

**Grunnskóli Dalvíkurbyggðar**

**Leikskólinn Kátakot**

**Leikskólinn Leikbær**

# **Töfraheimur stærðfræðinnar**

**Þróunarverkefni í leik- og grunnskólum**

**Dalvíkurbyggðar 2010-2012**



**Júní 2012**

## Inngangur

Þróunarverkefnið *Töfraheimur stærðfræðinnar* er tveggja ára verkefni sem hófst haustið 2010 og er nú að ljúka. Það náði til Grunnskóla Dalvíkurbyggðar, sem samanstendur af *Dalvíkurskóla* og *Árskógarskóla*, og *Leikbæjar* og *Kátakots* sem eru tveir af þremur leikskólum sveitarfélagsins. Heildarfjöldi þátttakenda þessi tvö ár var nálægt 60 manns.

Verkefnisstjóri og aðalleiðbeinandi var Dóróþea Guðrún Reimarsdóttir, kennari við Dalvíkurskóla. Hún er með áralanga reynslu af að kenna stærðfræði í grunnskóla auk þess að vera með meistaraþróf í sérkennslufræðum.

Í grunnskólanum náði verkefnið að einhverju leyti til allra kennara og stuðningsfulltrúa, þáttur tungumálakennara var þó minnstur. Allir starfsmenn leikskólanna voru þátttakendur að hluta eða alveg. Megin áherslan var lögð á að víkka sjóndeildarhring þátttakenda og fá þá til að sjá að tækifærin til að iðka stærðfræði eru allt í kringum okkur. Einnig var áhersla lögð á að virkt stærðfræðinám byggir á skilningi fremur en utan bókar námi og að fjölbreytni í kennsluháttum skiptir máli til að gera stærðfræðinámið ánægjulegra. Einn mikilvægasti þátturinn var að tengja saman stærðfræðina í hinu daglega lífi og hina formlegu stærðfræði skólans. Leikskólarnir tengdu stærðfræðina inn í allt sitt daglega starf, Leikbær með sérstaka áherslu á útikennslu en Kátakot lagði áherslu á að flétta stærðfræði inn í Leikskólalæsi og að nota Numicon námsgögnin.

Hér á eftir verður gerð grein fyrir markmiðum verkefnisins og þeim leiðum sem farnar voru í þeirri viðleitni að ná þeim. Rætt verður um helstu hindranir sem á vegi okkar urðu og þau frávík sem urðu frá upphaflegri áætlun. Að lokum verður lagt mat á hvernig til tókst og þau áhrif sem verkefnið hefur haft og á vonandi eftir að hafa á skólastarfið í Dalvíkurbyggð.

## Markmið og leiðir að þeim

Samkvæmt umsókn var yfirmarkmið þróunarverkefnisins að bæta árangur nemenda í Dalvíkurbyggð í stærðfræði. Leiðir að því marki skyldu vera að:

- ✓ Kennarar tileinki sér helstu kenningar um stærðfræðinám
- ✓ Kennarar læri að greina á hvaða stigi stærðfræðilegrar hugsunar hver nemandi er
- ✓ Kennarar læri að lesa úr lausnaleiðum nemenda hvar þeir eru staddir í skilningi á aðgerðum
- ✓ Kennarar tileinki sér aðferðir sem auðvelda þeim að mæta mismunandi stærðfræðifærni nemenda á sama aldri
- ✓ Byggja upp góðan talna- og aðgerðaskilning hjá nemendum á elsta stigi leikskóla og yngsta stigi grunnskólans
- ✓ Kennarar eflist í að grípa á lofti þau tækifæri sem upp koma í daglegu skólastarfi og gefa möguleika á stærðfræðilegum vangaveltum
- ✓ Losa kennara frá því að kennslubækur stýri stærðfræðikennslunni
- ✓ Auka fjölda þeirra sem hafa gaman af glímunni við stærðfræðina
- ✓ Styrkja foreldra svo þeir geti stutt við börn sín

