

Lotubundin stærðfræðikennsla

Rannsókn á þróunarverkefni við Njarðvíkurskóla

Ebba Lára Júlíusdóttir



Lokaverkefni lagt fram til fullnaðar B.Ed.-gráðu
við Menntavísindasvið Háskóla Íslands

Apríl 2010

Lokaverkefni til B.Ed. -prófs

Lotubundin stærðfræðikennsla

Rannsókn á þróunarverkefni við Njarðvíkurskóla

Ebba Lára Júlíusdóttir

111187 - 4019

Háskóli Íslands

Menntavísindasvið

Kennaradeild, grunnskólakennarafræði

Apríl 2010

Leiðsagnarkennari: Meyvant Þórólfsson

Útdráttur

Markmið þessarar rannsóknar var að kanna reynslu og viðhorf kennara, foreldra og nemenda í 2.-5. bekk til nýs fyrirkomulags í stærðfræði við Njarðvíkurskóla í Reykjanesbæ. Haustið 2005 var tekin upp samkennsla í 3. og 4. bekk. Með þessum skipulagsbreytingum breyttust kennsluhættir hjá kennurum til þess að hægt væri að vinna með hvern nemanda á sínum forsendum. Í framhaldi af því fengu kennarar samkennslunnar þá hugmynd að þróa stærðfræðikennsluna markvisst í takt við breytingarnar með eins konar lotukerfi. Nú hefur fyrirkomulagið í stærðfræði þróast í öllum árgöngum skólans. Þátttakendur rannsóknarinnar skiptust í þrjá hópa. Í fyrsta lagi var um að ræða sjö kennara, í öðru lagi 64 foreldra eða forráðamenn nemenda í 2. til 5. bekk og loks var um að ræða 115 nemendur, þ.e. 51 í 2.-3. bekk, þar af 25 drengi og 26 stúlkur og 64 nemendur í 4.-5. bekk, 39 drengi og 25 stúlkur. Um var að ræða blandað rannsóknarsnið þar sem beitt var bæði meginlegum og eigindlegum aðferðum við gagnaöflun og gagnaúrvinnslu. Niðurstöðurnar sýna að reynsla og viðhorf kennara, forráðamanna og nemenda gagnvart skipulagi náms og kennslu í stærðfræði við Njarðvíkurskóla er mjög jákvætt. Langflestir foreldrar telja fyrirkomulagið gagnlegt og kennurum finnst það auðvelda sér að fylgjast með námsframvindu hvers nemanda. Nemendum líður vel í stærðfræðináminu og vinna verkefni sem hæfa getu þeirra og þekkingu þar sem námið er byggt upp á þann hátt að komið er til móts við getu hvers og eins.

Formáli

Þessi rannsókn er lokaverkefni til B.Ed. prófs í grunnskólakennarafræði á Menntavísindasviði við Háskóla Íslands. Vægi verkefnisins er 10 einingar (ECTS) og fjallar um reynslu af breyttu kennslufyrirkomulagi í stærðfræði. Vinnuferlið gekk vel og voru margir sem voru mér til halds og trausts meðan á verkefninu stóð. Leiðsögukennarinn minn við gerð verkefnisins var Meyvant Þórólfsson lektor í námskráfræði, námsmati og kennslufræði og færi ég honum mínar bestu þakkir fyrir markvissa leiðsögn og hvatningu. Foreldrum, nemendum og kennurum Njarðvíkurskóla færi ég einnig mínar bestu þakkir fyrir alla aðstoðina við gerð verkefnisins og þá sérstaklega Helenu Rafnsdóttur kennara fyrir mikinn velvilja í minn garð. Hún hefur stutt mig og aðstoðað í gegnum allt verkefnið og verið mér til halds og traust þegar ég hef þurft á því að halda.

Efnisyfirlit

1. Inngangur	7
2. Bakgrunnur rannsóknarinnar	9
2.1. Stærðfræði og stærðfræðikennsla.....	9
2.2. Bakgrunnsupplýsingar um Njarðvíkurskóla.....	10
2.3. Fyrirkomulagið á stærðfræðikennslunni í Njarðvíkurskóla	10
2.4. Hlítarnám.....	12
2.5. Námsmat.....	13
3. Rannsóknin og aðferðir við hana	15
3.1. Markmið	15
3.2. Þátttakendur.....	15
3.3. Framkvæmd.....	16
3.4. Skráning og greining gagna.....	17
4. Niðurstöður.....	18
4.1 Niðurstöður rýnihópaviðtala við kennara	18
4.2. Niðurstöður úr foreldrakönnun	20
4.3. Niðurstöður úr nemendakönnun	26
5. Umræða	29
6. Lokaorð	32
7. Heimildaskrá	33
Fylgiskjal 1 – Sýnishorn af áætlunum.....	35
Fylgiskjal 2 – Sýnishorn af lotuprófum.....	42
Fylgiskjal 3 – Sýnishorn af viðurkenningarskjölum	53
Fylgiskjal 4 – Samtalsrammi notaður í óformlegum viðtölum	55
Fylgiskjal 5 – Spurningakönnun til foreldra og forráðamanna	56
Fylgiskjal 6 – Bréf til foreldra og forráðamanna.....	58
Fylgiskjal 7 – Viðhorfskönnun lögð fyrir nemendur	59
Fylgiskjal 8 – Viðtalsrammi í rýnihópaviðtölum kennara.....	60

1. Inngangur

Á síðustu árum hafa miklar breytingar orðið í samfélagi okkar og samhliða því hefur orðið töluverð breyting og þróun í kennslu og kennsluháttum í grunnskólanum. Í nútímasamfélagi þurfa nemendur að vera færir um að takast á við fjölbreytileg viðfangsefni sem krefjast frumkvæðis af þeirra hálfu. Nú á dögum er áhersla lögð á einstaklingsmiðað nám en samkvæmt aðalnámskrá er skylda hvers skóla að laga námið sem best að hverjum einstaklingi. Nemendur eiga rétt á viðfangsefnum sem henta námsgetu þeirra og hæfni (Menntamálaráðuneytið, 2006, bls. 11). Einstaklingsmiðuð kennsla miðar að því að nemendur geti unnið mismunandi viðfangsefni, með mismunandi markmið í huga. Þannig beinist hún að því að æfa nemendur í sjálfstæðum vinnubrögðum (Good og Brophy 2008, bls. 319).

Kennarar í stærðfræði við Njarðvíkurskóla í Reykjanesbæ hafa verið að þróa samfellu í stærðfræðikennslu undanfarin ár. Stærðfræðinni er skipt upp í lotur og vinna nemendur á sínum hraða eftir getu. Þróunarverkefnið á að stuðla að fjölbreyttum kennsluháttum með áherslu á einstaklingsmiðað nám. Það á jafnframt að auka samvinnu kennara sem er stór þáttur í skólastarfinu. Aðferðin sem unnið er eftir á rætur að rekja til kenninga Benjamins S. Blooms um hlítarnám.

Tilgangur þessarar rannsóknar er að kanna reynslu kennara, foreldra og forráðamanna og nemenda í 2.-5 bekk Njarðvíkurskóla af hinu breytta skipulagi náms og kennslu í stærðfræði, sem tekið var upp haustið 2005, og einnig viðhorf þeirra til breytinganna.

Í rannsókninni er leitast við að svara eftirfarandi spurningum:

- Hvernig upplifa nemendur, foreldrar/forráðamenn og kennarar skólans breytingarnar á stærðfræðikennslunni?
- Hvaða áhrif hafa breytingarnar haft á líðan og viðhorf nemenda, foreldra/forráðamanna og kennara til kjarnagreinarinnar stærðfræði?
- Hvaða þættir hafa gagnast vel og skilað árangri?
- Hafa komið upp vandamál eða hindranir? Hvernig hefur gengið að leysa þau?
- Eru breytingarnar líklegar til að festast í sessi eða má búast við því að skólinn muni á endanum taka upp fyrra skipulag?

Tildrög þess að ég valdi þetta viðfangsefni voru þau að ég hafði kynnst lítillga nýju nálguninni í stærðfræðikennslunni við Njarðvíkurskóla, þar sem stærðfræðikennarar á yngri stigi skólans höfðu farið nýjar leiðir til að bregðast við breyttum áherslum í námskrá og

námsefni í stærðfræði. Mér fannst það mjög áhugavert sem þarna var á ferðinni þar sem námið skyldi vera sniðið að þörfum nemenda með það að leiðarljósi að koma sem best til móts við námslegar þarfir hvers og eins.

Uppsetning verkefnisins er sem hér segir: Í öðrum kafla á eftir inngangi er gerð grein fyrir fræðilegum hluta verkefnisins. Hann skiptist í fimm undirkafla þar sem byrjað er að fjalla um stærðfræði, stærðfræðikennslu og hvaða meginbreytingar urðu á stærðfræðikennslunni með útkomu nýrrar námskrár 1999. Þar á eftir kemur sérstakur kafli um Njarðvíkurskóla. Síðan er tekið fyrir fyrirkomulagið á stærðfræðikennslunni við skólann. Þar á eftir fjalla ég um hlítarnám og að lokum um námsmatið í nýja kennslufyrirkomulaginu í stærðfræðinni. Þriðji kaflinn fjallar um rannsóknina sjálfa. Þar er greint frá þátttakendum og framkvæmd rannsóknarinnar og þeim aðferðum sem notaðar voru til að afla gagna og greina þau. Þar á eftir geri ég grein fyrir niðurstöðum. Í fjórða kafla eru umræður um niðurstöður rannsóknarinnar. Loks er stuttur kafli með lokaorðum.

2. Bakgrunnur rannsóknarinnar

Sá bakgrunnur sem ég byggi á er bæði fræðilegur og hagnýtur í þeim skilningi að ég skoða annars vegar þær breytingar sem hafa orðið á áherslum í stærðfræðinámi undanfarin ár eins og þær birtast í námskrám og námsefni og rökin fyrir þeim, og hins vegar aðstæður í Njarðvíkurskóla og þá stefnumótun í stærðfræðikennslu sem hefur orðið þar undanfarin ár og þann grunn sem nám og kennsla þar byggir á, þ.e. kennsluhætti, námsmat og fleira.

2.1. Stærðfræði og stærðfræðikennsla

Upp úr síðustu aldamótum urðu töluverðar breytingar á stærðfræðikennslu á yngri stigum grunnskóla, meðal annars vegna útgáfu nýrrar námskrár og námsefnis í kjölfar þess. Árið 1998 var ákveðið að skipta um grunnnámsefni fyrir nemendur á yngra stigi grunnskólans, þar sem danska námsefnið *Faktor* var notað sem fyrirmynd að nýja efninu fyrir nemendur í 1.- 4. bekk grunnskólans. Nýja námsefnið hlaut nafnið *Eining*. Með námsefninu var ætlunin að brúa bilið á milli aðalnámskrárinnar og reynsluheims nemenda þannig að þeir tengdu stærðfræðinámið þeirri stærðfræði sem mætti þeim utan skólans (Petersen og Mogensen, 1999, bls. 4-5). Í framhaldi af *Einingu* kom námsefnið *Geisli* sem er sjálfstætt framhald af *Einingarefninu* en þar er einkum stuðst við markmið sem sett eru fyrir miðstigi. Áfram er lögð áhersla á að nemendur kynnist vinnubrögðum eins og að rannsaka, ræða, túlka, vinna hlutbundið, skrá og leysa þrautir. Lögð er áhersla á, eins og í *Einingarefninu*, að nemendur þrói með sér góðan skilning og geti gert skýra grein fyrir lausnum sínum (Guðbjörg Pálsdóttir, Guðrún Angantýsdóttir og Jónína Vala Kristinsdóttir, 2002, bls. 3). Hinar svokölluðu *8-tíu* bækur taka við af *Geislabókunum* en þar er tekið mið af markmiðum 8. - 10. bekkjar. Bækurnar eru sjálfstætt framhald af námsbókunum *Eining* og *Geisli* og eiga því nemendur að hafa kynnst þeim vinnubrögðum við stærðfræðinámið sem þar eru viðhöfð (Guðbjörg Pálsdóttir og Guðný Helga Gunnarsdóttir, 2006, bls.10-11).

Með nýju námsefni í stærðfræði hefur stærðfræðikennslan tekið miklum breytingum frá því sem áður var og er megináherslan að kenna til skilnings og tengja viðfangsefnið við reynsluheim og daglegt líf nemenda. Námsefnið byggir á virkni nemenda og hlutbundinni stærðfræðikennslu þar sem nemendur fá tækifærði til að þróa og nota eigin leiðir til lausna (Petersen og Mogensen, 1999, bls. 5).

Við upphaf skólagöngu er viðhorf nemenda til stærðfræðinnar yfirleitt jákvætt, en hlutverk skólans er að viðhalda því og styrkja það (Menntamálaráðuneytið, 2007, bls. 14).

Mikilvægt er að kennari byggi ofan á þekkingu nemenda, en taki samt mið af því að þeir tileinka sér stærðfræðina á mismunandi hátt og á misjöfnum tíma. Það þarf því að bjóða upp á námsumhverfi þar sem gert er ráð fyrir að nemendur kynnist margvíslegri nálgun við hverja stærðfræðihugmynd. Allir nemendur hafa þörf fyrir hvetjandi námsumhverfi þar sem þeir geta verið virkir og leitað nýrra viðfangsefna. Mikilvægt er að nota fjölbreyttar kennsluáðferðir í stærðfræðikennslu, með fjölbreyttum kennsluháttum mætir kennarinn þörfum ólíkra nemenda (Petersen og Mogensen, 1999, bls. 7-9).

2.2. Bakgrunnsupplýsingar um Njarðvíkurskóla

Njarðvíkurskóli í Reykjanesbæ er heildstæður grunnskóli með um 380 nemendur í 1.-10. bekk. Skólinn var stofnaður 1942 og hefur hann verið endurbættur á síðustu árum. Guðmunda Lára Guðmundsdóttir er skólastjóri og Ásgerður Þorgeirsdóttir er aðstoðarskólastjóri. Einn deildarstjóri, Guðný Björg Karlsdóttir, starfar við skólann. Skólinn þjónar fjórum hverfum: Ásahverfi, Höfnum, Keflavíkurflugvelli og Ytri Njarðvík (Njarðvíkurskóli, heimasíða, 2009).

Háaleitisskóli á Vallarheiði er rekinn sem útibú frá Njarðvíkurskóla. Hann var stofnaður skólaárið 2008-2009. Sumarið 2008 voru gerðar breytingar á fyrrverandi skólahúsnæði grunnskóla Varnarliðsins á Keflavíkurflugvelli og sett þar á stofn grunnskóladeild fyrir yngri nemendur sem eiga heima á Vallarheiði. Nemendur eru 82 í 1.-6. bekk. Deildarstjóri er Sigfríður Sigurðardóttir en skólinn starfar undir stjórn Njarðvíkurskóla með sömu skólanámskrá og sambærilegt kennslufyrirkomulag og þar er (Njarðvíkurskóli, heimasíða, 2009).

