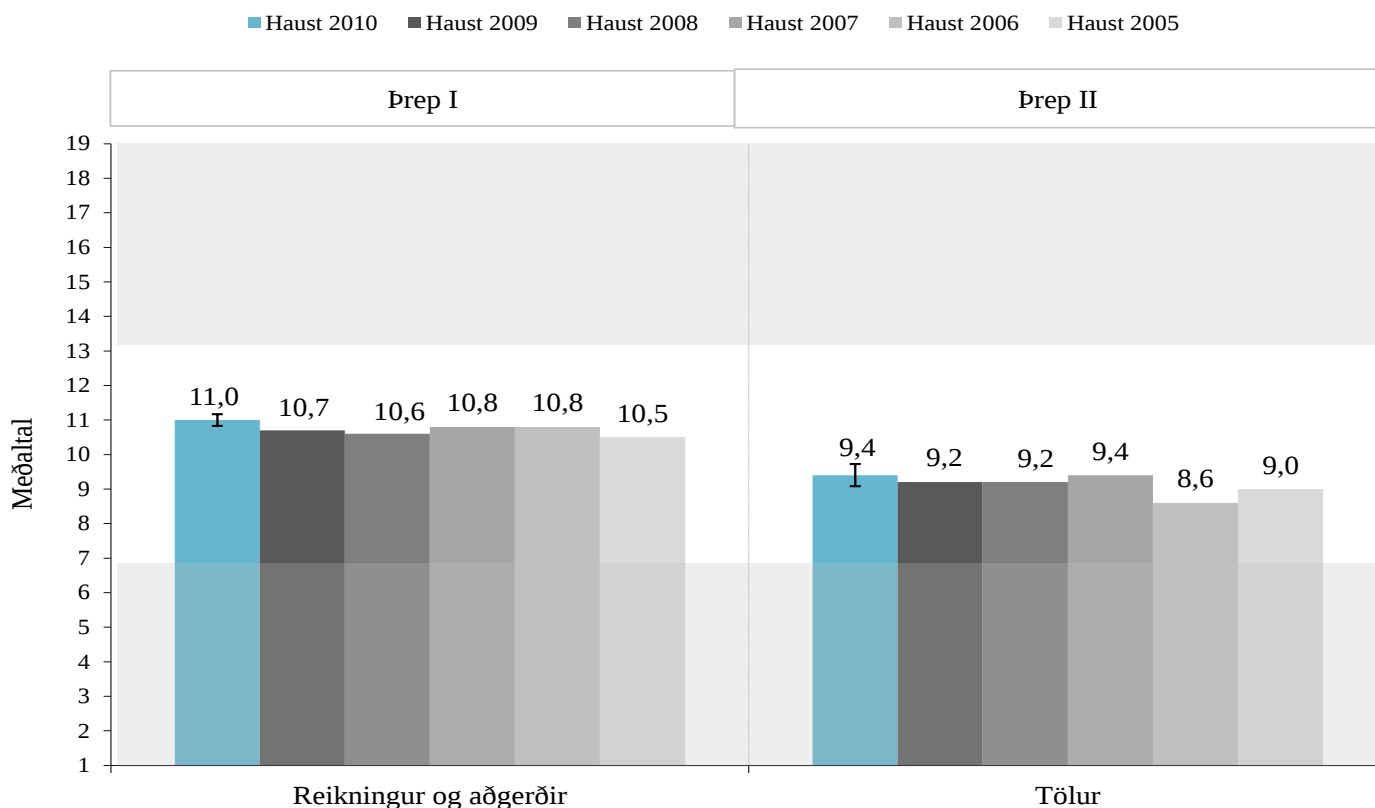
Á mynd 1 má sjá þrepaskiptinguna fyrir árið 2010 og fimm skimanir þar á undan. Þar sést að aldrei hafa fleiri en nú eingöngu þurft að fara í gegnum þrep I og aldrei hafa færri þurft að fara í gegnum öll þrjú þrepin eða 13%. Á tveimur árum hefur fjöldi þeirra sem aðeins þurfa að fara í gegnum fyrsta þrepið aukist um sex prósentustig.

⁴ Alls var skimunin lögð fyrir 1.118 nemendur, en í þremur skólum var í samtals sex tilvikum fyrirlögn röng. Þessir nemendur eru ekki með í úrvinnslu gagna. Fyrirlögn telst röng þegar nemendur sem ekki ná tilskildum árangri í þrepi I eða II, eru ekki látnir halda áfram yfir á næsta þrep.



Mynd 1. Hlutfall nemenda eftir hversu mörg þrep þeir þurftu að fara í árin 2005-2010⁵.

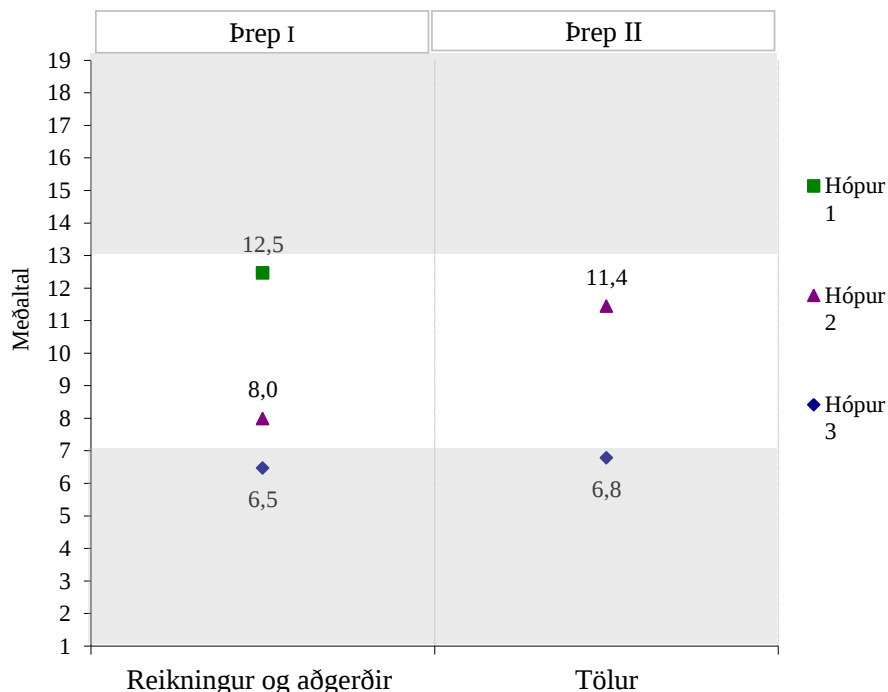
Á mynd 2 má sjá meðaltöl mælitalna í fyrstu tveimur þrepunum á árunum 2005-2010. Í þrepi I sem allir nemendur fara í, er meðaltalið 11,0 og hefur ekki verið hærra. Meðaltalið hækkar um 0,3 milli ára. Í þrepi II sem 28% hópsins fóru í gegnum, er meðaltalið 9,4 og er það einnig hæsta meðaltal á tímabilinu 2005-2010, reyndar jafnhátt og það var árið 2007. Meðaltalið í þrepi II hækkar um 0,2 miðað við seinustu tvær mælingar.



Mynd 2. Meðaltöl í þrepi I og þrepi II árin 2005-2010⁶⁾

⁵ Nemendafjöldinn sem tók þátt í talnalykli árin 2005-2007 var á bilinu 700-900 en hefur árin 2008-2010 verið rúmlega 1100.

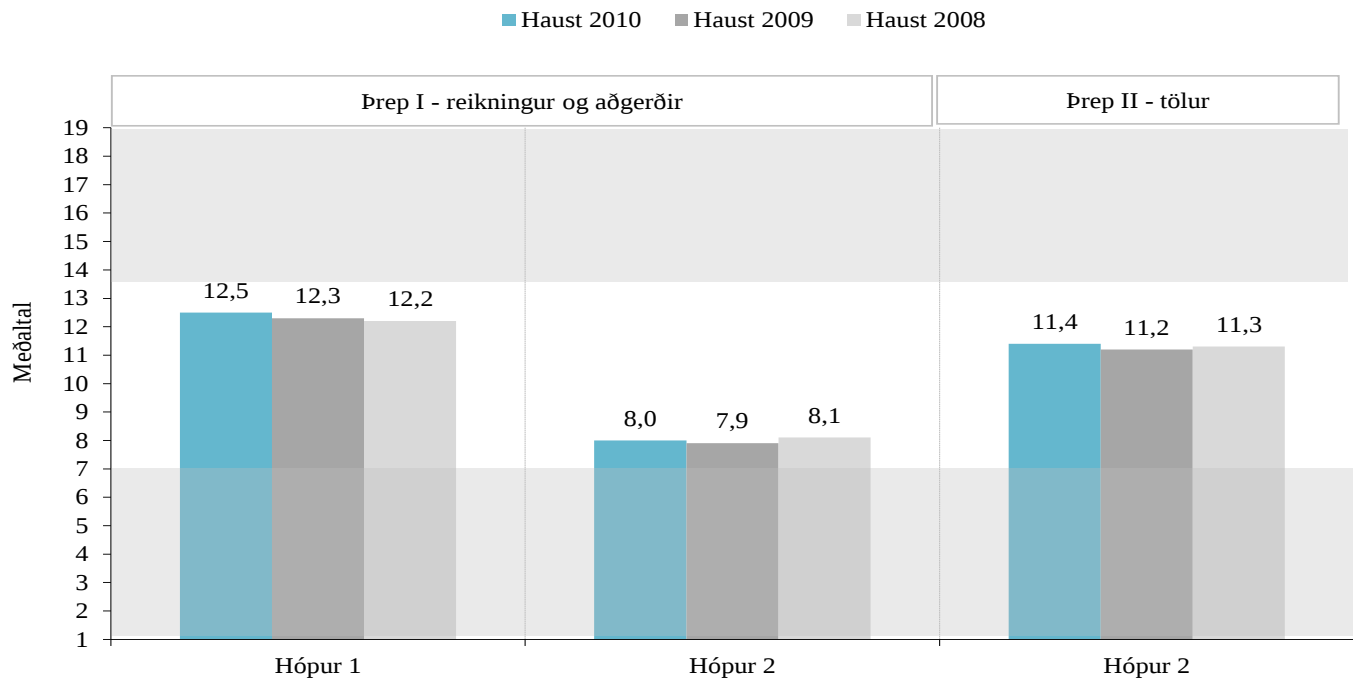
Á mynd 3 má sjá meðaltöl mæltalna í fyrstu tveimur þrepunum, eftir því í hversu mörg þrep nemendur þurftu að fara. Nemendahópurinn sem fór einungis í gegnum fyrsta þrepið (hópur 1) er með mun hærri meðaltal í því þrepi en þeir hópar sem þurftu að fara lengra í skimuninni, og hópurinn sem fór í gegnum fyrstu tvö þrepin (hópur 2) er með mun hærri meðaltal í þrepi II miðað við þá sem einnig fóru í gegnum þriðja þrepið (hópur 3). Skimunin fyrir árið 2010 fylgir sama mynstri og skimanir fyrri ára hvað þetta varðar.



