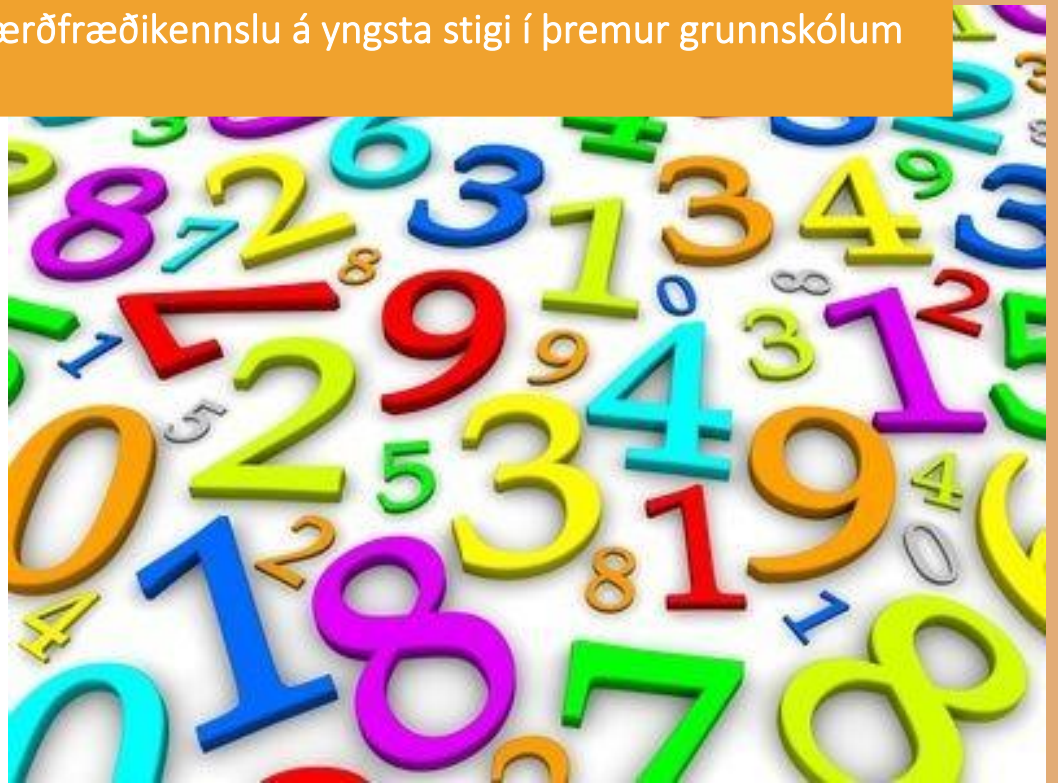


2021

# Lokaskýrsla um Zankov

Þróunarverkefni um stærðfræðikennslu á yngsta stigi í þremur grunnskólum



## Inngangur

Haustið 2017 hófst þriggja ára þróunarverkefni í þremur grunnskólum þar sem ný nálgun í stærðfræðikennslu var innleidd í kennslu 1.–4. bekk. Þróunarverkefninu var fylgt eftir með stuðningi ráðgjafa frá Miðstöð skólaþróunar við Háskólann á Akureyri og árangur nemenda metinn í lok hvers skólaárs. Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir framvindu verkefnisins og árangri nemenda þau þrjú ár sem þróunarverkefnið stóð yfir.

## Zankov námsefnið í stærðfræði

Árið 2014 kom út í Noregi stærðfræðiefni fyrir 1. bekk, *Utviklende opplæring í matematikk* sem þýtt var úr rússnesku. Háskólinn í Stavanger vistaði hugmyndina og fékk til liðs við sig Barentsforlag til útgáfunnar. Smeaheia skóli í Sandnes var fyrsti skólinn til að innleiða efnið og kennsluhættina og gerði það samhliða þýðingum í upphafi. Næstu ár kom út efni á norsku fyrir 1. – 4. bekk og nú hafa Norðmenn samið efni fyrir 5.–7. bekk í sama anda. Með efninu fylgja ítarlegar kennsluleiðbeiningar og rafræn verkefni.

Sálfræðingurinn L.V. Zankov (1901-1977) þróaði efnið en hann var lærisveinn Lev Vygotsky og byggði á kenningum hans. Í kennsluleiðbeiningum með efni 1. og 2. bekkjar (Barnetsforlaget, 2016) kemur fram að megintilgangur þessa efnis sé að huga að almennum þroska barnsins, þ.e. vitsmunum, tilfinningum, siðferðisvitund og fagurfræði sem og faglegri örvun, þátttöku og áhuga. Kennslulíkanið byggir á:

1. Hágæða metnaðarfullri kennslu
2. Fræðilegri þekkingu
3. Hraðri yfirferð á námsefni
4. Að barnið verði meðvitað um eigið námsferli
5. Markvissu og markmiðabundnu námi hvers og eins barns í bekknum.

