



HÁSKÓLI ÍSLANDS

Skapandi stærðfræði

Gagnabanki með stærðfræðiverkefnum út frá Sprota 4

Vigdís Þóra Baldursdóttir

Lokaverkefni til B.Ed.-prófs

Júní 2023

DEILD KENNSLU- OG MENNTUNARFRÆÐI

Skapandi stærðfræði
Gagnabanki með stærðfræðiverkefnum út frá Sprota 4

Vigdís Þóra Baldursdóttir

Lokaverkefni til B.Ed.-prófs í grunnskólakennslu yngri barna

Leiðbeinandi: Margrét Sigríður Björnsdóttir, aðjúnt

Deild kennslu- og menntunarfræði

Menntavísindasvið Háskóla Íslands

Júní 2023

Skapandi stærðfræði og gagnabanki með stærðfræðiverkefnum
út frá Sprota 4

Ritgerð þessi er 10 eininga lokaverkefni til B.Ed.-prófs
í grunnskólakennslu yngri barna við deild kennslu- og menntunarfræði á
Menntavísindasviði Háskóla Íslands

© 2023 Vigdís Þóra Baldursdóttir
Ritgerðina má ekki afrita nema með leyfi höfundar.

Ágrip

Þessi ritgerð er lokaverkefni til B.Ed. -prófs í grunnskólakennslu yngri barna við Háskóla Íslands. Samhliða þessari ritgerð var útbúinn gagnabanki með skapandi stærðfræðiverkefnum út frá Sprotu 4. Verkefnin sem eru á síðunni eru búin til af höfundum. Megináhersla verkefnisins er að undirstrika mikilvægi þess að notast sé við sköpun í námi en sérstök áhersla er lögð á stærðfræðikennslu. Tilgangurinn með verkefninu er að búa til greiðan aðgang að fjölbreyttum verkefnum sem hægt er að leggja fyrir nemendur samhliða kennslu á kennslubókunum Sprotu 4a og Sprotu 4b.

Fjallað er um hvernig sköpun kemur fyrir í aðalnámskrá (2013) og mikilvægi þess að notast sé við fjölbreyttar aðferðir við kennslu. Með því að notast við fjölbreytta stærðfræðikennslu er hægt að nálgast stærðfræði á margvíslegan hátt. Stærðfræðin er sérstaklega til umfjöllunar þar sem höfundur hefur mikinn áhuga á stærðfræðikennslu og vill notast meira við sköpun í kennslu.

Efnisyfirlit

Ágrip	3
Formáli	5
1 Inngangur	6
2 Aðalnámskrá	7
2.1 Grunnþættirnir 6.....	8
3 Skapandi nám	11
3.1 Skapandi lausnaleit í námi	13
3.2 Skapandi stærðfræðinám	14
4 Mikilvægi sköpunar í námi	15
5 Lokaorð	18
Heimildaskrá	19

Formáli

Þegar kom að því að velja viðfangsefni fyrir lokaverkefnið mitt var skapandi stærðfræði mér ofarlega í huga. Það var ekki fyrr en ég átti samtalið við leiðbeinandann minn að hugmyndin um skapandi gagnabanka kom til tals. Mér fannst þá tilvalið að nota lokaverkefnið mitt til að búa til vettvang þar sem hægt er að safna saman skapandi verkefnum út frá Sprota bókunum. Til að byrja með eru þetta allt verkefni eftir mig en vonast ég til þess að geta safnað fleiri verkefnum inn á vefsíðuna. Vefsíðan er opin öllum þeim sem vilja nýta sér hana, slóðin á hana er: <https://sproti.hvg.is/>.

Mig langar að þakka leiðbeinandanum mínum, Margréti Sigríði Björnsdóttur aðjúnkt við Deild kennslu- og menntunarfræði, fyrir alla aðstoðina. Hún kom með gagnlegar tillögur varðandi verkefnið sem hefði ekki orðið til ef við hefðum ekki hist og farið yfir okkar hugmyndir.

Fjölskyldan mín hefur staðið þétt við bakið á mér á meðan þessi skrif fóru fram og henni langar mig því einnig að þakka, sérstaklega móður minni, Sigríði Sigfúsdóttur. Án hennar stuðnings til náms hefði þetta verkefni ekki orðið að veruleika. Einnig langar mig að þakka Signýju Ósk Sigurjónsdóttur fyrir að lesa yfir fyrir mig og koma með góðar hugmyndir sem ég gat nýtt mér við þetta verkefni.

Þetta lokaverkefni er samið af mér undirritaðri. Ég hef kynnt mér Vísindasiðareglur Háskóla Íslands (sjá www.hi.is/haskolinn/log_og_reglur, undir Sameiginlegar reglur). Ég hef gætt viðmiða um siðferði í rannsóknum og fyllstu ráðvæðni í öflun og miðlun upplýsinga, og túlkun niðurstaðna. Notkun mín á heimildum er í samræmi við 4. mgr. 54. gr. Reglna fyrir Háskóla Íslands nr. 569/2009. Ég vísa til alls efnis sem ég hef sótt til annarra eða fyrri eigin verka, hvort sem um er að ræða ábendingar, myndir, efni eða orðalag. Ég þakka öllum sem lagt hafa mér lið með einum eða öðrum hætti en ber sjálf ábyrgð á því sem missagt kann að vera. Þetta staðfesti ég með undirskrift minni.