## Grunnskólinn

Verkefnisstjóri sá um að fræða alla starfsmenn grunnskólans sem þátt tóku í verkefninu um kenningar um stærðfræðinám og kennslu þar sem áherslan var lögð á félagslega hugsniðihyggju í samræmi við anda *Aðalnámskrár grunnskóla-stærðfræði*. Þeir voru fræddir um þrautalausna-leiðina sem kennsluaðferð og þeir sem kenna stærðfræði prófuðu sig áfram með hana. Einnig fengu þeir fræðslu um þróun talna- og aðgerðaskilnings barna og kynntu sér leiðir til að meta þann skilning hjá grunnskólanemendum. Sérstakt vægi var á að greina stærðfræðina í hinum ýmsu spilum og hvernig nýta mætti spil og leiki til að efla talnaskilning og gera stærðfræðinámið ánægjulegra. Verkefnisstjóri hitti grunnskólakennarana reglulega á fjögurra til sex vikna fresti þá tvo vetur sem verkefnið stóð. Á þeim fundum var reynslu deilt, ákveðin viðfangsefni krufin og unnið að því að safna gögnum í sameiginlegan gagnabanka. Verkefnisstjóri bauð einnig upp á heimsóknir í kennslustundir og samræðu að heimsókn lokinni. Rýnt var í samræmd próf og gerðar úrbótaáætlanir.

Sérfræðingur í stærðfræði, Jónína Vala Kristinsdóttir sem starfar innan Menntavísindasviðs Háskóla Íslands, hélt námskeið með öllum kennurum grunnskólans um hvernig rýna má eigin kennslu í þeim tilgangi að þróast í starfi og bæta kennslu sína. Til að hvetja til fjölbreyttari kennsluhátta fengu stærðfræðikennarar námskeið um hvernig færa má hluta stærðfræðinámsins út undir beran himin og vinna síðan enn frekar úr viðfangsefnunum þegar inn er komið. Um það sáu Þóra Rósa Geirsdóttir, sérfræðingur á Skólaþróunarsviði Háskólans á Akureyri og Ingileif Ástvaldsdóttir, skólastjóri þelamerkurskóla.

Verkefnisstjóri hélt tvo fræðslufundir fyrir foreldra, einn á hvoru skólaári. Auk þess vann hann með umsjónarkennurum að þróun *heimapakka* fyrir foreldra yngri barna sem skortir grundvallarskilning.

### Leikskólarnir

Verkefnisstjóri hélt námskeið með starfsfólki leikskólanna um þróun talna- og aðgerðaskilning barna frá fæðingu til fyrstu ára grunnskólans. Auk þess átti verkefnisstjóri nokkra vinnufundi með starfsmönnum á báðum leikskólanum. Unnið var að því að greina hvernig stærðfræðin fléttast inn í daglegt starf leikskólans, hvernig beina má sjónum barnanna að henni og vinna með hana í eðlilegum tengslum við önnur viðfangsefni. Verkefnisstjóri sat nokkrar kennslustundir á Kátakoti og átti í framhaldinu samræðu við starfsfólk um þær. Nokkrir starfsmenn leikskólanna sóttu námskeiðið sem nefnt var hér að framan, *Stærðfræði undir berum himni*.

Í báðum leikskólunum var verkefnisstjóri með fræðslu fyrir foreldra um þróun talnaskilnings. Einnig vakti hann athygli foreldra á hvernig spil og leikir geta stutt við stærðfræðiproska barnanna.



### Frávik

Áætlun um verkefnið hefur staðist í aðalatriðum. Þó urðu nokkrar áherslubreytingar sem hér verða nefndar:

- ✓ Mikilvægt markmið sem ekki var inni í upphafi bættist við hjá okkur en það er að byggja brúna milli stærðfræðinnar í daglegu lífi og hinnar formlegu stærðfræði skólans
- ✓ Í byrjun var ekki gert ráð fyrir að listgreina-, verkgreina- og íþróttakennarar yrðu virkir þátttakendur. Það urðu þeir samt sem áður og hafa verið mikilvægir við að efla vitund

nemenda um að stærðfræðin er alls staðar í kringum okkur en ekki einskorðuð við námsgreinina stærðfræði