Mynd 3. Meðaltöl í þrepi I og þrepi II eftir því hvaða prófhluta nemendur luku árið 2010.

Eins og sjá má á mynd 4 hefur meðaltal nemenda sem aðeins fóru í gegnum fyrsta þrep (hópur 1) hækkað um 0,2 frá árinu 2009 og um 0,3 miðað við árið 2008. Meðaltal nemenda sem fóru í gegnum fyrstu tvö þrepin er nær óbreytt. Munurinn á hópi 1 og hópi 2 í *reikningi og aðgerðum* var 4,1 árið 2008 en er nú 4,5. Hópur 2 hækkar sig einnig á milli ára í *tölum*, fer úr 11,2 í 11,4 nú og er 0,1 hærri en meðaltalið var árið 2008.

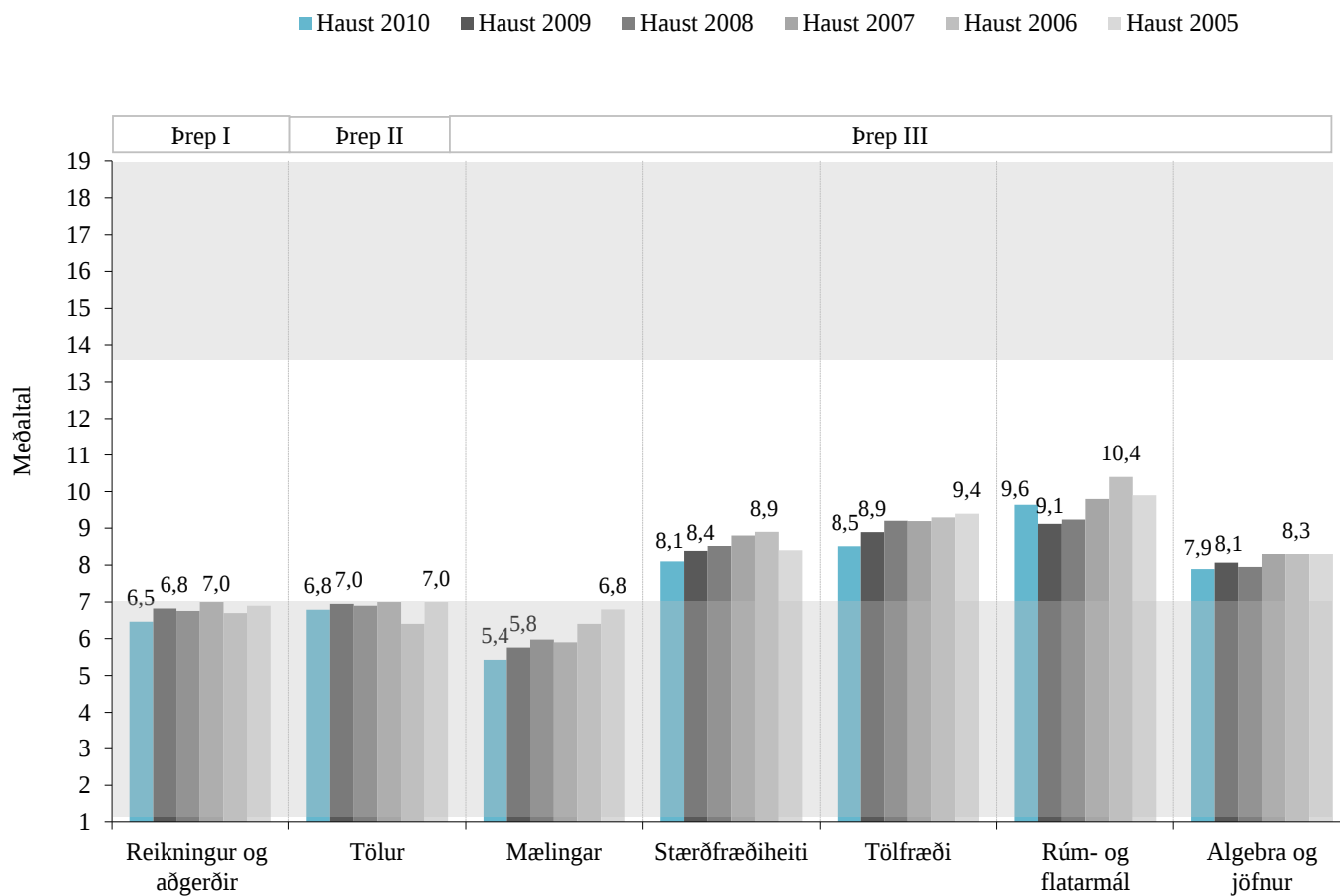
⁶ Vikmörk eru sett inn með meðaltölum og eru táknud með svartri lóðréttri línu. Eftir því sem línurnar eru lengri, því meiri dreifing er á svörum nemenda. Ef vikmörk milli ára skarast, er ekki marktækur munur á meðaltölum tiltekinna ára. Hvíta bilið á myndinni milli mælitölu 7 og 13 táknar meðaltal og eitt staðalfrávik frá því. Það þýðir að um 2/3 nemenda ættu að vera á þessu bili.



Mynd 4. Meðaltöl hópa 1 og 2 árin 2008-2010.

Á mynd 5 má sjá mun milli ára hjá þeim nemendum sem fóru í gegnum öll þrepin (hópur 3). Þar sést að hópurinn er með meðaltalið 6,5 í þrepi I (*reikningi og aðgerðum*) og hefur það aldrei verið lægra á tímabilinu 2005-2010 en nú. Í þrepi II (*tölum*) er meðaltal hópsins 6,8, og hefur ekki verið lægra síðan 2006. Í þriðja þrepinu fær hópurinn meðaltalið 5,4 fyrsta prófþætti þess þreps sem er *mælingar*. Meðaltalið hefur aldrei verið lægra á tímabilinu 2005-2010 og er 1,4 lægra en það var árið 2005 þegar það var hæst á þessu tímabili.

Svipaða sögu er að segja af prófþættinum *stærðfræðiheiti*, meðaltalið fyrir árið 2010 er 8,1 sem er það lægsta á þessu sex ára tímabili, er 0,8 lægra en það var árið 2006 þegar það var hæst. Aftur er mynstrið svipað í *tölfræði*, meðaltalið þar nú er 8,5 sem er það lægsta á þessu tímabili, er 0,9 lægra en þegar það var hæst árið 2005. Af öllum prófþáttunum sjö sem hópur 3 fór í gegnum, er meðaltalið aðeins hærra í einum miðað við árið í fyrra en það er í *rúm – og flatarmáli*. Þar er meðaltalið 9,6 og hækkar um 0,5 miðað við árið 2009. Meðaltalið nú er engu að síður 0,8 lægra en það var þegar það var hæst árið 2006. Í seinasta prófþætti þriðja þrepsins, sem er *algebra og jöfnur*, er meðaltalið nú 7,9 og er 0,4 lægra en það var árin 2005-2007 en öll þau ár var meðaltalið 8,3. Það er því ljóst að um leið að hópur 3 hefur farið minnkandi með árunum, þá hafa meðaltöl hópsins lækkað.

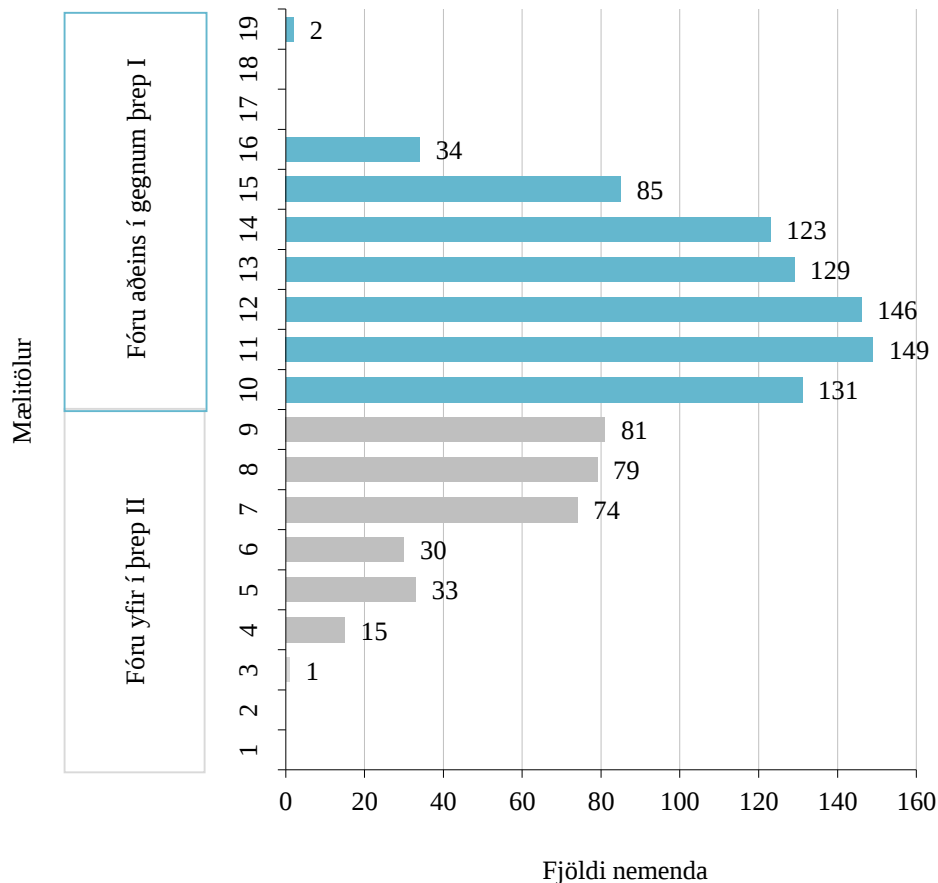


Mynd 5. Meðaltöl hóps 3 árin 2005-2010⁷.

⁷ Á myndinni eru aðeins sýnd gildi fyrir árin 2010, 2009 og hæsta gildið á tímabilinu 2005-2010.

