



Reykjavíkurborg
Skóla- og frístundasvið

Lærdómssamfélag stærðfræðikennara undir leiðsögn stærðfræðileiðtoga

Birna Hugrún Bjarnardóttir, Guðbjörg Pálsdóttir,
Jónína Vala Kristinsdóttir og Ósk Dagsdóttir
Borgaskóli, Dalskóli, Fossvogsskóli og Vesturbæjarskóli
Skólaárið 2020-2021



Skýrsla um þróunar- og nýsköpunarverkefni v. Menntastefnu Reykjavíkur B-hluti.

Efnisyfirlit

1. Inngangur	2
2. Lýsing á verkefninu – skipulag, umfang og framkvæmd	4
3. Niðurstöður	6
4. Mat á verkefninu.....	13
5. Greinargerð um notkun styrkjjár	16
6. Kynning	17
7. Lokaorð.....	17
Heimildir	18

1. Inngangur

Menntastefna Reykjavíkurborgar fram til ársins 2030 byggir á því að öll börn vaxi, dafni og uni sér saman í lýðræðislegu samfélagi sem einkennist af mannréttindum og virðingu fyrir fjölbreytileika mannlífs. Lögð er áhersla á að nemendur séu virkir þátttakendur í eigin námi og að starf kennara einkennist af fagmennsku og samstarfi. Grunnþættir stefnunnar eru félagsfærni, sjálfsefning, læsi, sköpun og heilbrigði. Stefnunni er ætlað að mæta áskorunum er felast í stöðugum samfélags- og tæknibreytingum sem umbreyta uppeldisaðstæðum barna og hefðbundnum hugmyndum um menntun til að þróa skóla- og frístundastarf í skapandi lærdómssamfélagi sem mætir þörfum 21. aldarinnar. Stefnan hverfist um börnin, þarfir þeirra og velferð í nútíð og framtíð en um leið valdeflingu starfsfólks og aukna fagmennsku í skóla- og frístundastarfi. Megináhersla í þessu starfsþróunarverkefni er á samvinnu um þróun kennsluhátta í stærðfræði.

Starfsþróun er mikilvæg til að styrkja fagmennsku kennara. Desimone (2009, 2015) lýsir hvernig árangursrík starfsþróun felur sér að kennarar taki þátt í starfsþróun sem hefur áhrif á viðhorf þeirra og þekkingu þannig að þeir þrói eigin kennsluhætti. Í nýlegri skýrslu á vegum Mennta- og menningarmálaráðuneytis (2019) er lögð áhersla á starfsþróun fyrir alla kennara og skólástjórnendur. Ein af tillögunum sem lögð er fram í skýrslunni er að háskólar komi að því að bjóða upp á viðeigandi starfsþróun fyrir kennara. Rannsóknir eins og PISA sýna að nemendur á Íslandi hafa ekki nógu góð töl á beitingu stærðfræði og því er mikilvægt að stuðla að umbótum í stærðfræðikennslu. Guðný Helga Gunnarsdóttir (2014) komst að því í rannsókn sinni að það vantaði fleiri starfsþróunartækifæri fyrir stærðfræðikennara á Íslandi. Markmiðið með verkefninu er að bæta stærðfræðikennslu og möguleika barna til stærðfræðináms. Megináskorunin felst í að finna leiðir til að stuðla að þróun kennsluhátta í stærðfræði. Ein leið til þess að ná markmiði verkefnisins er að efla námssamfélag kennara með því að stærðfræðileiðtogar nýti efni sem háskólakennarar hafa búið til í vinnu með samkennurum.

Mikilvægt er að kennarar kynnist framsæknum hugmyndum um stærðfræðináms- og -kennslu og prófi þær í eigin kennslu en að þeir fái jafnframt tækifæri til að lesa sér til og ígrunda eigin reynslu í ljósi fræða og rannsókna (Boaler, 2016). Verkefnið snýst um að veita kennurum ríkuleg tækifæri til að rýna í eigin starfsaðferðir, vinna saman að sameiginlegum markmiðum og tileinka sér nýja starfs- og kennsluhætti. Áhersla er lögð á að styðja kennara í að efla námssamfélag sitt og þróa kennsluhætti og námstækifæri í skóla sínum. Í verkefninu er sjónum sérstaklega beint að því hvernig vinna má með hugtök í stærðfræði til að mæta fjölbreytni í nemendahópum. Í Menntastefnu Reykjavíkur er einmitt lögð áhersla á að styrkja skólaþróun og efla námssamfélög kennara. Einnig er þar áhersla lögð á að skapa öllum nemendum viðeigandi námstækifæri.

Verkefnið stuðlar að tækifærum fyrir kennara til þess að efla eigin starfsþróun með þátttöku í námssamfélagi þar sem fagmennska og samstarf verða í öndvegi. Í verkefninu eru þróaðar leiðir til að vinna með upplýsingatækni og opin verkefni sem ýta undir sköpun og skoðun á

umhverfinu. Áhersla er lögð á samvinnu og samræður milli nemenda annars vegar og nemenda og kennara hins vegar með það að markmiði að kennarar geti stutt við sjálfsefningu nemenda og félagsfærni þeirra þar sem nemendur verða virkir þátttakendur í eigin námi. Nemendaverkefni eru opin og fela í sér tækifæri fyrir nemendur að glíma við þau á eigin forsendum. Efnið sem lagt er til grundvallar byggir á hugmyndum um mikilvægi þess að kennarar séu stöðugt að þróa kennslu sína og byggja upp þekkingu í skólunum með myndun námssamfélaga þannig að þekking byggist ekki bara upp hjá einstökum kennurum. Ávinningurinn er sá að nemendur fá kennslu sem gefur þeim tækifæri til kynnast fjölbreyttum leiðum við stærðfræðinámi. Svigrúm skapast til að aðlaga kröfur og verkefni að þörfum nemenda og stuðla að rannsóknum þeirra á viðfangsefnum. Mikilvægur þáttur í stærðfræðinámi er trú á eigin getu og þróun hugarfars vaxtar (Boaler, 2016).

Aðdraganda verkefnisins má rekja til þess að árin 2017 – 2020 unnu háskólakennarar við Menntavísindasvið, HÍ og Miðstöð skólaþróunar, HA með stærðfræðikennurum að þróun og aðlögun sænskra námskeiða frá Skolverket. Sjá má sænska efnið á slóðinni: <https://larportalen.skolverket.se/#/moduler/1-matematik/Grundskola/alla>. Efnið á vef Skolverket byggir á þeirri grundvallarhugmyndafræði að árangursrík starfsþróunarverkefni þurfi að standa yfir í langan tíma, sjónum þurfi að beina að námi nemenda og afmörkuðu inntaki faggreinar (Desimone, 2015; Loucks-Horsley, Stiles, Mundry, Love & Hewson, 2010).

Á sænska vefnum er fjöldi af námsskeiðum sem skipt er upp í þróunarhringi. Kennarahópar fara í gegnum nokkra þróunarhringi innan hvers námskeiðs undir leiðsögn leiðtoga. Á hverju námsskeiði er fengist við afmarkaðan efnisþátt stærðfræðinnar og valin eru ákveðin kennslufræðileg atriði sem sjónum er beint að. Á leiðtoganámskeiðum er fjallað um mikilvæg atriði varðandi það að vera leiðtogi í jafningjahópi, jafnframt því sem fengist er við mikilvæga þætti sem snúa að stærðfræðinámi og –kennslu. Áhersla er lögð á verkefni þar sem nemendur ræða saman í hópum eða allur bekkurinn og kennarinn bregst við og velur áherslur í kennslu út frá því sem hann greinir og þekkingu sinni á stærðfræðinámi og nemendum.