2.3. Fyrirkomulagið á stærðfræðikennslunni í Njarðvíkurskóla

Umræðan um breytta kennsluhætti í stærðfræðikennslu við Njarðvíkurskóla hófst árið 2004 þegar farið var að ræða um að hefja samkennslu hjá 3.- 4. bekk¹. Farið var að hugsa um samkennslu eftir að tveir af stjórnendum skólans höfðu verið í framhaldsnámi og gert verkefni um slíka kennsluhætti. Heimsóttir voru skólar þar sem samkennsla þykir hafa skilað góðum árangri og einnig var fengin fagleg ráðgjöf hjá Hafdís Guðjónsdóttur dósent við Kennaraháskóla Íslands². Samkennsla á sér langa sögu við fámenna skóla á Íslandi en hún hefur verið skilgreind þannig:

¹ Byggt á viðtölum við kennara og stjórnendur Njarðvíkurskóla í febrúar 2010.

² Byggt á viðtali við Guðnýju Karlsdóttur, 25. janúar 2010.

Með samkenndu árganga er átt við kenndu í námshópum þar sem árgangar eru tveir eða fleiri og byggt er á kennduskipulagi sem miðar að því að kenna árgöngunum saman, sem samstæðum hópi nemenda með mismunandi námsþarfir, án varanlegrar aðgreiningar eftir aldri eða námsgetu. Í samkenndu er leitast við að skapa börnum á mismunandi aldri aðstæður til náms á eigin forsendum, en ekki samkvæmt aldurstengdum markmiðum námskrár eða aldurstengdu námsefni.

(Þóra Björk Jónsdóttir, 2004).

Haustið 2005 var samkenndan tekin upp hjá nemendum í 3.-4. bekk Njarðvíkurskóla og með skipulagsbreytingunum breyttust kennduhættir hjá kennurum til þess að hægt væri að vinna með hvern nemanda á eigin forsendum, eða með öðrum orðum að vinna samkvæmt hugmyndinni umeinstaklingsmiðað nám. Í samkenndu þurfa að vera sveigjanlegir kennduhættir og kennarar þurfa að taka mið af þörfum hvers einstaklings. Þarfir nemenda eru ólíkar og í einstaklingsmiðuðu námi metur kennarinn hvers nemandinn þarfnast og hvort viðkomandi fái nám við hæfi. Með einstaklingsmiðun er verið að mæta hverjum og einum þar sem hann er staddur án þess að kröfurnar minnki og fer hver einstaklingur yfir námsefnið á þeim hraða sem geta hans leyfir.

Í framhaldi af þessu fengu kennarar samkenndunnar þá hugmynd að þróa stærðfræðikennduna markvisst í takt við breytingarnar. Strax var ákveðið að vinna út frá Aðalnámskrá grunnskóla 1999 þar sem stuðst var við þrepamarkmiðin. Ákveðið var að nota það grunnnámsefni, sem Námsgagnastofnun gefur út, þ.e. *Einingu* og *Geisla* en það er ekki látið stjórna kenndunni heldur er unnið út frá markmiðum aðalnámskrár fyrst og fremst. Kennarar notuðu námskrána sem námsmatstæki í verkefnavinnunni, skoðuðu vel og vandlega markmið stærðfræðinnar fyrir 3.- 4. bekk og kynntu sér úrval námsbóka fyrir þennan aldur. Síðan hófst vinna við að greina bækurnar og búa til áætlanir (sjá Fylgiskjal 1) þar sem fram koma efnisþættir, markmið og námsmat. Öllum þessum liðum er skipt niður í lotur eftir efnisþáttum samkvæmt markmiðum námskrárinnar. Haustið 2005, þegar vinna eftir þessu kerfi hófst, byrjuðu kennarar á því að leggja kannanir fyrir nemendur til þess að sjá hvar hver nemandi væri staddur í stærðfræðinni. Þegar það var ljóst fengu þeir námsefni við hæfi.

Innlögn fer fram einstaklingslega eftir ákveðnu kerfi sem hver kennari setur sér upp. Nemendur vinna ákveðnar blaðsíður í lotunni þar sem þeir eru staddir hverju sinni og þeir velja sjálfir. Þegar þeir hafa lokið þeim blaðsíðum sem lotan hefur að geyma taka þeir lotukönnun (sjá Fylgiskjal 2). Ef nemendur ná 70% árangri fá þeir að hefja vinnu í næstu lotu, því þá teljast þeir hafa byggt upp nægilega sterkan grunn til að takast á við næstu

efnisþætti. Ef nemendur ná ekki þessu lágmarki fá þeir frekari þjálfun. Kennarar hafa útbúið hefti fyrir nemendur sem eiga í erfiðleikum með lestur. Þar er lítið um lesdæmi, en þeir nemendur sem fá heftin taka sömu kannanir og uppfylla sömu markmið en samt á annan hátt³.

Fyrirkomulag stærðfræðikennslunnar samræmist vel lögum um grunnskóla. Í 2. grein grunnskólaga kemur fram að grunnskólinn skuli leitast við að haga störfum sínum í sem fyllstu samræmi við stöðu og þarfir nemenda og stuðla að alhliða þroska og velferð hvers og eins. Grunnskólinn skal veita nemendum tækifæri til að afla sér þekkingar og leikni og temja sér vinnubrögð sem stuðli að stöðugri viðleitni til menntunar og þroska (Lög um grunnskóla nr. 91/2008).

2.4. Hlítarnám

Hugmyndin að skipulagi stærðfræðikennslunnar í Njarðvíkurskóla byggir á hlítarnámi þar sem nemendur fara ekki yfir á næsta stig fyrr en þeir eru búnir að ná ákveðinni grundvallarfærni. Í grunnskólanum er nemendahópurinn mjög fjölbreyttur og samkvæmt aðalnámskrá og lögum um grunnskóla þarf skólinn að leitast við að koma til móts við alla nemendur (Menntamálaráðuneytið, 2006, bls. 9). Í hlítarnámi fá allir nemendur þann tíma sem þeir þurfa til að ná markmiðum námskrárinnar í stærðfræði. Þegar hlítarnám er annars vegar er með öðrum orðum tekið mið af því að nemendur þurfi mislangan tíma til að tileinka sér efnið. Nemendur læra og taka kannanir og ef þeir ná 70% af efninu hafa þeir náð þeim árangri sem þarf að ná og færast á næsta stig (Good og Brophy, 2008, bls. 317-318).

Kenningin um hlítarnám á sér forsögu allt frá 1920 en þróaðist hún fyrst að einhverju marki eftir að John R. Carroll setti fram kenningu sína um námsstig (Sigríður Valgeirsdóttir, 1972). Tíminn sem nemandi eyðir í nám er tíminn sem hann þarf. Þetta samsvarar því að námsárangurinn er háður því hvort nemandinn fær þann tíma sem hann þarfnast til námsins. Benjamín S. Bloom kom hugmynd Carrolls í framkvæmd en í breyttri mynd. Hlítarnám (e. *mastery learning*) er samkvæmt hans skilgreiningu námsaðferð sem veitir flestum nemendum umbun erfiðisins og góðan árangur í námi. Bloom taldi að hlítarnám gæfi 75-90% nemenda tækifæri til að ná sama marki og aðeins 25% ná í almennri kennslu. Bloom taldi jafnframt að hlítarnám stuðlaði að virkara námi, auknum áhuga og jákvæðara viðhorfi til námsins í heild (Sigríður Valgeirsdóttir, 1972, bls. 38).

³ Byggt á viðtali höfundar og leiðbeinanda, 4. mars 2010, við Helenu Rafnsdóttur og Kristbjörgu Eyjólfsdóttur, sem hafa haft forystu um hið breytta skipulag stærðfræðikennslu við Njarðvíkurskóla.

2.5. Námsmat

Með breyttu kennslufyrirkomulagi í stærðfræðinni þá breyttist námsmatið í takt við breytingarnar. Áherslan er á það hvað nemandinn hefur lært en ekki á það sem hann hefur ekki lært. Fylgt er ákvæðum aðalnámskrár hvað þetta varðar:

Hverjum kennara og skóla ber að fylgjast með því hvernig nemendum gengur að ná þeim námsmarkmiðum sem aðalnámskrá og skólinn setja þeim. Námsmat miðar að því að afla vitneskju um árangur skólastarfsins og hvernig einstökum nemendum eða hópum gengur að ná settum markmiðum. Megintilgangur námsmats er því sá að afla upplýsinga sem hjálpa nemendum við námið, örva þá og hvetja til að leggja sig enn betur fram.

(Menntamálaráðuneytið, 2006, bls.16).

Námsmatið í stærðfræðinni er mjög skýrt vegna reglubundinna lotukannana og nemendur vita til hvers er ætlast af þeim. Viðurkenningarskjöl (sjá Fylgiskjal 3) eru send heim til foreldra til staðfestingar að nemandi hafi náð tilteknum markmiðum sem lotan hefur að geyma. Á einkunnablöðum sem nemandi fær í lok haustannar í janúar og í lok vorannar í júní, kemur skýrt fram hvar nemandinn er staddur. Einkunn er gefin í tölum og þar kemur einnig fram hve mörgum lotum hann hefur lokið samkvæmt markmiðum aðalnámskrár. Á þennan hátt fara nemendur í gegnum hvert námsár í samfellu þar sem þeir hafa lagt traustan grunn, sem þeir byggja jafnt og þétt ofan á.

Námsmatið í stærðfræðikennslunni er því mikilvægur þáttur kennslunnar og tilgangur þess fjölbreyttur. Námsmatið sem slíkt á að gefa upplýsingar sem snerta nemandann sjálfan en einnig gefur það kennaranum upplýsingar um hvaða kennsluefni og aðferðir eru líkleg til að skila árangri. Námsmatið endurspeglar áherslur kennslunnar, námskrá, kennsluaðferðir og kennsluefni. Vel útfært námsmat veitir upplýsingar um mikilvæga þætti námsins. Áhersla á fjölbreytt námsmat hefur aukist á undanförunum árum samhliða aukinni ábyrgð nemenda á eigin námi. Gronlund (2003, bls. 2) bendir á að auk hefðbundins mats sem felst í skriflegum eða munnlegum prófum eða könnunum styðjist kennarar og aðrir sérfræðingar í skólamálu í auknum mæli við rauntengt mat (e. *authentic assessment*), frammistöðumat (e. *performance-based assessment*), sjálfsmat, jafningjamat, viðtöl og möppur af ýmsu tagi. Þannig sé upplýsingum um frammistöðu nemenda safnað markvisst á meðan á náminu stendur auk þess að meta árangurinn við lok námstíma.

Námsmatið í stærðfræðinni við Njarðvíkurskóla byggir á þeim kröfum sem gerðar eru í markmiðum aðalnámskrárinnar. Í aðalnámskrá koma fram meginsjónarmið sem hafa skal í huga við námsmat í stærðfræði. Þau eru:

- **Að nemandinn njóti sín sem best.** Leggja skal áherslu á hvað hann getur frekar en hvað hann getur ekki.
- **Fjölbreytni sé í vali efnispáttta.** Að prófa úr sem flestum efnispáttum sem kenndir eru hverju sinni.
- **Að verkefni höfði til sem flestra matspáttta.** Verkefni þurfa að vera fjölbreytt svo hægt sé að prófa flesta þætti í hæfni nemandans.
- **Að námsmat taki til allra markmiða.** Að meta ekki eingöngu inntakspáttina heldur einnig aðferðapáttina, til dæmis tjáningarhæfni, meðferð tungumáls og táknumáls og hæfni til að leysa verkefni og þrautir.
- **Að stærðfræðin sé mest prófuð í eðlilegu samhengi, síður sem sundurlaus þekkingaratriði.** Ef nemandi eigi við lestrarörðuleika að stríða mætti leggja verkefnin munlega fyrir hann.
- **Fjölbreytni í formi.** Fjölbreytt verkefni og þannig meta á munnleg verkefni, verkleg og skrifleg.

(Menntamálaráðuneytið, 2007, bls.10)

Athyglisverð samsvörun er á milli þess sem kemur fram í aðalnámskrá grunnskóla í stærðfræði og þess sem kemur fram hjá Fosnot og Dolk í bókinni *Young mathematicians at work* (2002). Þar er mælt til þess að með námsmati sé dregið fram hvað nemandinn kann en ekki það sem hann getur ekki. Það er mikilvægt að meta á fjölbreyttan hátt ekki bara með skriflegum prófum. Virkni nemenda í kennslustundum sé metin, einnig þátttaka þeirra í tímum, auk þess sem rætt sé við þá um hvernig þeir skilja efnið og þeir sjálfir látnir ræða það og útskýra. Mikilvægt er að skoða hvernig nemendur bera sig að með viðfangsefnið frekar en að einblína eingöngu á svarið. Mikilvægara er að fylgjast með nemendum meðan þeir eru að vinna stærðfræðileg viðfangsefni heldur en að meta eingöngu skrifleg verkefni. Opnar spurningar eða verkefni gefa til kynna hvernig nemandinn skilur efnið fremur en lokaðar spurningar þar sem eingöngu eitt svar er rétt. Mat á að vera lagt á ferlið, hvernig nemandinn á við verkefnið (Fosnot og Dolk, 2002, bls. 129-131).

3. Rannsóknin og aðferðir við hana

Til að kanna reynslu og viðhorf þessara þriggja hópa, þ.e. kennara í fyrsta lagi, í öðru lagi foreldra og forráðamanna og loks nemenda í 2.- 5. bekk gagnvart nýju fyrirkomulagi í stærðfræði ákvað ég að beita blönduðum rannsóknaraðferðum, þ.e. bæði eigindlegum og meginlegum. Í rannsóknarkafli er sagt frá þátttakendum, framkvæmd rannsóknarinnar, þeim aðferðum sem notaðar voru til að afla gagna og greina og í lokin koma niðurstöðurnar í sérstökum kafla.

3.1. Markmið

Markmið með rannsókninni er að kanna reynslu og viðhorf kennara, foreldra/forráðamanna og nemenda í Njarðvíkurskóla gagnvart breyttu skipulagi náms og kennslu í stærðfræði sem tekið var upp haustið 2005.

Undirspurningar rannsóknarinnar sem leitast var eftir að svara voru eftirfarandi:

- Hvernig upplifa nemendur, foreldrar/forráðamenn og kennarar skólans breytingarnar á stærðfræðikennslunni?
- Hvaða áhrif hafa breytingarnar haft á líðan og viðhorf nemenda, foreldra/forráðamanna og kennara til stærðfræðinnar?
- Hvaða þættir hafa gagnast vel og skilað árangri?
- Hafa komið upp vandamál eða hindranir? Hvernig hefur gengið að leysa vandamálin?
- Eru breytingarnar líklegar til að festast í sessi eða má búast við því að skólinn muni á endanum taka upp fyrra skipulag?