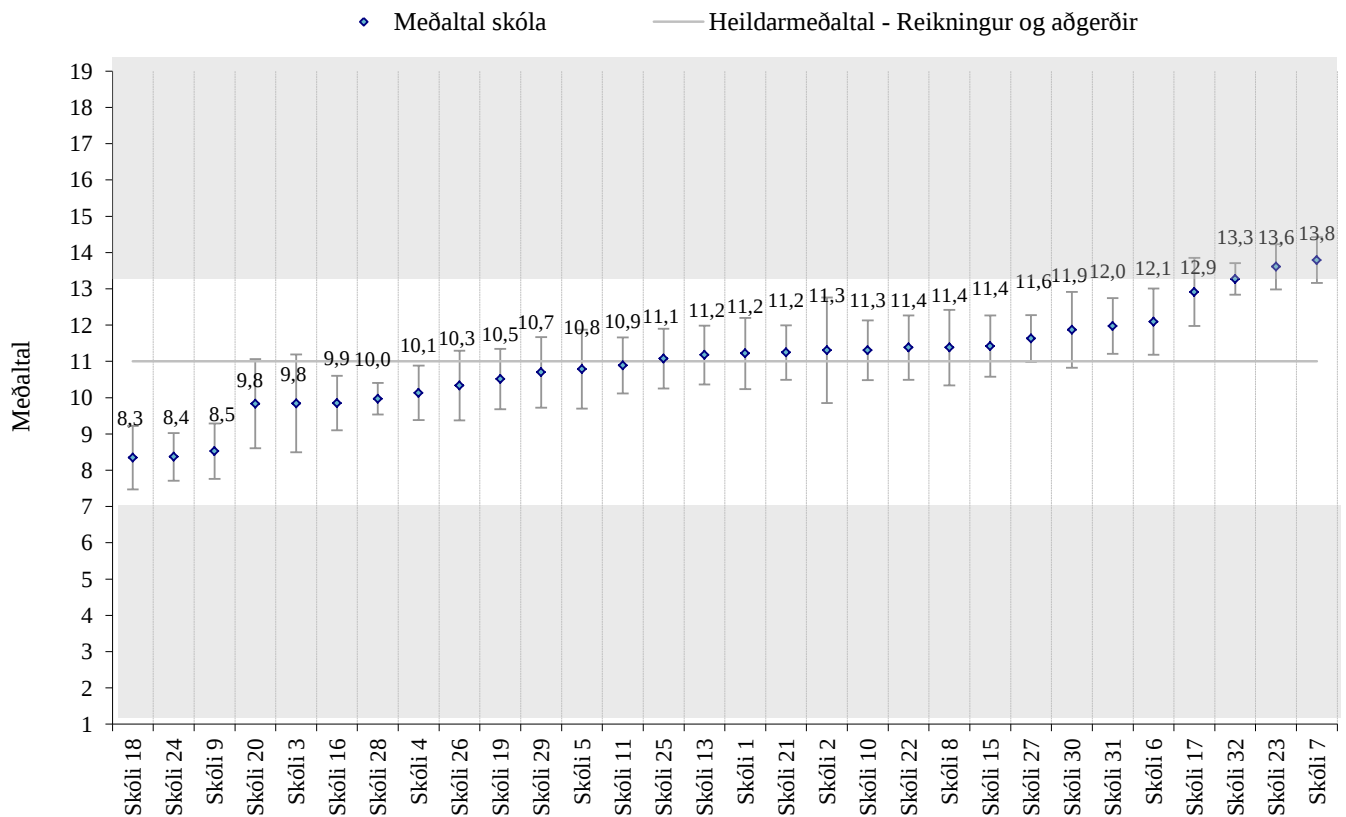
Þrep I: Reikningur og aðgerðir

Allir nemendurnir fóru í gegnum þrep I, sem er prófþátturinn *reikningur og aðgerðir*. Á mynd 6 má sjá hvernig árangur nemenda dreifist. Af öllum hópnum fá 799 nemendur, eða 72%, mælitöluna 10 eða hærri. Þessir nemendur þurftu ekki að fara lengra. Þeir sem fá mælitöluna 9 eða lægri eru 313 eða 28%. Þessir nemendur héldu áfram yfir í þrep II. Haustið 2009 fengu 69% nemenda 10 eða hærri en 31% nemenda 9 eða lægra. Heildarmeðaltal í *reikningi og aðgerðum* er 11,0 og hækkar um 0,3 frá árinu 2009.



Mynd 6. Fjöldi nemenda eftir mælitölu í prófþættinum *reikningur og aðgerðir*

Mynd 7 sýnir meðaltöl hvers skóla fyrir sig í *reikningi og aðgerðum*. Hæsta meðaltalið er hjá skóla 7 en það er 13,8. Lægsta gildið er í skóla 18 en nemendur í þeim skóla eru með meðaltalið 8,3. Árið 2009 voru hæstu og lægstu meðaltöl 13,3 og 8,9. Hæsta meðaltalið nú er því herra en hæsta meðaltalið árið 2009 en lægsta meðaltalið nú er lægra en lægsta meðaltalið á seinasta ári.

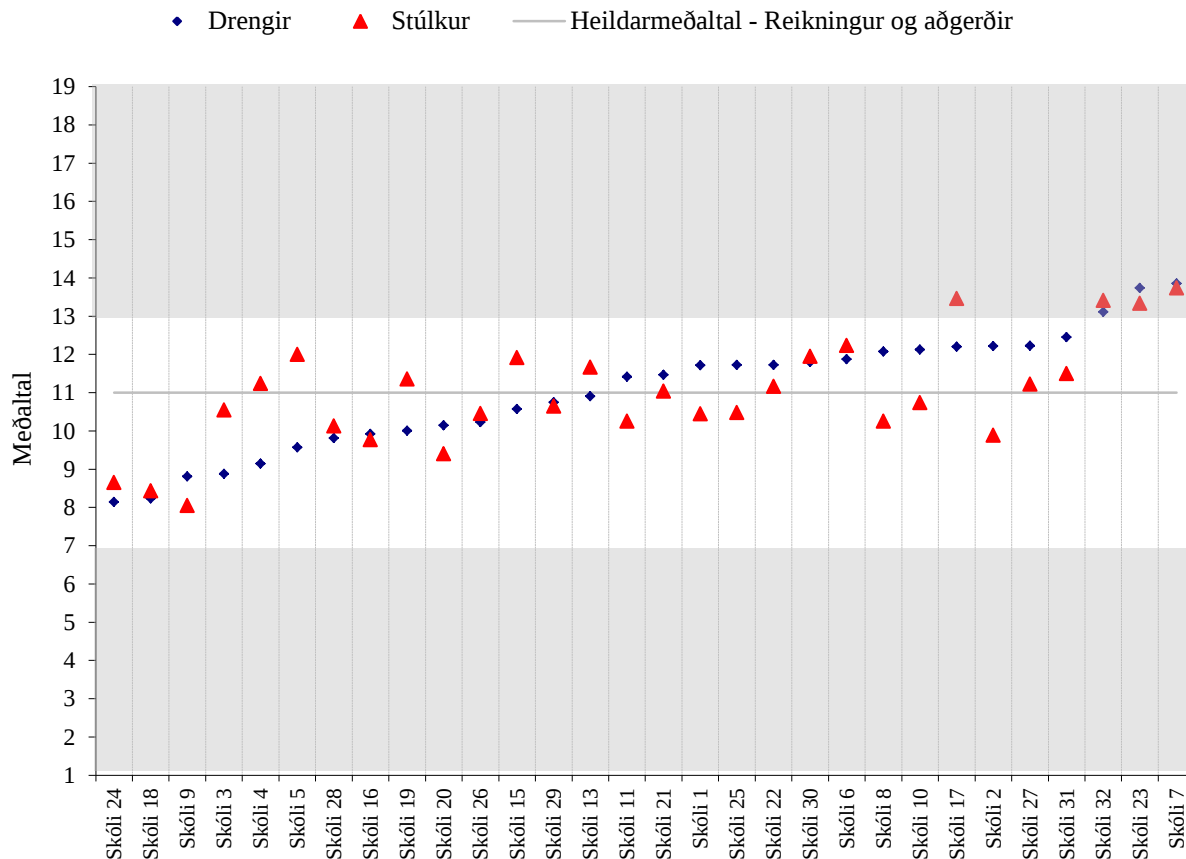


Mynd 7. Meðaltal skóla í prófþættinum *reikningur og aðgerðir*.

Þegar meðaltöl skólanna í *reikningi og aðgerðum* eru skoðuð með dreifigreiningu kemur í ljós að oft er marktækur munur á milli einstakra skóla. Skólar 7 og 32 eru þeir skólar sem oftast eru með marktækt betri niðurstöðu en aðrir stakir skólar.

Kynjaskiptingin í skimuninni er þannig að 569 drengir (51,2%) og 543 stúlkur (48,8%) tóku þátt. Af prófþáttunum sjö eru drengirnir með hærri meðaltal í þrepi II og tveimur prófþáttum þriðja þrepsins. Í tveimur prófþáttum þriðja þrepsins eru stúlkurnar hærri. Í þrepi I, þar sem allir tóku þátt, og í einum þætti í þriðja þrepinu eru kynin með sama meðaltal. Aðeins í þrepi II (prófþátturinn *tölur*), þar sem drengir eru með hærri meðaltal, er munurinn marktækur.

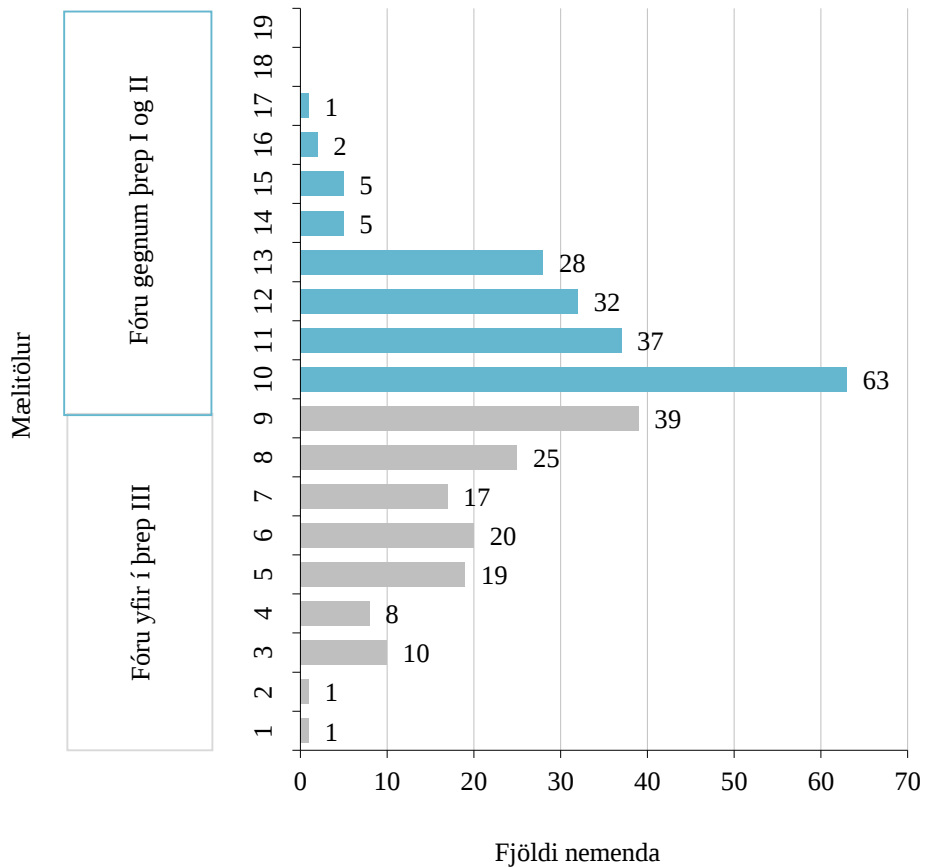
Í *reikningi og aðgerðum* er meðaltal beggja kynja 11,0. Á árinu 2009 voru drengir með meðaltalið 10,8 og stúlkurnar með meðaltalið 10,7. Meðaltöl fyrir bæði kynin eru því hærri nú en á seinasta ári. Á mynd 8 sést munur á meðaltölum kynjanna eftir skólum á árinu 2010.