Í vinnunni árin 2017-2020 kom fram að margt á sænsku námskeiðum væri áhugavert fyrir íslenska stærðfræðikennara og að gagnlegt væri að nota ramma sænsku námskeiðanna hér á landi. Jafnframt sagði reynslan að skoða þyrfti vel hvað skipti máli í stuðningi við námssamfélögin í skólunum. Það á bæði við um hvernig lesefni og myndefni nýttust og hvers konar áhrif þátttökan hefði á umræðu um stærðfræðikennslu. Það væri því ákjósanlegt að fá tækifæri til að fylgja leiðtogum eftir út í skólana og taka þátt í og fylgjast með fundum þeirra með samkennurum. Markmið þessa verkefnis var því að skapa slíkt tækifæri jafnframt því að stuðla að þróun kennsluhátta í stærðfræði og meta hvernig námskeiðslíkanið hentaði.

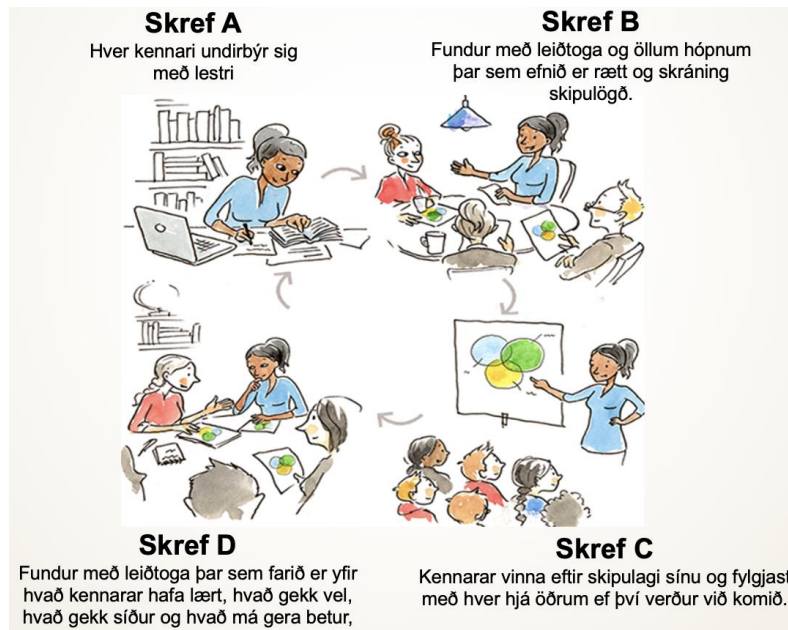
Á árunum 2017-2020 tóku nokkrir skólar í Reykjavík þátt í námskeiðum byggðum á þessari hugmyndafræði. Fjórir skólar í Reykjavík höfðu áhuga á að vinna frekar að þróun námssamfélags kennara og tóku höndum saman við háskólakennara við Menntavísindasvið

HÍ til að skapa tækifæri til þess að vinna að því markmiði. Þetta voru Borgaskóli, Dalskóli, Fossvogsskóli og Vesturbæjarskóli. Skólarnir höfðu áhuga á að fá stuðning frá Menntavísindasviði til að efla umræðu og þróun kennsluhátta í stærðfræði með þátttöku í námskeiðinu *Hugtakaskilningur*. Sótt var um styrk til Reykjavíkurborgar og er hér gerð grein fyrir þeirri vinnu sem skólarnir unnu í samstarfi við Háskóla Íslands. Jafnframt var sótt um að hluti styrksins væri nýttur til að þróa áfram námskeið sem gætu verið á netinu og skólarnir gætu nýtt eftir að hafa tekið þátt í leiðtoganámskeiði.

2. Lýsing á verkefninu – skipulag, umfang og framkvæmd

Verkefnið er margþætt og byggist á því að skapa kennarahópum aðstæður til að þróa stærðfræðikennslu sína. Íslenskir stærðfræðikennarar hafa þörf fyrir að fá lesefni um stærðfræðinámskeið og -kennslu á íslensku og stuðning við að vinna með kennsluhugmyndir þar sem gert er ráð fyrir samræðum og rannsóknum. Megináskorunin var því að kennarar fengju efni til þess að vinna með sem hentaði þeim og aðstæðum í skólum þeirra og jafnframt hvatningu og stuðning við að efla námssamfélag sitt í kringum stærðfræðikennslu sína.

Veturinn 2020-2021 voru haldin námskeið fyrir yngsta stig og miðstig um hugtakaskilning sem byggð voru á sænsku námskeiðunum *Språk i matematik*. Þau voru byggð þannig upp að hver skóli sendi einn eða tvo leiðtoga sem væru tilbúnir til að leiða þróun námssamfélags í skóla sínum. Leiðtogarnir hittumst sex sinnum yfir skólaárið í þriggja klukkustunda lotum á Menntavísindasviði. Þar hittust leiðtogar og unnu saman undir leiðsögn háskólakennara. Í fyrstu lotu var fjallað um hvað fælist í að vera leiðtogi og um stærðfræðinámskeið og -kennslu. Síðan voru námskeiðsdagar þar sem leiðtogar undirbjuggu vinnu sína með samkennurum með því að fara í gegnum námsefnið sem er á námskeiðsvef, skoða hvernig vinna mætti með það og nýta með samkennurum. Milli námskeiðsdaga unnu leiðtogar með kennurum í skólum sínum. Kennararnir lásu greinar um viðkomandi efni, ræddu efnið út frá spurningum sem settar voru fram, skoðuðu hugmyndir að verkefnum og skipulögðu saman eina kennslustund. Þegar allir kennarar í hópnum höfðu kennt kennslustundina hittust þeir og ræddu um framkvæmd hennar og hvað þeir hefðu lært af því að leggja verkefnið fyrir. Þetta ferli var endurtekið fjórum sinnum yfir veturinn. Hver leiðtogi hélt tvo fundi með hópi sínum í kringum hvern inntakspátt eða þróunarhring. Notað er hugtakið þróunarhringur um ferlið.



Þróunarhringurinn byggir á skrefum A til D.

Á leiðtogafundunum ræddu leiðtogarnir um reynslu samkennara af vinnu með þróunarhringinn og hvernig gengi að efla námssamfélög í skólunum. Á námskeiðunum voru kennarar úr mörgum grunnskólum en Reykjavíkurskólarnir fjórir tóku þátt með sérstökum stuðningi.

Verkefnið fólst í meginatriðum í að vinna efni fyrir námskeið, kennslu á námskeiðsdögum með leiðtogum og þátttöku í fundum kennarahópa í hverjum skóla. Í námskeiðinu *Hugtakaskilningur* voru fjórir þróunarhringir.

Meginviðfangsefni í þróunarhringjum
1. Hugtakaskilningur í stærðfræði <ul style="list-style-type: none"> • Lesefni: Leiðir til að þróa hugtakaskilning í stærðfræði • Myndbönd um verkefnavinnu nemenda
2. Tungutak stærðfræðinnar <ul style="list-style-type: none"> • Lesefni: Tungumál stærðfræðinnar og Hugarkort • Myndband um muninn á daglegu máli og tungutaki skólans
3. Greining og vinna með stærðfræðitexta <ul style="list-style-type: none"> • Lesefni: Textar í stærðfræði, Orðadæmi í stærðfræði og Greining á orðadæmum • Myndbönd: Námshringurinn og Leiðin í skólann
4. Stuðningur við málnotkun í stærðfræðinámi <ul style="list-style-type: none"> • Lesefni: Stuðningur við notkun tungumáls í stærðfræði og Dæmi um stuðning við notkun tungumáls í stærðfræði.

