

TÍMARIT SAMTAKA
STÆRDFRÆDIKENNARA
2. TBL., 19. ÁRG.



ÉG GET REIKNAD

2012

Nafn



Flatarmál 2. tbl., 19. árg. 2012
rit Flatar, samtaka stærðfræðikennara
© 2012 Flatarmál

Útgefandi

Flötur, samtök stærðfræðikennara
Laufásvegi 81, 101 Reykjavík

Stjórn Flatar

Valgarð Már Jakobsson *formaður*

Framhaldsskólanum í Mosfellsbæ

Ásta Ólafsdóttir *gjaldkeri*

Réttarholtsskóla

Imke Schirmacher *ritari*

Lágafellsskóla

Kristján Einarsson *vefumsjón*

Framhaldsskólanum í Mosfellsbæ

Erla Þórey Ólafsdóttir *meðstjórnandi*

Kirkjubæjarskóla

Ritnefnd Flatarmála

Þórgunnur Óttarsdóttir *ritstjóri*

Brekkubæjarskóla

Laufey Einarsdóttir

Kelduskóla - Korpu

Guðbjörg Pálsdóttir

Menntavísindasviði HÍ

Þóra Þórðardóttir

Menntaskólanum í Kópavogi

Prófarkalestur

Birna Hugrún Bjarnardóttir

Kristín Einarsdóttir

Umbrot og myndvinnsla

Kristinn Pétursson, minervamidlun.is

Prentun

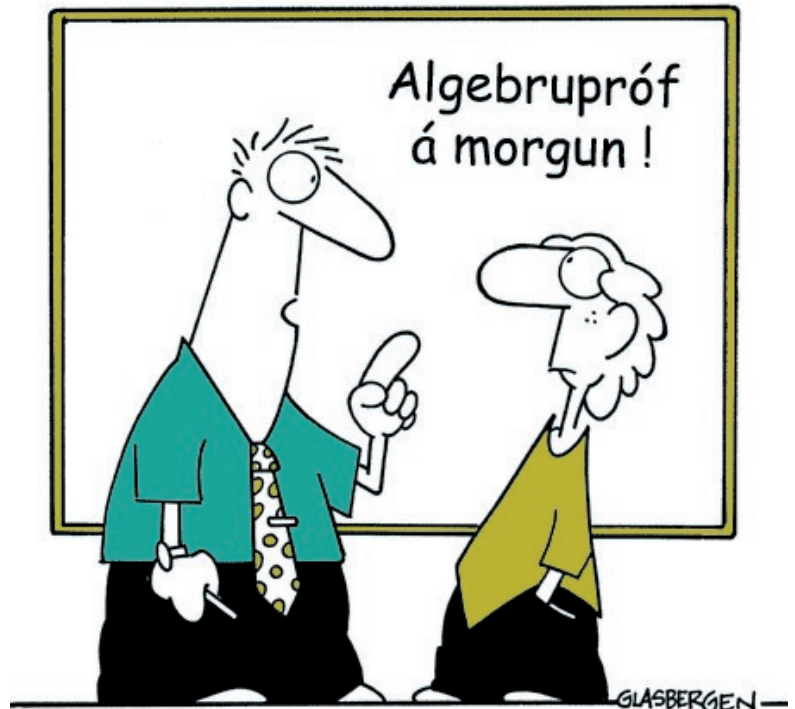
Prentsmiðjan Oddi ehf.

Veffang / netfang

flotur.ismennt.is / flotur@ismennt.is

Til höfunda greina í Flatarmálum

Skil á greinum fyrir næsta blað má senda sem tölvu-póst til stjórnar Flatar á flotur@ismennt.is. Hverri grein skulu fylgja upplýsingar um nafn höfundar, starfsheiti og stofnun sem hann vinnur hjá. Höfundur er beðinn um að koma með tillögur að aðalfyrirsögn, millifyrirsögnum og myndatextum. Ljósmyndir, teikningar og myndrit skulu ekki sett inn í texta greinar, heldur vistuð sem stakar skrár. Númer eða nafn myndar komi fram í texta. Stjórn Flatar tekur endanlega ákvörðun um birtingu greina. Grein er skrifuð á ábyrgð höfundar. Ekki er greitt fyrir greinaskrif í blaðið.



„Jú, það ER mikilvægt að læra stærðfræði því þú gætir lent í því að kaupa þér síma án reiknivélar!“

Heil og sæl

Í upphafi árs horfum við fram á veginn og setjum okkur í stellingar fyrir verkefni framundan og á það einnig við um ritnefnd Flatarmála. Árið 2013 er merkisár í sögu Flatar, samtaka stærðfræðikennara, því í mars eru tuttugu ár liðin frá því samtökin voru stofnuð.



Á þessum árum hefur Flötur staðið að margvíslegum verkefnum. Má þar nefna Dag stærðfræðinnar ásamt verkefnum, útgáfu verkefnabanka fyrir kennara, útgáfu Flatarmála, mál gagns samtakanna, og námstefnur sem samtökin hafa haldið árlega fyrir félagsmenn og aðra áhugasama stærðfræðiuennendur. Einnig hefur Flötur tekið þátt í fundum og ráðstefnum með öðrum félögum, átt fulltrúa í ýmsum nefndum og skrifað álitssgerðir, svo eitthvað sé talið.

Dagur stærðfræðinnar verður haldinn í fjórtánda sinn föstudaginn 1. febrúar næstkomandi. Eins og undanfarin ár er markmið dagsins einkum tvíþætt: að *vekja nemendur og sem flesta aðra til umhugsunar um stærðfræði og hlutverk hennar í samfélaginu*, einnig að *fá nemendur til að koma auga á möguleika stærðfræðinnar og notagildi hennar í víðara samhengi*.

DAGUR STÆRÐFRÆÐINNAR

- föstudaginn 1. febrúar 2013



Markmið með *Degi stærðfræðinnar* er tvíþætt:

- að vekja nemendur og sem flesta aðra til umhugsunar um stærðfræði og hlutverk hennar í samfélaginu
- að fá nemendur til að koma auga á möguleika stærðfræðinnar og sjá hana í víðara samhengi.

Við minnum á efni sem Flötur hefur sett saman í tilefni dagsins, en það má nálgast á heimasíðu félagsins flotur.ismennt.is

> **Forsíða** Flatarmála er að þessu sinni unnin upp úr forsiðu kennslubókar Jónasar B. Jónssonar sem Ríkisútgáfa námsbóka gaf út á 7. áratug 20. aldar.

Það er hlutverk okkar kennara að gera þennan dag eftirminnilegan fyrir nemendur. Við eigum að gefa þeim kost á að takast á við verkefni stærðfræðinnar á sem fjölbreyttastan hátt, líta upp úr bókunum og uppgötva töfra stærðfræðinnar á áþreifanlegan og skemmtilegan hátt. Dagurinn er jafnframt áminning fyrir okkur kennara um mikilvægi fjölbreyttra kennsluáðferða og raunverkefna í allri kennslu.

Í öllu stærðfræðinámi þurfa nemendur að fá að þróa skilning sinn á stærðfræðihugtökum með því að fást við viðfangsefni sem tengjast daglegum veruleika þeirra og hafa merkingu fyrir þá sjálfa. Mikilvægt er einnig að stærðfræði sé tengd viðfangsefnum annarra námsgreina.

Öll verkefni sem Flötur hefur gefið út undanfarin ár í tilefni dags stærðfræðinnar má nálgast inn á vefsíðu Flatar og þau er hægt að nota allan ársins hring til að krydda stærðfræðinámið.

Námstefna Flatar er einn af viðburðum haustsins sem ég bið eftir með eftirvæntingu. Ég lít á námstefnurnar sem vettvangur fyrir mig til að miðla og fá hugmyndir í stærðfræðikennslu, hitta aðra stærðfræðikennara og ræða málin. Haustið 2012 var námstefna samtakanna haldin í tífunda sinn. Mætti góður hópur fólks á Hótel Selfoss helgina 28.-29. september til að fræðast og taka þátt í vinnustofum. Einnig fékk hópurinn kynningu á og tók þátt í umræðum um nýútkomna skýrslu Menntamálaráðuneytisins um stærðfræðikennslu á unglíngastigi í grunnskólum landsins.

Frá upphafi hefur Flötur haft að leiðarljósi að námstefnurnar séu vettvangur fyrir stærðfræðikennara á öllum skólastigum til að hittast, fræðast og ræða saman um stærðfræði fjarri öllu daglegu amstri. Stjórn Flatar leitast við að sameina námskeið, kynningar, skemmtun og umræðu um það sem er efst á baugi í stærðfræðinámi og -kennslu hverju sinni.

Efni blaðsins er fjölbreytt að vanda og ber námstefnu Flatar 2012 að nokkru vitni. Formaður Flatar, Valgarð Mór Jakobsson, tók saman pistil um það sem fram fór á námstefnunni. Þóra Þórðardóttir, annar höfundur skýrslunnar *Úttekt á stærðfræðikennslu á unglíngastigi grunnskóla*, tók ásamt Guðbjörgu Pálsdóttur saman umræðupunkta námstefnugesta um niðurstöður skýrslunnar. Laufey Einarisdóttir, Ingólfur Gíslason og Imke Schirmacher fjalla í stuttu máli um vinnustofur sínar á námstefnunni. Kristján Sigurðsson fjallar um áðurnefnda skýrslu Menntamálaráðuneytisins um stærðfræðikennslu á unglíngastigi.

Kristín Bjarnadóttir rifjar upp með okkur sögu kennslubóka í stærðfræði í *söguhorni* blaðsins. Kristín Helga Ólafsdóttir og Þórunn Bergþóra Jónsdóttir deila með okkur efni úr meistrararitgerð sinni, *Að bregða út af vananum*. Sigrún Helga Kristjánsdóttir og Valdís Ingimarsdóttir gefa okkur hugmyndir um hvernig við getum nýtt spilastokkinn í kennslu og einnig er að finna kennsluhugmyndir frá Laufeyju Einarisdóttur og Þuríði Jónu Ágústsdóttur. Guðný Helga Gunnarsdóttir kynnir ráðstefnurit Norma 11. Áhugaverðar vefsíður eru á sínum stað og auk þess minnum við á nokkra viðburði sem fram fara á árinu í samantektinni *Hvað er á döfinni*. Að lokum er félagsmönnum og öðrum áhugamönnum um stærðfræði bent á áhugaverðar greinar að þessu sinni í stað tímarita.

Annað tölublað Flatarmála 2012 er heldur seinna á ferðinni en áætlað var, en ritstjórn blaðsins hefur þegar hafið vinnu við fyrsta blað ársins 2013. Í blaðinu verður fjallað um viðburði í tilefni afmælisársins og lítið yfir farinn veg. Allt stærðfræðitengt efni svo sem ábendingar um áhugaverðar greinar og verkefni, sögur úr kennslustofunni eða annað sem brennur á ykkur er vel þegið.

Þórgunnur Óttarsdóttir,
ritstjóri Flatarmála

Að bregða *útaf* vananum

eftir

KRISTÍNU HELGU ÓLAFSDÓTTUR
og ÞÓRUNNI BERGÞÓRU JÓNSDÓTTUR
kennara við Fjölbautaskólann í Garðabæ

Haustið 2009 skráðum við stöllurnar okkur í meistaranám við Menntavísindasvið Háskóla Íslands. Við vorum samferða í öllu náminu og þegar kom að því að ákveða hvaða verkefni yrði fyrir valinu sem meistaraverkefni lá beinast við að taka efni á svipuðum nótum. Við höfðum fundið í gegnum námið hvað það var mikill styrkur fyrir okkur báðar að vinna saman þegar þess var kostur.

Okkur þótti tilvalið að velja verkefni sem gæti nýst okkur við samningu nýrra áfanga í stærðfræði því starfsmenn skólans sem við störfum við voru í mikilli vinnu við samningu nýrrar námskrár. Í þeirri vinnu var reynt að hafa í forgrunni að fjölbreytni í vinnubrögðum og kennsluáferðum er ein forsenda þess að nemendur öðlist margvíslega hæfni. Til að öðlast lykilhæfni þarf nemendum að gefast tækifæri til að fást við mismunandi viðfangsefni.

Við unnum meistaraverkefnið okkar nokkuð samhlíða, þó svo að um sitthvora rannsóknina hafi verið að ræða. Báðar tókum við fyrir verkefni sem tengdust námsmáti í framhaldsskóla. Þrátt fyrir að í grunninn værum við að skoða svipað efni voru efnistöð okkar og nálgun mismunandi. Í báðum tilvikum var um samanburðarrannsóknir að ræða með eigindlegu ívafi. Rannsóknirnar voru þess eðlis að óhjákvæmilegt var annað en að nýta að hluta til aðferðir *starfendarrannsóknna*, sem eru hugsaðar til umbóta.

Í upphafi rannsókna var stöðupróf lagt fyrir alla þátttakendur. Markmið þess var tvíþætt. Annars vegar að varpa ljósi á upphafsstöðu nemenda og hins vegar var tilgangurinn að afla upplýsinga sem gerðu rannsakendum kleift að búa til samanburðarhópa sem voru sem líkastir tilraunahópunum, þ.e. nemendur voru paraðir saman í tilraunahópi og samanburðarhópi eftir niðurstöðum stöðuprófsins.

Í rannsóknunum voru annars vegar skoðuð tengsl námsmatsaðferða og árangurs nemenda og hins vegar tengsl námsmatsaðferða og viðhorfs nemenda. Til að kanna þetta var beitt svonefndu tilraunasniði (e. experimental design). Viðhorf nemenda til stærðfræðinnar skiptir miklu máli og getur vafalítið haft áhrif bæði á árangur þeirra og viljann til að læra meira. Viðhorfskönnunin var lögð fyrir í fyrstu og síðustu kennslustund annarinnar. Þar voru nemendur í öllum hópum spurdir um viðhorf sitt til stærðfræði og stærðfræðináms. Einnig var spurt um líðan þeirra í stærðfræðitímum, hvort þeir kviðu fyrir stærðfræðiprófum, hvernig aðstæður þeir vildu hafa þegar þeir lærðu stærðfræði, hvort þeir hygðu á frekara nám í stærðfræði og margt fleira.

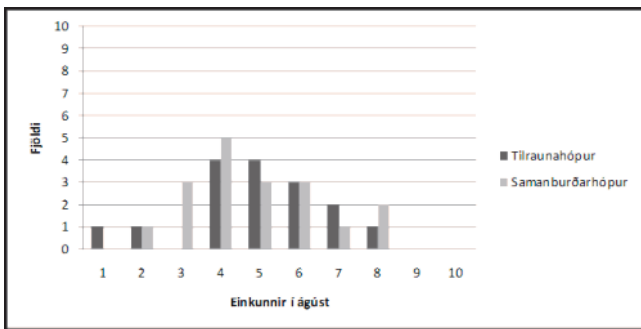
Skoðuð var marktækni með því að nota hefðbundnar aðferðir við tölfræðivinnslu og notast var við Data-Analysis í Excel og var í öllum tilvikum miðað við 95% öryggismörk ($p \leq 0,05$). Hér á eftir fer lýsing á hvoru verkefni fyrir sig og einnig verður gerð grein fyrir helstu niðurstöðum. Ef lesendur óska frekari upplýsinga þá bendum við á meistararitgerðir okkar sem hýstar eru á Skemman.is.