Eins og Vygotsky taldi Zankov að kennslan ætti að vera á aðeins hærra plani en nemendurnir réðu við að leysa einir og óstuddir það er að unnið sé á *Svæði hins mögulega þroska*. Kennslan einkennist af athugunum, greiningu og rökrænni hugsun. Að finna svar er ekki það eina sem máli skipti heldur að skilja hvað liggur að baki dæmunum. Nemendurnir eiga að geta útskýrt og fært rök. Þessi leið snýst meira um að leysa verkefni en að æfa aðferðir. Markmiðið er að nemendur byggji upp skilning sinn á tengslum það er skilning sem felur það í sér að maður veit ekki bara hvað á að gera og hvenær heldur veit maður líka hvers vegna og hvernig hlutirnir tengjast saman. Mikilvægt er að viðfangsefnin tengi nýtt efni við það sem áður hefur verið lært. Áhersla er því lögð á að nemendur ígrundi ný orð, hugtök og aðferðir (Barnetsforlaget, 2016).

Námsefnið er ekki þemakennt heldur vinna nemendurnir samhliða með mismunandi þætti stærðfræðinnar. Þannig er kunnáttu í ákveðnum þáttum stærðfræðinnar viðhaldið samhliða því að farið er aðeins lengra. Þannig verða framfarir hraðari og þörf fyrir endurtekningu og upprifjun minnkar þegar minna hefur gleymst frá því síðast. Þetta skipulag leiðir einnig til meiri fjölbreytni í kennslunni, nokkuð sem mörgum nemendum finnst eftirsóknarvert. Lögð er áhersla á að vinna mikið og af nákvæmni með hugtakanotkun (Barnetsforlaget, 2016).

Uppbygging kennslustundarinnar er mikilvægur þáttur í kennsluefninu en henni er skipt upp í fjóra hluta:

1. Upphaf: Athyglisþjálfun, rökþrautir, hraðaæfingar, hugarreikningur. Endurtekning á efni sem áður hefur verið tekið fyrir.

2. Nýtt efni: Verkefni úr flokknum „rauð verkefni“ sem farið er í gegnum sameiginlega frá töflu.
3. Endurtekning: Nemendur leysa verkefni úr flokknum „blá verkefni“ í kennsluefninu.
4. Samantekt: Lærdómur dagsins tekinn saman með því að spyrja nemendur spurninga um nám þeirra. Dæmi um spurningar (2–3 spurningar í senn): Hvað hefur þú lært í dag? Hvaða hugtök æfðum við? Var eitthvað sem þér fannst erfitt? Var eitthvað sem þér fannst spennandi?

Efnið hefur reynst vel í Noregi. Fljótlega kom í ljós að nemendur Smeaheia skáru sig úr á samræmdum prófum í 5. bekk hvað árangur snerti. Þeirra árangur var mikið betri en annarra barna í Noregi. Það hefur svo orðið til þess að námsefnið og aðferðirnar hafa hægt og sígandi fengið byr undir báða vængi og nú er það svo að allir skólar Sandnesskommune nota þetta námsefni. Margir aðrir skólar hafa valið að nota efnið og haustið 2020 voru komnir um 70 skólar í Noregi sem kenndu og notuðu *Utviklende opplæring i matematikk*.

### Zankov í íslenskum skólum

Á Íslandi hefur efnið gengið undir nafninu Zankov stærðfræði og barst hingað fljótlega eftir útgáfu í Noregi. Einn skóli í Reykjavík hóf þróunarvinnu með Zankov efnið haustið 2014 í samnorrænu verkefni með styrk frá Erasmus. Þar fylgdi leyfi til að þýða efni fyrir 1. og 2. bekk. Það efni sem þýtt hefur verið á íslensku núna eru tvær grunnbækur og fjögur vinnuhefti fyrir 1. bekk, tvær grunnbækur og tvö vinnuhefti fyrir 2.–3. bekk og ein grunnbók fyrir 4. bekk. Kennsluleiðbeiningar hafa ekki verið þýddar á íslensku og aðgengi að verkefnum í tölvu hafa ekki heldur verið til staðar.

Nokkrir kennarar í tveimur skólum á Akureyri kynntu sér líka efnið lítillega á árunum 2016 og 2017 en þá á norsku og byrjuðu að prófa að nota það samhliða öðru efni. Haustið 2017 hófst þriggja ára þróunarverkefni í þremur skólum hér á landi sem skuldbundu sig til að vinna með efnið í þrjú ár. Það voru skólarnir Breiðagerðisskóli í Reykjavík, Oddeyrarskóli og Síðuskóli á Akureyri. Miðstöð skólaþróunar við Háskólann á Akureyri sá um verkefnið og veitti ráðgjöfina. Verkefnið var stutt bæði af Akureyrarbæ og Reykjavíkurborg.

Til að meta árangur verkefnisins var lögð stærðfræðiskimun fyrir nemendur í 1., 2. og 3. bekk í þeim skólum sem tóku þátt í verkefninu og nemendur í öðrum skólum til samanburðar. Könnunin var lögð fyrir í maí þrjú ár í röð 2018, 2019 og 2020. Þar sem ekkert íslenskt skimunarpróf í stærðfræði er tiltækt fyrir þennan aldursþóp var leitað fanga hjá nágrönnum okkar í Noregi. Leyfi fékkst til að þýða og nota stærðfræðiskimun (*Kartleggingsprøve i regning*) sem gefin er út af menntamálayfirvöldum þar á landi (Utdanningsdirektoratet, e.d.). Skimunin er notuð í Noregi til að finna þau börn sem standa höllum fæti svo hægt sé að grípa inn í með markvissum úrræðum. Einnig voru niðurstöður samræmdra prófa í 4. bekk skoðaðar í skólunum sem tóku þátt í rannsókninni og kannað hvort greina mætti breytingar í árangri hvers skóla yfir tíma (Menntamálastofnun, e.d.).