Háskólakennarar unnu lesefni og myndefni fyrir hvern hring, settu fram umræðuspurningar og kennsluhugmyndir. Hverjum þróunarhring fylgdi lesefni (10 – 15 blaðsíður) og svo myndbönd þar sem rætt var við kennara og/eða myndbönd úr kennslu. Í tengslum við hvern hring voru kynntar leiðir til að styðja kennara í að þróa tækifæri til stærðfræðináms og til þess að efla stærðfræðikennslu. Leiðtogar í Reykjavíkurskólunum fjórum unnu með einum háskólakennara í skóla sínum og tóku háskólakennararnir þátt í fundum með kennarahópum í skólunum. Hugmyndin var að þannig gæti háskólakennarinn stutt við eflingu námssamfélagsins og fengið þekkingu bæði á hvernig efni námskeiðsins nýttist í skólunum og hvernig námskeiðslíkanið hentaði aðstæðum. Leiðtogarnir og háskólakennararnir skrifuðu fundargerðir og miðluðu upplýsingum um hvernig starfið þróaðist. Leiðtogarnir héldu hver um sig að minnsta kosti átta fundi með kennarahópi sínum og studdu einstaka kennara við að þróa kennsluhugmyndir fyrir nemendahópa sína. Umfang var mismunandi eftir skólum en oftast var hver fundur um það bil 40 mínútur. Áætlað var að hver leiðtogi skilaði um 50 klst. vinnuframlagi og hver kennari í námssamfélaginu um 25 klst. með því að lesa, horfa á myndbönd, ígrunda, prófa nýjar hugmyndir í kennslu og ræða við samkennara um reynsluna. Háskólakennarar tóku þátt í kennslu á leiðtogafundum, fundum úti í einum skóla og vinnslu efnis. Þeir unnu bæði að námskeiðinu *Hugtakaskilningur* en einnig að því að nýta reynsluna og þekkinguna sem skapaðist til að þróa námskeiðið *Stærðfræðináms og upplýsingatækni*.

3. Niðurstöður

Námskeiðið um hugtakaskilning gekk að mörgu leyti vel þó aðstæður vegna Covid 19 hafi vissulega haft áhrif. Námskeiðsdagar leiðtoganna fóru fram í gegnum hugbúnaðinn Zoom og margir leiðtogar héldu líka fundi sína rafrænt vegna hólfaskiptingar í skólum. Það reyndi töluvert á útsjónarsemi og sumir hættu vegna álags af öðrum verkefnum. Fram kom að leiðtogar töldu efni námskeiðsins henta vel og nýttast til að styðja við þá þróun kennsluhátta sem námssamfélag þeirra óskaði að feta. Lesefni þótti gagnlegt en krefjandi og misáhugavert. Sænsku myndböndunum var vel tekið, sérstaklega ef búið var að setja íslenskan texta á þau. Margir leiðtoganna nýttu þau á fundum með samkennurum sínum. Búið var til íslenskt myndband þar sem kennari sagði frá reynslu sinni af vinnu með verkefni. Leiðtogarnir skoðuðu svo upptökur þar sem nemendur kennarans sögðu frá lausnaleiðum sínum. Því var sérlega vel tekið og margir nýttu sér þetta verkefni og spegluðu eigin reynslu í reynslu kennarans á myndbandinu. Þetta er mikil hvatning til þess að búa til íslensk myndbönd og er sú vinna þegar hafin.

Samhliða þessu námskeiði var unnið að öðrum námskeiðum um stærðfræðináms og -kennslu. Veturinn 2021-2022 er boðið upp á námskeið fyrir öll aldurstig grunnskólans um stærðfræðináms og upplýsingatækni. Einnig er verið að vinna efni námskeiðanna um *Tengsl og breytingar* og *Stærðfræði og tungumál* fyrir opinn vef sem ætti að verða öllum aðgengilegur árið 2022. Námskeiðið *Stærðfræði og tungumál* er að uppistöðu námskeiðið *Hugtakaskilningur* en hefur fengið nýtt nafn. Þannig nýttist reynslan af þessu verkefni í

áframhaldandi þróun námskeiðstilboða fyrir kennara. Kennarar sem hafa sótt leiðtoganámskeið ættu að geta á næsta ári nýtt sér efni af opna vefnum til að leiða annað námskeið til að styrkja námssamfélagið og stærðfræðikennsluna í skóla sínum. Veturinn 2020-2021 var einnig tilraunakennt námskeiðið *Stærðfræðin í leik barna* fyrir leikskólakennara í þremur skólum. Það námskeið sækja nú veturinn 2021-2022 kennarar í 20 leikskólum. Þá verður einnig tilraunakennt námskeiðið *Stærðfræðin í umhverfi barna* veturinn 2021-2022.

Aðstæður í Reykjavíkurskólunum fjórum voru ólíkar. Ýmislegt kom upp á sem hafði áhrif á starfið og þátttökuna. Í skólunum komu upp Covid 19 smit þó nokkrum sinnum og sóttvarnareglur gerðu leiðtogum og kennurum oft erfitt fyrir að halda áætlun. Það var mikið álag á kennurum og oft þurfti að aðlaga skipulagi að breyttum aðstæðum. Í Fossvogsskóla og Dalskóla komu auk þess upp húsnæðisvandamál. Þrátt fyrir þetta var unnið gott starf og allir skólarnir komust vel af stað og náðu að vinna þróunarhringina að mestu. Hér á eftir verður greint frá ferlinu í hverjum skóla.

Borgaskóli

Borgaskóli er nýr skóli fyrir nemendur í 1. – 7. bekk. Fyrirrennari skólans hafði áður tekið þátt í leiðtoganámskeiði og var Þuríður Jóna Ágústsdóttir þá leiðtogi. Skólinn sendi leiðtoga bæði frá yngsta stigi og miðstigi. Þuríður og Tinna Sigurbjörnsdóttir voru leiðtogar miðstigs og Árný Elsa Lemacks og Sif Ólafsdóttir voru leiðtogar yngsta stigs. Tengiliður Menntavísindasviðs HÍ var Guðbjörg Pálsdóttir og tók hún þátt í fundum kennara. Í upphafi skólaárs kynnti Guðbjörg meginhugmyndir verkefnisins *Námssamfélag stærðfræðikennara undir leiðsögn stærðfræðileiðtoga* fyrir öllum kennurum skólans. Á fyrsta fundi voru kennarar yngsta stigs og miðstigs saman en eftir það voru stigin sitt í hvoru lagi á fundum.

Á miðstigi var unnið allan veturinn og tók kennarahópurinn þátt í öllum fjórum þróunarhringjunum. Þar voru reglulega haldnir fundir þar sem rætt var um stærðfræðinámskeið og -kennslu út frá efni því sem leiðtogarnir fengu. Á miðstigi þróaðist ágætt námssamfélag undir stjórn leiðtoganna. Þeir völdu úr efni frá námskeiðsdögum og kennarar ræddu saman út frá því. Kennsluhugmyndir voru skoðaðar og allir nýttu þær í kennslu. Það kom margt jákvætt fram í umræðum eftir hverja kennslustund. Á fundum í skólunum sögðu kennarar að þeim fyndist bæði þeir og nemendur verða meðvitaðri um mikilvægi þess að lesa vel stærðfræðitexta, greina samhengi og tungutak og nota sjálfir stærðfræðihugtök til að gera skýrar grein fyrir hugmyndum og lausnaleyðum. Í vetrarlök ritaði Þuríður skýrslu og þar segir:

Við erum sammála um að námskeiðið með stærðfræðileiðtogum hafi skilað góðum árangri í skólanum og opnað augu kennara fyrir því að vinna með tungumál stærðfræðinnar er afar mikilvægur þáttur í námi nemenda. Það eykur skilning nemenda að leysa viðfangsefni þar sem skilningur á stærðfræðihugtökum hefur aukist og þeir læra að kryfja textann í orðadæmum til að finna lausnaleyð.