Mynd 8. Meðaltal skóla í prófþáttinum *reikningur og aðgerðir* eftir kyni.

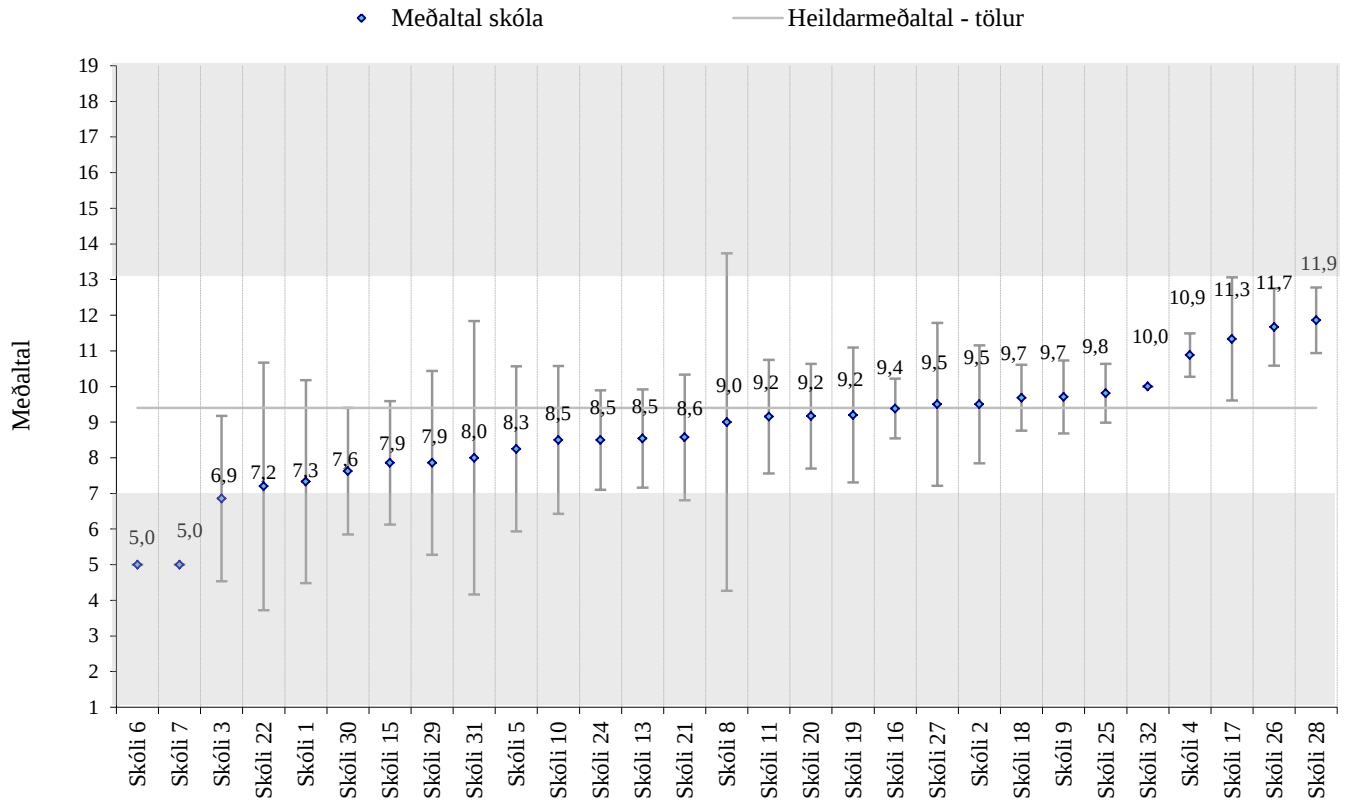
Þrep II: Tölur

Í gegnum þrep II, sem er prófþátturinn *tölur*, fóru 313 nemendur eða 28% af öllum þátttakendunum. Á mynd 9 má sjá að af þessum hópi fá 173, eða um 55%, mælitöluna 10 eða hærra. Þetta er þremur prósentustigum hærra hlutfall en árið 2009. Þessir nemendur þurftu ekki að fara yfir í þrep III. Hinir 140, eða um 45%, fá mælitöluna 9 eða lægri. Þessi hópur fór yfir í þrep III. Meðaltalið í *tölum* er 9,4 sem er 0,2 hærra en það var árin tvö þar á undan.



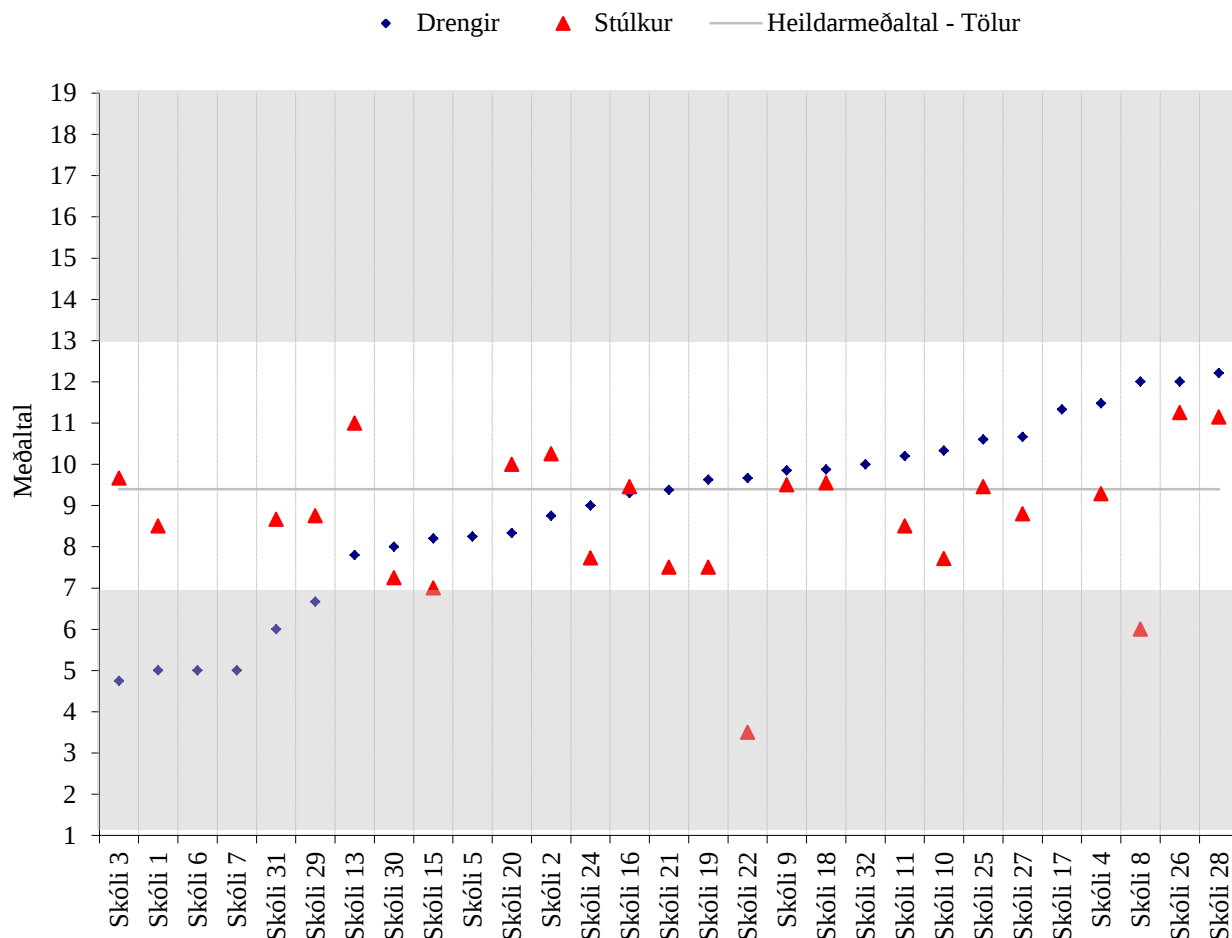
Mynd 9. Fjöldi nemenda eftir mælitölu í prófþættinum *tölur*.

Í öllum skólunum nema skóla 23, þurftu einhverjir nemendur að fara í gegnum þrep II. Á mynd 10 má sjá muninn á meðaltölum skólanna í *tölum*. Hæsta meðaltalið er í skóla 28 en þar er það 11,9. Skólar 6 og 7 eru með lægstu meðaltölin, 5,0 hvor skóli. Mikilvægt er að hafa í huga að mun færri nemendur eru bakvið meðaltölin í *tölum* en í *reikningi og aðgerðum* og í engum tilvikum er munur milli skóla marktækur.



Mynd 10. Meðaltal skóla í prófbættinum *tölur*.

Af drengjunum 569 sem þátt tóku í skimuninni, þurftu 177 eða 31% að halda áfram yfir í þrep II. Af stúlkunum 543 þurftu 136 eða 25% að halda áfram yfir í þrep II. Árið 2009 þurftu 30% drengja að fara áfram í þrep II en 33% stúlkanna. Hér hefur því orðið töluverð breyting frá fyrra ári, stúlkunum í vil. Meðaltal drengja í *tölum* er 9,7 en stúlkna 9,0 og er þetta eini prófþáttur skimunarinnar þar sem um er að ræða marktækan mun á kynjunum. Árið 2009 voru drengir með meðaltalið 9,5 og stúlkur 8,9. Í þessum hópi er því munurinn á milli kynjanna svipaður og á seinasta ári, þrátt fyrir að hlutfall kynjanna sem fór í þrep II hafi breyst með fyrnefndum hætti á milli ára. Á mynd 11 má sjá mun á meðaltölum kynjanna í prófþættinum eftir skólum.