Selfoss, 8. maí 2023

Vigdís Þóra Baldursdóttir

1 Inngangur

Sköpun við kennslu hefur mér alltaf þótt áhugaverð og þá sérstaklega þegar kemur að stærðfræði. Sjálf átti ég alltaf auðvelt með að læra stærðfræði en það var vegna þess að ég fór mínar leiðir og var með góða kennara sem leiðbeindu mér á rétta braut. Ég var oft fengin í það verkefni að útskýra fyrir samnemendum mínum ákveðin dæmi í stærðfræði þar sem ég fór oft allt aðrar leiðir en kennarinn. Sköpun er það sem mig langar að vinna markvisst með í starfi. Í dag er ég umsjónarkennari í 4. bekk og m.a. að kenna stærðfræði þar. Ég veit sjálf að það er oft þægilegt að segja við nemendur að taka upp Sprota bókina og reikna. Samt sem áður eru skemmtilegustu og innihaldsríkustu tímarnir þeir þar sem við sleppum bókinni, ræðum okkar á milli og leysum verkefni í sameiningu.

Það vakti athygli mína þegar ég skoðaði aðalnámskrá grunnskóla (2013) að orðið sköpun kom 140 sinnum fyrir í henni. Þetta fékk mig mikið til að hugsa hvort við séum að vinna með eins mikla sköpun og aðalnámskrá kveður á um. Til samanburðar kemur stærðfræði 170 sinnum fyrir í aðalnámskrá en stærðfræði er ein af þeim námsgreinum sem megináhersla er lögð á í skólustarfi.

Mig langaði því að vinna lokaverkefnið mitt með sköpun í huga gagnvart stærðfræði og útbúa gagnabanka fyrir þá kennara sem eru að notast við Sprota 4a og 4b í kennslu. Þarna inni verða fjölbreytt verkefni sem hægt er að vinna samhliða og út frá Sprota. Einnig langar mig að hafa það sem markmið að setja inn í gagnabankann sem tengist hinum Sprota bókunum með tímanum.

2 Aðalnámskrá

Í aðalnámskrá grunnskóla má finna alla þá þætti sem leggja á áherslu á í íslenskum grunnskólum. Margir skólar útbúa síðan skólanámskrá út frá sínum skóla sem byggir í grunninn á aðalnámskrá. Þannig eru þeir að vinna eftir markmiðum aðalnámskrár en á þann hátt sem hentar þeirra skólaumhverfi best. Skólar á Íslandi mynda samstæða heild og vinna að því að hafa samstæða menntastefnu frá grunnskóla og upp í háskóla. Skýr viðmið eru á milli skólastiga til að nemendur geti flust á milli skóla og komið þá inn í nám í samræmi við námsstöðu nemanda (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013).

Þegar horft er til stærðfræði í aðalnámskrá kemur þar fram að hún sé ein af okkar leiðum til að skapa merkingu, skilja náttúruna og samfélagið sem umvefur okkur. Stærðfræði hefur í aldanna rás verið mikilvægur hluti af samfélaginu, þar sem notast er við fjölda mörg hugtök og tákniál sem tengjast stærðum, rými og fjölda reglna. Notast er við stærðfræði í flest öllu sem við tökum okkur fyrir hendur eins og í samskiptum, skipulagningu, til að draga ályktanir og taka skynsamlegar ákvarðanir. Stærðfræði hefur margar hliðar og hægt að vinna með hana á fjölbreytta vegu til að styrkja nemendur á fjölbreyttum sviðum (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013).

Stærðfræði verður ávallt stór kafli í námskrá grunnskóla en endurskoða þarf hvernig stærðfræði er kennd, þannig að markvisst og árangursríkt nám fari fram. Í fyrstu bekkjum grunnskóla er lagður grunnur að því hvernig algebra er lærd, skilningur tekur lengri tíma að þróast. Mikilvægt er því að nemendur fái góðan grunn í byrjun (Carpenter, T. P., Franke, M. L. og Levi, L., 2003).

Aðalnámskrá grunnskóla (2013) er eins konar leiðarvísir fyrir kennara og geymir upplýsingar sem gott er að hafa í huga varðandi hvert fag. Þegar flett er í gegnum hana má sjá það námsefni sem lagt er til að unnið sé með. Stærðfræði er þar stór partur af daglegu lífi fólks og er því mikilvægt fyrir okkur að miðla henni á jákvæðan og uppbyggilegan hátt. Við viljum að hugarfar til stærðfræði sé jákvætt til að auðvelda nemendum að nýta sér hana við þau verkefni sem nemendur þurfa að takast á við í framtíðinni. Þess vegna þurfa kennarar að vera vel undirbúnir þegar kemur að því að miðla stærðfræði þar sem við viljum að árangursríkt nám fari fram.