### Þróunarverkefnið og stuðningur við kennara

Allir kennarar fengu í upphafi grunnnámskeið um kennsluhætti, markmið og leiðir. Hver skóli fyrir sig fékk svo ráðgjöf heima í sínum skóla um það bil einu sinni í mánuði. Þá var farið yfir það efni sem unnið var frá síðustu heimsókn og næstu vikur skoðaðar út frá kennsluáætluninni sem fylgir efninu. Skoðuð voru hugtök, leiðir í kennslu og námi og rætt um skipulag kennslunnar. Þá hittust norðan skólarnir nokkrum sinnum og einu sinni var námskeiðsdagur með öllum þrem skólunum. Flestir kennarar Breiðagerðisskóla og Oddeyrarskóla og nokkrir í Síðuskóla fóru einnig í námsferð til Noregs og heimsóttu skóla sem kenndu eftir Zankov efninu á árunum 2015 til 2017.

Í upphafi þróunarverkefnisins var námsefnið ekki allt til á íslensku, einungis bækurnar fyrir 1. og 2. bekk. Sótt var um leyfi til þýðingar til Barentsforlaget, á öllu efni 3. bekkjar og einni grunnbók fyrir 4. bekk. Þýðingar komu svo inn og nú er til efni fyrir 1.–4. bekk. Kennsluleiðbeiningar hafa ekki verið þýddar heldur hafa kennarar notað þær norsku.

Í upphafi var ákveðið að allir fjórir árgangar yngsta stigs reyndu að vera með. Það var því þannig fyrsta árið að einungis 1. bekkur fylgdi alveg kennsluáætlun en aðrir árgangar tóku ýmislegt úr efninu og notuðu í kennslu með námsefninu Sprota. Við valið var lögð áhersla á að velja vinnu með orðadæmi, mynstur, og þrautir. Einnig var áhersla á að kenna nemendum paravinnu við verkefni og að tjá sig og taka þátt í bekkjarumræðum. Hugtök voru einnig hluti af áherslum.

Framkvæmdin var ekki nákvæmlega eins í öllum skólunum þremur og ýmsir þættir innan skólanna höfðu áhrif á framkvæmd verkefnisins í hverjum skóla fyrir sig. Hér á eftir ef því fjallað nánar um framvindu verkefnisins í hverjum skóla fyrir sig og niðurstöður úr þeim mælingum sem gerðar voru til að meta árangur skólanna. Allir skólarnir eiga það þó sameiginlegt að verr gekk að fylgja efninu í 3. og 4. bekk en í 1. og 2. bekk.

### Breiðagerðisskóli

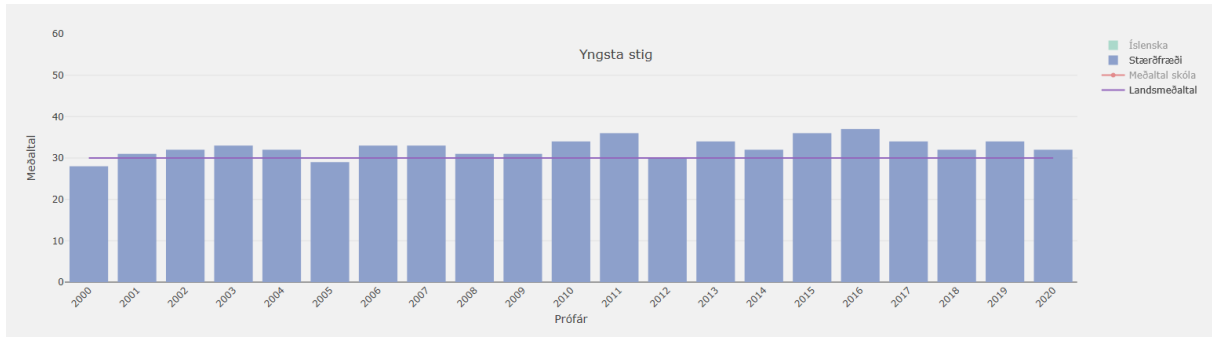
Breiðagerðisskóli er grunnskóli fyrir 1.–7. bekk. Í skólanum eru um það bil 400 nemendur eða ríflega 50 börn í árgangi. Alla jafna eru tveir umsjónarkennarar í hverjum árgangi og tóku því 8–9 kennarar þátt í rannsókninni ár hvert. Á því tímabili sem rannsóknin náði yfir urðu allnokkrar mannabreytingar og nýir kennarar komu inn öll árin. Í flestum tilfellum unnu þeir með kennurum sem höfðu reynslu af að kenna Zankov námefnið. Breiðagerðisskóli er sá skóli sem unnið hafði mest með efnið áður en rannsóknin fór fram. Skólinn hafði verið þrjú ár í samnorrænu verkefni sem stutt var af Erasmus. Kennarar skólans höfðu því kynnt sér efnið lengur en kennarar í öðrum skólum sem tóku þátt í rannsókninni. Aðeins lítill hluti námsefnisins hafði hins vegar verið þýddur yfir á íslensku á þeim tíma.