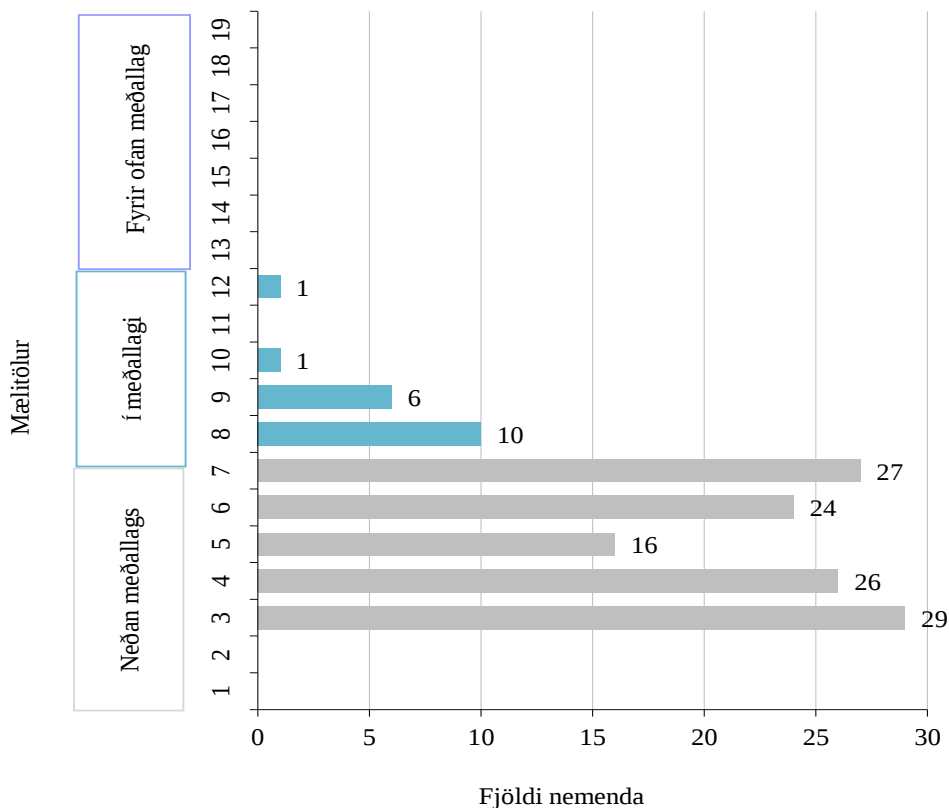


Mynd 11. Meðaltal einstakra skóla í prófþættinum *tölur* eftir kyni⁸

⁸ Í skólum 5, 6, 7, 17 og 32 þurftu engar stúlkur að fara í þrep II og þreyttu því ekki prófþáttinn *tölur*.

Þrep III: Mælingar, stærðfræði, tölfraði, rúm- og flatarmál, algebra og jöfnur

Um 13% nemenda þurftu að fara í gegnum öll þrjú þrepin, eða 140. Ólíkt þrepi I og II samanstendur þrep III ekki af einum, heldur fimm prófþáttum. Fyrsti prófþátturinn í þrepi III er prófþátturinn *mælingar* og má sjá dreifingu nemenda eftir því hvaða mælitölu þeir fá á þættinum á mynd 12. Samkvæmt stöðlun skimunarinnar telst meðaltalsárangur (í meðallagi) vera á bilinu 8-12. Í prófþættinum *mælingum* eru 13% þeirra sem fóru í gegnum þriðja þrepð með árangur í meðallagi. Árið 2009 var hlutfallið 20%. Enginn nemandi er með mælitölu fyrir ofan meðallag (mælitölur 13-19) og langflestir (87%) með tölu fyrir neðan meðallag (mælitölur 1-7). Árið 2009 voru 80% nemenda sem þreyttu *mælingar* með einkunn fyrir neðan meðallag. Eins og áður segir er lægsta meðaltalið í skimuninni í heild í þessum prófþætti eða 5,4 og hefur ekki verið lægra á tímabilinu 2005-2010.

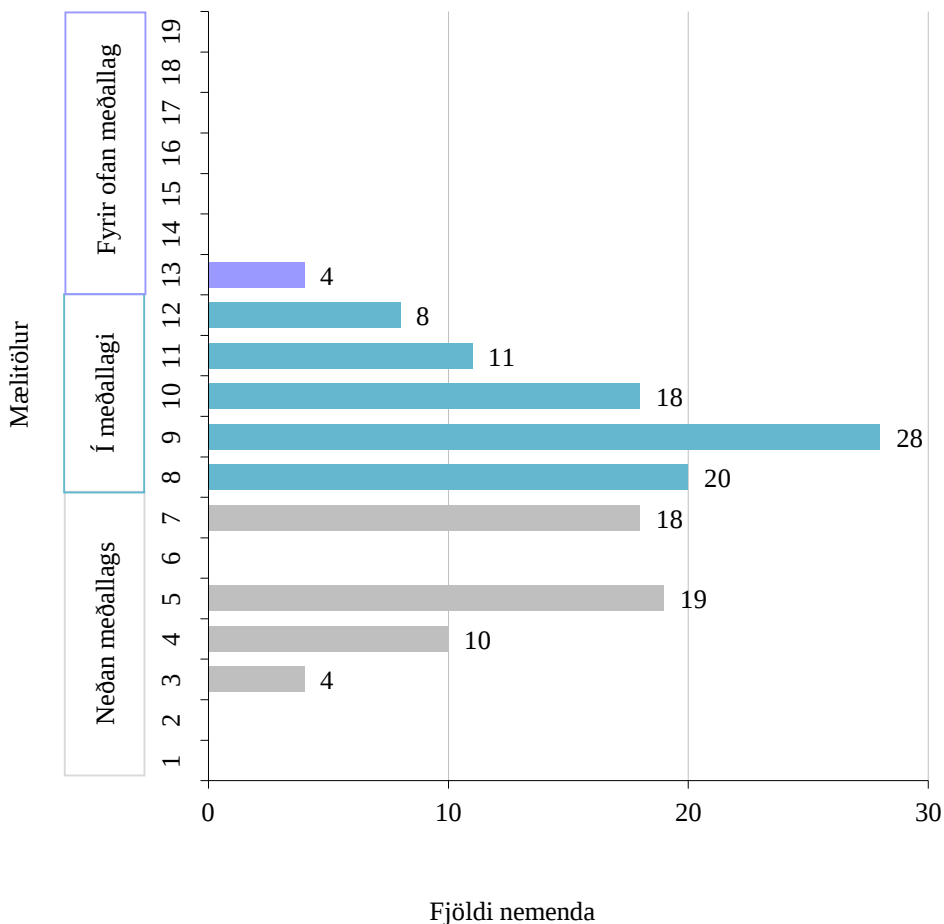


Mynd 12. Fjöldi nemenda eftir mælitölu í prófþættinum *mælingar*.

Í öllum skólunum nema fjórum þurftu einhverjir nemendur að fara í gegnum þrep III. Allir skólanna nema einn eru með meðaltal fyrir neðan meðallag í *mælingum*. Hæsta meðaltal í einstökum skóla er 9,5 og lægsta meðaltalið er 3,0 í þremur skólum. Enginn marktækur munur er á meðaltölum skólanna, enda fáir einstaklingar bakvið meðaltöl einstakra skóla. Þetta á líka við um meðaltöl skólanna í hinum fjórum prófþáttum þriðja þrepsins.

Í gegnum þrep III fóru 72 drengir (13% af heildarfjölda drengja) og 68 stúlkur (13% af heildarfjölda stúlkna). Hlutföllin árið 2009 voru þannig að 13% drengja þurftu að fara í þrep III og 17% stúlkanna. Að þessu leytinu koma stúlkur betur út fyrir árið 2010 en árið 2009 en drengir eins út. Meðaltal beggja kynja í *mælingum* er 5,4 en árið 2009 var meðaltal drengja 5,9 en stúlkna 5,7. Bæði kyn hafa því lækkað frá árinu áður í prófþættinum. Munurinn er ekki marktækur, frekar en í öðrum prófþáttum þriðja þrepsins.

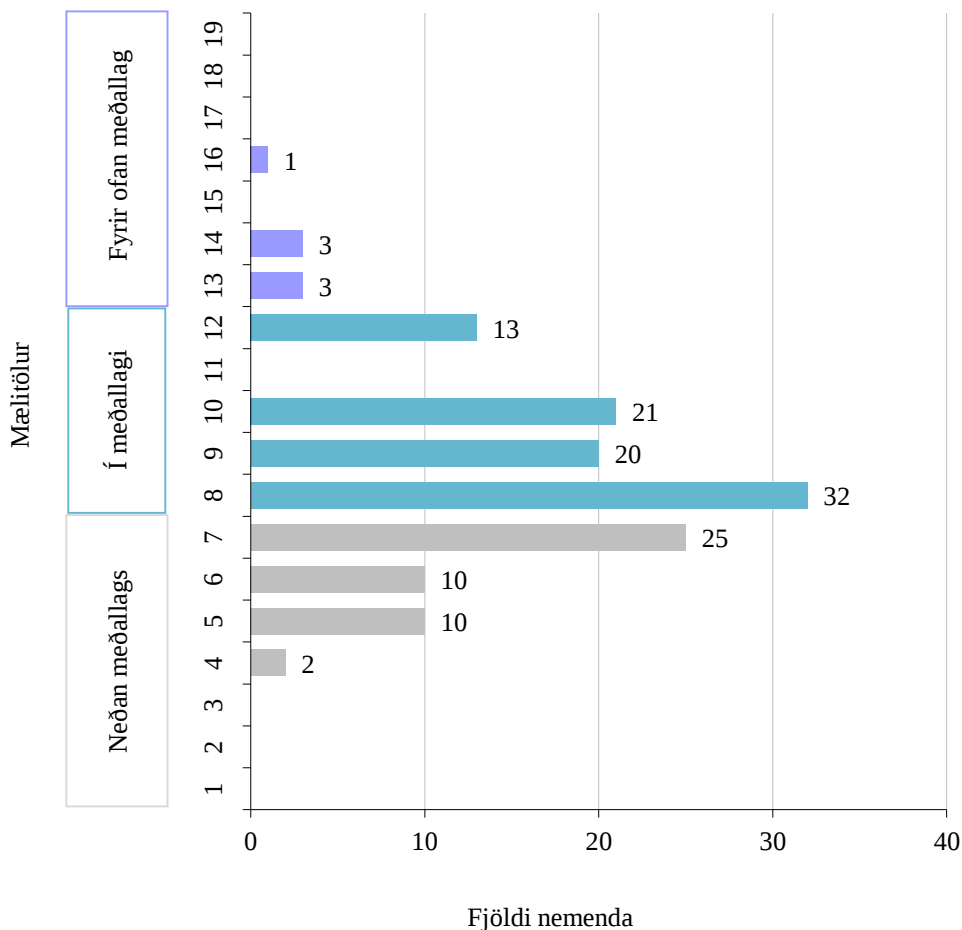
Á mynd 13 má sjá hvernig dreifing nemenda er eftir árangri þeirra í prófþættinum *stærðfræðiheitum*, sem er annar prófþáttur í þrepi III. Um 64 % er með mælitölu sem er *í eða yfir meðallagi* (mælitala á bilinu 8-19) en um 36% nemenda eru *undir meðallagi*. Árið 2009 voru um 69% með mælitölu *í eða yfir meðallagi* í prófþættinum. Meðaltalið í *stærðfræðiheitum* er nú 8,1 og lækkar um 0,3 frá árinu 2009. Meðaltalið er þó enn innan þeirra marka sem telst vera meðaltalsárangur, eða *í meðallagi*.