3.2. Þátttakendur

Þátttakendur í rannsókninni tilheyrðu þremur hópum. Fyrsta hópnum tilheyrðu sjö starfandi kennarar, þ.e. umsjónakennarar nemenda í 2.-5. bekk og tveir umsjónakennarar í 1. bekk. Í öðrum hópnum voru foreldrar og forráðamenn nemenda í 2.-5. bekk, samtals 64. Í þriðja hópnum voru nemendur í 2.-5. bekk Njarðvíkurskóla, sem voru mættir í skólann þegar spurningakönnunin var lögð fyrir. Þeir voru samtals 115, þ.e. 51 nemandi í 2.-3. bekk, þar af 25 drengir og 26 stúlkur og 64 nemendur í 4.-5. bekk, nánar tiltekið 39 drengir og 25 stúlkur.

3.3. Framkvæmd

Við rannsóknina var notuð blönduð rannsóknaraðferð, bæði eigindleg og megindleg, þar sem rannsakandinn taldi að það gæfi sem víðtækasta mynd af rannsóknarviðfangsefninu.

Rannsóknarsniðið var því næst því að líkjast margprófun (*triangulation*), þar sem margs konar gögnum var safnað á sama tíma og með mismunandi aðferðum (McMillan, 2008, bls. 314-315). Við gagnaöflun voru notuð óformleg samtöl og vettvangsathuganir, rýnihópaviðtöl og spurningakannanir. Í megindlega hlutanum var spurningakönnun lögð fyrir þátttakendur, sem voru bæði úr hópi foreldra og nemenda. Í slíkri könnun velur rannsakandinn þann hóp sem hann vill afla upplýsinga hjá, safnar upplýsingunum með fyrirlögn spurningalista og greinir síðan gögnin til að svara rannsóknarspurningunni eða rannsóknarviðfangsefninu. Hópurinn sem rannsakandinn valdi til að taka þátt er yfirleitt valinn úr stærri hópi (McMillan, 2008, bls. 204). Eigindlegi hlutinn fólst í að safna gögnum með rýnihópaviðtölum þar sem rannsakandi stjórnaði umræðum með fyrirfram ákveðnum spurningum, en þó með sveigjanleika að leiðarljósi. Hópviðtölin voru þrjú þar sem þátttakendur, tveir til þrír saman í viðtali, ræddu sín á milli, skiptust á skoðunum og tjáðu sig óþvingað um viðfangsefnið (Sbr. McMillan, 2008, bls. 282).

Áður en ég hófst handa tók ég óformleg viðtöl (sjá Fylgiskjal 4) við nokkra kennara og stjórnendur til þess að fá betri sýn á viðfangsefni rannsóknarinnar. Gagnaöflun rannsóknarinnar fór fram á tímabilinu 22. mars til 9. apríl 2010. Mánudaginn 22. mars sendi ég spurningakönnun (sjá Fylgiskjal 5) heim til hundrað tuttugu og sex foreldra og forráðamanna með nemendunum, einnig bréf (sjá Fylgiskjal 6) þar sem ég óskaði eftir leyfi til að leggja spurningakönnun fyrir nemendur. Spurningakönnunin til þátttakenda úr hópi foreldra og forráðamanna var með átta krossaspurningum og einni opinni spurningu. Miðvikudaginn 24. mars fengust til baka fimmtíu og fjögur svör við spurningakönnun frá foreldrum og forráðamönnum. Ég ákvað því að gefa lengri tíma til að fá betri svörun við könnuninni. Í framhaldi af því bárust svör frá 10 þátttakendum til viðbótar. Af hundrað tuttugu og sex spurningalistum sem sendir voru heim til þátttakenda úr hópi foreldra og forráðamanna höfðu samtals 64 eða 51% svarað þegar upp var staðið.

Miðvikudaginn 24. mars lagði ég spurningakannanir (sjá Fylgiskjal 7) fyrir nemendur í 4. og 5. bekk og voru þeir í heildina 64. Föstudaginn 26. mars lagði ég svo spurningakönnun fyrir þátttakendur í 2.-3. bekk og voru þeir í heildina 51. Spurningakönnunin, sem var sú sama hjá 2.-3. bekk og 4.-5. bekk, innihélt þrjár krossaspurningar og þrjár opnar spurningar. Hún var lögð fyrir hvern bekk fyrir sig. Þátttakendum var sagt frá því að um væri að ræða könnun á stærðfræðináminu við Njarðvíkurskóla og þeir voru beðnir um að svara

spurningunum eftir bestu getu og gæta nafnleyndar með því að rita ekki nafn sitt á könnunina. Rannsakandinn dreifði spurningakönnuninni til nemenda og las svo upphátt spurningarnar fyrir þá.

Miðvikudaginn 24. mars hafði ég viðtöl með fyrirfram ákveðnum spurningum (sjá Fylgiskal 8) við kennarana sjö. Fimm þátttakenda voru umsjónakennarar nemenda í 2.-5. bekk og tveir voru umsjónakennarar nemenda í 1. bekk. Um var að ræða rýnihópaviðtöl þar sem rætt var við þá kennara samtímis sem kenndu sama nemendahópi, þ.e. þeir voru saman í viðtali, og ræddu opið um skipulag stærðfræðikennslunnar.

3.4. Skráning og greining gagna

Rýnihópaviðtölin voru tekin upp á segulband og hlustað var á hvert viðtal tvisvar sinnum áður en þau voru afrituð. Eftir það hófst úrvinnslan sem var þannig að viðtölin voru lesin nokkrum sinnum yfir og tekin út lykilatriði og þemu, sem þóttu skipta máli fyrir niðurstöður rannsóknarinnar. Úrvinnsla spurningakannana var unnin á þann hátt að rannsakandi tók hverja könnun fyrir sig og skráði niðurstöður sem settar voru fram myndrænt í súluritum.

4. Niðurstöður

Í þessum kafla er greint frá niðurstöðum rannsóknarinnar. Fyrst koma niðurstöður hópviðtala við kennara, og þar á eftir niðurstöður spurningakannana sem lagðar voru fyrir foreldra og forráðamenn og loks niðurstöður spurningakannana sem lagðar voru fyrir nemendur.

4.1 Niðurstöður viðtala við kennara

Fyrsta spurningin snerist um markmið með lotubundinni stærðfræðikennslu. Kennarar voru nokkuð sammála í þeim efnum, þ.e. að nemendum liði vel og fengu að njóta sín og að komið væri til móts við hvern og einn nemanda á hans forsendum. Einnig það að nemendur fengju tækifæri til þess að vinna á þeim hraða sem hæfði hverjum og einum og jafnframt að vekja áhuga og efla metnað nemenda.

Kennarar töldu helstu hindranir vera þær að mun erfiðara væri að kenna einstaklingsmiðað því það væri oft svo mikið bil á milli nemenda, þó mismikið eftir bekkjunum. Erfitt getur verið að hafa yfirsýn yfir allan nemendahópinn, en þar sem aukakennari kemur inn í stærðfræðikennsluna og tekur hluta af nemendunum til sín þá er auðveldara að ná að fylgjast með hverjum og einum nemanda. Meðal þess sem kennararnir telja nauðsynlegt að koma á er lokapróf (20%) í lok hverrar annar sem sniðið sé að hverjum og einum nemanda. Með þessum breytingum væri námsmatið fullmótað. Í byrjun þróunarvinnunnar kom upp sú hindrun að námsbækurnar *Eining* og *Geisli* hentuðu ekki öllum nemendum en það var leyst á þann hátt að útbúin voru hefti sem innihéldu minna lesmál en sömu markmið eru lögð til grundvallar. Allir kennararnir töluðu um að þetta væri meiri vinna fyrir kennarann en mun betra þar sem kennarinn veit þá nákvæmlega hvar allir nemendur eru staddir. Innlagnir hafa verið að vefjast fyrir sumum kennurunum því ekki er hægt að taka allan nemendahópinn í innlögn í einu nema í þemavinnu. Þemavinna er nokkrum sinnum á ári þar sem ákveðið efni er tekið fyrir, t.d. klukkan, rúmfræði og mælingar. Fá þá allir nemendur innlögn um efnið á sama tíma. Kennarar leggja svo inn í litlum hópum þar sem þeir nemendur eru saman sem eru á sama eða svipuðum stað í námsefninu.

Einn kennari sagði frá því að stundum tæki hann nokkra nemendur í hóp sem væru á svipuðu róli og léti þá útskýra námsefnið hvern fyrir öðrum, nemendur skýra oft öðruvísi út heldur en fullorðnir. „Spurðu fyrst nemanda áður en þú spyrð kennarann“ eru einkunnarorð sem ríkja í hverri kennslustofu. Rík áhersla er lögð á samvinnunám nemenda þar sem

nemendur hjálpast að við að leysa viðfangsefnið, þegar þeir lenda í vandræðum spyrja þeir samnemanda um aðstoð áður en þeir biðja um aðstoð frá kennaranum

Þeir kennarar sem hafa unnið lengur í þessu kerfi eru komnir með sínar aðferðir sem þeir hafa tileinkað sér við innlagnir. Þeir telja að hver og einn verði að finna sér sinn farveg hvað það varðar og með aukinni reynslu þjálfast kennarar í þessu og sjá hvað hentar þeim best. Kennararnir telja innlögð vera mikilvægan þátt sem ekki má gleyma.

Helsti ávinningurinn finnst kennurum vera sá að fylgst er nákvæmlega með námsframvindu hvers nemanda, kennarinn veit hvar hver nemandi er staddur. Nemendur fá nám við hæfi, enginn situr og getur ekki það sem hann á að gera og enginn þarf að bíða eftir að allir í bekknum séu búnir með sömu blaðsíðuna. Kennarar finna að nemendum líður vel og eru ánægðari því þeir fá námsefni sem þeir ráða við og þá ganga hlutirnir betur. Kennarar segjast einnig hafa fundið fyrir auknu sjálfstrausti og áhuga hjá nemendum. Meðal þess sem kennarar telja að hafi gagnast vel og skilað árangri er samvinna við foreldra. Það skipti svo miklu máli að hafa foreldra með sér og að þeir taki þátt. Þegar foreldrar haldi utan um börnin sín og aðstoði þau við heimanámið þá gangi börnunum betur en ella. Nemendur þjálfast í sjálfstæðum vinnubrögðum og bera ábyrgð á námi sínu. Kennarar telja að þó svo nýja lotukerfið í stærðfræðinni sé meiri vinna fyrir kennarann þá jafnast vinnan út allt árið.

Þau ráð sem kennararnir gefa þeim sem vilja taka upp lotubundna stærðfræði er gott skipulag vegna þess að það skiptir öllu máli í svona vinnu. Hver nemandi á sitt hólf í möppu kennarans sem hefur að geyma allar lotukannanir og önnur verkefni. Þegar skipulagið er á þennan hátt tekur vinnan við námsmatið stuttan tíma. Samvinna á milli heimilis og skóla er einnig mikilvæg en þetta kerfi kallar á enn meira samstarf, sem er mjög jákvætt. Foreldrar sjá hvernig nemandinn hefur staðið sig þegar allt er á sínum stað, það gerir einnig kennurum auðvelt að sjá fljótt hver staðan er hjá hverjum og einum. Gott er að vera með skipulagsblað fremst í möppunni þar sem nöfn nemenda eru, einkunnir og dagsetningar yfir það hvenær nemandi tekur lotukönnun. Með þessu fyrirkomulagi er auðvelt að sjá t.d. hvort liðið hafi langur tími frá því nemandi tók lotukönnun eða ekki. Ef kennari er í fyrsta skipti að kenna í lotubundinni stærðfræði þá fær hann möppu sem inniheldur áætlanir, markmið, kannanir og viðurkenningarskjöl sem hann notar í stærðfræðikennslunni. Mikilvægt er að kennarinn kynni sér námsefnið, markmiðin og hvernig námsmat fer fram samkvæmt áherslum skólans.

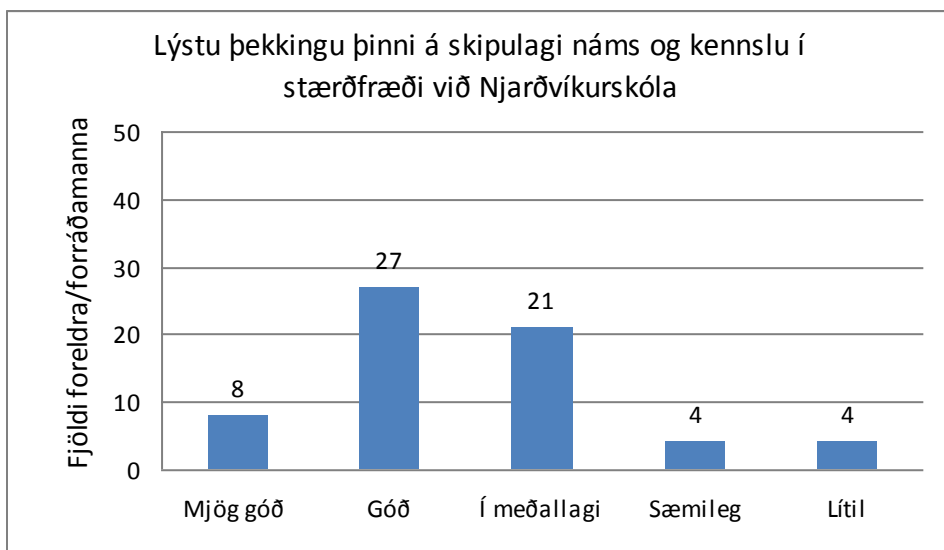
Á haustin er fyrirkomulagið mjög vel kynnt fyrir foreldrum og forráðamönnum með námsefniskynningum fyrir alla. Þegar nýir nemendur koma í skólann, hvort sem er við upphaf skólagöngu í 1. bekk eða nýir nemendur almennt í hvaða árgöngum sem er, þá fá foreldrar góða kynningu í foreldraviðtali þar sem farið er vel í alla þætti fyrirkomulagsins. Kennurum

finnst skipta miklu máli að eiga gott samstarf við foreldra. Helsta markmið í samkenndu er að nemendum líði vel og kennarar telja að þeim líði ekki vel nema þeir fái námsefni við hæfi og gott samstarf sé milli skólans og heimilisins. Þær væntingar sem kennararnir gera til foreldranna er að þeir taki þátt og haldi utan um heimavinnu barnsins og að þeir láta vita ef þeir eru ósáttir.