Í töflu 1 má sjá meðaleinkunn allra bekkja í Breiðagerðisskóla á stærðfræðiskimuninni þau þrjú ár sem þróunarverkefnið stóð yfir, og samanburð við skóla sem notuðu annað námsefni í stærðfræðikennslu. Meðaleinkunn nemenda í Breiðagerðisskóla á stærðfræðiskimuninni var í flestum tilvikum lítið eitt hærri en meðaleinkunn nemenda í samanburðarskólunum með þeirri undantekningu að árin 2018 og 2020 var meðaleinkunn nemenda í 3. bekk hærri hjá samanburðarhópnum. Munurinn mældist aðeins marktækur á tveimur mælingum það er á prófi 2. bekkjar 2018 og 2020 og í báðum tilvikum voru það nemendur Breiðagerðisskóla sem voru með marktækt hærri einkunn en nemendur í samanburðarskólunum.

Tafla 1. Frammistaða nemenda í Breiðagerðisskóla á stærðfræðiskimun og samanburður við nemendur í skólum sem nota annað námsefni en Zankov.

		Breiðagerðisskóli	Samanburðarskólar	t-próf
2018	1. bekkur	n=60 40,9 (9,8)	n=312 40,5 (8,9)	t(370)=0,29, p=0,77
	2. bekkur	n=54 44,4 (8,7)	n=364 40,5 (11,3)	<b>t(416)=2,46, p&lt;0,05</b>
	3. bekkur	n=48 60,2 (11,3)	n=339 61,4 (10,9)	t(385)=-0,71, p=0,48
2019	1. bekkur	n=62 41,4 (7,6)	n=326 39,7 (8,8)	t(386)=1,44, p=0,15
	2. bekkur	n=58 44,4 (10,5)	n=311 42,8 (9,9)	t(368)=1,11, p=0,27
	3. bekkur	n=52 63,2 (8,4)	n=350 59,3 (12,3)	t(400)=2,21, p<0,50
2020	1. bekkur	n=54 41,4 (9,1)	n=310 40,9 (8,7)	t(362)=0,41, p=0,68
	2. bekkur	n=64 44,7 (8,9)	n=315 41,1 (11,4)	<b>t(377)=2,41, p&lt;0,05</b>
	3. bekkur	n=59 60,8 (14,3)	n=318 61,6 (10,4)	t(375)=-0,50, p=0,62

Á mynd 1 má sjá frammistöðu nemenda í Breiðagerðisskóla á samræmdum prófum í stærðfræði í 4. bekk á tímabilinu frá 2000 til 2020. Staða skólans er fremur góð á þessu tímabili og meðaleinkunn nemenda um eða yfir meðaltali flestöllum árin. Árið 2014 byrjuðu kennarar að kynna sér efnið og síðan þá hefur skólinn alltaf verið aðeins fyrir ofan landsmeðaltal.



Mynd 1. Meðaleinkunn nemenda Breiðagerðisskóla á samræmdum prófum í stærðfræði í 4. bekk 2000–2020.

## Oddeyrarskóli

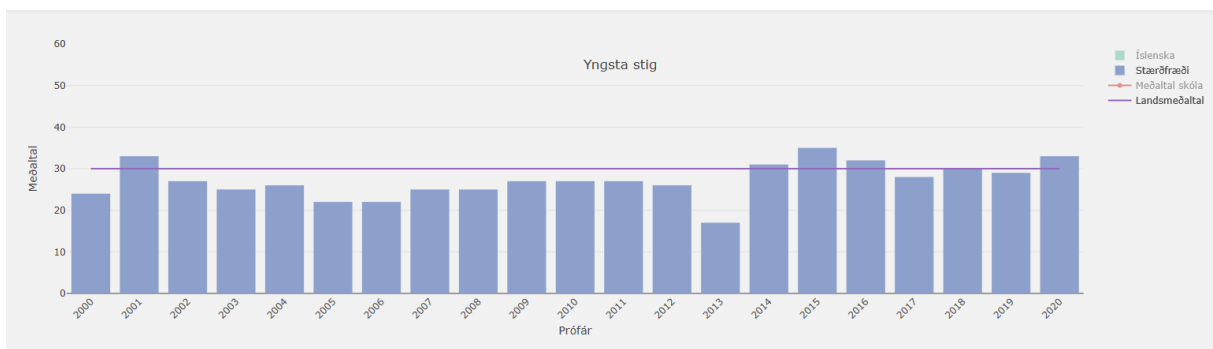
Oddeyrarskóli er fámennur skóli með um 200 nemendum í 1.–10. bekk. Skólinn hefur þá sérstöðu að hlutfall nemenda sem eru af erlendu bergi brotnir er hátt. Einn bekkur er í árgangi og nemendafjöldi á bilinu 14–22. Kennarar við skólann voru byrjaðir að skoða efnið á norsku og vinna með það undir leiðsögn ráðgjafa frá Miðstöð skólaþróunar HA nokkrum árum áður en rannsóknin hófst og þekktu því til efnisins þegar þróunarverkefnið byrjaði. Alveg frá upphafi þróunarverkefnisins hafa fjórir kennarar sinnt stærðfræðikennslunni. Fljótlega urðu skipti milli kennara þannig að tveir sömu kennarar hafa sinnt kennslu 1. og 2. bekkjar á þann veg að hvor um sig kennir hópnum í tvö ár. Aðrir tveir hafa unnið eins með 3. og 4. bekk. Mikil festa hefur því verið í kennarahópnum. Í 1. og 2. bekk er kennt að fullu eftir Zankov námsefninu en seinni tvö árin hefur Zankov kennslan verið stærstur hluti af kennslunni en Sproti og annað efni fengið pláss líka. Í Oddeyrarskóla eins og hinum skólunum er unnið með stöðvar og hringekjur í starfinu og kennarastýrðar stöðvar. Á stöðvum er gjarnan unnið með spil og áþreifanlegt efni og ýmis önnur verkefni sem styðja við námið hverju sinni. Þó að núna í lok rannsóknar ætti að vera hægt að kenna að stærstum hluta eftir efninu eins og það er þá er það svo að þegar komið er upp í 3. og 4. bekk hefur efni úr Sproti fengið þónokkuð pláss í stærðfræðikennslunni.