Mynd 13. Fjöldi nemenda eftir mælitölu í prófþættinum *stærðfræðiheitum*.

Hæsta meðaltal einstakra skóla í *stærðfræðiheitum* er 10,0 í þremur skólum og lægsta meðaltalið er 4,0. Meðaltal drengja í *stærðfræðiheitum* er 8,2 en hjá stúlkum 8,0. Árið 2009 voru stúlkur með meðaltalið 8,6 og drengir voru með 8,1. Ólíkt seinasta ári eru því drengirnir hærri nú.

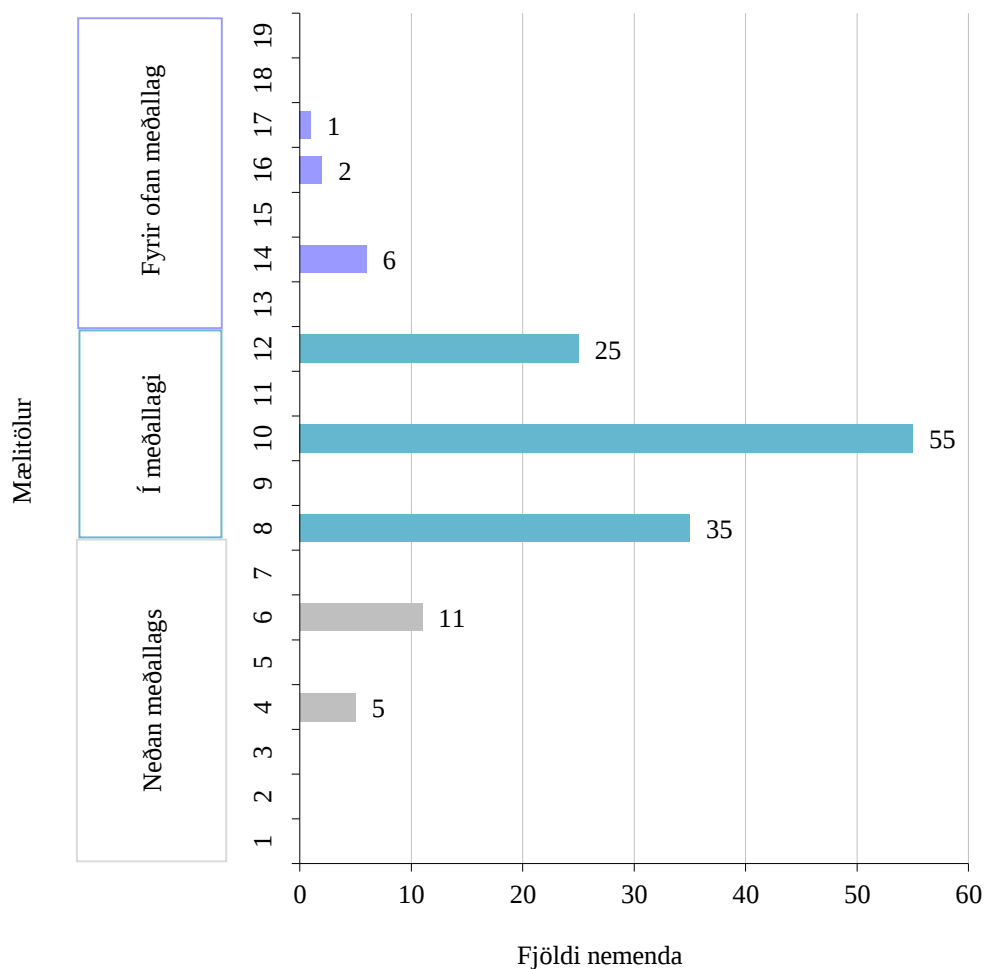
Á mynd 14 má sjá dreifingu nemenda eftir því hvaða mælitölu þeir fá á prófpættinum *tölfræði*, sem er þriðji þátturinn í þrepi III. Rúmlega 66% er með mælitölu í *eða yfir meðallagi* (mælitala á bilinu 8-19) en tæplega 34% nemenda eru *undir meðallagi*. Hlutfall þeirra sem fá mælitölu í *eða yfir meðallagi* hefur lækkað um fjögur prósentustig frá árinu 2009. Meðaltal hópsins í *tölfræði* er 8,5 sem er 0,4 lægra en það var árið 2009 og 0,7 lægra en það var árið 2008 (sjá mynd 4). Ásamt *mælingum* er *tölfræði* sá prófþáttur þar sem mest lækkun verður á milli áruna 2010 og 2009. Meðaltal hópsins er þó enn yfir átta og telst því í *meðallagi*.



Mynd 14. Fjöldi nemenda eftir mælitölu í prófpættinum *tölfræði*.

Hæsta meðaltalið í einstökum skóla í *tölfræði* er 13,0 og lægsta meðaltalið er 6,3. Stúlkur eru með meðaltalið 8,8 en drengir meðaltalið 8,2 í *tölfræði*. Árið 2009 voru stúlkur með meðaltalið 9,2 en drengir 8,6. Meðaltölin nú eru því lægri fyrir bæði kyn miðað við fyrra ár en stúlkurnar aftur hærri.

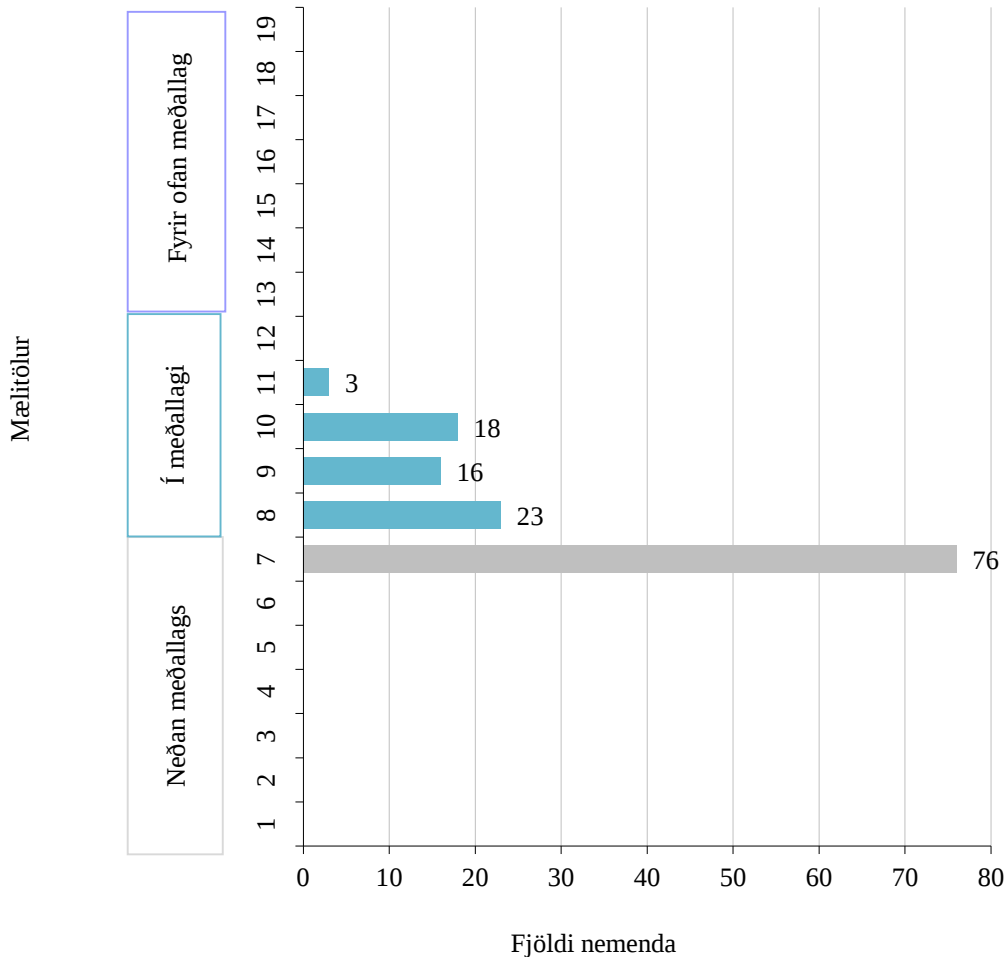
Næstsíðasti prófþátturinn í þrepi III er *rúm- og flatarmál* og sýnir mynd 15 dreifingu nemenda eftir því hvaða mælitölu þeir fá í þættinum. Tæp 89% nemenda eru með mælitölu *í eða yfir meðallagi* en rúm 11% *undir meðallagi*. Hlutfall þeirra sem fá mælitölu *í eða yfir meðallagi* hækkar um 13 prósentustig miðað við árið 2009. Meðaltal hópsins í *rúm- og flatarmáli* er 9,6 og hækkar um 0,5 frá árinu 2009. Mesta breytingin á meðaltali á milli ára 2010 og 2009 er í þessum prófþætti. Meðaltalið fyrir árið 2010 í *rúm – og flatarmáli* telst vera árangur *í meðallagi* (á bilinu 8-12).



Mynd 15. Fjöldi nemenda eftir mælitölu í prófþættinum *rúm- og flatarmál*.

Í *rúm- og flatarmáli* er hæsta gildið í einstökum skóla 12,7 og það lægsta 6,0. Drengir eru með meðaltalið 9,8 og stúlkur með 9,5. Bæði kyn voru með meðaltalið 9,1 árið 2009 og meðaltölin nú því hærri fyrir bæði kyn.

Á mynd 16 má sjá dreifingu nemenda eftir því hvaða mælitölu þeir fá í prófþættinum *algebra og jöfnur*, en þátturinn er sá seinasti í þrepi III. Aðeins 136 nemendur fóru í gegnum *algebru og jöfnur*, en ekki 140 eins og í hinum prófþáttunum fjórum í þrepi III. Ástæðan er sú að tveir skólanna sem átta börn í þriðja þrepi, skiluðu ekki niðurstöðum fyrir *algebru og jöfnur*. Niðurstaðan er að rúm 44% eru með mælitölu í *meðallagi*, en tæp 56% *undir meðallagi*. Enginn er með mælitölu *yfir meðallagi*. Þetta er verri niðurstaða en árið 2009 en þá voru 55% með mælitölu í *meðallagi*. Meðaltal hópsins fyrir árið 2010 er 7,9 sem er 0,2 lægra en það var árið 2009 og telst árangur heildarinnar vera í *meðallagi*.