Á yngsta stigi komu upp hindranir sem gerðu kennurum erfitt fyrir að taka fullan þátt. Kennarar áttu erfitt með að hittast og tóku leiðtogar þá það ráð að dreifa efni og hitta kennara í minni hópum. Flestir tóku þátt í fyrstu tveimur þróunarhringjunum en eftir það var efni dreift og sumir kennarar nýttu sér það. Áhugavert efni kom frá kennurum sem sýndi vinnu nemenda þeirra út frá hugmyndum námskeiðsins. Kennarar náðu því ekki að ræða mikið saman en þeir prófuðu ýmislegt í kennslu og nýttu þar hugmyndir sem leiðtogarnir fengu á námskeiðinu.

Í heildina töldu leiðtogarnir í Borgarskóla að námskeiðið hefði verið gagnlegt og þrátt fyrir að aðstæður hefðu spillt fyrir hefði verið hvetjandi að vera á svona námskeiði þennan erfiða vetur. Umræður um stærðfræðikennslu hafa eflst og jákvæðni gagnvart því að vinna á fjölbreyttan hátt í stærðfræðikennslunni að sama skapi. Einnig var rætt um hlutverk kennarans og mikilvægi þess að hann noti tungutak stærðfræðinnar og styðji nemendur í að orða lausnleiðir sínar.

Dalskóli

Dalskóli er heildstæður skóli með nemendur á leikskólastigi og öllum stigum grunnskóla. Skólinn hefur rólega stækkað með stækkingu hverfi og hefur ætíð verið framsækinn skóli sem vinnur til að mynda með leiðsagnarnám í tengslum við allt nám á grunnskólastigi. Auk þess hefur skólinn tekið þátt í fjölbreyttri starfsþróun og meðal annars tók miðstigi þátt í leiðtogaverkefni veturinn 2018-2019 með Hrund Gautadóttur sem leiðtoga. Þá var námskeiðið sem boðið var upp á *Tengsl og breytingar*.

Dalskóli tók þátt í námskeiðinu um hugtakaskilning veturinn 2020-2021 og var einn af þeim skólum sem tók þátt í Reykjavíkurverkefninu. Tengiliður Menntavísindasviðs HÍ var Ósk Dagsdóttir fram í mars en þá tók Guðbjörg Pálsdóttir við. Á miðstigi var Hrund aftur leiðtogi ásamt Halldóru Sverrisdóttur en á yngsta stigi voru leiðtogar sem ætluðu að leiða starfið þar en því miður gat yngsta stig ekki tekið þátt í verkefninu á þessum vetri vegna Covid 19 og annarra þátta ótengda námskeiðinu. Kennararnir þar voru þó áhugasamir og hafa áður tekið þátt í starfsþróun tengdri stærðfræði en náðu ekki að taka þátt að þessu sinni.

Á miðstigi tóku sex kennarar þátt í verkefninu. Allir kennararnir sóttu fundi vel og alls voru haldnir sjö fundir sem nýttir voru til þess að ræða um hugtakaskilning, skipuleggja kennslu og fara yfir hvernig vinnan gengi.

Á fundum var oft rætt um greinina, stundum farið yfir glærur og sýnd myndbönd tengd námsefninu. Stærsti hluti funda fór þó í umræður. Kennarar ræddu saman um hvernig þeir skildu efni hvers námshring, þeir skipulögðu í sameiningu hvaða leiðir þeir ætluðu að nýta sér í kennslustofunni og komu svo til baka og ræddu hvernig gengið hafði að vinna með hugtakaskilning í kennslustofum sínum. Allir tóku þátt í umræðum og fókusinn var á nám nemenda.

Í Dalskóla náðist að efla námssamfélagið á miðstigi sem nýttist kennurum til þess að efla eigin fagmennsku og styrkja nám nemenda. Kennarar lýstu því hvernig nemendur tókust á við verkefni sem þeir prófuðu að leggja fyrir og fannst þurfa nokkur skipti til þess að breyting yrði. Með ítrekaðri vinnu með hugtakaskilning fannst kennurunum nemendur eflast í að vinna saman, skilja betur stærðfræði, þróa eigin hugmyndir og taka þátt í virkri námsreynslu.

Það sem stóð upp úr var hvernig námssamfélag kennaranna leitt af Halldóru og Hrund varð til þess að allir kennarar þróuðu sína kennslu sem hafði jákvæð áhrif inn í nám nemenda í stærðfræði. Þetta er í samræmi við fræði um starfsþróun og námssamfélög og hvaða áhrif slíkt getur haft. Það var ljóst að grundvöllur þess að þetta gengi upp var að tekin væri frá tími hjá skólanum, að leiðtogarnir væru virkir á leiðtoganámskeiðum og hefðu trú á sér í verkefninu og að aðrir kennarar tækju ábyrgð á því að mæta á fundi og vinna á milli fundanna. Gekk þetta vel og myndaðist gott námssamfélag sem ýtti undir farsælt stærðfræðinámskeið hjá nemendum á miðstigi í Dalskóla.

Fossvogsskóli

Fossvogsskóli tók til starfa haustið 1971 og er hverfissskóli fyrir nemendur í 1.-7. bekk í Blesugrófar- og Fossvogshverfi. Elsa Herjólfsdóttir Skogland umsjónarkennari á miðstigi var leiðtogi í Fossvogsskóla og tók hún að sér að vera leiðtogi bæði á yngsta stigi og miðstigi. Tengiliður Menntavísindasviðs HÍ var Birna Hugrún Bjarnardóttir. Elsa sendi Birnu fundadagatal með dagsetningum funda yfir allan veturinn. Á fyrsta fundi leiðtogans með samstarfsfólki sínu kynnti Elsa efni, vinnufyrirkomulag og markmið námskeiðsins *Hugtakaskilningur í stærðfræði* á sameiginlegum fundi kennara á miðstigi og yngsta stigi. Birna mætti á þann fund, kynnti sig og var til taks ef spurningar vöknudu. Birna mætti á alla fundi í skólanum þar sem unnið var að verkefnum námskeiðsins *Hugtakaskilningur í stærðfræði* skólaárið 2020-2021. Flestir fundir fóru fram á Teams vegna Covid 19. Yfirleitt var efni námskeiðsins tekið fyrir á stigfundum hvors stigs en það kom fyrir að bæði stigin voru á sameiginlegum fundi. Á fyrsta fundi með yngsta stigi kom í ljós að 1. bekkur var að taka þátt í öðru stærðfræðiverkefni um leiðir í stærðfræðikennslu byggðar á hugmyndum Zankov og sáu kennarar árgangsins sér ekki fært að taka einnig þátt í námskeiði um hugtakaskilning í stærðfræði.

Elsa undirbjó alla fundi með því að draga fram helstu atriði af leiðtogafundunum sem hún sótti á vegum skólans og setja upp á glærur. Einnig sýndi hún myndir og myndbrot ef við átti. Hún vistaði líka allar greinar og önnur gögn á ákveðnu svæði í tölvukerfi skólans og hvatti kennara til að lesa greinarnar og kynna sér annað efni sem hún vistaði. Hún brýndi kennara til dáða við að hlusta eftir hugtakanotkun nemenda og átta sig á hugtakaskilningi þeirra. Einnig voru þeir hvattir til að vera sjálfir vakandi yfir eigin hugtakanotkun. Auk þess hvatti hún kennara til að vinna valin verkefni sem tengdust efni námskeiðsins með nemendum.