Í töflu 2 má sjá meðaleinkunn allra bekkja í Oddeyrarskóla á stærðfræðiskimuninni þau þrjú ár sem þróunarverkefnið stóð yfir, og samanburð við skóla sem notuðu annað námsefni í stærðfræðikennslu. Meðaleinkunn nemenda í Oddeyrarskóla á skimunarprófinu var í flestum tilvikum lægri en hjá samanburðarhópnum. Meðaleinkunn 3. bekkjar var þó lítið eitt hærrí hjá nemendum Oddeyrarskóla en samanburðarhópnum 2019 og 2020 sem og meðaleinkunn 1. bekkjar 2020. Munurinn á hópnum mældist þó aldrei marktækur.

Tafla 2. Frammistaða nemenda í Oddeyrarskóla á stærðfræðiskimun og samanburður við nemendur í skólum sem nota annað námsefni en Zankov.

		Oddeyrarskóli	Samanburðarskólar	t-próf
2018	1. bekkur	n=15 38,1 (7,8)	n=312 40,5 (8,9)	t(325)=-1,0, p=0,30
	2. bekkur	n=16 28,4 (10,9)	n=364 40,5 (11,3)	t(378)=-0,74, p=0,46
	3. bekkur	n=24 60,0 (14,4)	n=339 61,4 (10,9)	t(361)=-0,58 p=0,56
2019	1. bekkur	n=15 35,6 (11,3)	n=326 39,7 (8,8)	t(339)=-1,73, p=0,09
	2. bekkur	n=16 41,1 (10,5)	n=311 42,8 (9,9)	t(325)=-0,67, p=0,50
	3. bekkur	n=16 61,3 (8,0)	n=350 59,3 (12,3)	t(364)=0,65 p=0,51
2020	1. bekkur	n=20 44,0 (4,3)	n=310 40,9 (8,7)	t(328)=1,58, p=0,12
	2. bekkur	n=16 39,6 (12,0)	n=315 41,1 (11,4)	t(329)=-0,50, p=0,62
	3. bekkur	n=16 61,8 (9,6)	n=318 61,6 (10,4)	t(332)=0,07, p=0,94

Á mynd 2 má sjá frammistöðu nemenda í Oddeyrarskóla á samræmdum prófum í stærðfræði í 4. bekk á tímabilinu frá 2000 til 2020. Þar sést að meðaleinkunn nemenda í Oddeyrarskóla var fram til 2013 nær undantekningalaust nokkru lægri en landsmeðaltalið. Frá 2014 hefur staða skólans verið mun betri. Um eða yfir meðaltali öll ár nema tvö og þá er meðaltalið aðeins lítið eitt lægra en landsmeðaltalið. Eins og fram hefur komið mælist munurinn þó aldrei tölfræðilega marktækur.



Mynd 2. Meðaleinkunn nemenda í Oddeyrarskóla á samræmdu prófi í stærðfræði í 4. bekk 2000–2020.

## Síðuskóli

Síðuskóli er grunnskóli með nemendur frá 1.–10. bekkjar. Nemendafjöldi er um 40 nemendur í árgangi. Í hverjum árgangi eru tveir umsjónarkennarar auk stuðningsaðila og þroskaþjálfar störfuðu inni í sumum þeirra bekkja sem þátt tóku í þróunarverkefninu vegna nemenda með einhverfu. Í Síðuskóla komu inn nýir kennarar á árunum sem verkefnið var í gangi. Námsefni Zankov hefur gengið best í kennslu í 1. bekk og svo 2. bekk. Eftir það hafa kennarar meira haft efnið sem hluta af kennslunni. Segja má þó að samræður hafi náð að vera stór þáttur í kennslu þeirra árganga. Í Síðuskóla eins og í hinum skólunum er mikið unnið á stöðvum og kennarastýrð stöð notuð fyrir samræður og vinnu með blá verkefni úr Zankov, það er verkefni sem eru ætluð eru sem æfingaverkefni fyrir nemendur eftir að ákveðin atriði hafa verið lögð inn.