Mynd 16. Fjöldi nemenda eftir mælitölu á prófþættinum *algebra og jöfnur*.

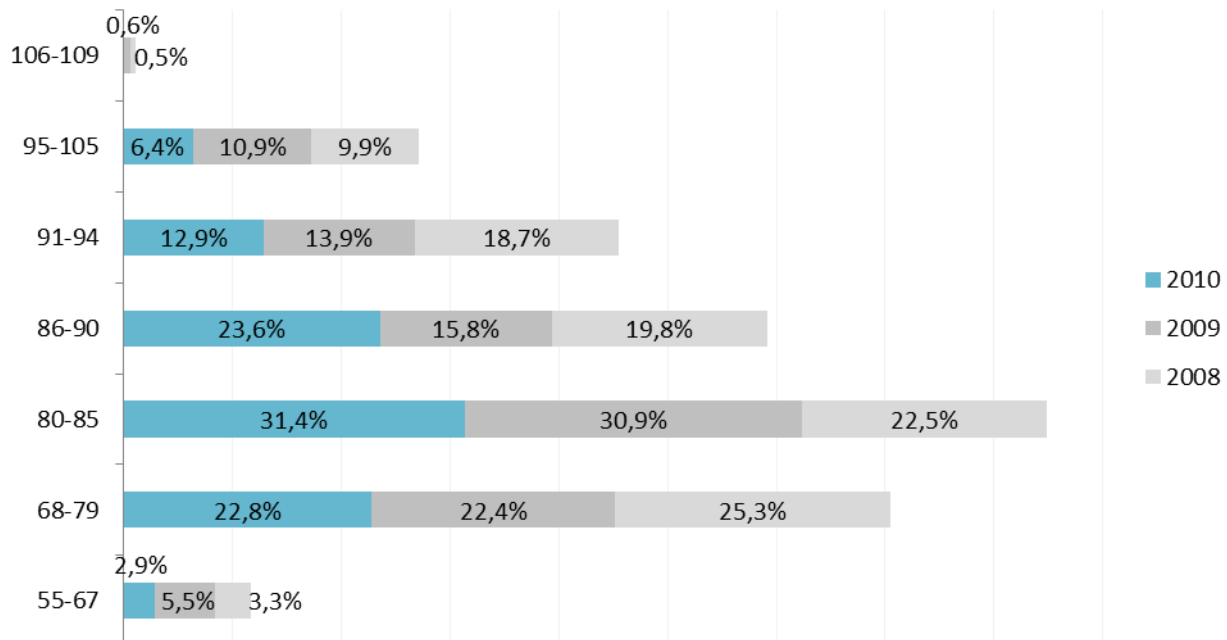
Hæsta gildið í einstökum skóla í *algebru og jöfnum* er 9,2 og átta skólar eru með lægsta gildið sem er 7,0. Í gegnum *algebru og jöfnur* fóru 70 drengir og 66 stúlkur. Meðaltal stúlkna í prófþættinum er 8,0 en drengja 7,8.. Stúlkur voru með meðaltalið 8,1 í *algebru og jöfnum* árið 2009 og þá voru drengir með meðaltalið 8,0. Meðaltölin nú eru því lítillega lægri fyrir bæði kyn miðað við árið á undan en stúlkurnar enn hærri en drengirnir.

Nemendur sem þurfa sérstakan stuðning

Fyrir þá nemendur sem fara í gegnum öll þrjú þrepin er reiknuð heildartala til að sjá hverjir eru líklegir til að þurfa stuðning í stærðfræði. Miðað er við að nemendur sem fá **heildartöluna 85 eða lægri**, þurfi stuðning. Eins og sjá má á mynd 17 eru tæp 3% þeirra nemenda sem fóru í gegnum öll þrepin árið 2010, með heildartölu á bilinu 55-67, 23% með heildartölu á bilinu 68-79 og 31% með tölu á bilinu 80-85. Samtals eru því 57% nemenda af þriðja þrepi undir viðmiðunarmörkunum, og þurfa því líklega stuðning í stærðfræði. Haustið 2009 var hlutfallið 59% en 2008 var hlutfallið 51%. Samkvæmt stöðlun prófsins ætti um það bil helmingur hópsins sem fer í gegnum öll þrep skimunarinnar, að vera með 85 eða lægra í heildartölu. Niðurstöður ársins 2008 pössuðu við það, en hlutföll áranna 2010 og 2009 sýna að töluvert fleiri af hópnum sem fer í gegnum þrep III, þurfa stuðning eða frekari athuganir við, miðað við það sem stöðlunin segir til um.

Fyrirnefnd 57% gera 80 nemendur af þeim 140 sem fóru í gegnum þrep III. Þessir nemendur þurfa stuðning samkvæmt ofangreindum viðmiðum og mynda 7,2% alls nemendahópsins sem tók þátt í skimuninni árið 2010. Árið 2009 var hlutfallið 8,8% og árið 2008 var það 8,3%. Hlutfallið nú er því lægra en það var árin tvö þar á undan. **Þróunin á seinustu þremur árum er því að hlutfallslega fleiri þurfa eingöngu að fara í fyrsta þrepið eða fyrstu tvö, á meðan að þeir sem þurfa að fara í gegnum öll þrjú, eru slakari en samskonar hópur árin á undan.**

Samkvæmt stöðlun prófsins ættu 12,6% af nemendahópnum að þurfa stuðning í stærðfræði, en hlutföllin fyrir þessi þrjú ár eru töluvert lægri en það. Á það skal bent að seinasti prófþáttur þriðja þreps, *algebra og jöfnur*, var ekki lagður fyrir í tveimur skólanna, en sama hefur verið uppi á teningnum í fyrri skimunum. Þetta lækkar heildartöluna og líklegt er að niðurstöður yrðu á þann veginn að enn færri væru í hópnum sem þyrftu stuðning ef *algebra og jöfnur* hefðu verið lagðar fyrir í öllum skólunum samkvæmt fyrirmælum.



Mynd 17. Hlutfall nemenda sem fór í gegnum öll þrjú þrep skimunarinnar eftir heildartölu.

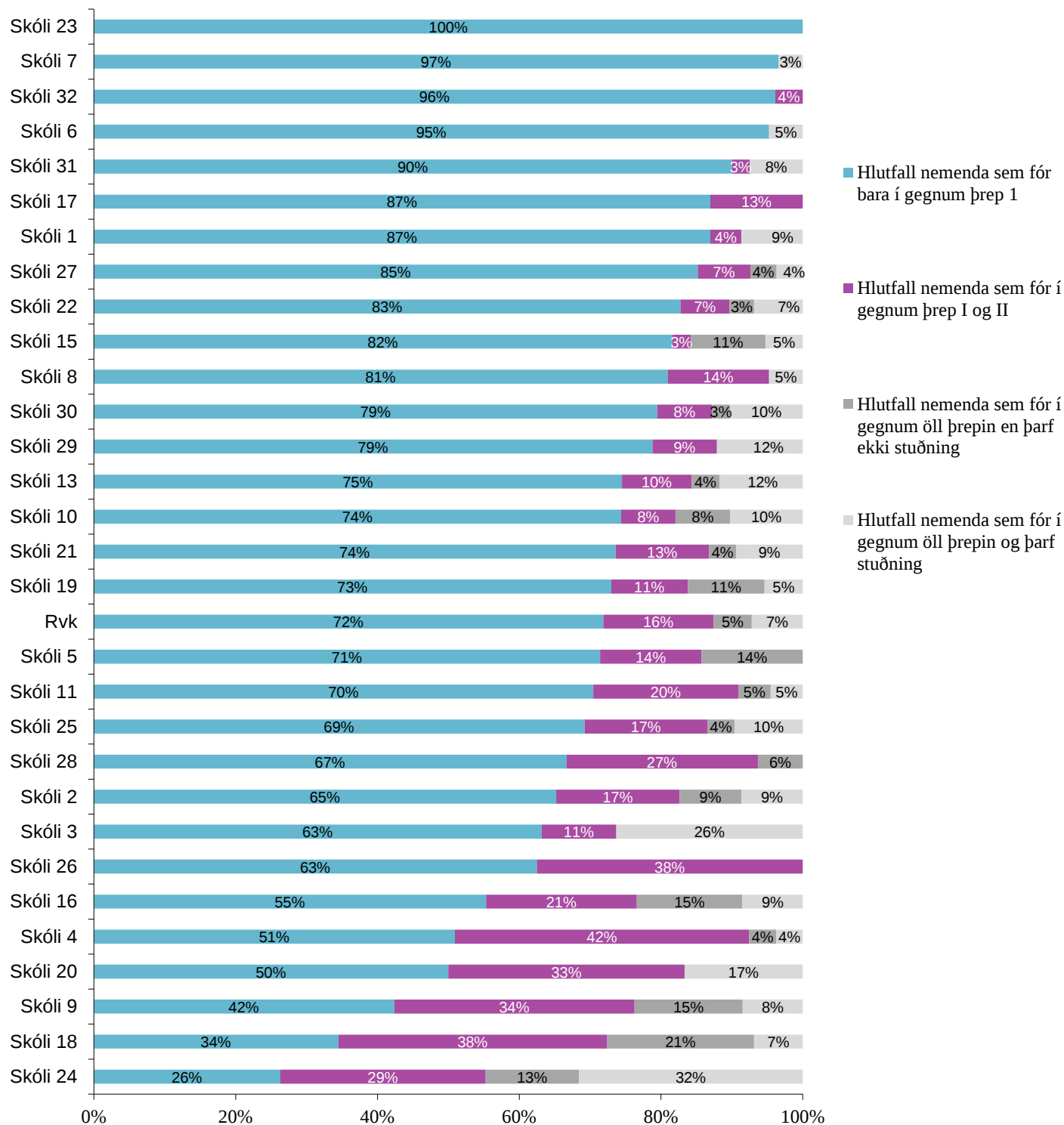
Af þeim 80 sem líklega þurfa á stuðningi að halda nú, eru 42 drengir og 38 stúlkur. Af öllum þátttakendunum 1.112 þýðir þetta að 7,4% drengja og 7,0% stúlkna þurfa líklega á stuðningi í stærðfræði að halda. Miðað við árin 2009 og 2008 hefur staða kynjanna hvað stuðninginn varðar snúist við því þá voru samsvarandi hlutföll

7,9% og 7,8% fyrir drengina og 9,6% og 8,8% fyrir stúlkurnar. Það þurftu því hlutfallslega fleiri stúlkur á stuðningi að halda árin 2009 en 2008 en drengir, en það snýst við fyrir árið 2010 þótt munurinn á kynjunum sé lítill. En almennt eru hlutföllin lægri fyrir bæði kyn nú en árin tvö þar á undan.