2.1 Grunnþættirnir 6

Í aðalnámskrá (2013) fyrir leik-, grunn- og framhaldsskóla er að finna sex grunnþætti sem leiðbeina starfsfólki skóla við að fylgja þeim lagaramma sem skólum ber að fara eftir. Grunnþættirnir eru:

- Læsi
- Sjálfbærni
- Heilbrigði og velferð
- Lýðræði og mannréttindi
- Jafnrétti
- Sköpun

Fyrst um sinn var læsi einungis tengt við að lesa eða skrifa. Með tímanum hefur okkur orðið það ljóst að læsi er mun meira, læsi snýst fyrst og fremst um sköpun merkingar. Þegar ólíkir einstaklingar lesa sama texta er ekki víst að þeir skilji hann á sama hátt. Við höfum öll mismunandi bakgrunn og því er merkingarsköpun okkar misjöfn. Læsi og stærðfræði tengjast á margskonar hátt þar sem við þurfum að mynda skilning á því sem við erum að reikna. Læsi og stærðfræði hjálpar okkur að þróa rökhugsun og skilja náttúruna og samfélagið í kringum okkur (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013).

Sjálfbærni fylgir taktinum í samfélaginu með það að markmiði að nemendur geti tekist á við þau verkefni sem samfélagið hefur upp á að bjóða. Við viljum skila samfélaginu af okkur til komandi kynslóða í því ástandi sem það nýtist þeim sem best. Í menntun þar sem lögð er áhersla á að allir séu virkir borgarar í samfélaginu reynir á sköpun hvers og eins til að vinna til réttra úrlausna sem þóknast samfélaginu í heild sinni. Eftir því sem árin líða hefur stærðfræði verið að þróa með sér hugtök um stærðir, rými og reglur með viðleitni til mannsins. Þessi þróun gefur okkur betri sýn á hvernig samfélagið okkar þróast og hvernig ná má betri stjórn á aðstæðum sem auka getu okkar til aðgerða. Þegar horft er til sjálfbærni er mikilvægt að hafa þessi atriði í huga til að við vinnum vel úr því efni sem við höfum og hvernig við viljum skila af okkur jörðinni fyrir komandi kynslóðir. Stærðfræði kemur inn á marga þætti, þar á meðal rökhugsun sem reynist vel þegar hugsa þarf um framtíðarplön. Við viljum vinna með

stærðfræði til að efla nemendur í rökhugsun og til að taka virkan þátt í umræðum (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013).

Heilbrigði og velferð er það sem skólastarf þarf að efla og stuðla þarf að heilbrigðum lífsstíl. Með því að vinna með heilbrigðan skólabrag og umhverfi sem hvetur til betri heilsu erum við að leggja grunninn að mikilvægum markmiðum sem nemendur taka með sér út í lífið. Það sem skiptir mestu máli hvað varðar heilbrigði er að vera með jákvæða sjálfsmynd, hreyfa sig, nærast, hvílast, huga að andlegri vellíðan og margt fleira sem stuðlar að heilbrigðum lífsstíl. Markmiðið er því að styðja við nemendur svo þeir séu vel upplýstir og geti sjálfir skapað sér heilbrigðan lífsstíl seinna meir. Þegar við horfum á heilbrigði og lífsstíl út frá stærðfræði þá aðstoðar hún okkur við að taka skynsamlegar ákvarðanir í lífinu, hún gefur okkur góða rökhugsun sem hvetur okkur áfram (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013).

Lýðræði og mannréttindi felur í sér að kenna nemendum að taka virkan þátt í samfélaginu. Í lýðræðisríki er mikilvægt að borgarar nýti sér þau mannréttindi til að kjósa varðandi mikilvæg málefni. Með því að vera með virkt lýðræði innan skólans má vinna með það að skapa það umhverfi sem nemendur vilja taka þátt í. Stærðfræði er góður grunnur fyrir nemendur til að skilja og geta tekið þátt í lýðræðissamfélagi. Að lesa úr tölulegum upplýsingum er stór þáttur í því að vera virkur þátttakandi í samfélagi þar sem lýðræði ræður ferðinni. Það er því mikilvægt að nemendur öðlist þá færni til að lesa úr tölfræðilegum gögnum, þannig geta þeir rökrætt og tekið þátt í umræðum sem eiga sér stað í samfélaginu (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013).

Jafnrétti skapar tækifæri fyrir nemendur til að rækta hæfileika sína og lifa ábyrgu lífi í samfélaginu. Allir eiga að hafa jafnan rétt á að taka þátt í að skapa það samfélag sem við viljum búa í. Stærðfræði þróar hjá okkur rökhugsun sem stuðlar að því að við tökum skynsamlegar ákvarðanir og virkan þátt í því samfélagi sem við búum í (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013).

Sköpun felur í sér að nemendur viti meira í dag en í gær að þeir tileinki sér gagnrýna hugsun og aðferðir sem opna á marga möguleika. Vel hefur reynst að notast við leik í kennslu og er það leið sem opnar á sköpunargleði nemenda og verður til þess að nemendur njóti sín í námi. Nemendur fá að njóta sín sem einstaklingar og upplifa sig sem hluti af heildinni, sem gefur

þeim jöfn tækifæri. Þegar við horfum til framtíðar er sköpun einn af þeim þáttum sem við þurfum að leggja sem mesta áherslu á. Við viljum öll geta tileinkað okkur þann eiginleika að geta tekið þátt í lýðræðissamfélagi en við þurfum þá að hafa þróað með okkur þann eiginleika að skapa okkur hlutverk innan þess. Allir sex grunnþættirnir eru settir fram til þess að nemendur öðlist þá færni sem þarf til að bjarga sér í nútímasamfélagi. Þegar tekið er tillit til margbreytileikans með skapandi kennsluháttum í stærðfræði gefur það öllum nemendum jöfn tækifæri til að læra það sem lagt er fyrir. Mikilvægt er að kennslu í stærðfræði sé þannig háttað að áhuga á efninu sé viðhaldið, það er gert með því að vinna á fjölbreyttan og skapandi hátt. Með þessu er hægt að halda uppi jákvæðu viðhorfi nemenda gagnvart stærðfræði (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013).