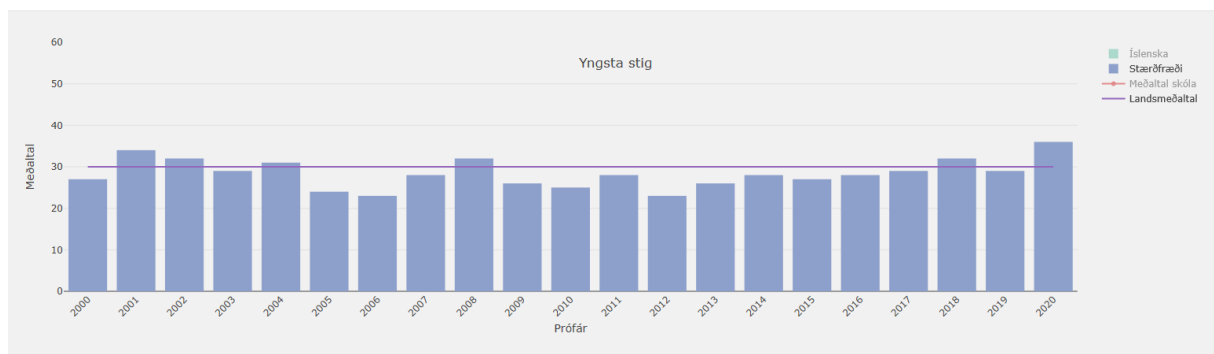
Í töflu 3 má sjá meðaleinkunn allra bekkja í Síðuskóla á stærðfræðiskimuninni þau þrjú ár sem þróunarverkefnið stóð yfir, og samanburður við skóla sem notuðu annað námsefni í stærðfræðikennslu. Meðaleinkunn nemenda í Síðuskóla var í öllum tilvikum hærri en meðaleinkunn nemenda í samanburðarskólunum nema hjá 1. og 3. bekk 2018. Munurinn á frammistöðu nemenda Síðuskóla og annarra skóla mældist tölfræðilega marktækur hjá 2. bekk 2018 og 2019 og hjá 3. bekk 2019.



Tafla 3. Frammistaða nemenda í Síðuskóla á stærðfræðiskimun og samanburður við nemendur í skólum sem nota annað námsefni en Zankov.

		Síðuskóli	Samanburðarskólar	t-próf
2018	1. bekkur	n=38 40,3 (9,8)	n=312 40,5 (8,9)	t(348)=-0,16, p=0,87
	2. bekkur	n=41 44,6 (9,1)	n=364 40,5 (11,3)	<b>t(403)=2,26, p&lt;0,05</b>
	3. bekkur	n=41 59,9 (11,8)	n=339 61,4 (10,9)	t(378)=-0,81 p=0,42
2019	1. bekkur	n=39 41,7 (9,6)	n=326 39,7 (8,8)	t(363)=1,39, p=0,17
	2. bekkur	n=37 47,0 (8,5)	n=311 42,8 (9,9)	<b>t(346)=2,44, p&lt;0,05</b>
	3. bekkur	n=44 63,5 (10,0)	n=350 59,3 (12,3)	<b>t(392)=2,16 p&lt;0,05</b>
2020	1. bekkur	n=41 43,0 (7,8)	n=310 40,9 (8,7)	t(349)=1,47, p=0,14
	2. bekkur	n=43 42,4 (11,3)	n=315 41,0 (11,4)	t(356)=0,68, p=0,50
	3. bekkur	n=35 62,7 (11,7)	n=318 61,6 (10,4)	t(351)=0,57, p=0,57

Á mynd 3 má sjá frammistöðu nemenda í Síðuskóla á samræmdum prófum í stærðfræði í 4. bekk á tímabilinu frá 2000 til 2020. Frammistaða skólans hefur verið svolítið sveiflukennd í gegnum árin. Á árunum frá 2005 til 2017 er árangur nemenda alltaf nema einu sinni nokkru undir landsmeðaltalinu. Undanfarin fjögur ár fer frammistaða nemenda upp á við, er lítið eitt undir landsmeðaltalinu 2017 og 2019 en yfir því 2018 og langt yfir því 2020.



Mynd 3. Meðaleinkunn nemenda í Síðuskóla á samræmdum prófum í stærðfræði í 4. bekk 2000–2020.

### Zankov og aðrir skólar

Norska skimunarprófið var notað til að bera árangur nemenda í Zankov-skólum saman við árangur nemenda í öðrum skólum. Í 1. bekk var mest hægt að fá 50 stig á prófinu, 55 stig í 2. bekk og 72 stig í 3. bekk. Dreifing var í öllum tilvikum neikvætt skekkt það er margir nemendur voru nálægt því að ná fullu húsi stiga. Því má gera ráð fyrir að prófið nái ekki að mæla af nákvæmni frammistöðu þeirra nemenda sem sterkar standa. Í töflu 4 má sjá meðaltöl og staðalfrávik nemenda í 1., 2. og 3. bekk öll árin og niðurstöður t-prófa sem notuð voru til að bera saman frammistöðu nemenda í Zankov-skólum og samanburðarskólunum.