Samkvæmt stöðlun Talnalykils má búast við að meðaltal heildartölu sé á bilinu 85-115, þ.e. ef *allir* þátttakendur taka þátt í þriðja þrepinu. Ef meðaltal heildartölu er lágt hafa aðeins þeir allra slökustu farið í gegnum þriðja þrep skimunarinnar. Ef meðaltalið er hátt hafa tiltölulega margir sem ekki eru slakir, farið í gegnum þriðja þrep skimunarinnar. Meðaltalið fyrir árið 2010 er 83,5 sem þýðir að aðeins þeir allra slökustu hafa farið í gegnum þriðja þrepið. Meðaltal heildartalna hefur farið lækkandi í seinustu tveimur skimunum því meðaltalið árið 2009 var 83,7 árið 2008 var meðaltalið 84,1. Þessi meðaltöl sýna aftur að hópurinn sem fór í gegnum þriðja þrepið árið 2010, er slakari en samskonar hópar árin tvö þar á undan.

Hæsta meðaltal heildartölu hjá einstökum skóla er 94 en það lægsta er 68. Árið 2009 var hæsta meðaltalið 93 og það lægsta 74. Meðaltal stúlkna er 84,0 en meðaltal drengja 83,1. Meðaltal stúlkna er lægra en árið 2009 en þá var það 84,3. Meðaltalið fyrir drengi en hinsvegar hærra nú því árið 2009 var það 83,0. Á árunum 2008-2010 hafa stúlkurnar alltaf haft hærra meðaltal í heildartölu miðað við drengina.

Á mynd 18 sést eftir einstökum skólum, hversu margir nemendur þurftu að fara í gegnum hvert þrep og hversu hátt hlutfall nemenda af heildarfjölda er líklegt til að þurfa hjálp í stærðfræði. Eins og áður sagði þurfa í heildina rúm 7% á stuðningi að halda samkvæmt niðurstöðum skimunarinnar, en munur er á skólum hvað þetta varðar. Í sex skólum þurfa t.d. engir á stuðningi að halda en í skóla 24 þurfa 32% þeirra sem þreyttu skimunina á stuðningi að halda. Einnig getur verið mikill munur á milli skólanna þegar eingöngu eru skoðaðir þeir nemendur sem fóru í gegnum öll þrjú þrepin. Þannig fóru 28% nemendahópsins í skóla 18 í gegnum þrepið en einungis 7% af heildinni þarf á stuðningi að halda. Í skóla 3 fóru 26% nemendahópsins í gegnum sama þrep og allur sá hópur þarf samkvæmt skimuninni á stuðningi að halda. Aftur ber að hafa í huga að í mörgum skólanna er um fáa nemendur að ræða sem standa að baki prósentutölum í þriðja þrepi.



Mynd 18. Hlutf. nemenda eftir skólum og þrepum, auk hlutf nemenda sem þurfa á stuðningi að halda.

Samantekt og nýting niðurstaðna

Aldrei hefur hærra hlutfall nemenda í 3. bekkjum grunnskólanna í Reykjavík tekið þátt í stærðfræðiskimuninni Talnalykli í Reykjavík en árið 2010 en hlutfallið var 83%. Samtals voru 30 af þeim 39 skólum í borginni er hafa 3. bekk, með í skimuninni og að þessu sinni var eingöngu um almenna grunnskóla að ræða. Þátttakendur árið 2010 voru 1.112 sem er sex þátttakendum færra en þegar þeir voru flestir árið 2008.

Um 72% nemenda náðu settu viðmiði í þrepi I og eru því ólíklegir til að þurfa á sérstakri aðstoð í stærðfræði að halda. Um 15% nemenda náðu settu viðmiði í þrepi II og teljast því ekki í mikilli áhættu hvað varðar námsörðugleika í stærðfræði.

Um 13% nemenda fór í gegnum þrep III og rúmur helmingur þeirra telst þurfa á sérstakri aðstoð að halda í stærðfræði. Þetta jafngildir 7,2% af nemendahópnum í heild sem tók þátt í skimuninni. Hlutfallið nú er lægra en það hefur verið seinustu tvö ár. Samkvæmt þeim viðmiðunum sem stuðst er við ætti þessi hópur að vera um 92% þeirra nemenda sem líklega munu þurfa sérkennslu í stærðfræði.

Í þrepi I (prófpátturinn *reikningur og aðgerðir*), sem er það þrep sem allir nemendur fara í, er meðaltalið 11,0 og hefur ekki verið hærra á því tímabili sem hér um ræðir. Meðaltalið hækkar um 0,3 frá árinu 2009. Í þrepi II (prófpátturinn *tölur*), sem 28% hópsins fóru í gegnum, er meðaltalið 9,4 og er það einnig hæsta meðaltal á tímabilinu 2005-2010, reyndar jafnhátt og það var árið 2007. Meðaltalið í þrepi II hækkar um 0,2 miðað við seinustu tvær mælingar. Kynin hafa sama meðaltal í þrepi I en drengir hafa hærra meðaltal en stúlkur í þrepi II sem er eini marktæki munurinn á milli kynjanna í skimuninni.

Hópur 3, sem er sá hópur sem þurfti að fara í gegnum öll þrjú þrepin, lækkar í öllum prófpáttum nema einum á milli árána 2010 og 2009. Í flestum tilvikum hefur þessi hópur aldrei mælst lægri í tilteknum prófpáttum, t.d. *reikningi og aðgerðum*, á tímabilinu 2005-2010. Það er því ljóst að um leið að hópur 3 hefur farið minnkandi með árunum, þá hefur meðaltal hópsins lækkað. Um 13% drengja og 13% stúlkna fóru í gegnum öll þrjú þrepin. Í þrepinu hafa drengir hærra meðaltal í tveimur prófpáttum og stúlkur einnig. Í einum prófpáttanna eru meðaltölin jöfn. Fleiri drengir (7,4%) þurfa stuðning í stærðfræði en stúlkur (7,0%)

Niðurstaðan í skimuninni er misjöfn eftir skólum og hlutfall þeirra sem þurfa á stuðningi að halda í stærðfræði er breytilegt. Í sex skólum þurfa engir á stuðningi að halda samkvæmt skimunni, en í einum skólanna þarf tæpur þriðjungur nemenda stuðning.

Markmið skimunarinnar er að finna þá einstaklinga sem þurfa á stuðningi að halda í stærðfræðinámi. Í kjölfar útgáfu þessarar heildarskýrslu fær hver grunnskóli senda skýrslu með niðurstöðum sinna nemenda. Æskilegt er að kennarar nýti þessar niðurstöður til að gera áætlun um stærðfræðikennslu út frá stöðu hvers nemanda og ákvarða hvaða einstaklingar þurfa á sérkennslu í stærðfræði að halda. Þessir nemendur vinni eftir einstaklingsáætlun í stærðfræði þar sem tekið er tillit til veikra og sterkra þátta í stærðfræðipækkingu þeirra. Einnig er mikilvægt að nýta þær vísbendingar sem hér koma fram og í skýrslum einstakra skóla, um hvað hefur gefið góða raun í stærðfræðikennslu og hvað þarfnast úrbóta.

Niðurstöðurnar er bæði hægt að nýta til að breyta áherslum í kennslu heilla bekkja og ekki síður til að styðja einstaka nemendur. Ef niðurstöður gefa til kynna að skilning vantí á einhverjum grunnhugtökum stærðfræðinnar, er hægt að grípa strax inn í til að nemendur geti náð árangri.

Samkvæmt sérkennslukönnun frá 2005 (*Sérkennsla í grunnskólum Reykjavíkur*, 2005) nær sérkennsla í stærðfræði hámarki í sjöunda bekk, en þar eru nýttar 15,5% af heildarsérkennslustundum í stærðfræði. Í 3. bekk eru aðeins nýtt 8,3% og í 4. bekk 10,5%. Skólar geta nýtt sér niðurstöður skimunarprófsins í 3. bekk til að setja

sérkennslu í stærðfræði sterkar inn í 4. og 5. bekk, en virðist vera gert samkvæmt ofangreindri sérkennslukönnun.

Niðurstöður úr prófþættinum *mælingar* gefa til kynna að nokkur hluti nemenda í öllum skólum skilji ekki hugtök eins og dagar/vikur/mán/ár, mm/cm/m/km og sek/mín/klst. Enn skal á það bent að aðeins hluti nemendahópsins tók þennan námsþátt og niðurstöðurnar gefa því ekki upplýsingar um færni alls nemendahópsins. Það er þó ljóst að nemendahópurinn sem líklegastur er til að þurfa stuðning í stærðfræði, stendur sig lakar í þessum námsþætti en öðrum. Því er vert að skoða sérstaklega hvernig unnið er með mælingar í skólastofunni og einnig hvort þessir nemendur þurfa sérstaka aðstoð við að tileinka sér þessi hugtök.

Þessar niðurstöður má ekki síður nýta við heildarskipulag stærðfræðináms, s.s. með sjálfstæðum verkefnum sem höfða til áhugasviðs og getu einstakra einstaklinga. Einnig með tímabundinni getuskiptingu hópa, þar sem nemendur vinna markvisst að þjálfun ákveðinna atriða og þátta stærðfræðinnar. Í stærðfræðináminu, sem og öðru námi, ætti að hafa að leiðarljósi einstaklingsmiðað nám og samvinnu nemenda. Einnig ætti að nýta fjölbreyttar námsleiðir til að koma sem best til móts við veika og sterka þætti einstakra nemenda, í samræmi við einstaklingsáætlun sem þeir móta í samstarfi við kennara og foreldra.

Heimildaskrá

Aðalnámskrá grunnskóla, stærðfræði (2007). Reykjavík: Menntamálaráðuneytið.

Einar Guðmundsson og Guðmundur B. Arnelsson (1998a). *Talnalykill. Mælitölur, vikmörk og matsreglur fyrir hóppróf*. Reykjavík: Rannsóknastofnun uppeldis- og menntamála.

Einar Guðmundsson og Guðmundur B. Arnelsson (1998b). *Talnalykill. Staðal- og markbundið próf í stærðfræði handa 1.-7. bekk. Handbók*. Reykjavík: Rannsóknastofnun uppeldis- og menntamála.

Sigurbjörg J. Helgadóttir o.fl. *Sérkennsla í grunnskólum Reykjavíkur* (2005). Reykjavík: Menntasvið Reykjavíkurborgar.

Starfsáætlun fræðslumála í Reykjavík 2004. Reykjavík. Fræðslumiðstöð Reykjavíkur.

www.namsmat.is. Námsmatsstofnun.