- ✓ Vinnan við að þróa heimapakka fyrir yngri börn var ekki á áætlun en gafst mjög vel
- ✓ Stærðfræðin í hinum ýmsu spilum var greind og yfirlit sett á einn stað auk þess sem leiðbeiningar fyrir ýmis spil voru settar á heimasíður skólanna
- ✓ Leikskólinn Leikbær hóf ekki formlega þátttöku í verkefninu fyrr en um áramót 2010-2011 og sá hluti Grunnskóla Dalvíkurbyggðar sem starfræktur er í Árskógi tók einungis þátt fyrra árið
- ✓ Færri þáðu boð verkefnastjóra um að koma með kennurum í kennslustundir en áætlun gerði ráð fyrir. Í stað þess var mikið sótt til verkefnisstjóra um ráðgjöf
- ✓ Leshringir náðu ekki að festast í sessi
- ✓ Matslistar fyrir leikskólann urðu ekki að veruleika en eru ennþá á áætlun
- ✓ Gert var ráð fyrir að þróa verklegt námsmat en það náðist ekki
- ✓ Verkefnistjóri sá um fræðsluna varðandi stærðfræðina *í umhverfinu, daglegu lífi og leik* í stað áætlaðs námskeiðs frá sérfræðingi við Háskólann á Akureyri

## Hindranir

Þar sem erfitt getur reynst að sjá fram í tímann mættu okkur nokkrar hindranir við framkvæmd þróunarverkefnisins. Þar má nefna:

- ✓ Skólarnir eru allir virkir í þróunarstarfi og því hefur tíminn sem verkefnastjóri gerði ráð fyrir að hafa til ráðstöfunar með kennurum og þær kröfur sem hann áætlaði að gera á starfsmenn ekki staðist fullkomlega, s.s. að koma leshringjum á fót
- ✓ Breytingar á starfsliði. Á meðan þróunarverkefnið stóð yfir urðu tíðar breytingar á leikskólanum Kátakoti, einnig urðu þó nokkrar breytingar í grunnskólanum
- ✓ Fyrirhugaðar breytingar á skólahaldi í Árskógi drógu kraftinn úr þróunarstarfinu í grunnskólanum þar
- ✓ Erfitt er að finna tíma fyrir fræðslufundi fyrir alla starfsmenn leikskólans vegna lítils tíma sem er ætlaður í sameiginlegan undirbúning á því skólastigi



## Ávinningur af verkefninu

Ekki er ástæða til að ætla annað en að verulegur ávinningur hafi orðið af verkefninu. Má þar nefna:

- ✓ Með starfi verkefnisstjóra gafst kostur á að virkja sérfræðipekkingu sem er til staðar
- ✓ Umræða um stærðfræði hefur aukist innan skólanna
- ✓ Á sameiginlegu svæði starfsmanna grunnskólans varð til viðamikið gagnasafn undir merkjum *Töfraheims stærðfræðinnar*
- ✓ Eldra þróunarverkefni á leikskólanum Kátakoti, *Stærðfræðin í leik og starfi leikskólans*, gekk í endurnýjun lífdaga. Verkefnasafni sem þá varð til var miðlað áfram til Leikbæjar
- ✓ Kennarar eru meðvitaðari um að stærðfræðin teygir anga sína í allar áttir. Engin námsgrein er þar undanskilin og stærðfræðina er mjög víða að finna í nánasta umhverfi
- ✓ Mörgum kennurum hefur vaxið ásmegin í stærðfræðikennslunni og leita fjölbreyttari leiða við framkvæmd hennar
- ✓ Spil og leikir eru orðnir að mikilvægum verkfærum í stærðfræðikennslu, einkum yngri barnanna
- ✓ Jákvæðara viðhorf eldri nemenda til stærðfræði, samanber upplýsingar úr *Skólapúlsinum*
- ✓ Skilningur hefur aukist á því að mikilvægt er að standa vel að stærðfræðinámi ungra barna
- ✓ Fyrr er gripið inn í, með því að virkja foreldra, þegar ungir nemendur fylgja ekki markmiðum árgangs



## Mat á verkefninu

Við lok verkefnisins voru kannanir lagðar fyrir starfsmenn skólanna og foreldra bæði leik- og grunnskólabarna. Það er einróma niðurstaða starfsmannanna að verkefnið hafa verið þess virði að taka þátt í því og að með einhverjum hætti þurfi að halda því lifandi áfram.