Kennarar á miðstigi voru yfirleitt duglegir að vinna verkefni með nemendum en þó átti það ekki alltaf við. Það þurfti að takast á við ýmis vandamál sem tók tíma og orku frá kennurum í

amstri daganna og þá urðu þessi verkefni út undan. Það sama á við yngsta stigið. Kennarar í 2. og 3. bekk voru að takast á við ýmis vandamál í upphafi skólaársins sem tóku orku og tíma. Báðir kennarahóparnir sem Elsa vann með voru jákvæðir gagnvart námskeiðinu og efninu sem þeim var boðið upp á. Kennararnir töluðu um að þeir sjálfir hlustuðu betur eftir hugtakanotkun nemenda og áttuðu sig betur á hugtakaskilningi þeirra. Einnig sögðust þeir sjálfir vera meðvitaðri um að nota rétt hugtök. Það kom þeim á óvart hve sumir nemendur áttu erfitt með að skilja fyrirmæli en það kom í ljós þegar þeir lásu saman verkefnatexta og rýndu í hann. Mörg verkefni voru unnin með nemendum sem þeim þóttu skemmtileg og sum þeirra veittu kennurum mikilvægar upplýsingar um skilning nemenda.

Í upphafi vetrar héldu kennarar sig heldur til hlés og hlustuðu á innlegg Elsu án þess að leggja mikið til málanna. Eftir því sem leið á skólaárið fóru þeir að taka meiri þátt í umræðum sem urðu sífellt líflegri og faglegri. Það var mjög ánægjulegt að fylgjast með Elsu og kennurunum efla námssamfélag sitt í stærðfræðikennslu, ekki síst þar sem áskoranir síðasta skólaárs voru óvenjulegar margar í Fossvogsskóla. Fyrir utan Covid 19 kom upp mygla í skólanum svo finna þurfti annað húsnæði seinni hluta skólaársins og flytja nemendur og starfsfólk í Korpuskóla.

Vesturbæjarskóli

Vesturbæjarskóli er hverfissskóli fyrir nemendur í 1.-7. bekk í vesturbæ Reykjavíkur sem búa norðan Hringbrautar og vestan Lækjargötu. Kennarar í skólanum hafa áður tekið þátt í leiðtoganámskeiðum, ýmist á yngsta stigi eða miðstigi. Veturinn 2020-2021 sendi skólinn þrjá leiðtoga af yngsta stigi og fjóra af miðstigi til að taka þátt í námskeiði um hugtakaskilning í stærðfræði. Leiðtogar yngsta stigs voru Sólrún Ýr Guðbjartsdóttir, Ragnheiður Birgisdóttir og Sunna Guðmundsdóttir. Leiðtogar miðstigs voru Ragnheiður Guðmundsdóttir, Erna Guðríður Kjartansdóttir, Inga Kristín Skúladóttir og Svanhildur Einarsdóttir. Tengiliður Menntavísindasviðs HÍ var Jónína Vala Kristinsdóttir.

Jónína mætti á kennarafund í Vesturbæjarskóla 16. september þar sem leiðtogarnir sögðu frá þátttöku skólans í námskeiðinu, kynntu verkefnið *Námssamfélag stærðfræðikennara undir leiðsögn stærðfræðileiðtoga* (notuðu glærur frá fyrsta leiðtogafundi) og sögðu frá því í hverju þátttaka kennara skólans felst. Jónína tók þátt í samræðum um námskeiðið og svaraði spurningum kennara um starfsþróunarferlið sem skólinn var að hefja. Fram kom á fundinum að margir kennarar voru spenntir fyrir þátttöku í námskeiðinu og vísuðu til reynslu af þátttöku skólans í fyrri leiðtoganámskeiðum um stærðfræðináms- og -kennslu. Eftir þennan fund var sett fram skipulag fyrir miðvikudagsfundi fram á vor. Það skipulag riðlaðist nokkuð þar sem bæði kennarar og nemendur skólans voru nokkrum sinnum sendir í sóttkví, ýmist allir eða hluti þeirra. Samtals voru haldnir átta fundir með kennurum á hvoru aldurstigi og tók Jónína þátt í þeim með fjarskiptaforritinu Zoom. Kennararnir voru saman í skólastofu á fundunum, ýmist allir á aldurstiginu eða kennarar í sama sóttvarnarhólfi.

Á fyrri fundum um þróunarhringina var rætt um lesefnið og það sem þar kom fram. Leiðtogarnir notuðu þá oft glærur frá námskeiðsdögum. Á sumum fundum var líka horft

saman á þau myndbönd sem fylgdu þróunarhringjunum. Kennararnir skoðuðu þau verkefni sem aðgengileg voru á Canvas-vef námskeiðsins og ræddu um hvaða verkefni myndi henta að vinna með nemendum þeirra. Þeir veltu fyrir sér inntaki og vinnubrögðum sem fólust í verkefninu og hvaða gildi það hefði fyrir nemendur að fást við þau. Einnig var rætt um mikilvægi þess að nemendur ynnu saman að verkefnunum og þeir fái þannig tækifæri til að ræða saman um lausnir sínar. Kennararnir voru hvattir til að taka myndir af lausnum og lausnaferli nemenda og ef tök væru á að taka upp hljóð til að heyra samræður. Slík gagnasöfnun hjálpar kennurum við ígrundun á því sem fram fór í kennslustundum og byggja á við undirbúning næstu verkefna. Í umræðum um hugtakaskilning, hugarkort og mikilvægi þess að útskýra lausnir sínar munnlega, myndrænt, með texta og á táknmáli stærðfræðinnar vísuðu kennararnir oft til fyrri reynslu sinnar. Þeir sögðu frá hvernig þeir hafa unnið með að tjá stærðfræðilausnir á ólíka vegu, myndrænt með gögnum og frásögnum auk tákn málsins og hvernig nemendur skrifa stærðfræðisögur. Mikill áhugi var á að vinna með hugarkort og rætt um að nota Google drawings og forritið See-saw í vinnu með nemendum. Þá sköpuðust oft umræður um hvernig hægt er að nýta námsefnið sem unnið er með í skólanum (Sprota og Stiku) við hugarkortagerð.

Á seinni fundum um hvern þróunarhring sögðu kennararnir frá hvernig þeir unnu með nemendum sínum og reyndu í verki þær hugmyndir og viðfangsefni um hugtakaskilning sem kynntar voru á námskeiðinu. Þeir voru duglegir að tengja vinnu með hugtakaskilning í stærðfræði við önnur verkefni sem þeir vinna að í skólanum, sum tengd öðrum námsgreinum og/eða erlendum samstarfsverkefnum. Kennari í 6. bekk sagði á fundi seinni hluta vetrar:

Vinnubrögðin eru nemendum kunnugleg þar sem þeir hafa unnið með orð vikunnar og unnið með stærðfræðiorð í því samhengi. Hvaða orð og hugtök tengjast þessu dæmi? Nemendur áttuðu sig sjálfir á því. Að rýna í útreikninga fannst þeim skemmtileg vinna. Áður voru nemendur vanir að gefast upp fyrir orðadæmum en þessi vinna hjálpaði þeim að skýra hugsunina.