Verkefni Þórunnar Bergþóru

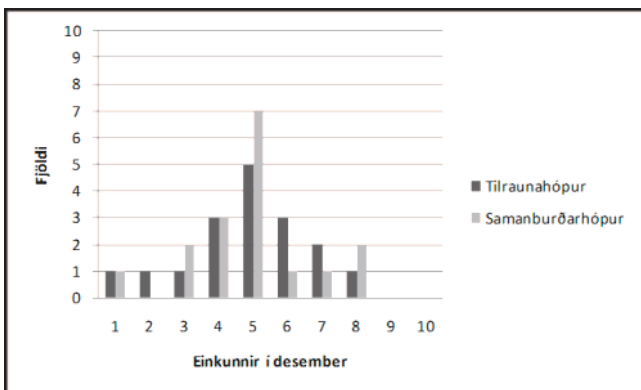
Nemendur rannsakanda voru vanir hefðbundnu námsmati sem fólst í reglulegum kaflaprófum yfir önnina og lokaprófi í lok annar. Rannsóknin fólst í að beita ýmsum öðrum aðferðum við námsmat, s.s. leiðsagnarmati, sjálfsmati og jafningjamati. Leiðsagnarmatið fólst í að meta vinnubók nemenda, hópavinnu, virkni og vinnu nemenda í tímum. Tvö sjálfsmatsform voru notuð sem nemendur fylltu út í lok hverrar viku. Annað formið sneri að því hvernig nemendur mátu eigin vinnu og virkni, en hitt að því hversu vel viðkomandi áleit sig hafa náð tilteknum efnisatriðum. Að auki þurftu nemendur að kenna samnemendum sínum afmarkað efni og mátu samnemendur þeirra hvernig til tókst. Í upphafi annarinnar var þetta kynnt fyrir öllum og nemendum gerð grein fyrir í hverju námsmatið fólst. Rannsóknarspurningarnar voru:

1. Hver eru áhrif óhefðbundins námsmats á námsárangur í stærðfræði?
2. Hvaða áhrif hefur óhefðbundið námsmat á viðhorf nemenda til stærðfræði?

Rannsóknin var gerð á nemendum í áfanganum stæ202 en áfanginn er þriðji í röð hægferðaráfanga og oft síðasti stærðfræðiáfanginn sem nemendur taka. Samanburðarhópurinn fékk hefðbundið námsmat. Allir nemendur tóku sama loka-prófið í desember og voru einkunnir hópanna bornar saman til að meta árangurinn. Niðurstöðurnar voru ekki alveg samkvæmt væntingum því ekki kom marktækur munur í ljós á árangri nemenda. (Sjá *ÞBJ mynd 1a* og *ÞBJ mynd 1b*).

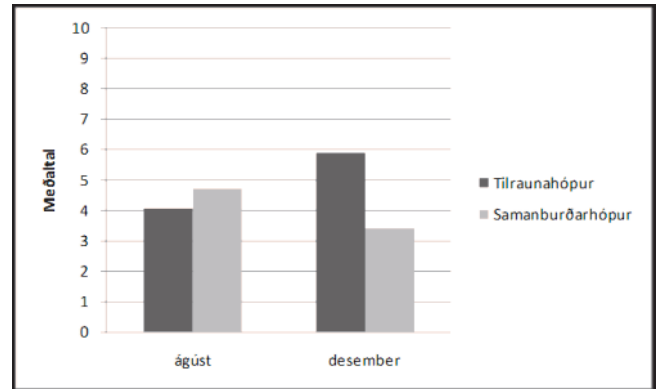


ÞBJ mynd 1a Einkunnadreifing á stöðuprófi í ágúst.

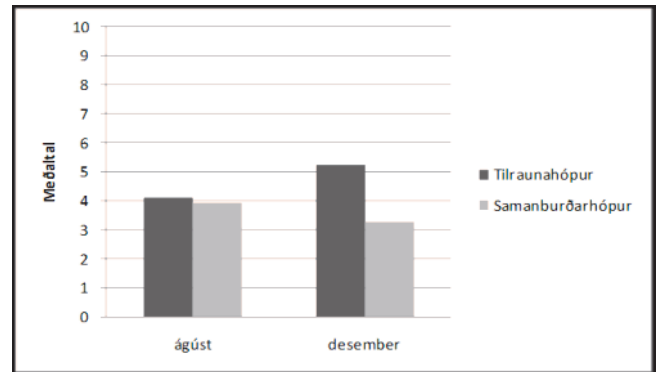


ÞBJ mynd 1b Einkunnadreifing á lokaprófi í desember.

Þegar viðhorf nemenda var kannað kom aftur á móti í ljós talsverður munur á hópunum. Nemendur tilraunahópsins voru bæði mun jákvæðari í garð stærðfræðinnar og höfðu meiri trú á eigin getu eftir önnina. (Sjá *ÞBJ mynd 2* og *ÞBJ mynd 3*).



ÞBJ mynd 2 Mér finnst stærðfræði skemmtileg.



ÞBJ mynd 3 Ég er góð/góður í stærðfræði.

Þrátt fyrir að niðurstöður rannsóknarinnar hafi ekki verið þær sem rannsakandi hafði gert sér vonir um, þá stendur þó upp úr að tilraunahópurinn tók miklum breytingum. Sjálfstraust nemenda í hópnum stórefldist og trú þeirra á eigin getu jókst til muna. Þrátt fyrir að námslegur árangur tilraunahópsins hafi verið lægri en vonir stóðu til má vænta þess að með auknu sjálfstrausti fylgi vellíðan sem gerir nemendum kleift að takast á við fleiri og erfiðari námslegar áskoranir í framtíðinni.

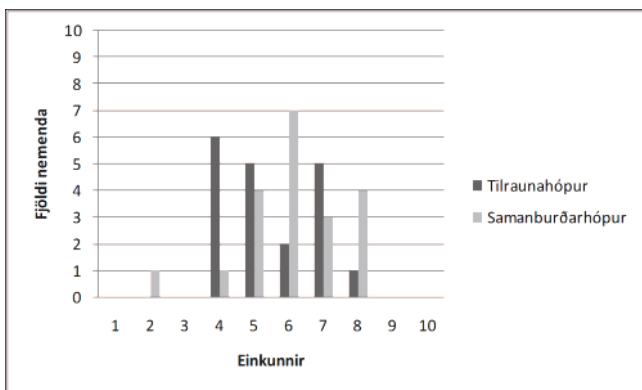
Verkefni Kristínar Helgu

Eins og fram kemur hér að framan var markmið rannsóknarinnar tvenns konar. Annars vegar var verið að skoða áhrif samvinnu nemenda á árangur í stærðfræðinámi, þ.e. hvaða áhrif það hefði á námsárangur að nemendur ynnu saman að undirbúningi fyrir kaflapróf og þreyttu það svo í sameiningu og hins vegar var skoðað hvort slíkt samvinnunám breytti viðhorfi nemenda í garð stærðfræðináms. Rannsakandi kenndi tveimur hópum sem voru með sama námsefni, þeir voru með sama kennarann, sömu kennsluáætlun og fengu sömu próf. Það eina sem var frábrugðið var að samvinna var leyfð í tilraunahópnum við undirbúning og úrlausnir allra prófanna nema lokaprófsins sem var í lok annarinnar.

Rannsóknarspurningarnar voru eftirfarandi:

1. Hver eru áhrif samvinnunáms á náms-
árangur í stærðfræði?
2. Hvaða áhrif hefur samvinna nemenda á við-
horf þeirra til stærðfræði?

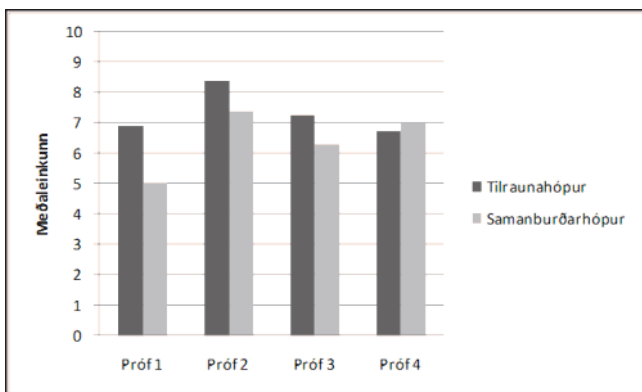
Gögnin sem voru höfð til hliðsjónar við vinnslu rannsóknarinnar voru niðurstöður viðhorfskannananna við upphaf og lok annarinnar, einkunnir nemenda að loknum fjórum kaflaprófum sem lögð voru fyrir nemendur með jöfnu millibili á önninni og einkunnir nemenda úr lokaprófi sem lagt var fyrir nemendur á prófatímabili í lok annarinnar. Einnig þurftu nemendur í tilraunahópnum að leggja mat á samvinnuna við undirbúning og lausn prófanna.



KHÓ mynd 1 Einkunnadreifing stöðuprófs í ágúst.

KHÓ mynd 1 sýnir hvernig einkunnir dreifðust í upphafi annarinnar þegar niðurstöður stöðuprófsins lágu fyrir. Þegar þessar niðurstöður lágu fyrir var búinn til samanburðarhópur. Meðaleinkunn tilraunahóps var 5,1 en samanburðarhóps 5,5.

Kaflaprófin voru fjögur á önninni og prófað var úr takmörkuðu efni í hvert sinn. Nemendur vissu alltaf af prófunum og þau áttu ekki að koma á óvart. Um miðjan september var fyrsta kaflaprófið lagt fyrir og 3–4 vikur liðu svo á milli prófanna. Tilraunahópurinn var með töluvert hærri meðaleinkunn í öllum tilfellunum nema í fjórða og síðasta prófinu, eins og sjá má á *KHÓ mynd 2*.



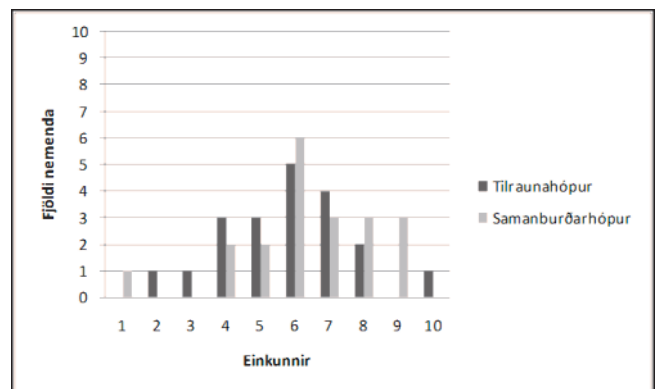
KHÓ mynd 2 Meðaleinkunnir kaflaprófa hjá báðum hópum.

Aðeins giltu þrjú próf af þessum fjórum og taldi rannsakandi að margir nemendur í tilraunahópnum væru orðnir þreyttir eftir langa önn og í einhverjum tilfellum erfiða. Marktektarpróf var gert til að athuga hvort marktækur munur reyndist vera á árangri hópanna tveggja í kaflaprófunum. Í ljós kom að marktækur munur var á árangri hópanna í fyrsta prófinu (sjá *KHÓ tafla 1*). Munur á mældum árangri í hinum prófunum reyndist hins vegar ekki tölfræðilega marktækur.

	Tilraunahópur	Samanburðarhópur
Kaflapróf 1		
Meðaleinkunn	6,9*	5,0*
Staðalfrávik	0,2	1,7
Miðgildi	6,8	4,8
Kaflapróf 2		
Meðaleinkunn	8,4	7,4
Staðalfrávik	1,0	2,0
Miðgildi	8,9	8,2
Kaflapróf 3		
Meðaleinkunn	7,3	6,3
Staðalfrávik	1,3	2,1
Miðgildi	7,5	6,0
Kaflapróf 4		
Meðaleinkunn	6,7	7,0
Staðalfrávik	1,4	1,4
Miðgildi	6,4	7,3

KHÓ tafla 1 Lýsandi tölfræði kaflaprófanna.

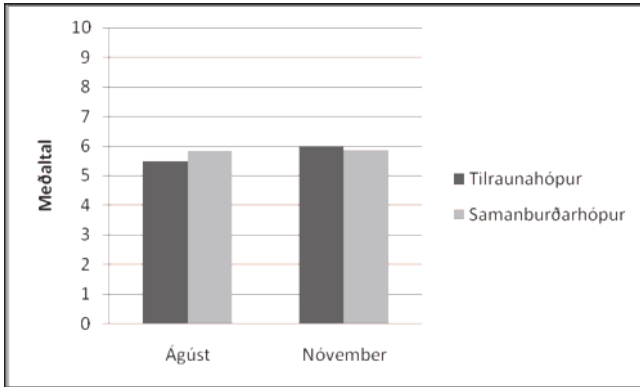
*Eina prófið þar sem mældist marktækur munur, $p = 0,000039$



KHÓ mynd 3 Einkunnadreifing lokaprófs í desember.

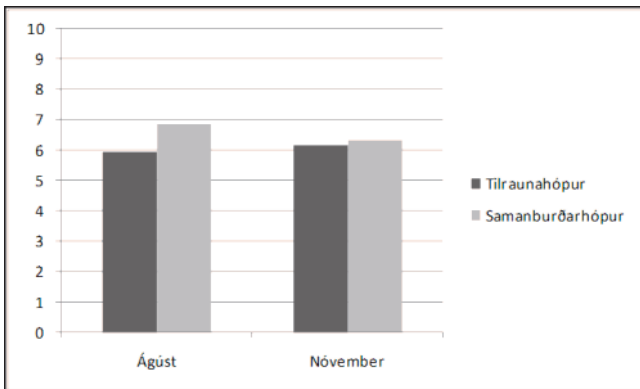
Í lok annarinnar þreyttu allir nemendur rannsóknarinnar lokapróf. Engin hjálpargögn voru leyfð, fyrir utan vasareikni og formúlublað sem skólinn lætur alla sína nemendur fá í lokaprófum. Einkunnadreifinguna má sjá á *KHÓ mynd 3*. Einkunnadreifing hópanna er orðin líkari eftir lokaprófið heldur en var á stöðuprófinu sem lagt var fyrir í upphafi annarinnar. Einkunnadreifing tilraunahóps reyndist ekki lengur tvíþóla heldur hafa einkunnir nálgast það að vera normaldreifðar.

Þegar niðurstöður viðhorfskönnunar voru skoðaðar reyndist hvorki vera marktækur munur á hópunum í ágúst né í nóvember. Aftur á móti voru niðurstöður nokkurra spurninga nokkuð athyglisverðar. Fyrir það fyrsta þá er það fullyrðingin *Mér finnst stærðfræði skemmtileg*. Meðaltal samanburðarhópsins heldur sér nánast á meðan meðaltal tilraunahópsins hækkar töluvert á milli kannana, eða um 0,5 sbr. *KHÓ mynd 4*.