Almennt telja grunnskólakennararnir að verkefnið hafi víkkað sýn þeirra á stærðfræðina, stærðfræðinám og stærðfræðikennslu. Allir kennararnir svöruðu því til að sýn þeirra á stærðfræðinám og stærðfræðikennslu hefði breyst með þróunarverkefninu. Af svörum þeirra má ráða að verkefnið hafi orðið til mestra hagsbóta fyrir þá kennara sem minnsta þekkingu höfðu fyrir. Það sem kennararnir telja að hafi verið gagnlegast við verkefnið er fræðslan og ráðgjöfin frá verkefnisstjóranum ásamt lærdóminum sem þeir drógu af eigin tilraunum til breytinga. Hins vegar sýnir könnunin að kennurum hafi reynst erfitt að tileinka sér þrautalausna-leiðina í kennslu.

Starfsmenn leikskólanna lýstu allir ánægju sinni með að skólinn þeirra væri þátttakandi í verkefninu og þar er áhugi fyrir að halda því áfram. Starfsmennirnir hefðu kosið að fá meiri tíma með verkefnisstjóra en raun varð á. Vegna breytinga á starfsmannahaldi á Kátakoti hefði þurft að hafa námskeiðið sem var á fyrra árinu aftur síðara árið með starfsfólkinu þar.

Í foreldrakönnununum kom fram að betur hefði þurft að gera til að ná til foreldra þar sem einungis helmingur foreldra grunnskólans segist hafa orðið var við þróunarverkefnið þrátt fyrir að bæði skólaárin væri boðað til fræðslufunda fyrir foreldra og tengill merktur verkefninu hafi verið á heimasíðu skólans. Allir foreldrar barna í leikskólanum Kátakoti sem svöruðu könnuninni töldu leikskólann leggja áherslu á stærðfræði í starfi sínu og á Leikbæ var einungis eitt foreldri sem svaraði því neitandi. Rúmlega helmingur svarenda hafði sótt fræðslufundina sem verkefnisstjóri hélt á leikskólunum haustið 2011 en því miður virðast þeir ekki hafa hitt í mark hjá nema þriðjungu þeirra sem þá sóttu.

Út frá niðurstöðum *Skólapúlsins* í Dalvíkurskóla má draga þær ályktanir að viðhorf nemenda til stærðfræði hafi þokast í rétta átt. Könnunin nær til nemenda í 6.-10. bekk. Meðaltalið fór úr 5,28 í desember 2010 (eldri mælingar ekki til) upp í 5,49 vorið 2012.



## Niðurstöður verkefnisins

### Árangur verkefnis

Yfirmarkmið verkefnisins var að bæta árangur nemenda í Dalvíkurbyggð í stærðfræði. Á svona stuttum tíma er erfitt að leggja mat á hvort það hefur náðst en von verkefnisstjóra er að sá árangur komi í ljós á næstu árum. Á samræmdu prófi í 7. bekk haustið 2011, þegar verkefnið hafði staðið eitt skólaár, bætti sá árgangur stöðu sína frá því sem var þegar þau voru í 4. bekk og mörg hver umtalsvert. Meðalraðtala þeirra sem prófin þreyttu bæði árin hækkaði um 11,9 stig. Hið sama verður ekki sagt um niðurstöðuna í 10. bekk en þar varð bakslag um 9 stig frá því í 7. bekk. Margir hafa komið að stærðfræðikennslunni í þeim árgangi frá því í 7. bekk og gæti sá óstöðugleiki að einhverju leyti skýrt þá stöðu. Árangur 4. bekkjar var heldur ekki sem skyldi en fyrstu tvö ár grunnskólagöngu nemendanna leið stærðfræðin fyrir hve mikinn tíma þróunarverkefnið um Byrjendalæsi tók.

