

## KÆRA STÆRÐFRÆÐI: UM BÓKINA DEAR MATH

Sarah Strong og Gigi Butterfield. (2022). *Dear Math: Why Kids Hate Math and What Teachers Can Do About It*. Times 10 Publications, Highland Heights, Ohio, 264 bls.

Bókin *Dear Math: Why Kids Hate Math and What Teachers Can Do About It* er byggð á bréfum sem nemendur skrifuðu til stærðfræði. Út frá bréfunum og 15 ára reynslu sinni sem kennari segir Sarah Strong áhugaverða sögu með fræðilegri skírskotun. Hún gefur hagnýt ráð til kennara og fagfólks á öllum skólastigum um hvernig byggja megi upp jákvæð viðhorf nemenda til stærðfræði. Bókina skrifar Sarah í samstarfi við fyrrum nemanda sinn í fjögur ár, Gigi Butterfield.

Bókin er í ellefu köflum. Hver þeirra endar á ígrundun Gigi um efni kaflans og spurningum fyrir lesendur til ígrundunar. Í fyrstu fimm köflunum eru könnuð þemu þeirra bréfa sem lýsa stærðfræði á neikvæðan hátt; kæra stærðfræði, þú ert: hræðileg, stigveldisleg, óþarfi, ógnvekjandi, þrúgandi. Í kjölfarið fylgir einn kafli sem má staðsetja mitt á milli: kæra stærðfræði, ég hef falskt dálæti á þér. Loks eru í fimm köflum könnuð jákvæð viðhorf til stærðfræði; kæra stærðfræði, þú ert: falleg, skemmtileg, gagnleg, öflug, þversagnakennd. Auk formála fylgja bókinni viðaukar með ýmsum verkefnum og björgum fyrir kennara. Höfundurinn Sarah er örlát á vísanir í aðrar bækur um stærðfræði og stærðfræðikennslu (t.d. Su, 2020). Stundum fellur rödd höfundar í bakgrunninn við það. Heilt yfir teljast þessar vísanir þó kostur, sér í lagi fyrir lesendur sem ekki þekkja til slíkra bóka eða fræðasviðs stærðfræðimenntunar, sem boð um að kynna sér fleiri bækur á þessu sviði.

Í inngangi bókarinnar leggur Sarah út af hugtakinu veraldarsköpun (e. worldbuilding) sem gjarnan er notað í tengslum við sköpun ímyndaðra heima í vísindaskáldskap og tölvuleikjum. Von hennar er að bókin skapi lesendum rými til að ímynda sér heim þar sem sögur og reynsla nemenda er höfð í fyrirrúmi í leitinni að fallegri og mennskari kennsluháttum í stærðfræði. Með því að byggja á bréfum nemenda og eigin kennslureynslu rætist nokkuð úr þessum vonum. Styrkleiki bókarinnar felst í nemendamiðaðri og gagnrýnni umfjöllun um viðtekna kennsluhætti og viðhorf til stærðfræði. Um leið eru lagðar til nýstárlegar leiðir og þær ræddar á gagnrýnn hátt.

Í fyrri hluta bókarinnar eru rædd ýmis viðbrögð og sjónarmið gagnvart neikvæðu bréfunum. Meðal þeirra eru að nemendur:

- lesi bréf hver annars (ýmist nafnlaus eða ekki).
- fái hver sinn féлага til að tilheyra hópnum (e. belongingness buddies).
- fylli út útgöngumiða í lok kennslustunda.

Í þriðja kafla er tekin fyrir hin sívinsæla spurning: „Hvenær þurfum við eiginlega að nota þetta?“ með gagnrýninni umfjöllun um það hvaðan „þörf“ sprettur. Sarah færir rök fyrir því að spurningunni sé ekki nægilega svarað með almennri nytsemi, áframhaldandi menntun nemenda eða þörfum samfélagsins, heldur þurfi að svara *hugrænni þörf* nemenda til að skilja. Í íslensku menntasamhengi eru þessi rök gegn því að nytsemi sé höfuðtilgangur stærðfræðináms í nokkru samræmi við skrif Guðmundar Finnbogasonar í *Lýðmenntun* (1903/1994) og Ólafs Daníelssonar stærðfræðings (1920). Því fer þó fjarri að lagt sé til að hunsa eigi notagildi stærðfræðinnar. Í níunda kafla fjallar Sarah um stærðfræðilega líkanagerð sem leið til að sjá hagnýtingu hennar. Hún ræðir verkefni tengt gögnum um félagslegt réttlæti, hér í bandarísku samhengi við landamærin að Mexíkó.