KHÓ mynd 4 *Mér finnst stærðfræði skemmtileg.*

Í báðum hópum er meðaltalið yfir 5. Fullyrðingin *Ég er góð/góður í stærðfræði* tekur engum afgerandi breytingum yfir tímabilið, en þó hækkar meðaltal tilraunahópsins aðeins á meðan meðaltal samanburðarhópsins lækkar. (Sjá *KHÓ mynd 5*).



KHÓ mynd 5 *Ég er góð/góður í stærðfræði.*

Rannsóknarspurningum svarað

Það komu engar niðurstöður í ljós sem marktækur munur var á, ef frá eru taldar einkunnir úr fyrsta kaflaprófinu. Þar stóð tilraunahópurinn sig einkar vel og erfitt er að henda reiður á af hverju þetta próf sker sig svo úr. Það er ekki annað að sjá á niðurstöðunum en að nemendum hafi þótt þægilegt og gagnlegt að taka samvinnupróf enda voru öll meðaltöl sem snúa að líðan nemenda frekar há.

Miðað við þær niðurstöður sem liggja fyrir eftir þessa rannsókn þá verður rannsakandi því miður að svara rannsóknarspurningum

unum þannig að samvinna nemenda hafði lítil sem engin marktæk áhrif, en aftur á móti vakti þetta lukku hjá nemendum í tilraunahópnum og margir nemendur í öðrum hópum sóttu fast að fá að vinna saman líkt og tilraunahópurinn fékk að gera.

Að lokum

Rannsakendur lögðu upp í þessar rannsóknir fullir bjartsýni og tilhlökkunar. Ekki síst þótti eftirsóknarvert að takast á við áskoranir sem þær, að gera tilraun til að breyta hugsanagangi sínum og fara út fyrir þægindarammann sem kennslustarfið verður þegar engu er breytt ár eftir ár. Þessar samanburðar-rannsóknir voru gerðar á aðeins 15 vikum. Þátttakendur voru u.þ.b. 40 í hvorri rannsókn fyrir sig. Það var kannski bjartsýni rannsakenda að ætla að svo stuttur tími og ekki fleiri þátttakendur gætu sýnt fram á meiri afgerandi niðurstöður. Gera má ráð fyrir að ef mæla á viðhorf þá þurfi lengri tíma en örfáar vikur, fylgja þarf nemendum eftir yfir lengri tíma.

Rannsakendur hafa styrkst í þeirri trú að öll tilbreyting geti verið árangursrík fyrir nemendur. Það er góð tilbreyting sem getur leitt af sér marga góða hluti, s.s. aukna samvinnu, aukið umburðarlyndi gagnvart öðrum og aukið sjálfstraust nemenda.

Kristín Helga Ólafsdóttir. (2012). *Áhrif samvinnunáms í stærðfræði á námsárangur og viðhorf nemenda*. Óbirt M.Ed. ritgerð. Háskóli Íslands, Menntavísindasvið.

Þórunn Bergþóra Jónsdóttir. (2012). *Áhrif óhefðbundins námsmats í stærðfræði á námsárangur og viðhorf nemenda*. Óbirt M.Ed. ritgerð. Háskóli Íslands, Menntavísindasvið.

Sjónarhorn

- verkefni fyrir nemendur
á miðstigi grunnskóla

LAUFEY EINARSDÓTTIR

umsjónarkennari í 7. bekk Kelduskóla - Korpu
tók saman

Markmið

- að nemendur átti sig á að hlutir líta ekki eins út frá öllum sjónarhornum
- að nemendur velti fyrir sér og greini hluti út frá mismunandi sjónarhornum

Kveikja

Saga lesin fyrir nemendur: Einu sinni gengu þrír blindir menn fram á fíl. Þeir höfðu aldrei áður komist í tæri við þá skepnu og voru því afar forvitnir. Þeir þreifðu einn í einu á fílnum til að komast að raun um hvernig hann líti út.

Sá fyrsti sagði: „Fíllinn er langur og mjór eins og reipi“. „Nei“, sagði annar, „Hann er hár, hrjúfur og breiður eins og veggur“. „Ykkur skjáttlast báðum hrapalega“, sagði sá þriðji, „Fíllinn líkist mest feitri slöngu“.

Umræður út frá kveikju

Hvaða hluta fílsins snerti hver hinna blindu manna? Hvað hefðu blindu mennirnir sagt ef þeir hefðu þreifað á t.d. skögultönnum eða eyrum fílsins? Hvað getum við lært af þessu?

Verkefni: TENINGURINN

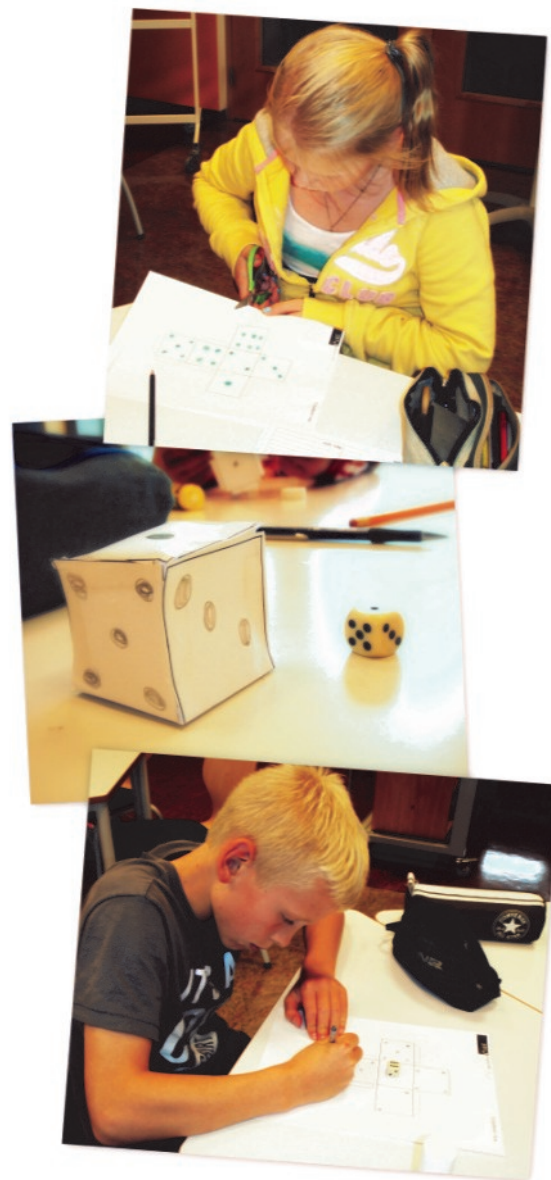
Byrjað er á umræðum um það hvernig teningur er uppbyggður, hvaða tala er á mótum einum o.s.frv. Nemendur fá síðan vinnuspjald með mynd af ósamsettum teningi. Áður en þeir setja teninginn saman eiga þeir að teikna punktana á hliðarnar. Gott er að hafa raunverulega teninga á borðinu til hliðsjónar. Nemendur þurfa að athuga sérstaklega vel stefnu punktanna sem standa fyrir tvo, þrjá og sex. Þegar nemendur telja að þeir séu komnir með réttan tening, klippa þeir út myndina og setja teninginn saman.

Þeir bera hann síðan saman við raunverulegan tening og ræða um mistök ef það á við. Að verkefni loknu er mikilvægt að fram fari umræða um sjónarhorn, m.a. um það hvernig útlit hluta getur breyst eftir því frá hvaða sjónarhorni er horft á þá.

HEIMILDIR

Ingvar Sigurgeirsson, Blindu mennirnir og fíllinn, Leikjavefurinn, 2003. Vefslóð: leikjavefurinn.is/index.php?f=leikur&n=222

Heuvel-Panhuizen, Marja van den og Kees Buys (ritstj.), Young Children Learn Measurement and Geometry, Freudenthal Institute, Netherlands, 2005.



Töftrar

eftir

ÞURÍÐI JÓNU ÁGÚSTSDÓTTUR

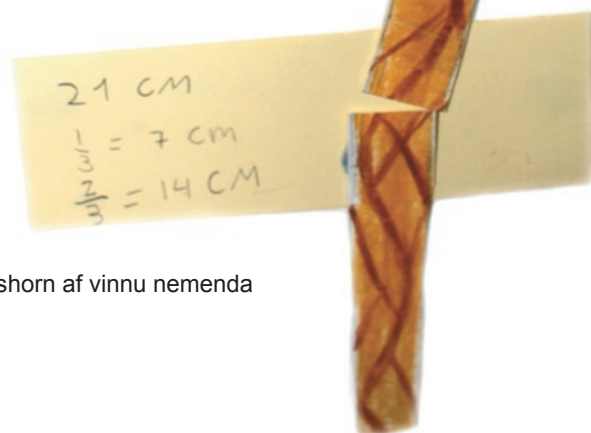
umsjónarkennara í 4. bekk Kelduskóla - Korpu

Kennarar í Kelduskóla, Korpu og Vík sóttu síðastliðinn vetur stærðfræðinámskeið sem þær Guðbjörg Pálsdóttir, Guðný Helga Gunnarsdóttir og Laufey Einarsdóttir höfðu umsjón með. Þær kynntu ýmis skemmtileg verkefni og opnuðu augu kennaranna fyrir mikilvægi verkefna stærðfræðikennslu. Þar á meðal má nefna verkefni úr stærðfræðiheftinu *Töfrum* sem er þemahefti sem byggir á sögunni *Abrakadabra* eftir Kristínu Steinsdóttur og fjallar um töframanninn Arg og drenginn Alla.

Í 5. bekk Korpu unnum við meðal annars verkefni um Arg og töfrasprotann hans. Kennarinn las kafla úr bókinni *Abrakadabra* og síðan voru umræður um innihaldið þar sem gagnvirkur lestur kom að góðum notum. Í kjölfarið spunnust umræður um hlutföll eins og hvað er til dæmis $1/2$ eða $1/3$ stór hluti af heildarlengd. Í þessu tilfalli snérist málið um

lengd töfrasprotu og hve stór hluti af honum brotnaði af. Í framhaldi af umræðunni hönnuðu nemendur sinn eigin töfrasprotu, teiknuðu hann upp á karton, skreyttu hann að vild og klipptu síðan út. Ákveðið var fyrirfram að töfrasprotinn myndi brotna eins og gerðist í sögunni. Nemendur mældu lengd sprotans og ákváðu síðan að klippa hann í sundur. Til að auðvelda útreikninga hjá svo ungum nemendum ákváðu þeir fyrst hve stór hluti átti að brotna af ($1/2$, $1/3$, $1/4$, ...) og hve langur hann yrði eftir brot. Krakkarnir áttu flestir auðvelt með finna réttu svörin. Að lokum voru allir sprotarnir festir á veggspjald ásamt útreikningum. Sumir nemendur sömdu sína eigin töfraþulu og spáðu í mynstureiningar sem endurtóku sig í þulunum.

Það var gaman að sjá hvað nemendur voru áhugasamir og spenntir fyrir að mæla sinn eigin sprotu og mæla út hve stór hluti brotnaði af. Hlutfundin vinna gerði verkefnið svo miklu skemmtilegra og meira skapandi.



Sýnishorn af vinnu nemenda

Áhuga- verðar greinar í Netlu

Háskóli Íslands, Menntavísindasvið, gefur út vef tíma-ritið Netlu, en þar eru birtar greinar um uppeldis- og menntamál, ritfregnir, viðtöl og umræður. Gera má ráð fyrir að allir kennarar kiki annað slagið inn á Netlu, en við hjá Flatarmálum viljum samt minna á hana og benda á nokkrar áhugaverðar greinar um stærðfræði sem þar eru að finna.

Að hugsa saman í stærðfræði:

Samtöl sem aðferð til náms
eftir Guðnýju Helgu Gunnarsdóttur og Þórunni Blöndal
> netla.hi.is/menntakvika2011/006.pdf

Nú á síðari árum hafa rannsóknir í æ meira mæli beinst að orðræðu innan kennslustofunnar, t.d. orðræðu í stærðfræði. Í þessari grein er sjónum beint að löngu samtali í stærðfræði-tíma þar sem þrjár stúlkur í 8. bekk glíma við stærðfræði-þraut. Horft er á samtalið út frá tveimur sjónarhornum; annars vegar út frá stærðfræðimenntun og hins vegar út frá samtalsgreiningu. Stúlkurnar nálgast stærðfræðiþrautina á ólíkan hátt og skipa sér í ólík hlutverk í lausnaleitinni. Framlag þeirra allra skiptir þó máli við lausn verkefnisins.

Stærðfræði 102 í fjölbrautaskóla

- vandi og ávinningur
eftir Kristínu Bjarnadóttur
> netla.khi.is/greinar/2011/ryn/008.pdf

Í greininni er fjallað um rannsókn á hægferðaráfanganum Stærðfræði 102 í fjölbrautaskóla. Kannað var námsbrautaval nemenda og viðhorf þeirra til árangurs síns í stærðfræði með spurningalista auk þess sem kennslustundir í tveimur hópum voru teknar upp á myndbönd í einum skóla. Einnig voru skoðaðar kennsluáætlanir og lokapróf í áfanganum í fimm skólum. Niðurstöður sýndu að rúmur helmingur nemenda taldi sér ekki ganga vel í stærðfræði, tæp 60% skráðra nem-



enda mætti að jafnaði í tíma á meðan rannsókn stóð yfir og nemendur gengu oft út úr kennslustundum. Ennfremur kom í ljós ósamræmi samanborið við Aðalnámskrá – Stærðfræði 1999, lengra var farið í algebru en námskráin sagði fyrir um í fjórum skólum af fimm en hvergi var tíma varið í samvinnuverkefni eða ritgerðir.

Stærðfræði 102 í fjölbrautaskóla

- námskrá og áherslur
eftir Kristínu Bjarnadóttur
> netla.hi.is/greinar/2012/ryn/004.pdf

Greinin er framhald greinarinnar Stærðfræði 102 í fjölbrautaskóla: Vandí og ávinningur sem bent er á hér að framan.

Gerð var rannsókn á inntaki hægferðaráfangans Stærðfræði 102 í fimm fjölbrautaskólum. Kennsluáætlanir og lokapróf voru borin saman við áfangalýsingu í Aðalnámskrá framhaldsskóla – Stærðfræði frá 1999. Í ljós kom ósamræmi við námskrá. Kennð var meiri algebra en námskrá mælir fyrir um

í fjórum skólum af fimm. Samvinnuverkefni og ritgerðir, sem nota mætti til að laga námsefni að markmiðum ólíkra námsbrauta og nefnd eru í áfangalýsingu, voru ekki nefnd í kennsluáætlun neins skólanna. Áfanginn tilheyrir sameiginlegum kjarna allra brauta framhaldsskólans. Í fjölbrautaskólum sitja nemendur á ólíkum námsbrautum í sama áfanga og það skapar togstreitu milli markmiða stærðfræðinámsins og markmiða námsbrauta nemenda.