Eftirfarandi tilvitnanir í orð nokkurra kennara gefa tilefni til að ætla að markmiðin sem sneru að þeim hafi náðst. Fyrst eru það orð leikskólastarfsmanna:

- ✓ „Þetta verkefni opnaði augun mín enn meira fyrir stærðfræði, var mjög stærðfræðilega sinnuð fyrir. Tel þetta ótrúlega mikilvægt verkefni og vil eindregið að því verði haldið vel við.“
- ✓ „Með verkefninu fór ég að hugsa hvar stærðfræðin leyndist og komst að því að oft er verið að vinna með stærðfræði án þess að ég sé meðvituð um það. Vinnan með börnunum er orðin markvissari og ég er fljótari að tengja stærðfræði við verkefni í hópastarfi.“
- ✓ „Hef reynt að flétta stærðfræði inn í sem flesta þætti leikskólastarfsins með beinum og óbeinum hætti. Ég tel mikilvægt að vinna með stærðfræði í leikskóla, börn á leikskólaaldri eru mjög móttækileg og einfalt að setja stærðfræðina inn í leik og starf.“

Þá koma ummæli kennara sem kenna stærðfræði í grunnskólanum:

- ✓ „Ég hef fengið hugmyndir, fræðslu og leiðsögn sem hefur nýst mér vel í starfi. Sem kennari með fjölbreyttar þarfir nemenda hafa þessir tímar sem við höfum verið að hittast út af *Töfraheimi stærðfræðinnar* gefið mér mikið og auðgað sýn mína á stærðfræðina“.
- ✓ „...hefur vakið mig til umhugsunar í sambandi við talnaskilning barna t.d. tölur og tákni, sætisgildi talna, að læra að lesa úr tölum og aðgerðaskilning. Einnig að sjá stærðfræðina í víðara samhengi en bara út frá stærðfræðibókum.“
- ✓ „Þetta verkefni hefur fengið mig til að hugsa um hvernig stærðfræðikennari ég er“.
- ✓ „Verkefnið hefur gefið mér aukna og nýja sýn á stærðfræðina og fjölbreytta möguleika hennar“.
- ✓ „Ég er farinn að nota mun fjölbreyttari kennsluaðferðir í stærðfræðinni en ég notaði áður“.



- ✓ „Ég hef t.d. áttað mig á því hvað talnaskilningurinn skiptir rosalega miklu máli og yfirleitt leikni með tölur“.
- ✓ „Hef meira en áður reynt að koma að kennslu nemenda út frá þeirra þekkingu, ekki því sem ég „á að kenna“ og því sem nemendur „eiga að vita.“
- ✓ „Fer betur í grunninn og geri meiri kröfur.“
- ✓ „Átta mig betur á að nemendur hugsa ólíkt og að námið þarf að byggja á skilningi þeirra.“
- ✓ „Spái mikið í það hvernig hægt er að setja fram einhver verkefni öðruvísi en að nota námsbækur.“
- ✓ „Meiri stærðfræðiumræða meðal bekkjarins, fjölbreyttari vinna, meira verklegt.“
- ✓ „Ég hef notað spil mun meira en áður í kennslunni og unnið með margvísleg verkefni í minni hópum“.
- ✓ „Ég er stöðugt að hugsa um hvernig hægt sé að nýta viðfangsefnið í leik til að gera það meira spennandi og sýna fram á að stærðfræði er skemmtileg“.
- ✓ „Ég notaði líka meira þrautir og ýmiss konar verkefni sem reyndu á rökhugsun“.
- ✓ “ .. fylgist [betur]með þörfum hvers og eins nemanda þannig að hægt sé að mæta einstaklingsþörf hans. Viðhorf nemenda til stærðfræðinnar er ekki eins neikvætt og það var og skemmtilegt að sjá og heyra þegar nemendur vilja fá að vera lengur í tímum þar sem þeir eru að fatta hvernig stærðfræðin virkar“.
- ✓ „Sameiginleg ígrundun og samvinnan hefur haft áhrif á viðhorf og sameiginlega sýn skólans“.