Kennararnir telja að það yrði afturför ef fyrra skipulag yrði aftur tekið upp. Það yrði slæmt fyrir nemendur þar sem allir myndu fá sama námsefni og það væri of þungt fyrir einhverja nemendur og aðrir þyrftu að vinna námsefnið aftur og bíða þangað til allir væru búnir með sömu blaðsíðu. Enginn af kennurunum telur sig tilbúinn að fara í fyrra skipulag, og þeir telja því að breytingarnar verði varanlegar. Mikilvægt er fyrir kennara að láta umsjónarmenn þróunarverkefnisins vita um það sem má betur fara til þess að hægt sé að þróa verkefnið til hins betra. Kennararnir telja allir að breytingarnar muni festast í sessi og eigi bara eftir að verða betra þar sem um er að ræða þróunarverkefni sem stöðugt er verið að betrumbæta. Góð eftirfylgni skiptir miklu máli í breytingum sem þessum og hefur stuðningur stjórnenda mikið að segja. Stjórnendur halda breytingunum við með því að hafa einn í hverri samkenndu sem stýrir starfinu. Kennararnir segjast vera ánægðir með hvað skólinn og skólastjórnendur eru jákvæðir fyrir öllu og hvetji kennara áfram í því sem þeir erum að gera og það skiptir miklu máli að allir vinni að þróunarverkefninu sem ein heild.

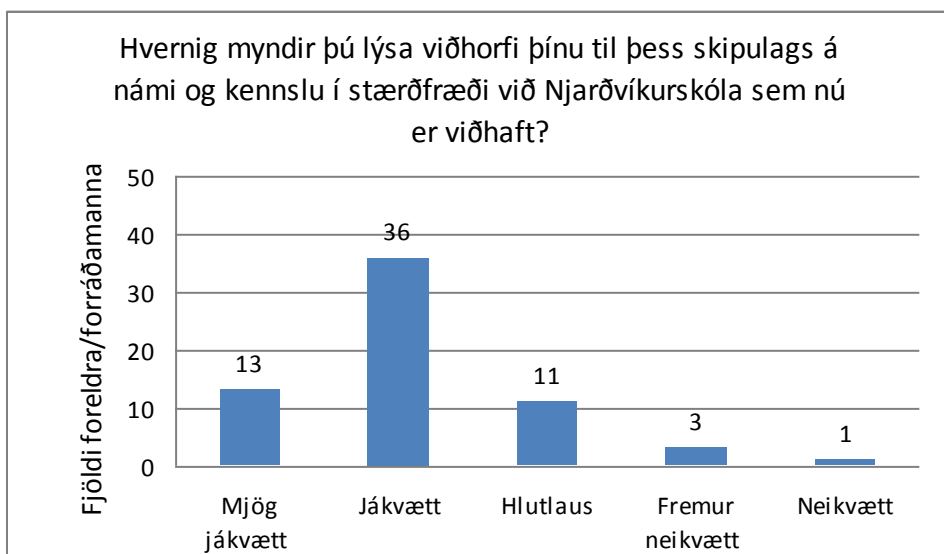
4.2. Niðurstöður úr foreldrakönnun

Fyrst voru foreldrar og forráðamenn beðnir um að lýsa þekkingu sinni á hinu breytta skipulagi náms og kenndu í stærðfræði (Mynd 1). Niðurstaðan sýnir að þeir þekkja fyrirkomulagið nokkuð vel þar sem 13% segja þekkingu sína mjög góða, 42 % segja hana góða, 33% segja hana í meðallagi, 6% hafa sæmilega þekkingu og 6% litla.



Mynd 1. Hversu vel þekkja foreldrar og forráðamenn skipulag náms og kennslu stærðfræði? N=64.

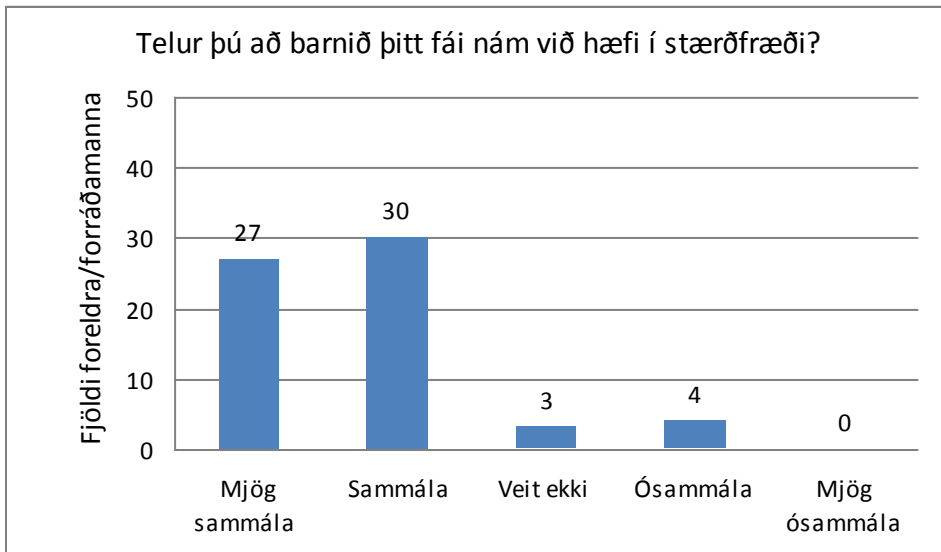
Því næst var spurt um viðhorf til hins breytta skipulags á námi og kennslu í stærðfræði. Ljóst er samkvæmt þeim niðurstöðum að mikill meiri hluti lýsir ánægju sinni með hið nýja fyrirkomulag.



Mynd 2. Viðhorf foreldra og forráðamanna til hins breytta skipulags á námi og kennslu í stærðfræði. N = 64.

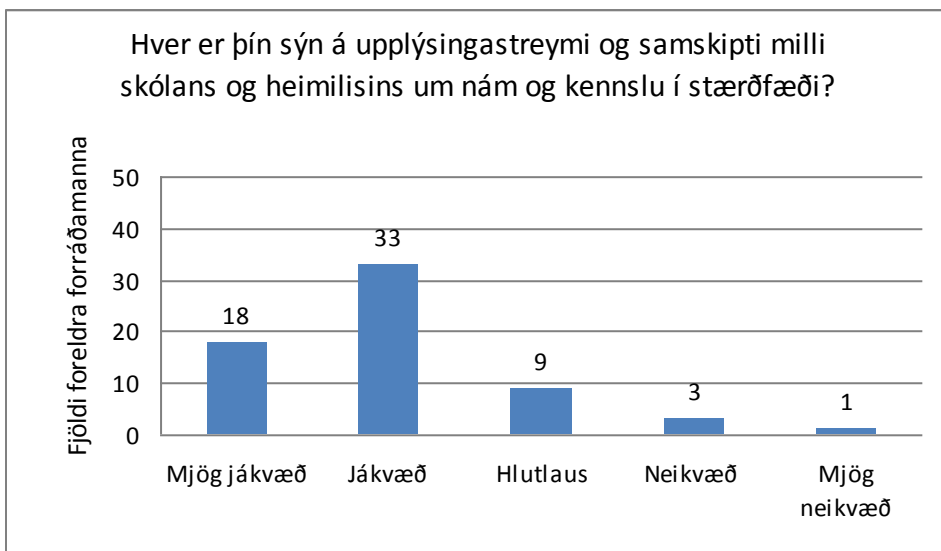
Um 20% lýsa viðhorfi sínu sem mjög jákvæðu, 56% hafa jákvætt viðhorf, 17% eru hlutlausir, 5% hafa fremur neikvætt viðhorf og 2% hafa neikvætt viðhorf. Langflestir telja að börnin sín fái nám við hæfi í stærðfræði þar sem 42% eru mjög sammála því að barnið sitt fái nám við

hæfi, 47% eru sammála, 5% vita ekki hvort barnið sitt fái nám við hæfi og aðeins 6% eru ósammála (Mynd 3).

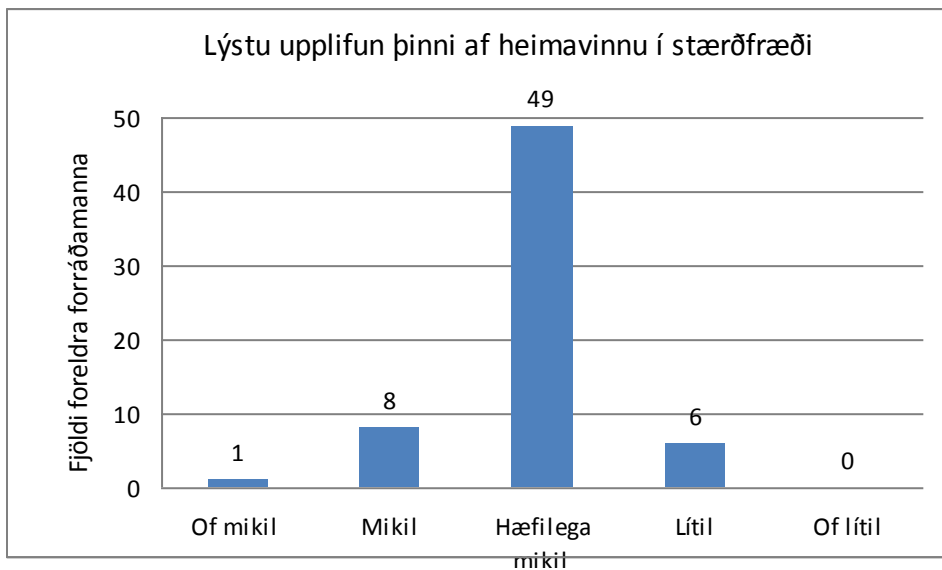


Mynd 3. Telja foreldrar og forráðamenn að börnin fái nám við hæfi í stærðfræði? N=64

Eins og sést á mynd 4 eru foreldrar og forráðamenn ánægðir með upplýsingastreymi milli skólans og heimilisins um nám og kennslu í stærðfræði. Í ljós kom að 28% reyndust mjög ánægðir með það, 51% sögðust jákvæðir, 14% sögðust vera hlutlausir, 5% létu hins vegar í ljósi neikvæða sýn á það og 2% mjög neikvæða.

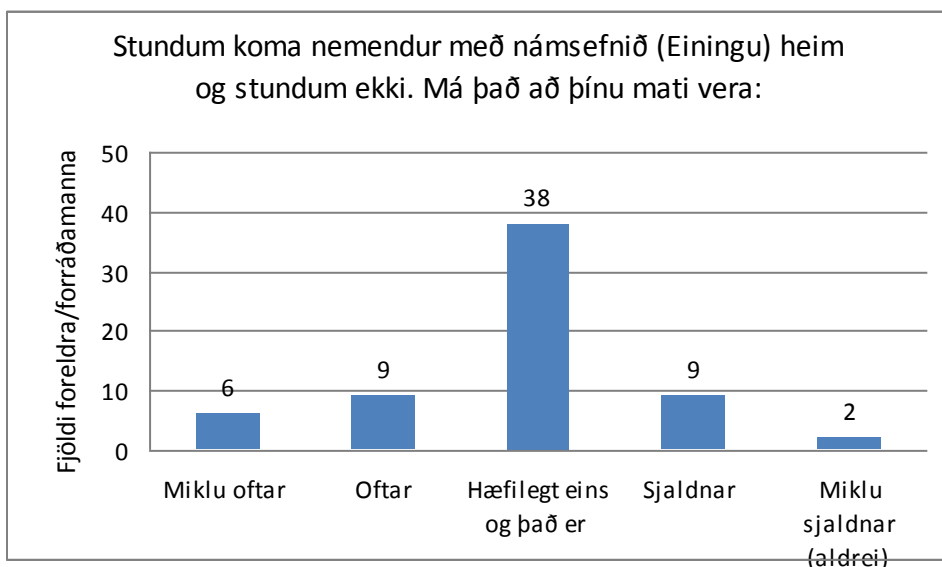


Mynd 4. Sýn foreldra og forráðamanna á upplýsingastreymi og samskipti tengd námi og kennslu í stærðfræði. N=64



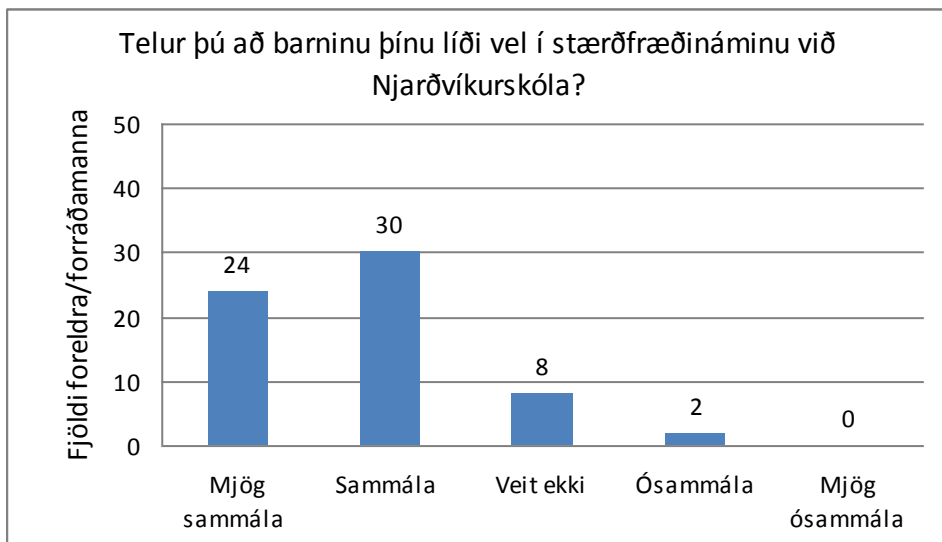
Mynd 5. Upplifun foreldra og forráðamanna af heimavinnu í stærðfræði. N=64

Langflestir foreldrar og forráðamenn (76%) telja heimavinnu nemenda í stærðfræði vera hæfilega mikla. Aðeins 2% finnst heimavinnan of mikil, 13% finnst hún vera mikil, 9% finnst heimavinnan vera lítil og vilja þá bæta við heimavinnunna og engum finnst heimavinnan of lítil.