Þessir sex grunnþættir hafa það markmið að efla læsi nemenda með nútímasamfélag í huga. Aðalnámskrá er sett fram með því markmiði að námskráargerð verði heildstæðari í skólakerfinu. Þegar horft er sérstaklega til stærðfræðinnar kemur hún inn á svo margt sem allt tengist grunnþáttunum sex. Í stærðfræði þróum við rökhugsun, læsi, viðleitni og það að taka virkan þátt í því sem við tökum okkur fyrir hendur. Stærðfræði er því gríðarlega mikilvæg og þurfa kennarar að gæta þess að unnið sé með hana á fjölbreyttan og skapandi hátt. Til að allir nemendur geti þróað með sér skapandi hugsunarhátt út frá stærðfræði og þann eiginleika að geta nýtt sér stærðfræði á fjölbreyttan hátt (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013).

Grunnþættirnir byggja allir á sínum grunni en hafa sama markmið að baki sér, sem er að undirbúa nemendur fyrir framtíðina. Flest það sem lært er í skólanum er því hægt að flokka undir fleiri en einn þátt og jafnvel undir þá alla. En þegar horft er sérstaklega til stærðfræðinnar þá er hægt að tengja hana inn í all grunnþættina og kemur hún þar fyrir með fjölbreyttum hætti. Verkefni eru misjöfn sem bíða manns í framtíðinni og þá er mikilvægt að vera búinn að fá góðan grunn í stærðfræði á sem fjölbreyttastan hátt til að hún gagnist manni í þeim verkefnum sem maður tekst á við. Stærðfræði er okkur mikilvæg og er okkar helsta hjálpartæki í lífinu og viljum við geta gripið til hennar þegar við á.

3 Skapandi nám

Forvitni og athafnaþrá er það sem einkennir okkur mannfólkið og leggur grunninn að sköpunargleði okkar. Þegar unnið er með sköpun er verið að skora á bæði nemendur og kennara, námið verður spennandi og upplýsingaöflun skemmtileg. Sköpun er góð leið til að brjóta upp hið hefðbundna nám og gefur nýtt sjónarhorn á hin ýmsu verkefni. Nám sem fer fram á skapandi hátt kemur inn á fjölbreyttar leiðir eins og að uppgötva, rannsaka, gagnrýna hugsun og fleira. Sköpunarferlið í námi er jafn mikilvægt og námið sjálft, þegar við erum að leita lausna þá er lærdómurinn mikill (Ingibjörg Jóhannsdóttir o.fl., 2012).

Sköpun er nauðsynlegur þáttur í allri menntun og því mikilvæg í öllu námi. Þegar nám á sér stað er verið að undirbúa nemendur fyrir þau verkefni sem framtíðin hefur uppá að bjóða. Sköpun er sá þáttur sem fer inn á flest alla þá þætti sem við þurfum að hafa náð að tileinka okkur þegar kemur að því að fara út á vinnumarkaðinn eða út í lífið. Þeir þættir hjálpa okkur að vera sá starfskraftur sem er ætlast til og samfélagsþegn sem tekur virkan þátt í að móta það samfélag sem við viljum búa í (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013).

Sköpun kemur daglega fyrir í samfélaginu og bregður henni fyrir á ýmsan hátt. Það er ekki nóg að kennari notist við sköpun í kennslu, heldur þurfa nemendur einnig að taka virkan þátt í náminu. Sköpun í námi hefur mikið verið rannsökuð út frá ótal sjónarhornum, alltaf kemur það betur í ljós að áhugi á sköpun í námi og kennslu vex með ári hverju (Ingibjörg Jóhannsdóttir o.fl., 2012).

Sköpun í námi er að aukast í skólum og alltaf fleiri sem eru farnir að tileinka sér þessa nálgun að náminu og kennslunni. Það sýnir góðan árangur hjá nemendum að námið sé fjölbreytt og uppbyggilegt, þar sem við erum öll í grunninn skapandi. Við viljum að umhverfið okkar hvetji til sköpunar bæði í námi og starfi til að viðhalda jákvæðu viðhorfi gagnvart efninu. Stærðfræði birtist alls staðar hjá okkur í daglegu lífi og ætti það að hvetja okkur til að brjóta upp það stærðfræðinám sem fer fram. Við viljum vera með fjölbreyttar kennsluaðferðir þegar kemur að námi nemenda og hvetja til sköpunar svo hægt sé að undirbúa þá fyrir þau verkefni sem þeir nemendur taka sér fyrir hendur í framtíðinni.