Á sömu leið

- Stærðfræði og leikur eftir Bryndísi Garðarsdóttur og Guðbjörgu Pálsdóttur
> netla.khi.is/menntakvika2010/alm/006.pdf

Starfendarannsóknin Stærðfræði og leikur fór fram í leikskólanum Dvergasteini og Vesturbæjar-skóla árin 2009–2010. Rannsóknin er hluti af stærri rannsókn, Á sömu leið, sem Rannsóknarstofa í menntunarfræðum ungra barna stóð fyrir. Markmið hennar var að stuðla að samstarfi kennara í leik- og grunnskólum, auka tengsl skólastiganna og skapa samfellu í námi ungra barna. Í rannsóknarteyminu voru leikskólakennarar, grunnskólakennari og meistaranemi og sérfræðingar af Menntavísindasviði Háskóla Íslands. Greint er frá bakgrunni rannsóknarinnar og hvernig unnið var að markmiðum stærðfræðináms á mótum leik- og grunnskóla.

Íslenska GeoGebrustofnunin

- Ókeypis, opinn hugbúnaður og ókeypis, opið kennsluefni eftir Freyju Hreinsdóttur
> netla.khi.is/menntakvika2010/alm/011.pdf

Í greininni er fjallað um hugbúnaðinn GeoGebra og notendasamfélag sem orðið hefur til í kringum hann. GeoGebra er margverðlaunaður, frjáls (e. open-source) hugbúnaður til notkunar við stærðfræðináms og kennslu á öllum skólastigum. Nafnið GeoGebra er samruni orðanna geometry og algebra. Hugbúnaðurinn er notaður víða um heim og hefur verið þýddur á 53 tungumál, þar með talið á íslensku. Í kringum GeoGebru hefur orðið til alþjóðlegt notendasamfélag sem einnig styður við starfsemi í hverju landi. Hér verður uppbyggingu þessa samstarfs lýst. Starfsemi á Íslandi eru gerð skil og fjallað um nýstofnað norrænt samstarfsnet sem Íslendingar eru aðilar að. Saga GeoGebru er rakin og fjallað um ýmsa nýja möguleika sem verður að finna í framtíðarútgáfum GeoGebru.



Ráðstefnur

Stærðfræðiblinda og stærðfræðierfiðleikar

27. júní 2013
Cumberland hótel í London
> dyscalculia-maths-difficulties.org.uk

Fimmta alþjóðlega ráðstefnan um stærðfræðiblindu og stærðfræðiorðugleika verður haldin á Cumberland hótel í London 27. júní 2013. Ráðstefnan er fyrir alla stærðfræðikennara og þá sem sinna stuðningskennslu eða sérkennslu. Þrír aðalfyrirlesarar verða: Dr. Daniel Ansari, Dr. Derek Haylock og Dr. Ruth Trundle. Einnig verða smærri fyrirlestur og vinnustofur þar sem þátttakendur fá tækifæri til að vinna með leiðandi sérfræðingum á þessu sviði.

MA annual conference 2013:

Telling the Great Stories of Mathematics

3. - 5. apríl 2013
Loughborough University, Bretlandi
> m-a.org.uk/jsp/index.jsp?lnk=120

Hefur þú áhuga á að hlusta á frábæra fyrirlestur um samskipti og stærðfræðikennslu? Ef svarið er Já, verður þú að koma á árlegu ráðstefnunna hjá MA.

- Svona hljóðar auglýsing stærðfræðisamtakanna MA um hina árlegu ráðstefnu þeirra sem haldin verður miðvikudaginn 3. apríl til föstudagsins 5. apríl í Háskólanum í Loughborough. Aðalfyrirlesari er Rachel Horsman frá Mount Grace School í Hertfordskíri. Aðrir fyrirlesarar er m.a. Marcus Du Sautoy, University of Oxford, David Spiegelhalter, University of Cambridge og Art Benjamin, Mathematician

ATM - páskaráðstefnan

2. - 5. apríl 2013
Sheffield, Bretlandi
> atm.org.uk/events/conferences/conference2013.html

Ráðstefna Association of Teachers of Mathematics 2013 verður haldin þriðjudaginn 2. apríl til föstudagsins 5. apríl í Sheffield. Að venju verður fjölbreytt dagskrá með fyrirlesturum og vinnustofum. Yfirskrift ráðstefnunnar er „Maths for Real“, eða stærðfræði í daglegu lífi.

ATM eru samtök breskra stærðfræðikennara. Þau hafa fengist við starfsþróun stærðfræðimenntaðra í yfir fimmtíu ár. Páskaráðstefna ATM er hápunkturinn í starfi samtakanna um starfsþróun.

Helgina 28. og 29. september hélt Flötur sína árlegu námstefnu á Hótel Selfossi. Dagskrá námstefnunnar var svolítið lituð af því að Menntamálaráðuneytið hafði skorið niður framlög sín til fagfélaga úr 450 þúsundum króna í 150 þúsund krónur. Í því ljósi var ákveðið að í þetta sinn yrði erlendum fyrirlesara ekki boðið til landsins. Engu að síður var eins og venjulega fjöldinn allur af áhugaverðum fyrirlestrum og vinnustofum á dagskrá námstefnunnar.

Námstefnan hófst á erindi Þóru Þórðardóttur um úttekt hennar og Unnars Hermannssonar á stærðfræðikennslu í grunnskólum. Í kjölfar þess erindis skiptu námstefnugestir sér í umræðuhópa eftir skólastigum og ræddu stöðu stærðfræðikennslu í sínum skólum, sóknarfæri og hindranir (sjá útdrátt úr þeim samræðum hér á eftir). Þetta tækifæri til að ræða skipulega saman hefur kannski verið vanna á undanförunum námstefnum, ef til vill vegna þess að meira hefur verið gert úr heimsóknunum erlendra spekinga. Framhald námstefnunnar var síðan með hefðbundnu sniði. Tvær málstofur og ein vinnustofa voru einnig á dagskrá föstudagsins.

Guðný Helga Gunnarsdóttir, Laufey Einardóttir og Ásta Ólafsdóttir voru með málstofu sem kallaðist *Ég fór á námskeið*. Guðný fjallaði um símenntun stærðfræðikennara á unglingsstigi, Laufey um eTwinning og Ásta um Comeniusarverkefni. **Guðbjörg Pálsdóttir** stýrði málstofu tileinkaða umræðum um stærðfræði í 1. - 4. bekk. Þar var fjallað um hvernig skipuleggja má umræður á byrjendastigi og tók Íris Róbertsdóttir þátt í gegnum Skype. **Ingólfur Gíslason** var með vinnustofu um forritunarmálið *Scratch* sem ætlað er börnum og býður uppá marga möguleika í stærðfræðikennslu. Á föstudagskvöldinu borðuðu gestir saman í veisulsalnum, farið var í leiki og svo var dansað og spjallað fram eftir kvöldi.

Laugardagurinn hófst á tveimur liðum. **Imke Schirmacher** fjallaði um einkenni *stærðfræðiblindu* og leiðir til að vinna með nemendum sem glíma við mikla stærðfræðiröðugleika.

Á málstofunni kom fram að mikill skortur er á efni á íslensku sem nota má til kennslu fyrir þennan hóp. **Valgarð Mór Jakobsson** og **Ingólfur Gíslason** voru með vinnustofu undir heitinu *Samvinnunám með hjálp geogebru*, þar sem kynnt voru verkefni sem hvetja til samvinnu og umræðna nemenda. Þátttakendur unnu saman með tilbúna skrár þar sem verkefnið var að túlka samhengi háðra punkta.

Að því loknu voru tvær málstofur, en auk þess gafst námstefnugestum kostur á að ræða við rússneskan gest námstefnunnar, **Margo Kondratieva**, en hún kennir stærðfræði á Nýfundnalandi í Kanada. **Haraldur Axel Einarsson** hélt málstofu um notkun spjaldtölva í kennslu. Haraldur kynnti hvernig hann hefur nýtt slík tæki í kennslu og fjallaði um nokkur áhugaverð smáforrit (öpp). **Jónína Vala Kristinsdóttir** og **Kristjana Skúladóttir** héldu svo málstofu þar sem fjallað var um *grunnþætti* í nýrri aðalnámskrá grunnskóla og hvernig kennarar geta tekið mið af þeim við skipulag náms og kennslu í stærðfræði.

Námstefnunni lauk síðan á pallborðsumræðu um nýju menntastefnuna og innleiðingu nýrra laga. Frummælendur voru **Guðný Helga Gunnarsdóttir**, **Guðbjörg Pálsdóttir** og **Valgarð Mór Jakobsson**, en þau fóru lauslega yfir námskrána á skólastigunum þremur. Í lok pallborðsumræðnanna var ákveðið að senda áskorun til Menntamálaráðuneytis um að draga ekki úr stuðningi við fagfélög á tímum þar sem þau eru hvað mikilvægust og um að hafist verði handa við að vinna að þeim úrbótum í stærðfræðikennslu sem lagðar eru til í stærðfræðikennsluúttekt Þóru Þórðardóttur og Unnars Hermannssonar.

Námstefnan var einstaklega vel heppnuð í ár, að stærstum hluta vegna þess að hópurinn sem saman var kominn á Selfossi var einstaklega jákvæður og vel innstilltur á frjóar og skapandi umræður. Ég vil því þakka öllum þeim sem mættu og tóku þátt, sérstaklega þeim sem lögðu það á sig að stýra málstofum og vinnustofum.

Vonandi sjáumst við öll að ári.

Valgarð Mór Jakobsson
formaður Flatar

FRÁ NÁMSTEFNU

28. og 29. september 2012



MYNDIR FRÁ NÁMSTEFNU 2012
Efst: Haraldur Axel Einarsson og Íris Ástþórsdóttir.
Mið: Hátíðarkvöldverður að Hótel Selfossi: Þórgunnur Óttarsdóttir og Þóra Þórðardóttir. **Neðst:** Vinnustofa: Ingólfur Gíslason kynnr Scratch forritunarmálið.



VINNUSTOFA Í SCRATCH FORRITUN

eftir INGÓLF GÍSLASON

Scratch er forritunarmál til að búa til tölvuleiki og gagnvirkar hreyfimyndir. Það er sérstaklega ætlað börnum og unglingum. Það má sækja ókeypis á netinu og er til fyrir Windows, Mac og Linux og hægt er að breyta tungumáli kerfisins yfir á íslensku (meðal annarra).

Líta má á Scratch sem anga af Logo hefðinni (Logo er líklega þekktasta dæmið um forritunarmál sem margir trúðu að myndi bylta stærðfræðikennslu á níunda áratug síðustu aldar) og er það í þróun á vegum MIT-háskólans í Bandaríkjunum.

Fyrir stærðfræðikennara felast möguleikar Scratch-forritunar meðal annars í því að gegnum slíka forritun hreyfimynda fá nemendur að upplifa bein tengsl milli annars vegar breytistærða og hnitakerfis og sýnilegra hluta hins vegar. Einnig gefur það tækifæri til þess að skapa eigin verk með stærðfræði.

Taka verður fram að hugmyndin er ekki að nemendur læri fyrst stærðfræði eða reikning sem þeir noti svo í forritun, heldur að þeir læri stærðfræði með því að forrita (og læri að forrita með því að forrita).

Á vinnustofunni á námsstefnu Flatar í haust skoðuðu kennarar forritunarmálið og spreyttu sig á nokkrum verkefnum. Meðal annars létu þeir forritið teikna reglulega marghyrninga, kattarfigúru ganga og tala, spila hjóð og bregðast við áslætti á lykklaborðið.

Möguleikar forritunarmála eins og Scratch í stærðfræðikennslu eru óþrjótandi, en hægt er að sækja forritið á netinu og töluvert er til af kennslufni og annari umfjöllun á vef Scratch.

> Scratch.mit.edu

Umræður *um* stærðfræði- kennslu

eftir

GUÐBJÖRGU PÁLSDÓTTUR

lektor við Menntavísindasvið HÍ

ÞÓRU ÞÓRÐARDÓTTUR

kennara við Menntaskólann í Kópavogi

Þóra Þórðardóttir kynnti úttekt á stærðfræðikennslu á ungl-ingastigi grunnskóla sem hún vann ásamt Unnari Hermanns-syni fyrir Mennta- og menningarmálaráðuneytið. Að loknu erindi hennar var þátttakendum námstefunnar skipt upp í hópa eftir skólastigum; einn hópur kennara á yngsta og mið-stigi grunnskóla, tveir hópar kennara á ungl-ingastigi grunn-skóla og einn hópur framhaldsskólakennara ræddu hug-myndir sínar um stöðu og þróun stærðfræðikennslu. Jafn-framt sögðu þeir hver öðrum frá eigin kennslufyrirkomulagi og stöðu stærðfræðináms og -kennslu í eigin skóla.

Settar voru fram þrjá spurningar til umræðu. Hér eru tekin saman helstu atriði sem komu fram hjá hópunum, flokkuð og túlkuð af höfundum á grundvelli skila hvers hóps.



MYNDIR FRÁ NÁMSTEFNU 2012

Mynd bls. 14: Þátttakendur í umræðum um stærðfræðikennslu.

Mynd bls. 15: Prúðbúna námstefnudómur tilbúna fyrir hátíðarkvöldverðinn.

FRÁ NÁMSTEFNU

28. og 29. september 2012

SP #1

Hvaða hugmyndir um stærðfræðináms- og -kennslu þyrftu að fá að blómstra á þínu aldursstigi?

Skapandi vinna og samvinna kennara

Margir hópar ræddu um mikilvægi skapandi vinnu þar sem nemendur gætu unnið á eigin forsendum. Forsenda fyrir því var talin vera aukin samvinna kennara þar sem kennarar leiðbeindu hver öðrum, hugsuðu saman og sköpuðu saman.

Fjölbreytt verkefni og námsgögn

Rætt var um að kennarar þyrftu að losa sig undan ósveigjanlegum kennsluáætlunum og því að vera of háðir kennslubókum. Betra væri að nýta verkefni eftir því sem hentaði og þróa leiðir í kennslu í samvinnu við samkennara og nemendur. Aðrir töldu gott að hafa kennsluáætlanir sem ramma og að þeim tilheyrðu meðal annars fjölbreytt verkefni þar sem notuð væru ýmis konar gögn.

Auk þessa kom fram í umræðunum að kennarar eru að prófa ýmislegt í kennslu og leita leiða til að gera námið fjölbreytt og má þar m.a. nefna samvinnunám, námsefnisgerð, leiðarbækur, mismunandi námsmat, skapandi og verkleg verkefni, þrautalausnir, fjölbreyttar kveikjur, Geogebra og fleiri tölvuforrit.

Faggreinakennsla

Í tengslum við umræðu um mikilvægi þekkingar kennarans á stærðfræði, stærðfræðinámi og leiðum í stærðfræðikennslu var rætt um gildi faggreinakennslu og hvenær hún ætti við. Kennari sem er öflugur stærðfræðikennari á að nýtast sem flestum nemendum og fá tækifæri til að styrkja sig enn frekar.



SP #2

Hvað kemur helst í veg fyrir að hugmyndir blómstri?