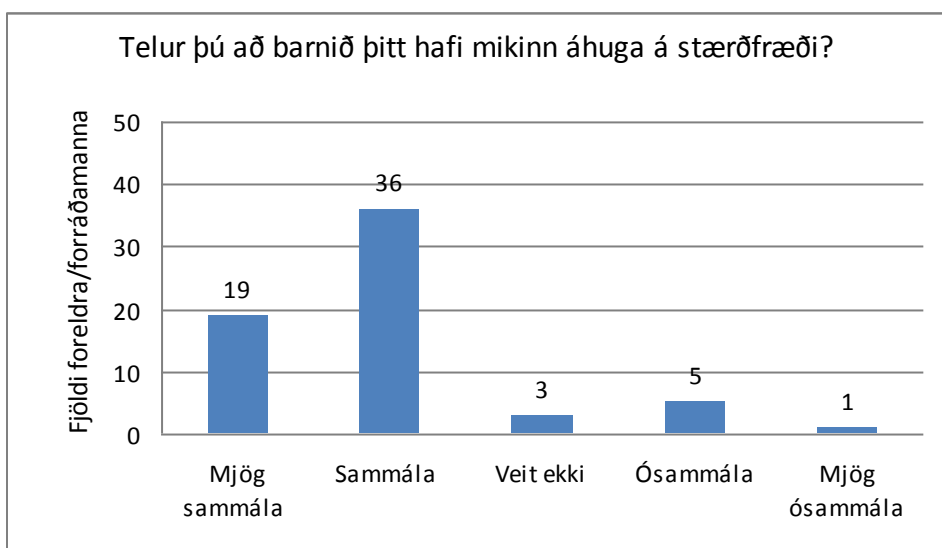
Mynd 6. Viðhorf foreldra til þess að námsefnið *Eining* sé sent heim með nemendum. N=64

Mynd 6 sýnir að 9% foreldra og forráðamanna finnst að *Eining* megi koma miklu oft heim, 14% vilja að hún komi oft, flestum foreldrum/forráðamönnum eða 60% finnst *Eining* koma hæfilega oft heim, 14% vilja hana sjaldnar og 3% miklu sjaldnar eða aldrei.



Mynd 7. Upplifun foreldra og forráðamanna af líðan barna sinna í stærðfræðináminu. N=64

Langflestum finnst að barninu sínu líði vel í stærðfræðináminu (Mynd 7), 37% eru því mjög sammála og 47% sammála, 13% vita ekki hvort barninu líði vel eða ekki en 3% eru ósammála og telja því að barninu sínu líði ekki vel í stærðfræðináminu.



Mynd 8. Upplifun foreldra og forráðamanna af áhuga barna sinna á stærðfræði. N=64

Eins og sést á mynd 8 þá töldu langflestir foreldrar að barnið þeirra hefði áhuga á stærðfræðin. Í ljós kom að 29% foreldra og forráðamanna sögðust því mjög sammála, 56% sögðust því sammála, 5% vita ekki hvort barnið hafi áhuga á stærðfræði, 8% eru ósammála og 2% mjög ósammála.

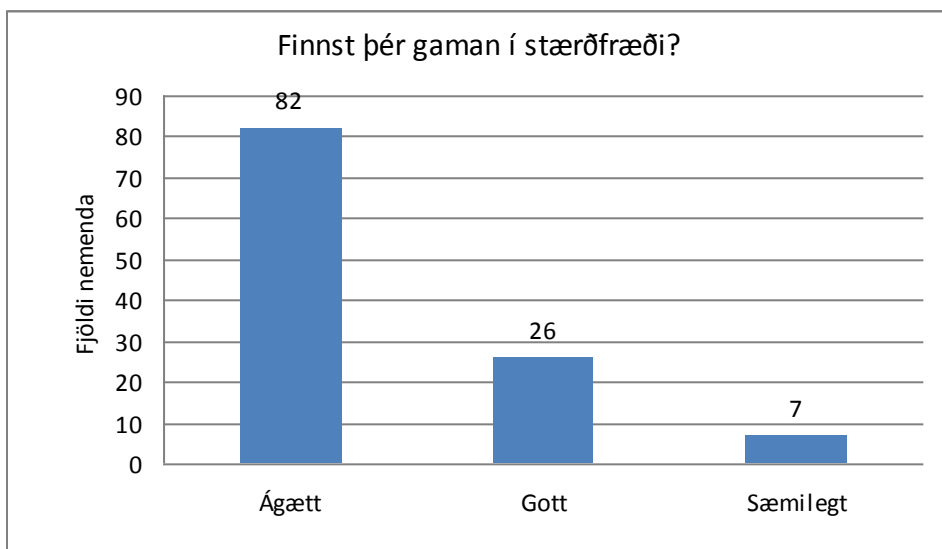
Foreldrar og forráðamenn gátu látið skoðun sína í ljós á einstökum þáttum hins nýja skipulags stærðfræðikennslunnar við Njarðvíkurskóla t.d. hvað þeir teldu að hefði gagnast eða gengið vel eða hvað mætti betur fara. Nokkrir nýttu tækifærið og létu skoðanir sínar í ljós. Það helsta var eftirfarandi, skráð orðrétt eftir svarblöðum:

- Lotukerfið og lotuprófin er alveg frábært. Með þessu er hægt að fylgjast svo vel með barninu og hvort það sé að ná því sem er verið að kenna.
- Ég er hlynnt því að nemendur fái að vinna sig áfram á sínum hraða meðan innlögnin á námsþáttum á sér alltaf stað.
- Það er gott að geta fylgst með í áætlunarheftinu sem fylgir með Einingu, hvað barnið á að vera að læra og hvaða markmið á að ná.
- Ég er ánægð með að nemendur fái að vinna á sínum hraða. Mikilvægt að hafa innlagnir á öllum námsþáttum. Oft hefur þó vantað þjálfun á einstökum þáttum.
- Það er betri aðhald með þeim sem eru lesblindir.
- Eining er mjög margþætt bók, margt tekið fyrir. Þarfnast mikilla útskýringa og þátttöku foreldris, fólk er ekki alltaf í skapi fyrir svona flóknar útskýringar og barnið hefur ekki alltaf góða upplifun af bókinni. Það sem farið er mjög stuttlega yfir hvert og eitt set ég gjarnan spurningamerki við hvað í raun situr eftir sem þekking hjá barninu.
- Einstaklingsmiðað nám=óskýr markmið/staða nemanda. Eining er ruglingsleg og leiðinleg, fannst þetta betra í gamla daga þegar grundvallar reikniáðgerðir voru æfðar síendurtekið. Spurning er náttúrulega hvar barnið/börnin standa nú í stærðfræðilegum skilningi/getu miðað við það sem gilda myndi hefðu þau notað gömlu aðferðina. Þessu get ég ekki svarað en þætti fróðlegt eð vita?
- Upplýsingar frá kennara mættu vera meiri og koma oftar.
- Það vantar heildstætt próf í lok annar eða lok árs. Það er ekki gott að læra stærðfræði eingöngu í bótum.
- Þykir Eining sérkennileg og unnið út og suður með efnið. Þætti fróðlegt að vita hvort þessi aðferð sé í raun að skila meiri árangri en gamlar aðferðir. Spurning líka hvort árangurinn af þessu skipulagi komi fram síðar?
- Markmið óljós. Vaðið úr einu í annað. Nemendur látnir vinna heima með aðferðir sem þeir þekkja ekki

4.3. Niðurstöður úr nemendakönnun

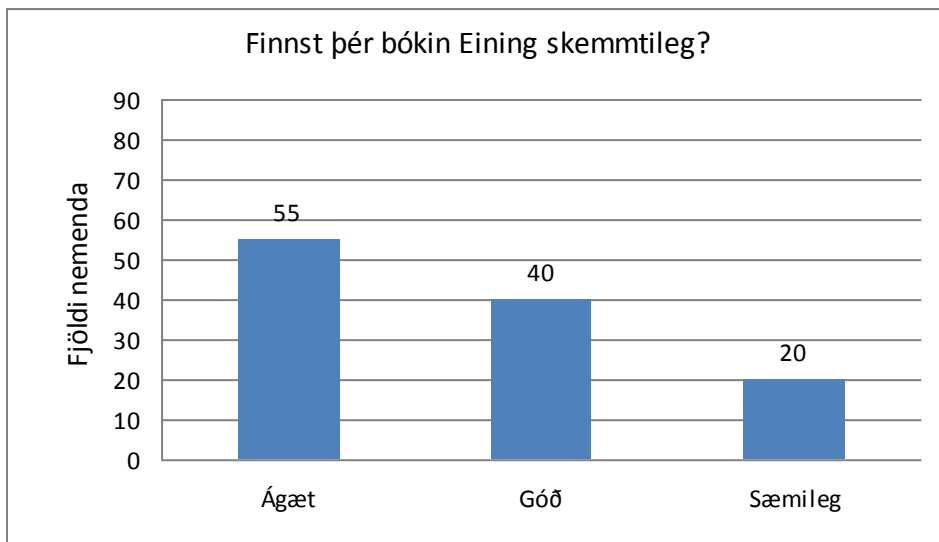
Hér fara á eftir helstu niðurstöður úr nemendakönnuninni. Nemendur voru spurðir þriggja lokaðra spurninga og þriggja opinna. Þær snerust allar um áhuga, ánægju og það hvort þeim reyndist stærðfræði auðveld eða erfið.

Fyrst voru nemendur beðnir um svara hversu ánægðir þeir væru með nám sitt í stærðfræði. Svarmöguleikarnir voru þrír: Ágætt, gott eða sæmilegt. Eins og kemur fram á mynd 9 þá finnst 71% nemenda ágætt í stærðfræði, 23% nemenda finnst gott að vera í stærðfræði og 6% nemenda finnst sæmilegt í stærðfræði. Þetta sýnir það að miklum meiri hluta nemenda virðist líða vel og hafa ánægju af stærðfræðináminu. Eingöngu sjö nemendum finnst sæmilegt í stærðfræði sem er slakasti möguleikinn.

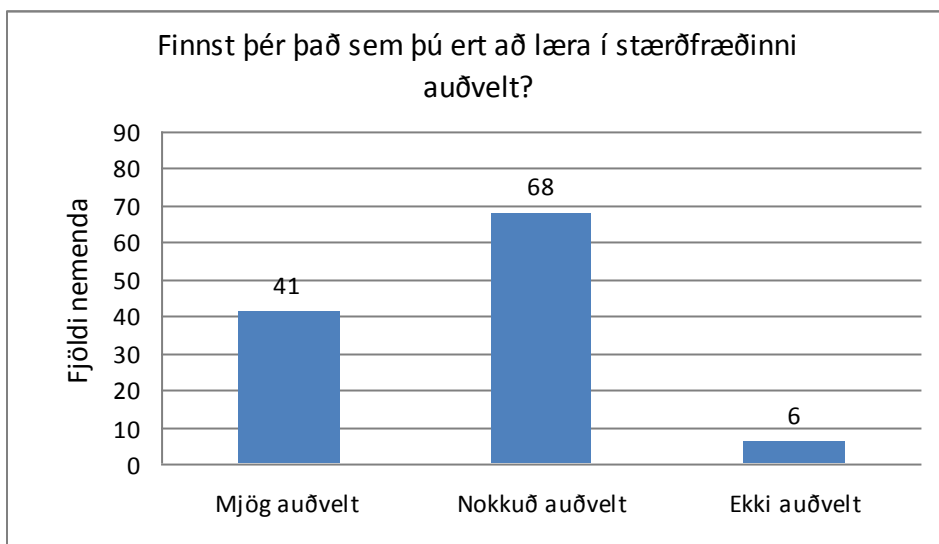


Mynd 9. Að hvaða marki þykir nemendum gaman í stærðfræði.

Því næst var spurt um námsefnið. Um 48% nemenda telja að bókin *Eining* sé ágæt. Rúmum þriðjungum (35%) finnst bókin *Eining* góð og 17% nemenda finnst bókin *Eining* sæmileg. Þetta sýnir að meiri hluta nemenda finnst bókin *Eining* ágæt eða góð en þó er umhugsunarefni að 17% eða 20 nemendum finnst bókin *Eining* sæmileg og líkar því ekki að öllu leyti við námsefnið.



Mynd 10. Afstaða nemenda til námsefnisins *Einingar*.



Mynd 11. Finnst nemendum stærðfræðinámið auðvelt eða ekki?

Eins og fram kemur á mynd 11 þá telja tæp 95% nemenda það sem þeir eru að læra í stærðfræðinni nokkuð auðvelt eða mjög auðvelt. Þetta bendir sterklega til þess að þeir nemendur sem spurðir voru hafi verið að vinna verkefni við hæfi. Þegar námið er talið auðvelt þá hlýtur nemandinn að hafa náð að tileinka sé námsefnið vel og skilja það.

Hvað finnst þér skemmtilegast í stærðfræði?

Þegar nemendur voru beðnir um að tilgreina hvað þeim þætti skemmtilegast í stærðfræði þá var eftirfarandi oftast nefnd: Samlagning, frádráttur, margföldun, deiling, mælingar, þrautir og gátur.

Hvað finnst þér erfiðast?

Nokkuð margir nemendur nefndu að „ekkert“ væri erfitt í stærðfræði en þeir sem tiltóku ákveðna þætti í stærðfræði nefndu oftast deilingu, frádrátt, margföldun, lesdæmi og einnig nefndu þrjár að bókin *Geisli* væri erfið.

Hvað finnst þér léttast í stærðfræði?

Loks voru nemendur spurðir hvað þeim þætti léttast. Þá voru oftast nefndar reikniaðgerðirnar samlagning, frádráttur, margföldun og deiling í þessari röð og loks mælingar.

5. Umræða

Af niðurstöðum rannsóknarinnar má ráða að reynsla og viðhorf kennara, forráðamanna og nemenda gagnvart breyttu skipulagi náms og kennslu í stærðfræði við Njarðvíkurskóla er jákvætt og því fátt sem mælir með því að horfið verði til fyrri kennsluhátta. Langflestir forráðamenn eru ánægðir með fyrirkomulagið þó nokkrir séu það reyndar ekki. Ég tel að skólinn hafi ástæðu til að kafa nánar í hverjar skýringarnar gætu verið á því að nokkrir reynast ekki sáttir. Hugsanlega er þar á ferðinni óöryggi þar sem stærðfræðikennslan hefur tekið miklum breytingum frá því þeir sjálfir voru í námi. Einnig kemur fram að í flestum tilvikum þar sem forráðamenn reynast óánægðir reynist einnig vera um að ræða litla þekkingu á fyrirkomulaginu þó svo að það sé vel kynnt fyrir þeim að sögn kennara. Vissulega getur það átt sér eðlilegar skýringar þar sem foreldrar og forráðamenn eru fjölbreyttur hópur manna með skoðanir og sjónarhornin ólík enda aðstæður og bakgrunnur margvísleg (Olsen, Glenn og Fuller, Mary Lou, 2008, bls. 92-93).