Í samræðum um vinnu nemenda við verkefni skapaðist vettvangur til að ræða það nám sem fram fór í skólastofunni og hvernig það að leggja áherslu á hugtakaskilning og tjáningu á stærðfræðilausnum á mismunandi formi styður nemendur í stærðfræðinámi. Þannig skapaðist námssamfélag kennara í skólanum um kennsluhætti og stærðfræðinámi nemenda þeirra.

Samantekt

Í skólunum fjórum efdust námssamfélög og umræða um stærðfræðinámi og -kennslu óx. Leiðtogar og samkennarar þeirra í skólunum fjórum töldu efnið, bæði lesefni og myndefni hafa hentað vel og að kennsluhugmyndir sem settar voru fram hafi nýst vel. Ýmsar hindranir komu fram í framkvæmd. Sumar má rekja til takmarkana vegna Covid 19 en ýmislegt annað spilaði þó inn í. Kennarar voru misáhugasamir og höfðu mismikinn tíma til að lesa og velta fyrir sér spurningum. Leiðtogar reyndu að hvetja alla áfram og sýndu frumkvæði í skólunum sínum. Þeir lögðu efnið fram, voru tilbúnir að styðja samkennara og ræða viðfangsefni. Þeir

telja að margt hafi áunnist og telja mikilvægt að halda áfram. Allir skólarnir fjórir taka nú þátt í námskeiðinu sem er í boði skólaárið 2021 – 2022 um stærðfræðinám og upplýsingatækni.

Verkefnið var kynnt í vinnusmiðju á Menntastefnumóti Reykjavíkurborgar sem haldið var 10. maí síðastliðinn. Sett var saman dagskrá þar sem háskólakennarar og leiðtogar úr Reykjavíkurskólunum fjórum skiptu með sér verkum um að segja frá ólíkum hliðum verkefnisins. Háskólakennarar sögðu frá meginhugmyndum námskeiðsins og greindu frá skipulagi. Leiðtogi úr Fossvogsskóla sagði frá hvernig hann skipulagði vinnu sína sem leiðtoga og hvaða áherslur hann hafði valið. Leiðtogar úr Dalskóla greindu frá hvernig þeir unnu með lesefni námskeiðsins. Leiðtogar úr Borgaskóla sögðu frá vinnu með kennsluhugmyndir um hugtök í stærðfræði. Leiðtogar úr Vesturbæjarskóla sögðu frá hvernig vinnan á námskeiðinu hefði eflt meðvitund um hugtakanotkun í stærðfræði og hvernig stærðfræðihugtök væru notuð í öðrum námsgreinum. Í lok vinnusmiðjunnar sögðu háskólakennarar frá hugmyndum um námskeið næsta vetur og um að opnaður verði opinn vefur með efni námskeiðanna. Dagskránni var ætlað að gefa innsýn í starfið á vettvangi og upplýsingar um ramma námskeiðs af þessum toga.

Í kynningu háskólakennaranna kom fram að þetta ferli hefði verið lærdómsríkt fyrir þá og þróun starfsþróunarverkefna af þessu tagi. Þeir kynntu námskeiðslíkanið og þær hugmyndir sem það hvílir á. Í því felst áhersla á að leiðtoga leiði samræðu um efnið sem lagt er fram og hvetji samkennara til að ræða og prófa sig áfram í kennslunni.

Leiðtogi Fossvogsskóla sagði frá hvernig hún lagði verkefnið upp í sínum skóla. Hún talaði um að það sem þyrfti til að mynda svona námssamfélög væri skilningur stjórnenda að skapa rými fyrir verkefni af þessu tagi, tími til að hittast, ákveðið skipulag frá upphafi og að finna lausnir ef einhver vandamál koma upp varðandi skipulag. Hún talaði um að með þessu ákveðna skipulagi hefði myndast námssamfélag. Hún ræddi sérstaklega um skref D í þróunarhringnum og að ýmislegt skemmtilegt hefði gerst á þeim fundum, kennarar fengu hugmyndir hver frá öðrum og margir kennarar hefðu eflst. Á þeim fundum kom líka vel í ljós hve fjölbreytt starf var unnið í skólanum og hve hægt er að nálgast sama markmið á fjölbreyttan hátt. Þegar kennarar þorðu að ræða um hvað gekk vel og hvað gekk ekki vel fóru allir að læra og leita nýrra leiða. Þessar umræður um hugmyndafræði, kennsluaðferðir og nám nemenda urðu til að bæta fagleg vinnubrögð í skólanum. Hún sagði að kennarar væru sammála um að það væri mikilvægt að halda áfram að hittast. Í lokin vitnaði hún í einn samstarfskennara sinn: „Þessi faglega umræða er svo mikilvæg, þetta sem á sér stað í spjallinu...til dæmis hvað gekk vel og ekki vel og af hverju? Og af hverju ætla ég að kenna ákveðið efni svona en ekki hinsegin?“

Leiðtogar í Dalskóla sögðu frá vinnu með lesefni og myndefni. Kennarar lásu grein og/eða horfðu á myndband sem lagt var til grundvallar. Fram kom að leiðtogar höfðu lagt áherslu á að fara í gegnum efni hvarrar greinar með hópum. Í framhaldi af því höfðu oft skapast líflegar umræður um inntakið og það tengt við aðstæður í skólanum. Kennarar ræddu þannig

kennsluhætti og nálgun í kennslu út frá efni greinanna. Oft prófuðu þeir líka verkefni sem fjallað var um og skoðuðu út frá ólíkum aldursþópum. Þeir þróuðu á þeim grundvelli hugmynd að kennslustund fyrir hvern árgang út frá kennsluhugmyndum námskeiðsins þar sem unnið var með svipað efni í öllum árgöngum eða svipuð vinnubrögð.

Leiðtogar úr Borgaskóla sögðu frá hvernig unnið hefði verið með eina kennsluhugmynd sem sett var fram í efni námskeiðsins. Þar var um að ræða sænskt myndband með íslenskum texta. Á myndbandinu er sýnt hvernig sænski kennarinn vann með nemendum sínum út frá orðadæmi. Leiðtogarnir þýddu dæmið og kennarahópurinn horfði saman á myndbandið. Í framhaldi af því skipulagði hópurinn saman kennslustund þar sem kennarar lásu orðadæmi með nemendum og köfuðu í merkingu hugtaka eins og hraði. Allir kennararnir upplifðu þarna að þeir næðu að kafa í stærðfræðihugtök og fá nemendur til að velta fyrir sér merkingu orðanna. Einnig fannst þeim nemendur skerpa skilning sinn hvað skiptir miklu máli að lesa orðadæmi vel og átta sig á hvaða upplýsingar eru gefnar og eftir hverju er verið að leita. Þetta verkefni hafði kallað fram mikinn áhuga og innihaldsríkar samræður um stærðfræðikennslu. Þetta hefði haft bein áhrif á stærðfræðikennsluna því kennararnir nýttu þessa leið síðar á fleiri orðadæmi.

Leiðtogar í Vesturbæjarskóla sögðu hvernig áhrif af þátttöku í stærðfræði- námskeiðinu hefðu birst í kennslu annarra námsgreina. Bæði hefði athygli kennara verið dregið að því hvernig stærðfræðihugtök eru notuð í öðrum námsgreinum en einnig að því að nemendur auki hugtakanotkun sína í öllu skólasterfinu. Áhersla hafði verið lögð á að nemendur kynntu afrakstur verkefnavinnu sinnar fyrir öðrum nemendum. Þeir sögðu frá verkefnum tengdum myndmennt, sögugerð, umhverfismennt og upplýsinga- og tæknimennt. Í úrlausnum nemenda sem sýndar voru kom skýrt fram hvernig nemendur höfðu tileinkað sér að nota stærðfræðihugtök í úrlausnum sínum.