Óöruggir kennarar og skortur á fjölbreyttum leiðum í kennslu og námsmati

Fram komu áhyggjur af því að margir kennarar séu óöruggir í stærðfræði og vantroysti sér í stærðfræðikennslu sem hugsanlega stafi af því að þeir hafa litla menntun í stærðfræðinámi og -kennslu. Þeir velja því oft að fara hefðbundnar leiðir og finnst erfitt að rökstyðja breytingar. Margir töldu erfitt að hafa yfirsýn yfir það námsefni sem kennarar hafa val um og að það væri mikið mál að skipta um náms efni.

Sérstaklega eru kennarar fastheldnir í námsmati og nota hefðbundin próf. Tölvur eru notaðar í kennslu en ekki í prófum því kennarar hafa ekki þróað leiðir til að nýta þær við námsmat. Einnig var gagnrýnt að samræmdu prófin væru ekki í samræmi við hugmyndir í námsefni um vinnulag nemenda. Þeir mættu ekki nota hlutbundin gögn og áhersla væri lögð á hraða og nákvæmni en ekki stærðfræðilega hugsun og útsjónarsemi.

Ólíkir einstaklingar og stórir nemendahópar

Nemendahópar samanstanda af ólíkum einstaklingum. Kennarar hafa áhyggjur af því hvernig þeir geta mætt afburðanámsmönnum og þeim sem eiga við námsörðugleika að stríða í kennslu og velja þá leið of oft að allir nemendur vinni í námsbókum á eigin hraða. Fram kom að margir töldu að kennslan í grunnskólanum væri fjölbreyttari en í framhaldsskólanum. Í framhaldsskóláhópnum var líka rætt um áhugaleysi nemenda og vandann sem fylgir því að nemendahópar eru stórir.

Skipulag skólastarfs

Margir telja að skipulag skólastarfs sé hamlandi, tímarammar stífir og sveigjanleiki lítill. Framboð námskeiða og fræðslufunda miðist of mikið við að inntak þeirra höfði til allra kennara skólans og því sé of lítil áhersla á faggreinar eins og stærðfræði. Í flestum hópum komu líka upp umræður um að helstu hindranirnar séu í kennurunum sjálfum. Kennarar sjá ekki leiðir í önnum hversdagsins til að þróa kennsluna eins og þeir vilja.

SP #3

Hvaða stuðning þyrftu kennarar að fá til að kenna betur í samræmi við eigin hugmyndir og þróa þannig eigin kennslu?

Leiðir til aukinna samskipta á milli kennara

Í öllum hópum var rætt um mikilvægi þess að kennarar hafi svigrúm til að heimsækja aðra kennara og fá kennara í heimsókn. Fram kom að margt má læra af öðrum og í samræðu við aðra um kennslu. Rætt var um hugtakið „gagnrýninn vinur“ þar sem kennari fylgist með kennslu annars kennara og dregur síðan fram áhugaverð atriði úr kennslunni til umræðna. Leita ætti leiða til að gera þetta mögulegt fyrir kennara.

Rætt var um hvernig kennarar geti notað upplýsingatækni meira, t.d. samskiptasiður eins og facebook, til að skiptast á hugmyndum og skapa vettvang til umræðna. Hugmyndir komu fram um að stofna klúbba innan Flatar þar sem kennarar á sama svæði eða í svipuðum aðstæðum ynnu saman.

Aukið framboð símenntunar og stuðningur stjórnenda við starfsþróun kennara

Stærðfræðikennarar telja að framboð til símenntunar þurfi að vera mun meira og fjölbreyttara bæði hvað varðar inntak og form. Erfitt getur reynst að sækja fræðslufundi eða námskeið sem fara fram í lok dags eftir að kennslu lýkur. Einnig þarf að bjóða upp á lengri námskeið, t.d. tvo daga á skólatíma eða enn lengri námskeið yfir sumartímann. Skólayfirvöld þurfa að hvetja og styðja kennara í að fara á fundi, námskeið og námstefnur. Grundvöllur fyrir góðri starfsþróun er að hitta aðra kennara, fara á námskeið og ígrunda eigin kennslu, t.d. með starfendarannsóknnum.

Þátttakendur á námstefnu Flatar voru mjög ánægðir með þetta fyrirkomulag að hafa sameiginlegar umræður snemma á námstefnunni. Það gaf fólki tækifæri til að kynnast betur og til að ræða það sem hverjum og einum var efst í huga. Skemmtilegt og afslappað andrúmsloft myndaðist sem og líflegar umræður. Hér hefur í mjög stuttu máli verið gefin innsýn í það sem rætt var í hópunum og greinilegt að kennarar hafa mikinn áhuga á að ræða og skiptast á hugmyndum um stærðfræðinám og -kennslu.

> Slóð að skýrslunni: [utt_stfr_unglst_grsk_2012.pdf](#)



MYNDIR FRÁ NÁMSTEFNU 2012

Efst: Áhugasamir námstefnugestir.

Mið: Hátíðarkvöldverður að Hótel Selfossi.

Neðst: Laufey Einarsdóttir, Erla Þórey Ólafsdóttir og Þóra Þórðardóttir .

FRÁ NÁMSTEFNU

28. og 29. september 2012

Dys *calculia*

Á vinnustofu um stærðfræðiörðugleika fjallaði **Imke** um *dyscalculia* og hvernig hún vinnur með ungum börnum í stærðfræði. Imke leggur áherslu á að börnin fái tækifæri til fjölbreyttrar og markvissar vinnu. Hún telur að við stærðfræðikennslu yngri barna, sérstaklega barna sem eiga við stærðfræðiörðugleika að etja, sé mikilvægt að nota hlutbundin námsgögn.

Sem dæmi má vinna að samlagningu með því að nota gegnsætt tvískipt box (s.s. notað lyfjabox) og setja kúlur eða kubba í það. Börnin hrista síðan boxið til að skipta kúlunum á milli hólfanna og fá þannig mismunandi samlagningardæmi. Settar eru 10 kúlur í boxið með það í huga að skoða mismunandi samsetningar á einum tug. Kúlurnar gætu þá skipst þannig að 3 eru öðru megin og 7 hinum megin, þ.e. $3 + 7$. Börnin gætu síðan snúið boxinu við þannig að kúlurnar mynduðu $7 + 3$ og eru þá um leið farin að kynnst víxlreglu.

Hvað er reikniblinda?

Orð og tákn sem lýsa aðgerðum í stærðfræði valda oft ruglingi í huga fólks sem er sjónrænt í hugsun og með mikla rýmisgreind (visual-spatial) > Lesblind.is



Ég fór á
námskeið

eftir

LAUFYJU EINARSDÓTTUR

umsjónarkennara í Kelduskóla - Korpu

Í vor fór ég á námskeiðið *Maths and ICT* sem var símenntunarynnustofa á vegum eTwinning fyrir stærðfræðikennara á grunnskólastigi. Námskeiðið var haldið í Lissabon í Portúgal og stóð yfir í þrjú daga. Þátttakendur voru 105 talsins frá 27 Evrópulöndum, bæði byrjendur og lengra komnir í eTwinning samstarfi. Námskeiðinu var skipt í tvennt; annars vegar var kynning og kennsla á eTwinning og hins vegar fyrirlestur um stærðfræði og tölvur og vinnustofur.

Í stuttu máli sagt er eTwinning rafrænt samfélag skóla í Evrópu. Kennarar frá öllum þáttökulöndum geta skráð sig og nýtt sér netverkfærin sem í boði eru til að finna samstarfsaðila, hitta aðra kennara, deila hugmyndum, finna dæmi um verkefni, mynda samstarfshópa, læra saman á námskeiðum og taka þátt í netverkefnum.

Richard English kennari við menntavísindasvið Háskólans í Hull hélt inngangsfyrirlestur fyrir seinni hluta námskeiðsins og fjallaði hann um að nota tölvu- og upplýsingatækni á skapandi hátt í stærðfræði fyrir grunnskólanemendur (Use ICT Creatively in Primary Mathematics). Fimm áhugaverðar vinnustofur tengdar stærðfræði og tölvum voru í boði. Þær voru *Robotics*, *Scratch*, *Stærðfræðileikir á netinu*, *JClic* og *Microsoft Tools for Primary Schools* (Kodu og Mouse Mischief).

Aðstaðan á námskeiðinu var mjög góð þrátt fyrir erfiðleika með nettengingar fyrsta daginn sem setti námskeiðshald nokkuð úr skorðum. Það var mjög vel haldið utan um þátttakendur og var allur matur og drykkir í boði. Það sem stendur upp úr ferðinni og námskeiðinu er að hafa kynnst kennurum frá öðrum löndum og komið á tengslum við þá. Ég hlakka til að læra með öðrum og vinna eTwinning-verkefni á næstu árum.



eftir
SIGRÚNU HELGU KRISTJÁNSDÓTTUR
og **VALDÍSI INGMARSDÓTTUR**
grunnskólakennaranema

Lokaverkefni okkar til B.Ed. prófs í grunnskólakennarafræði við Menntavísindasvið Háskóla Íslands síðastliðið vor heitir *Spilastokkurinn*, sem er hugmyndabanki fyrir kennara til að auka fjölbreytni í stærðfræðikennslu. Í *Spilastokknum* er að finna leiðbeiningar með 15 spilum, fimm fyrir hvert aldursstig, þ.e. yngsta stig, miðstig og unglingsstig. Með hverju spili eru sett fram markmið og umræðukeikjur sem vinna má með í stærðfræðinámi barna.

Auk spilanna í hverju aldursstigi má finna fróðleik af ýmsu tagi tengdan spilum, t.d. hvernig hægt er að nýta venjuleg spil til að þjálfja jákvæðar og neikvæðar tölur, samlagningu, almenn brot, líkindi og þáttun. Einnig má finna kennslu í spilagaldri og því að byggja spilaborgir.

Verkefnið varð til vegna mikils áhuga okkar á spilum ásamt áhuga okkar á að nota fjölbreyttar kennsluaðferðir, en þeim kynntumst við í námi okkar við Menntavísindasvið. Í náminu lásúm við mikið um tengsl náms og kennslufyrirkomulags og þá vaknaði áhugi okkar á hópvinnu nemenda og umræðum í kennslu. Við erum hrifnar af því fyrirkomulagi þegar nemendur vinna verkefni saman í litlum hópum, ræða það sín á milli og svo með kennara og öllum bekknum. Við sáum að við gátum sameinað þessi áhugasvið okkar með því að útbúa *Spilastokkinn*. Eins og fyrr segir inniheldur verkefnið hugmyndir að spilum til að nýta í stærðfræðikennslu ásamt hugmyndum að spurningum og keikjum fyrir kennara til þess að skapa góðar umræður. Við teljum nefnilega að umræður séu mjög mikilvægur hluti af námi nemenda.

Þau spil sem við ákváðum að hafa í *Spilastokknum* eru langflest spil sem við þekkjum sjálfar og eru leiðbeiningarnar skrifaðar út frá okkar eigin leikreglum. Auk þess höfðum við *Spilabókina* eftir Þórarin Guðmundsson til hliðsjónar. Spilin fyrir yngsta stigið eru *Langa-vitleysa*, *Ólsen-ólsen*, *Svarti Pétur*, *Veiðimaður* og *Þjófur*. Fyrir miðstigið völdum við spilin *Gúrku*, *Pakk*, *Rommi*, *Skítakarlar* og *Tveggja manna vist*. Fyrir unglingsstigið eru spilin *Forseti*, *Kani*, *Kinversk skák*, *Manni* og *Marías*.

Við ætlum að segja frá einu spili á hverju aldursstigi til þess að sýna hversu mikil stærðfræði getur legið á bak við spilið. Fram kemur hvernig hægt er að vinna að ákveðnum markmiðum stærðfræðinnar með spilunum og hvernig hægt er að vekja umræður um stærðfræði út frá þeim. Mikilvægt er að átta sig á því að ekki er hægt að vinna að öllum markmiðunum í einu og erum við aðeins að henda fram hugmyndum um hvernig hægt er að nýta spilin við kennslu í nokkrum markmiðaðþáttum.

Langa-vitleysa

Við hugsuðum þetta spil fyrir yngsta stigið. Langa-vitleysa gengur út á að spilararnir leggja báðir út spil og sá sem er með herra spilið tekur bæði spilin, en markmiðið er að safna öllum spilunum til sín. Ef spilin eru með sama talnagildi, þá leggja spilarar eitt spil á grúfu á borðið og leggja svo aftur út spil og sá spilarar sem þá er með herra spil fær öll spilin í borðinu.

Þrátt fyrir að Langa-vitleysa sé einfalt spil má draga mikinn lærdóm af því. Við teljum að þetta spil sé mjög gott til þess að kenna þeim yngstu á spilastokkinn; kenna þeim á tákinn og hvað spilin heita, hvert sé talnagildi þeirra og talnaröð - þ.e.a.s. hvort ákveðið spil sé hærra eða lægra en annað. Auk þess reynir á nemendur að sjá samstæður í spilinu. Spilið hefur þann góða kost að nemendur þurfa ekki að halda á spilunum. Þeim allra yngstu reynist oft erfitt að halda á spilum og fer þá orkan í það að halda á þeim frekar en að spila spilið. Mikilvægt er að kennarinn átti sig á því að það er hægt að skapa góðar stærðfræðilegar umræður út frá því að spila Löngu-vitleysu. Sem dæmi um spurningar má m.a. nefna þessar: „Hvað heitir þetta spil?“, „Eru þessi spil eins?“, „Hvaða tvö spil samanlögð hafa jafnháa summu og þetta spil er?“, „Hvert er talnagildi mannspilanna?“ Einnig er hægt að virkja nemendur frekar og biðja þá um að útskýra reglurnar sjálfir til þess að þjálfna bæði skilning þeirra og þjálfun í að útskýra fyrir öðrum.

Rommí

Við sáum fyrir okkur að þetta spil myndi hæfa miðstiginu vel. Í stuttu máli gengur Rommí út á að hver spilari fær átta spil og á að reyna að mynda raðir eða þrennur úr öllum spilunum sínum. Með þrennum er átt við að spilin eru þrjú með sama talnagildi til dæmis þrjár þristar og með röðum er átt við að spilin eru þrjú í röð af sömu tegund til dæmis laufafimma, -sexa og -sjöa. Spilin sem lögð eru út verða að vera að minnsta kosti þrjú en mega auðvitað vera fleiri. Spilarar verða þó að gæta þess að eiga eitt spil eftir á hendi til þess að loka eins og það kallast. Þetta spil er mjög skemmtilegt og krefst klókinda af spilurum þar sem þeir þurfa að átta sig á hverju er best að safna og hvað mótspilarar hafa lagt út svo eitthvað sé nefnt.