Þegar kennarar meta starfið, einkum hvort tekist hafi að einstaklingsmiða kennsluna er mikilvægt að skoða það með tilliti til nemenda og viðhorfa þeirra. Ef nemendur eru ánægðir og metnaðarfullir gagnvart náminu má draga þá ályktun að líklega hafi tekist vel til. Það kom sannarlega fram í niðurstöðum nemendakönnunarinnar að þeir reyndust finna sig vel í stærðfræðináminu. Um 94% nemenda finnst ágætt eða gott í stærðfræði sem hlýtur að þykja mjög jákvætt. Nemendur eru nokkuð jákvæðir gagnvart námsefninu en það er þó umhugsunarefni að 17% eða tuttugu nemendum finnst bókin *Eining* sæmileg og virðist því ekki líka að öllu leyti við efnið. Næstum öllum nemendum finnst auðvelt eða mjög auðvelt það sem þau eru að læra í stærðfræði og einungis sex nemendum finnst það ekki auðvelt. Það má því leiða líkur að því að nemendur séu að vinna verkefni sem hæfa getu þeirra og þekkingu og þegar nemendur séu byggja upp nýja þekkingu á traustum grunni þá sé auðvelt að byggja ofan á.

Það sem kennurum finnst hafa gagnast vel er samvinna kennara og að auðveldara sé að fylgjast með námsframvindu hjá hverjum nemanda. Ef marka má niðurstöður nemendakönnunar líður nemendum vel og eru ánægðari líklega vegna þess að þeir fá námsefni við hæfi. Nemendur þjálfast í sjálfstæðum vinnubrögðum og bera ábyrgð á eigin námi. Í einstaklingsmiðuðu námi er lögð áhersla á ábyrgð nemenda á eigin námi og virka þátttöku þeirra (Ingvar Sigurgeirsson, 2004). Lotubundin stærðfræði er í takt við áherslur sem

koma fram í Aðalnámskrá grunnskóla 2006 þar sem gert er ráð fyrir að einhver hluti nemenda ráði vel við fleiri og flóknari markmið en aðrir þurfi lengri tíma og laga þarfa námið sérstaklega að þeirra aðstæðum (Menntamálaráðuneytið, 2006, bls. 11). Áherslan á samvinnunám, þ.e. að nemendur tali saman og spyrji samnemendur um aðstoð áður en þeir biðja um aðstoð frá kennara samræmist hugmyndum Lev Vygotsky en hann taldi að þroski og þekking barna byggðust á samskiptum við aðra, að vinna með öðrum og deila hugsun sinni (Dimitriadis og Kamberelis, 2006, bls. 192-193). Þetta fellur fel að markmiðum aðalnámskrár grunnskóla, því þar kemur einnig fram að það að lesa, tjá sig og skiptast á skoðunum við aðra efli skilning nemenda á stærðfræðilegum hugtökum og aðferðum (Menntamálaráðuneytið 2007, bls. 7).

Kennurum finnst samvinna við foreldra stór ávinningur. Nemendur sem eigi foreldra er sýni náminu áhuga og aðstoði við námið, þeim gangi betur námslega. Rannsóknir hafa sýnt að nemendur sem eiga foreldra sem taka þátt í skólastarfinu ná betri námsárangri og sýna aukið sjálfstraust. Þátttaka foreldra hefur yfirleitt jákvæð áhrif á námið í bekknum og skólaumhverfið almennt (Pena, D.C. 2000, bls. 42). Það sem foreldrum finnst hafa gagnast vel og skilað árangri er að hægt sé að fylgjast með hverjum nemanda og hvort barnið sé að ná því sem það er að læra.

Kennarar eru sammála að vel hafi tekist að leysa helstu vandamál sem upp hafa komið í tengslum við hið nýja skipulag. Helstu vandamál virðast tengjast námsefninu *Einingu* og *Geisla*, sem virðist ekki henta öllum nemendum en það var leyst á þann hátt að útbúin voru sérstök stærðfræðihefti. Einnig hefur kennurum fundist vanta próf í lok annar eða árs og er nú verið að vinna að því. Einn forráðamaður kom inn á þetta þegar hann nefndi að það vantaði heildstætt próf í lok annar því ekki væri gott að læra stærðfræði einungis í bútum. Þetta er vissulega mikilvægt umhugsunarefni í ljósi þess að nýlega var ákveðið að breyta hlutverki samræmdra prófa við lok grunnskóla, þ.e. þau eru nú hugsuð sem leiðsagnarpróf að hausti, engin samræmd lokapróf eru nú lögð fyrir við lok grunnskóla.

Eins og fram hefur komið fóru kennarar af stað í þessa vinnu eftir mikinn undirbúning og skipulagningu. Greinilegt er að til staðar var innri þörf hjá kennurum til að þróa nýjar leiðir í stærðfræðikennslu með það að leiðarljósi hvernig þeir næðu enn betur að koma til móts við þarfir einstakra nemenda og uppfylla kröfur aðalnámskrár um nám við hæfi hvers og eins (Menntamálaráðuneytið, 2006, bls. 9). Reynslan sýnir að það tekur langan tíma að festa ný vinnubrögð í sessi svo þau verði samofin daglegri starfsemi skólans (Rúnar Sigþórsson o.fl. 1999, bls. 91). Við fyrstu sýn virðist þróunarverkefnið hafa farið vel af stað og það sé á góðri leið með að öðlast fastan sess í skólastarfi Njarðvíkurskóla. Breytingarnar virðast með öðrum

orðum vera varanlegar þar sem kennarar vilja ekki taka upp fyrra skipulag, langflestir forráðamenn eru ánægðir með breytingarnar og nemendur ánægðir og þeim líður vel. Það sem styður það að ekki verði horfið til fyrra skipulags er að frumkvæðið kemur frá kennurunum sjálfum, grasrótinni, en er stutt af skólastjórnendum enda er mikilvægt að sem flestir hafi eignarhald á verkefninu til þess að það nái að festa sig í sessi (Steinunn Helga Lárusdóttir, 2002, bls. 33).

Nemendahópurinn sem kennarar horfa yfir er mjög svo fjölbreyttur því þurfa þeir að finna leiðir til að koma til móts við ólíkar þarfir nemenda. Ég tel að rannsóknin sýni fram á að sú leið sem farin er í stærðfræðikennslunni í Njarðvíkurskóla sé vænleg til árangurs enda er kappkostað að koma með sveigjanlegum hætti til móts við ólíkar þarfir nemenda. Nemendur þurfa ekki að læra það sama á sama tíma, heldur geta þeir verið að fást við ólík viðfangsefni, misþungt efni, hver á sínum hraða upp á eigin spýtur eða í hópum og mikil áhersla er á ábyrgð nemenda í námi og virka þátttöku þeirra (Ingvar Sigurgeirsson, 2004).

6. Lokaorð

Markmið með rannsókninni var að kanna reynslu og viðhorf kennara, forráðamanna og nemenda í 2.-5. bekk Njarðvíkurskóla til breyttra kennsluhátta í stærðfræði. Niðurstöðurnar byggja á viðtölum við sjö umsjónarkennara og spurningakönnunum sem lagðar voru fyrir nemendur í 2.-5. bekk annars vegar og foreldra þeirra og forráðamenn hins vegar.

Meginniðurstaðan er sú að viðhorf til stærðfræðikennslunnar er mjög jákvætt hjá þeim sem tóku þátt í rannsókninni og virðast breytingarnar ætla að ná að festa sig í sessi. Í stærðfræðikennslunni er nemandinn í öndvegi og námið er skipulagt á heildstæðan hátt þar sem námsmatið er í samræmi við þau markmið sem sett eru fram með kennslunni. Vel hefur tekist til að tengja námsmatið fyrirfram ákveðnum námsmarkmiðum og nær það því að gefa sem gleggsta mynd af getu og stöðu hvers nemanda sem er mjög upplýsandi fyrir alla hlutaðeigandi, nemendur, forráðamenn og kennara.

Það sem skiptir miklu máli í stærðfræðikennslu er að nemendur séu virkir þátttakendur í eigin námi og fái tækifæri til að afla sér þekkingar á sínum eigin forsendum. Eins og fram hefur komið hér að framan þá eykst sjálfstraust nemenda þegar þeir eru að vinna verkefni sem hæfa getu þeirra og þekkingu. Það er undir kennurum Njarðvíkurskóla komið að skapa það námsumhverfi sem þarf til að verkefnið nái að halda áfram að þróast. Fróðlegt verður að fylgjast með framvindu þróunarverkefnisins og hvernig til tekst að vinna með það á efri stigum skólans. Það er von mín að niðurstaða rannsóknarinnar nýtist kennurum og stjórnendum Njarðvíkurskóla til að gera gott verkefni enn betra.

7. Heimildaskrá

Dimitriadis, G. og Kamberelis, G. (2006). *Theory for education*. New York: Routledge.

Fosnot, C. T. og Dolk, M. (2002). *Young mathematicians at work*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Good, Thomas L. Og Brophy, Jere E. (2003). *Looking in Classrooms*. (9. útgáfa). Boston: Pearson Education, Inc.

Gronlund, N. E. (2003). *Assessment of student achievement*. Boston: Allyn & Bacon.

Guðbjörg Pálsdóttir og Guðný Helga Gunnarsdóttir. (2006). *8-tíu, kennsluleiðbeiningar*.
http://www.nams.is/atta-tiu/atta_tiu_klb.pdf . Skoðað 27. mars 2010.

Guðbjörg Pálsdóttir, Guðrún Angantýsdóttir og Jónína Vala Kristinsdóttir. (2002). *Geisli 1A, kennsluleiðbeiningar*. Sótt af http://www.namsgagnastofnun.is/geisli/geisli_1a_klb.pdf 2010.

Ingvar Sigurgeirsson. (1999). *Að mörgu er að hyggja*. Reykjavík: Bókaútgáfan Æskan ehf.

Lög um grunnskóla, nr. 91/2008.

Menntamálaráðuneytið. (2006). *Aðalnámskrá grunnskóla, almennur hluti*. Reykjavík: Menntamálaráðuneytið.

Menntamálaráðuneytið. (2007). *Aðalnámskrá grunnskóla, Stærðfræði*. Reykjavík: Menntamálaráðuneytið.

McMillan, J. H. (2008). *Educational research. Fundamentals for the consumer*. (5. útgáfa). Boston: Pearson/Allyn and Bacon.

- Njarðvíkurskóli, heimasíða. (2009). Skólanámskrá 2009-2010. Sótt af http://www.njardvikurskoli.is/resources/Files/Skolagogn/Skolanamskra/skolanamskra0910_ny.pdf. 13. febrúar 2010.
- Olsen, Glenn og Fuller, Mary Lou (2008). *Home-School relations, working successfully with parents and families*. (3. Útgáfa). Boston : Pearson/Allyn and Bacon.
- Pena, Delores C. (2000). Parent involvement: Influencing factors and implications. *Journal of Educational Research*, 1 hefti, 94 árgangur, 42-54.
- Petersen, S. B. og Mogensen, A. (1999). *Eining 1, kennarabók*. Svanhildur Kaaber þýddi. Reykjavík: Námsgagnastofnun.
- Rúnar Sigþórsson, Börkur Hansen, Jón Baldvin Hannesson, Ólafur H. Jóhannsson, Rósa Eggertsdóttir og Mel West (1999). *Aukin gæði náms. Skólaþróun í þágu nemenda*. Reykjavík: Rannsóknarstofnun Kennaraháskóla Íslands.
- Sigríður Valgeirsdóttir (1972). Hlítarnám og nýjar matsaðferðir. *Menntamál, tímarit um uppeldis- og skólamál*, 1. hefti. 45 árgangur, 36-42.
- Steinunn Helga Lárusdóttir (2002). *Mat á skólastarfi*. Reykjavík: Rannsóknarstofnun Kennaraháskóla Íslands.
- Þóra Björk Jónsdóttir (2004). *Samkenndi árganga*. Sótt af <http://skolar.skagafjordur.is/sfs/>. 8. febrúar 2010.

Fylgiskjal 1 - Sýnishorn af áætlunum

Eining 4

Nafn: _____

Hópur _____

Áætlun í Stærðfræði

Inntak/efnisþættir

Blaðsíður/efni

Markmið

Aðferðir/mat

Njarðvíkurskóli

Eining 4

Inntak/efnisþættir	Blaðsíður/efni	Markmið
Lota 6 Talnaskilningur	1, 2, 3, 6, 7, 8, 18, 19, 20, 21	Flokki árið í árstíðir og mána. noti raðtölur geti skipt árinu í daga þekki dagatal geti skráð dagsetningar geti raðað í talnaröð þekki mismunandi leiðir við útreikninga kynnist þriggja stafa tölum
Lota 7 Reikniaðgerðir	22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37	skilji uppbyggingu sætis- kerfis læri að tengja daglegt mál og stærðfræði þekki að tvöfalda og helminga kynnist samlagningu yfir tug kynnist samlagningu yfir hundrað kynnist frádrætti
Lota 8 Rökhugsun flokkun mynstur hnitakerfi speglung mælingar	4, 5, 14, 16, 40, 41, 42, 43, 56, 58, 59, 60, 61	reikna út vegal. skilji hugtakið speglung yfirborðs flatar mál hvað lengdar mælingar eru kunni að nota mæliein- inguna kíló þekki rúmmál greint og skráð mynstur mælir/reiknar út ummál samhengi máli fjölda horna og hliða í marg- hyrningum

Inntak/efnisþættir	Blaðsíður/efni	Markmið
Lota 9 Fjórar höfuð- greinar stærðfræðinnar og tákn þeirra	47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 57, 62, 63, 64	skilji hvaða ferli fer fram við ræktun skilji tölur sem eru þúsund geti lagt saman geti lesið þriggja stafa tölur skilji hugtakið námundun þekki talnaröðina frá 1- 900 Kynnist margföldun Átti sig á tengslum sam- lagningar og margföldunar
Lota 10 Klukkan	Hefti	kunni að skrá tímann á klukku kunni að lesa af skífúri læri á klukku
Lota 11 Söfnun upplýsinga og formskoðun	10, 11, 12, 13, 51	geti valið hjálparöggn við samlagningu geti nýtt sér upplýsingar úr töflu þekki mælieiningarnar grámm og kíló

Aðferðir/mat

Lotukönnun 6 _____%

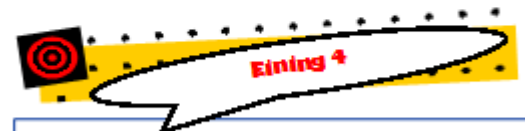
Lotukönnun 7 _____%

Lotukönnun 8 _____%

Lotukönnun 9 _____%

Lotukönnun 10 _____%

Lotukönnun 11 _____%



Guðný Karlsdóttir, Helena Rafnsdóttir
Hólmfríður Karlsdóttir og Kristbjörg Eyjaldóttir