Þetta höfðu listgreina- verkgreina og íþróttakennarar að segja:

- ✓ „Þróunarverkefnið...var hvatinn að því að við fórum að prófa okkur áfram með þessa stærðfræðilegu nálgun og kom það okkur á óvart hversu auðveldlega var hægt að flétta þetta saman við íþróttakennsluna“.
- ✓ „Verkefnið sem slíkt hafði þau áhrif á okkur að við urðum meira vör við stærðfræði í kennslunni hjá okkur. Það er svo margt í kringum okkur sem tengist stærðfræðinni, allar mælingar eins og hve langt krakkarnir stökkva, hve margar ferðir þau hlaupa, hve margar ferðir þau synda og hve margir metrar eru í hverri ferð, tímatökur í sundi og hlaupum.“
- ✓ „Í raun má kannski segja að heimilisfræðin sé verkleg stærðfræði. Eftir að við fórum að vinna í *Töfraheiminum* eru kennari og nemendur meðvitaðri um tenginguna þarna á milli“.
- ✓ „Verkefnið hefur sýnt manni hvað maður er að nota mikið stærðfræði í myndmenntakennslunni. Ég hef farið að nota hugtök stærðfræðinnar miklu meira og meðvitaðra í öllum útskýringum í verkefnum og innlögnum“.
- ✓ „Ég hef unnið markvisst að því að koma inn hjá krökkunum skilningi á að ýmis vinna sem þeim finnst eðlilegt að framkvæma í handavinnu er bara hrein og klár stærðfræði. Nú legg ég mig eftir að nota stærðfræðileg hugtök yfir ýmsa hluti sem ég hafði ekki gert áður.“

Þegar þræðirnir úr þessu eru dregnir saman virðist almennt mat þátttakenda vera að vel hafi tekist til. Orð þess kennara sem ber mesta ábyrgð á stærðfræðikennslu eldri nemenda grunnskólans gefur tilefni til að ætla að hann hafi trú á árangrinum af verkefninu en hann sagði:

„Umræðan er þörf og á eftir að nýtast okkur vel og lengi. Einnig er gaman að sjá hvað kennarar skólans eru orðnir vakandi fyrir stærðfræðinni og þá sérstaklega verkgreina- og íþróttakennarar. Einnig er gaman að sjá hvað notkun spila hefur aukist í stærðfræðikennslunni. Ég held að *Töfraheimurinn* hafi opnað augu okkar allra fyrir því hvað stærðfræði tengist öllum námsgreinum. Einnig held ég að það skili sér til nemenda með því að jákvæðni þeirra í garð stærðfræðinnar aukist“.



### Framhald verkefnis

Almennur vilji er fyrir því í öllum þáttökuskólunum að halda verkefninu áfram. Það er einnig vilji fræðsluráðs Dalvíkurbyggðar. Ekki er fullmótað með hvaða hætti það verður gert en þar sem verkefnisstjóri verður áfram starfsmaður Dalvíkurskóla mun hann halda utan um það sem gert verður. Líklegt er að til að halda verkefninu lifandi hitti verkefnisstjóri alla þátttakendur í grunnskólunum fjórum sinnum yfir skólaárið á vinnu- og fræðslufundum. Einnig muni hann aðstoða kennara við að setja upp „heimapakka“ í anda þeirra sem hafa verið í þróun hér fyrir þau börn sem þurfa sérstakt inngríp, einkum yngstu börnin. Verkefnisstjóri þarf að vera með fræðsluerindi um stærðfræðinám fyrir kennara grunn- og leikskólans sem nýir eru. Líklegt er að næsta skólaár verði mesta áherslan lögð á yngstu börnin, þ. e. tvo

elstu árganga leikskólans og fjóra yngstu árganga grunnskólans. Í fyrsta bekk mun verða lagt mat á talna- og aðgerðaskilning allra nemenda svo hægt sé að byggja kennsluna á þeim niðurstöðum.

## Áætlun um kynningar

Verkefnið hefur þegar verið kynnt kennarahópum sem komið hafa í heimsókn í Dalvíkurskóla. Ákveðið er að á þingi BKNE þann 28. september næst komandi verði verkefnið kynnt í málstofu. Verkefnið er á biðlista um kynningu á ráðstefnu um verkefni sem styrkt hafa verið úr Sprotasjóði og haldið verður í nóvember næst komandi.



Dalvík 20. júní 2012

Dóróþea G. Reimarsdóttir  
Verkefnisstjóri *Töfraheims stærðfræðinnar*

Gísli Bjarnason  
Skólastjóri Grunnskóla Dalvíkurbyggðar og  
leikskólans Kátakots