Spilarar eru að vinna með marga þætti sem snúa að stærðfræði þegar þeir eru að spila Rommí. Talnafræði er einn stærsti þátturinn, þar sem nemendur verða að beita henni til þess að mynda raðir og þrennur. Líkindi eru einnig mjög mikilvægur þáttur, en spilarar verða að átta sig á því hverju er best að safna, þ.e.a.s. meta líkurnar á að fá ákveðin spil út frá sínum spilum og þeim spilum sem andstæðingurinn hefur. Spilið reynir á rökhusun og eftirtekt nemenda en spilarar verða að vera vel á varðbergi gagnvart því sem mótspilarar leggja út og þeir þurfa að átta sig á þeim aðstæðum sem geta myndast við það. Sem dæmi má nefna að ef mótspilarinn setur út röð eða þrennu sem veldur því að það sem hinn safnaði eyðileggst, þá verður sá að beita rökhusun til þess að koma sér úr þeirri klemmu. Beita þarf samlagningu, og frádrætti þegar verið er að spila spil þar sem stig eru talin, eins og í Rommí.

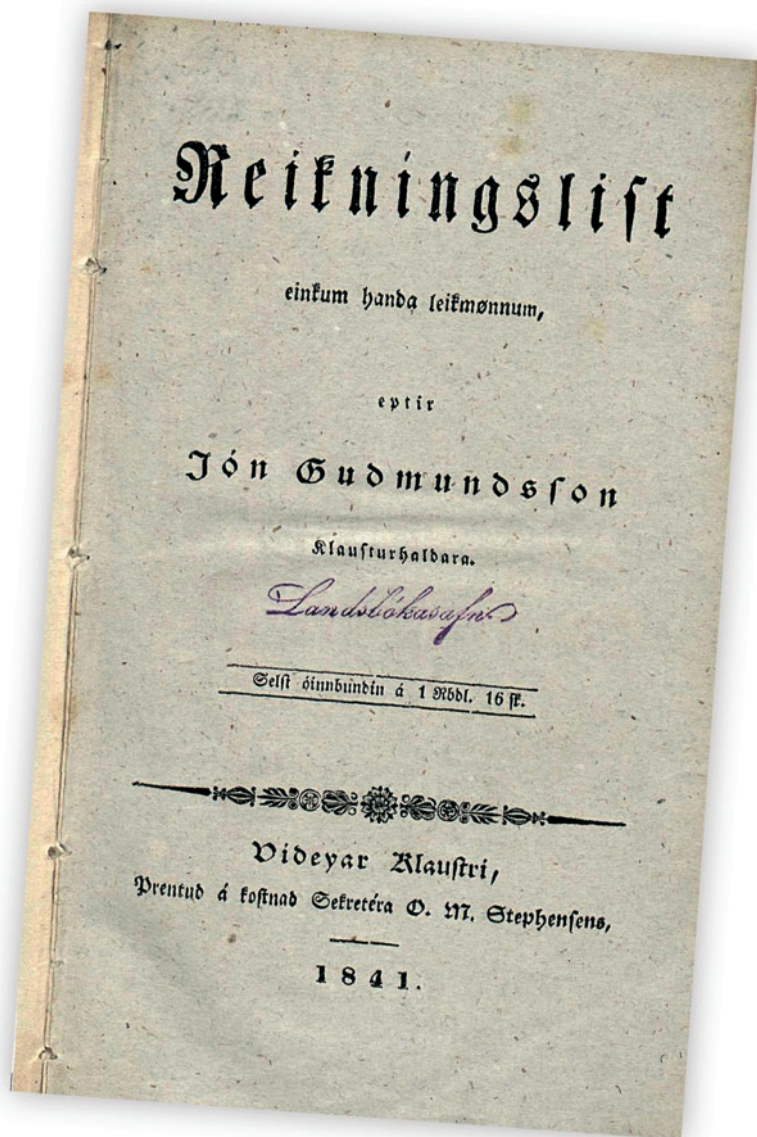
Líkt og með Löngu-vitleysu og öll hin spilin finnst okkur mikilvægt að kennarar átti sig á því að umræður um spil sem verið er að spila hverju sinni geta leitt til aukins skilnings á mörgum stærðfræðilegum þáttum. Kveikjur að umræðum sem við teljum að hægt sé að nýta þegar verið er að spila Rommí eru m.a. spurningar á borð við þessar: „Hvort er auðveldara að safna þrennum eða röð? Af hverju ætli það sé?“, „Hvort er líklegra að fá röð eða þrennu?“, „Hvaða vandamál geta skapast við að safna röðum ef nokkrar þrennur eru komnar í borð?“, „Hvaða gagn getur þú haft af því að fylgjast með því sem mótspilarnir eru að gera?“

Kani

Þetta spil fannst okkur eiga mjög vel heima á unglíngastiginu. Spilið reynir á forspárhæfni spilara og þurfa þeir að velta fyrir sér hversu góða stjórn þeir telja sig geta haft á spilinu. Spilið gengur út á að spilari spái fyrir um hvað hann á eftir að ná mörgum slögum í samstarfi við annan spilara án þess að vita hvaða spil sá spilari er með á hendi. Mótspilarararið reynir eftir bestu getu að láta sagnhafa og meðspilara hans ekki ná þeim slagafjölda sem sagnhafi sagðist ætla að ná.

Mikinn stærðfræðilegan lærdóm má öðlast með því að spila Kana og er líkindareikningur þar veigamestur að okkar mati. Spilarar verða að átta sig á líkindum þess að þeir nái slögum á þau spil sem þeir hafa á hendi hverju sinni til þess að geta sagt hversu marga slagi þeir ætla að ná. Spilarar verða að beita eftirtekt, rökhusun og minni þegar þeir spila Kana. Minnið og eftirtekin felast m.a. í að átta sig á þeim spilum sem mótspilararnir leggja út og rökhusunin kemur þá sterk inn þegar átta þarf sig á þeim spilum sem eftir eru svo að mótspilararnir vinni ekki slaginn. Spilarar þjálfast einnig í að ná góðu valdi á orsakasamhengi, þar sem þeir verða að vera viðbúnir að breyta plönunum sínum ef mótspilarar ná góðum tókum á spilinu.

Kani er að okkar mati spil sem býður upp á miklar og góðar umræður. Fróðlegt og skemmtilegt gæti t.d. verið að skoða nokkrar mismunandi hendur (13 spil) og velta fyrir sér hver þeirra gefur flesta slagi og hversu marga slagi væri hægt að fá. Svör nemenda yrðu mjög líklega misjöfn og gæti það leitt til frekari umræðu.



Á vorum dögum er algengast að nemendur í reikningi séu börn eða unglingar sem þurfa lítið að hugsa um öflun eða ráðstöfun fjármuna. Reynt er að búa til verkefni í reikningi sem höfða til viðfangsefna barna og hugarheims þeirra. Fjárhagsleg umsvif þeirra hefjast sjaldnast að ráði fyrr en eftir langa skólagöngu.

Gömul gildi í reikningsbókum

SÖGUHORN

Kristínar Bjarnadóttur
dósentis á menntavísindasviði HÍ

Því var öðru vísi farið á níjándu öld. Flestir fóru að vinna strax eftir fermingu og þurftu að huga að ráðstöfun aflafjár síns ef það var nokkurt fram yfir fæði og klæði. Skólaganga var engin hjá þorra fólks en heimafræðsla

undir eftirliti prests var hið viðurkennda fræðsluform. Börn voru ekki fermd nema þau væru læs. Árið 1880 var reikningi og skrift bætt við þessar lágmarkskröfur til menntunar. Unglingar urðu að reyna að tileinka sér námsefnið sem mest á eigin spýtur og kennslubækur voru stílaðar til þeirra; verðandi bændafólks, iðnaðarmanna og vaxandi hóps lausafólks.

Reikningsbækur hafa frá fornu fari fylgt stöðluðu formi. Rætt er um talnahugtakið og talnaritun í sætiskerfi er kynnt. Þessu næst eru sýndar aðferðir við að leggja saman, draga frá, margfalda og deila. Þá er farið ítarlega í hlutfallareikning, enda hafði fólk lengi brýna þörf fyrir að geta breytt á milli mynt- og mælieininga og að reikna út verð vöru í hlutfalli við magn. Siðbótarmenn, Marteinn Lúther og fylgismenn hans, vildu einnig flétta siðaboðskap inn í reikningskennsluna (Grosse, 1901). Merki þess má sjá í tveimur íslenskum reikningsbókum frá níttjándu öld sem hér verður litið í.

Reikningsbækurnar tvær eru: *Reikningslist, einkum handa leikmönnum*, eftir Jón Guðmundsson (1807–1875), síðar ritstjóra Þjóðólfs, og *Reikningsbók* eftir Eirík Briem (1846–1929), síðar prestaskólakennara. Jón og Eiríkur urðu báðir áhrifamenn á Íslandi en bækurnar rituðu þeir ungir að árum áður en þeir urðu þjóðkunnir menn.

Jón og Eiríkur voru hagsýnir menn. Dæmi sem þeir völdu til kynningar í námsbókum sínum eru góðir vitnisburðir um gildi til fyrirmyndar ungu fólki. Dæmi í bókum þeirra fjalla um daglegt líf fólks í bændaþjóðfélagi og viðfangsefni því tengd, svo sem:

- skatta og skyldur bænda
- innlegg og úttekt hjá kaupmanni, s.s. ull, tólg, kjöt, smjör, þrjónles, mjöl, kaffi, sykur, brennivín

- kostnað við jarðabætur og framfærslu niðursetninga
- afrakstur vinnu í lausamennsku og ráðstöfun hans
- hugmyndir um ráðdeild í meðferð fjármuna
- almennan fróðleik.

- Forsjálni -

Sýnt er fram á hvað óforsjálni getur kostað í eftirfarandi dæmi í *Reikningsbók* Eiríks Briem:

Maður nokkur fékk um Góu-lok haustull til láns, móti því, að borga hana aftur með jafnmiklu af vorull um Jónsmessu (þremur mánuðum síðar); nú var verðið á haustullinni 50 a., en á vorullinni 80 a.; hve mikið varð hann þá að gjalda af hundraði hverju um árið? Svar: 240%. (Eiríkur Briem, 1880, bls. 24).

Hvers vegna varð maðurinn að kaupa ullina á svo háu verði? Hann varð að hafa næga ull fyrir vinnuhjú sín og fjölskyldu til að spinna, vefa og þrjóna úr frá Góu, sem lýkur síðla í mars, og fram á vor þegar annir við sauðburð tóku við.

Sömuleiðis eru það gömul og ný sannindi að fæstir hagnast á okurlánum nema okrarinn einn. Eftirfarandi dæmi sýnir það:

Maður nokkur tekur til láns í vandræðum sínum peninga hjá okrara og gefur þar uppá skuldabréf, en fær ekki nema 70 ríkisdali fyrir hverja 100 ríkisdali sem skulda-bréfið uppáhljóðar, en svarar af allri summunni sem í skuldabréfinu er nefnd, 4% á ári. Þegar okrarinn krefur hann nú að tveimur árum liðnum um allt sem bréfið upp á hljóðar, hvað margar prósentur á ári hefur skuldunauturinn þá í raun rétttri goldið?

Svar: 27 1/7 % á ári.

Það má ekki hneyksla viðvaninga þó hér sé ekki getið hvað mikil skuldin var alls; því þegar skuldunauturinn varð að skrifa sig skuldugan um

100 ríkisdali, þar sem hann fékk ekki nema

70 ríkisdali upp í hverja 100 ríkisdali sem bréfið uppá hljóðaði, þá hafði hann þannig

30 ríkisdala skaða auk rentnanna, sem í 2 ár, 4% ár hvert, urðu af hverjum 100 ríkisdöllum eða í raun rétttri af hverjum 70 ríkisdöllum

8 ríkisdalir eður í allt í 2 ár

38 ríkisdala skaða.

... því hvað mikil sem skuldin var alls, máttí hann til að hafa í 2 ár 38 ríkisdala skaða á hverjum 70 ríkisdöllum sem hann fékk til láns. (Jón Guðmundsson, 1841, bls. 242–3).

Síðan reiknar höfundur bókarinnar 19 ríkisdala árlegan vaxtakostnað af 70 ríkisdala upphæðinni sem lánþeginn fékk í hendur: $(19/70) \cdot 100 = 27 \frac{1}{7}\%$.

Dæmið virðist fremur flókið en þá skyldi haft í huga að höfundur hafði fáar fyrirmyndir að liprum texta. En dæmið gæti minnt kennara á að taka til umræðu smálánin sem nú bjóðast og hjálpa nemendum að horfast í augu við kostnaðinn sem þau hafa í för með sér.

- Kaffi -

Dæmin í *Reikningsbók* Eiríks Briem frá 1869 og síðari hluta hennar frá 1880 eru yfirleitt ekki reiknuð heldur fylgir svarið eitt. Kaffineysla jókst töluvert á níttjándu öld og jafnvel svo að hagsýnum mönnum þótti neysla svo mikillar innfluttrar vöru stefna í óefni. Í eftirfarandi dæmi er sýnt fram á hvernig bóndi gæti ráðstafað fjármunum sínum betur:

Bóndi nokkur taldi svo til að hann eyddi í kaffi á heimili sínu 100 kr. um árið; hve miklu nemur það í 20 ár, ef hann gjörði ráð fyrir að hann gæti árlega haft 5% í arð af téðum 100 krónum með því að verja þeim til jarðabóta, og til að fjölga skepnum sínum? Svar: 3306 kr. 60 auro. (Eiríkur Briem, 1880, bls. 37).

Jón Guðmundsson segir ennfremur frá kaffisvelg nokkrum sem var búinn að venja sig á að drekka fimm bolla á dag af kaffi. Hann keypti til þess kaffibaunir sem hann hugði að mundi endast honum árlangt. Það gekk ekki eftir og dæmið gengur út á það að minnka drykkjuna eftir fyrstu tólf vikur ársins þannig að kaffiskammturinn entist. Að lokum kemur tilbrigði við dæmið þar sem spurt er hve lengi skammturinn entist ef drukknir væru sex bollar á sunnudögum en þrír bollar aðra daga.

Áhyggjur af kaffineyslu voru ekki einsdæmi á Íslandi. Eftir síðari heimsstyrjöld var efnahagur Þýskalands í molum. Fólk var þá hvatt til að drekka fremur bjór, sem var innlend framleiðsla, en kaffi og te, og verð á þessum drykkjum var hátt þar fram eftir tuttugustu öldinni.

- Menn í lausmennsku ráðstafa aflafé sínu -

Af dæmi Jóns Guðmundssonar (1841) um tvo bræður í lausmennsku má læra hvaða störf og kjör voru í boði fyrir unga lausamenn. Áður höfðu gilt vistarbönd þar sem fólki var gert að ráða sig í vist til árs hjá bónda ef það réði ekki sjálft fyrir búi. Vinnufólk var húsbónda sínum til ráðstöfunar við heyskap, tóvinnu, hirðingu búfjár eða sjósókn. Bóndinn fékk allan arð af vinnu hjúa sinna, hvort sem vinnan var unnin á heimili hans eða utan þess. Ef vinnumaður fór til dæmis í verið langt burt frá bæ þeim sem hann var ráðinn

til, fékk bóndi allan afla sem vinnu- maðurinn dró úr sjó. Á móti bar bóndi ábyrgð á því að hjú hans fengju fæði, klæði og húsaskjól á ráðningartíma þeirra (Gisli Gunnarsson).