Eining 6

Nafn: _____

Hópur _____

Áætlun í Stærðfræði

Inntak/efnisþættir
Blaðsíður/efni
Markmið
Aðferðir/mat

Njarðvíkurskóli

Eining 6		
Inntak/efnisþættir	Blaðsíður/efni	Markmið
Lota 18 Talnaskilningur Reikniaðgerðir	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 39, 41, 44, 45, 47, 48, 49, 58, 59,	Skrái tölulegar upplýsingar les af hitamæli þekki mismun þekki talnaraðina frá 300 - 600 notar námundun í úrreikningum þekki talnaraðina frá 500 - 900 skrifar fjögurra stafa tölur þekkir íslenska peninga að sérhvert margfeldi getur átt mörg faldheiti þekki raðtölur skilur jafnaðarmerki vöðregla viti hvað jafn skipting er að margfalda með tíu skíji skiptingu sálarhringsins í klukkustundir og mínútur
Lota 19 Tölfræði	27, 28,	kunni að safna upplýsingum og tölkað niðurstöður skíji hvað er lóðrétt og lárétt á ásnum þekki mismunandi mælieiningar
Lota 20 Rúmfræði	30, 31, 33, 52, 53, 54, 62, 63,	þekki þökun þríhyrninga og ferninga geti hlíðrað fundið stærð flatar fundið umþráð þekki mælieininguna ferseð í metra geti lesið og skráð upplýsingar sem skráðar eru

Inntak/efnisþættir	Bláðsíður/efni	Markmið
Lota 21 Hlutföll	34, 35, 36, 37	kunni að stækka form kunni að minnka form geti teiknað mæliskvarða geti búið til þrautir
Lota 22 Almenn brot	50, 51	þekki hugtakið helmingur þekki hugtakið þriðjungur þekki hugtakið fjórðungur geti skrifað hluta af heild geti borið saman stærðir brota $1/2$, $1/3$, $1/4$

Aðferðir/mat

Lotukönnun 18 _____ %

Lotukönnun 19 _____ %

Lotukönnun 20 _____ %

Lotukönnun 21 _____ %

Lotukönnun 22 _____ %



Guðný Karlsdóttir, Helena Rafnsdóttir,
Hólmfríður Karlsdóttir og Kristbjörg Eyjólfsdóttir

Eining 8

Nafn: _____

Hópur _____

Áætlun í Stærðfræði

Inntak/efnisþættir
Blaðsíður/efni
Markmið
Aðferðir/mat

Njarðvíkurskóli

Eining 8		
Inntak/efnisþættir	Blaðsíður/efni	Markmið
Lota 5 Samlagning Frádráttur Námundun	1, 2, 3, 4, 6, 26, 27, 33, 34, 36, 39, 49, 54, 56, 60,	Þekkir ólíkar aðferðir við samlagningu Þekkir nokkrar leiðir við frádrátt Námundun að tug t.d. að námunda 27 að tug verður 30. Námundun að hundraði
Lota 6 Tugabrot Mælingar Rúmfræði	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 28, 41, 42,	Þekkir hugtakið miðpunkt Þekkir gleitt horn Þekkir hvasst horn Þekkir rétt horn Þekkir fjölbreytileika hrynninga
Lota 7 Tíminn Margföldun Deiling Tölfræði	20, 22, 23, 43, 45, 46, 48, 50, 51, 53, 59	Þekkir tímamælingar Les á mismunandi klukkur (skífu- og tölvu-úr). Getur greint speglunars Þekkir neikvæðar tölur t.d. -1, -2, -3 Sýnir góðan skilning á reikniáðgerðunum fjórum (samlagning, frádráttur, margföldun og deiling) Getur margfaldað tveggja stafa tölur Þekkir hugtakið þver-summa Þekkir hugtakið meðaltal

Aðferðir/mat

Lotukönnun 5 _____%

Lotukönnun 6 _____%

Lotukönnun 7 _____%

Geisli 1A

Nafn: _____

Hópur _____

Áætlun í Stærðfræði

Inntak/efnisþættir

Blaðsíður/efni

Marknið

Aðferðir/mat

Njarðvíkurskóli

Geisli 1A

Inntak/efnisþættir	Blaðsíður/efni	Aðferðir/mat
Lota 1 Þrautir Jólin	2, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 27, 28, 29 (66, 67, 68, 69, 70, 71) De mavinna	Könnun 1 _____ % Vinna og úrlausnir metin
Lota 2 Rúmfræði Mælingar Hnitakerfi	8, 9, 10, 11, 13, 31, 32, 33, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59	Könnun 2 _____ %
Lota 3 Margföldun Deiling	15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26	Könnun 3 _____ %

Geisli 1A

Guðný Karlsdóttir, Helena Rafnsdóttir,
Hölmfríðar Karlsdóttir og Kristbjörg Eyjólfsdóttir

Inntak/efnisþættir	Blaðsíður/efni	Aðferðir/mat
Lota 4 Reikniaðgerðir Talnaskeiningur	34, 35, 36, 37, 38, 39, 48, 49, 50, 51, 52, 60, 61, 62, 63, 64, 65,	Könnun 4 _____ %
Lota 5 Almenn brot	40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47	Könnun 5 _____ %

Markmið

Lota 1

þjálfist í að leita leiða til að leysa þrautir
noti fjölbreyttar aðferðir við lausn verkefna
væðist færni í að skýra lausnaleyð sína fyrir öðrum
semji eigin þrautir
væðist sjálfstraust við að leysa stærðfræðiverkefni
beiti aðferðum stærðfræðinnar við lausn verkefna í daglegu lífi
þjálfist í að vinna skipulega við lausn verkefna
leiti lausna á veffangsefnum þar sem taka þarf mið af upplýsingum
komi eiginleika fernings og jafnrithna þrí-, fimm- og sexhyrninga
geti beitt mælitækjum af nákvæmni
átti sig á uppbyggingu metrakerfisins
geti lesið og skróað hnit
geti lesið úr myndritum
safni, flokki og setji fram töluleg gögn

Lota 2

geri sér grein fyrir hvað felst í því að mæla
velji heppileg mælitæki til að mæla með
velji sér mælingningar sem henta því sem mæla á
geti beitt mælitækjum af nákvæmni
átti sig á uppbyggingu metrakerfisins
geti lesið og skróað hnit
geti lesið úr myndritum
safni, flokki og setji fram töluleg gögn
dragi ályktanir af tölulegum gögnum.

Lota 3

efli skilning sinn á reikniaðgerðunum margföldun og deiling
geti nýtt sér þekkingu á tugakerfinu til að margfalda
þekki margföldunarhlutleysu og áhrif 0 við margföldun
átti sig á að vóðregla gildir við margföldun
að margföldun og deiling eru andhverfar aðgerðir
að deiling getur verið jöfn skipting og endurtekinn frádráttur

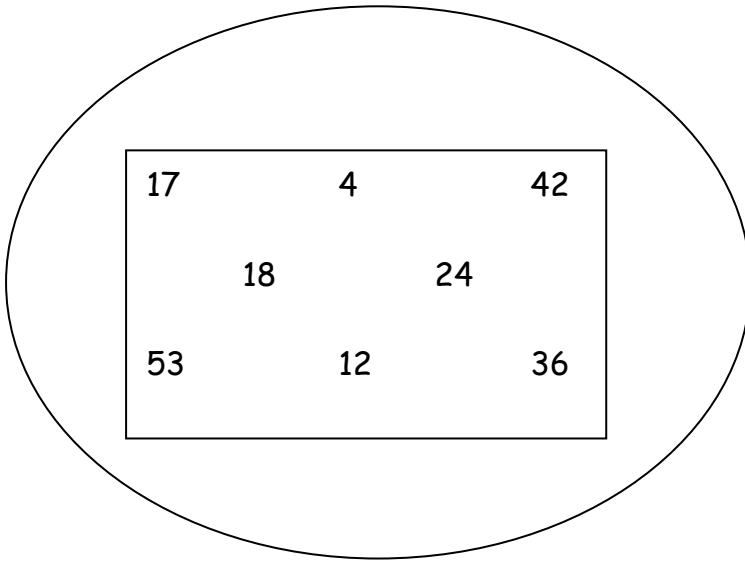
Lota 4

efli skilning sinn á reikniaðgerðum
þjálfist í að reikna með háum tölum
kynnist nokkrum ólúkam leiðum við að leggja saman
þjálfist í að nota fleiri en eina leið við útreikninga
þjálfist í að greina mynstur og reguleika
efli skilning sinn á eðli reikniaðgerða.
efli talnaskeining sinn
kynnist því að nota bólstafi sem staðgengla talna
læri að nota breytur
viti að oft geta verið mörg rétt svör við sama dæmi
efli skilning sinn á háum tölum
geri sér grein fyrir uppbyggingu í tugakerfinu
náði betra valdi á hugareikningi
skoði ýmsa möguleika til að nota vasareikni
geti framkvæmt samsetta útreikninga

Lota 5

geti skróað ræðar tölur sem almenn brot
efli færni sína í að myndgera almenn brot á mismunandi hátt
geti skróað ólík heiti á sömu tölu
noti almenn brot til að lýsa fjölda, magni og stærð
ræði saman um stærðfræði og færri rök fyrir máli sínu

2. (2 stig)



Hvaða tala hefur 5 tugi?

Svar: _____

Hvaða tölur eru oddatölur?

Svar: _____

3.(1 stig)

Skráðu tölurnar í reitunum fyrir neðan sem eina tölu

8

2	0
---	---

1	0	0
---	---	---

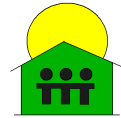
Svar: _____

4. Haltu áfram að telja. (2 stig)

2, 4, __, __, __, __, __, __,

5. Hvaða mánaðardagur og ár er í dag? (2 stig)

6. Settu dæmið $25 + 12$ upp á tvo mismunandi vegu (2 stig)



Eining 4

_____ /14 stig= _____%

7. lota

Nafn: _____ Bekkur: _____

1. (3 stig)

Fylltu inn í talnahúsið

	Hundruð	Tugir	Einingar
123			
206			
27			

2. (3 stig)

Tvöfaldaðu tölurnar

Byrja með tvöfalt tvöfalt tvöfalt

10 _____ _____ _____

3. (2 stig)

Helmingaðu tölurnar

Byrja með

20

14

helmingi minna

4. (2 stig)

$27 + 8 = \underline{\hspace{2cm}}$

$38 + 8 = \underline{\hspace{2cm}}$

5. (2 stig)

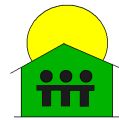
$100 + 100 = \underline{\hspace{2cm}}$

$92 + 13 = \underline{\hspace{2cm}}$

6. (2 stig)