Sköpun í námi er mjög mikilvæg og getur stuðlað að jákvæðu hugarfari gagnvart námi (Carpenter, T. P., Franke, M. L. og Levi, L., 2003). Öll börn búa yfir einhverri sköpunargáfu og er það góður eiginleiki hjá kennara að vita hvenær skapandi augnablik getur átt sér stað í kennslustofunni. Það sem einkennir skapandi nemendur er forvitni, þeir eru duglegir að spyrja spurninga og vilja fræðast meira út fyrir efnið. Þeir eru einnig líklegri til að setja spurningarmerki við hugmyndir jafningja, kennslubóka og kennara. Þessir nemendur eiga auðveldara með að koma fram með aðra útskýringu á dæmi eða aðra tilgátu út frá efninu. Það er einkenni sköpunar þegar nemendur fara að setja fram eigin tilgátur í námi (Robinson, D. og Koshy, V., 2004).

Skapandi nám er lykill að góðu námi. Margir telja að sköpun eigi sér einungis stað í listaheiminum en svo er ekki. Við viljum hafa námið skapandi og ná til nemenda á mismunandi hátt (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013). Þegar nám er lagt fram með skapandi hætti erum við mun líklegri til að meðtaka það sem á sér stað og njóta í leiðinni. Eins og kemur fram í bókinni *Sköpun*:

“Kennsla er list og á að vera list. Hún færir sömu unun og lífsfyllingu og öll önnur list. Hún krefst sömu atorku, hugmyndaauðgi og hæfni til að hrífa aðra og hvetja þá til sköpunar. Þetta hafa menn ekki skilið (Ingibjörg Jóhannsdóttir o.fl., 2012).”

Kennarar gegna lykilhlutverki í skólastarfi. Mikilvægt er að þeir skapi gott vinnuumhverfi fyrir nemendur og veiti þeim hvatningu til náms, þannig geta nemendur byggt ofan á sína þekkingu og þá oft í samvinnu við aðra. Vinnugleði og viðhorf kennara skiptir einnig miklu máli, þannig geta nemendur fengið áhuga á viðfangsefnum sem ýtir undir að nám fari fram. Öflug teymisvinna og fagleg forysta skiptir einnig miklu máli (Sigrún Björk Cortes o.fl., 2016).

Það er gleðilegt þegar nemendur taka af skarið og gera verkefni út frá þeirra höfði og skila á skapandi hátt. Eiginleika skapandi hugsunar er því hægt að sjá hjá nemendum sem koma með sínar útfærslur á verkefnaskilum (Robinson, D. og Koshy, V., 2004). Í námi viljum við gefa nemendum tækifæri til þess að koma með frumlegar hugmyndir, velja mismunandi leiðir og að fá þau til að taka sjálfstæðar ákvarðanir. Ferli rökhusunar, betrubóta, mats og ákvarðanatöku ætti að ýta undir aukinn skilning á stærðfræði hugtökum (Robinson, D. og Koshy, V., 2004).

Jákvætt hugarfar þegar kemur að námi er mjög mikilvægt og til að stuðla að því þarf kennsla að vera fjölbreytt. Til að byrja með höfum við öll sköpun innra með okkur en ef hún er ekki ræktuð almennilega fjarar hún út. Það er því mikilvægt að kennarar hvetji til sköpunar í námi og þekki þau augnablik sem hægt er að nota til að auka sköpunarfærni nemenda. Því er hægt að segja að sköpun sé lykill að góðu og innihaldsríku námi fyrir nemendur. Kennarar þurfa því að tileinka sér ákveðna kennsluhætti til að stuðla að skapandi kennslu og að námið skili sér til nemenda. Við viljum að allir nemendur hafi jöfn tækifæri þegar kemur að námi og geti þróað sínar aðferðir fyrir komandi verkefni í framtíðinni.

3.1 Skapandi lausnaleit í námi

Rannsóknir hafa sýnt að skilningur nemenda á efninu aukist með því að fá nemendur til að komast að sameiginlegri niðurstöðu um stærðfræði. Með samtali um stærðfræði er hægt að draga fram allar hugmyndir nemenda inn í samræðuna og ræða allar þær hugmyndir sem koma fram. Þannig geta allir byggt ofan á sinn eigin stærðfræðiskilning sem undirbýr þá síðan fyrir frekara stærðfræðinám (Carpenter, T. P., Franke, M. L. og Levi, L., 2003).

Með því að fá nemendur til að skrifa út frá stærðfræði eða útskýra dæmi með myndum er hægt að sjá hver skilningur þeirra er á efninu. Nemendur geta sett fram staðreyndir um stærðfræði á þann hátt sem einfaldar dæmið fyrir þeim eins og að teikna upp myndir eða skrifa texta sem hjálpar þeim. Þessa leið er hægt að hvetja nemendur til að nota og setja dæmin fram á skapandi hátt sem sýnir kennaranum einnig hver skilningur nemandans er. Í framhaldi væri síðan hægt að biðja nemendur að sameina textana sína eða myndirnar og koma af stað umræðu um það efni sem er verið að vinna með. Það er alltaf gott að hvetja nemendur til að eiga í samræðum um efnið til að dýpka skilning þeirra og hjálpast að (O'Connell, S., 2005).