Fram kom hjá öllum leiðtogunum að þátttaka í námskeiðinu hefði verið mjög örvandi og kennarar hefðu nýtt fjölbreyttar hugmyndir í kennslu og miðlað þeim og reynslu sinni hver til annars.

4. *Mat á verkefninu*

Greint hefur verið frá skipulagi verkefnisins og reynslu Reykjavíkurskólanna fjögurra. Hluti verkefnisins var að háskólakennarar undirbjuggu og unnu efni fyrir námskeiðið *Hugtakaskilningur*. Á því námskeiði voru leiðtogar frá 50 skólum og voru leiðtogar úr Reykjavíkurskólunum fjórum hluti af þeim. Unnið var út frá hugmyndum um farsæla starfsþróun þar sem dregið er fram að árangursrík starfsþróunarverkefni þurfi tíma, skýra afmörkun og að kennarar fái tækifæri til að skipuleggja kennslu og greina nám nemenda (Desimone, 2015; Loucks-Horsley, Stiles, Mundry, Love & Hewson, 2010). Námskeiðið var því skipulagt sem vetrarlangt námskeið. Fjögur viðfangsefni voru tekin fyrir um mikilvægi hugtakaskilnings og hvernig hægt væri að styðja nemendur í að þróa hann. Þróun

námssamfélaga tekur tíma og leiðtogarnir voru sammála um að þetta námskeið hefði styrkt og eflt áhuga og samræðu um stærðfræðináms- og -kennslu.

Mat þátttakenda á námskeiðinu

Í lok námskeiðs voru allir leiðtogar sem tóku þátt í námskeiðinu beðnir um að svara könnun. Hér er sérstaklega greint frá svörum leiðtoga úr Reykjavíkurskólunum fjórum til að gefa mynd af því hvernig námskeiðið nýttist þeim. Átta leiðtogar úr skólunum fjórum svöruðu könnuninni og voru mismargir úr hverjum skóla.

Fyrst var spurt um hvernig kennsluhættir þátttakenda hefðu breyst við þátttökuna á námskeiðinu og þá nefndu þeir meiri samvinnu og fjölbreyttari kennsluhætti og fjölbreyttara námsefni. Þeir töldu sig vera meðvitaðri um að útskýra orð og hugtök í stærðfræðináminu. Aðrir töldu um að þeir hefðu breytt kennsluháttum sínum að hluta til og einn sagðist litlu sem engu hafa breytt. Því næst var spurt um áhrif af þátttöku þeirra á námskeiðinu á námssamfélagið í skólum þeirra. Skýrt kom fram að umræða um stærðfræðikennslu hefði aukist í skólunum og meira væri hugsað um mikilvægi hugtakaskilnings nemenda í stærðfræði. Lýst var yfir ánægju með verkefni sem þátttakendur fengu. Ólík viðhorf komu fram um áhrif á þróun námssamfélags um stærðfræðináms- og -kennslu. Sumir töldu áhrifin hafa verið jákvæð og mikil meðan aðrir töldu að breyting hefði ekki orðið mikil. Svipuð viðhorf komu fram þegar spurt var um áhrif á þátttöku á námskeiðinu á kennsluhætti í stærðfræði í skólunum.

Nokkrar spurningar snéru að leiðtogahlutverkinu. Þar var til dæmis spurt um hvað varð til þess að viðkomandi kennari gerðist leiðtogi í sínum skóla. Það kom ekki á óvart að flestir þátttakendur urðu leiðtogar að beiðni skólastjóra. Þetta er eðlilegt í ljósi þess að skólastjórar þessara fjögurra skóla ákváðu að taka höndum saman og taka þátt í þessu átaksverkefni. Þó voru tveir leiðtogar sem báðu um að fá að vera leiðtogar í sínum skóla. Fram kom að sex af átta voru tilbúnir til að sækja samskonar leiðtoganámskeið með öðru inntaki stærðfræðinnar. Til stendur að setja efni námskeiðanna á opinn vef sem verður aðgengilegur öllum kennurum. Sex leiðtoganna þótti það álitlegur kostur. Leiðtogum var boðið að tjá sig um námssamfélagið og leiðtogahlutverkið. Þar nefndi einn að gott væri að bjóða upp á fésbókarhóp til umræðna, annar að leiðtogahlutverkið væri íþyngjandi og sá þriðji sagði að námskeiðið væri mjög gott og það væri ekki verra að það væri á netinu.

Almennt var talið að vinnuálag námskeiðsins væri hæfilegt og námskeiðsgögn væru gagnleg. Námskeiðið er skipulagt í kringum þróunarhringi sem byggja á fjórum skrefum A-D sem miðað er við að séu tekin í hverjum skóla. Þrjú leiðtogar sögðust alltaf hafa notað skrefin, fjórir notuðu þau stundum og einn notaði skrefin eingöngu í fyrsta hring af fjórum.

Á fyrsta fundi námskeiðsins var lögð áhersla á að leiðtoga skráðu fundargerðir úti í skólunum og sendu skólastjórum. Einnig voru leiðtogar hvattir til að halda dagbók þar sem þeir skráðu hjá sér helstu umhugsunatriði við lestur greina, í umræðuhópum með samkennurum og í

kennslustundum eða í kjölfar þeirra. Í ljós kom að aðeins þrír skráðu fundargerðir eftir fundi með samstarfsfólki og tveir héldu dagbók.

Leiðtogar voru spurðir um stuðning frá skólastjórnendum. Þar kom fram að fjórir töldu sig hafa fengið góðan stuðning við að fá tíma með kennurum og rými til að sinna verkefnum. Þrír aðrir sögðust ekki hafa fengið mikinn stuðning. Þegar þátttakendur svöruðu spurningu um hvernig skólinn hafi komið til móts við þá vegna vinnu þeirra sem leiðtogar kom í ljós að fimm þátttakendur sögðu að vinna þeirra sem leiðtogi teldist vera hluti af endurmenntun þeirra og/eða framlag til teymisvinnu. Einn leiðtogi fékk kennsluafslátt og sérstaklega greitt.

Leiðtogar voru beðnir um að nefna jákvæða þætti og kom þá aftur fram að námskeiðsgögn og umfjöllun um þau á námskeiðinu hefði verið góð. Einnig kom fram að umræður við aðra leiðtoga og hugmyndir frá þeim væru vel metnar. Leiðtogar voru líka beðnir um að nefna atriði sem þeim þóttu neikvæð við námskeiðið. Sumum þóttu námskeiðsdaga of langir og að spara mætti tíma með meiri heimavinnu leiðtoga. Aðrir sögðu að mikilvægt væri að texta öll myndbönd og vista glærur þannig að klippa mætti úr þeim. Einn leiðtogi taldi vanta meiri dýpt í fræðin.

Flestir leiðtogarnir lýstu yfir ánægju sinni með námskeiðin. Umhugsunarvert er að einn af átta leiðtogum taldi námskeiðið ekki gagnlegt en hann sagðist hafa verið sendur af skólastjóra. Í lokin voru þátttakendum boðið að tjá sig um námskeiðið ef þeir vildu. Fjórir leiðtogar þáðu boðið og skrifuðu eftirfarandi málgreinar:

Lærdómsríkt námskeið, bæði fyrir mig sem leiðtoga og stærðfræðikennara sem hafði áhrif á lærdómssamfélag.

Námskeiðið með stærðfræðileiðtogum skilaði góðum árangri í skólanum, það opnaði augu kennara fyrir því að vinna með tungumál stærðfræðinnar sem er afar mikilvægur þáttur í námi nemenda.