Til eru rannsóknir um slæma upplifun nemenda af stærðfræðinámi hér á landi, gjarnan tengda prófum og námsmati. Í rannsóknargrein Ingólfs Gíslasonar og Berglindar Gísladóttur um viðhorf kennaranema til stærðfræði (2021) höfðu um 16% þátttakenda reynslu úr grunnskóla sem lýsa má sem meiri háttar áfalli. Í greininni veltu þau upp spurningunni um víxlverkun milli hugarfars og árangurs og lögðu til að dregið yrði úr vægi prófa. Í fimmta kafla ræðir Sarah einmitt um einkunnir sem drifkraft þrúgandi stemningar í tengslum við réttlæti á grundvelli kynþáttar og kyns. Þá fjallar hún um „ítrað námsmat“ (e. iterative assessment) sem hún hefur þróað og virðist vera nátengt leiðsagnarmati en óljóst er af hverju höfundur fjallar ekki um þá tengingu eða gerir skýran greinarmun þarna á milli með annarri tilvísun. Markmið ítraðs námsmats er að draga fram hvað hefur áunnist án stöðugs samburðar. Sarah ræðir þessar hugmyndir í tengslum við lokaeinkunnir og samstarf við foreldra og forráðafólk. Í næsta kafla er tekið fyrir áhugavert þema bréfanna um falskt dálæti (e. fraudulent fondness). Þar er áfram fjallað um námsmat og um að rækta ósvikið dálæti á stærðfræði – að hverfa frá stærðfræði sem frammistöðusporti og framleiðslu réttra svara í átt að fjölbreyttari sýn á stærðfræðilega styrkleika. Gigi er ein þeirra nemenda sem upplifði falskt dálæti. Í grundun sinni á kaflanum ræðir hún um misráðið og ungæðislegt gildi þess fyrir sig að „fá rétt“ fremur en að rækta þá auðmýkt og forvitni sem hún tamdi sér gagnvart faginu síðar meir.

Í seinni hluta bókarinnar er umfjölluninni beint að jákvæðari þemum bréfanna. Að ýmsu leyti er þessi hluti bókarinnar eftirminnilegri. Til dæmis er í kaflanum um fegurð stærðfræði sagt frá verkefni með skuggamyndir sem tengdi saman stærðfræði og listir á sýningarkvöldi skólans. Þar var á eftirtektarverðan hátt unnið með einslögun, réttthynda þríhyrninga og þrívíða rúmfræði. Þennan hluta bókarinnar skortir þó ekki gagnrýna umfjöllun.

Leikjavæðing (e. gamification) náms er meðal þess sem gagnrýnt er. Þó Sarah hafi sjálf notað leiki á borð við *Kahoot* undirstrikar hún að slíkar athafnir noti hún sparlega og aðeins að vel ígrunduðu máli. Slíkir leikir skapi að hennar mati frekar kapphlaup og samkeppni sem gefi ekki sanna mynd af þýðingu þess að iðka stærðfræði. Þá sé varasamt að í leikjum sé reiknihraði nemenda gjarnan metinn framfar öðrum kostum. Aftur á móti hefur hún notað stærðfræðibrandara og mím/jarm (e. *meme*) sem gleðiskapandi stærðfræðiverkefni. Skilning á viðfangsefninu þarf bæði til að búa til brandara og til að skilja hann. Gigi segir brandaragerðina hafa veitt gleði og ljáð stærðfræðilega innsýn. Í þessum verkefnum hafi samkeppni meðal nemenda skapast, en sú samkeppni snerist um gleði og

húmor fremur en frammistöðu eða hugmyndir um gáfur. Til að mynda gerði Gigi samantekt um hornafræði (e. trigonometry) með myndrænum glósum sem innihéldu portrettmynd af „Trigmund Freud“.

Í kafla 10 er að finna langa umfjöllun um verkefnafræði nám (e. project-based learning). Ef til vill er hún of löng. Vikið er að því í inngangi bókarinnar að við endurgjöf snemma í ritunarferli hennar hafi ritrýnir sagt að lesendum gæti reynt erfitt að tengja við bókina vegna sterkar áherslu á verkefnafræði nám í skóla höfunda. Ef til vill er þetta til marks um hve aðstæðubundið skólastarf í raun og veru er og hve vandasamt það getur verið að yfirfæra þætti árangursríks starfs í einum aðstæðum beint yfir á aðrar. Höfundur setur þessa umfjöllun þó í samhengi við efni kaflans (kæra stærðfræði, þú ert öflug) og bréf nemenda og dregur fram ólík sjónarmið. Þar er jafnframt sagt frá áhugaverðu verkefni sem tengist kosningakerfum. Þrátt fyrir bandarískt samhengi má sjá skýr tengsl við grunnþætti lýðræðis, jafnréttis og sköpunar í íslensku samhengi.