Það hefur komið í ljós að þeir nemendur sem læra að orða og rökstyðja sínar eigin stærðfræðihugmyndir og koma með rökstuðning fyrir svörum sínum ná að þróa með sér djúpan skilning á efninu. Þessir nemendur upplifa meiri velgengni í framtíðinni í stærðfræði og skyldum sviðum (Carpenter, T. P., Franke, M. L. og Levi, L., 2003). Að skrifa niður vandamál í stærðfræði veitir mikilvæg tengsl milli þess að læra stærðfræði og skilja stærðfræði. Með því að skrifa niður stærðfræði er ekki endilega verið að gera kröfur um hugtakaskilning heldur að finna lausn á því vandamáli sem liggur fyrir (O'Connell, S., 2005).

Albert Einstein sagði þessi góðu orð *“Ef þú getur ekki útskýrt það á einfaldan hátt, þá skilur þú það ekki nógu vel”* (O’Connell, S., 2005).

Viðmót til stærðfræði er eitt af því sem við þurfum að vinna með. Fyrsta reynsla af stærðfræði er oft á neikvæðum nótum en við þurfum að koma nemendum í skilning um að stærðfræði er ekkert nema eitt stórt munstur (Boaler, J., 2018-2019).

Við viljum hvetja nemendur okkar til að skapa umræður út frá efninu því þar fer fram mikið nám. Við viljum fá nemendur til að rökstyðja og ræða efnið þannig að þeir komist að sameiginlegri niðurstöðu. Með þessum hætti byggja nemendur ofan á sína fyrri þekkingu og bæta alltaf við hana smám saman. Að vinna með lausnaleit í námi leyfir nemendum að þróa sína færni í að leita lausna, skrifa niður, rökræða og komast að sameiginlegri niðurstöðu. Með uppbroti í stærðfræði stuðlum við að jákvæðu viðhorfi gagnvart námsgreininni.

3.2 Skapandi stærðfræðinám

Kennarar vinna útfrá námskrá sem þeir styðjast við, þar kemur fram hvaða efni sé áætlað að nemendur fari í gegnum. Það getur því reynst kennurum erfitt að vera með mikla sköpun í starfi þar sem meiri tími fer í þær kennslustundir. Ef kennarar ætla sér að notast við sköpun við kennslu þurfa þeir að vera með gott skipulag til að geta farið í gegnum það efni sem áætlað er að fara yfir. Einnig meta kennarar hvaða efni er farið yfir og hvaða blaðsíðum er sleppt í námsefninu þar sem skapandi nám kemur í staðinn fyrir það bóklega. Mikilvægur þáttur í stærðfræði er hvernig námsefninu er miðlað til nemenda og að þeir taki virkan þátt í kennslustundinni (Robinson, D. og Koshy, V., 2004).

Þegar börn eru við ung liggur stærðfræði vel fyrir þeim. Börn leika sér með kubba og án þeirra vitundar eru þau að leika sér með stærðfræði. Kubbana flokka þau eftir stærð eða lit og raða þeim upp á ýmsa vegu. Einnig horfa börn upp í himininn og reyna að sjá þar allskonar mynstur sem leynast í skýjunum og gera það að leik (Boaler, J., 2018-2019). Hin ýmsu verkefni í daglegu lífi er hægt að tengja við stærðfræði og þegar skoðað er hvernig hegðun ungra barna er í frjálsum leik getum við séð að viðmót þeirra gagnvart stærðfræði í leik er jákvætt (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2013). Eitt af því besta sem við getum gert fyrir nemendur okkar er að hvetja til leiks í náminu. Hvetja nemendur okkar til að leika sér með form, búa til mynstur og að hlusta á þeirra hugmyndir (Boaler, J., 2018-2019).

Þegar börn eru ung teljum við hluti með þeim sem oft er skemmtilegur leikur í þeirra augum. Það er hægt að leggja niður hluti og telja þá og taka einn hlut í burtu og telja þá aftur. Í þessu er mikil stærðfræði sem gerð er að leik. Í gegnum leik byggist upp jákvætt viðhorf en oft þegar börn koma upp í grunnskóla og fara að læra stærðfræði dalar áhuginn og vill jafnvel þróast yfir í kvíða. Í grunnskólum er oft kennd “þurr” stærðfræði þar sem einungis er notast við bókina en ekki skapandi nálgun á efninu (Boaler, J., 2018-2019).

Margir eru alveg hugmyndasnaúðir þegar kemur að því að breyta til og fara út fyrir þessar hefðbundnu kennslustundir þar sem bókin er aðalatriðið. Samhliða þessu verkefni var búinn til gagnabanki fyrir skapandi stærðfræðiverkefni út frá Sprotu 4a og 4b. Þessi heimasíða var útbúin í þeim tilgangi að hafa verkefni út frá Sprotu á einum stað. Til að byrja með eru einungis verkefni frá höfundum þessa verkefnis þarna inni en með tímanum væri gaman að geta sett efni frá fleiri aðilum þarna inn til þess að einfalda leitina af verkefnum sem hægt er að vinna samhliða Sprotu bókunum. Gagnabankinn er hægt að nálgast á vefsíðunni: <https://sproti.hvg.is/>. Þar inni eru fjölbreytt verkefni sem koma inn á þá þætti sem verið er að vinna með í Sprotu kennslubókinni.