$45 - 8 = \underline{\hspace{2cm}}$

$35 - 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

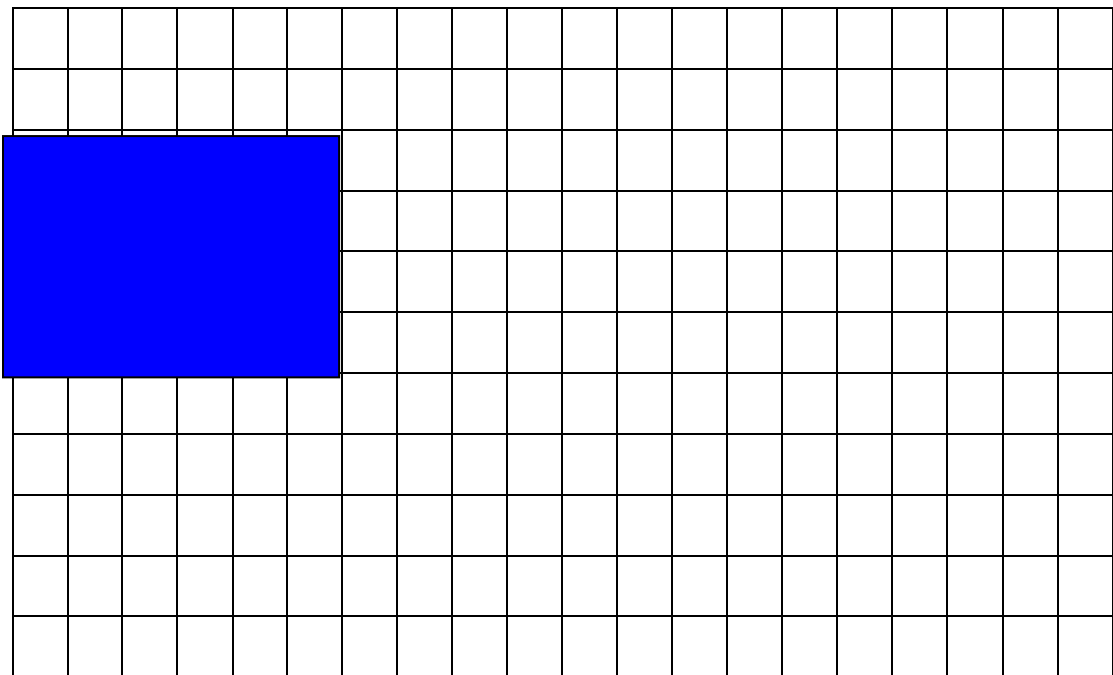


Eining 6 21.lota

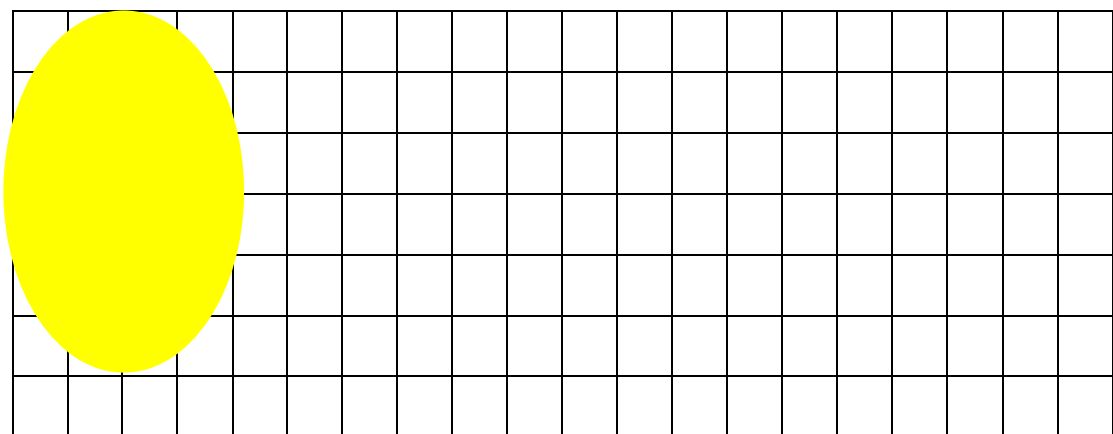
_____/10 stig=_____%

Nafn: _____ Bekkur _____

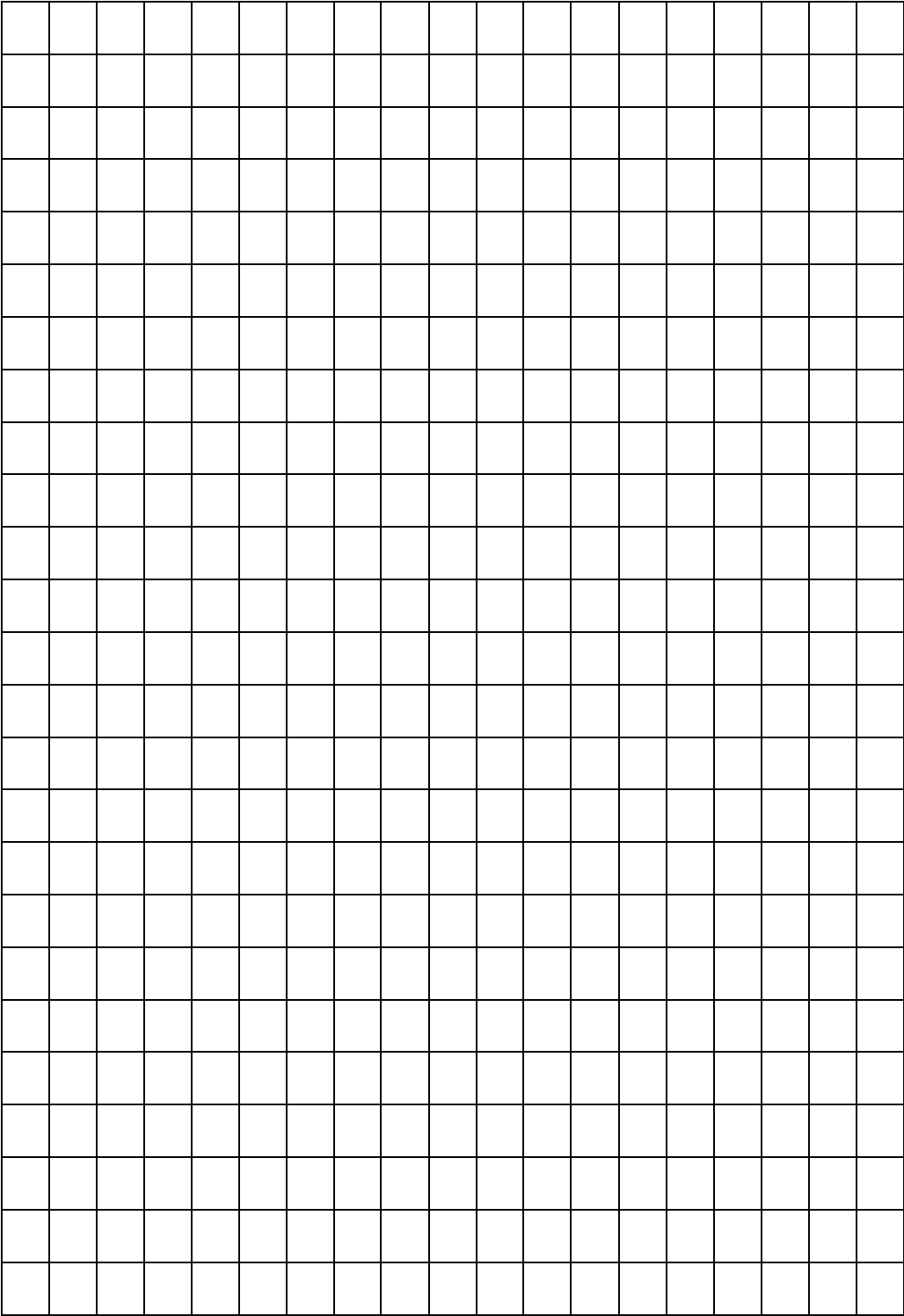
1. Stækkaðu formið þannig að hvert strik verði tvisvar sinnum stærra. (4 stig)



2. Minnkaðu formið um helming (2 stig)



3. Teiknaðu mynd á rúðustrikaða blaðið og fimmfaldaðu lengdir strikanna. (4 stig)





_____/36 stig: ____%

Eining 8 5. lota

Nafn: _____ Bekkur _____

1. Reiknaðu með þinni aðferð (3 stig)

$249 + 16 =$

$238 + 48 =$

$599 + 68 =$

2. Reiknaðu með þinni aðferð (3 stig)

$378 - 79 =$

$858 - 23 =$

$555 - 53 =$

3. Námunndaðu þessar tölur að hundraði (8 stig)

106 _____, 157 _____, 324 _____, 489 _____

855 _____, 746 _____, 222 _____, 550 _____

4. Finndu þversummu talnanna og haltu áfram með talnamynstrið (9 stig)

	Pversumma
0+8	
1+7	

5.

Þú átt 16,000 kr inn á bankabók og ætlar að kaupa þér á útsölu útifatnað. Þig vantar útiskó sem kosta 7,000 kr. úlpu sem kostar 3,450 húfu sem kostar 1200 kr og vettlinga sem kosta 640.

Hvað kostar útifatnaðurinn? _____ (2 stig)

Hve mikinn afgang áttu af peningunum þínum? _____ (3 stig)

6. Tvöfaldaðu tölurnar (2 stig)

8 _____ 13 _____

7. Prefaldaðu tölurnar (2 stig)

6 _____

12 _____

8.

Guðrún er 171 cm löng en Jóhann er 195 cm langur (1 stig)

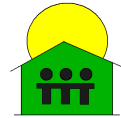
Hve miklu munar? _____

9. Stjarnan kostar 468 kr en broskarlinn 483 kr. (1 stig)

Hvað kosta þau samtals? _____



10. Hvað kosta tvær stjörnur og tveir broskarlar? (2 stig)



Geisli 1A

5. lota

_____/8 stig= ____%

Nafn: _____ Hópur: _____

1.

Berðu saman stærðir eftirfarandi brota < = > (3 stig)

$\frac{1}{2}$

$\frac{3}{4}$

$\frac{2}{3}$

$\frac{1}{4}$

$\frac{1}{8}$

$\frac{5}{8}$

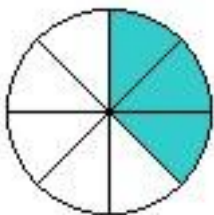
2.

Reiknaðu: (2 stig)

$$1 - \frac{3}{5} =$$

3.

Hver er nefnarinn? (1 stig)



Svar: _____

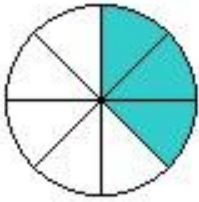
4.

Reiknaðu: (1 stig)

$$\frac{3}{6} - \frac{1}{6} =$$

5.

Hver er teljarinn? (1 stig)



Svar: _____

Fylgiskjal 3 – Sýnishorn af viðurkenningarskjöllum

Viðurkenningarskjal



_____ hefur lokið lotu _____

í Einingu _____ með _____% atriði rétt.

Kennari: _____ Dagsetning: _____

Viðurkenningarskjal



_____ hefur lokið lotu _____

í Einingu _____ með _____% atriði rétt.

Kennari: _____ Dagsetning: _____

Viðurkenningarskjal



_____ hefur lokið lotu _____

í Geisla _____ með _____ % atriði rétt.

Kennari: _____ Dagsetning: _____

Viðurkenningarskjal



_____ hefur lokið lotu _____

í Geisla _____ með _____ % atriði rétt.

Kennari: _____ Dagsetning: _____

Fylgiskjal 4 – Samtalsrammi notaður í óformlegum viðtölum

Óformleg viðtöl við kennara Njarðvíkurskóla

1. Hvenær hófst umræða um breytingar á stærðfræðikennslu við Njarðvíkurskóla
2. Af hverju? Hver var kveikjan? Hvernig kviknaði hugmyndin?
3. Fóru einhverjir á námskeið? Var stuðst við einhvern fræðilegan grunn?
Hvaða?
4. Lásu kennararnir eitthvað um breytta kennsluhætti? Hvað?
5. Tengdist þetta hinni nýju aðalnámskrá 1999?
6. Tengdist þetta nýju námsefni (Eining...)?
7. Var þetta kynnt foreldrum?
8. Hefur þetta verið metið, þ.e. áhrif á árangur, námsáhuga o.s.frv.
9. Biðja svo þau sem rætt er við að benda þér á allt sem þeim finnst skipta máli um hvernig þetta hófst, hvað hefur komið á óvart, hvað hefur gegnið vel og hvað ekki o.s.frv.

Fylgiskjal 5 – Spurningakönnun til foreldra og forráðamanna

Reykjanesbær, 22. mars 2010

Kæru foreldrar/forráðamenn

Ég er kennaranemi á Menntavísindasviði við Háskóla Íslands. Í lokaverkefni mínu rannsaka ég reynsluna af nýju skipulagi náms og kennslu í stærðfræði við Njarðvíkurskóla sem hófst haustið 2005 og hefur verið þróað síðan í öllum árgöngum skólans. Nú leita ég til ykkar svo ég fái sem skýrasta mynd af reynslu ykkar af hinu breytta skipulagi, með því að svara eftirfarandi spurningum. Mikilvægt er fyrir mig að fá niðurstöður ykkar til baka með barninu eigi síðar en miðvikudaginn 24. mars næstkomandi. Brjótið blaðið saman með einu broti og sendið aftur með barninu. Blaðið verður sett samanbrotið í kassa þannig að ekki verður hægt að rekja svör til einstaklinga.

Með von um jákvæð viðbrögð og góða þátttöku,

Ebba Lára Júlíusdóttir.

1. Lýstu þekkingu þinni á skipulagi náms og kennslu í stærðfræði við Njarðvíkurskóla

Mjög góð Góð Í meðallagi Sæmileg Lítil

2. Hvernig myndir þú lýsa viðhorfi þínu til þess skipulags á námi og kennslu í stærðfræði við Njarðvíkurskóla sem nú er viðhaft?

Mjög jákvætt Jákvætt Hlutlaus Fremur neikvætt Neikvætt

3. Telur þú að barnið þitt fái nám við hæfi í stærðfræði?

Mjög sammála Sammála Veit ekki Ósammála Mjög ósammála

4. Hver er þín sýn á upplýsingastreymi og samskipti milli skólans og heimilisins um nám og kennslu í stærðfræði?

Mjög jákvæð Jákvæð Hlutlaus Neikvæð Mjög neikvæð

5. Lýstu upplifun þinni af heimavinnu í stærðfræði

Of mikil Mikil Hæfilega mikil Lítil Of lítil

6. Stundum koma nemendur með námsefnið (Einingu) heim og stundum ekki. Má það að þínu mati vera:

Miklu oft Oft Hæfilegt eins og það er Sjaldnar Miklu sjaldnar (aldrei)

7. Telur þú að barninu þínu líði vel í stærðfræðináminu við Njarðvíkurskóla?

Mjög sammála Sammála Veit ekki Ósammála Mjög ósammála

8. Telur þú að barnið þitt hafi mikinn áhuga á stærðfræði?

Mjög sammála Sammála Veit ekki Ósammála Mjög ósammála

9. Ef þú kýst að láta í ljós skoðun þína á einstökum þáttum hins nýja skipulags stærðfræðikennslu við Njarðvíkurskóla þá máttu skrá þau atriði hér, t.d. hvað þú telur hafa gagnast eða gengið vel eða hvað má betur fara.

Fylgiskjal 6 – Bréf til foreldra og forráðamanna

Kæru foreldrar/forráðamenn.

Ég er kennaranemi á Menntavísindasviði við Háskóla Íslands. Í tengslum við nám mitt vil ég fá börnin ykkar í lið með mér með því að taka þátt í smá könnun.

Rannsóknarefnið er reynslan af breyttu skipulagi náms og kennslu í stærðfræði við Njarðvíkurskóla.

Efni spurninganna er um viðhorf þeirra til stærðfræðinnar. **Ekki verður hægt að rekja svör til einstakra nemenda.**

Könnunin verður lögð fyrir dagana 24.-26. mars n.k. Vinsamlegast látið umsjónakennara vita í síðasta lagi fyrir 24. mars ef þið eruð mótfallin því að barnið/börnin ykkar taki þátt könnuninni eða ef þið hafið einhverjar athugasemdir.

Með þökk fyrir samstarfið,

Ebba Lára Júlíusdóttir

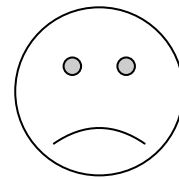
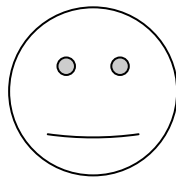
Fylgiskjal 7 – Viðhorfskönnun lögð fyrir nemendur

Viðhorfskönnun nemenda til stærðfræðinnar

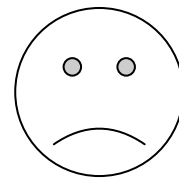
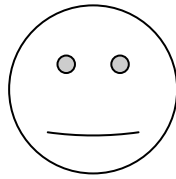
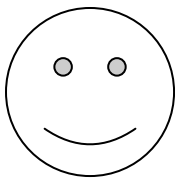
Ertu strákur eða stelpa? Gerðu hring....



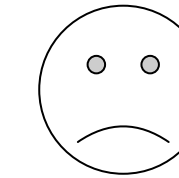
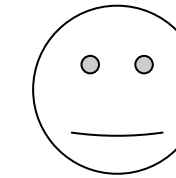
1. Finnst þér gaman í stærðfræði? Gerðu hring um þitt svar.



2. Finnst þér bókin Eining skemmtileg?



3. Finnst þér það sem þú ert að læra í stærðfræðinni auðvelt?



4. Hvað finnst þér skemmtilegt í stærðfræði?

5. Hvað finnst þér erfiðast í stærðfræði?

6. Hvað finnst þér léttast í stærðfræði?

Fylgiskjal 8 – Viðtalsrammi í rýnihópaviðtölum kennara

Spurningar í rýnihópaviðtölum við kennara:

- Hvert er markmið með lotubundinni stærðfræði hjá ykkur?
- Hvert er fyrirkomulagið með lotubundinni stærðfræði?
- Hverjar eru að ykkar mati helstu hindranir í lotubundinni stærðfræði?
- Hvern teljið þið helsta ávinning með lotubundinni stærðfræði?
- Hvernig fer innlögn fram?
- Hvaða ráð gefið þið þeim kennurum sem vilja taka upp lotubundna stærðfræði hjá sér?
- Hvernig kynnið þið fyrirkomulagið fyrir foreldrum?
- Hversu mikilvægt finnst ykkur að eiga gott samstarf við foreldra?
- Hvaða væntingar gerið þið til foreldra nemenda ykkar?
- Munu breytingarnar festast í sessi eða er líklegt að á endanum verði tekið upp fyrra skipulag?
- Eitthvað annað sem þið telur nauðsynlegt að komi fram?