Lausamennska, sem hafði verið bönnuð, var valkostur nýrra tíma og tákn um breytta þjóðfélagshætti. Störfín voru hin sömu og áður enn um sinn en lausamenn unnu upp á kaup fyrir hvert verk. Dæmið er svohljóðandi:

Tveir bræður, Björn og Jón, gerðust lausamenn; en að ári liðnu vildu þeir vita hvor þeirra hafði

”” Lestur kennslubóka í reikningi á 19. öld gefur nokkrar vísbendingar um viðmið og gildi aldarinnar.

aflað meiru með vinnu sinni, að út-reiknuðum kostnaði til fæðis og klæðis; hafði þá Björn innunnið sér fram að slætti upp á 60 ríkisdali, um sláttinn upp á 40 ríkisdali, um haustvertíðina uppá 16 ríkisdali og um vetrarvertíðina upp á 56 ríkisdali.

En Jón, sem bæði var yngri og minni maður, hafði ekki aflað nema, fram að slætti upp á 43 ríkisd., um sláttinn upp á 32 ríkisd., um haustvertíðina 18 ríkisd. og um vetrarvertíðina upp á 34 ríkisd.;

Hvað mikið hafði hvor um sig innunnið sér, og hvað mörgum ríkisdölum fleira hafði Björn unnið sér inn en Jón?

Ávinningur hvors um sig samanlagður verður:

Björns 172 ríkisdali

Jóns 127 –

Hafði þá Björn meira en Jón uppá 45 ríkisdali

„Það er ekki hægra að gæta fengins fjár en afla þess“ sagði Jón þegar hann sá hvað sér hafði áskotnast minna fé en Birni: „ég á nú samt 20 ríkisdali í peningum skuldlaust af mínum litla afla, en hvað átt þú?“

Björn telur þá afreikning sinn og sýnir Jóni; það var búið að taka út brennivín smátt og smátt í hálfum pelum uppá 10 ríkisd.; kaffi uppá 10 ríkisd., klæði til fatnaðar uppá 14 ríkisd., ýmislegt glingur uppí 3 ríkisd., bakað brauð uppá 16 ríkisd.; fyrir utan þetta hafði hann keypt sér kindur fyrir 30 ríkisd., borgað í húsavist og þjónustu í allt 25 ríkisd.; en fyrir nærföt og allan skófatnað og veiðarfæri, hafði hann látið 15 ríkisd.

Hvað miklu hafði Björn eytt fram yfir Jón? Og hvað mikið átti Björn eftir óeytt af ársarði sínum sem var 172 ríkisdalir?

Ársarður Jóns var

127 ríkisdalir

En hann átti óeytt

20 –

Hann hafði þá eytt uppá

107 –

Björn hafði eytt í allt uppá 163 ríkisdali og hefur hann þá átt eftir 9 ríkisdali og eytt fram yfir Jón 56 ríkisdölum (Jón Guðmundsson, 1841, bls. 28–30).

Höfundur kennslubókarinnar er greinilega að leitast við að kenna forsjálni í ráðstöfun aflafjár. Jón, yngri bróðirinn, fær það hlutverk í dæminu að sýna Birni, eldri bróðurnum, fram á að gæta þurfi fengings fjár. Björn hefur sóað fjármunum í brennivín, kaffi, glingur og bakað brauð, auk þess sem hann hafði fengið sér fót og skó og eignast kindur.

Athygli vekur að dæmið er allt reiknað í kennslubókinni. Það er ekki gáta fyrir nemendurna heldur efni fyrir þá að lesa og draga lærdóm af. Dæmið er ekki flókið, einungis samlagning og frádráttur, en geymir gömul sannindi um að gæta fengings fjár. Vonandi átti Björn samt eftir að fá arð af kindum þeim er hann keypti fyrir 30 ríkisdali.

- Prangarar -

Prangarar keyptu vörur sínar í kaupstaðnum og héldu svo upp um sveitir og seldu vörurnar með ágóða. Jón Guðmundsson (1841, bls. 228–230) segir sögur af pröngurum í tveimur dæmum í bók sinni. Í fyrra dæminu keypti prangarinn tunnu af brennivíni. Hann drakk sjálfur og gaf öðrum með sér 16 potta en hellti jafnmiklu af vatni í tunnuna í staðinn. Hann þurfti að greiða fyrir hestaleigu og ferjutolla. Síðan seldi hann vínið með 75% ábata og spurt er hve mikið hann hafi hagnast. Dæminu fylgja upplýsingar um að tunnan rúmi 3 anker eða 15 kúta, alls 120 potta.

Annar prangari fór af stað með ýmislega vöru í umboðssölu frá kaupmanni. Meðal þess var kaffi, sykur, tóbak og brennivín sem flokkaðist þar undir nauðsynjavöru og átti prangarinn að fá 8 1/3 % sölulaun fyrir hana, en 16 2/3% af hinu sem voru klútar, léreft, hnappar, tvinni, nálar og þrjónar. Auk þess gat hann lagt meira á vöruna ef hann vildi. Spurt er hve miklu hann hafi þurft að standa kaupmanninum skil á þegar umboðslaunin höfðu verið dregin frá.

- Brennivín -

Jón Guðmundsson (1841, bls. 40) sagði eftirfarandi sögu í *Reikningslist* sinni:

Tómthúsmaður nokkur í Reykjavík tók það fyrir á þrítugsaldri að drekka mörk brennivíns daglega og hélt því trúlega þar til hann dó sextugur; meðalverð á brennivínsmörkinni var þessi árin 8 skildingar; hve margar merkur drakk hann að hlaupára aukadögum slepptum og upp á hvað marga skildinga? Sv: 10.950 merkur; en upp á 87.600 skildinga (eða upp á 912 ríkisdali og 48 sk.)

Dæmi þetta veitir tækifæri til að reikna fjölda daga í 30 árum, margfalda saman allháar tölur og breyta skildingum í ríkisdali, en ríkisdalurinn var 96 skildingar. Ennfremur virðist ætlunin hafa verið að sýna fram á soun fjármuna í munaðarvöruna brennivín.

- Umræða -

Samfélagið var að opnast á nítjándu öld, vistarbönd að hverfa en lausamennska að aukast. Fleiri gátu verslað en áður þegar innlegg bænda urðu að standast á við úttekt hjá kaupmanninum. Kaupmaðurinn hafði margvíslega vöru á boðstólum, bæði nauðsynjavöru, s.s. mjölvöru, en einnig munaðarvöru. Til hennar taldist venjulega brennivín, kaffi, sykur og glingur hvers konar, en erlend vefnaðarvara var þó enn meiri munaður. Lestur kennslubóka í reikningi á 19. öld gefur nokkrar vísbendingar um viðmið og gildi aldarinnar:

- Aðkeypta vöru til heimilis og innflutta vöru til landsins skyldi forðast. Búa skyldi sem mest að sínu. Sjálfspurftaþjóðfélagið var enn ríkjandi viðmið.
- Sparsemi og forsjálni vou megingildi.
- Varúð skyldi viðhafa í lántökum:

„Ekki skyldi taka lán til framkvæmda sem eigi veittu beinan arð“ er haft eftir Eiríki Briem.

- Gjalda skyldi varhug við pröngurum og okrum.
- Heilsufarsleg og félagsleg vandamál áfengisneyslu voru ekki nefnd, einungis soun fjármuna í áfengi. Fyrsti vísirinn að stofnun bindindishreyfingar á Íslandi kom fram eftir útgáfu bókana með stofnun IOGT 1884, en neysla áfengra drykkja var þá talin orðin nokkurt félagslegt vandamál (Gunnar Karlsson, 2009).

Heimildir

- Eiríkur Briem. (1869). *Reikningsbók*. Reykjavík: Einar Þórðarson og höfundur.
- Eiríkur Briem. (1880). *Reikningsbók*. Síðari partur. Reykjavík: Einar Þórðarson og höfundur.
- Gísli Gunnarsson. „Hvað var vistarbandið?“. *Vísindavefurinn* 13.5.2002. <http://visindavefur.is/?id=2377>. (Skoðað 8.8.2012).
- Grosse, H. (1901). *Historische Rechenbücher des 16. und 17. Jahrhunderts und die Entwicklung ihrer Grundgedanken bis zur Neuzeit : ein Beitrag zur Geschichte der Methodik des Rechenunterrichts mit 5 Titelabbildungen*. Bad Godesberg: Genehmigung des Verlages Dürrsche Buchhandlung. Neudruck der Ausgabe in 1965 in Wiesbaden: Dr. Martin Sändig oHG.
- Gunnar Karlsson (2009). Lögboðið áfengisbindindi. Í Sigurður Lindal, Pétur Hrafn Árnason: *Saga Íslands X*. Reykjavík: Hið íslenska bókmenntafélag, Sögufélag.
- Jón Guðmundsson. (1841). *Reikningslist, einkum handa leikmönnum*. Viðeyjarklaustur: O. M. Stephensen. Vistuð á <http://baekur.is/bok/000207341/>

BÓKARKYNNING

GUÐNÝ HELGA GUNNARSDÓTTIR

lektor við Menntavísindasvið Háskóla Íslands
segir frá bókinni

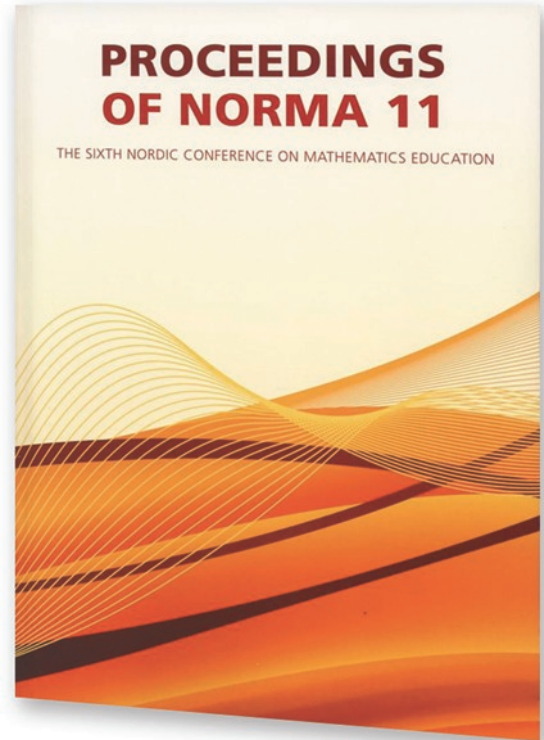
Ráðstefnurit Norma 11

Norma 11, sjötta norræna ráðstefnan um stærðfræðimenntun var haldin í Reykjavík dagana 11. - 14. maí 2011. Ísland var síðast af Norðurlöndum til að hýsa Norma ráðstefnuna. Fyrsta Norma ráðstefnan var haldin í Lahti í Finnlandi árið 1994. Einnig hafa verið haldnar ráðstefnur í Kristiansand í Noregi (1998), Kristianstad í Svíþjóð (2001), Bråndheimi í Noregi (2005) og í Kaupmannahöfn (2008). Næsta ráðstefna, Norma 14, verður haldin í Finnlandi árið 2014.

Norma 11 ráðstefnan í Reykjavík var stærsta Norma ráðstefnan fram til þessa með 150 þátttakendum frá 12 löndum. Flestir þátttakenda komu frá Norðurlöndunum og Eystrasaltsríkjunum, en þar að auki voru fulltrúar frá Austurríki, Þýskalandi, Spáni, Portúgal og Bandaríkjunum. Ráðstefnan var haldin af Menntavísindasviði Háskóla Íslands og skipulögð í samstarfi við NoRME - Norræn samtök um rannsóknir í stærðfræðimenntun.

Meginmarkmið ráðstefnunnar var að gefa fræðimönnum á sviði stærðfræðimenntunar á Norðurlöndum og í Eystrasaltsríkjunum tækifæri til að kynna og ræða rannsóknir sínar. Í framhaldi af ráðstefnunni var gefið út ráðstefnurit þar sem birtar eru ritrýndar greinar eftir flesta þá sem kynntu rannsóknir sínar á ráðstefnunni. Ritið er alls 714 blaðsíður og gefið út af Háskólaútgáfunni í maí 2012. Ritstjórn skipuðu fulltrúar úr vísindanefnd ráðstefnunnar, en stærstur hluti vinnunnar við undirbúning og frágang ritsins var í höndum Guðnýjar Helgu Gunnarsdóttur, Freyju Hreinsdóttur og Guðbjargar Pálsdóttur.

Í bókinni er inngangskafli þar sem gerð er grein fyrir forsögu, undirbúningi og framvindu ráðstefnunnar. Í fyrsta hluta bókarinnar eru greinar eftir aðalfyrirlesara ráðstefnunnar, þau Roger Säljö frá Gautaborgarháskóla, Núria Planas frá Universitat Autònoma de Barcelona, Bharath Sriraman frá Háskólanum í Montana og Marit Johnsen-Høines frá Bergen University College. Roger Säljö ræddi um þann lærdóm sem má draga af rannsóknum á því hvernig nemendur læra að leysa orðadæmi. Núria Planas fjallaði um notkun tungumáls við stærðfræðikennslu nemenda og varpaði fram spurningum sem varða rétt nemenda til að læra stærðfræði á sínu eigin móðurmáli. Marit Johnsen-Høines fjallaði um námssamtöl sem tækifæri til starfsþróunar fyrir bæði kennaranema og kennara og Bharath Sriraman beindi í sínu erindi sjónum að stöðu rannsókna á sviði stærðfræðimenntunar á Norður-



löndum og benti á ýmis vandamál og þverstæður í því samhengi. Í fyrsta hlutanum er einnig grein sem er byggð á pallborðsumræðum sem fjórir ungir fræðimenn á sviði stærðfræðimenntunar stýrðu. Þar fjalla þeir um framtíðarsýn sína á rannsóknir á sviðinu.

Í seinni hluta bókarinnar eru 58 greinar um rannsóknir sem kynntar voru á ráðstefnunni og 28 stuttar kynningar á rannsóknarverkefnum. Meðal efnis er kennaramenntun, rannsóknir á kennslu og námi í stærðfræði á öllum skólastigum frá leikskóla til háskóla, upplýsingatækni í námi og kennslu, starfsþróun kennara og sjálfsmynd og viðhorf nemenda til stærðfræðináms.

Þrjú vinnuhópar störfuðu á ráðstefnunni. Einn hópur ræddi rannsóknir á stærðfræðinámi ungra barna og hugmyndir þátttakenda á því sviði. Annar hópur ræddi málefni varðandi skil milli skólastiga bæði milli grunnskóla og framhaldsskóla og framhaldsskóla og háskóla. Þriðji hópurinn ræddi leiðir við starfsþróun kennara og þróunina í Norður-Evrópu á því sviði, en víða eru að verða til einhvers konar stærðfræðimenntunarsetur styrkt af stjórnvöldum eða fyrirtækjum. Er setrunum þessum ætlað að efla tengsl milli rannsókna og vettvangs. Tveir af vinnuhópunum skiluðu skýrslum og eru þær einnig birtar í seinni hluta bókarinnar.