Sérlega gagnlegt námskeið bæði fyrir mig sem stærðfræðikennara og fyrir námssamfélagið í skólanum mínum, fékk okkur til að hugsa um stærðfræði og tengsl við tungumálið á nýjan hátt og efldi okkur sem stærðfræðikennara.

Námskeiðið hefur opnað augu mín fyrir því að tengja stærðfræðina við aðrar námsgreinar og taka hana út fyrir bókina.

5. Greinargerð um notkun styrkjár

Upphafleg kostnaðaráætlun var upp á 14 milljónir þar sem gert var ráð fyrir fjármögnun að hluta til frá Menntavísindasviði og 8 milljónum frá Reykjavíkurborg. Verkefnið fékk 5 milljón króna styrk frá borginni. Sá styrkur var nýttur til að greiða kostnað við að þróa stærðfræðinámskeið sem nú eru komin undir hatt Menntafléttunnar.

Styrkir fengust frá fleiri aðilum. Kennslan á námskeiðunum var greidd með styrk frá Endurmenntunarsjóði grunnskóla. Meginhluti kostnaðar við myndbandagerð var greiddur af Þróunarsjóði námsgagna. Annar kostnaður við þróun námskeiðanna var greiddur af Menntafléttunni og Menntavísindasviði HÍ.

Styrkurinn frá Reykjavíkurborg var nýttur á eftirfarandi hátt:

Kostnaðarpáttur	Einingaverð	Fjöldi eininga	Heildarverð
Undirbúningur og vefvinna (1)	7500 kr.	150	1.125.000 kr.
Gagnaöflun og úrvinnsla (2)	7500 kr.	120	900.000 kr.
Þýðing, staðfærsla og vefvinna (3)	7500 kr.	350	2.625.000 kr.
Umsjón og stjórnun (4)	7500 kr.	50	375.000 kr.
Samtals			5.025.000 kr.

1) Vinna við þýðingu og textun á sænskum myndböndum var 50 tímar. Þýðing og yfirlestur á textum, þróun kennsluhugmynda og verkefna var 100 tímar.

2) Háskólakennarar studdu við námssamfélögin í skólunum fjórum og söfnuðu gögnum. Vinnuframlag háskólakennara við þennan þátt eru 120 tímar.

3) Myndbandagerð fyrir námskeiðið *Hugtakaskilningur í stærðfræði* og myndbönd fyrir nýju námskeiðin *Talna- og aðgerðaskilningur og Stærðfræðináms og upplýsingatækni* voru 100 tímar. Vinna við þýðingar og staðfærslu vegna námskeiða *Stærðfræðináms og upplýsingatækni* fyrir öll aldursstig grunnskólans og vinna við skrif fyrir námskeiðið *Talna- og aðgerðaskilningur* var 150 tímar. Undirbúningur fyrir opna heimasíðu fyrir námskeiðin var 100 tímar.

4) Umsjón og stjórnun með verkefninu voru 50 tímar.

6. Kynning

Námssamfélag stærðfræðikennara undir leiðsögn stærðfræðileiðtoga hefur verið kynnt víða frá árinu 2017 þegar háskólakennarar byrjuðu að þróa námskeið af þessari gerð. Frá því að styrkur fékkst hafa farið fram eftirfarandi kynningar:

- A) Fyrir samstarfsaðilum Menntamiðju, stýrihóp Menntafléttunnar og fagteymum Menntafléttunnar. Kynningin fjallaði bæði um sænska líkanið og hugmyndafræðina sem það hvílir á og hvernig við höfum þróað og aðlagð stærðfræðinámskeið að íslenskum aðstæðum. Glærur má finna undir tengli hér að neðan.
- B) Menntakvika 2020 - Þróun námskeiða fyrir leiðtoga. Fjallað var um aðlögun og þróun stærðfræðinámskeiða frá árinu 2017 og rýnt í reynslu sem nýtt var til að móta og þróa námskeið um hugtakaskilning í stærðfræði. Glærur má finna undir tengli hér að neðan.
- C) Fjarmentabúðir á aðalfundi Flatar, samtaka stærðfræðikennara. Fundarboð og glærुकynningu má finna undir tengli hér að neðan.
- D) Flatarmál. Skrifuð var grein í Flatarmál, mál gagn Flatar samtaka stærðfræðikennara þar sem verkefnið var kynnt. Greinina má finna undir tengli hér að neðan.
- E) Verkefnið var kynnt fyrir menntamálayfirvöldum á Kýpur í samstarfi við Skolverket. Glærur má finna undir tengli hér að neðan.
- F) Menntastefnumót Reykjavíkurborgar 2021.

Tengill: <https://menntastefnumot.velkomin.is/vidburdur/hugtakaskilningur>. Haldin var klukkutíma kynning þar sem Menntavísindasvið og fjórir skólar í Reykjavík tóku þátt í að kynna verkefnið og reynsluna af þátttöku í því. Dagskrá má finna undir tengli hér að neðan.

G) Verkefni var kynnt á norrænni ráðstefnu um stærðfræðimenntun (NORMA) þar sem sérstök áhersla var lögð á rannsóknarþátt verkefnisins. Greinina má finna undir tengli hér að neðan.

Undir þessum tengli má finna öll skjöl sem vísað er í hér að ofan:

[Tengill á möppu með öllum ofangreindum skjölum.](#)

Margskonar efni varð til á námskeiðunum svo sem lesefni, myndbönd, kennsluhugmyndir og verkefni fyrir nemendur. Efnið varð til á námskeiðunum sjálfum og úti í skólunum. Efni námskeiðanna var sett fram á lokuðum Canvas-vefum sem þátttakendur fengu aðgang að. Efnið á þeim vefum verður notað sem grunnur að efni á opinn vef. Úti í skólunum þróuðu kennarar kennsluhugmyndir og verkefni sem þeir nýttu með nemendum sínum.

7. Lokaorð

Samstarf Borgaskóla, Dalskóla, Fossvogsskóla og Vesturbæjarskóla við Menntavísindasvið HÍ skólaárið 2020-2021 var gjöfult og gagnlegt. Styrkur Reykjavíkurborgar við verkefnið *Námssamfélag stærðfræðikennara undir leiðsögn stærðfræðileiðtoga* gaf færi á að vinna betur efni námskeiðs um hugtakaskilning og að háskólakennarar gætu fylgt leiðtogum út í

skólana til að sjá hvernig námssamfélög þróuðust og styðja við vinnu leiðtoganna og samkennara þeirra. Það var lærdómsríkt fyrir alla aðila að taka þátt og prófa og þróa leiðir í stærðfræðikennslu. Þessi reynsla á eftir að nýtast vel við þróun kennsluhátta og uppbyggingu starfsþróunar.

Heimildir

- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindset: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages, and innovative teaching*. San Fransisco, CA: Jossey-Bass.
- Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational Researcher*, 38(3), 181-199.
- Desimone, L. M. (2015). Best practices in teachers' professional development in the United States. *Psychology, Society, & Education*, 7(3), 252-263.
- Gunnarsdóttir, G. H. (2014). Professional development: Possibilities and restrictions for mathematics teachers in lower secondary school in Iceland. *The Mathematics Enthusiast*, 11(1), 155-172.
- Loucks-Horsley, S., Stiles, K. E., Mundry, S., Love, N., & Hewson, P. W. (2010). *Designing professional development for teachers of science and mathematics* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Mennta- og menningarmálaráðuneytið. (2019). *Samstarfsráð um starfsþróun kennara og skólastjórnenda: Skýrsla til mennta- og menningarmálaráðherra*. Retrieved from <https://www.stjornarradid.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=349b2e00-ef44-11e9-944e-005056bc530c>