Kafla 11 er sérstaklega áhugaverður sem lokakafla bókarinnar. Í stað þess að hnýta snotra slaufu utan um þær leiðir sem bókinn býður og telja sig hafa „lausnina“ eru kynntar til leiks ýmsar þversagnir menntunar. Nemendur trúa á getu sína á einum tímapunkti en ekki öðrum; kennarar vilja bjóða nemendum að skrifa bréf til stærðfræði en vilja ekki verja dýrmætum tíma í allar erfiðu sögurnar. Færð eru rök fyrir því að engin ein leið sé réttust til þess að iðka stærðfræði svo sem flest geti notið ánægju og árangurs. Kennarar jafnt sem nemendur þurfi að sitja uppi með þær þversagnir sem nám og kennsla í stærðfræði skapar, bæði efnislega og tilfinningalega. Enginn getur sagt hver sé „besta leiðin“ til að kenna stærðfræði frekar en önnur fög eða efnisatriði. Eltingaleikur við kaleik „bestu leiða“ er ólíklegur til árangurs, enda er farsælasta leiðin í hverju tilviki háð margs konar samhengi, svo sem: forþekkingu, aldri, þroska, áhugahvöt og dagsformi nemenda og kennara. Þá er varasöm orðræðan um að nám og kennsla snúist um aðferðir sem „virka“ – bókinn er ekki alveg laus við það þó málefnið sé tekið fyrir af auðmýkt.

Telja má ljóst að ríkjandi kennsluhættir bæði í Bandaríkjunum og á Íslandi hafa orðið til þess að margt fólk hefur neikvæða tilfinningalega afstöðu til stærðfræði. Við svo búið má telja víst að áform um að komandi kynslóðir verði hámenntaðar á sviði tækni og raunvísinda verði meira í orði en á borði. Vilji skólafólk á Íslandi að stærðfræði og sjálfri reikningslistinni sé lýst af nemendum sem fallegru, skemmtilegru, og öflugri er til mikils að vinna og lítils að tapa að prófa sig áfram í sínu skólasamhengi með þá veröld sem Sarah Strong og Gigi Butterfield skapa í bókinni.

Mörgu er enn ósvarað um tengsl milli viðhorfa og annarra þátta. Bókinn *Dear Math* afhjúpar mörg flókin lög upplifana sem krauma undir þeim neikvæðu viðhorfum til stærðfræði sem víða birtast. Hún er ekki hnökralaus og er vissulega skrifuð út frá reynslu kennara og nemenda úr einum skóla við vesturströnd Bandaríkjanna. Öll yfirfærsla yfir á íslenskt skólasamhengi þarf að eiga sér stað að vel ígrunduðu máli, þó höfundar hafi brugðist opinskátt við gagnrýni um sitt sértæka skólasamhengi. Í bókinni er lögð áhersla á að kennarar hlusti á sögur nemenda og gefin hagnýt ráð til að bregðast við sögunum með þátttöku nemenda. Með aðgengilegri framsetningu er veitt djúp innsýn í það snúna en mikilvæga málefni sem viðhorf nemenda eru. Bókinn ætti að tendra áhuga og veita innblástur fyrir kennara og annað fagfólk sem umhugað er um farsælt nám nemenda sinna í stærðfræði.

## HEIMILDIR

- Guðmundur Finnbogason. (1994). Lýðmenntun (2. útgáfa). Rannsóknarstofnun Kennaraháskóla Íslands (frumútgáfa 1903).
- Ingólfur Gíslason og Berglind Gísladóttir. (2021). Mótun viðhorfa kennaranema til stærðfræði og tengsl við árangur. *Tímarit um uppeldi og menntun*, 30(2), 185–207. <https://doi.org/10.24270/tuuom.2021.30.13>
- Ólafur Daníelsson. (1920). *Um flatarmyndir: kenslubók í rúmfræði*. Guðmundur Gamalíelsson.
- Su, F. (2020). *Mathematics for Human Flourishing*. Tantor and Blackstone Publishing.

## UM HÖFUNDINN

Jóhann Örn Sigurjónsson (johannorn@unak.is) er nýdoktor í stærðfræðimenntun við Háskólann á Akureyri. Hann lauk doktorsprófi frá Háskóla Íslands árið 2023 og hefur þaðan einnig menntun á sviði faggreinakennslu og tölvunarfræði. Rannsóknarsvið hans beinist að þróun stærðfræðikennslu, notkun námsefnis og gæðaþáttum í kennslu á borð við hugræna virkjun og stuðning við nám.