Ráðstefnuritið gefur góða innsýn í þær rannsóknir sem fram fara á Norðurlöndum á sviði stærðfræðimenntunar. Þar eins og annars staðar má greina aukna áherslu á samstarf kennara og rannsókna í tengslum við rannsóknir.

> Bókin er til sölu hjá Háskólaútgáfunni.

Úttekt á stærðfræðikennslu á unglingsstigi grunnskóla, útgefin í apríl 2012

eftir

KRISTJÁN SIGURÐSSON M.Ed.
stærðfræðikennari í leyfi

Mennta- og menningarmálaráðuneytið hefur nú látið gera úttekt á stærðfræðikennslu í nokkrum skólum á Íslandi skv. 38. gr. laga um grunnskóla frá 91/2008. Skólarnir eru alls átta talsins og er nemendafjöldi þeirra frá 150 að 700. Þeir eru staðsettir víða á landinu þannig að val þeirra virðist hafa heppnast nokkuð vel.

Ég sakna þess þó að enginn skólanna er í hópi svokallaðra fámennra skóla en það eru skólar með nemendafjölda undir 100. Þannig skólar eru margir á Íslandi og hefðu því að mínu mati átt að vera hluti af úttektinni. Sérstaklega vegna þess að þar er oft um það að ræða að eini kennarinn sem sinnir stærðfræðikennslunni hefur ekki endilega sérmenntun á sviði stærðfræðikennslu og er einnig oft mjög einangraður í sínu starfi meðal annars vegna landfræðilegra aðstæðna. Ég tel það líka galla að enginn skólanna í úttektinni kennir þvert á árganga eins og gert er í mörgum fámennari skólum. Þetta er þó ekki hægt að skrifa á skýrsluhöfunda heldur á þá sem skólana völdu en það kemur ekki nákvæmlega fram í skýrslunni hvernig skólarnir voru valdir.

Höfundar skýrslunnar eru þau Þóra Þórðardóttir stærðfræðikennari við Menntaskólann í Kópavogi og Unnar Hermannsson ráðgjafi. Þau segja í inngangi að áhersla sé lögð á vettvangsathuganir ólíkt hefðbundnum úttektum mennta- og menningarmálaráðuneytisins og er það vel. Þau nota síðan ýmis önnur gögn sem þau tiltaka nákvæmlega í skýrslunni.

Skýrslan skiptist í sjö kafla auk heimilda og myndaskrár. Þeir eru:

- Inngangur**
- Aðstaða og umbúnaður skólastarfs**
- Skipulag kennslu**
- Kennarar**
- Kennsluhættir**
- Námsmat og árangur**
- Niðurstöður og mat úttektaraðila**



Kaflarnir eru ákaflega skipulega upp settir og enda allir á mati úttektaraðila á því sem verið er að skoða hverju sinni. Skýrslan hefst á stuttri samantekt um úttektina og tillögum úttektaraðila. Sá kafli er mjög áhugaverður og vel framsettur. Tillögur úttektaraðila eru einnig góðar en koma ekki sérlega á óvart, því allir þeir sem nálægt stærðfræðikennslu í unglingsáldum grunnskóla koma hafa margoft séð og rætt tillögur í þessum anda. Hinsvegar er gott að hafa þær svo vel og skipulega framsettar og taka má undir þær allar með skýrsluhöfundum. Í þessum kafla eru þó atriði sem áhugavert hefði verið að skoða nánar. Til dæmis kemur fram hjá yfir 90% af kennurunum að þeir beiti fjölbreyttum kennsluháttum nokkuð mikið, mikið eða mjög mikið, en í vettvangsathugunum úttektaraðila kom í ljós að í meirihluta kennslustunda voru nemendur að vinna einir í vinnubækur með einstaklingsaðstoð kennara. Þetta minnir svolítið á þekktu könnun sem gerð var við stóran bandaríska háskóla þar sem kennararnir voru beðnir um að meta sig í samanburði við aðra kennara skólans. Kom þá í ljós að yfir 90% þeirra töldu sig í hópi bestu kennara háskólans. Umhugsunarvert er einnig hve tölvur eru lítið notaðar í stærðfræðikennslunni og má til dæmis skrifa það á tímaskort (en hjá kennurum kemur fram að námsefnið er ákaflega yfirgrípsmikið), aðstöðuleysi og litla endurmenntun kennara. Víða í skýrslunni kemur fram hversu mikilvæg endurmenntunin er og að því miður sé hún ekki næg og hafi heldur verið skorin niður á síðustu árum.

Það er einnig gleðilegt að lesa hve umhugað kennurum er um nemendur og hve skilningur stjórnenda á mikilvægi stærðfræðikennslunnar er mikill. En, eins og áður kemur það ekkert sérlega á óvart því almennt bera kennarar sem og stjórnendur hag nemenda sinna mjög fyrir brjósti og vilja þeim vel.

Segja má að skýrsluhöfundar hafi unnið vinnu sína ákaflega vel. Skýrslan er læsileg, hnitmiðuð og vel upp sett. Höfundar leita víða fanga og gera góða grein fyrir öflun heimilda. Í inngangi útskýra þeir vel hvers vegna skýrslan er sett fram með þeim hætti sem þeir hafa valið, það er án mikilla málalenginga um atriði sem lesendum eru mögulega betur kunnar en úttektaraðilum. Tillögur þeirra til úrbóta eru og góðar og vel rökstuddar. Almennt má því segja að skýrslan sé góð viðbót í umræður um stærðfræðikennslu í grunnskólum á Íslandi, en af umræðum um stærðfræði og stærðfræðikennslu er aldrei of mikið.

SKEMMTI- LEGGRI STÆRÐFRÆÐI MED SKEMMTI- LEGUM VEFSÍÐUM

eftir

NÖNNU MARÍU ELFARSDÓTTUR
umsjónarkennara í 1. bekk
Brekubæjarskóla á Akranesi

Kennarar eru sífellt að leita nýrra leiða til að gera kennsluna árangursríkari og námið meira aðlaðandi. Á veraldarvefnum er að finna ógrynni af vefsíðum með fjölmörgum hugmyndum sem kennarar geta notað á auðveldan hátt. Fyrir marga er þessi heimur yfirþyrmandi og því gott að byrja smátt og feta sig áfram.

Hugmyndirnar eru víða og oft nær en okkur grunar. Á facebook er til dæmis að finna fjölmargar vefsíður með kennsluhugmyndum, eins og *Math Coach's Corner* og *For the Love of Teaching Math* auk fjölda annarra. Einnig eru vefsíður eins og *Pinterest.com* og *Teacherspayteachers.com* frábærar því þar eru starfandi kennarar að deila sínum hugmyndum og verkefnum til annarra kennara. Ég hvet ykkur til að kynna ykkur þessar vefsíður og sjá hvað þær hafa upp á að bjóða.

Ég nýti mér veraldarvefinn mjög mikið í minni kennslu. Það er í raun sama hvaða viðfangsefni ég er að fara að kenna, ég gef mér alltaf tíma til að athuga hvað er til á veraldarvefnum. Það tekur smá tíma, en oftast en ekki felst tímasparnaður í því að geta gripið eitthvað þaðan og nýtt í kennslu í stað þess að vera sífellt að finna upp hjólið. Ég tel að með þessu móti verði kennslan mín fjölbreyttari og skemmtilegri, ég öruggari í starfi og nemendurnir hamingjusamari og námsfúsari.



MATH MAN Hér má átvaglið Math man aðeins borða þann eða þá drauga sem fela í sér summuna af 3 og 17, fyrir utan punktana auðvitað.

Hér ætla ég segja ykkur frá þremur vefsíðum sem ég lít alltaf yfir áður en ég fer að kenna sérhvert viðfangsefni. Ég tel að þær geti nýst vel við stærðfræðikennslu allt frá leikskóla og upp í framhaldsskóla.

**SHEPPARD
SOFTWARE.COM**

Öllum nemendum finnst gaman að fara í tölvu. Þann áhuga þarf að nýta til að efla námsárangur og áhuga. Vefsíðan Sheppardsoftware.com er að mestu

miðuð fyrir yngsta stig og miðstig. Á henni er að finna mjög marga gagnvirka námsleiki sem þjálfar nemendur í stærðfræði. Ef valinn er flipinn *Math games* er hægt að velja á milli ýmissa flokka, s.s. grunnaðgerðirnar fjórar, blandaðar aðgerðir, tími, sætisgildi, mælingar, almenn brot, tugabrot o.fl., auk mikils fjölda af leikjum sem þjálfar hvern flokk. Nær allir leikirnir eru mjög skemmtilegir og mun ég nefna þrjá leiki sem hafa slegið sérstaklega í gegn hjá mínum nemendum.

Fyrst er það *Monkey drive* þar sem saklaus api reynir að komast leiðar sinnar á bíl en á vegi hans verða tunnur fullar af bönunum. Apinn sjálfur er merktur einhverri tölu. Hann kemst ekki framhjá tunnunum nema að á þeim standi stærðfræðidæmi sem jafngildir tölunni sem hann er merktur með.

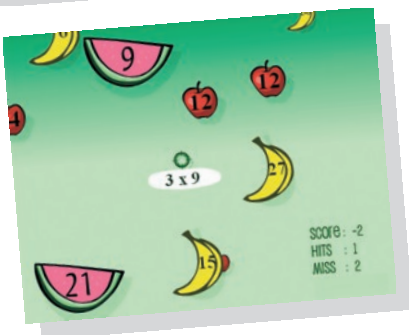
Annar skemmtilegur leikur er *Math man* þar sem Pacman sjálfur geysist um sinn fræga heimavöll og gæðir sér á draugum. Math man fær uppgefið

Fruit shoot er leikur þar sem þarf að skjóta fljúgandi ávexti. Að sjálfsgöðu er einungis hægt að skjóta þann ávöxt sem merktur er með réttu svari. Hægt er að velja um að svara 10 dæmum án tímamarka eða svara eins mörgum dæmum og maður getur. Dásemdin við þessa leiki og alla hina sem eru á vefsíðunni er að á bak við hvern leik er hægt að velja marga mismunandi þyngdarflokkar og því auðvelt að finna leiki við hæfi allra í bekknum.

EDUCATION.COM

Vefsíðan Education.com býður upp á fjölmargar hugmyndir að útfærslu verkefna. Þar er að finna verkefni fyrir nemendur frá leikskóla upp í framhaldsskóla. Þetta er afar stór vefsíða með verkefnablöðum, vinnubókum og fleiru.

Það sem ég mun



dæmi. Spilaborðið er fullt af draugum merktum mismunandi tölum. Markmiðið er að Math man borði alla draugana en hann getur eingöngu borðað þann draug sem leysir dæmið. Þegar hann hefur borðað réttan draug fær hann nýtt dæmi. Þetta endurtekur sig þar til hann hefur lokið við alla draugana.

STÆRÐFRÆÐILEIKIR

Vefurinn Sheppardsoftware.com er litríkur og hlaðinn skemmtilegum leikjum, t.d. apa sem þarf að keyra á réttar tunnur og skotleik, þar sem skjóta á niður ávexti sem fela í sér rétt svar við margföldunardæmi.

kynna hér er flipinn *Activities*, en þar er að finna verkleg viðfangsefni sem gefa nemendum tækifæri til að vinna stærðfræðina á þreifanlegan og/eða raun-

verulegan hátt. Undir *Activities* skal velja *Numbers & math*, því næst velja aldur og viðfangsefni og koma þá upp fjölmargar hugmyndir að verkefnum sem tengjast raunveruleikanum, spilum og útiverkefnum, svo fátt eitt sé nefnt.

Ef valin er *High school algebra & functions* (algebra fyrir framhaldsskóla) er til dæmis hægt að finna kennsluáætlun um hvernig hægt er að nota algebru til að finna hvaða pítsu er hægstæðast að kaupa. Undir *Middle school geometry* (rúmfræði fyrir unglingastig) er spilið *Graphing battleship*, þar sem sjóorusta er spiluð í hnitakerfinu. Undir *1st grade addition* (samlagning fyrir 1. bekk) er útskýring á stærðfræðikeilu þar sem nemendur fella númeraðar plastflöskur og leggja saman stigin sín.

MATH-SALA MANDERS.COM

Að lokum langar mig að benda á vefsíðuna Math-salamanders.com. Efni hennar er ætlað nemendum á leikskólaaldri og upp í 5. bekk. Þessi vefsíða er ekki mjög aðgengileg og á henni er talsvert af auglýsingum. Það þarf því að gefa sér tíma til að kynna sér hana því þar er ýmislegt áhugavert að finna.

Hægt er að leita eftir aldri (age), viðfangsefni (topic) og úrræði (resource). Ef valið er *by resource* og svo *math games* þá koma upp flokkar stærðfræðispila. Má þar nefna stærðfræðispil með teningum og margföldunarspil. Eftir að flokkur hefur verið valinn er boðið upp á þau spil sem honum tilheyrja. Þetta eru spil sem hægt er að prenta út og eru mörg hver mjög skemmtileg og gagnleg.

Á þessari vefsíðu eru einnig fjölmörg verkefni og verkfæri sem prenta má út svo sem flettisþjöld með dæmum og talnalínur. Einnig er þar að finna ýmsar leiðbeiningar, til dæmis um leiðir til að kenna ýmis viðfangsefni.

Eins og sjá má hér að ofan er ýmislegt í boði. Spurningin er bara hvað ætlarðu að kenna næst og hvernig ætlarðu að kenna það?

Ritstjóraspjall 2

Að bregða út af vananum 4

Kristín Helga Ólafsdóttir & Þórunn Bergþóra Jónsdóttir

Sjónarhorn 8

- verkefni fyrir nemendur á miðstigi grunnskóla

Laufey Einarsdóttir

Töfrar 9

Þuríður Jóna Ágústsdóttir

Áhugaverðar greinar 10

Á döfinni: Ráðstefnur 11

Frá Námstefnu Flatar 2012 12

Valgarð Mór Jákobsson

Vinnustofa í Scratch forritun 13

Ingólfur Gíslason

Umræður um stærðfræðikennslu 14

Guðbjörg Pálsdóttir & Þóra Þórðardóttir

Dyscalculia 17

- frá vinnustofu Imke Schirmacher

Ég fór á námskeið 17

Laufey Einarsdóttir

Spilastokkurinn 18

Sigrún Helga Kristjánsdóttir & Valdís Ingimarsdóttir

Gömur gildi í reikningsbókum 20

Kristín Bjarnadóttir

Bókarkynning: Ráðstefnurit Norma 11 24

Guðný Helga Gunnarsdóttir

Umsögn: **Úttekt á stærðfræðikennslu** 25
á unglingastigi grunnskóla

Kristján Sigurðsson

Skemmtilegri stærðfræði með 26
skemmtilegum vefsíðum

Nanna María Elfarsdóttir

Jonas B. Jonsson

ÆFINGABÓK

EG REIKNA

1. HEFTI

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

ÞÖRRINN GUÐRUNDSS.

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

RIKISÚTGÁFA NÁMSBÓKA