4 Mikilvægi sköpunar í námi

Eins og kemur fram hér að ofan tengist sköpun inn í allt sem við gerum eða réttara sagt ætti hún að gera það. Þetta má sjá á grunnþáttunum sex þar sem sköpun teygist inn í hvern þátt.

Þegar kemur að sköpun eru lykilorðin: hugmyndaflug, tilgangur, frumleiki og gildi. Eftir þessum orðum er gott að fara þegar notast er við sköpun í kennslu. Þar sem við leggjum áherslu á hugmyndastarfsemi sem við mótum með því að skilja niðurstöður efnisins á bæði frumlegan og verðmætan hátt. Sköpunarferlið hefur í för með sér fjóra eiginleika sem eru: að halda í hugmyndaflugið, sjá markmið með efninu, frumleiki og það sem stundin skilur eftir sig eins og markmið sem sett eru í upphafi (Robinson, D. og Koshy, V., 2004).

Þegar niðurstöður úr PISA prófunum eru skoðaðar má sjá að þar er Finnland efst á lista. Í Finnlandi byrja nemendur ekki að læra bóklega stærðfræði fyrr en við sjö ára aldur. Þegar horft er til sjö ára barna í Bandaríkjunum má sjá að þar eru börnin farin að læra plús, mínus,

margföldun og deilingu. Einnig er lögð áhersla á að þau læri margföldunartöfluna utan af á þessum tíma. Mikilvægt er að fyrstu kynni nemenda af stærðfræði séu jákvæð og uppbyggileg, eins og hægt er að rýna í með að skoða PISA niðurstöðurnar. Í Finnlandi fá nemendur uppbyggilegan grunn þar sem byrjað er með stærðfræði á skapandi hátt. Í Bandaríkjunum er hins vegar strax lögð áhersla á bóklegt nám en skapandi þátturinn gleymist. Þá er hætt við því að börn fari að halda að stærðfræði snúist eingöngu um að fylgja reglum og leiðbeiningum (Boaler, J., 2018-2019).

Einn þáttur sköpunar í námi eru umræður. Með umræðum koma fram mismunandi hugmyndir frá nemendum sem leiðir til þess að þeir öðlist meiri skilning á efninu. Með meiri umræðu fá nemendur tækifæri til að ígrunda og skilja hugmyndir sínar og ná þannig að aðgreina þær frá hugmyndum annarra nemenda. Oft snýst verkefnið ekki um að komast að því hvað er rétt heldur að ná að skilja hvernig stærðfræðin virkar (Carpenter, T. P., Franke, M. L. og Levi, L., 2003).

Til þess að umræður geti átt sér stað er mikilvægt að kennarinn sé búinn að setja upp grunnreglur í skólastofunni þar sem áhersla er lögð á virðingu og kurteisi. Hann þarf einnig að stuðla að því að námsumhverfið sé þannig að nemendur geti hlustað á hvern annan af virðingu. Hætta er á að ef nemendur verða hræddir um að gert verði grín að hugmyndum þeirra muni þeir ekki geta talað frjálsglega. Þess vegna er mikilvægt að nemendur finni fyrir öryggi inni í kennslustofunni þar sem þeir geta tjáð hugsanir sínar óþvingað. Allir nemendur verða að fá tækifæri að geta tekið þátt í góðum umræðum um stærðfræði. Kennarinn verður að vera vakandi yfir því að hver og einn nemandi sé að hlusta á það sem aðrir eru að segja og að hver og einn nemandi megi taka þátt með því að tjá sig. Ef nemendur ná ekki að fylgjast með því sem sagt hefur verið eiga þeir í erfiðleikum með að byggja ofan á það (Chapin, S., O'Connor, C. og Anderson, N. C., 2009).

Það krefst mikillar æfingar fyrir nemendur að ná að verða öruggir með sig þannig að þeir geta farið að rökræða um stærðfræði. Í umræðum í bekknum ætti kennarinn að forðast að gefa upp rétt svar. Hann ætti að fagna öllum rökræðum um stærðfræði þó svo að hún sé röng. Hann ætti að fá nemendur til þess að kanna skrefin í rökhugsun með það markmið að nemendur þjálfu rökhugsun sína, finni hvaða hugsun vantar þegar nemendur hafa gefið upp rangt svar.

Kennarar vinna svo áfram með nemendur og rökhugsun þeirra og hjálpa þeim að stýra stærðfræðinámi þeirra. Nemendur verða þannig öruggari í getu sinni til þess að skilja hugtök og vandamálin sem upp koma (Chapin, S., O'Connor, C. og Anderson, N. C., 2009).

Tilgangurinn með umræðum í heild sinni er að nemendur æfist í stærðfræðilegri rökhugsun sem mun síðan hjálpa þeim í framtíðinni til að efla stærðfræðinámi þeirra. Það hjálpar nemendum að þeir fái tækifæri til þess að æfa rökhugsun sína í umræðum án þess að einbeita sér strax að rétta svarinu (Chapin, S., O'Connor, C. og Anderson, N. C., 2009).