Tafla 4. Samanburður á frammistöðu nemenda í Zankov-skólum og samanburðarskólunum.

		Zankov-skólar	Samanburðarskólar	t-próf
2018	1. bekkur	n=113 40,3 (9,7)	n=312 40,5 (8,9)	t(423)=-0,21, p=0,84
	2. bekkur	n=111 43,6 (9,3)	n=364 40,5 (11,3)	<b>t(473)=2,66, p&lt;0,05</b>
	3. bekkur	n=113 60,2 (10,1)	n=339 61,4 (10,9)	t(450)=-1,09, p=0,28
2019	1. bekkur	n=116 40,8 (9,0)	n=326 39,7 (8,8)	t(440)=1,14, p=0,25
	2. bekkur	n=111 44,8 (9,8)	n=311 42,8 (9,9)	t(420)=1,8, p=0,07
	3. bekkur	n=112 63,0 (9,0)	n=350 59,3 (12,3)	<b>t(460)=2,97, p&lt;0,01</b>
2020	1. bekkur	n=115 42,4 (8,0)	n=310 40,9 (8,7)	t(423)=1,66, p=0,10
	2. bekkur	n=107 43,8 (9,9)	n=315 41,0 (11,5)	<b>t(436)=2,23, p&lt;0,05</b>
	3. bekkur	n=110 61,6 (16,9)	n=318 61,6 (10,4)	t(426)=-0,046, p=0,96

Meðaleinkunn nemenda í Zankov-skólunum var í flestum tilvikum hærra en meðaleinkunn nemenda í öðrum skólum, með þeirri undantekningu að fyrsta árið sem prófið var lagt fyrir var meðaltalið örlítið hærra í öðrum skólum í 1. og 3. bekk. Á þremur prófum, prófi annars bekkjar árin 2018 og 2020 og prófi 3. bekkjar 2019, mældist marktækur munur á frammistöðu nemenda í Zankov-skólum og öðrum skólum og í öllum tilvikum voru það nemendur í Zankov-skólum sem voru marktækt hærra.

Þar sem nokkurra rjáfuráhrifa gætti á prófinu var einnig skoðað hvort munur væri á því milli Zankov-skólanna og annarra skóla hve hátt hlutfall nemenda var með yfir 90% prófsins rétt og reiknuð vikmörk miðað við 95% öryggismörk. Í töflu 5 má sjá niðurstöður þeirra útreikninga.

Tafla 5. Hlutfall nemenda sem var með yfir 90% rétt af prófinu.

		Zankov-skólar	95% öryggisbil	Samanburðarskólar	95% öryggisbil
2018	1. bekkur	n=113 39% (4,6)	34,4–43,6	n=312 36% (2,7)	33,3–38,7
	2. bekkur	n=111 35% (4,5)	<b>30,5–39,5</b>	n=364 24% (2,2)	<b>21,8–26,2</b>
	3. bekkur	n=113 45% (4,7)	40,3–49,7	n=339 52% (2,7)	49,3–54,7
2019	1. bekkur	n=116 41% (4,6)	<b>36,4–45,6</b>	n=326 33% (2,6)	<b>30,4–35,6</b>
	2. bekkur	n=111 44% (4,7)	<b>39,3–48,7</b>	n=311 32% (2,7)	<b>29,3–34,7</b>
	3. bekkur	n=112 53% (4,7)	<b>48,3–57,7</b>	n=350 43% (2,7)	<b>40,3–45,7</b>
2020	1. bekkur	n=115 49% (4,7)	44,3–53,7	n=310 46% (2,8)	43,2–48,8
	2. bekkur	n=107 33% (4,6)	28,4–37,6	n=315 28% (2,5)	25,5–30,5
	3. bekkur	n=110 58% (4,7)	53,3–62,7	n=318 53% (2,8)	50,2–55,8

Í öllum tilvikum var hlutfall nemenda sem voru með yfir 90% prófatriða rétt hærra í Zankov-skólunum en öðrum skólum. Samanburður á meðaltölum þar sem tekið er tillit til vikmarka miðað við 95% öryggisbil bendir til þess að um marktækan mun sé að ræða í öllum árgöngum 2019 og í 2. bekk 2018.

Að lokum var skoðað hvort munur væri á því milli Zankov-skólanna og samanburðarskólanna hve hátthlutfall nemenda var með innan við helming prófatriða rétt. Líkt og við samanburð á hlutfalli barna sem var með yfir 80% prófatriða rétt voru vikmörk reiknuð miðað við 95% öryggisbil. Í töflu 6 má sjá niðurstöður þeirra útreikninga.



Tafla 6. Hlutfall nemenda sem var með yfir 90% rétt af prófinu

		Zankov-skólar	95% öryggisbil	Samanburðarskólar	95% öryggisbil
2018	1. bekkur	n=113 12% (3,1)	8,9–15,1	n=312 8% (1,5)	6,5–9,5
	2. bekkur	n=111 6% (2,8)	<b>3,2–8,8</b>	n=364 15% (1,9)	<b>13,1–16,9</b>
	3. bekkur	n=113 7% (2,4)	4,6–9,4	n=339 4% (1,1)	2,9–5,1
2019	1. bekkur	n=116 11% (2,9)	8,1–13,9	n=326 9% (1,6)	7,4–10,6
	2. bekkur	n=111 10% (2,9)	7,1–12,9	n=311 11% (1,8)	9,2–12,8
	3. bekkur	n=112 3% (1,6)	<b>1,4–4,6</b>	n=350 7% (1,4)	<b>5,6–8,4</b>
2020	1. bekkur	n=115 5% (2,0)	3–7	n=310 8% (1,5)	6,5–9,5
	2. bekkur	n=107 8% (2,6)	<b>5,4–10,6</b>	n=315 15% (2,0)	<b>13–17</b>
	3. bekkur	n=110 8% (2,6)	<b>5,4–10,6</b>	n=318 3% (1,0)	<b>2–4</b>

Heilt yfir var mjög lágt hlutfall barna með innan við 50% prófatriða rétt og það var breytilegt milli ára og árganga hvort hlutfallið var hærra í Zankov-skólum eða samanburðarskólunum. Í flestum tilvikum var lítil munur á hlutfallinu í Zankov-skólum og samanburðarskólum en á þremur prófum, 2. bekkjar prófi 2018 og 2020 og 3. bekkjar prófi 2019, bendir samanburður á meðaltölunum þar sem tekið er tillit til vikmarkanna til þess að lægra hlutfall barna í Zankov-skólum en samanburðarskólunum sé með innan við 50% prófatriða rétt. Á einu prófi, það er prófi 3. bekkjar 2020 er aftur á móti lægra hlutfall barna í samanburðarskólunum með innan við 50% prófatriða rétt.

### Samantekt

Eins og fram hefur komið var ekki mikill munur á frammistöðu nemenda í Zankov-skólunum og öðrum skólum á stærðfræðiskimuninni en línur liggja í þá átt að Zankov-skólarnir eru hærra. Meðaleinkunn nemenda í Zankov-skólunum var oftast hærra en meðaleinkunn nemenda í samanburðarskólunum og munurinn var í nokkrum tilvikum tölfræðilega marktækur. Einnig var hærra hlutfall nemenda í Zankov-skólum en samanburðarskólunum með yfir 90% prófatriða rétt í öllum prófunum og í flestum tilvikum var lægra hlutfall barna í Zankov-skólum með innan við 50% prófatriða rétt. Þegar litið er á frammistöðu hvers skóla fyrir sig á samræmdum prófum kemur einnig fram að skólarnir ýmist halda stöðu sinni þar eða bæta hana. Það er því óhætt að fullyrða að Zankov efnið og kennsluáferðin skilar ekki lakari árangri en annað efni og aðferðir sem notað er í stærðfræðikennslu í íslenskum skólum.

Það tekur tíma að breyta kennsluháttum og festa þá í sessi og því var gert ráð fyrir að munur milli skóla yrði meiri eftir því sem á liði og kennarar yrðu öruggari í að nota Zankov-efnið. Það var hins vegar ekki raunin. Breytilegt var milli ára og árganga hvort og hve mikill munur mældist á milli frammistöðu barna í Zankov-skólum og öðrum skólum. Fyrir því geta verið margar ástæður. Ein skýringin getur verið sú að nokkuð var um mannbreytingar í skólunum þannig að kennarar sem kenndu stærðfræðina á seinni árum þróunarverkefnisins voru sumir hverjir að nota efnið í fyrsta skipti á öðru eða þriðja ári þróunarverkefnisins. Einnig var breytilegt milli skóla og kennara í hve miklu mæli þeir notuðu Zankov-efnið og hve mikið annað efni var notað í stærðfræðikennslunni. Í því sambandi vekur athygli að það dregur almennt úr vægi Zankov efnisins eftir því sem ofar dregur. Í 1. og 2. bekk sögðust flestir kennarar nota Zankov efnið í meirihluta kennslustunda en í 3. og 4. bekk hafði annað efni meira vægi en Zankov. Þetta getur verið vísbending um að kennararnir þurfi enn meiri stuðning við að breyta sínum kennsluháttum. Kanna þarf betur hvers vegna efnið vikir fyrir öðru efni í 3. og 4. bekk, það er hvort það er vegna þess að kennurum finnst erfitt að vinna eftir aðferðinni, finnst efnið ekki nógu aðgengilegt eða finna fyrir pressu á að nota annað efni. Þeir kennarar sem hafa komist upp á lag með að nota efnið lýsa ánægju sinni með það og því er umhugsunarefni hvers vegna þeir veigra sér við að stíga alla leið í því að kenna samkvæmt Zankov hugmyndafræðinni í 3. og 4. bekk.

## Heimildir

Barnetsforlaget. (2016). *Kennsluleiðbeiningar 1A 1B*. Barnetsforlaget.

Menntamálastofnun. (e.d.). *Skýrslugrunnurinn*. <https://menntamalastofnun.shinyapps.io/skyrslugrunnur/>

Utdanningsdirektoratet. (e.d.). *Kartleggingsprøver*. <https://www.udir.no/eksamen-og-prover/prover/kartlegging-gs/#>