Það að byggja upp jákvætt viðhorf til stærðfræði fyrst um sinn og halda því út allt námið virðist vera lykillinn að velgengni í stærðfræðinámi. Við viljum byrja með nemendur í stærðfræði þannig að við séum að móta uppbyggilegan grunn sem þeir taka með sér inn í lífið. Þennan grunn nota nemendur síðan til að styrkja stærðfræðipekkingu sína út skólagöngu sína. Stærðfræði er vettvangur þar sem nemendur geta rætt sínar hugmyndir til að aðstoða samnemendur sína með skilning á efninu, því er mikilvægt að hvetja nemendur til umræðna um það efni sem verið er að vinna með. Það er margt sem hafa skal í huga þegar unnið er með stærðfræði á þennan hátt, það þarf að koma skýrt fram í skólastofunni að allar hugmyndir eigi rétt á sér og ekkert eitt svar sé rétt svar. Að nemendur séu allir að koma fram með sitt sjónarmið en það sem aðrir leggja til borðs eigi alveg jafn mikið rétt á sér. Nemendur þurfa einnig að vera tilbúnir að hlusta á aðra og stuðla að hvetjandi umhverfi til þess að allir vilji koma fram og segja frá sinni tillögu. Þegar umhverfið í skólastofunni er gott og hvetur til sköpunar er líklegri að nemendur fari að tjá sig og taka þátt í umræðunum. Ef nemendum líður vel og þeir finna fyrir öryggi eru þeir mun líklegri til að koma fram og segja frá sínum hugmyndum.

5 Lokaorð

Sköpun í starfi er mikilvægur þáttur sem ég ætla að reyna að vinna meira með samhliða minni kennslu. Þegar ég byrjaði að kenna fannst mér vanta aðgang að fjölbreyttum verkefnum á einum stað út frá því efni sem ég var að fara að kenna. Við kennarar þurfum ekki alltaf að vera að finna upp hjólið, það eru margir sem búa til góð verkefni og eru til í að deila þeim. Ég hef verið að skoða á hinum og þessum síðum efni til að fá hugmyndir út frá því efni sem ég er að kenna en núna er það allt á einum stað. Hægt er síðan að bæta inn fyrir hinar Sprota bækurnar með tímanum og þá er kominn gagnabanki fyrir þá sem kenna á yngsta stigi í grunnskólum.

Eftir að hafa unnið þetta verkefni ber ég meiri virðingu fyrir þeim sem eru að búa til og leggja fram námsefni eða jafnvel lítil verkefnablöð. Á bak við svona verkefni eru mörg handtök og mikil hugmyndavinna sem á sér stað fyrir eitt verkefni. Verkefnin sem ég gerði og fóru inn í gagnabankann þurfti ég að leggja mig mikið fram við að vinna og fór einnig mikill tími í gerð þeirra.

Stærðfræðin er sú námsgrein sem ég brenn mest fyrir í mínu starfi og hef alltaf gert síðan ég byrjaði sjálf mína grunnskólagöngu. Stærðfræðin hefur alltaf verið ákveðið áhugamál hjá mér og finnst mér mjög skemmtilegt að geta aðstoðað aðra við skilning á henni. Ég hef alltaf farið fjölbreyttar leiðir til að útskýra og reynt að tengja sem mest við daglegt líf fólks. Því fannst mér upplagt að gera síðu þar sem ég gæti gert samansafn af verkefnum til að nýta við kennslu. Gaman er að geta deilt verkefnunum mínum með öðrum og vonast ég til þess að þau eigi eftir að nýtast fleirum en mér.

Heimildaskrá

- Boaler, J. (2018-2019). *Developing mathematical mindset. The need to interact with numbers flexibly and intellectually*. *American Educator*, 28-40.
- Carpenter, T. P., Franke, M. L., og Levi L. (2003). *Thinking Mathematically. Integrating Arithmetic & Algebra in Elementary School*.
- Chapin S., O'Connor, C. og Anderson, N. C. (2009). Í Chapin, S. H., O'Connor C. og Anderson N., (ritstjórar). The tools of classroom talk. *Classroom discussions using math talk to help students learn* (bls.11-45). Library of Congress Cataloging-in-Publication Data
- Ingibjörg Jóhannsdóttir, Elísabet Indra Ragnarsdóttir og Torfi Hjartarson. (2012). *Sköpun: Grunnþáttur í menntun á öllum skólastigum*. Mennta- og menningarmálaráðuneyti og Námsgagnastofnun.
- Mennta- og menningarmálaráðuneyti. (2013). *Aðalnámskrá grunnskóla: Almennur hluti 2011: Greinasvið 2013*.
- O'Connell, S. (2005). *Now I get it*. Portsmouth: Heinemann. Kaflinn: Writing about mathematical understanding.
- Robinson, D. og Koshy, V. (2004). *Creative mathematics: Allowing caged birds to fly*. Í R. Fisher og M. Williams (ritstj.), *Unlocking creativity: Teaching across the curriculum* (bls. 68-81).
- Sigrún Björk Cortes, Björgvin Ívar Guðbrandsson, Margrét Hugadóttir og Torfi Hjartarson (2016). Inngangur. Í Aldís Yngvadóttir og Sigrún Sóley Jökulsdóttir (ritstjórar). *Skapandi skóli Handbók um fjölbreytta kennsluhætti og stafræna miðlun* (bls.4). Menntamálastofnun. Kópavogi